

30. Est A-6236

**AREAL UND ALTERSBESTIMMUNG EINER UNION
(*Galeobdolon-Asperula-Asarum*-U.)
SOWIE DAS PROBLEM DER CHARAKTERARTEN
UND DER KONSTANTEN**

VON

T. LIPPMAA

KOKKUVÖTE :

ÜHE TAIMEUNIOONI (*GALEOBDOLON-ASPERULA-ASARUM*'I UN.) AREAALI
JA EA MÄÄRAMINE ÜHES KONSTANTIDE JA KARAKTERLIHKIDE PROB-
LEEMI KÄSITELUGA.

TARTU 1938

**AREAL UND ALTERSBESTIMMUNG EINER UNION
(*Galeobdolon-Asperula-Asarum*-U.)
SOWIE DAS PROBLEM DER CHARAKTERARTEN
UND DER KONSTANTEN**

VON

T. LIPPMAN

KOKKUVÖTE :

ÜHE TAIMEUNIOONI (*GALEOBDOLON-ASPERULA-ASARUM*'I UN.) AREAALI
JA EA MÄÄRAMINE ÜHES KONSTANTIDE JA KARAKTERLIKIDE PROB-
LEEMI KÄSITELUGA.

Tartu Raimkõrje Ühikoon
Raamatukogu
H5259

TARTU 1938

AREAL UND ALTERSBESTIMMUNG EINER UNION
(Galeobdolon-Asperula-Asarum-U.)
SOWIE DAS PROBLEM DER CHARAKTERARTEN
UND DER KONSTANTEN

VOY

T. LIPPMAN

Sonderabdruck aus: „Tartu ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi
Aruannetest“ XLIV, 1-2.

Est. A

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

20937

i 46439559

I. Einleitung.

1. Allgemeine Betrachtungen über die Unionen.

In einer vor einigen Jahren veröffentlichten Studie über die pflanzensoziologische Methodik ¹⁾ wurde vom Verfasser der Begriff der Einschichtassoziation näher begründet und folgendermassen definiert:

Die Einschichtassoziationen sind die Grundeinheiten einer stabilen, im relativen Gleichgewicht mit den Standortsfaktoren (im Sinne von Th. Fries) sich befindenden homogenen Vegetation. Sie sind charakterisiert durch ihre floristische Zusammensetzung und die ihnen eigene Ökologie; die Arten einer Einschichtassoziation gehören zu einer resp. zwei nahestehenden Lebensformen (im Sinne von Raunkiaer).

Diese Auffassung des Verfassers hat sich auf Grund eigener Felduntersuchungen und theoretischer Studien sowie der Bewertung der Ergebnisse vieler Forscher, von denen vor allem Alechin, Allorge, Braun-Blanquet, Cajander, Clements, Domin, Du Rietz, Flahault, Th. Fries, Furrer, Gams, Hult, Kujala, Kylin, Lüdi, Nordhagen, Pavillard, Raunkiaer, Regel, Rübel, Schröter, Su-

¹⁾ T. Lippmaa: Taimeühingute uurimise metoodika ja Eesti taimeühingute klassifikatsiooni põhihooni (Grundzüge d. pflanzensoziologischen Methodik nebst einer Klassifikation der Pflanzenassoziationen Estlands). Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) Vol. III fasc. 4 und Tartu Ülikooli j. o. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XL, 1—2, 1933.

katschew, Tansley, Vierhapper, Wangerin und Warming zu nennen sind, allmählich entwickelt.

Besonders Du Rietz, Gams, Kujala und Regel haben die Heterogenität der mehrschichtigen Assoziationen wiederholt hervorgehoben. Desungeachtet geht man zur Zeit bei der Arbeit fast überall von den mehrschichtigen Assoziationen aus. Auf dem VI Internationalen Botaniker-Kongress in Amsterdam wurde (1935) der Terminus Assoziation für „insbesondere durch Charakterarten u. Differentialarten gekennzeichnete Vegetationseinheiten im Sinne der Pflanzensoziologen in Zürich-Montpellier“ empfohlen. Dadurch wird der Beschluss des III Intern. Kongresses in Brüssel (1910) wesentlich geändert. Die von Flahault und Schröter dort vorgeschlagene und einstimmig angenommene Definition der Assoziation lautet bekanntlich wie folgt: „Eine Assoziation (= Bestandestypus) ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie. Sie ist die grundlegende Einheit der Synoekologie.“ Hierbei wird von Flahault und Schröter besonders hervorgehoben, dass die Assoziation keine topographische Einheit ist: an einer Lokalität können mehrere Assoziationen auftreten. Auch sagen die genannten Autoren, dass die Assoziationen den ihnen eigenen ökologischen Charakter durch die sie bildenden Lebensformen erhalten. Vergleicht man diese Definition von Flahault und Schröter mit der p. 1. gegebenen Definition der Einsichtassoziation, so findet man eine weitreichende Übereinstimmung, weshalb man fragen könnte, ob denn überhaupt die Einführung einer neuen Bezeichnung — Einsichtassoziation — nötig sei, da die beiden Definitionen sich ja zu decken scheinen.

Trotzdem trifft letzteres nicht zu. Aus der Abhandlung „Berichte u. Vorschläge 1910 (p. 25)“ ersehen wir, dass die Assoziation von Flahault, Schröter, Adamovič, Beck v. Mannagetta, Briquet, Drude, Engler, Harshberger, Smith, Warburg und Warming sowohl aus einer einzigen Lebensform, als auch aus „einer bestimmten Reihe von Lebensformen“ zusammengesetzt sein kann, denn „manche Assoziationen, besonders Wälder und Gebüsch, sind aus verschiedenen „Schichten“ (layer, couche) aufgebaut (Bodendecke, Kraut-Unterwuchs, Gebüsch, Bäume)“. Da also in einer Assoziation von Flahault und Schröter sowohl Meso-, Mikro-, Nano- und Chamephyten wie auch Hemikryptophyten, Kryptophyten, Therophyten, Moose,

epiphytische Flechten usw. nebeneinander auftreten können, so ist diese Einheit (Assoziation), vom Standpunkt des Verfassers ausgehend, ökologisch zu heterogen um als Grundeinheit der Vegetationsforschung zu dienen. Dem Verfasser erscheint es berechtigt und notwendig die Moosschicht der Wälder für sich zu untersuchen, ebenso die Krautschicht, die Strauchschicht, die Baumschicht sowie die epiphytische Vegetation der Baumstämme, wobei in jeder der genannten Schichten die dort auftretenden Vegetationseinheiten — Einschichtassoziationen — bestimmt und näher erforscht werden sollten. Für den Verfasser ist also jede mehrschichtige Assoziation von Flahault, Schröter, Braun-Blanquet u. a. ein Komplex mehrerer resp. vieler Einschichtassoziationen.

Zur Prüfung der praktischen Anwendbarkeit dieser Einschichtmethode hat der Verfasser die Waldvegetation auf der Insel Abruca in Westestland analysiert¹⁾. Von den dort untersuchten Waldassoziationen sei hier als Beispiel nur eine gewählt [*Nobilifrontetum herbosum* (nach Kupffer)], an deren Aufbau sich folgende Einschichtassoziationen (EAss) beteiligen:

1. *Ulmus—Acer—Tilia*-EAss.
2. *Corylus avellana*-EAss.
3. *Ribes alpinum—Lonicera xylosteum*-EAss.
4. *Hepatica triloba—Pulmonaria officinalis*-EAss.
5. *Rhytidiadelphus triquetrus—Eurhynchium striatum*-EAss.
6. *Ramalina fraxinea—Evernia prunastri*-EAss. (*Ramalina calicaris*-Variante).
7. *Parmelia sulcata—P. physodes*-EAss.
8. *Neckera—Leucodon—Lobaria*-EAss.
9. *Hypnum cupressiforme*-EAss.
10. *Anomodon longifolium—Isothecium myurum*-EAss.

Von den aufgezählten 10 Einschichtassoziationen wurzeln die ersten 4 im Boden, wobei jedoch die Wurzelschicht derselben bis zu recht verschiedener Tiefe vordringt; gemeinsam haben sie die Eigenschaft innerhalb der obersten 10—20 cm der humusreichen Erdschicht ein sehr üppiges Wurzelgeflecht zu bilden. Die übrigen aufgezählten Einschichtassoziationen bestehen aus Moosen und Flechten. Die 5., oft mehr oder weniger fragmentarisch auftre-

¹⁾ T. Lippmaa, Une analyse des forêts de l'île estonienne d'Abruca (Abro) sur la base des associations unistrates. Acta Inst. et Horti bot. Tartuensis Vol. IV, fasc. 1—2 und Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XXVIII₁.

tende *Rhytidadelphus triquetrus*—*Eurhynchium striatum*-EAss., die auf dem Boden (bes. auf Steinen, modernden Ästen, Wurzeln usw.) gedeiht, wäre nach der üblichen Mehrschichtmethode mit der *Hepatica-Pulmonaria*-EAss. vereinigt worden. Zweifellos steht sie aber in jeder Hinsicht den in der Aufzählung unter 6 bis 10 genannten, auf Baumstämmen und -ästen wachsenden, Epiphytenvereinen viel näher als der *Hepatica triloba*—*Pulmonaria officinalis*-EAss.

Es muss hervorgehoben werden, dass der Minimalraum der eben genannten Einschichtassoziationen recht verschieden ist. Auf der Insel Abruca wurden für die *Ulmus*—*Acer*—*Tilia*-EAss. 400 m² gefunden, für die *Hepatica triloba*—*Pulmonaria officinalis*-EAss. 20 m² und für die Moosassoziationen 1 bis 4 m². Für die *Ribes alpinum*—*Lonicera xylosteum*-EAss. wurde der Minimalraum nicht bestimmt, doch dürfte dieser ca 50—100 m² betragen. Hieraus ersieht man also, dass sich die sehr bedeutende Verschiedenheit der in den genannten Einschichtassoziationen herrschenden Lebensformen sehr deutlich in der Grösse der Minimalräume der ihnen entsprechenden EAss. widerspiegelt.

Die oben formulierte Definition und das gegebene Beispiel dürften den Umfang der Einschichtassoziationen des Verfassers markieren. Dass diese im Falle einer mehrschichtigen Vegetation von den entsprechenden Assoziationen Flahault's und Schröter's durchaus abweichen und deshalb besonders benannt werden müssen, ist wohl nicht zu bestreiten.

Wie bereits erwähnt, wurde 1935 in Amsterdam der Terminus Assoziation für die Grundeinheit der Pflanzensoziologen von Zürich-Montpellier reserviert. Braun-Blanquet und Pavillard (1928) charakterisieren die Assoziation folgendermassen: „Chaque association, l'unité sociologique fondamentale, se reconnaît floristiquement par son ensemble spécifique et principalement par ses espèces caractéristiques. Les espèces différentielles peuvent être utilisées pour distinguer des associations pauvres en espèces caractéristiques. Pour caractériser plus complètement et pour mieux accentuer l'unité de l'association on peut utiliser toutes autres catégories de caractères écologiques, génétiques, chorologiques.“

Auch Lüdi hält die charakteristische Artenkombination für ein sehr wichtiges Merkmal einer Assoziation, doch ist nach Lüdi im Gegensatz zu Braun-Blanquet und Pavillard (1928) nur die Gesamtheit der Charakterarten einer Assoziation als ihre

charakteristische Artenkombination zu betrachten. L ü d i schliesst sich der Assoziationsdefinition von W a n g e r i n (1925) an. Diese lautet: „Als Assoziation werden diejenigen in sich abgeschlossenen und relativ stabilen Lokalbestände zusammengefasst, welche in den wesentlichen soziologischen Merkmalen, insbesondere in ihrer floristischen Zusammensetzung, in ihrer Physiognomie und in ihrem durch die Standortsverhältnisse bedingten ökologischen Charakter übereinstimmen.“

Es fragt sich nun, wie soll in der Zukunft die Einschichtassoziation benannt werden? Um die weitgehende prinzipielle Verschiedenheit der „Ein- und Mehrschichtmethoden“ hervorzuheben soll folgender Vergleich herangezogen werden.

A		B	
Wissenschaft	Grundeinheit	Wissenschaft	Grundeinheit
Chemie	Element	Systematik	Art
Mineralogie	Mineral	Synusiologie	Einschichtassoziation
Petrographie	Gestein	Soziologie	Assoziation

Wie Mineralogie und Petrographie sich durch die Verschiedenheit ihrer Betrachtungsweise unterscheiden, ebenso grundverschieden sind auch die Standpunkte synusiologischer und phytosoziologischer Forschung.

Die Petrographie befasst sich mit der Untersuchung der Gesteine, gleichgültig ob diese einfacher oder zusammengesetzter Natur sind, d. h. aus einem (z. B. Steinsalz) oder mehreren (z. B. Granit) Mineralen gebildet werden. Das Untersuchungsobjekt der Petrographie — das Gestein — ist die Grundeinheit mittels derer die Geologie die Bodenbeschaffenheit eines gewissen Areals analysiert.

Ebenso verhält sich die Phytosoziologie. Die Assoziationen (im Sinne von F l a h a u l t, S c h r ö t e r, B r a u n - B l a n q u e t, D u R i e t z, P a v i l l a r d, L ü d i, W a n g e r i n u. a.) sind die Grundeinheiten mittels derer eine gegebene Vegetation phytosoziologisch analysiert wird, ganz abgesehen davon, ob diese Assoziationen einfacher Natur sind (also nur aus einer Einschichtassoziation bestehen wie z. B. das *Verrucarietum mauraе*) oder aus mehreren EA_{ss.} zusammengesetzt sind (*Fagetum silvaticae*).

Es gehört jedoch zu den Selbstverständlichkeiten, dass bei den petrographischen Studien die Mineralogie nicht ignoriert werden

kann, im Gegenteil — die Mineralogie bildet den Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Petrographie. Genau dasselbe müsste für die Einschichtassoziationen gelten: man muss diese kennen, falls man eine mehrschichtige Assoziation, an deren Aufbau sie sich beteiligen, untersuchen will.

Die Zahl der existierenden Einschichtassoziationen ist natürlich beträchtlich geringer als die Zahl der vorhandenen Assoziationen, denn wie immer übersteigt die Zahl der tatsächlich in der Natur auftretenden Kombinationen bei weitem die Zahl der sich kombinierenden Elemente. Als Beispiel seien hier die Untersuchungen von Warén (1926) über sphagnumreiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands angeführt, aus denen man ersehen kann, dass die Anzahl der dort auftretenden Einschichtvereine rund dreimal geringer ist als die Zahl der aus diesen aufgebauten, von Warén beschriebenen, zweischichtigen Pflanzengesellschaften.

Von den eben dargelegten Erwägungen ausgehend, wurde der Verfasser sich dessen immer mehr bewusst, dass diese so verschiedenen Betrachtungsarten (Synusien $\leftarrow| \rightarrow$ Biocoenosen) verschieden benannter Grundeinheiten bedürfen. Deshalb begrüsst der Verfasser den von Du Rietz und Gams (1935) gemachten Vorschlag für die Einschichtassoziation (nach der Terminologie von Du Rietz bis 1930 — Assoziation) die Benennung Union anzuwenden (G. E. Du Rietz, 1936) und schliesst sich im Gebrauche dieses Terminus den genannten Autoren an¹⁾. Hiernach wären einfache [*Ver-rucaria maura*-Ass. (Häyrén), *Scitonemetum crassi* (Rübel), *Meum athamanticum*—*Anemone alpina*-Ass. (Lippmaa)] und zusammengesetzte Assoziationen [*Fagetum silvaticae*, *Quercetum pubescentis*, *Lauretum nobilis*, *Rhododendretum caucasicum*, *Alnetum viridis*, *Piceetum myrtillosum*, *Laricetum pratosum* (Rübel)] zu unterscheiden, da die erstgenannten aus einer einzigen Union, die letzteren aber aus mehreren oder sogar aus vielen Unionen (die Mehrzahl der Waldassoziationen) bestehen.

¹⁾ Vergl. hierzu Zesde Intern. Bot. Congr. Proceedings Vol. I p. 218; Sirgo, V.: Plant Unions of the Swamps at the Mouth of the River Ema-jõgi, Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis V 1, 2 (1936); Tomson, A.: La végétation de la presque île de Sõrve (Estonie), Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis VI 1, 2 (1937); Lippmaa, T.: L'analyse phytosociologique forestière basée sur la méthode des unions. Akad. Metsaseltsi Väljaanne, Tartu 1937.

Bei der Untersuchung einer Union muss vor allem die Grösse ihres Minimalraumes (Braun-Blanquet, 1928; Lippmaa, 1931) festgestellt werden. Daraufhin ist es notwendig sich aus möglichst vielen Beständen der betreffenden Union Analysen¹⁾ zu verschaffen, um die floristische Zusammensetzung und die Konstanten der Union zu bestimmen. Zwecks Bestimmung der Charakterarten müssen alle derselben Union-Abteilung (Lippmaa, 1933) angehörenden Unionen untersucht werden, in denen die gefundenen Arten gleichfalls vorkommen. Durch sorgfältigen Vergleich der Analysen (cf. Szfer u. Pawlowski, 1927) lässt sich die Frage der Charakterarten klären. Da tatsächlich der Standort die Arten einer Union zusammenhält und selektiert, so muss der Standort eingehend untersucht werden, wobei, soweit möglich, alle Standortsfaktoren in Betracht zu ziehen sind.

Ganz besonders zu berücksichtigen ist noch folgendes: zu ihrer vollen Ausbildung benötigen die Unionen ihres gesamten Areals. Stellt man nun seine Untersuchungen innerhalb einer begrenzten Lokalität an, so erhält man bloss eine Übersicht über die dieser Lokalität eigene geographisch bedingte Fazies der Union, wobei diese Fazies ihrerseits eine Reihe von Varianten (gekennzeichnet durch die Dominanz einzelner Arten) aufweisen kann. Die Varianten entsprechen den Sozietäten von Durietz (1936) und können deshalb auch so benannt werden. So z. B. ist die vom Verfasser untersuchte *Hepatica triloba*—*Pulmonaria officinalis*-EAss. tatsächlich bloss eine Fazies der in den Aestisilvae Eurasiens weitverbreiteten *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union und zwar die balto-kassubische Fazies derselben. Diese Fazies besitzt in Estland eine Reihe von Varianten: *Hepatica* Var., *Asperula* Var., *Mercurialis* Var. u. a.

In der bisherigen Darstellung ist die Einschichtigkeit der Unionen besonders stark betont worden, was aber hauptsächlich der Übersichtlichkeit wegen geschehen ist. Tatsächlich basieren die Unionen stets auf Lebensformen, denn in jeder einzelnen Waldschicht herrscht in der Regel eine bestimmte Lebensform. Wenn man auch z. B. in den Wiesen oft die Krautschicht in eine höhere und eine niedere Schicht zerlegen kann,

¹⁾ Betreffs Methodik vgl. Braun-Blanquet, Pflanzensoziologie (1928) p. 23—43.

so ist eine derartige Krautschicht dennoch als eine Union zu betrachten, da sie von lauter Hemikryptophyten gebildet wird, denen sich einige wenige Geophyten und Therophyten zugesellen.

Ein Pflanzenindividuum einer gegebenen Art, das im günstigen Falle zuletzt als Komponente einer bestimmten Mesophanerophyten-Union auftritt, muss oft vorher sukzedan als Komponente gewisser Moos-, Hemikryptophyten-, Nanophanerophyten- und Mikrophanerophyten-Unionen auftreten und den jeweiligen Konkurrenzbedingungen gewachsen sein. Deshalb enthalten z. B. die Krautschichtunionen eines Waldes stets eine Reihe von Arten der „höher steigenden“ Unionen. Sie sind als mehr oder weniger bezeichnende transitorische Begleitarten resp. Fremden dieser Krautschichtunionen zu bewerten. Sehr viele Individuen derartiger temporärer Begleitarten kommen übrigens aus der sie zeitweilig beherbergenden Union überhaupt nicht hinaus.

Sehr beachtenswert sind auch derartige Fälle, wie sie sich in den Wüsten und Halbwüsten ja bereits in den Steppen darbieten. Alechin (1926) berichtet über folgende Beobachtungen Paczowski's (1917 u. 1920):

In den südrussischen Stipasteppen entwickelt sich neben dem Hauptelement der Steppenvegetation, bestehend aus mehrjährigen, rasenbildenden Gräsern (*Stipa*-Arten, *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*), in den Zwischenräumen zwischen den Gräsern („Komponenten“ nach Paczowski) eine aus einjährigen Pflanzen (*Eragrostis poaeoides*, *Setaria viridis*, *Echinopsilon sedoides* u. a.) gebildete Vegetation („Ingredienten“ Paczowski's). In trockenen Jahren sind nur die „Komponenten“ vorhanden, in regenreicheren dagegen findet man zwischen den „Komponenten“ mehr oder weniger reichlich die „Ingredienten“. Hier treten also in einer Schicht (in der Krautschicht) recht abweichende Unionen mosaikartig nebeneinander auf; von diesen ist die eine eine Hemikryptophyten-Union, die andere eine Therophyten-Union (gehören also verschiedenen Union-Abteilungen an). Ihr Auftreten ist oft zeitlich getrennt.

Eine ähnliche Erscheinung findet man z. B. in Nordsahara, wo sich während der regenreichen Wochen in der sehr offenen, ausgesprochen xerophilen, grauen bis grau-grünen Chamaephyten-Vegetation, bestehend aus *Fredolia aetiooides*, *Launaea arborescens*, *Zilla macroptera*, *Limoniastrum Feei*, *Deverra scoparia* u. a., eine vor-

übergehende reichlich blühende Therophytenvegetation ausbildet („Aschab“ der Araber: *Savignya longistyla*, *Malcolmia africana* usw.). Es treten also im „Reg“ zwei in ihrer Ökologie und Lebensform sehr verschiedene Unionen auf: die *Fredolia aretioides*-Union und *Savignya—Malcolmia*-Union.

2. Floristische Zusammensetzung der Galeobdolon—Asperula—Asarum-Union.

Die vorliegende Studie basiert vor allem auf den Analysen des Verfassers, die in der balto-kassubischen Fazies dieser Union in Estland ausgeführt worden sind (Lippmaa, 1933, in den „Grundzügen der pflanzensoziologischen Methodik“ sub *Hepatica triloba—Pulmonaria officinalis*-EAss.). Die balto-kassubische Fazies hat in Estland folgendes biologisches Spektrum:

	Ch	H	G	Th
Artenzahl	4	41	19	3
%	6.0	61.2	28.3	4.5

Es ist eine Hemikryptophyten-Geophyten Union, die schattenliebend ist und lockeren milden Waldhumus benötigt um sich voll zu entwickeln. Sie tritt in Estland gut ausgebildet im Schatten der hier nicht sehr ausgedehnten, aus *Tilia cordata*, *Ulmus montana*, *Acer platanooides*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *Salix caprea* u. a. Arten bestehenden, Edellaubwälder auf; häufiger findet man die genannte Fazies in Estland in Fichten-Mischwäldern, in denen sich der Fichte (*Picea excelsa*) die eine oder die andere der oben genannten Arten, vor allem jedoch *Betula verrucosa*, *Populus tremula*, *Salix caprea* zugesellen.

Die Ergebnisse von 30 Analysen (Probeflächen à 100 m²), die über fast ganz Estland zerstreuten Lokalitäten entstammen, sind unten kurz zusammengefasst (cf. Lippmaa, 1933).

Charakterarten:

<i>Actaea spicata</i> L. (III)	<i>Lathraea squamaria</i> L. (I)
<i>Allium ursinum</i> L. (I)	<i>Mercurialis perennis</i> L. (II)
<i>Asarum europaeum</i> L. (I)	<i>Milium effusum</i> L. (IV)
<i>Asperula odorata</i> L. (IV)	<i>Orobus vernus</i> L. (V)
<i>Bromis Beneckenii</i> (Lge.) Syme (I)	<i>Pulmonaria officinalis</i> L. (IV)
<i>Dentaria bulbifera</i> L. (II)	<i>Sanicula europaea</i> L. (II)
<i>Hepatica triloba</i> Gilib. (V)	<i>Stellaria holostea</i> L. (II)
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Crtz. (II)	<i>Viola mirabilis</i> L. (IV)

Konstante Charakter- und Begleitarten.

Falls man als konstante Arten diejenigen betrachtet, deren Konstanz mit IV resp. V bezeichnet worden ist (60% bis 100%), so sind unter den oben mitgeteilten Charakterarten mehrere als Konstanten dieser Union zu bezeichnen. Zusammen mit den konstanten Begleitern ergeben sie den lokalen Konstantensatz der Fazies (Konstanz = V resp. IV):

<i>Aegopodium podagraria</i> L.	<i>Milium effusum</i> L.
<i>Anemone nemorosa</i> L.	<i>Orobus vernus</i> L.
<i>Asperula odorata</i> L.	<i>Oxalis acetosella</i> L.
<i>Carex digitata</i> L.	<i>Paris quadrifolia</i> L.
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.
<i>Hepatica triloba</i> Gilib.	<i>Rubus saxatilis</i> L.
<i>Majanthemum bifolium</i> F. W. Schm.	<i>Trientalis europaea</i> L.
<i>Melica nutans</i> L.	<i>Viola mirabilis</i> L.

Ausser den bereits genannten finden sich auf den analysierten Flächen noch folgende Arten (Begleiter):

K = III

<i>Convallaria majalis</i> L.	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Schott.	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.
<i>D. Linnaeana</i> C. Christ.	<i>Solidago virgaurea</i> L.
<i>D. spinulosa</i> (Müll.) O. Kuntze	

K = II

<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth.	<i>Poa nemoralis</i> L.
<i>Campanula trachelium</i> L.	<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	<i>Pyrola secunda</i> L.
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Fres.	<i>Rubus idaeus</i> L.
<i>Melampyrum silvaticum</i> -L.	<i>Vicia sepium</i> L.

K = I

<i>Agropyron caninum</i> P. Beauv.	<i>Geranium silvaticum</i> L.
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	<i>Geum urbanum</i> L.
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	<i>Lycopodium annotinum</i> L.
<i>Brachypodium silvaticum</i> R. et Sch.	<i>Moehringia trinervia</i> Clairv.
<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	<i>Polygonatum multiflorum</i> All.
<i>Dryopteris phegopteris</i> (L.) C. Christ.	<i>Primula veris</i> L.
<i>Dryopteris Robertiana</i> (Hoffm.) C. Christ.	<i>Pyrola minor</i> L.
<i>Equisetum silvaticum</i> L.	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.
<i>Epilobium montanum</i> L.	<i>Stachys silvatica</i> L.
<i>Festuca gigantea</i> Vill.	<i>Stellaria nemorum</i> L.
<i>Geranium robertianum</i> L.	<i>Urtica dioeca</i> L.
	<i>Vicia silvatica</i> L.

II. Areale der Charakterarten und der konstanten Arten der Galeobdolon—Asperula—Asarum-Union.

Hepatica triloba Gilib. s. str.

Ledebour¹⁾, Fl. Ross. I 22; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 15; Wiedemann und Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 293; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 148; Schmidt, Fl. Ins. Moon 31; Schmidt, Fl. silur. Bod. 45; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 38; Russow, Fl. Umgeb. Revels 58; Gruner, Fl. Allentackens 94; Boissier, Fl. Orient. I 14; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 947; Meinshausen, Fl. Ingrica 7; Nyman, Consp. Fl. Europ. 3; Pahnseh, Beitr. Fl. Ehstl. 41; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 454; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 34; Lange, Danske Fl. 538; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 5, 727; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 113; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. III 180; Hooker, Fl. Bor. Amer. I 8; Kanitz, Pl. Roman. 1; Velenovsky, Fl. Bulg. 3; Koch, Synopsis 13; Willkomm, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 318; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 131; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 296; Schmalhausen, Fl. sredn. i jusehn. Ross. I 7; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States II 65; Bubani, Fl. Pyren. III 414; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 329; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 3; Palibin, Consp. Fl. Koreae 15; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 108; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 2; Paczoski, Fl. Polesja I 5; Coste, Fl. Fr. I 41; Hegi, Tösstal 691; Komarow, Fl. Mandsch. II 268; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oes. 36; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 30; Blytt, Norg. Fl. 341; Hegi, Fl. Mitteleur. III 528; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 147; Ulbrich, Gatt. *Anemone* 268; Kupffer, Beitr. Kenntn. ostb. Fl. IV 194; Häyren, Björneborgstr. Veg. 219; Nakai, Fl. Koreana II 428; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 108; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 198; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 25; Ascherson u. Graebner, Synopsis V₃; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 296; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 286; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 96; Cedergrén, Bidr. Medelp. fl. 364; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ångerm. fl. 387; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 260; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 91; Skärman, Bidr. Nordösta Vester-götl. Fl. 259; Szafer, Kulezyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 250; Arnell, Anteckn. Angermanl. kärlv. 385; Erdman, Växtl. fr. Halland 376; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 155; Kujala, Waldveg. S- u. Mittel-finnl. 117; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 279; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 115; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 38; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 317; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 74; Gröntved, Fl. Ins. Runö 441; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 24; Skärman, Flor. anteck. Östra Väner 82; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 22; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 34; Kupffer, Moritzholm 60; Skärman, Kinnekulles kärlv. 351; Braun-Blanquet u. Rübél, Fl. Graubünd. 549; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Süd-w. Estl. 141; Segerström, Syd-v. Tylöskog. Fl. 241; Hiitonen, Suomen kasvio 353; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 200; Lippmaa, Végét. du Lautaret 78; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 238; Grapengies-ser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl. URSS VII 283; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 11; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 82; Frohold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 22; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 229; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 473; Starcs, Verbr. u. Formenkr. Dicotyl. Lettl. I 143; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 62.

Briefl. Mitteil.: A. L. Borza (Cluj); J. Holmboe und P. Störmer (Oslo); J. G. Sloff (Bergen op Zoom); R. v. Soó (Debrecen); K. Takahashi (Kyoto).

¹⁾ Die den abgekürzten Überschriften folgenden römischen Zahlen geben den Band an, die arabischen die Seite.

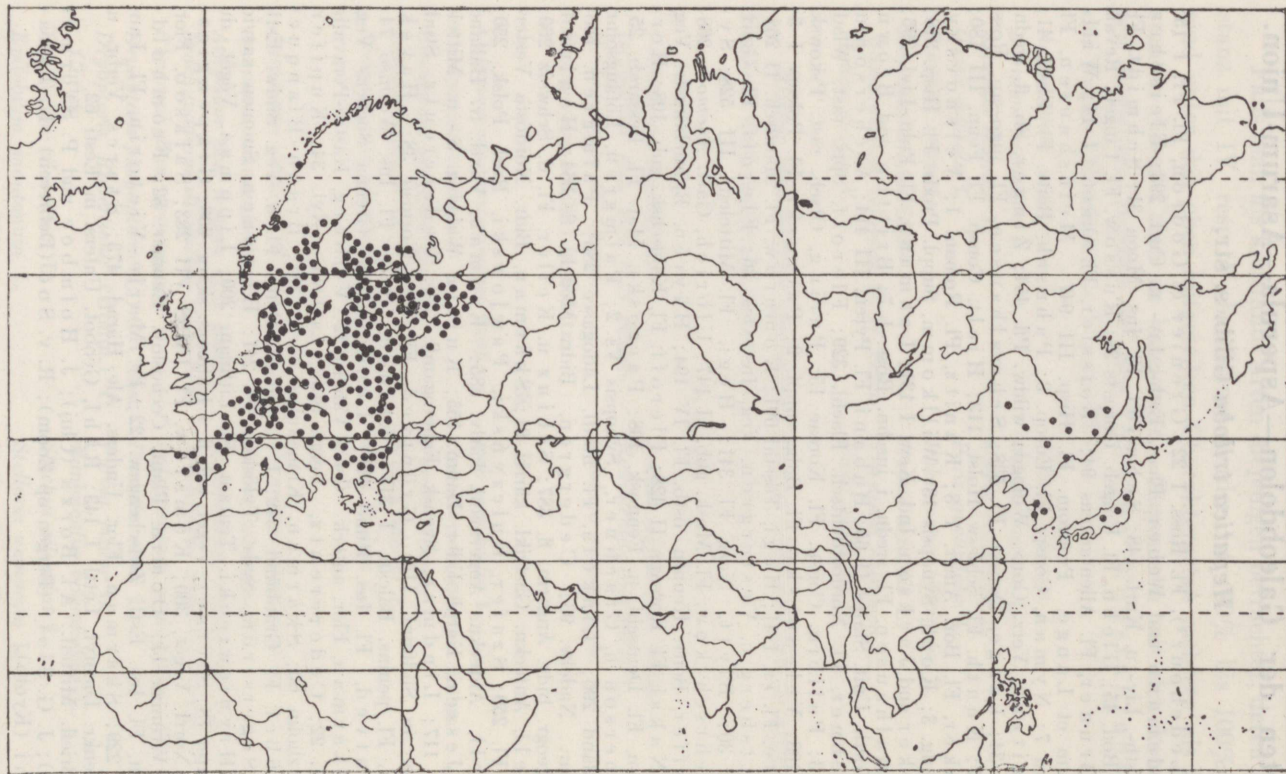


Fig. 1. *Hepatica triloba* Gilib.

Hepatica triloba (Fig. 1) wird oft als eine eurasiatisch-boreo-amerikanische Art bezeichnet. Nach Ulbrich (1906) ist ihr Verbreitungsareal sehr ausgedehnt und zerfällt in drei Teilgebiete von recht verschiedenem Umfange: 1. Das europäische, 2. das koreanisch-japanische, 3. das nordamerikanische. Von den zwei Unterarten [ssp. *typica* (G. Beck) Gürke und ssp. *rotundata* (Schur) Gürke] ist die erstere in Europa von Mittelrussland bis Spanien und vom Balkan bis Mittelschweden u. Norwegen verbreitet, die zweite dagegen hauptsächlich in Nordamerika und Ostasien; die letztere kommt aber nach Ulbrich selten auch in Europa von Schweden bis Transsylvanien vor. Obgleich auch Hooker (1890) die amerikanische Pflanze einfach für *Hepatica triloba* hält, haben spätere Autoren in Amerika einen selbständigen *Hepatica*-Formenkreis angenommen und diesen in zwei Arten zerlegt: *Hepatica americana* (DC.) Ker. und *Hepatica acutiloba* (DC.) Lawson. Übrigens hält nach Fr. Marie-Victorin (1935) die europäische Art die Mitte zwischen den genannten amerikanischen Arten.

Dagegen stehen die ostasiatischen Vertreter der Art, die in der Mandschurei, in Korea, China und Japan auftreten, den europäischen sehr nahe (Palibin, 1898; Komarow, 1901; Nakai, 1909). Allerdings sollen nach Komarow die dortigen Exemplare rosa- bez. weissblütig sein, doch stellt Komarow nicht einmal eine besondere Varietät auf. Aus dem Mitgeteilten folgt, dass *Hepatica triloba* Gilib. s. str. eine eurasiatische Art ist, die einigen nordamerikanischen Arten recht nahe steht, und deren Areal in Osteuropa und ganz Sibirien eine ungeheure Lücke aufweist. Es ist wohl anzunehmen, dass das ostasiatische Teilgebiet früher (im Tertiär) mit dem europäischen Teilgebiet in direkter Verbindung gestanden hat.

Ausser den genannten *Hepatica*-Arten existieren zur Zeit nur noch folgende: *Hepatica transsilvanica* Fuss (nur im südöstlichen Siebenbürgen und im angrenzenden Teile von Ungarn und Rumänien); *H. Henryi* (Oliver), der vorigen systematisch sehr nahe stehend (endemische, in den Gebirgen von Hupeh und Sze-Tchuan wachsende Art); *H. Falconeri* (Thomson), in schattigen Wäldern und als Felspflanze von Ostturkestan bis zum Himalaja. Diese Verbreitungseigentümlichkeiten sowie die isolierte Stellung der artenarmen Gattung weisen auf ein hohes Alter der *Hepatica*-Arten hin, die sicher tertiären Ursprunges sind.

Im Süden ihres Verbreitungsgebietes sind die *Hepatica*-Arten

Gebirgspflanzen, ebenso auch *Hepatica triloba* in Südeuropa. Sie steigt in den Alpen nach Koch bis zur Höhe von 1530 m, in Tirol nach Hegi bis 2200 m, in Graubünden nach Braun-Blanquet und Rübel bis 1950 m. Mehrere Autoren bezeichnen sie als kalkliebend (Koch, 1892; Hegi, 1906; Ulbrich, 1906; Braun-Blanquet u. Rübel, 1932 u. a.).

Pulmonaria officinalis L.

Ledebour, Fl. Ross. III 137; Grenier et Godron, Fl. Fr. II 528; Parlatore, Fl. Ital. VI 907; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth.-Liv- u. Curl. 217; Fleischer, Fl. Esth.-Liv- u. Kurl. 55; Schmidt, Fl. Ins. Moon 44; Schmidt, Fl. silur. Bod. 82; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpat 63; Russow, Fl. Umgeb. Revels 85; Gruner, Fl. Allentackens 129; Boissier, Fl. Orient. IV 170; Willkomm et Lange, Prodrum. Fl. Hisp. II 498; Meinshausen, Fl. Ingrica 237; Nyman, Consp. Fl. Europ. 512; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 82; Krylow, Fl. Permsk. gub. 183; Pahnsh, Beitr. Fl. Ehstl. 34; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 470; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 309; Lange, Danske Fl. 471; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 406; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 70; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 475; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. V 447; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 62; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 69; Kanitz, Pl. Roman. 82; Koch, Synopsis 1997; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 38; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 660; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 209; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 233; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 52; Bubani, Fl. Pyren. I 482; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 578; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 38; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 300, 521; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 169; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 198; Lipsky, Fl. Kawkasa 396; Paczoski, Fl. Polesja II 52; Coste, Fl. Fr. II 595; Hegi, Tössal 923; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 139; Prodr. Fl. Batavae I 1103; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 20; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 54; Hegi, Fl. Mitteleur. V 2213; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. III 57; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 38; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 199; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 383; Paczoski, Mat. Fl. Bessar. 62; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 116; Paczoski, Opis. rast. Herssonsk. gub. 19; Linkola, Fl. nordl. Ladogasee 401; Babington, Brit. Botany 295; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 28; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 542; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 115; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 479; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 193; Kujala, Waldveg. S.-u. Mittelfinnl. 102; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 457; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 130; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. II 74; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 31; Vilberg, Kastre-Pera-valla taimk. 23; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 28; Kupffer, Moritzholm 64; Skärman, Kinnekulles kärlv. 379; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 1141; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Süd. Estl. 180; Segerström, Syd. Tylöskog, Fl. 257; Hiitonen, Suomen kasvio-588; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 229; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 261; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 21; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 174; Rühl, Geobot. Uters. in Eesti 68.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom). R. v. Soó (Debrecen).

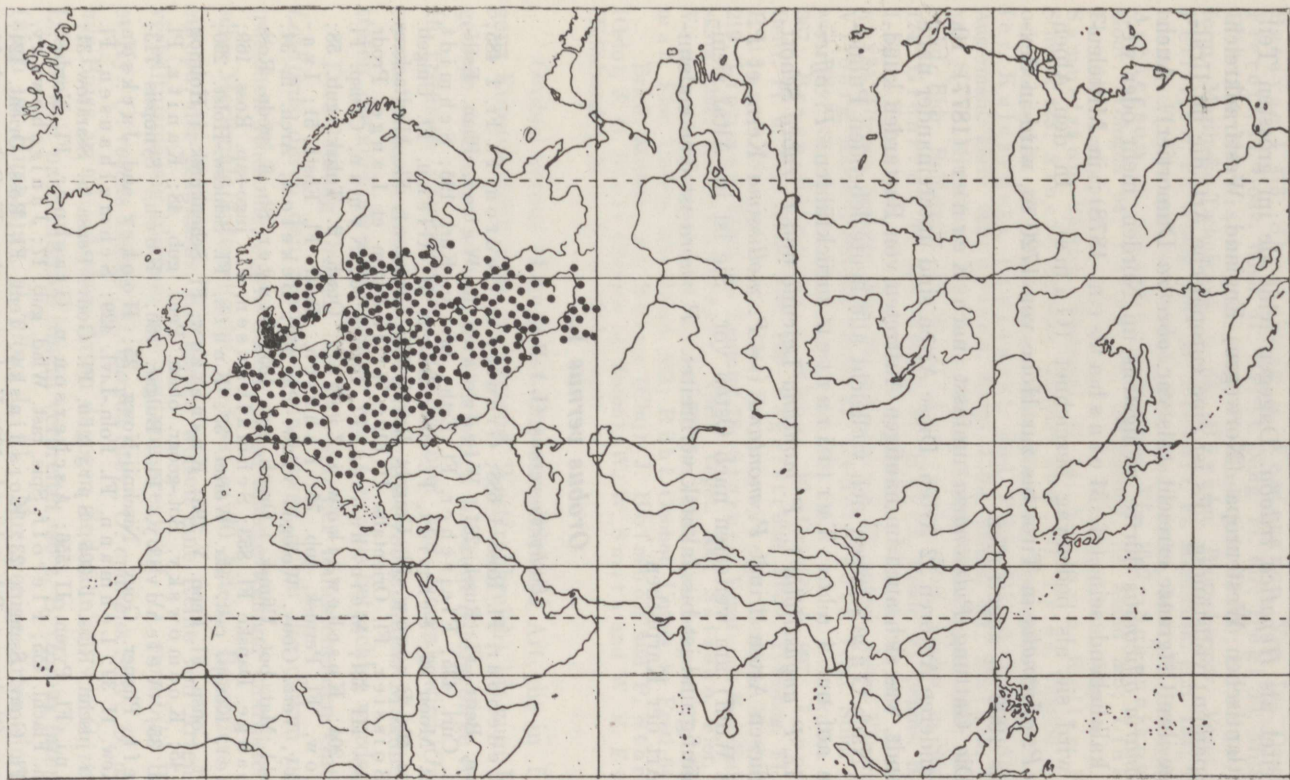


Fig. 2. *Pulmonaria officinalis* L.

Pulmonaria officinalis (Fig. 2) ist bedeutend weiter ostwärts verbreitet als *Hepatica triloba*. Dagegen fehlt sie im grössten Teil des atlantischen Westeuropa (Norwegen, England, Westfrankreich und Spanien) vollständig. Es ist eine europäische Art, die im Uralgebirge ihre Ostgrenze erreicht (als var. *obscura* Dumortier). Auch *Pulmonaria officinalis* dürfte, wenigstens im Norden, mehr oder weniger kalkliebend sein (cf. Meinshausen, 1878); in Mitteleuropa wird sie als bodenwag bezeichnet (Gams). In den Alpen steigt *P. officinalis* in Tirol bis zur Höhe von 1720 m, wird in Sexten bis 1900 m angetroffen.

Die Gattung *Pulmonaria* umfasst nach Kerner (1877) 10, nach anderen Autoren 12 Arten. Diese Arten sind untereinander nahe verwandt, was sich auch im häufigen Auftreten von Bastarden kundgibt. Nach Gams lassen sich vielleicht alle heute lebenden Pulmonarien auf nur 4 alte Tertiärarten zurückführen: *P. officinalis* L., *P. angustifolia* L., *P. montana* Lejeune und *P. rubra* Schott. Von diesen Arten dringt *P. montana* (= *P. mollissima* Kern. et *P. mollis* Wolff) am weitesten nach Osten vor. Sie ist im Altai ziemlich häufig und ist bis Jakutsk verbreitet. *P. rubra* ist eine endemische Art der Karpathen.

***Orobus vernus* L.**

[*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.]

Ledebour, Fl. Ross. I 688; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 485; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 281; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth., Liv- u. Curl. 435; Fleischer, Fl. Esth., Liv- u. Kurl. 195; Schmidt, Fl. Ins. Moon 36; Schmidt, Fl. silur. Bodens 61; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 49; Russow, Fl. Umgeb. Revals 69; Gruner, Fl. Allentackens 108; Boissier, Fl. Orientalis II 619; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 321; Meinshausen, Fl. Ingrica 90; Nyman, Consp. Fl. Europ. 204; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 58; Krylow, Fl. Permsk. gub. 76; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 51; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 460; Beketow, Arch. fl. 34; Schell, Mat. bot. Ufmsk. i Orenb. gub. 105; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 148; Lange, Danske Fl. 853; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 169; Gruner, Kensp. rast. okr. Woron. 33; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 260; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. V 195; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 45; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 48; Kanitz, Pl. Roman. 35; Velenovsky, Fl. Bulgar. 160; Koch, Synopsis 713; Talieff, Phaner. Gouv. Nischnij-Nowg. 25; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 39; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 429; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 305; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 31; Bubani, Fl. Pyren. II 556; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 455; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 17; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 23; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 124; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 132; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 94; Lipsky, Fl. Kawkasa 293; Paczoski, Fl. Polesja I 175; Gordjagin, Bod. u. Veget. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. I 410; Hegi, Tösstal 736;

Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 106; Krylow, Fl. Alt. 342; Prodr. Fl. Batavae I 473; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 57; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 41; Blytt, Norg. Fl. 467; Hegi, Fl. Mitteleur. IV 3 1574; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 320; Drobow, Rast. form. Marijnsko-Tschulymk. t. 55; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 234; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 33; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 153; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 296; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 45; Ascherson u. Graebner, Synopsis VI₂ 1047; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 94; Palmgren, Löfångsomr. på Åland 366; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee II 339; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ångerm. fl. 392; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 14; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 423; Arnell, Anteckn. Gästrikl. kärlv. 111; Fries, Växtlok. Göteb. och Bohus Län 437; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 252; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 411; Arnell, Anteckn. Ångermanl. kärlv. 392; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 181; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittelfinnl. 119; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 389; Westfeld, Bidr. Boråstrakt. Fl. 37; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinl. 124; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 44; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 821; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 295; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 28; Skärman, Fl. anteck. Östra Vänern 87; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 22; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 36; Kupffer, Moritzholm 60; Skärman, Kinnekulles kärlv. 367; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 897; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südsw. Estl. 160; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 250; Hiitonen, Suomen kasvio 474; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 219; Lippmaa, Végét. du Lautaret 78; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 252; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 15; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 27; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 483; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 64.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Orobus vernus (Fig. 3) ist eine eurosibirische Art, die in fast ganz Europa (fehlt z. B. in England, Westfrankreich) bis zum Uralgebirge verbreitet ist und in Südsibirien bis zum Altaigebirge reicht. In Ostasien (Amurgebiet, Mandchurei und Korea) wird *Orobus vernus* L. durch die nahe verwandte Art *Orobus alatus* Maxim. vertreten, die auch als eine Varietät von *O. vernus* betrachtet worden ist.

Die Gattung *Orobus*, die sich von der nahestehenden Gattung *Lathyrus* durch den Sprossbau und zwar durch die dicken unterirdischen Rhizome, sowie durch einige andere weniger charakteristische Merkmale unterscheidet, umfasst ca 30 Arten. Besonders Südeuropa, der Kaukasus, Kleinasien weisen eine Reihe von Arten mit verhältnismässig kleinem Verbreitungsareal auf (*O. variabilis* Boiss. et Ky., *O. roseus* Ledeb., *O. aureus* Stev., *O. cyaneus* Stev., *O. armenus* Boiss. u. a.). Andere Arten dagegen sind, ähnlich wie *O. vernus* L., bis weit nach Sibirien hinein verbreitet, so z. B. *Orobus luteus* L. (auch im Himalaja), *O. albus* L. fil. Nur wenige Arten sind auf Südsibirien und Ostasien (Amurland, Mongolei, Mandchurei, China, Korea u. Japan) beschränkt, so z. B. *Orobus humilis* Ser. Eine

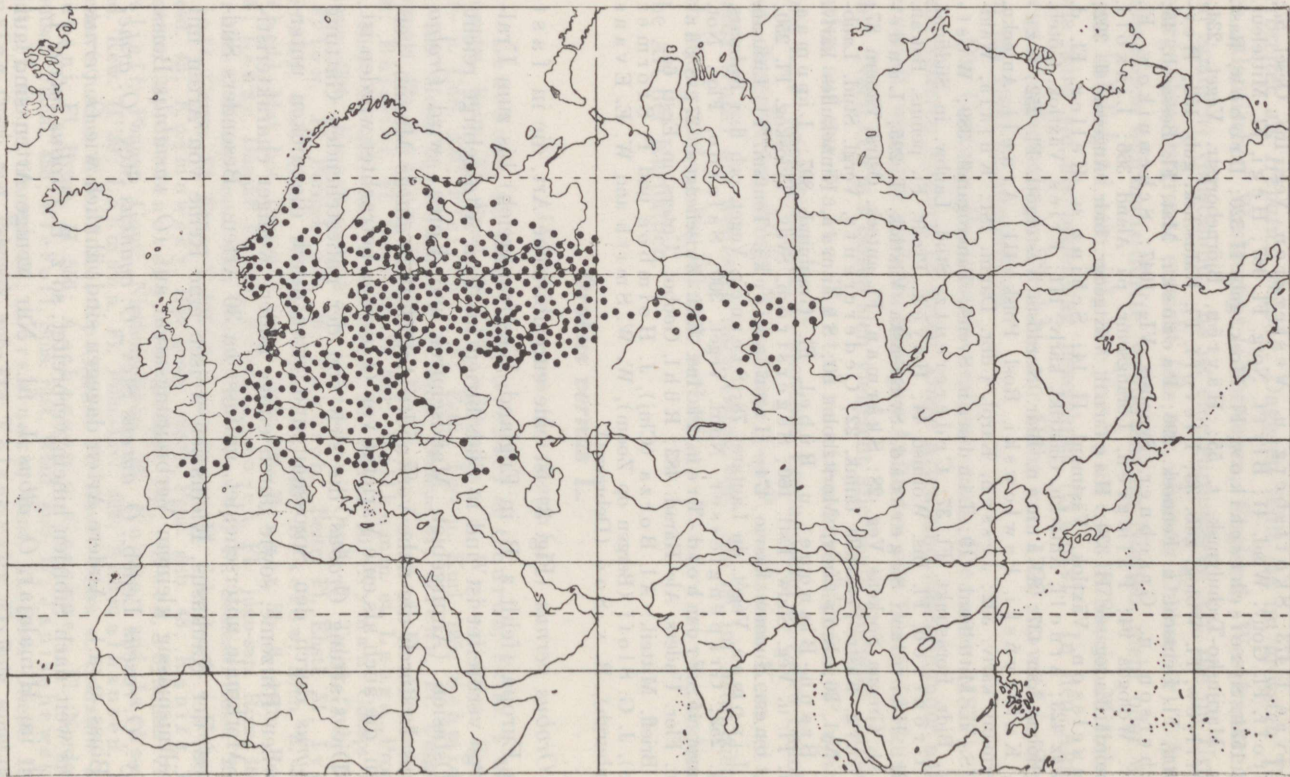


Fig. 3. *Orobus vernus* L.

merkwürdige Verbreitung mit zwei ganz isolierten Teilarealen besitzt *Orobus alpestris* W. et K., die ausser im pontischen Europa nur in Sibirien (Altai u. Sajan-Geb. u. Mongolei) auftritt. An einigen Reliktfundorten in Südsibirien u. Südrussland ist *O. intermedius* Ledeb. (Krylow, 1901) beobachtet worden. Von den Gattungen *Orobus* und *Lathyrus* ist nach Fritsch und Gams die erstere als die primitivere, also ältere, zu betrachten. Es ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass auch *Orobus vernus* L. einen alten Typus repräsentiert, der bereits im Tertiär bestanden hat, wie übrigens die Mehrzahl der anderen *Orobus*-Arten.

Orobus vernus L. wird als kalkliebend bzw. kalkstet angegeben (Hegi, 1906; Braun-Blanquet u. Rübel, 1932). In den Alpen steigt diese Art nach Ascherson u. Graebner (1913) bis 1900 m, nach Hegi (1906) im Wallis bis 1900 m und nach Braun-Blanquet u. Rübel in Graubünden bis 1860 m.

Asperula odorata L.

Ledebour, Fl. Ross. II 400; Parlatores, Fl. Ital. VII 76; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 319; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 85; Fleischer, Fl. v. Esth-, Liv- u. Curl. 47; Schmidt, Fl. silur. Bodens 70; Boissier u. Buhse, Aufz. Transkauk. u. Persien ges. Pfl. 108; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 54; Russow, Fl. Umgeb. Revals 76; Gruner, Fl. Allentackens 118; Boissier, Fl. Orient. III 43; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II 304; Meinshausen, Fl. Ingrica 149; Nyman, Consp. Fl. Europ. 332; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljssk. gub. 67; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 281; Krylow, Fl. Permsk. gub. 118; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 464; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 212; Lange, Danske Fl. 409; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 256; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 47; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 365; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. VI 341; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 57; Kanitz, Pl. Roman. 54; Velenovsky, Fl. Bulg. 237; Koch, Synopsis 1204; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowgor. 29; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 214; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 240; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 8; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States III 227; Komarow, Dopoln. sp. rast. Nowgor. gub. 225; Lehmann, Nachtr. 495; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 39; Bubani, Fl. Pyren. II 322; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 663; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 25; Ispolatow, Bot.-geogr. issl. Pskowsk. gub. 233; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 28; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 191; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 146; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 142; Lipsky, Fl. Kawkasa 333; Paczoski, Fl. Polesja I 249; Puring, Issl. fl. Pskowsk. gub. 276; Coste, Fl. Fr. II 255; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 732; Hegi, Tösstal 1042; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 118; Krylow, Fl. Alt. 556; Prodr. Fl. Batavae I 744; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 2; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 61; Blytt, Norg. Fl. 656; Hegi, Fl. Mitteleur. VI 202; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. III 187; Kupffer, Beitr. Kenntn. ostb. Fl. IV 207; Vandas, Rel. Formánekianae 262; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 435; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 51; Fedtschenko, Rast. Turkest. 710; Paczoski, Opis. rast. Hertsosk. gub. 19; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 440; Babington,

Brit. Botany 186; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 36; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 631; Arnell, Anteckn. Gästrikl. kärlv. 92; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 570; Arnell, Anteckn. Ångermanl. kärlv. 386; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 157; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 503; Westfeld, Bidr. Boråstraktens Fl. 40; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 133; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. II 446; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 287; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 79; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 20; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 39; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 420; Kupffer, Moritzholm 70; Skårman, Kinnekulles kärlv. 385; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 1293; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veget. Süd. Estl. 192; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 261; Hiitonen, Suomen kasvio 659; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 240; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 267; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 24; Domin, Plant. Česoslov. Enumer. 214; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 68.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmberg und P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith und W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Asperula odorata (Fig. 4) ist von Südeuropa bis Nordfinnland und Mittelschweden verbreitet, an der norwegischen Küste überschreitet sie den Polarkreis. Im Westen erstreckt sich das Verbreitungsgebiet dieser Art bis Irland und Schottland, im Osten bis zur Wolga. Nach einer kleinen Areallücke tritt die Art reichlich im Südrural auf, besitzt einige Reliktstandorte in Südsibirien (z. B. im Altaigebirge) und Mittelasien, findet sich ausserdem in Japan und auf der Insel Sachalin. Der asiatische Teil des Areals ist sehr zerstückelt und dürfte von der ehemaligen grösseren Ausbreitung der Art zeugen. In den Alpen steigt *Asperula odorata* nach Braun-Blanquet u. Rübel (in Graubünden) bis zur Höhe von 1450 m, im Wallis nach Hegi bis 1800 m, im Kaukasus (Lipsky) bis 2000 m.

Asperula odorata gehört in die Subsect. *Galioideae* Boiss. der Gattung. Ausser *A. odorata* werden hierher *A. aparine* Bieb., *A. tinctoria* L., *A. glauca* (L.) Bess. u. a. gestellt. Die Verbreitungsareale dieser Arten liegen in Europa und Nordasien. Von den genannten Arten ist jedoch *A. odorata* scharf geschieden; innerhalb der Subsect. *Galioideae* nimmt sie eine isolierte Stellung ein. Die letztgenannte Tatsache und die Eigentümlichkeiten des Areals deuten darauf hin, dass *Asperula odorata* einen alten Typus der Gattung darstellt, der bereits im Tertiär existiert haben musste. In dieser Hinsicht ist es von nicht geringem Interesse, dass *Asperula odorata* nach Diels zu den Arten gehört, die er aperiodisch nennt, charakterisiert durch eine gänzlich erzwungene Ruhezeit. Unter günstigen klimatischen Bedingungen ist *Asperula odorata* fähig ununterbrochen weiterzuwachsen. Diels (1918) sagt: „Im Hinblick darauf ist es bemerk-

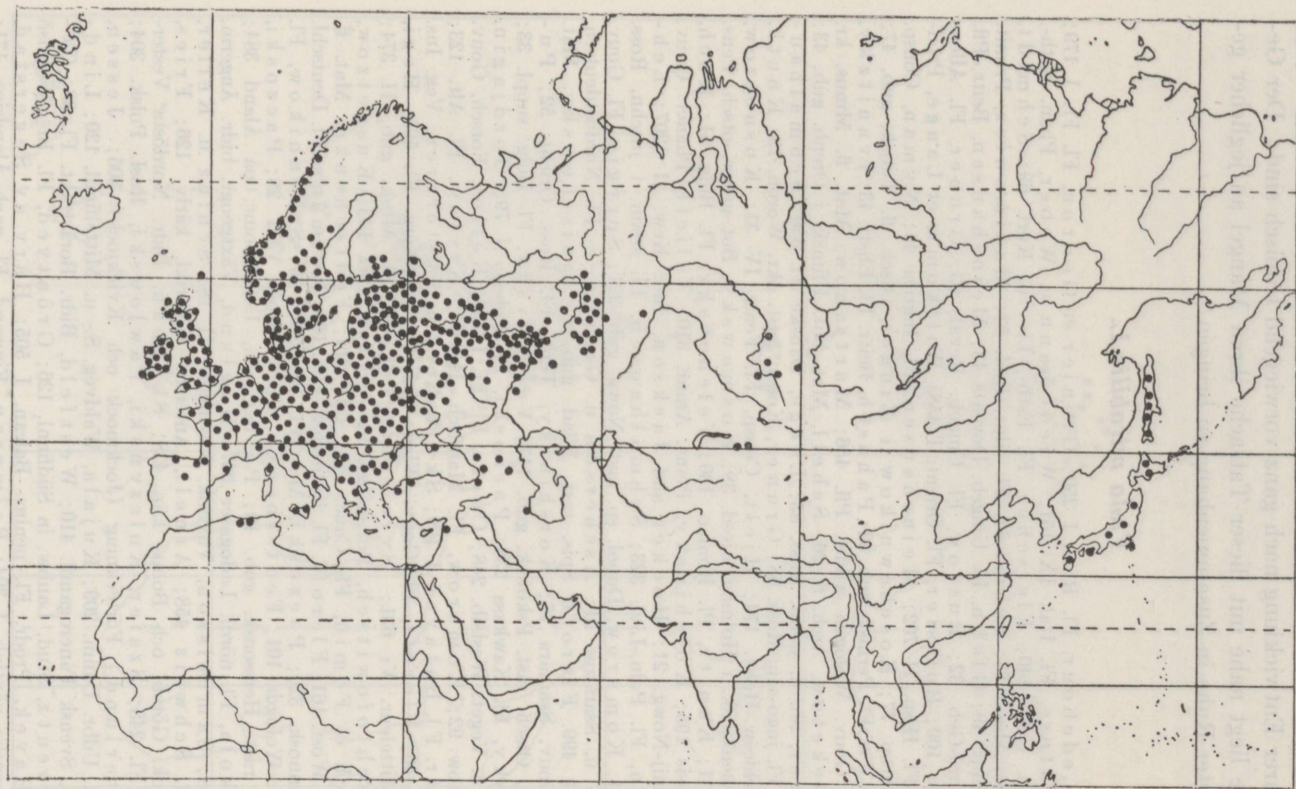


Fig. 4. *Asperula odorata* L.

kenswert, dass *Asperula* und *Mercurialis* beide zu Familien gehören, die ihrer Entwicklung nach ganz vorwiegend tropisch sind. Der Gedanke liegt nahe mit dieser Tatsache ihren Mangel an jeglicher gefestigter Ruhe in Zusammenhang zu bringen.“

Viola mirabilis L.

Ledebour, Fl. Ross. I 250; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 179; Parlatore, Fl. Ital. IX 151; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth.-Liv- u. Curl. 140; Fleischer, Fl. Esth.-Liv- u. Kurl. 69; Schmidt, Fl. Ins. Moon 33; Schmidt, Fl. silur. Bod. 53; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 49; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 43; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 32; Russow, Fl. Umgeb. Revals 63; Gruner, Fl. Allentackens 100; Boissier, Fl. Orient. I 458; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II 702; Meinshausen, Fl. Ingrica 44; Nyman, Consp. Fl. Europ. 77; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljusk. gub. 47; Krylow, Fl. Permsk. gub. 32; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 43; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 456; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 65; Beketow, Arch. fl. 26; Schell, Mat. bot. Ufimsk. i Orenb. gub. 43; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 83; Lange, Danske Fl. 650; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 68; Gruner, Consp. rast. okr. Woron. 19; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 174; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. IV 31; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 38; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 41; Kanitz, Pl. Roman. 180; Velenovsky, Fl. Bulg. 51; Koch, Synopsis 195; Korshinsky, Plant. Amur. 310; TaliEFF, Phaner. Gouv. Nischnij-Nowg. 21; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 1207; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 323; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 114; Komarow, Dopol. sp. rast. Nowg. gub. 221; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 21; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 499; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 8; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 17; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 52; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 117; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 33; Lipsky, Fl. Kawkasa 238; Paczoski, Fl. Polesja I 79; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 248; Coste, Fl. Fr. I 156; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 92; Komarow, Fl. Mandsch. III 64; Krylow, Fl. Alt. 123; Prodr. Fl. Batavae I 199; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 46; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 45; Blytt, Norg. Fl. 505; Hegi, Fl. Mitteleur. VI 631; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 374; Krischtowofowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 143; Kusnetzow, Busch et Fomin, Fl. Cauc. crit. III 214; Fedtschenko, Mat. fl. Daln. Wost. 161; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 167; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 320; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 33; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 101; Fedtschenko, Fl. As. Ross. VIII 28; Paczowski, Opis. rast. Herrsonsk. gub. 19; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 384; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 367; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ångerm. fl. 398; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 18; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 458; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 126; Fries, Växtlok. Göteborg. och Bohus Län 438; Skärman, Bidr. Nordösta Västergöt. Fl. 248; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 304; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kviickjock) 306; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 209; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittelfinnl. 120; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 410; Westfeld, Bidr. Boråstrakt. Fl. 38; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 126; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 46; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 505; Hårv av Segerstad, Sydsvenska växtlok. I 304; Palmgren, Einwand. Fl. nach Ålandsins. 171; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 90; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 29; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 24; Cedercreutz, Vergl. Stud.

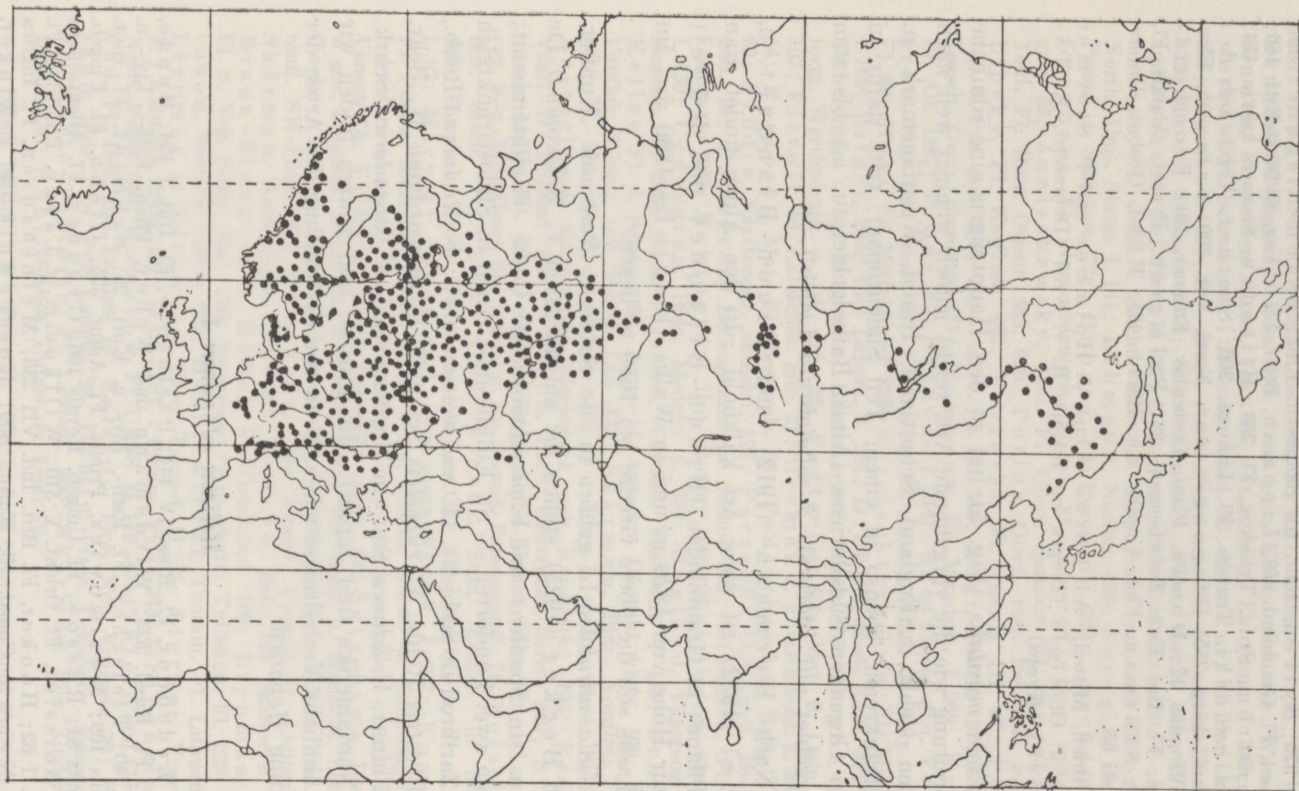


Fig. 5. *Viola mirabilis* L.

Laubwies. Nyl. 37; Kupffer, Moritzholm 66; Skårman, Kinnekulles kärlv. 370; Sylvén, Bidr. till Skånes fl. I 62; Braun-Blanquet und Rübél, Fl. Graubünd. 958; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwest-Estl. 166; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 253; Hiitonen, Suomen kasvio 414; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 206; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 255; Grapengiesser, Norrl. Veg. 300; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 17; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 101; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 28; Palmgren, Fynort. Ålands Fl. I 422; Skårman, Flor. Unders. Åle Härad. 485; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 65.

Briefl. Mitteil.: A. L. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Viola mirabilis (Fig. 5) hat in den Hauptzügen eine ähnliche Verbreitung wie die vorgehende Art, reicht jedoch weniger weit nach Westen (fehlt in England, Schottland, Irland, Westdänemark u. Westfrankreich, ebenso in einem Teil Südeuropas), tritt dafür in vielen Gegenden Südsibiriens (Altai, Baikalseegebiet u. a.) bis zum Amurgebiet auf (dort als *β subglabrata* Ledeb.).

Nach Hermann (1912) und Braun-Blanquet u. Rübél (1932) ist diese Art kalkhold. In den Alpen findet man die Pflanze in Graubünden (Braun-Blanquet und Rübél) bis zur Höhe von 1820 m und in Wallis (Hegi) bis 1880 m. Im Kaukasus soll die obere Grenze bei 1650 m liegen.

Viola mirabilis L. gehört in die Subsect. *Rostratae* Kupffer. Nach Becker (1925) stehen ihr am nächsten *V. Willkommii* De Roem. (in Spanien) und *V. pseudomirabilis* Coste (Reliktendemit; nur an zwei Fundorten — St. Eulalie-du-Cernon in Südostfrankreich und Zaribrod in Serbien). Etwas weiter stehen: *V. Riviniana* Rehb., *V. silvestris* Rehb., *V. rupestris* Schmidt, *V. Stewardiana* W. Bekr. (in China), *V. adunca* Sm. (in Nordamerika), *V. labradorica* Schrk. (in Nordamerika und Japan). Im grossen und ganzen finden wir hier ähnliche Verhältnisse wie z. B. in der Verbreitung der Arten der Gattung *Hepatica*.

Milium effusum L.

Ledebour, Fl. Ross. IV 444; Parlatore, Fl. Ital. I 154; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 523; Wiedemann und Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 40; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 25; Schmidt, Fl. silur. Bodens 109; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 325; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 84; Russow, Fl. Umgeb. Revals 106; Grunner, Fl. Allentackens 152; Boissier, Fl. Orient. V 510; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 62; Hooker, Fl. Brit. Ind. VII 235; Meinshausen, Fl. Ingrica 462; Nyman, Consp. Fl. Europ. 806; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljisk. gub. 111; Krylow, Fl. Permsk. gub. 290; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 480; Korshinsky, Otsch. fl. okr. Astr.

61; Beketow, Arch. fl. 91; Schell, Mat. bot. Ufimsk. i Orenb. gub. 298; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 489; Lange, Danske Fl. 61; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 671; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 108; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 756; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 343; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 82; Hooker, Fl. Bor. Amer. II 235; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 90; Kanitz, Pl. Roman. 132; Koch, Synopsis 2716; Korshinsky, Plant. Amur. 421; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 237; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 139; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 597; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States I 141; Lehmann, Nachtr. 468; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 73; Bubani, Fl. Pyren. IV 293; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 85; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 62; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 52; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 459, 926; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 216; Lipsky, Fl. Kawkasa 483; Paczoski, Fl. Polesja III 47; Puring, Issl. fl. Psk. gub. 289; Coste, Fl. Fr. III 580; Hegi, Tössstal 197; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 171; Komarow, Fl. Mandsch. I 269; Krylow, Fl. Alt. 1567; Prodr. Fl. Batavae I 2147; Skotttsberg u. Vestergrren, Veg. Ins. Oesel 88; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 6; Blytt, Norg. Fl. 66; Hegi, Fl. Mitteleur. I 208; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 109; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 267; Drobow, Rast. form. Marijnsko-Tschulysk. t. 50; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 195; Drobow, Rast. form. Wercholsk. u. Irk. gub. 56; Fedtschenko, Mat. fl. Daln. Wost. 107; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 21; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 54; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 86; Fedtschenko, Rast. Turkest. 92; Frödin, Växttopogr. anteckn. 128; Paczoski, Opis. rast. Herrensok. gub. 19; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 200; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 189; Babington, Brit. Botany 488; Holmberg, Skand. Fl. I 130; Cedergrren, Bidr. Medelp. fl. 359; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ångerm. fl. 393; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. I 413; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 50; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 109; Fries, Växtlok. Göteb. och Bohus Län 432; Skärman, Bidr. Nordösta Vester götl. Fl. 274; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 98; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kvickjock) 295; Erdman, Växtl. fr. Halland 378; Nilsson, Bidr. Västergötl. kärlv. 240; Svenonius, Lulätr. Fl. 455; Jessen, Karpl. Udr. Danm. 185; Kujala, Waldveg. S.-u. Mittelfinnl. 67; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 74; Sotschawa, Bot. otsch. Pol. Urala; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 104; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 352; Hultén, Fl. Kamtch. I 87; Härav av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 297; Komarow, Fl. Penins. Kamtsch. I 133; Lippmaa, Unters. Norw.- u. Finn.-Lappl. 119; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 17; Skärman, Flor. anteck. i Östra Väneren 75; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 23; Sotschawa, Pred. les. v gor. Ljapinsk. Urala 22; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 19; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 30; Eklund, Reg. Vert. Schärenfl. SW-Finnl. 31; Håkanson, Nya Florist. Uppgift fr. Lidingö 427; Skärman, Kinnekulles kärlv. 327; Sylvén, Bidr. till Skånes fl. I 59; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 109; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwest. Estl. 210; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 225. Hiitonen, Suomen kasvio 182; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 298; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed II 58; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 221; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 243; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl. URSS II 119; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 19; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 29; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 26; Domin, Plant. Cechoslov. Enumer. 45; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 800; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 456; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 70.

Briefv. Mitteil.: A. I. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

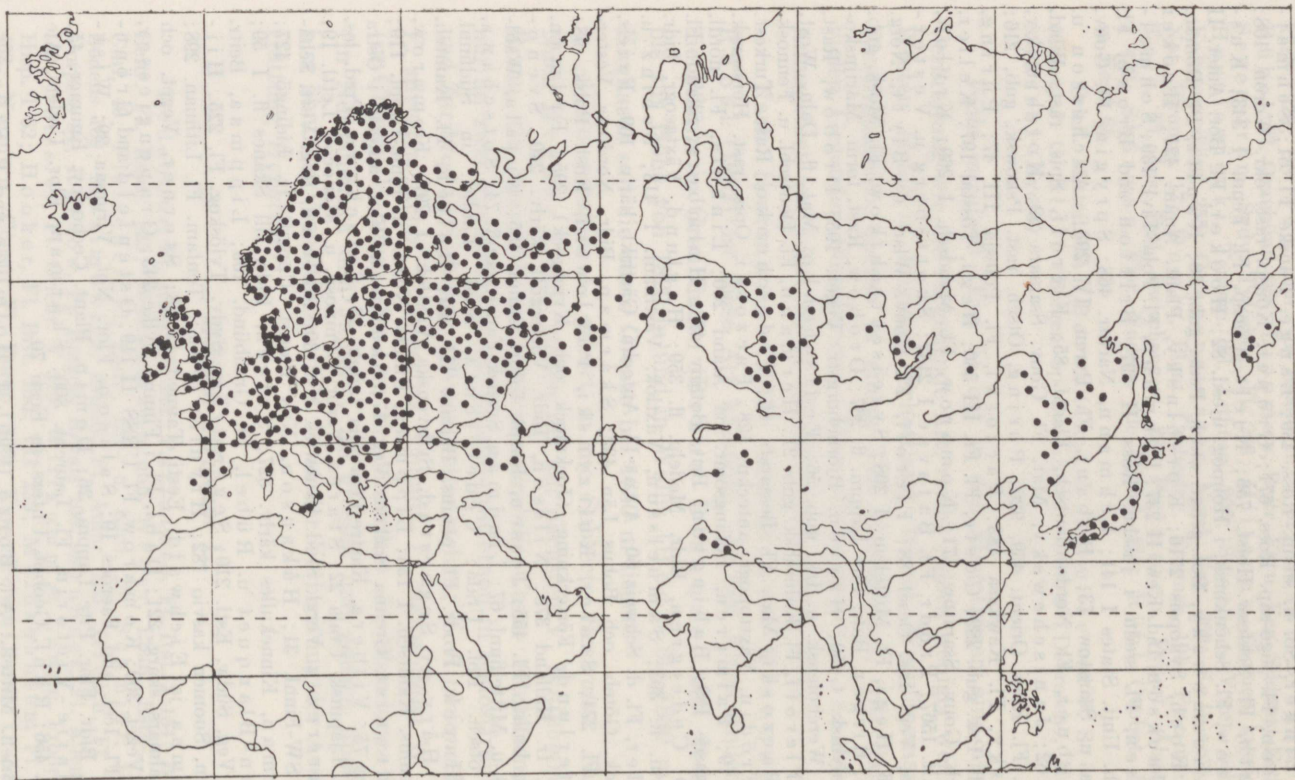


Fig. 6. *Milium effusum* L. (auch im östlichen Nordamerika).

Die Art weist eine ähnliche Verbreitung (Fig. 6) auf wie *Viola mirabilis*, doch reicht ihr Verbreitungsgebiet viel weiter nach Westen, da dessen Westgrenze innerhalb des nordamerikanischen Kontinentes verläuft (Britton and Brown, 1896 u. a.). Im Osten ist *Milium effusum* bis Japan, Sachalin und Kamtschatka verbreitet. In Europa dringt diese Art auch in nördlicher Richtung viel weiter vor als *Viola mirabilis* ebenso findet man sie auch weiter im Süden; über Kleinasien, den Kaukasus und Mittelasien dringt sie bis zum Himalaja vor.

In den Alpen liegt die oberste Verbreitungsgrenze von *Milium* nach Schinz u. Keller (1923) bei 2300 m und nach Braun-Blanquet u. Rübel bei 2370 m in Graubünden. Im westlichen Himalaja tritt die Art nach Hooker in einer Höhe von ca 2000—3200 m auf. Wie aus diesen Angaben ersichtlich trifft man *Milium effusum* in den Alpen bedeutend höher an als die bisher besprochenen Arten, was ohne Zweifel durch dieselben ökologischen Eigentümlichkeiten der Art bedingt ist, die es ihr gestatten in das nördlichste Skandinavien vorzudringen.

Die Gattung *Milium* enthält ausser der besprochenen eurasiatisch-boreoamerikanischen Art nur noch vier Arten: *M. trichopodium* Boiss. (in Kleinasien und Mesopotamien), *M. vernale* Bieb. (in Südeuropa, im Kaukasus und in Kleinasien), *M. verticillatum* Boiss. et Bal. (in Kleinasien) und *M. Schmidtianum* C. Koch, welche *M. effusum* nahe steht und auf die subalpinen Wiesen des Kaukasus beschränkt ist.

Zweifellos gehört auch *Milium effusum* zu den Waldpflanzen, die schon vor der Eiszeit existiert haben.

Actaea spicata L.

Ledebour, Fl. Ross. I 71; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 51; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 189; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth.-Liv- u. Curl. 286; Fleischer, Fl. Esth.-Liv- u. Kurl. 141; Schmidt, Fl. Ins. Moon 32; Schmidt, Fl. silur. Bod. 47; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 40; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 29; Russow, Fl. Umgeb. Revals 59; Gruner, Fl. Allentackens, 96; Boissier, Fl. Orient. I 96; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 959; Hooker, Fl. Brit. Ind. I 29; Meinshausen, Fl. Ingrica 18; Nyman, Consp. Fl. Europ. 22; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 41; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 21; Krylow, Fl. Permsk. gub. 16; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 42; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 454; Schell, Mat. bot. Uf. i Orenb. gub. 19; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 47; Lange, Danske Fl. 600; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 19; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 11; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 127; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. III 253; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. u. 35; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 38; Kanitz, Pl. Roman. 6; Ve-

lenovsky, Fl. Bulg. 17; Koch, Synopsis 56; Korshinsky, Fl. wostjewe. Ross. 122; Huth, Rev. Ranuncul.-Gatt. 308; Talieff, Phaner. Gouv. Nischnij-Nowg. 18; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 34; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 303; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 27; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 19; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 326; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 4; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 14; Korshinsky, Tent. Flor. Ross. Orient. 21, 513; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 111; Lipsky, Fl. Kawkasa 213; Paczoski, Fl. Polesja I 33; Coste, Fl. Fr. I 55; Diels, Fl. Centr.-China 326; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 34; Hegi, Tösstal 649; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 85; Komarow, Fl. Mandsch. II 236; Krylow, Fl. Alt. 44; Prodr. Fl. Batavae I 35; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 37; Fleroff, Fl. Gouv. Wladimir 29; Blytt, Norg. Fl. 339; Hegi, Fl. Mitteleur. III 477; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 142; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 264; Drobow, Rast. form. Marijnsko-Tschulymsk. t. 53; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 219; Nakai, Fl. Koreana 32; Vandas, Rel. Formánekianae 15; Kusnetzow, Busch et Fomin, Fl. Cauc. crit. III 33; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 106; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 193; Ascherson u. Graebner, Synopsis V₂ 627; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 74; Frödin, Växttopogr. anteckn. 116; Paczoski, Opis. rast. Herßonsk. gub. 64; Palmgren, Löfångsomr. på Åland 295; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee II 284; Babington, Brit. Botany 15; Limpricht, Bot. Reise Hochgeb. Chinas u. Ost-Tibets 370; Cedergrén, Bidr. Medelp. fl. 364; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ångerm. fl. 387; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. I 4440; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 256; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 89; Fries, Växtlok. Göteb. och Bohus Län 435; Skårman, Bidr. Nordösta Vestergöt. Fl. 260; Szafer, Kuleczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 244; Arnell, Anteckn. Ångermanl. kärlv. 385; Erdman, Växtlok. fr. Halland 376; Nilsson, Bidr. Västergöt. kärlv. 243; Svenonius, Lulåtr. Fl. 466; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 153; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 278; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 114; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 38; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 316; Hårv av Segerstad, Sydsvenska växtlok. I 284; Komarow, Fl. Penins. Kantsch. II 118; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 182; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 74; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 23; Skårman, Flor. anteck. i Ostra Vänern 82; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 20; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 34; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 418; Kupffer, Moritzholm 56; Skårman, Kinnekulles kärlv. 350; Sylvén, Bidr. till Skånes fl. I 56; Braun-Blanquet u. Rübél, Fl. Graubünd. 537; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwest-Estl. 141; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 241; Hiitonen, Suomen kasvio 361; Hryniewiecki, Tent. Fl. Lithuan. 199; Lippmaa, Végét. du Lautaret 78; Sterner, Veget. och fl. i Kalmarss. skärg. 238; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 331; Grapengiesser, Norrl. Veget. 306; Komarow, Fl. URSS VII 80; Lippmaa, Veget. Saaremaa looder. 24; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 11; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 18; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 80; Skårman, Flor. Unders. Ale Härad. 473; Stares, Verbr. u. Formenkr. d. Dicotyl. Lettl. I 133; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 62.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Actaea spicata L. s. str. (= *Actaea spicata* L. var. *nigra* Willd. f. *typica*) dringt im Westen bis England, Mittelfrankreich und Spanien vor, ist jedoch dort selten. Ihr Areal (Fig. 7) erstreckt sich über Mittel- und Osteuropa bis zum Ural. Isolierte Vorkommnisse

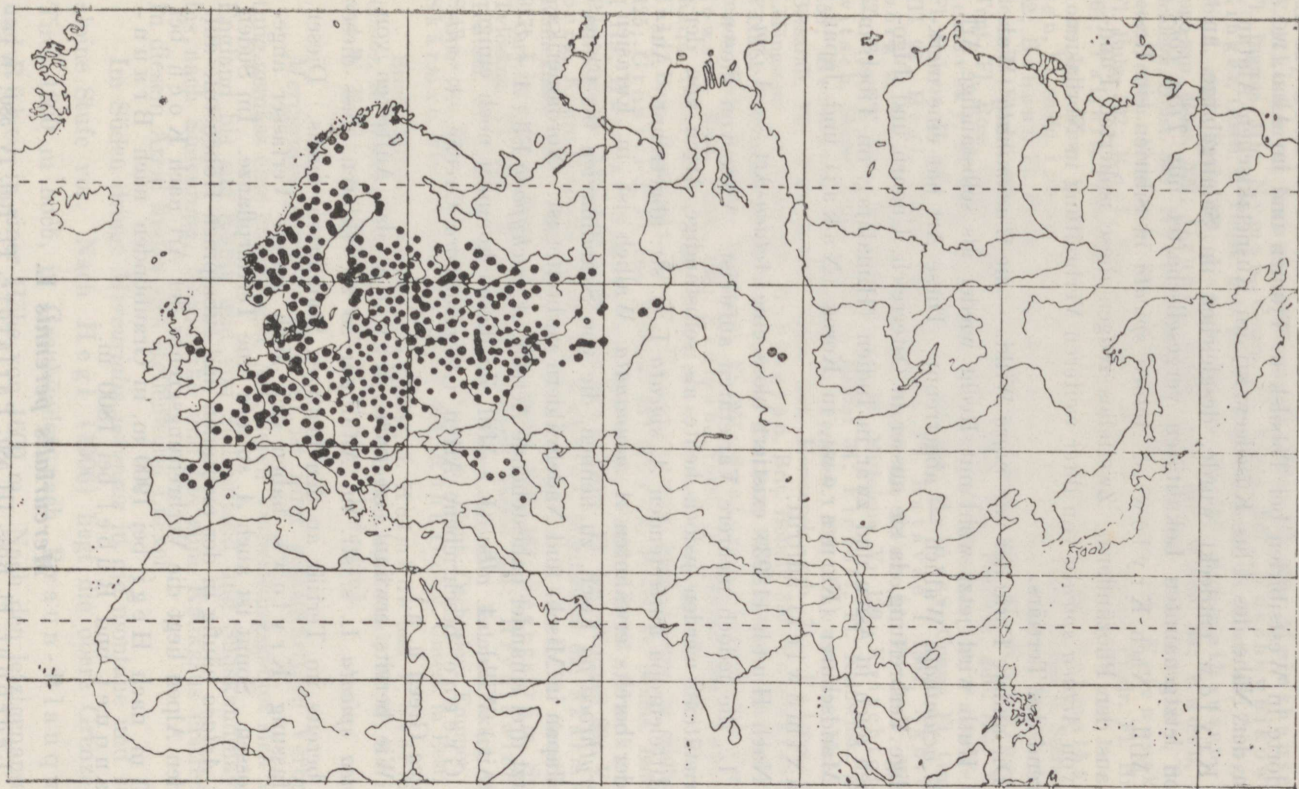


Fig. 7. *Actaea spicata* L.

sind das kaukasische Teilareal und die sehr interessanten isolierten Standorte in Westsibirien bei Tobolsk u. Tjumen und im Altai, wo sie in der Nähe des Ulus Kusedeewskij im Kusnetzkiſchen Alatau von Krylow entdeckt wurde, desgleichen im Salaŕgebirge, an beiden letztgenannten Lokalitäten vergesellschaftet mit *Tilia cordata* Mill. Nach Krylow ist *Actaea spicata* in Sibirien ein Relikt aus der Pliozänflora. Zweifellos zeugen diese isolierten Fundorte von *Actaea spicata* von ihrer weiteren Verbreitung in Nordasien während des Tertiärs.

Die andere Form der var. *nigra* Willd. — die f. *acuminata* (Wallich) Huth wird jetzt wohl mit Recht wieder als selbständige Art — *A. acuminata* Wallich — abgetrennt. Diese Art hat eine merkwürdige Verbreitung, da sie ausser in Österreich, Ungarn und Jugoslawien auch in Asien und zwar in Indien (Himalaja), im Tibet, in der Mandchurei (Komarow), in Korea (Nakai) und Japan (Maximowicz) auftritt.

Nach Huth (1893) existiert bloss eine *Actaea*-Art — *A. spicata* L., die jedoch mehrere Varietäten aufweist. Viele von diesen „Varietäten“ werden jedoch heute als selbständige Arten von der in Mitteleuropa auftretenden *A. spicata* L. s. str. abgetrennt. Ausser der bereits erwähnten *A. acuminata* Wallich ist in Eurasien *A. erythrocarpa* Fisch. zu nennen, die von Skandinavien bis China und Japan in Misch- und Nadelwäldern verbreitet ist. Nordamerika besitzt drei einander nahestehende Acteen: *A. pachypoda* Ell., *A. rubra* (Ait.) Willd., *A. alba* (L.) Mill. Zu diesen kommen noch einige von Greene beschriebene Arten (*A. viridiflora* Greene, *A. californica* Green u. a.).

Wie bereits erwähnt, ist nach Krylow das Auftreten von *Actaea spicata* L. s. str. im Altai nur so zu erklären, dass diese Art bereits im Tertiär an den heutigen Standorten wuchs. Dieser Auffassung Krylow's haben sich auch andere Verfasser angeschlossen. Somit ist auch *A. spicata* eine Tertiärpflanze. Im Süden tritt *Actaea* häufig in der montanen und subalpinen Höhenstufe auf. In den Alpen liegt die Verbreitungsgrenze der Art nach Koch bei 1500 m, nach Hegi bei 1900 m, in Graubünden nach Braun-Blanquet und Rübel bei 1800 m.

***Mercurialis perennis* L.**

Ledebour, Fl. Ross. III 580; Parlatores, Fl. Ital. IV 580; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 614; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 266; Schmidt, Fl. Ins. Moon 52; Schmidt, Fl.

silur. Bod. 91; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 71; Russow, Fl. Umgeb. Revals 92; Gruner, Fl. Allentackens 132; Boissier, Fl. Orient. IV 1142; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 509; Meinhäusen, Fl. Ingrica 311; Nyman, Consp. Fl. Europ. 647; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 95; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 45; Zinger, Sb. fl. sred. Ross. 390; Lange, Danske Fl. 715; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 529; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 89; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 592; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. IV 166; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 79; Kanitz, Pl. Roman. 111; Velenovsky, Fl. Bulg. 502; Koch, Synopsis 2281; Willkomm, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 263; Taliëff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 23; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 212; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 347; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 418; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 62; Bubani, Fl. Pyren. I 89; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 468; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 47; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 378; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 183; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 249; Lipsky, Fl. Kawkasa 446; Paczoski, Fl. Polesja II 107; Coste, Fl. Fr. III 244; Halácsy, Consp. Fl. Graec. III 92; Hegi, Tösstal 797; Prodr. Fl. Bataviae I 1563; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 62; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 42; Blytt, Norg. Fl. 487; Hegi, Fl. Mitteleur. V₁ 129; Krischtofo-witsch, Skizze Veget. Laspi u. Baidar 34; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 158; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 303; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 74; Paczoski, Opis. rast. Herssonsk. gub. 21; Palmgren, Löfingsomr. på Åland 377; Babington, Brit. Botany 370; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 15; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 435; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 251; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 198; Erdman, Växtl. fr. Halland 374; Jessen, Karpl. Udr. Danm. 185; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 396; Westfeld, Bidr. Borästrakt. Fl. 37; Cedercrutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 125; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 45; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 119; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 297; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 79; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 88; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 23; Kupffer, Moritzholm 62; Skärman, Kinnekulles kärlv. 369; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 917; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwestl. Estl. 163; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 251; Hiitonen, Suomen kasvio 531; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 193; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 253; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 16; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 76; Skärman, Flor. Unders. Ale Häräd. 484; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 64.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Mercurialis perennis (Fig. 8) ist ihrer gegenwärtigen Verbreitung gemäss eine europäische Art, deren Verbreitungsgebiet sich von England bis zur Kama und von Südfinnland und Südsandinavien bis nach Südeuropa, Nordafrika und bis zum Kaukasus erstreckt. In diesem Areal finden sich stellenweise Lücken.

Im Süden dringt *Mercurialis perennis* in die montane und subalpine Stufe vor. Nach Hegi (1906) liegt die obere Grenze in Tirol 1800 m hoch, in Graubünden nach Braun-Blanquet und Rübel in einer Höhe von 1600 m. Nach den letztgenannten Autoren ist diese Art kalkliebend und etwas nitrophil.

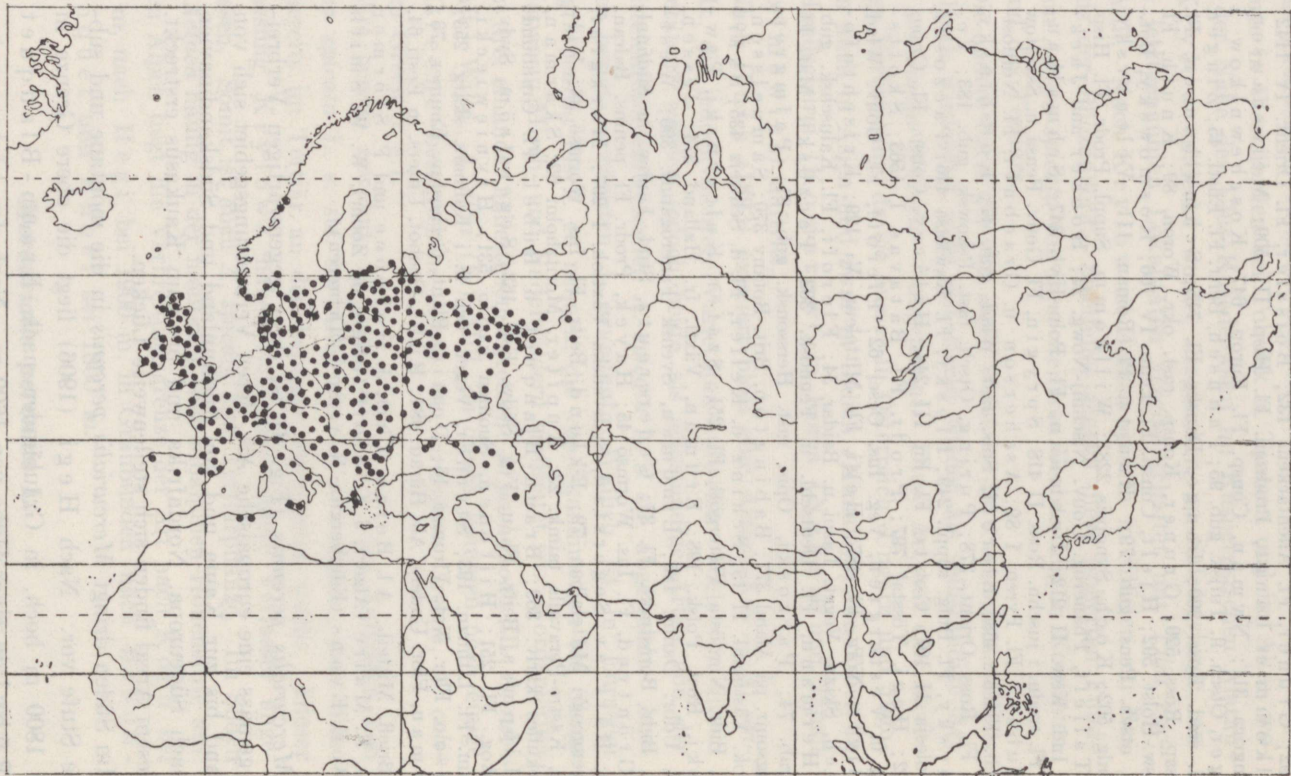


Fig. 8. *Mercurialis perennis* L.

Die artenarme Gattung *Mercurialis* hat ein disjunktes Areal: das grössere Teilareal liegt in Europa, das kleinere in Ostasien. Ausser *M. perennis* und der ihr nahestehenden *M. ovata* Sternb. et Hoppe, trifft man in Südeuropa *M. Reverchoni* Roy (Gibraltar), *M. elliptica* Lam., *M. corsica* Coss., *M. pinnatifida* Sennen (Spanien), *M. annua* L. (Europa u. Nordafrika), *M. tomentosa* L. Von den übrigen Arten steht die ostasiatische (Japan bis Siam und Jünnan) *M. leiocarpa* S. et Z. den europäischen Arten *M. perennis* u. *M. ovata* recht nahe. Die anderen ostasiatischen Arten sind: *M. transmorrisonensis* Hayata (Formosa) und *M. acanthocarpa* Léveillé et Vaniot.

Die Gattung *Mercurialis* nimmt in der heutigen Flora Europas eine durchaus isolierte Stellung ein. Gleich *Asperula odorata* (p. 20) gehört *Mercurialis perennis* zu den aperiodischen Arten mit gänzlich erzwungener Ruhezeit (Diels, 1918). Ohne Zweifel hat auch *Mercurialis*, ebenso wie die anderen bisher besprochenen Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, bereits im Tertiär existiert. Nach Pax haben *Mercurialis perennis* und *M. ovata* die Eiszeit zum Teil sogar in Mitteleuropa überdauert.

Sanicula europaea L.

Ledebour, Fl. Ross. II 235; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 757; Parlatore, Fl. Ital. VIII 225; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 155; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 82; Schmidt, Fl. Ins. Moon 39; Schmidt, Fl. silur. Bod. 68; Boissier u. Buhse, Aufz. Transkauk. u. Persien ges. Pfl. 95; Gruner, Fl. Allentackens 115; Boissier, Fl. Orient. II 832; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 4; Hooker, Fl. Brit. Ind. II 670; Meinshausen, Fl. Ingrica 130; Nyman, Consp. Fl. Europ. 318; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 64; Schell, Mat. bot. Ufimsk. i Orenb. gub. 157; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 189; Lange, Danske Fl. 546; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 222; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 330; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. IV 241; Kanitz, Pl. Roman. 52; Velenovsky, Fl. Bulg. 228; Koch, Synopsis 1021; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 798; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 361; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 385; Lehmann, Nachtr. 535; Bubani, Fl. Pyren. II 341; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 517; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 166; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 142; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 139; Lipsky, Fl. Kawkasa 315; Paczowski, Fl. Polesja I 223; Puring, Issl. fl. Pskowsk. gub. 275; Coste, Fl. Fr. II 154; Diels, Fl. Centr.-China 491; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 618; Hegi, Tösstal 811; Komarow, Fl. Mandsch. III 128; Krylow, Fl. Alt. 491; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 34; Blytt, Norg. Fl. 528; Hegi, Fl. Mitteleur. V₂ 957; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 396; Halácsy, Suppl. Consp. Flor. Graec. 41; Krischtofwowitsch, Skizze Veget. Laspi u. Baidar 38; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 24; Vandas, Rel. Formánékianae 250; Fleroff, Fl. Kaluschk. gub. 173; Hermann, Fl. Deutsch. u. Fennosk. 334; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 394; Babington, Brit. Botany 166; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 101; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 20; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 478; Arnell, Anteckn.

Gästrik. kärlv. 118; Braun-Blanquet et Maire, Végét. et Fl. Maroc. 211; Maire, Végét. et Fl. Atlas Maroc. 185; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 246; Szafer, Kulezyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 437; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 200; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 425; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 965; Härv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 301; Gröntved, Fl. Ins. Runö 450; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 30; Eklund, Reg. Vert. Schärenfl. SW-Finnl. 124; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 431; Skärman, Kinnekulles kärlv. 374; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 993; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw. Estl. 169; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 254; Hiitonen, Suomen kasvio 514; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 222; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed I 18; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 256; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 18; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 157; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 415; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 486; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 65.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer. (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Das Areal der *Sanicula europaea* L. s. str. (Fig. 9) erstreckt sich von der oberen Wolga bis nach Südkandinavien, England, Spanien, Südeuropa und Nordafrika. Weiter findet man sie im Kaukasus und in Kleinasien. Ausserhalb der in Mittlerrussland verlaufenden Ostgrenze des geschlossenen Areals liegen die östlichen inselförmigen Fundstellen im Südural und im Altai. Die erstere der genannten „Inseln“ befindet sich in den Kreisen Krasnoufmsk (Gouv. Perm), Ufmsk und Slatoust (Gouv. Ufa). Im Altai wächst die Art in Mischbeständen von *Tilia cordata* im Kusnetzkiischen Alatau und in den Wäldern an der Nordspitze des Teletskoe-Sees. Diese Vorkommnisse sprechen für ein voreiszeitliches Alter der Art und für ein ehemals bedeutend grösseres Verbreitungsareal derselben.

Im Süden besitzt *Sanicula europaea* den Charakter einer montanen Art. Nach Hegi (1906) liegt ihre höchste Grenze in den Alpen bei 1700 m (Wallis), Braun-Blanquet und Rübel geben für Graubünden 1400 m an. Im Atlas-Gebirge fand Maire (1924) *Sanicula europaea* in einer Höhe von 1500—1800 m in *Quercus ilex*- und *Cedrus atlantica*-Beständen. Die Art wird als kalkliebend bezeichnet (Schinz u. Keller, 1923; Braun-Blanquet u. Rübel, 1932).

Oft wird *Sanicula europaea* L. als eine Art betrachtet, die weit nach Asien und Afrika vordringt. Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein. Sie ist dort durch nahverwandte aber dennoch deutlich verschiedene Arten vertreten. In Ostasien sind es *S. elata* Hamilt. und *S. rubriflora* F. Schmidt, von denen die erstgenannte Art auch im Himalaja auftritt (Komarov, 1901). Übrigens besitzt

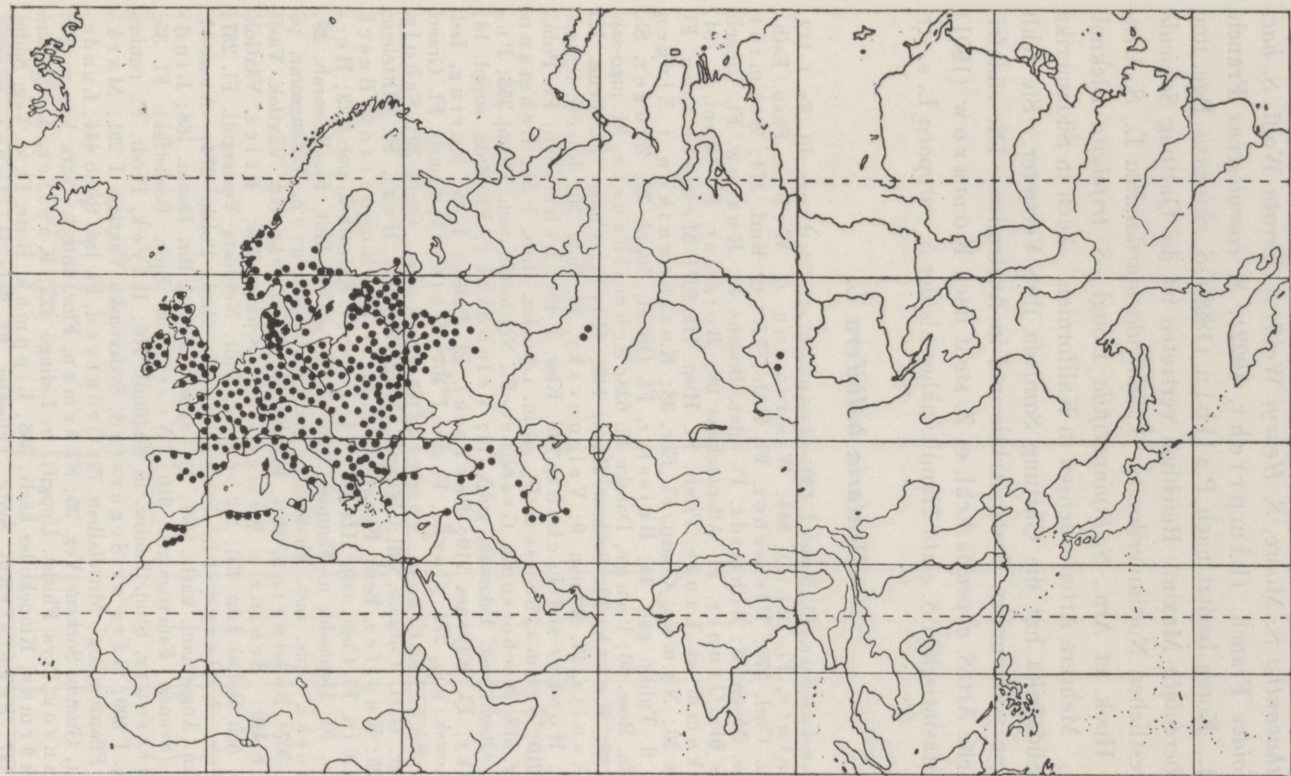


Fig. 9. *Sanicula europaea* L.

China eine ganze Reihe von Arten [z. B. *S. yunnanensis* Franch., *S. orthacantha* S. Moore, *S. Henryi* Wolff, *S. serrata* Wolff, *S. haquetioides* Franch. (Limpricht, 1922), *S. coerulescens* Franch. u. a.]. Korea besitzt nach Palibin (1898) *S. chinensis* Bge. und *S. tuberculata* Maxim. Reichlich vertreten ist die Gattung *Sanicula* im westlichen Nordamerika (z. B. *Sanicula marilandica* L., *S. Menziesii* Hook. et Arn., *S. bipinnatifida* Dougl., *S. trifoliata* Bicknell u. a.). Mehrere Arten wachsen in Kalifornien. Auch in Südamerika und Südafrika hat die Gattung *Sanicula* ihre Vertreter. Sie fehlt dagegen vollkommen in der Arktis und in Australien. Die südafrikanische Art *S. capensis* Eckl. et Z. steht nach Komarow (1901) der ostasiatischen *S. elata* Hamilt. näher als der *S. europaea* L. s. str.

Dentaria bulbifera L.

Ledebour, Fl. Ross. I 130; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 112; Parlatores, Fl. Ital. IX 844; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 373; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 174; Schmidt, Fl. Ins. Moon 32; Schmidt, Fl. silur. Bodens 49; Russow, Fl. Umgeb. Revals 61; Gruner, Fl. Allentackens 98; Boissier, Fl. Orient. I 164; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 827; Meinshausen, Fl. Ingrica 30; Nyman, Consp. Fl. Eur. 38; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 44; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 32; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 60; Lange, Danske Fl. 628; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 32; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 149; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. III 326; Kanitz, Pl. Roman. 9; Velenovsky, Fl. Bulg. 30; Koch, Synopsis 98; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 421; Lehmann, Fr. Poln.-Livl. 310; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 51; Lehmann, Nachtr. 518; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 355; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 114; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 18; Lipsky, Fl. Kawkasa 219; Paczoski, Fl. Polesja I 45; Puring, Issl. fl. Pskowsk. gub. 272; Coste, Fl. Fr. I 107; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 58; Skottsborg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 39; Schulz, Monogr. Gatt. *Cardam.* 361; Blytt, Norg. Fl. 371; Hegi, Fl. Mitteleur. IV₁ 325; Kupffer, Beitr. Kenntn. ostb. Fl. IV 163; Kusnetzow, Busch et Fomin, Fl. Cauc. crit. III₄ 368; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 123; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 226; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 28; Paczoski, Opis. rast. Herssonsk. gub. 21; Palmgren, Löfångsomr. på Åland 307; Babington, Brit. Botany 30; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. I 446; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 303; Fries, Växtlok. Göteb. och Bohus Län 436; Skårman, Bidr. Nordöstra Vestergötl. Fl. 257; Szafer, Kulezyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 274; Arnell, Anteckn. Ångermanl. kärlv. 389; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 168; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 310; Westfeld, Bidr. Boråstrakt. Fl. 35; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 116; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 399; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 291; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 79; Gröntved, Fl. Ins. Runö 444; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 25; Skårman, Flor. anteck. Östra Väner 84; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 422; Kupffer, Moritzholm 58; Skårman, Kinnekulles kärlv. 356; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südsw. Estl. 147; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 244; Hiitonen, Suomen kasvio 395; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 203; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 242; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 12; Domin,

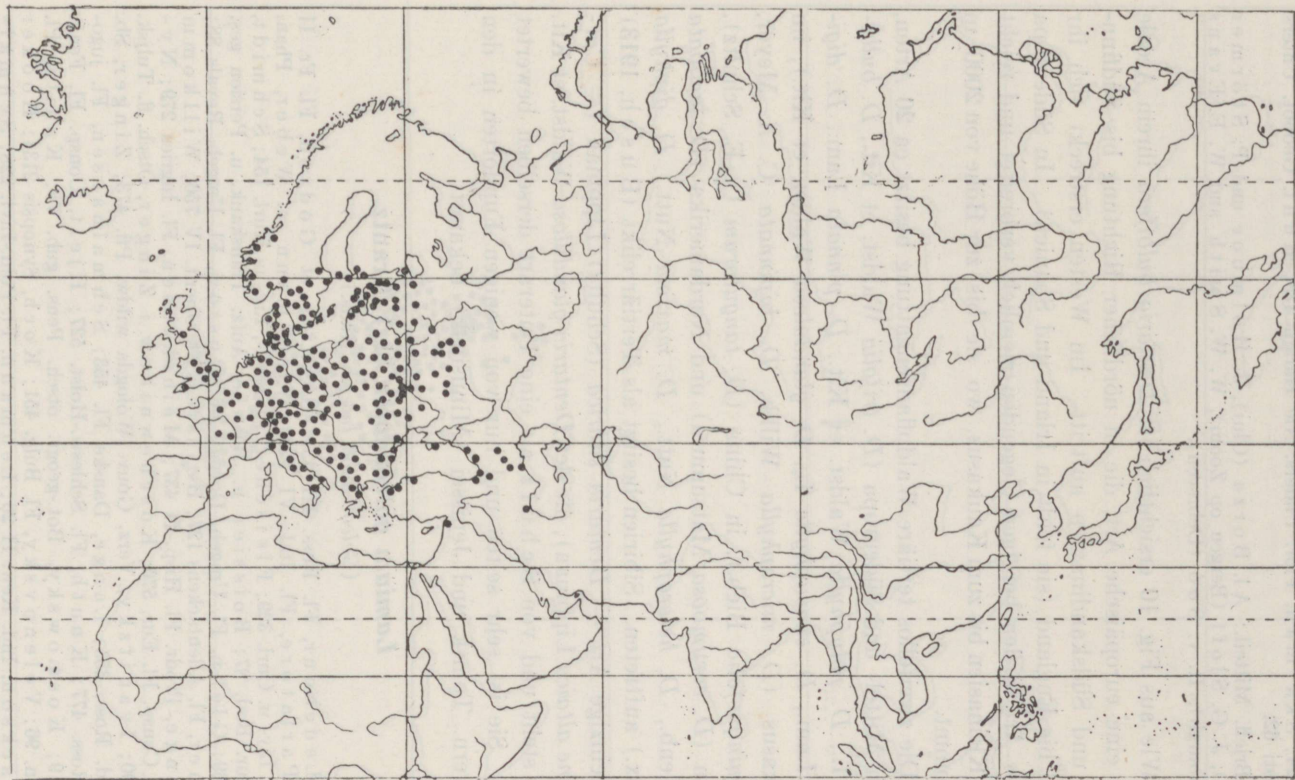


Fig. 10. *Dentaria bulbifera* L.

Plant. Čechoslov. Enumer. 90; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischen-
gew. 24; Skårman, Flor. Unders. Ale Härad. 475; Rühl, Geobot. Unters.
in Eesti 62.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer
(Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans
(Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Wie aus Fig. 10 ersichtlich ist *Dentaria bulbifera* ihrem Areale
nach eine europäische Art, die in nördlicher Richtung bis Südfinn-
land und Südsandinavien auftritt. Im Westen erstreckt sich ihr
Areal bis England (sie fehlt in Irland und Spanien). In Südeuropa
ist die Art in den bergigen Gegenden ziemlich verbreitet und reicht
über Kleinasien bis zum Kaukasus, wo sie bis zur Höhe von 2000 m
vorkommt.

Die zweifellos tertiäre Waldpflanzengattung besitzt ca 20 Arten,
die in Mittel- und Südeuropa (*D. trifolia* Waldst. et Kit., *D. bulbi-
fera* L., *D. polyphylla* Waldst. et Kit., *D. pinnata* Lam., *D. digi-
tata* Lam., *D. enneaphylla* L., *D. glandulosa* Waldst. et Kit.), im
Kaukasus (*D. microphylla* Willd., *D. bipinnata* C. A. Meyer,
D. quinquefolia Bieb.), in China (*D. tangutorum* O. E. Schultz),
Japan (*D. corymbosa* Matsumura) und Nordamerika (*D. laciniata*
Muhlenb., *D. heterophylla* Nutt., *D. maxima* Nutt., *D. diphylla*
Michx.) auftreten. Sibirien besitzt als Tertiärrelikt (Busch, 1913)
eine einzige Art — *Dentaria sibirica* (Schultz) Lippmaa (= *Car-
damine altaica* Lippmaa), die der *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.
nahe steht und von Schulz als eine Unterart derselben bewertet
wird. Sie ist sehr selten und nur von wenigen Fundorten in den
Gouvern. Tomsk und Jenissei (Minusinsk) bekannt.

***Lamium galeobdolon* (L.) Crantz.**

(*Galeobdolon luteum* Huds.)

Ledebour, Fl. Ross. III 431; Grenier et Godron, Fl. Fr. II
682; Parlatore, Fl. Ital. VI 222; Wiedemann u. Weber, Phan.
Esth-, Liv- u. Curl. 329; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 154; Schmidt,
Fl. silur. Bod. 87; Boissier u. Buhse, Aufz. Transkauk. u. Persien ges.
Pf. 169; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 66; Russow, Fl. Umgeb. Revals 88;
Gruner, Fl. Allentackens 127; Boissier, Fl. Orient. IV 756; Willkomm
et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II 437; Meinshausen, Fl. Ingrica 279; Ny-
man, Consp. Fl. Eur. 576; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk.
gub. 90; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pf. 473; Zinger, Sb.
fl. sred. Ross. 355; Lange, Danske Fl. 453; Schmalhausen, Fl. jugo-
sap. Ross. 477; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 527; Hjelt, Consp. Fl. Fenn.
VI 219; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 75; Kanitz, Pl.
Roman. 96; Velenovsky, Fl. Bulg. 451; Koch, Synopsis 2134; Hooker
and Jackson, Ind. Kew. II 26; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 228; Schmal-
hausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 335; Lehmann, Nachtr. 492; Bu-
bani, Fl. Pyren. I 435; Ascherson und Graebner, Fl. Nordost-

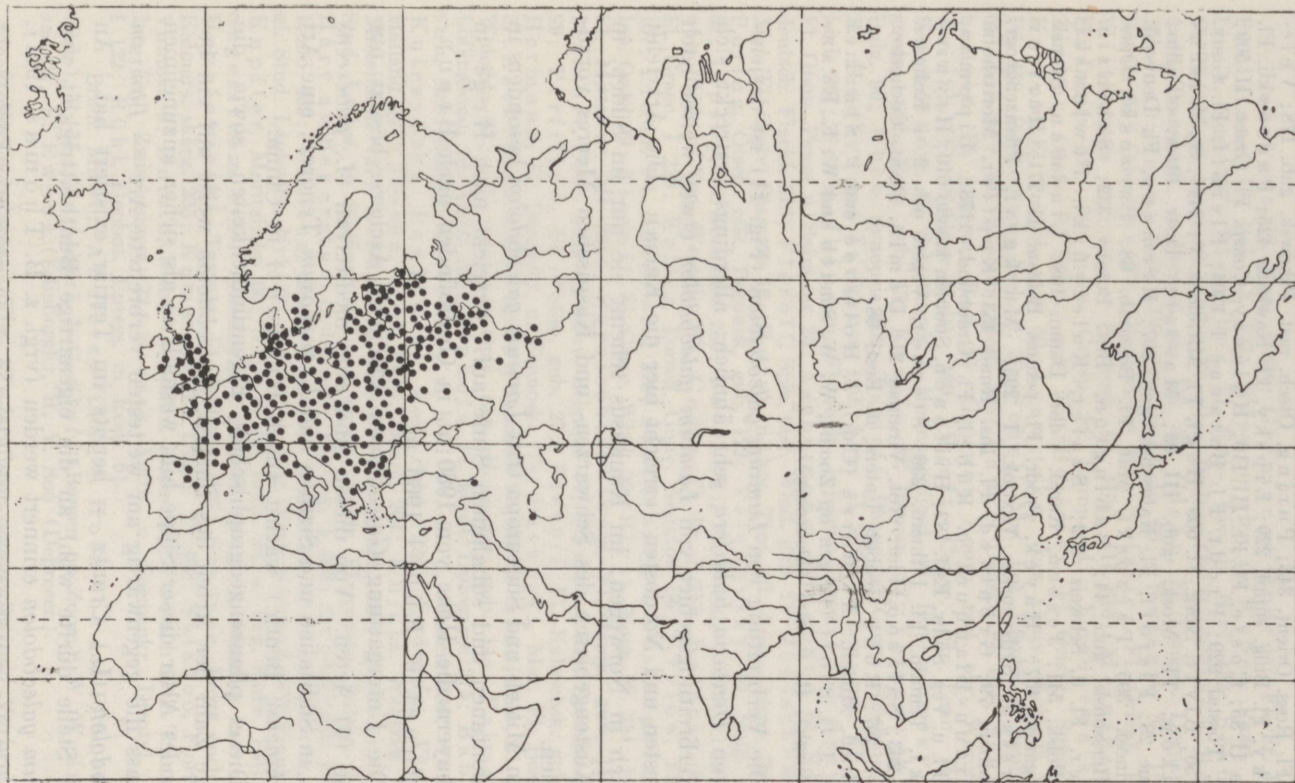


Fig. 11. *Lamium galeobdolon* (L.) Crantz.

deutsch. Flachl. 601; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 43; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 343; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 178; Vele-
novsky, Fl. Bulg. suppl. 229; Lipsky, Fl. Kawkasä 425; Paczoski, Fl.
Polesja II 85; Coste, Fl. Fr. III 110; Halácsy, Consp. Fl. Graec. II 509;
Hegi, Tösstal 929; Prodr. Fl. Batavae I 1304; Fleroff, Fl. Gouv.
Wlad. 56; Blytt, Norg. Fl. 609; Hegi, Fl. Mitteleur. V 2441; Syreisch-
tschikow, Fl. Mosk. gub. III 95; Massart, Distr. littor. et alluv.
Belgique 28; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 207; Hermann, Fl. Deutschl.
u. Fennosk. 395; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 68; Paczoski, Opis.
rast. Hertsensk. gub. 44; Babington, Brit. Botany 332; Schinz u.
Keller, Fl. d. Schweiz 562; Szafer, Kulczyński, Pawłowski,
Rosl. Polsk. 541; Jessen, Karpl. Uebr. Danm. 108; Lindman, Svensk
Fanerogamfl. 467; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. II 271; Hårv av
Segestad, Sydsvenska Växtlok. I 295; Markgraf, Pflanzengeogr.
Mittelalban. 79; Gröntved, Fl. Ins. Runö 453; Kupffer, Moritzholm
58; Braun-Blanquet u. Rübél, Fl. Graubünd. 1173; Lippmaa,
Beitr. Fl. u. Veg. Südwest. Estl. 182; Hiitonen, Suomen kasvio 610; Hryn-
wiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 236; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars.
skärg. 263; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 21; Domin, Plant. Česloslov.
Enumer. 207; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 68.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer
(Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans
(Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Die Verbreitung von *Lamium galeobdolon* (Fig. 11) ist derjeni-
gen von *Dentaria bulbifera* sehr ähnlich; allerdings erstreckt sich
das Verbreitungsgebiet von *Lamium galeobdolon* etwas weiter nach
Südwesten und Nordosten (erreicht hier die Kama). Die Art fehlt
gänzlich in Norwegen; im Kaukasus scheint sie nur im Süden, in
den Küstengebieten des Schwarzen- und Kaspischen Meeres vorzu-
kommen.

In Mittel- und Südeuropa tritt *Lamium galeobdolon* besonders in
der montanen und subalpinen Stufe auf. Erreicht nach Hegi in
Oberbayern die Höhe von 1980 m, in Graubünden nach Braun-
Blanquet u. Rübél 1960 m.

Die Untergattung *Galeobdolon* (Mönch) Aschers. besitzt nur
wenige (4) Arten. Von diesen sind zwei mediterran (*L. pubescens*
Sibth. in Süditalien und Sizilien und *L. flexuosum* Tenore); eine Art
(*L. chinense* Benth.) wächst (nach Briquet) in China.

Diese pflanzengeographischen Eigentümlichkeiten sowie die
geringe Zahl der Arten des Subgen. *Galeobdolon* weist auf ein be-
deutendes Alter dieser Sippe hin, weshalb es als sicher anzunehmen
ist, dass die gegenwärtig am weitesten verbreitete Art — *Lamium*
galeobdolon (L.) Crantz — bereits im Tertiär existiert hat. An
dieser Stelle dürfte wohl an die eigenartige Buntblättrigkeit von
Lamium galeobdolon erinnert werden (vgl. z. B. Thomas, 1901),
welche in der mitteleuropäischen Flora in so ausgeprägter Form recht
selten auftritt.

Stellaria holostea L.

Ledebour, Fl. Ross. I 381; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 264; Parlatore, Fl. Ital. IX 527; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 237; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 122; Schmidt, Fl. Ins. Moon 34; Schmidt, Fl. silur. Bodens 51; Boissier u. Buhse, Aufz. Transkauk. u. Persien ges. Pfl. 41; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 45; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 36; Russow, Fl. Umgeb. Revals 65; Gruner, Fl. Allentackens 103; Boissier, Fl. Orient. I 707; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 615; Meinshausen, Fl. Ingrica 61; Nyman, Consp. Fl. Europ. 111; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljisk. gub. 51; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 117; Krylow, Fl. Permsk. gub. 50; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 458; Beketow, Arch. fl. 30; Schell, Mat. bot. Ufmsk. i Orenb. gub. 66; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 105; Lange, Danske Fl. 671; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 97; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 24; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 199; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. III 78; Kusnetzow, Fl. Schenkursk, i Holmog. tjesd. 40; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 43; Kanitz, Pl. Roman. 22; Velenovskiy, Fl. Bulg. 90; Koch, Synopsis 300; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 22; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 985; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 361; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 157; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 25; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordost-deutsch. Flachl. 310; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 11; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 19; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 78, 515; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 122; Velenovskiy, Fl. Bulg. suppl. 52; Lipsky, Fl. Kawkasa 252; Paczoski, Fl. Polesja I 113; Gordjagin, Böd. u. Veg. Westsib. 247; Coste, Fl. Fr. I 213; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 229; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 96; Krylow, Fl. Alt. 167; Prodr. Fl. Batavae I 270; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 49; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 26; Blytt, Norg. Fl. 314; Hegi, Fl. Mitteleur. III 355; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 122; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 14; Vandas, Rel. Formánekianae 99; Hermant, Fl. Wolog. gub. 27; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 92; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 178; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 37; Ascherson u. Graebner, Synopsis V 541; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 62; Paczoski, Opis. rast. Herßonsk. gub. 14; Palmgren, Löfångsömr. på Åland 285; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 275; Babington, Brit. Botany 63; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 236; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 228; Erdman, Växth. fr. Halland 377; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 204; Kujala, Waldveg. S.-u. Mittelfinnl. 127; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 258; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 113; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcán. I 215; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 302; Gröntved, Fl. Ins. Runö 439; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 24; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 33; Eklund, Reg. Vert. Schärenfl. SW-Finnl. 126; Kupffer, Moritzholm 66; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwestl. Estl. 136; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 239; Hiitonen, Suomen kasvio 330; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 197; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärge. 235; Komarow, Fl. URSS VI 402; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 9; Domin, Plant. Českoslov. Enum. 68; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 22; Starcs, Verbr. u. Formenkr. Dicotyl. Lettl. I 122; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 61.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Ewans (Edinburgh), R. V. Soó (Debrecen).

Stellaria holostea (Fig. 12) ist ihrer gegenwärtigen Verbreitung nach eine europäische Art, deren Areal sich von Südkandinavien

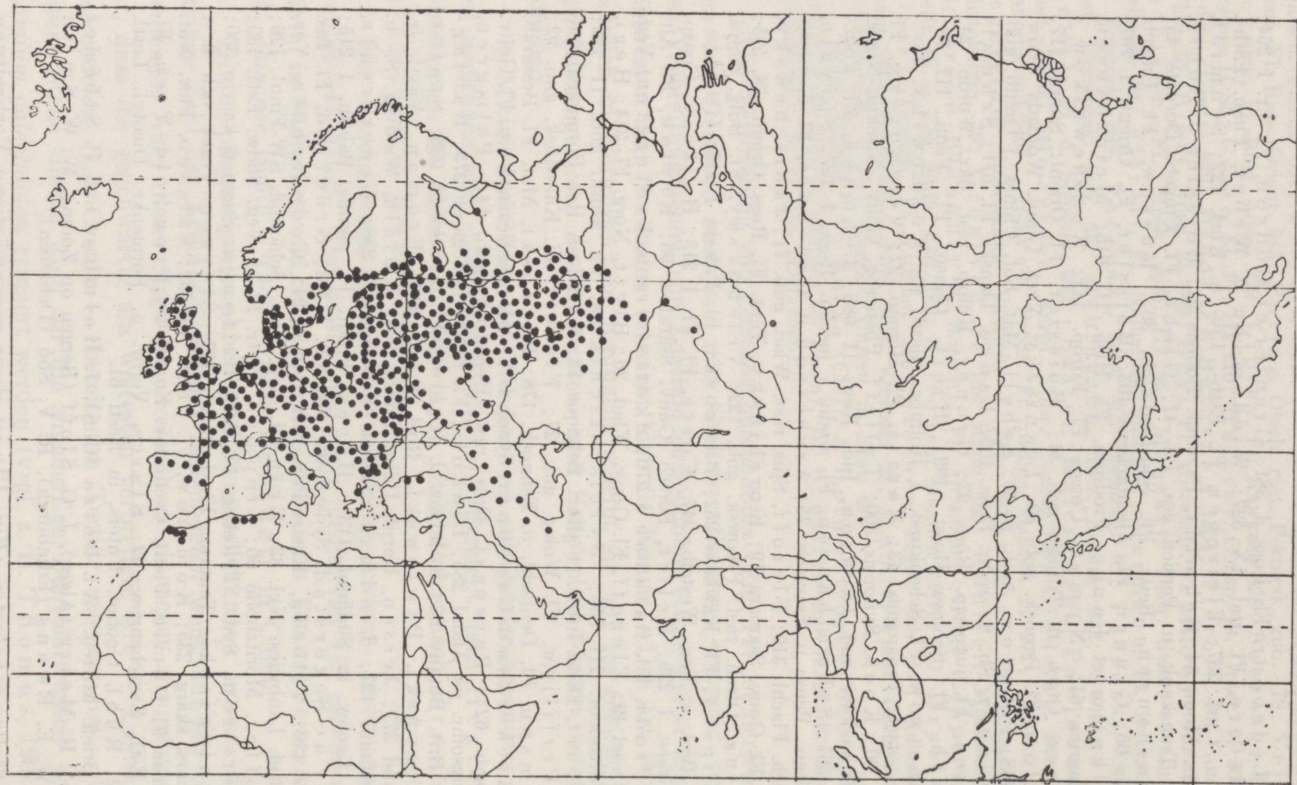


Fig. 12. *Stellaria holostea* L.

und Südfinnland bis nach Nordspanien, Italien, dem Balkan, Kleinasien und dem Kaukasus ausdehnt und auch auf Nordafrika übergreift; in der Ostrichtung erstreckt es sich bis über den Ural. Bemerkenswert sind die isolierten, vom Hauptareal abgetrennten Vorkommnisse in Westsibirien, so bei Tomsk (Krylow) und bei Tobolsk (Gordjagin).

In Estland dürfte *Stellaria holostea* einigermassen kalkliebend sein. Es ist deshalb von Interesse, dass Schinz und Keller für die Schweiz diese Art als direkt kalkmeidend bezeichnen. Ihrer Lebensform nach ist *Stellaria holostea* ein recht eigenartiger Chamaephyt (Celakovsky, 1881; Raunkiaer, 1934). Systematisch steht *Stellaria holostea* isoliert da: ausser *S. Henryi* Williams aus China (Diels, 1901) ist dem Verfasser aus der Subsektion *Holostea* Fenzl. keine andere Art bekannt.

Nach Pax und Hoffmann (1934) ist die Urheimat der Gattung *Stellaria* in den Gebirgen des östlichen Zentralasiens zu suchen. Dort kommen auch noch jetzt die meisten Arten vor.

Asarum europaeum L.

Ledebour, Fl. Ross. III 553; Parlatores, Fl. Ital. X 141; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 489; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth., Liv- u. Curl. 251; Fleischer, Fl. Esth., Liv- u. Curl. 128; Schmidt, Fl. silur. Bodens 90; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 70; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 72; Russow, Fl. Umgeb. Revals 91; Gruner, Fl. Allentackens 131; Boissier, Fl. Orient. IV 1073; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 304; Meinshausen, Fl. Ingrica 287; Nyman, Consp. Fl. Europ. 645; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 94; Krylow, Fl. Permsk. gub. 223; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wilw. Pfl. 474; Beketow, Arch. fl. 68; Schell, Mat. bot. Ufinsk. i Orenb. gub. 273; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 385; Lange, Danske Fl. 311; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 518; Gruner, Kensp. rast. okr. Woron. 88; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 587; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. II 199; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 67; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 78; Kanitz, Pl. Roman. 110; Velenovsky, Fl. Bulg. 501; Koch, Synopsis 2263; Talieff, Phan. Gouv. Nischnij-Nowg. 40; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 206; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 294; Schmalhausen, Fl. sredn. i jusehn. Ross. II 400; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 61; Bubani, Fl. Pyren. I 121; Ascherson und Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 266; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 46; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 373, 523; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 182; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 248; Lipsky, Fl. Kawkasa 441; Paczoski, Fl. Polesja II 101; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. III 222; Halácsy, Consp. Fl. Graec. III 86; Hegi, Tösstal 637; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 155; Krylow, Fl. Alt. 1181; Prodr. Fl. Batavae I 1539; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 22; Blytt, Norg. Fl. 280; Hegi, Fl. Mitteleur. III 160; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 60; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 81; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 155; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 72; Ascherson u. Graebner, Synopsis IV 679; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 49; Paczoski, Opis. rast.

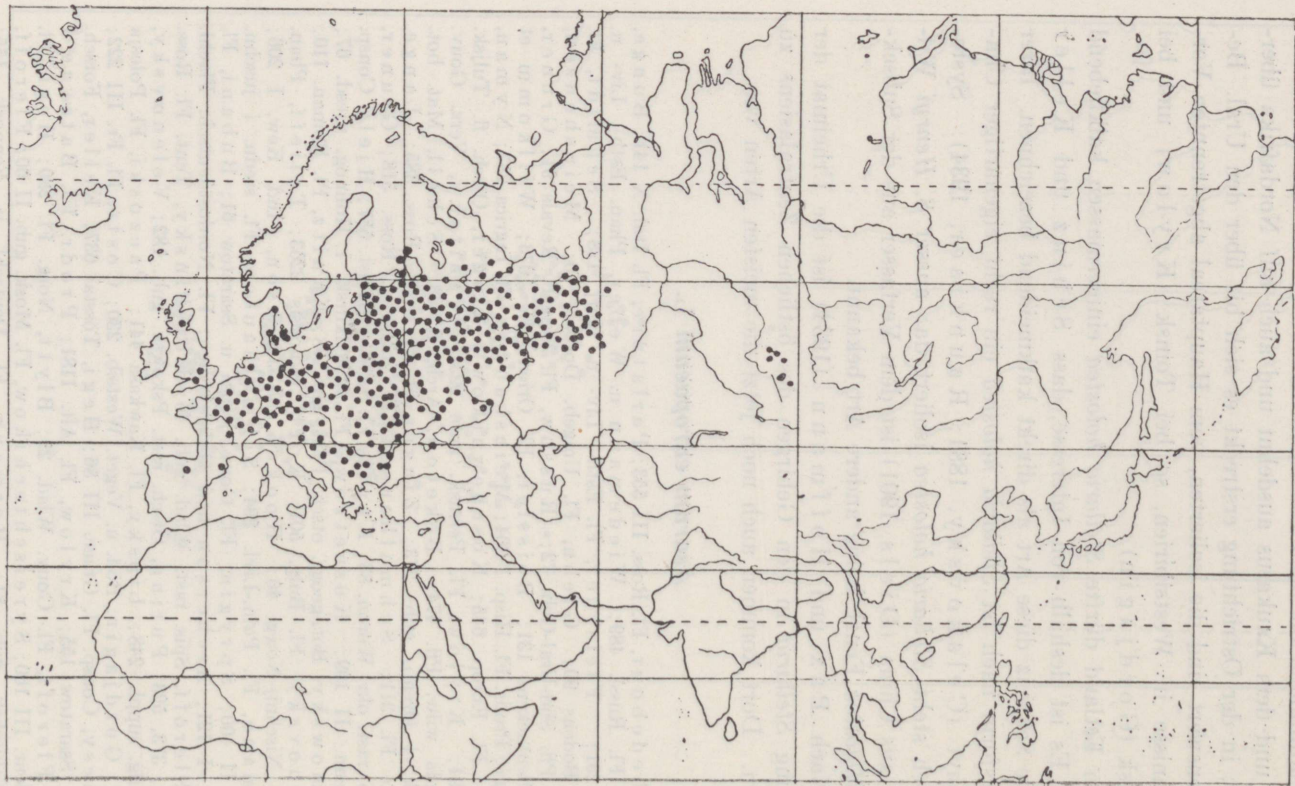


Fig. 13. *Asarum europaeum* L.

Herssensk. gub. 17; Babington, Brit. Botany 366; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 206; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 238; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 157; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 230; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 291; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 20; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 435; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw. Estl. 132; Hiitonen, Suomen kasvio 369; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 198; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed I 15; Komarow, Fl. URSS V 433; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 8; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 78; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 220; Starcs, Verbr. u. Formenkr. Dictyl. Lettl. I 118; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 61.

Briefl. Mittel.: A. I. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

In ihrer heutigen Verbreitung ist *Asarum europaeum* L. s. str. (Fig. 13) eine europäische Art, die vom Ural an wohl bis England anzutreffen ist, aber dennoch im atlantischen Europa selten ist oder fehlt. Gegen Norden überschreitet sie nur stellenweise den 60. Breitengrad. Nach Hjelt fehlt sie in Finnland, wird jedoch neuerdings von Hiitonen (1933) daselbst angegeben. Auffallend sind die isolierten Fundorte jenseits des Ural im Gouv. Tobolsk und Tomsk (Altai). Besonders das verhältnismässig grosse Teilareal im Altai ist sehr bemerkenswert und spricht für die ehemals viel grössere Ausdehnung des Gesamtareals.

In den Bergen steigt *Asarum europaeum* nicht besonders hoch: Nach Braun-Blanquet und Rübel in Graubünden bis 700 m (ist dort sehr selten), nach Hegi in den Alpen, besonders auf kalkhaltigem Boden, bis 1300 m. Ascherson und Graebner (1913) nennen als obere Grenze für Wallis 1400 m.

Im Kaukasus und in Kleinasien wird *Asarum europaeum* L. durch *A. ibericum* Stev. (Ledebour, 1850; = *A. europaeum* L. var. *caucasicum* Duchartre) vertreten (Lipsky, 1899; Bois-sier, 1867; Fl. URSS 1936). Eine grosse Zahl von *Asarum*-Arten hat man aus China und Japan beschrieben (ca. 25 Arten), weniger aus Nordamerika [z. B. *Asarum canadense* L., *A. virginicum* L., *A. macranthum* (Schuttl.) Sm., *A. arifolium* Mich. u. a.].

Asarum europaeum ist eine immergrüne Art. In Estland sind die Blätter ca 14 Monate lebenskräftig, werden jedoch durch Frost oft mehr oder weniger stark geschädigt. Die gänzlich isolierte Stellung von *Asarum europaeum* L. in der heutigen europäischen Flora erklärt sich durch den tertiären Ursprung (Engler, 1879) dieser Art.

Lathraea squamaria L.

Ledebour, Fl. Ross. III 324; Grenier et Godron, Fl. Fr. II 643; Parlatore, Fl. Ital. VI 351; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 339; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 161; Schmidt, Fl. silur. Bod. 85; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 65; Russow, Fl. Umgeb. Revels 87; Gruner, Fl. Allentackens 125; Boissier, Fl. Orient. IV 493; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II 631; Hooker, Fl. Brit. Ind. IV 318; Meinshausen, Fl. Ingrica 264; Nyman, Consp. Fl. Europ. 562; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljisk. gub. 87; Pahnseh, Beitr. Fl. Ehstl. 35; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 338; Lange, Danske Fl. 521; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 446; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 509; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. VI 114; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 73; Kanitz, Pl. Roman. 91; Velenovsky, Fl. Bulg. 440; Koch, Synopsis 2105; Willkomm, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 190; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 37; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 222; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 292; Lehmann, Nachtr. 490; Bubani, Fl. Pyren. I 260; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordost-deutsch. Flachl. 657; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 329, 522; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 174; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 225; Lipsky, Fl. Kawkasa 413; Paczoski, Fl. Polesja II 72; Coste, Fl. Fr. III 62; Prodr. Fl. Batavae I 1251; Skottsberg und Vestergren, Veg. Ins. Oes. 29; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 60; Blytt, Norg. Fl. 644; Hegi, Fl. Mitteleur. VI 128; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. III 174, IV 148; Krischtowitsch, Skizze Veget. Laspi u. Baidar 50; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 225; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 424; Paczoski, Opis. rast. Herpsonsk. gub. 35; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 436; Babington, Brit. Botany 303; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. II 35; Schinz und Keller, Fl. d. Schweiz 617; Fries, Växtlok. Göteborg och Bohus Län 440; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 240; Szafer, Fl. Kuczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 519; Erdman, Växtl. fr. Halland 372; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 180; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 499; Westfeld, Bidr. Borästrakt. Fl. 40; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. II 208; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 295; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 33; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 426; Kupffer, Moritzholm 60; Skärman, Kinnekulles kärvl. 385; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 1269; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veget. Südwest-Estl. 191; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 260; Hiitonen, Suomen kasvio 647; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 234; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 266; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 23; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 191; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 493; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 68.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe u. P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Lathraea squamaria (fig. 14) ist eine europäische Art, die von Südschweden und Südwestfinland bis ins Mittelmeergebiet, Kleinasien und bis in den Kaukasus und in westlich-östlicher Richtung über ganz Europa von England bis zur Kama-Mündung verbreitet ist. In Asien tritt die Art nur im Himalaja auf (Hooker, 1875). In den Alpen liegt ihre oberste Grenze nach Hegi (1906) bei 1600 m, nach Braun-Blanquet und Rübel in Graubünden bei 1500 m.

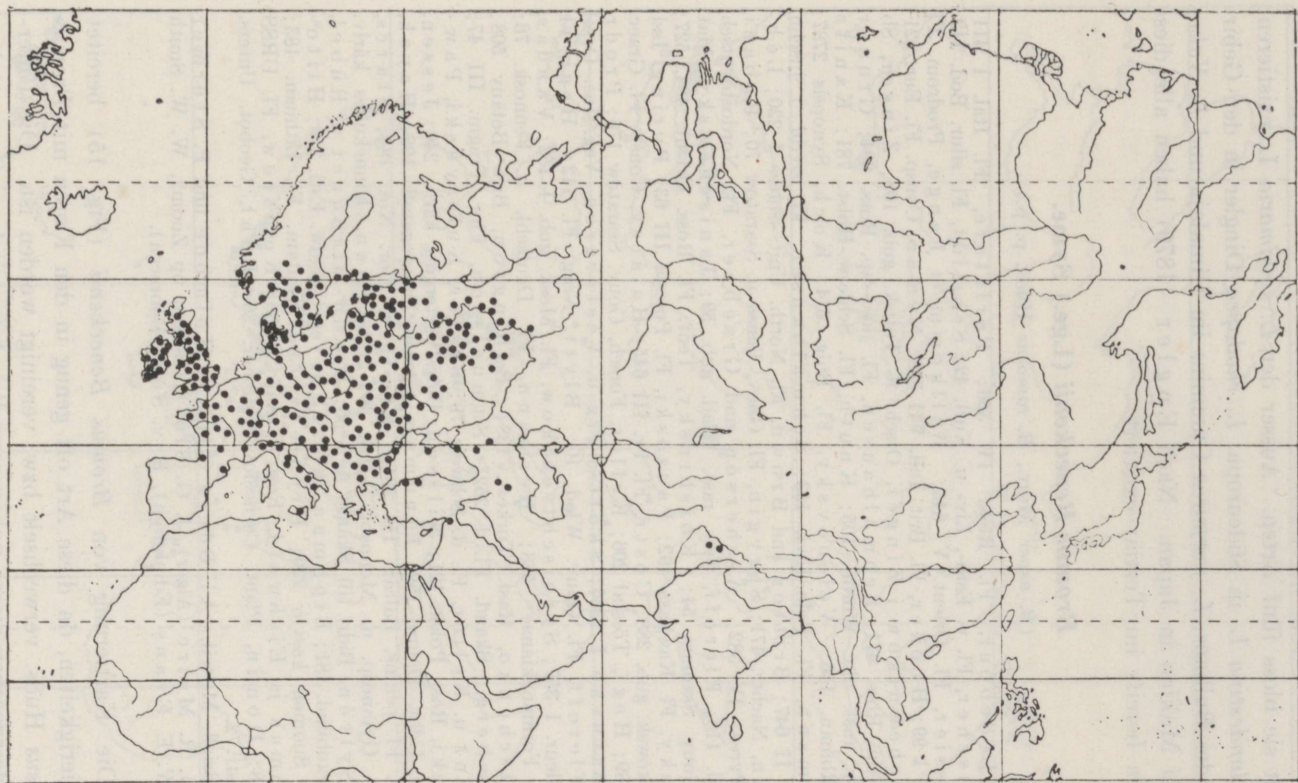


Fig. 14. *Lathraea squamaria* L.

Die Gattung *Lathraea* ist zweifellos recht alt. Gegenwärtig zählt sie bloss fünf Arten. Ausser der *L. squamaria* L. existieren: *L. clandestina* L. in Südeuropa, *L. rhodopea* Dingler in den Gebirgen des Balkans, *L. purpurea* Cummins im Himalaja und *L. Nakaharai* Makino in Japan. Nach Engler (1879) haben alle diese Arten bereits im Tertiär existiert.

***Bromus Beneckenii* (Lge.) Syme.**

(*B. asper* Murr., *B. ramosus* Huds. p. p.)

Ledebour, Fl. Ross. IV 356; Parlature, Fl. Ital. I 411; Fleischer, Fl. v. Esth.-, Liv- u. Kurl. 42; Schmidt, Fl. silur. Bod. 112; Boissier, Fl. Orient. V 643; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 99; Hooker, Fl. Brit. Ind. VII 358; Nyman, Consp. Fl. Eur. 821; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljssk. gub. 108; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 471; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 694; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 105; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 781; Kanitz, Pl. Roman. 136; Velenovsky, Fl. Bulg. 614; Koch, Synopsis 2787; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 153; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 647; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States I 220; Lehmann, Nachtr. 471; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 70; Bubani, Fl. Pyren. IV 382; Ascherson und Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 118; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 59; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 54; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 484, 527; Lipsky, Fl. Kawkasa 492; Paczoski, Fl. Polesja III 63; Puring, Issl. fl. Pskowsk. gub. 288; Coste, Fl. Fr. III 645; Halácsy, Consp. Fl. Graec. III 389; Hegi, Tösstal 206; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 176; Prodr. Fl. Batavae I 2356; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 85; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 10; Blytt, Norg. Fl. 112; Hegi, Fl. Mitteleur. I 357; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 152; Vandas, Rel. Formánékianae 588; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosc. 76; Fedtschenko, Rast. Turkest. 138; Babington, Brit. Botany 508; Holmberg, Skand. Fl. I 252; Samuelsson, Flor. Fragm. III 47; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 79; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 121; Nilsson, Bidr. Västergötl. kärlv. 240; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 159; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 108; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 204; Kupffer, Flor. Not. 184; Starce, Verbr. Gymnos. u. Monocot. Lettl. 36; Skärman, Kinnekulles kärlv. 331; Sylvén, Bidr. till Skånes fl. I 56; Braun-Blanquet u. Rübél, Fl. Graubünd. 181; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veget. Südwest. Estl. 219; Hiitonen, Suomen kasvio 220; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 183; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed I 30; Komarow, Fl. URSS II 558; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 36; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 72.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Die Kartierung von *Bromus Beneckenii* (Fig. 15) bereitet Schwierigkeiten, da diese Art oft genug in den Floren mit *Bromus ramosus* Huds. verwechselt bzw. vereinigt worden ist. Die Unterschiede zwischen diesen naheverwandten Arten sind von Samuelsson (1922) deutlich hervorgehoben worden (cf. auch Holmberg,

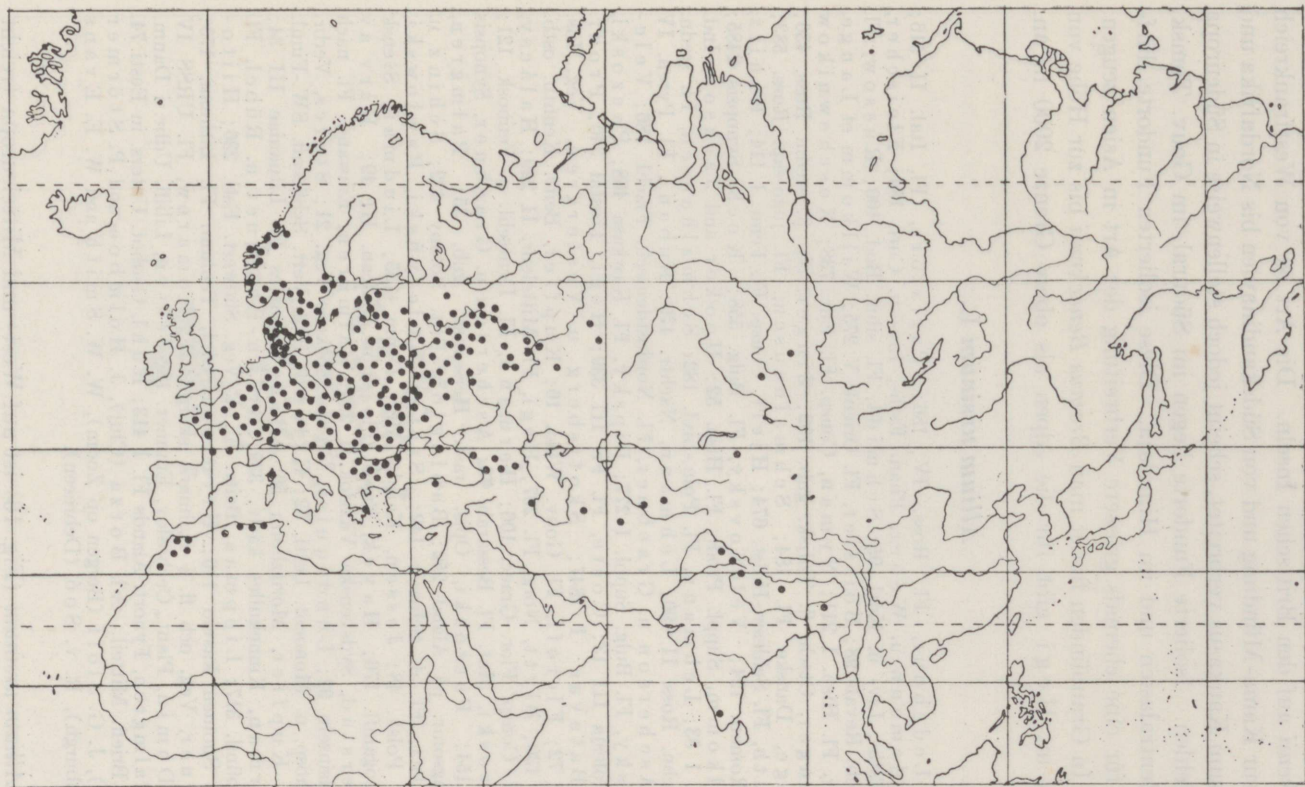


Fig. 15. *Bromus Beneckenii* (Lge.) Syme.

1922 und Fl. URSS, 1934). Nach Holmberg fehlt *Bromus Beneckenii* auf den Britischen Inseln. Die Art ist von Westfrankreich bis zur Kama-Mündung und von Südsandinavien bis Nordafrika und bis zum Kaukasus verbreitet, scheint jedoch stellenweise in Südeuropa zu fehlen. Isolierte Fundorte liegen im Südural, im Gouv. Tomsk, in Zentralasien und im Himalaja. Diese isolierten Fundorte dürften für eine ehemals grössere Verbreitung der Art in Asien zeugen.

In Graubünden findet man *Bromus Beneckenii* bis zur Höhe von 1400 m; Hegi gibt für die Alpen als obere Grenze 2000 m an.

Allium ursinum L.

Ledebour, Fl. Ross. IV 186; Parlatore, Fl. Ital. II 516; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 184; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 95; Schmidt, Fl. silur. Bod. 100; Russow, Fl. Umgeb. Revels 98; Boissier, Fl. Orient. V 275; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 211; Nyman, Consp. Fl. Eur. 738; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 102; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 436; Lange, Danske Fl. 184; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 583; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 674; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 114; Kanitz, Pl. Roman. 124; Velenovsky, Fl. Bulg. 558; Koch, Synopsis 2485; Willkomm, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 52; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 83; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 182; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 490; Lehmann, Nachtr. 479; Bubani, Fl. Pyren. IV 93; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 186; Velenovsky, Fl. Bulg. Suppl. I 277; Lipsky, Fl. Kawkasa 468; Paczoski, Fl. Polesja III 13; Coste, Fl. Fr. III 339; Hegi, Tösstal 346; Prodr. Fl. Batavae I 1847; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 72; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 16; Kupffer, Beitr. Kenntn. ostb. Fl. I 130; Blytt, Norg. Fl. 207; Hegi, Fl. Mitteleur. II 229; Halácsy, Suppl. Consp. Flor. Graec. 106; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosc. 121; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 78; Ascherson u. Graebner, Synopsis III 154; Paczoski, Opis. rast. Heršsonsk. gub. 35; Palmgren, Löfångsömr. på Åland 252; Babington, Brit. Botany 422; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 142; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 48; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 155; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 176; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 49; Här v Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 286; Palmgren, Einwand. Fl. nach Ålandsinseln 92; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 21; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 52; Eklund, Reg. Vert. Schärenfl. SW.-Finnl. 127; Kupffer, Moritzholm 56; Regel, Fontes Fl. Lituaniae III 34; Skårman, Kinnekulles kärlv. 339; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 317; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südwest. Estl. 236; Hiitonen, Suomen kasvio 110; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 175; Sterner, Veg. och fl. i Kalmars. skärg. 231; Komarov, Fl. URSS IV 142; Domin, Plant. Česloslov. Enumer. 18; Jessen, Liliifl. Udbr. i Danm. 99; Palmgren, Fynort. Ålands Fl. I 413; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 74.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Allium ursinum (Fig. 16) ist auf West- und Mitteleuropa (reicht im Osten bis zum Oberlauf des Dnjepr und der Wolga) und auf

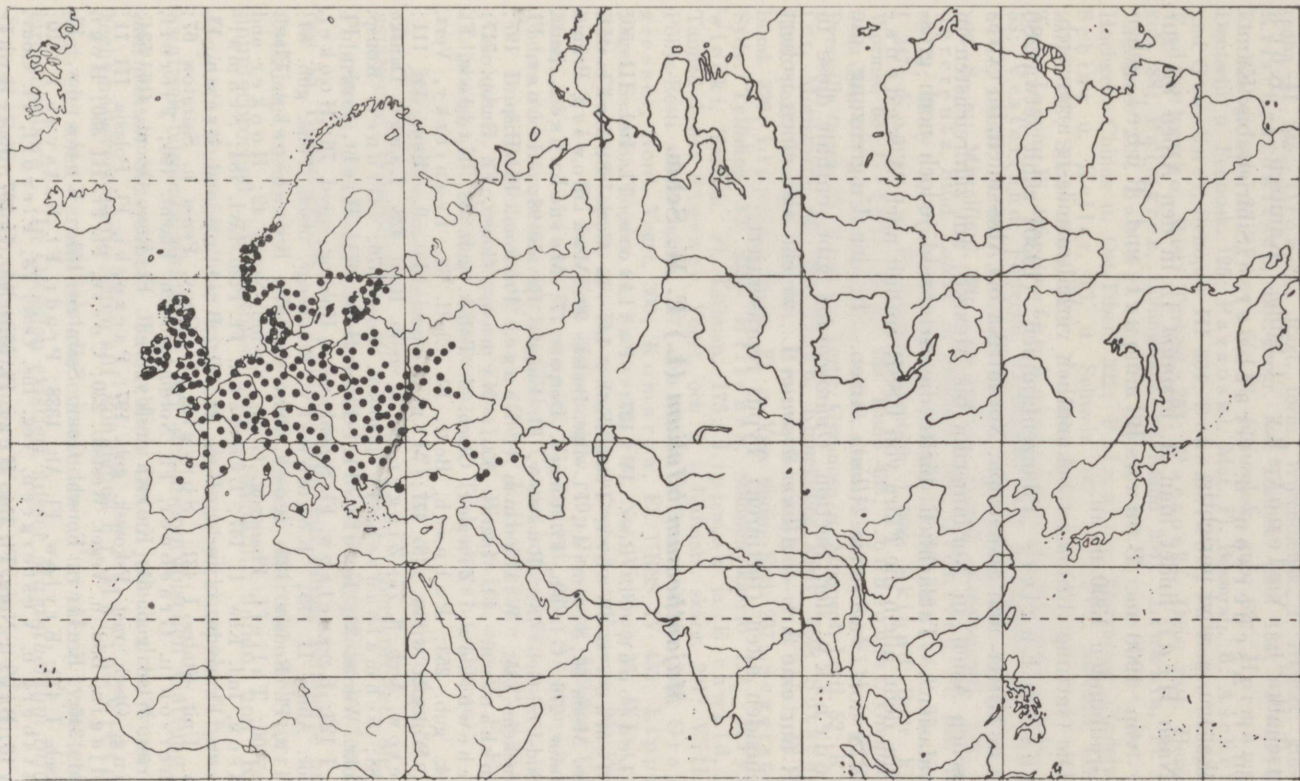


Fig. 16. *Allium ursinum* L.

den Kaukasus beschränkt. Die Angaben bei Hegi („Sibirien bis Kamtschatka“), Velenovsky („Sibir., Kamtsch.“), Koch („Sibir.“), Ascherson u. Graebner („Sibirien bis Kamtschatka“) u. a. sind unrichtig.

Nach Hegi findet man *A. ursinum* L. in den Alpen bis zur Höhe von 1900 m; Braun-Blanquet und Rübel geben für Graubünden 1300 m an.

Die Gattung *Allium* ist bekanntlich verhältnismässig artenreich. Krause in Engler's „Pflanzenfamilien“ (1930) zählt „etwa 280 Arten in Mittel- und Südeuropa, Nordafrika bis Abessinien, im extratropischen Asien, in Nordamerika bis Mexiko; am zahlreichsten in Zentralasien“. Tatsächlich dürfte die Artenzahl jedoch noch grösser sein, denn allein die Flora von USSR enthält nach Wwedensky 228 dort wachsende *Allium* Arten. In der Umgrenzung, die Wwedensky der Section *Ophioscordon* gibt, enthält diese in USSR nur eine Art — *Allium ursinum* L., welche also einen isoliert dastehenden alten (tertiären) Typus repräsentiert.

Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schm.

Ledebour, Fl. Ross. IV 127; Parlatores, Fl. Ital. III 50; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 88; Schmidt, Fl. Ins. Moon 56; Schmidt, Fl. silur. Bodens 99; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 276; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 77; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 78; Russow, Fl. Umgeb. Revals 98; Gruner, Fl. Allentackens 145; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 197; Meinshausen, Fl. Ingrica 350; Nyman, Consp. Fl. Europ. 717; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 58; Krylow, Fl. Permsk. gub. 253; Pahnseh, Beitr. Fl. Ehstl. 32; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 477; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 111; Beketow, Arch. fl. 77; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 428; Lange, Danske Fl. 188; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 576; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 33; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 671; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 123; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 76; Hooker, Fl. Bor. Amer. II 175; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 84; Kanitz, Pl. Roman. 123; Koch, Synopsis 2468; Korshinsky, Plant. Amur. 400; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 42; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 147; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 184; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 481; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States I 431; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 67; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 196; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub.* 54; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 416, 524; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 197; Paczoski, Fl. Polesja III 11; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. III 350; Hegi, Tössstal 346; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 163; Komarow, Fl. Mandsch. I 473; Krylow, Fl. Alt. 1338; Prodr. Fl. Batavae I 1810; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 73; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 16; Blytt, Norg. Fl. 214; Hegi, Fl. Mitteleur. II 267; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 242; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 10; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 269; Drobow, Rast. form. Marijnsko-

Tschulymk. t. 52; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 206; Nakai, Fl. Koreana II 245; Drobow, Rast. form. Wercholenk. i Irkutsk. gub. 59; Kriechtowowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 134; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 25; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 62; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 125; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 6; Ascherson und Graebner, Synopsis III 304; Schennikow, Fl. Gouvern. Wologda 41; Fedtschenko, Rast. Turkest. 253; Paczoski, Opis. rast. Herissons. gub. 88; Palmgren, Löföfömsr. på Åland 254; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 238; Babington, Brit. Botany 416; Limpricht, Bot. Reise Hochgeb. Chinas u. Ost-Tibets 322; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 93; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 147; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 108; Skärman, Bidr. Nordöstra Vestergötl. Fl. 267; Smith, Bidr. Torne Lappm. Fl. 448; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 53; Vesterlund, Förteckn. (Jockmock och Kvičkock) 298; Svenonius, Lulåtr. Fl. 460; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 183; Kujala, Waldveg. S.-u. Mittelfinnl. 68; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 178; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 108; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 32; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 96; Hultén, Fl. Kamtch. I 247; Komarow, Fl. Penins. Kamtsch. I 302; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 63; Gröntved, Fl. Ins. Runö 435; Lundequist, Grenna Sokkens Veg. 21; Skärman, Flor. anteck. Östra Väneren 78; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 22; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 52; Kupfer, Moritzholm 62; Skärman, Kinnekuller kärlv. 339; Sotschawa, Rast. pokr. Bureijsk. hr. 164; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 326; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Süd. Estl. 237; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 235; Hiitonen, Soumen kasvio 112; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 175; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed I 34; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 231; Vilberg, Pöhja-Eesti saarte taimk. 267; Dahl, Fl. i Finn. Fylke 285; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl. URSS IV 453; Lippmaa, Veget. Saaremaa looder. 24; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 35; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 25; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 20; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 19; Jessen, Liliiflor. Udbr. i Danm. 83; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 649; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 465; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 74.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe u. P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Majanthemum bifolium (Fig. 17) ist eine weitverbreitete eurasiatische Waldpflanze. In Skandinavien überschreitet sie den Polarkreis, die Südgrenze verläuft im Westen ungefähr in der Höhe des 45. Breitengrades. In England sind nur einige Fundorte an der Ostküste vorhanden. Weiter nach Osten erstreckt sich ihr Areal ununterbrochen bis Kamtschatka, Sachalin, Japan und Korea. *Majanthemum bifolium* wird oft als eine zirkumpolare bzw. eurasiatisch-boreoamerikanische Art der monotypischen Gattung *Majanthemum* bezeichnet. Tatsächlich treten jedoch drei, wenn auch recht naheverwandte Arten auf, von denen Fr. Marie-Victorin sagt, sie seien vermutlich alle entstanden „d'un même type tertiaire circumpolaire“. In Ostasien existiert ausser *Majanthemum bifolium* (L.) F. Schm. noch *M. dilatatum* (Wood.) Nels. et Machr., welche letztere Art ausser auf Kamtschatka und Sachalin auch im Ussuri-

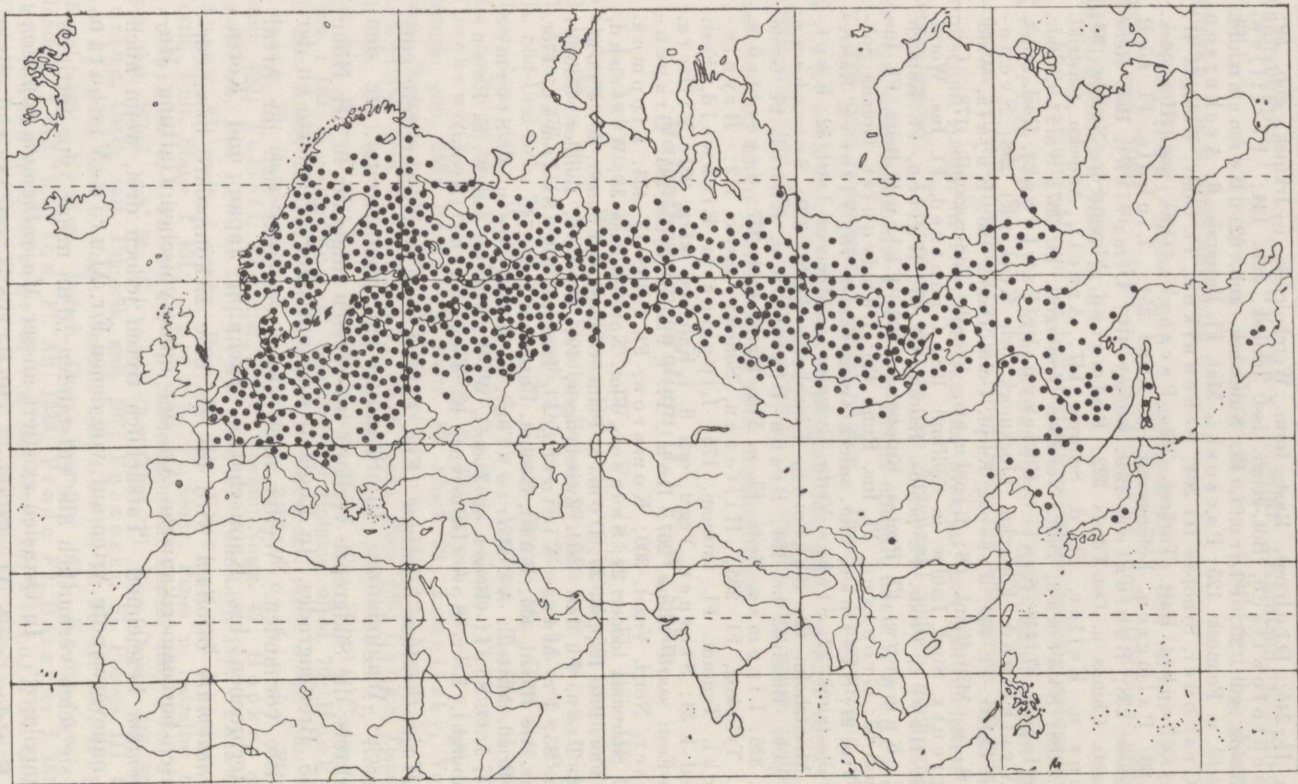


Fig. 17. *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm.

Lande, in China und Japan sowie im westlichen Nordamerika auftritt. Im östlichen Nordamerika ist ausschliesslich *M. canadense* Desf. beheimatet. Es ist nicht unmöglich, dass diese Verschiedenheit zwischen den amerikanischen, asiatischen und europäischen Vertretern der Gattung bereits im Tertiär bestanden hat.

Im Einklange mit dem weit nach Norden vordringenden Areal, trifft man *Majanthemum bifolium* auch in den Gebirgen in verhältnismässig grosser Höhe an. Für die Alpen geben Ascherson u. Graebner (1913) 2100 m, Braun-Blanquet u. Rübél (1932) — 2150 m als oberste Grenze der Art an.

Fragaria vesca L.

Ledebour, Fl. Ross. II 63; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 535; Parlatores, Fl. Ital. X 52; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth., Liv- u. Curl. 269; Fleischer, Fl. Esth., Liv- u. Kurl. 137; Schmidt, Fl. Ins. Moon 37; Schmidt, Fl. silur. Bod. 63; Boissier u. Buhse, Aufz. Transkauk. u. Persien ges. Pfl. 80; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 50; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 48; Russow, Fl. Umgeb. Revals 70; Gruner, Fl. Allentackens 110; Boissier, Fl. Orient. II 699; Willkomm et Lange, Prodrom. Fl. Hisp. III 224; Hooker, Fl. Brit. Ind. II 344; Meinshausen, Fl. Ingrica 98; Nyman, Consp. Fl. Eur. 222; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 61; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 233; Krylow, Fl. Permsk. gub. 88; Pahnsh, Beitr. Fl. Ehstl. 50; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 46; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 75; Beketow, Arch. fl. 37; Schell, Mat. bot. Ufimsk. i Orenb. gub. 123; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 164; Lange, Danske Fl. 810; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 183; Gruner, Consp. rast. okr. Woron. 37; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 273; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. V 73; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujed. 47; Hooker, Fl. Bor. Amer. I 184; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 51; Kanitz, Pl. Roman. 38; Velenovsky, Fl. Bulg. 170; Koch, Synopsis 800; Taliëff, Phan. Gouv. Nischnij-Nowg. 26; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 974; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 407; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 324; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States II 207; Bubani, Fl. Pyren. II 613; Ascherson und Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 405; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 18; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 24; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 143; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 134; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 99; Lipsky, Fl. Kawkasa 301; Paczowski, Fl. Polesja I 186; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 236; Coste, Fl. Fr. II 27; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 507; Hegi, Tösstal 714; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 109; Krylow, Fl. Alt. 397; Prodr. Fl. Batavae I 509; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 55; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 36; Kupffer, Beitr. Kenntn. ostb. Fl. I 119; Blytt, Norg. Fl. 433; Hegi, Fl. Mitteleur. IV 2 900; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 248; Krischtowitsch, Skizze Veg. Laspi u. Baidar 27; Massart, Districts littor. et alluv. Belgique 20; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 268; Drobow, Rast. form. Marijnko-Tschuljmsk. t. 55; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 229; Vandas, Rel. Formánekianae 184; Drobow, Rast. form. Wercholensk. i Irk. gub. 65; Fedtschenko i Krascheninnikow, Rast. Turg. obl. 129; Krischtowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 139; Ptaschitskoi, Rast. bass. Ili 137; Hayata, Mat. Fl. Formosa; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 31; Fedtschenko, Mat. fl. Daln. Wost. 148;

Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 133; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 258; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 46; Ascherson u. Graebner, Synopsis VI 649; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 86; Fedtschenko, Rast. Turkest. 490; Frödin, Växttopogr. anteckn. 125; Paczoski, Opis. rast. Herpsonsk. gub. 75; Palmgren, Löfångsomr. på Åland 333; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee II 315; Babington, Brit. Botany 113; Limp-richt, Bot. Reise Hochgeb. Chinas u. Ost-Tibets 407; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 97; Cedergren, Bidr. Medelp. fl. 364; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 363; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 102; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 254; Smith, Bidr. Torne Lappm. Fl. 447; Szafer, Kulezyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 369; Vesterlund, Förteckning (Jockmock o. Kvičkock) 304; Svenonius, Lulåtr. Fl. 469; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 173; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 346; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 118; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 42; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 671; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 82; Gröntved, Fl. Ins. Runö 445; Lundquist, Grenna Sockens Veg. 26; Skärman, Flor. anteck. Östra Väneren 85; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 22; Eklund, Reg. Vert. Schärenfl. SW.-Finnl. 33; Kupffer, Moritzholm 58; Skärman, Kinnekulles kärlv. 361; Braun-Blanquet u. Rübél, Fl. Graubünd. 737; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw. Estl. 152; Segerström, Sydv. Tylöskog. Fl. 247; Hiitonen, Suomen kasvio 454; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 213; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 246; Vilberg, Pöhja-Eesti saarte taimk. 277; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 353; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Lippmaa, Veget. Saaremaa looder. 24; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 87; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 13; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 23; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 126; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 25; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 478; Rühl, Geobot. Untersuch. in Eesti 63.

Briefl. Mittel.: A. L. Borza (Cluj), J. Holmboe u. P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Das Verbreitungsareal der *Fragaria vesca* (Fig. 18) ist demjenigen der vorher genannten Art recht ähnlich; ein wichtiger Unterschied besteht jedoch darin, dass *Fragaria vesca* weiter nach Westen vordringt (sie ist in England, Schottland, Irland ja sogar auf Island noch vorhanden) und im eigentlichen Ostasien fehlt. Dafür tritt sie im Kaukasus, mehrerorts in Mittelasien, im Himalaja und auf der Insel Formosa auf. Obgleich in der Literatur oft auch Nordafrika als Fundort angegeben wird (z. B. Ascherson u. Graebner), fehlt *Fragaria vesca* dort nach Maire (briefl. Mittel.) vollständig.

Im Gebirge tritt die einigermaßen apophytische Art noch in beträchtlicher Höhe auf: nach Jaccard in den Alpen bis 2000 m, nach Hegi in Wallis bis 2060 m, in Südbayern bis 2200 m, in Graubünden nach Braun-Blanquet und Rübél bis 2100 m.

Die Gattung *Fragaria* ist nicht artenreich. Die Arten verteilen sich auf Europa, Nordasien, Himalaja, Ostasien und Nordamerika. In Nordamerika steht *Fragaria americana* (Porter) Brit-

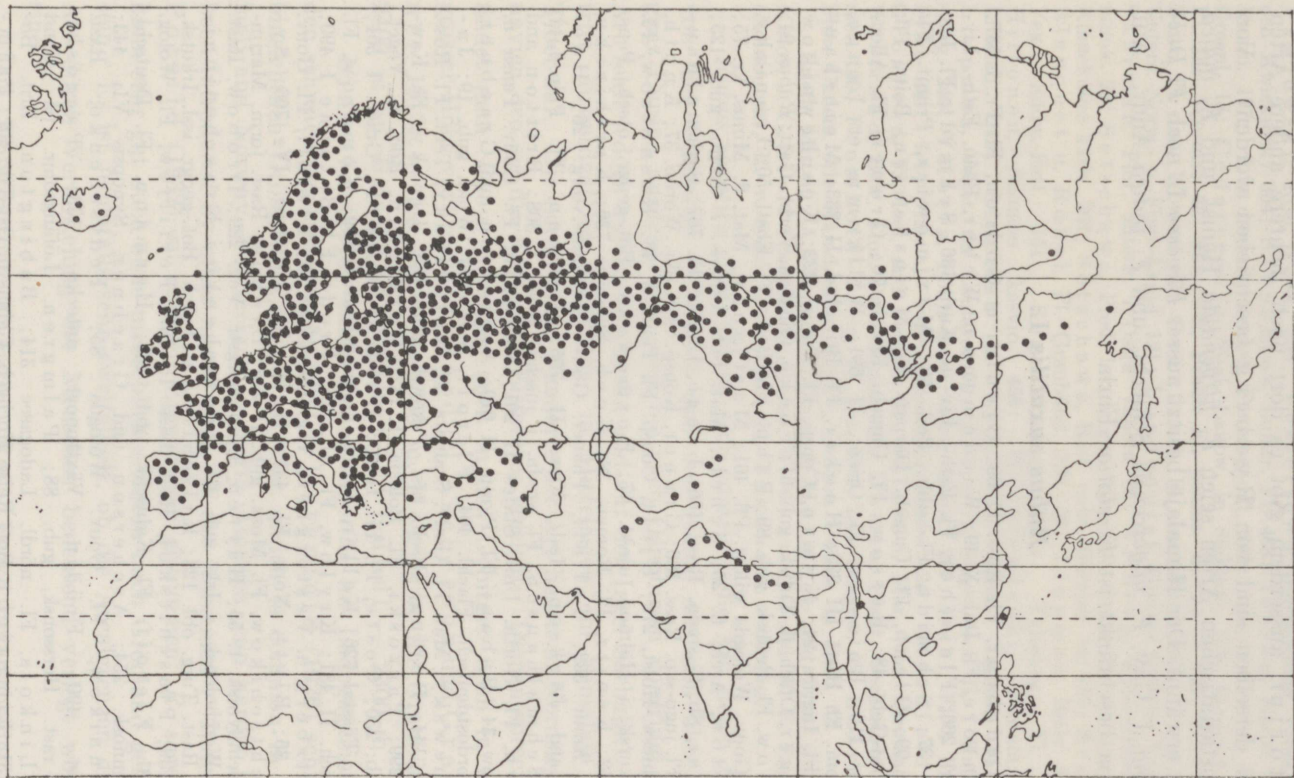


Fig. 18. *Fragaria vesca* L.

ton der europäischen *Fragaria vesca* recht nahe (Fr. Marie Victorin), ausserdem gibt es dort noch mehrere andere Arten (viele derselben sind von Rydberg beschrieben worden). Von den ostasiatischen Arten seien *F. filipendula* Hemsl. und *F. indica* Andr. erwähnt. Der Himalaja besitzt ausser *F. vesca* L. noch *F. Daltoniana* J. Gay, *F. nilgerrensis* Schlecht. und *F. indica* Andr. Auf Europa beschränkt ist *F. elatior* Ehrh.

***Rubus saxatilis* L.**

Ledebour, Fl. Ross. II 69; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 537; Parlatores, Fl. Ital. X 49; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 266; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 136; Schmidt, Fl. Ins. Moon 37; Schmidt, Fl. silur. Bod. 63; Maximowicz, Pmit. Fl. Amur. 99; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 50; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 48; Russow, Fl. Umgeb. Revals 70; Gruner, Fl. Allentackens 110; Boissier, Fl. Orient. II 691; Willkomm et Lange, Prodrom. Fl. Hisp. III 223; Hooker, Fl. Brit. Ind. II 333; Meinshausen, Fl. Ingrica 94; Nyman, Consp. Fl. Europ. 222; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 61; Focke, Glied. u. Verbr. Gatt. *Rubus* 94; Krylow, Fl. Permsk. gub. 89; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 50; Ivanizky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 461; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 75; Beketow, Arch. fl. 30; Schell, Mat. bot. Ufimsk. i Orenb. gub. 125; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 166; Lange, Danske Fl. 767; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 180; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 37; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 272; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. V 48; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 47; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 52; Kanitz, Pl. Roman. 38; Koch, Synopsis 736; Korshinsky, Plant. Amur. 332; TaliEFF, Phaner. Gouv. Nischnij-Nowg. 26; Hoocker and Jackson, Ind. Kew. II 755; Lehman, Fl. Poln.-Livl. 407; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 308; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States II 201; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 34; Bubani, Fl. Pyren. II 610; Ascherson und Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 404; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 19; Jannischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 23; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 144; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 135; Lipsky, Fl. Kawaka 299; Paczoski, Fl. Polesja I 182; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. II 33; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 501; Hegi, Tössstal 726; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 109; Komarow, Fl. Mandsch. II 481; Krylow, Fl. Alt. 408; Prodr. Fl. Batavae I 490; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 55; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 36; Blytt, Norg. Fl. 431; Hegi, Fl. Mitteleur. IV₂ 766; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 245; Drobow, Rast. form. Marijnsko-Tschuljmsk. t. 55; Häyrén, Björneborgstr. Veg. 229; Drobow, Rast. form. Wercholsk. i Irk. gub. 65; Fedtschenko i Krascheninnikow, Rast. Turg. obl. 128; Krischtowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 139; Ptaschitskoi, Rast. bass. Ili 137; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 31; Fleroff, Fl. Kaluschk. gub. 132; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 254; Ascherson und Graebner, Synopsis VI₁ 443; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 85; Fedtschenko, Rast. Turkest. 490; Frödin, Växtpogr. anteckn. 133; Paczoski, Opis. rast. Heransson, gub. 88; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 331; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 314; Babington, Brit. Botany 131; Limpricht, Bot. Reise Hochgeb. Chinas u. Ost-Tib. 407; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 97; Cedergren, Bidr. Medelp. fl. 364; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 344; Arnell, Anteckn. Gästrikl. kärlv. 117;

Skårman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 254; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 359; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kwickjock) 304; Svenonius, Lulåtr. Fl. 468; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 197; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 346; Ostenfeld, Fl. of Greenl. 18; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 118; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 42; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 658; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 82; Gröntved, Fl. Ins. Runö 445; Lippmaa, Unters. Norw.- u. Finn.-Lappl. 121; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 26; Skårman, Flor. anteck. i Östra Vänern 85; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 23; Sotschawa, Pred. les. w gor. Ljapinsk. Urala 22; Skårman, Kinnekulles kärlv. 361; Sotschawa, Rast. pokr. Burejsk. hr. 153; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 728, 38; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw.-Estl. 151; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 247; Hiitonen, Suomen kasvio 458; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 213; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed II 45; Lippmaa, Végét. du Lautaret 79; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 246; Vilberg, Põhja-Eesti saarte taimk. 277; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 351; Lippmaa, Veget. Saaremaa looder. 24; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 90; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 13; Wisstrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 28; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 109; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 25; Skårman, Flor. Unders. Ale Hårad. 478; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 63.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe and P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Rubus saxatilis (Fig. 19) ist eine eurasiatische Art, deren Areal von der Südspitze Grönlands und von Island aus sich über fast ganz Europa ausdehnt und weit bis nach Ostsibirien vordringt (die Art fehlt jedoch auf Kamtschatka und auf der Insel Sachalin). Sie tritt ausserdem im Kaukasus, in Mittelasien, im Himalaja und Tibet auf. Die nördlichsten Fundorte der Art liegen in Nordskandinavien, wo sie die Küste des Eismeerer erreicht. Dementsprechend findet man *Rubus saxatilis* auch in den Gebirgen noch in recht grosser Höhe vor: nach Jaccard (cf. Ascherson und Graebner, 1913) in den Alpen bis 2350 m, Hegi gibt für Graubünden 2400 m an, Braun-Blanquet und Rübel — 2300 m.

Linkola (1916) zählt *Rubus saxatilis* im Ladogagebiet zu den schwach begünstigten Apophyten. Ostenfeld (1926) schreibt hinsichtlich Grönland: „*Rubus saxatilis*, which is common in Iceland and Norway, but lacking in North America, can hardly have been introduced by other means than by the Norsemen“. Indes ist Porsild (1932) zu anderen Ergebnissen gekommen: *R. saxatilis* kann sehr gut auch ohne menschliches Zutun nach Grönland gelangt sein. Es ist jedenfalls sehr zweifelhaft, ob die Arealgrenzen dieser Art durch Vermittelung des Menschen bedeutend verlegt worden sind.

Die Untergattung *Cylactis* (Raf.) Focke unterscheidet sich deutlich von den anderen Untergattungen und enthält verhältnis-

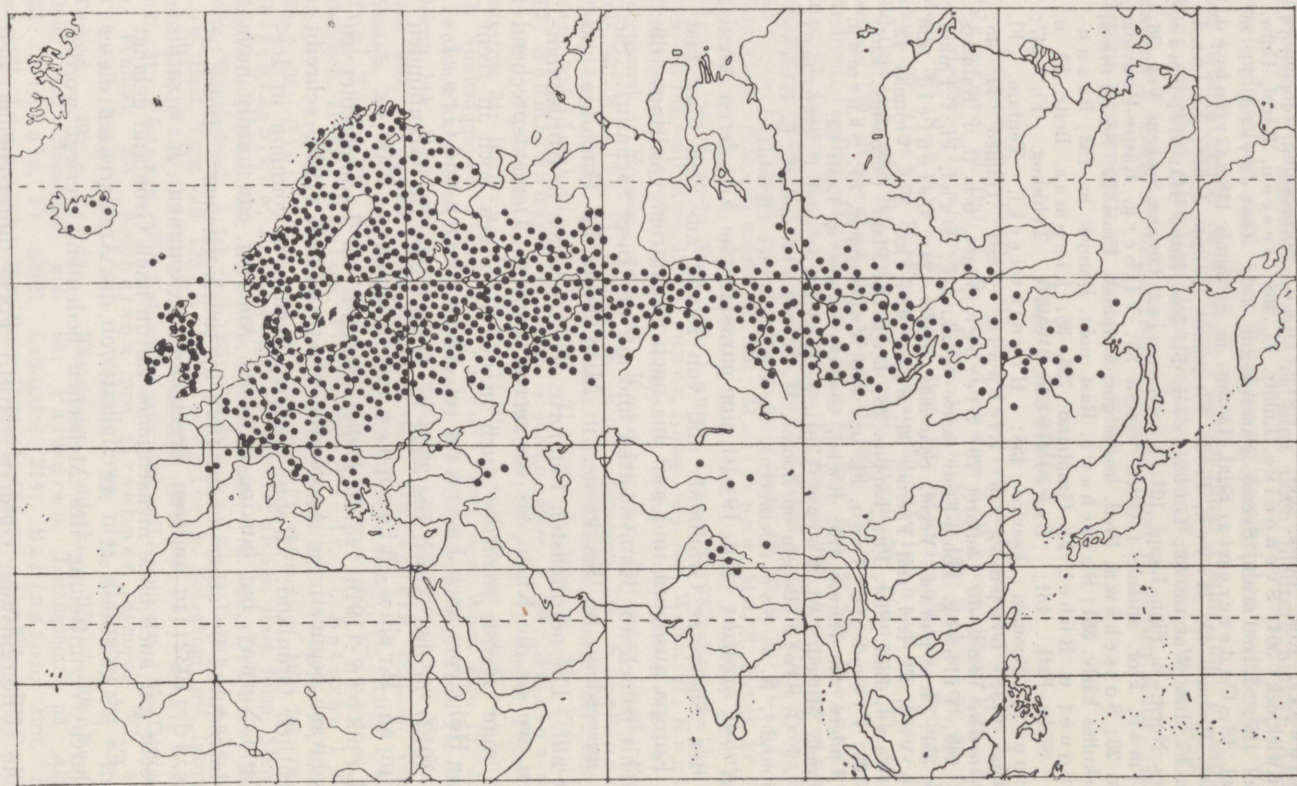


Fig. 19. *Rubus saxatilis* L. (ausserdem in Südgrönland).

mässig wenig Arten. Ausser *Rubus saxatilis* L. und *R. arcticus* L. sind folgende zu nennen: *R. humulifolius* C. A. Mey., im nordöstlichen Russland und in Sibirien bis zum Amurland und bis zur Mandchurei, die nordamerikanischen Arten — *Rubus americanus* (Pers.) Britt. (= *R. saxatilis* L. var. *americanus* Pers.), *R. pedatus* Sm., *R. triflorus* Pursh. Im Himalaja wird die Untergattung durch *R. saxatilis* L., *R. Fockeanus* S. Kurz und *R. nutans* Wall. vertreten. Die Untergattung weist ohne Zweifel ein hohes Alter auf, da sie auch auf der südlichen Halbkugel ihre Vertreter hat (*Rubus geoides* Sm., Chile u. Falklandinseln; *R. gunnianus* Hook., Tasmanien).

Melica nutans L.

Ledebour, Fl. Ross. IV 400; Parlatores, Fl. Ital. I 303; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 57; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 34; Schmidt, Fl. Ins. Moon 61; Schmidt Fl. silur. Bod. 110; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 322; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 85; Russow, Fl. Umgeb. Revals 106; Gruner, Fl. Allentackens 153; Boissier, Fl. Orient. V 586; Willkomm et Lange, Prodrum. Fl. Hisp. I 85; Hooker, Fl. Brit. Ind. VII 330; Meinshausen, Fl. Ingerica 350; Nyman, Consp. Fl. Europ. 818; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljisk. gub. 109; Krylow, Fl. Permsk. gub. 282; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 28; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 479; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 116; Beketow; Arch. fl. 89; Zinger, Sb. fl. sr. Ross. 481; Lange, Danske Fl. 70; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 685; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 107; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 766; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 405; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 81; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 89; Kanitz, Pl. Roman. 134; Velenovskij, Fl. Bulg. 612; Koch, Synopsis 2744; Korshinsky, Plant. Amur. 418; Talieff, Phan. Gouv. Nischnij-Nowg. 44; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 198; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 147; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 625; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 71; Bubani, Fl. Pyren. IV 352; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 79; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 61; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 53; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 474, 526; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 214; Lipsky, Fl. Kawkasa 488; Paczoski, Fl. Polesja III 56; Gordjagin, Böd. u. Veg. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. III 621; Hegi, Tösstal 201; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 174; Komarow, Fl. Mandsch. I 297; Krylow, Fl. Alt. 1640; Prodr. Fl. Batavae I 2265; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 87; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 8; Blytt, Norg. Fl. 94; Hegi, Fl. Mitteleur. I 291; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 132; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 269; Drobow, Rast. form. Marijnko-Tschulymsk. t. 51; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 197; Nakai, Fl. Korea II 368; Drobow, Rast. form. Wercholensk. u. Irk. gub. 57; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 21; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 30; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 67; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 25; Fedtschenko, Rast. Turkest. 124; Frödin, Växtpogr. anteckn. 128; Paczoski, Opis. rast. Herssonsk. gub. 64; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 211; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 199; Babington, Brit. Botany 496; Holmberg, Skand. Fl. I 188; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 92; Cedergren, Bidr. Medelp. fl. 360; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 66; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 109; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 273; Smith, Bidr. Torne Lappm. Fl. 448; Szafer,

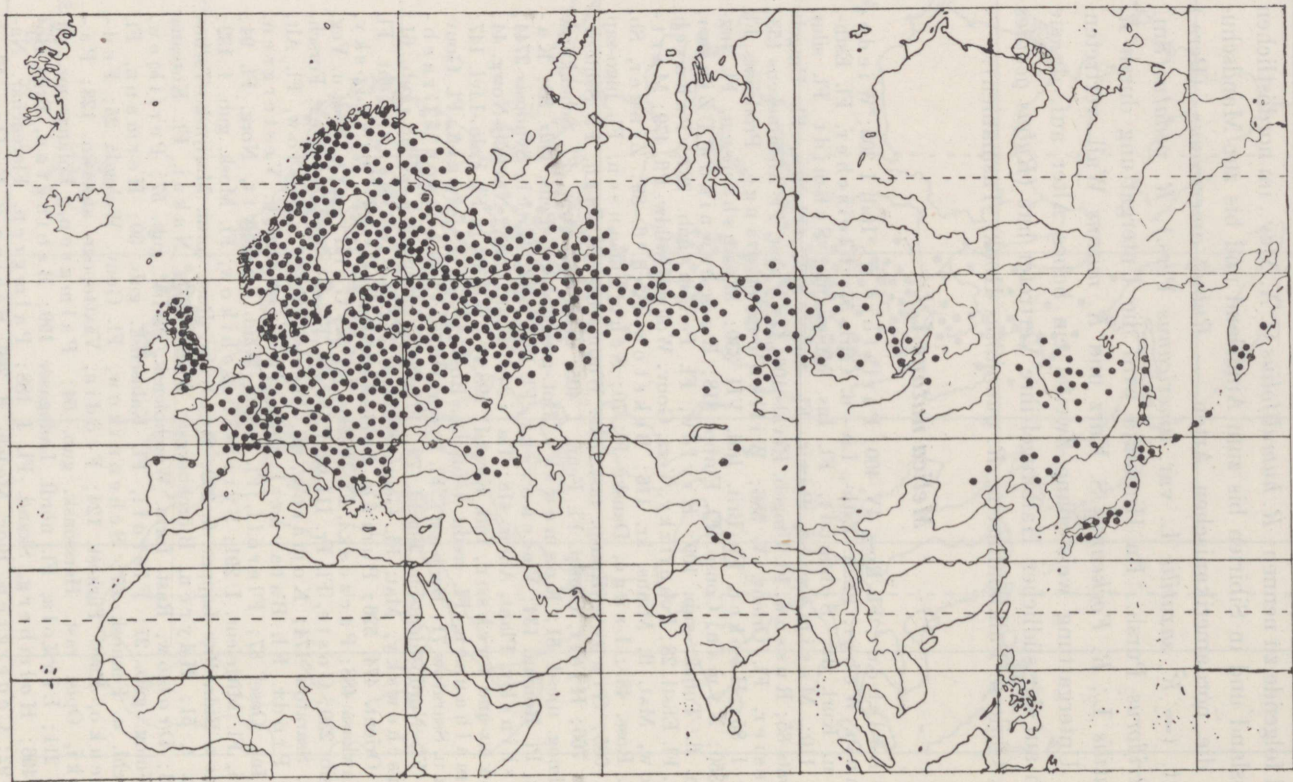


Fig. 20, *Melica nutans* L.

Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 113; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kvickjock) 295; Svenonius, Lulåtr. Fl. 456; Jensen, Karpl. Udbr. Danm. 184; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 90; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinn. 105; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 28; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 250; Hultén, Fl. Kamtch. I 122; Komarow, Fl. Penins. Kamtsch. I 162; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 50; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 18; Skårman, Flor. anteckn. Östra Väneren 76; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 22; Sotschawa, Pred. les. w gor. Ljapinsk. Urala 22; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 29; Skårman, Kinnekulles kärlv. 330; Braun-Blanquet und Rübél, Fl. Graubünd. 147; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südsw. Estl. 215; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 227; Hiitonen, Suomen kasvio 200; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 182; Lippmaa, Végét. du Lautaret 78; Papp, Monogr. Gatt. *Melica* 323; Sterner, Veget. et fl. i Kalmars. skärg. 223; Dahl, Fl. i Finn. Fylke 249; Graepengiesser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl. URSS II 351; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 29; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 26; Domin, Plant. Čechoslov. Enumer. 38; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 16; Skårman, Flor. Unders. Ale Härad. 457; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 71.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

Melica nutans (Fig. 20) ist eine eurasiatische Art mit ähnlichem Verbreitungsgebiet wie *R. saxatilis*. Im Gegensatz zur letztgenannten Art fehlt *Melica nutans* in Irland, dringt dafür aber weiter nach Osten vor (Amurland, Mandchurei, Kamtschatka, Sachalin und Japan). Entsprechend ihrem Auftreten im hohen Norden, an der Küste des Eismeerer, findet man *Melica nutans* auch in den Alpen noch in beträchtlicher Höhe vor: nach Braun-Blanquet und Rübél liegt ihre obere Grenze in Graubünden bei 2100 m.

Melica nutans L. gehört, zusammen mit *M. picta* Koch (Europa, Kaukasus, Kleinasien), *M. uniflora* Retz. (wie die vorige Art) u. a. der Untergattung *Gymnolepis* an. Die genannten Arten sind, ebenso wie *Melica nutans*, Waldpflanzen. Die Mehrzahl der *Melica*-Arten dürfte indes von mehr oder weniger xerotischem Bau sein. So sind von den 19 *Melica*-Arten, die die Fl. URSS enthält, bloss die hier erwähnten drei Arten Waldpflanzen; die übrigen sind vorwiegend Felsspaltpflanzen. *Melica nutans* L. und *M. picta* C. Koch repräsentieren einen alten Typus, der bereits im Tertiär existiert haben musste.

Oxalis acetosella L.

Ledebour, Fl. Ross. I 482; Grenier et Godron, Fl. Fr. I 325; Parlatores, Fl. Ital. V 260; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 233; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 247; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Curl. 126; Schmidt, Fl. Ins. Moon 35; Schmidt, Fl. silur. Bodens 58; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 71; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 47; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 39; Russow, Fl. Umgeb. Re-

vals 67; Gruner, Fl. Allentackens 105; Boissier, Fl. Orient. I 866; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 521; Hooker, Fl. Brit. Ind. I 436; Meinshausen, Fl. Ingrica 74; Nyman, Consp. Fl. Eur. 141; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 54; Boissier, Fl. Orient. Suppl. 140; Krylow, Fl. Permsk. gub. 61; Pahnsh, Beitr. Fl. Ehstl. 45; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 38; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 70; Beketow, Arch. fl. 32; Schell, Mat. bot. Ufmsk. i Orenb. gub. 80; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 122; Lange, Danske Fl. 728; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 121; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 225; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. IV 99; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 43; Hooker, Fl. Bor. Amer. I 118; Kanitz, Pl. Roman. 28; Velenovskiy, Fl. Bulg. 115; Koch, Synopsis 461; Korshinsky, Plant. Amur. 319; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 386; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 342; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 200; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States II 345; Bubani, Fl. Pyren. III 331; Ascherson and Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 461; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 14; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 93, 516; Puring, Otsch. rast. Pskovsk. gub. 127; Velenovskiy, Fl. Bulg. suppl. 61; Lipsky, Fl. Kawkasa 263; Paczoski, Fl. Polesja I 138; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 235; Coste, Fl. Fr. I 266; Diels, Fl. Centr.-China 419; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 308; Hegi, Tösstal 795; Komarow, Fl. Mandsch. II 659; Krylow, Fl. Alt. 201; Prodr. Fl. Batavae I 343; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 44; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 42; Blytt, Norg. Fl. 481; Hegi, Fl. Mitteleur. IV₃ 1650; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 332; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 22; Drobow, Rast. form. Marijnko-Tschulynsk. t. 55; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 235; Nakai, Fl. Koreana I 108; Krischtowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 142; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 33; Fedtschenko, Mat. fl. Daln. Wost. 156; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 156; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosc. 300; Ascherson u. Graebner, Synopsis VII 140; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 96; Frödin, Växtpogr. anteckn. 128; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 373; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 343; Babington, Brit. Botany 80; Palmgren, Florenchar. Nadelwald. 99; Samuelsen, Växtlok. Västmanl. II 15; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 429; Arnell, Anteckn. Gästrikl. kärlv. 112; Skärman, Bidr. Nordösta Vester göt. Fl. 250; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 317; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kvickjock) 305; Svenonius, Lulåtr. Fl. 470; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 187; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittelfinl. 83; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 394; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinl. 125; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 45; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 568; Hultén, Fl. Kamteh. IV 255; Komarow, Fl. Penins. Kamtsch. III 208; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 79; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 88; Gröntved, Fl. Ins. Runö 448; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 29; Skärman, Flor. anteck. i Östra Vänern 87; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 23; Kupffer, Moritzholm 62; Skärman, Kinnekulles kärlv. 368; Sotschawa, Rast. pokr. Bureijsk. hr. 179; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 908; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Süd.-Estl. 162; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 251; Hiitonen, Suomen kasvio 545; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 208; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 253; Vilberg, Pöhja-Eesti saarte taimk. 280; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 78; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 16; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 152; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 362; Skärman, Flor. Unders. Åle Härad. 483; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 64.

Briefl. Mitteil.: A. I. Borza (Cluj), J. Holmboe u. P. Störmer (Oslo), R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen), K. Takahashi (Kyoto).

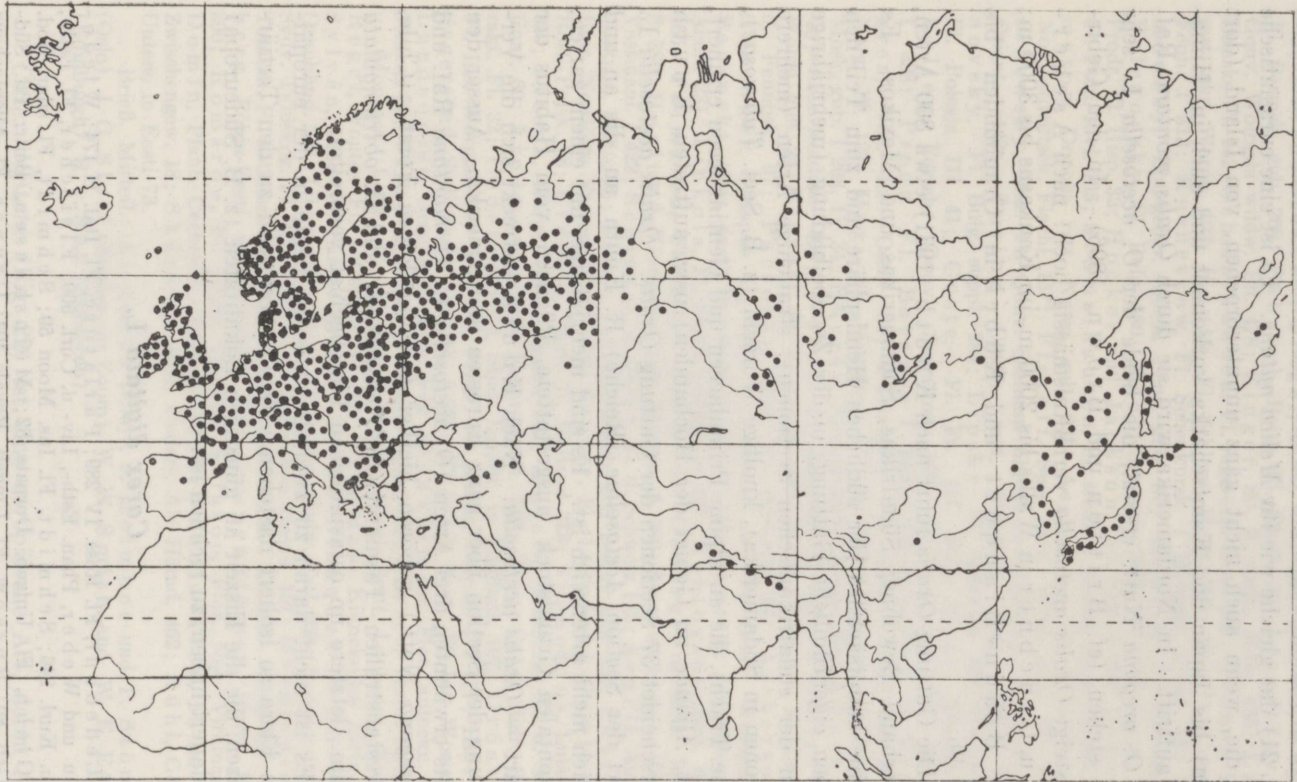


Fig. 21. *Oxalis acetosella* L.

In den Hauptzügen gilt für die Verbreitung von *Oxalis acetosella* (Fig. 21) das gleiche wie für *Melica nutans*. Es ist eine eurasiatische Art, die, wenn auch nicht ganz ununterbrochen, von Island (dort selten) bis Japan und Kamtschatka vorkommt und auch im Himalaja auftritt. In Nordamerika wird sie durch *Oxalis montana* Raf. und *O. oregona* Nutt. ersetzt, die beide der *O. acetosella* L. sehr nahe stehen (cf. Britton und Brown, 1896). In den Gebirgen steigt *Oxalis acetosella* verhältnismässig hoch: nach Ascher-son u. Graebner in Wallis bis 2000 m, im Kaukasus bis 3000 m; nach Braun-Blanquet und Rübel in Graubünden bis 2320 m.

Die Gattung *Oxalis* führt nach Knuth (1931) etwa 800 Arten, vorderhand Bewohner Südafrikas, Südamerikas und Mexikos. Es ist eine hauptsächlich der südlichen Hemisphäre und zum Teil den Tropen eigentümliche Gattung, in der Zwiebelbildung (mehrjährige Arten der südafrikanischen Sectionen), strauchige Arten (mehrere Sectionen in Südamerika), knollige Wurzeln (z. B. Sect. *Tuberosae*), alpine Tracht, die an alpine Primulaceen und Gentianaceen erinnert, (Sect. *Alpinae* im Gebiet der Hochanden) usw. auftreten. Knuth unterscheidet 37 Sectionen der Gattung *Oxalis*. *Oxalis acetosella* L. gehört der Section *Acetosellae* (Reiche) R. Knuth an, die an und für sich nicht artenreich ist. Es sind mehrjährige, mit einem zarten, horizontalen Grundstock ausgestattete Pflanzen vom Habitus der Leitart — *Oxalis acetosella*. Nach Knuth erstreckt sich die Verbreitung der Section über ganz Eurasien und Amerika. Ausser den bereits erwähnten drei Arten (*O. acetosella* L., *O. montana* Raf. und *O. oregona* Nutt.) gehören hierher *O. magellanica* Forst. (Chile, Südwestaustralien, Tasmanien u. Neuseeland) und *O. obtriangulata* Maxim., letztere im ostasiatischen Florengebiet verbreitet.

Es ist nicht daran zu zweifeln, dass die heute in der europäischen Flora so isoliert dastehende *Oxalis acetosella* zu den Tertiärpflanzen, die die Eiszeit an günstigen Lokalitäten (z. B. Südeuropa) überdauert haben, zu rechnen ist.

Carex digitata L.

Ledebour, Fl. Ross. IV 289; Parlatores, Fl. Ital. II 174; Wiedemann und Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 560; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 246; Schmidt, Fl. Ins. Moon 59; Schmidt, Fl. silur. Bod. 106; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 82; Meinshausen, Beitr. Pf. Süd-Ural-Geb. 80; Russow, Fl. Umgeb. Revals 103; Gruner, Fl. Allentackens 150; Boissier, Fl. Orient. V 408; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 126; Meinshausen, Fl. Ingrida 412; Nyman, Consp. Fl. Europ.

772; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 105; Krylow, Fl. Permsk. gub. 268; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 30; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pf. 478; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 455; Lange, Danske Fl. 142; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 637; Gruner, Kosp. rast. okr. Woron. 102; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 729; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 313; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 78; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 87; Kanitz, Pl. Roman. 129; Velenovsky, Fl. Bulg. 580; Koch, Synopsis 2662; Willkomm, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 32; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 430; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 165; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 569; Komarow, Dopeln. rast. Nowg. gub. 231; Ascherson und Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 157; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 57; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 51; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 443; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 206; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 284; Lipsky, Fl. Kawkasa 477, Paczoski, Fl. Polesja III 41; Coste, Fl. Fr. III 510; Hegi, Tösstal 338; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 168; Komarow, Fl. Mandsch. I 398; Prodr. Fl. Batavae I 2356; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 81; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 13; Blytt, Norg. Fl. 127; Hegi, Fl. Mitteleur. II 100; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 208, IV 34; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 202; Kükenthal, Cyper.-Caricoideae 496; Nakai, Fl. Koreana II 321; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 24; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 48; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 97; Paczoski, Mat. Fl. Bessarab. 84; Ascherson u. Graebner, Synopsis II₂ 160; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 36; Paczoski, Opis. rast. Herßonsk. gub. 14; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 231; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 227; Babington, Brit. Botany 466; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 93; Cedergrén, Bidr. Medelp. fl. 389; Haglund, Växtgeogr. bidr. Angerm. fl. 389; Samuelsson, Växtlok. Västmanl. I 422; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 112; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 95; Fries, Växtlok. Göteb. och Bohus Län 433; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 270; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 78; Erdman, Växrtl. fr. Halland 378; Svenonius, Lulåtr. Fl. 459; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 162; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittel-finnl. 60; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 149; Westfeld, Bidr. Boråstrakt. Fl. 32; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 107; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 30; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 177; Hårv av Segerstad, Sydsvenska Växtlok. I 288; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 59; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 20; Skärman, Flor. anteckn. Östra Vänern 77; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 21; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 47; Cedercreutz, Vergl. Stud. Laubwies. Nyl. 31; Regel, Fontes Fl. Lituaniae IV 78; Skärman, Kinnekulles kärlv. 335; Sylvén, Bidr. till Skånes fl. I 57; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 247; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw.-Estl. 228; Segerström, Stud. Tylöskog. Fl. 231; Hiitonen, Suomen kasvio 157; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 179; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 227; Vilberg, Põhja-Eesti saarte taimk. 266; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl. URSS III 360; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 32; Domin, Plant. Cechoslov. Enumer. 30; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 18; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 462; Rühl, Geobot. Unders. in Eesti 73.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen on Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Carex digitata (Fig. 22) ist eine europäische Art, deren Areal sich von England bis zum Ural und in nördlich-südlicher Richtung von Nordskandinavien (die Art überschreitet in Norwegen den Polar-

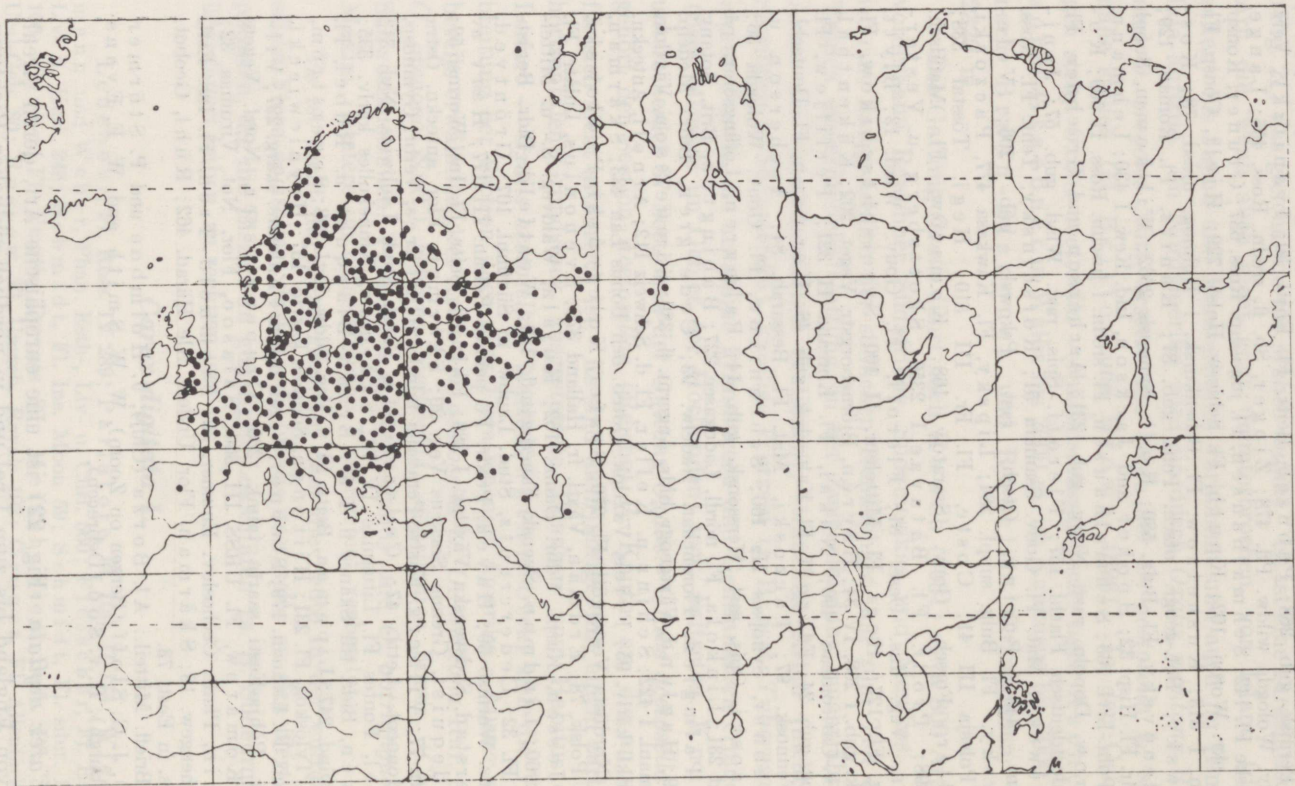


Fig. 22. *Carex digitata* L.

kreis) bis Südeuropa und bis zum Kaukasus erstreckt. Interessant sind die östlichsten Fundstellen in Westsibirien (Gouv. Tobolsk).

Sehr nahe verwandt mit *Carex digitata* ist die ostasiatische Art — *Carex quadriflora* (Kük.) Ohwi (= *C. digitata* L. ssp. *quadriflora* Kük.), die im Ussurilande, in der nördlichen Mandschurei und in Nordkorea vorkommt (Nakai, 1908; Kükenthal, 1909 u. a.).

In den Alpen steigt *Carex digitata* bis zur Höhe von 2400 m (Ascherson u. Graebner, 1913; Hegi, 1906; nach Braun-Blanquet u. Rübel in Graubünden bis 2000 m).

Die Subsection *Eu-Digitatae* Kükenth. enthält eine ganze Reihe von Arten, die in Eurasien, Ostasien, Nordamerika, im Himalaja verbreitet sind. Unter ihnen gibt es jedoch verhältnismässig wenig Waldpflanzen. Zu letzteren gehören: *Carex digitata* L., *C. lasiolepis* Franch. (in Japan und Korea), *C. quadriflora* (Kük.) Ohwi, *C. ornithopoda* Willd., *C. pedunculata* Muehl. (Atlant. Nordamerika).

Anemone nemorosa L.

Ledebour, Fl. Ross. I 15; Grenier et Godron Fl. Fr. I 13; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 295; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 149; Schmidt, Fl. Ins. Moon 31; Schmidt, Fl. silur. Bodens 45; Maximowicz, Prim. Fl. Amur. 17; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpat 39; Russow, Fl. Umgeb. Revals 58; Gruner, Fl. Allentackens 95; Boissier, Fl. Orient. I 13; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III 948; Meinshausen, Fl. Ingrica 8; Nyman, Consp. Fl. Eur. 3; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljisk. gub. 40; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 41; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 454; Beketow, Arch. fl. 18; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 32; Lange, Danske Fl. 584; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 7; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 114; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. III 174; Hooker, Fl. Bor. Amer. I 6; Kanitz, Pl. Roman. 1; Velenovsky, Fl. Bulg. 2; Koch, Synopsis 18; Korshinsky, Fl. west. jewr. Ross. 60; Korshinsky, Plant. Amur. 293; Hooker and Jackson, Ind. Kew. I 131; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 299; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. I 10; Britton and Brown, Fl. North. Unit. States II 64; Bubani, Fl. Pyren. III 417; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 331; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 3; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 7; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 107; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 2; Paczowski, Fl. Polesja I 7; Coste, Fl. Fr. I 44; Halácsy, Consp. Fl. Graec. I 6; Hegi, Tösstal 691; Prodr. Fl. Batavae I 11; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 36; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 30; Blytt, Norges Fl. 339; Hegi, Fl. Mitteleur. III 522; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. II 149; Ulbrich, Gatt. *Anemone* 223; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 16; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 220; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 107; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 198; Paczowski, Mat. Fl. Bessarab. 6; Ascherson u. Graebner, Synopsis V 3 19; Paczowski, Opis. rast. Herpsonsk. gub. 88; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 297; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee II 286; Babington, Brit. Botany 4; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 97; Haglund, Växtgeogr. bidr. Ängerm. fl. 388; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 260; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 91; Skärman, Bidr. Nordösta Vester-

götl. Fl. 259; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 249; Arnell, Anteckn. Ångermanl. kärlv. 385; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 155; Kujala, Waldveg. S- u. Mittelfinnl. 75; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 279; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 115; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 38; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. I 317; Markgraf, Pflanzengeogr. Mittelalban. 182; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 74; Gröntved, Fl. Ins. Runö 441; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 24; Skårman, Flor. anteck. i Östra Väneren 83; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 20; Alechin, *Anemone nemorosa* w Mosk. gub. 1—27; Håkanson, Nya Florist. Uppgift. fr. Lidingö 419; Kupffer, Moritzholm 56; Skårman, Kinnekulles kärlv. 351; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 550; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veget. Südsw. Estl. 141; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 241; Hiitonen, Suomen kasvio 353; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 199; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 238; Grapengiesser, Norrl. Veget. 307; Komarow, Fl. URSS VII 247; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 11; Domin, Plant. Českoslov. Enumer. 81; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 23; Skårman, Flor. Unders. Ale Härad. 473; Stares, Verbr. u. Formenkr. d. Dicotyl. Lettl. I 134; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 62.

Briefl. Mittel.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Die Verbreitung von *Anemone nemorosa* (Fig. 23) ist der Verbreitung der vorhergehenden Art sehr ähnlich. Doch tritt *A. nemorosa* im Osten nur bis zur Kama-Mündung auf. Die Art fehlt vollständig sowohl in Sibirien als auch im Kaukasus.

In Norwegen überschreitet *Anemone nemorosa* den Polarkreis; dessenungeachtet steigt sie in den Alpen weniger hoch als einige andere Arten, die eine ähnliche Nordgrenze aufweisen. Nach Braun-Blanquet und Rübel dringt *A. nemorosa* in Graubünden bis zur Höhe von 1400 m vor; dieselbe Zahl wird von Hegi für das Tösstal angegeben.

Anemone nemorosa gehört nach Ulbrich (1906) der Section *Anemonantheae* DC. und zwar der 1. Serie — *Hyalectrion* Irmisch — an. Ihr am nächsten stehen: *A. amurensis* (Korsh.) Kom. (= *A. nemorosa* L. ssp. *amurensis* Korsh., im Ussurilande, in Kamtschatka, in der Mandschurei, in Nordkorea, China und Japan), *A. altaica* Fisch. (von Osteuropa bis Japan) und *A. quinquefolia* L. in Nordamerika. Von anderen weniger nahestehenden Arten wären zu nennen: *A. Raddeana* Maxim. (Ostasien), *A. udensis* Trautvetter et Meyer (Ostasien), *A. umbrosa* Ledebour (Altai und Ostasien), *A. nikoensis* Maxim. (Ostasien), *A. trifolia* L. (Südeuropa und atlant. Nordamerika).

Diese Verbreitungseigentümlichkeiten sowie die verwandtschaftlichen Beziehungen deuten darauf hin, dass *Anemone nemorosa* einem Tertiärtypus entspricht, von dem sie wohl nur wenig (wenn überhaupt?) abweicht.

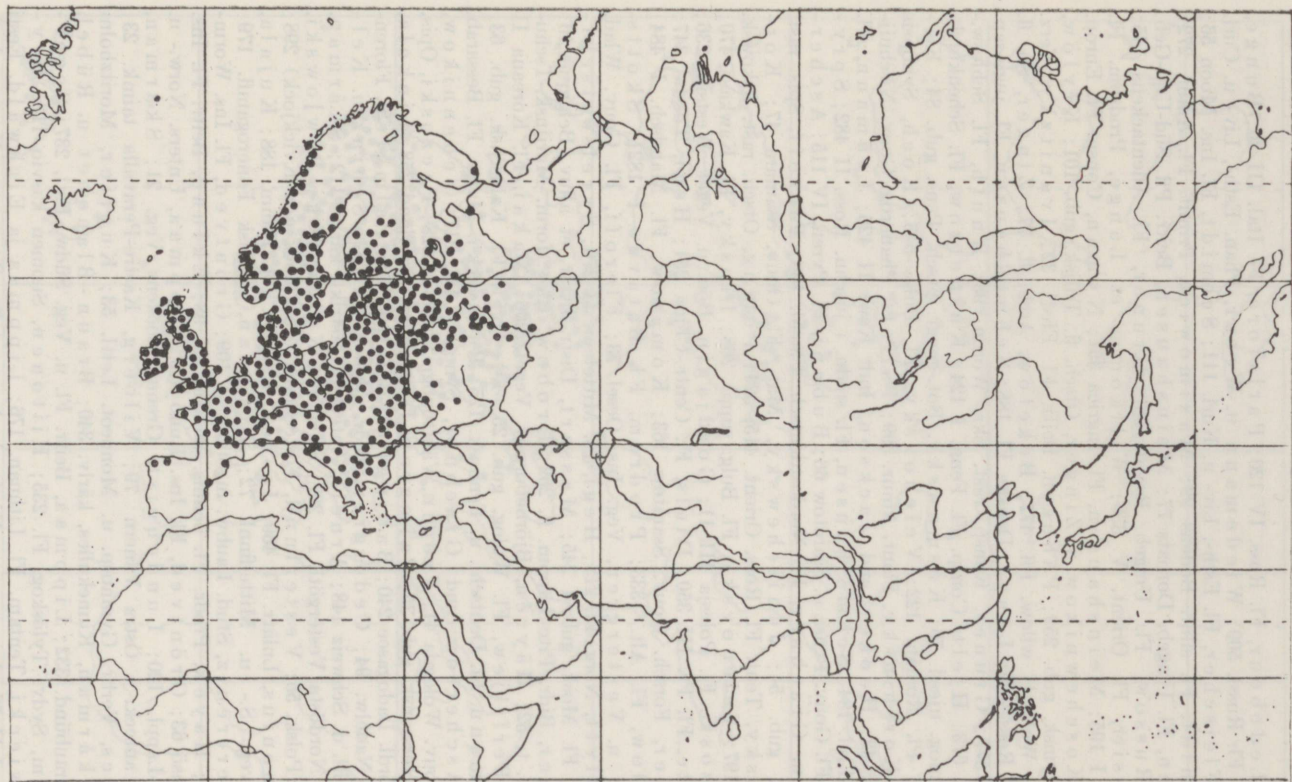


Fig. 23. *Anemone nemorosa* L.

Paris quadrifolia L.

Ledebour, Fl. Ross. IV 120; Parlatores, Fl. Ital. III 36; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 509; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 217; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 111; Schmidt, Fl. Ins. Moon 56; Schmidt, Fl. silur. Bodens 99; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 272; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 77; Meinshausen, Beitr. Pf. Süd-Ural-Geb. 78; Russow, Fl. Umgeb. Revels 98; Gruner, Fl. Allentackens 145; Boissier, Fl. Orient. V 330; Willkomm et Lange, Prodröm. Fl. Hisp. I 195; Meinshausen, Fl. Ingrica 351; Nyman, Consp. Fl. Europ. 717; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljssk. gub. 101; Krylow, Fl. Permsk. gub. 252; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 32; Ivanitzky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pf. 477; Beketow, Arch. fl. 77; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 426; Lange, Danske Fl. 188; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 577; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 96; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 673; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. I 124; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujedn. Pf. 477; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 84; Kainitz, Pl. Roman. 122; Velenovsky, Fl. Bulg. 543; Koch, Synopsis 2466; Korshinsky, Plant. Amur. 399; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 42; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 426; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 184; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 482; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 66; Bubani, Fl. Pyren. IV 115; Ascheron u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 198; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 54; Janischewsky, Mat. Fl. Gouv. Ssamara 47; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 415, 524; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 197; Velenovsky, Fl. Bulg. suppl. 268; Lipsky, Fl. Kawkasa 470; Paczoski, Fl. Polesja III 11; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 236; Coste, Fl. Fr. III 350; Diels, Fl. Centr.-China 251; Hegi, Tösstal 347; Keller, Forsch. Gouv. Ssaratow 163; Komarow, Fl. Mandsch. I 484; Krylow, Fl. Alt. 1333; Prodröm. Fl. Batavae I 1821; Skottsberg u. Vestergrén, Veg. Ins. Oesel 73; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 17; Blytt, Norg. Fl. 218; Hegi, Fl. MittelEur. II 276; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. I 245; Massart, Distr. littor. et alluv. Belgique 10; Birger, Bidr. Pite Lappm. fl. 269; Drobow, Rast. form. Marijnsk.-Tschulymsk. t. 52; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 206; Nakai, Fl. Koreana II 455; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 25; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 63; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 125; Paczoski, Mater. Fl. Bessarab. 78; Ascheron u. Graebner, Synopsis III 317; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 41; Frödin, Växtopogr. anteckn. 128; Paczoski, Opis. rast. Herrssonsk. gub. 35; Palmgren, Löfängsomr. på Åland 258; Linkola, Fl. nördl. Ladogasee 240; Babington, Brit. Bot. 393; Palmgren, Florenchar. Nadelw. 94; Cedergrén, Bidr. Medelp. fl. 362; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 148; Arnell, Anteckn. Gästrik. kärlv. 112; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 267; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 55; Vesterlund, Förteckning (Jöckmoek och Kvickjock) 298; Svenonius, Lulåtr. Fl. 460; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 188; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittelfinnl. 72; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 179; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 109; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 32; Hayek, Prodr. Fl. penins. Balcan. III 98; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 63; Gröntved, Fl. Ins. Runö 435; Lippmaa, Unters. Norw.- u. Finn.-Lappl. 120; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 21; Skärman, Flor. anteck. i Östra Vänern 79; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 23; Stares, Verbr. Gymnosp. u. Monocot. Lettl. 53; Kupffer, Moritzholm 62; Skärman, Kinnekulles, kärlv. 340; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 332; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südsw. Estl. 237; Segerström, Sydsv. Tylöskog. Fl. 235; Hiitonen, Suomen kasvio 113; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 176; Lippmaa ja Eichwald, Eesti Taimed II 60; Lippmaa, Végét. du Lautaret 78; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 231; Vilberg, Pöhja-Eesti saarte taimk. 267; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 286; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Komarow, Fl.

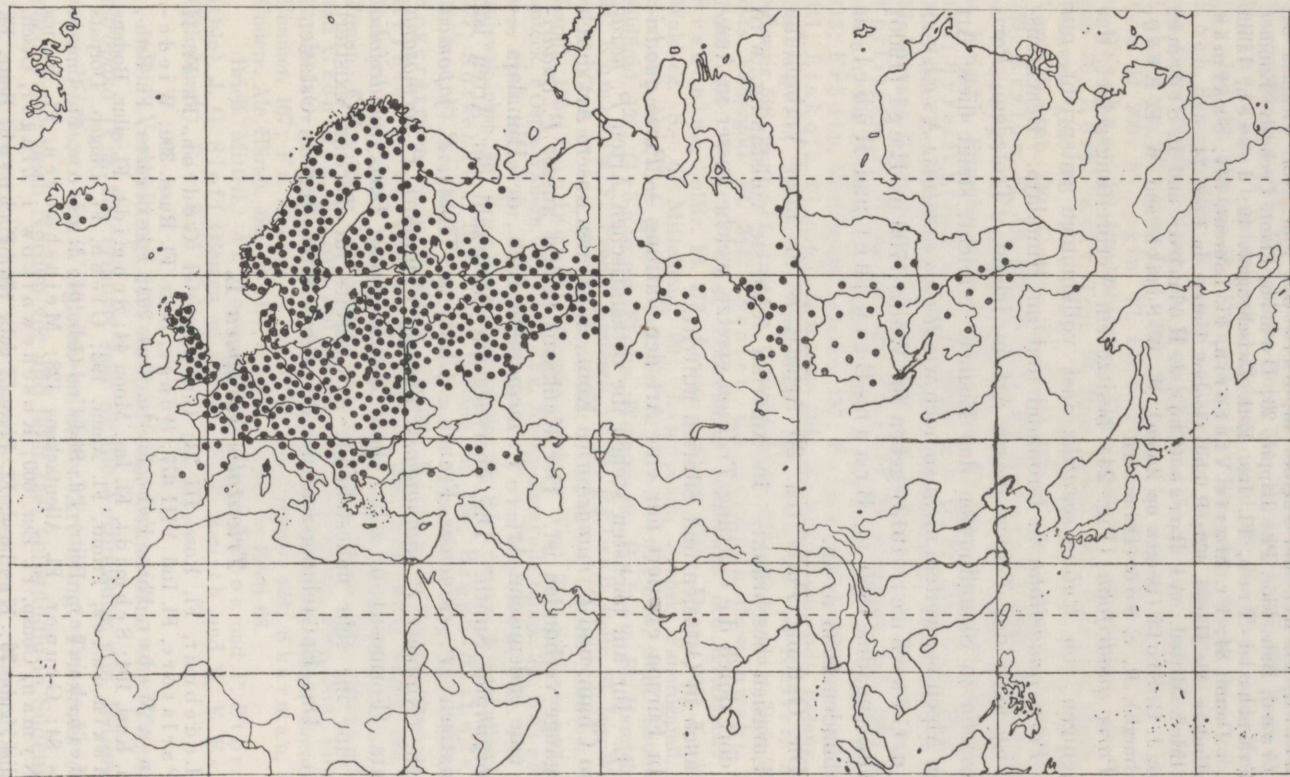


Fig. 24. *Paris quadrifolia* L.

URSS IV 469; Lippmaa, Veg. Saaremaa looder. 24; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 46; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 34; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 26; Domin, Plant. Česosl. Enumer. 20; Fromhold-Treu, Fl. Ins. Estl. Zwischengew. 19; Jessen, Liliifl. Udbr. i Danm. 84; Fr. Marie Victorin, Fl. Laurent. 644; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 466; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 74.

Briefl. Mitteil.: A. L. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Paris quadrifolia (Fig. 24) besitzt ein Verbreitungsgebiet, das demjenigen von *Rubus saxatilis* fast vollkommen entspricht, nur fehlt *Paris quadrifolia* in Grönland und im Himalaja. Beachtenswert ist auch das Fehlen dieser Art in Irland. Trotzdem *Paris quadrifolia* in Skandinavien das Eismeer erreicht, steigt diese Art in den Alpen bei weitem nicht so hoch wie *Rubus saxatilis*: Ascher-son u. Graebner (1913) geben für Wallis 1700 m, Hegi (1906) für Oberengadin 1860 m, Braun-Blanquet und Rübel für Graubünden 2035 m an.

Die Gattung *Paris* (ca. 30 Arten), ist in ihrer Verbreitung auf Eurasien beschränkt. In Amerika fehlt sie vollständig, wird aber dort durch die Gattung *Trillium* ersetzt, welche ausser in Amerika auch in Ostasien und Sibirien auftritt.

In Europa existiert nur eine Art der Gattung — *Paris quadrifolia* L. Ihr am nächsten stehen die ostasiatischen Arten *P. hexaphylla* Cham. und *P. mandshurica* Kom., mit denen unsere Art durch Übergänge verbunden ist. Der Kaukasus besitzt ausser *P. quadrifolia* eine endemische Art — *P. incompleta* Bieb., der Himalaja — *P. polyphylla* Smith. Die überwiegende Mehrzahl der Arten ist ostasiatisch [*P. chinensis* Franch. (China u. Tibet), *P. japonica* Franch. (Nippon), *P. yunnanensis* Franch. (Yunnan), *P. formosana* Hayata (Formosa) u. a.]. Ohne Zweifel muss *Paris quadrifolia* oder eine ihr sehr nahestehende Art bereits im Tertiär existiert haben. Das Entstehungszentrum der *Paris*-Arten liegt in Ostasien.

***Trientalis europaea* L.**

Ledebour, Fl. Ross. III 24; Grenier et Godron, Fl. Fr. II 465; Parlatores, Fl. Ital. VIII 677; Bunge, Beitr. Fl. Russl. 390; Wiedemann u. Weber, Phan. Esth-, Liv- u. Curl. 202; Fleischer, Fl. Esth-, Liv- u. Kurl. 104; Schmidt, Fl. Ins. Moon 44; Schmidt, Fl. silur. Bodens 80; Maximowicz, Primit. Fl. Amur. 193; Glehn, Fl. Umgeb. Dorpats 67; Meinshausen, Beitr. Pfl. Süd-Ural-Geb. 64; Russow, Fl. Umgeb. Revels 84; Gruner, Fl. Allentackens 128; Meinshausen, Fl. Ingrica 225; Nyman, Consp. Fl. Eur. 600; Koschewnikow i Zinger, Otsch. fl. Tuljsk. gub. 79; Krylow, Fl. Permsk. gub. 176; Pahnsch, Beitr. Fl. Ehstl. 40; Ivanitsky, Verz. Gouv. Wologda wildw. Pfl. 469; Martjanow, Mat. fl. Minus. kr. 94; Beketow, Arch. fl. 58; Schell, Mat. bot. Ufmsk.

i Orenb. gub. 241; Zinger, Sb. fl. sredn. Ross. 295; Lange, Danske Fl. 534; Schmalhausen, Fl. jugo-sap. Ross. 384; Gruner, Konsp. rast. okr. Woron. 66; Knuth, Fl. Schlesw.-Holst. 544; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. V 375; Kusnetzow, Fl. Schenkursk. i Holmog. ujesd. 60; Forbes and Hemsley, Ind. Fl. Sinensis 58; Kosmowsky, Bot.-geogr. otsch. Pens. gub. 67; Koch, Synopsis 2162; Korshinsky, Plant. Amur. 368; Talieff, Phanerog. Gouv. Nischnij-Nowg. 39; Hooker and Jackson, Ind. Kew. II 1111; Lehmann, Fl. Poln.-Livl. 286; Schmalhausen, Fl. sredn. i juschn. Ross. II 200; Sprygin, Fl. Gouv. Pensa u. Ssaratow 50; Ascherson u. Graebner, Fl. Nordostdeutsch. Flachl. 549; Fleroff, Spis. rast. Wlad. gub. 36; Korshinsky, Tent. Fl. Ross. Orient. 287; Puring, Otsch. rast. Pskowsk. gub. 165; Paczoski, Fl. Polesja II 46; Gordjagin, Böd. u. Veget. Westsib. 230; Coste, Fl. Fr. II 537; Komarow, Fl. Mandsh. III 239; Krylow, Fl. Alt. 823; Prodr. Fl. Batavae I 1366; Skottsberg u. Vestergren, Veg. Ins. Oesel 29; Fleroff, Fl. Gouv. Wlad. 52; Pax u. Knuth, Primulac. 313; Blytt, Norg. Fl. 571; Hegi, Fl. Mitteleur. V 3 1861; Syreischtschikow, Fl. Mosk. gub. III 22; Drobow, Rast. form. Marijnsko-Tschulymsk. t. 57; Häyrén, Björneborgstr. Veget. 244; Nakai, Fl. Koreana II 83; Kriechtowitsch, Bot.-geogr. issl. Irkutsk. gub. 145; Perfiljew, Fl. Wolog. gub. 38; Fleroff, Fl. Kaluschsk. gub. 192; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennosk. 366; Schennikow, Fl. Gouv. Wologda 113; Frödin, Växtpogr. antekn. 137; Palmgren, Löfångsomr. på Åland 41; Linkola, Fl. nordl. Ladogasee 394; Babington, Brit. Botany 343; Palmgren, Florenchar. Nadelwald. 105; Schinz u. Keller, Fl. d. Schweiz 518; Arnell, Antekn. Gästrikl. kärlv. 123; Skärman, Bidr. Nordösta Vestergötl. Fl. 244; Szafer, Kulczyński, Pawłowski, Rosl. Polsk. 470; Vesterlund, Förteckning (Jockmock och Kwickjock) 308; Svenonius, Lulåtr. Fl. 473; Jessen, Karpl. Udbr. Danm. 206; Kujala, Waldveg. S.- u. Mittelfinnl. 99; Lindman, Svensk Fanerogamfl. 444; Sotschawa, Bot. otsch. Pol. Ur. 70; Cedercreutz, Stud. Laubw. in Südfinnl. 129; Gröntved, Fl. Ins. Wormsö 49; Hultén, Fl. Kamtsch. IV 56; Komarow, Fl. Penins. Kamtsch. III 28; Eklund, Beitr. Fl. Ins. Wormsö 95; Gröntved, Fl. Ins. Runö 452; Lippmaa, Unters. Norw.- u. Finn. Lappl. 125; Lundequist, Grenna Sockens Veg. 31; Skärman, Flor. antek. i Östra Vänern 90; Vilberg, Kastre-Peravalla taimk. 24; Sotschawa, Pred. les. w gor. Ljapinsk. Urala 17; Tolmatschew, Flor. res. Kolgujewsk. eksp. 45; Kupffer, Moritzholm 66; Skärman, Kinnekulles kärlv. 377; Sotschawa, Rast. pokr. Bureijsk. hr. 159; Braun-Blanquet u. Rübel, Fl. Graubünd. 1083; Lippmaa, Beitr. Fl. u. Veg. Südw.-Estl. 178; Segerström, Syd. Tylöskog. Fl. 256; Hiitonen, Suomen kasvio 558; Hryniewiecki, Tentam. Fl. Lithuan. 228; Sterner, Veget. och fl. i Kalmars. skärg. 259; Vilberg, Pöhja-Eesti saarte taimk. 284; Dahl, Fl. i Finnm. Fylke 383; Grapengiesser, Norrl. Veget. 300; Ostenfeld and Gröntved, Fl. Icel. and Faeroes 109; Salasoo, Flor. Not. Virumaa 20; Wistrand, Bidr. Flor. Pite Lappm. 31; Domin, Plant. Česchoslov. Enumer. 167; Fr. Marie-Victorin, Fl. Laurent. 428; Skärman, Flor. Unders. Ale Härad. 489; Rühl, Geobot. Unters. in Eesti 68.

Briefl. Mitteil.: Al. Borza (Cluj), J. Holmboe und P. Störmer (Oslo), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), W. W. Smith and W. E. Evans (Edinburgh), R. v. Soó (Debrecen).

Die Verbreitung der europäischen Grundform von *Trientalis europaea* (Fig. 25) erinnert sehr an die Verbreitung von *Majanthemum bifolium*. Im Vergleich zu dieser Art dringt *Trientalis europaea* weiter nach Norden vor und fehlt fast vollständig in Südeuropa (ist nach Coste jedoch auf Korsika vorhanden). Nach Noack gehört *Trientalis europaea* zu den seltenen nordischen Arten der

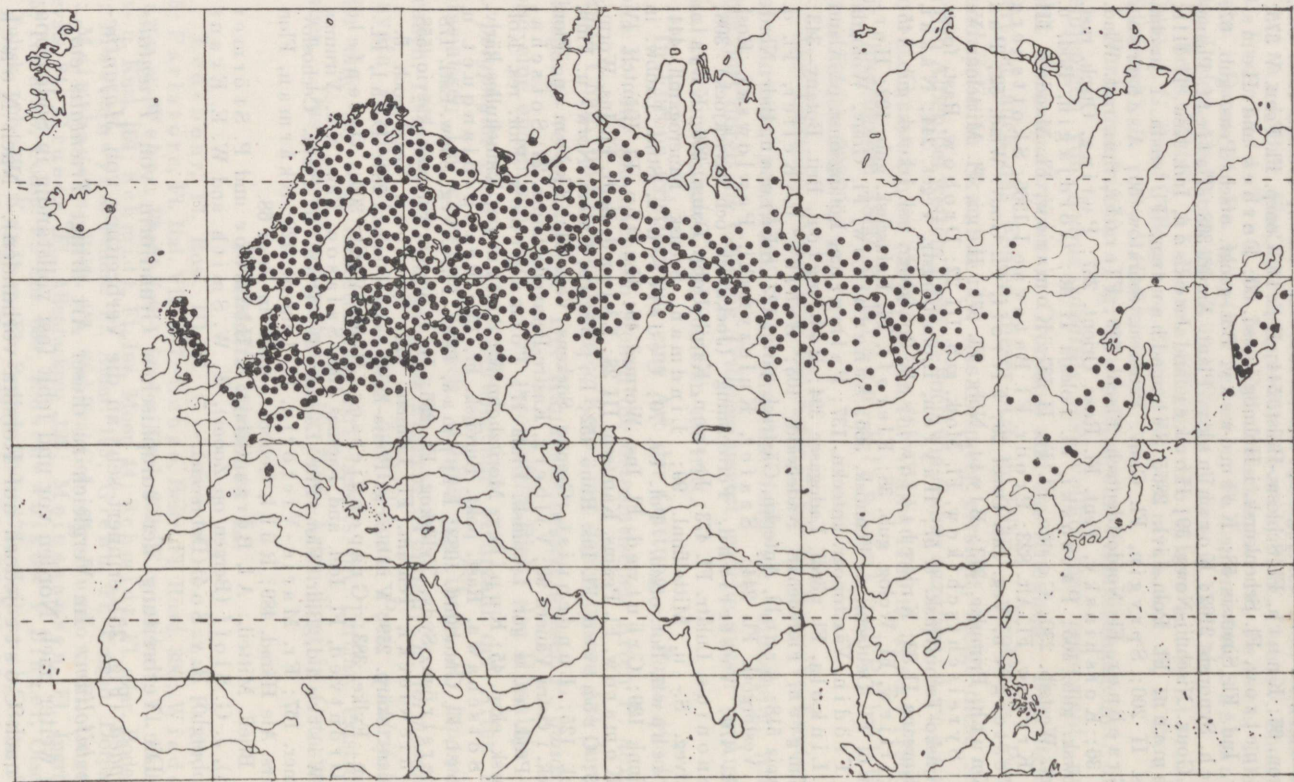


Fig. 25. *Trientalis europaea* L.

Alpen, die während der Eiszeit in die Alpen eingewandert sind. Nach Braun-Blanquet und Rübél steigt dieser azidiphile Glazialrelikt in Graubünden in den *Vaccinium*- und *Rhododendron*-Beständen bis zur Höhe von 2000 m.

In Ostasien überwiegt von Korea bis Kamtschatka *β arctica* (Hook.) Ledeb. Die Westgrenze dieser Varietät ist indes unbekannt; *β arctica* dringt auch ins westliche Nordamerika vor (dieser Teil des Arealis ist auf der Fig. 25 nicht dargestellt). In Nordamerika treten ausser *Trientalis europaea β arctica* (Hook.) Ledeb., noch *T. americana* Pursh (= *T. borealis* Raf., im östlichen Nordamerika) und *T. latifolia* Hook. (im westlichen Nordamerika) auf.

Zweifellos muss im Tertiär eine Art existiert haben, von der die heutigen, einander doch recht nahe stehenden Arten abstammen, oder aber es haben bereits damals alle hier genannten Arten bestanden.

Will man die Ergebnisse kurz zusammenfassen, so muss folgendes hervorgehoben werden.

1. Alle Charakterarten und konstanten Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union sind uralte Waldpflanzen, die im System eine oft recht isolierte Stellung einnehmen und deren Verwandte vor allem Ostasien, Nordamerika, den Himalaja und z. T. auch den Kaukasus und Südeuropa bewohnen. Mehrere der Arten sind als Reliktpflanzen auf kleineren Gebieten anzutreffen, die vom heutigen Hauptareal weit abliegen (*Asperula odorata*, *Actaea spicata*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, *Bromus Beneckenii*, *Carex digitata*). Die Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-U. haben bereits im Tertiär existiert oder aber sie waren damals durch Arten vertreten, die den heutigen sehr nahe standen.

2. Nach der heutigen Verbreitung lassen sich mehrere Typen unterscheiden.

A. Areal im wesentlichen auf Europa beschränkt.

<i>Actaea spicata</i> L.	<i>Lamium galeobdolon</i> Crantz
<i>Allium ursinum</i> L.	<i>Lathraea squamaria</i> L.
<i>Anemone nemorosa</i> L.	<i>Mercurialis perennis</i> L.
<i>Asarum europaeum</i> L.	<i>Sanicula europaea</i> L.
<i>Bromus Beneckenii</i> (Lge.) Syme	<i>Stellaria holostea</i> L.
<i>Carex digitata</i> L.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	

B. Areal aus einem europäischen und einem ostasiatischen Teilareal bestehend.

Asperula odorata L.

Hepatica triloba Gilib.

C. Eurosibirisches Areal.

Orobus vernus L.

D. Eurasiatisches Areal.

Fragaria vesca L.

Paris quadrifolia L.

Majanthemum bifolium (L.) F. Schm.

Rubus saxatilis L.

Melica nutans L.

Viola mirabilis L.

Oxalis acetosella L.

E. Eurasiatisch-boreoamerikanisches Areal.

Milium effusum L.

Trientalis europaea L.

3. Punkt 2. besagt, dass die Arten der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union recht verschiedene Verbreitungsareale besitzen. Die ausserordentlich weitreichende Bedeutung dieser, übrigens so naheliegenden Konstatierung kann nicht genügend unterstrichen werden, da ihr zweifellos ganz allgemeine Gültigkeit zukommt. Diese Tatsache bringt es mit sich, dass pflanzensoziologische Einheiten, sogar so einfach gebaute, wie es die Unionen sind (von den Assoziationen schon gar nicht zu sprechen), recht schwer gegeneinander zu begrenzen sind. Besonders im Süden muss man in dieser Beziehung noch mit einer anderen Schwierigkeit rechnen: immer neue Arten gesellen sich dem Grundstock der Union hinzu.

4. In Ostasien und Nordamerika existieren Pflanzenunionen, die der europäischen *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union ökologisch sehr nahe stehen, floristisch aber, d. h. was die Artenzusammensetzung anbetrifft, ganz anders gestaltet sind. Nur ganz vereinzelt treten weitverbreitete Arten wie *Aruncus silvester* als floristische „Bindeglieder“ auf. Dagegen herrscht zweifellos eine sehr weitreichende Übereinstimmung hinsichtlich der elementaren Lebensformen (Lippmaa, 1933), die diesen Unionen eigen sind. So z. B. spielt in allen genannten Unionen (die nordamerikanischen und ostasiatischen Unionen der in Rede stehenden Unionen-Gattung sind allerdings zur Zeit noch verhältnismässig wenig untersucht) die *Anemone*-Lebensform eine sehr wichtige Rolle (*Majanthemum*-, *Anemone*-, *Paris*-, *Dentaria*-, *Trientalis*-, *Trillium*-Arten, *Thalictrum filamentosum* Maxim. u. a.).

III. Das Areal der *Galeobdolon-Asperula-Asarum-Union*.

Das Areal einer Union liesse sich theoretisch in der Weise bestimmen, dass durch direkte pflanzensoziologische Analysen festgestellt wird, innerhalb welcher Gebiete die der Union eigentümliche floristische Zusammensetzung auftritt und von wo an bereits andere Unionen die in Rede stehende Union ersetzen. Tatsächlich ist daran natürlich nicht zu denken, bevor nicht eine sehr weitreichende, übrigens ganz unumgängliche, internationale Zusammenarbeit organisiert worden ist. Es dürfte jedoch noch ein anderer Weg zum gleichen Ziele führen. Man kann bei der Bestimmung des Union-Areals von den Charakterarten resp. den konstanten Arten ausgehen, die in der betreffenden Union in einem engeren Gebiete auftreten und weiter die vorhandene, glücklicherweise recht eingehende, floristische Literatur benutzen.

Ohne von vornherein auf die Frage einzugehen, ob es bei der Arealbestimmung einer Union richtiger wäre von den Charakterarten oder von den konstanten Arten auszugehen (vgl. dazu Abschnitt V), wurden in der vorliegenden Arbeit beide Möglichkeiten geprüft.

Die Technik der angewandten Arbeitsmethode ist in beiden Fällen die gleiche gewesen. Die betreffenden Arten der Union wurden an Hand ihrer Verbreitungskarten auf eine Karte übertragen, die durch ein Gradnetz in quadratische „Kleinflächen“ von 2,5⁰ Länge und Breite eingeteilt worden ist. Hierbei wurde zuerst festgestellt, wie gross die auf eine derartige „Kleinfläche“ entfallende Artenzahl ist. Weiter erhielt jede „Kleinfläche“, in der wenigstens eine der in Frage kommenden Arten auftrat, einen Punkt. Die Grösse der Punkte wurde verschieden gewählt, wobei vier Grössenstufen benutzt wurden.

Bei der ersten Karte (Fig. 26), auf der das Areal der *Galeobdolon-Asperula-Asarum-Union* von den Charakterarten ausgehend dargestellt worden ist, hat der Grössenunterschied der Punkte folgende Bedeutung: I = 1 bis 4 Arten; II = 5 bis 8 Arten; III = 9 bis 12 Arten; IV = 13 bis 16 Arten. Bei der Zusammenstellung der zweiten Karte (Fig. 27), in der das Areal der Union vom Standpunkt der konstanten Arten ausgehend wiedergegeben worden ist, wurde ebenfalls eine 4-stufige Skala angewandt: I = 1 bis 3 Arten; II = 4 bis 7 Arten; III = 8 bis 11 Arten und IV = 12 bis 14 Arten.

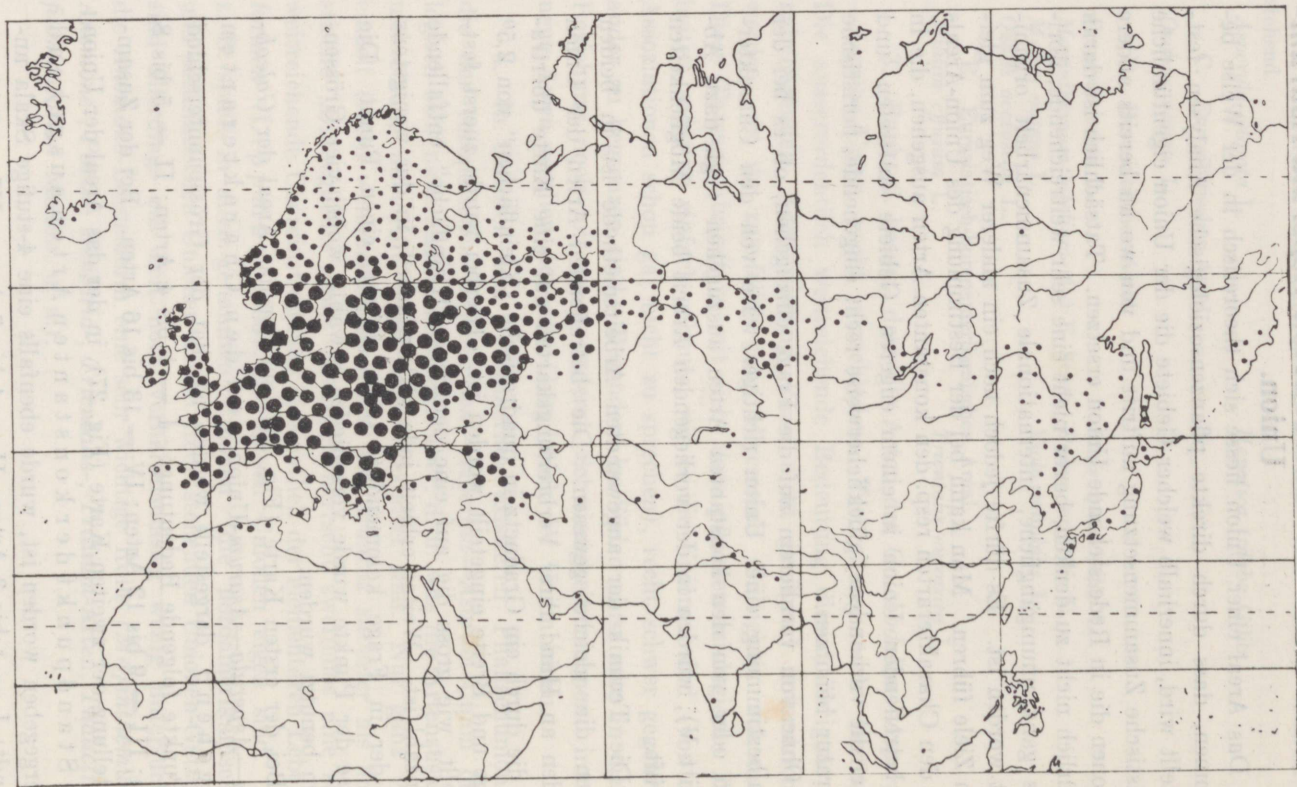


Fig. 26. Das Areal der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union.
 • 1 bis 4, • 5 bis 8, • 9 bis 12, ● 13 bis 16 Charakterarten.

Die Resultate einer derartigen Kartierung sind aus den Fig. 26 und 27 ersichtlich. Bevor wir zu weiteren Erörterungen fortschreiten, wäre noch folgendes zu erwähnen: ausschlaggebend bei der Wahl der in Betracht zu ziehenden Arten waren die Ergebnisse einer Reihe von Analysen der betreffenden Union in Estland. Es ist aber durchaus möglich, dass eine Art, die lokal mit Recht als Charakterart bewertet wird, dennoch, vom allgemeinen Standpunkt aus betrachtet, den Anforderungen einer Charakterart nicht entspricht, wenn sie eine weitverbreitete Art ist, die z. B. in Lappland oder Sibirien in sehr abweichenden Unionen nicht minder zu Hause ist. Das gilt jedenfalls für *Milium effusum* und wohl auch für *Viola mirabilis*. Falls man diese Arten bei der Anfertigung der synthetischen Karte (Fig. 26) fortgelassen hätte, hätte diese ein etwas verändertes Aussehen bekommen. All die Punkte I in Mittel- und Nordskandinavien und Mittel- und Nordfinnland wären fortgefallen, viele derselben wären auch in Sibirien verschwunden und Kamtschatka hätte keinen einzigen Punkt erhalten. Trotzdem hätte das die Ergebnisse der Kartierung nicht wesentlich beeinflusst: es ist ja ohne weiteres klar, dass alle Gegenden, in denen nur 1—3 Charakterarten (von den 16 resp. 14 Charakterarten der voll ausgebildeten Union) vorhanden sind, zweifellos ausserhalb des Areal der Union zu liegen kommen. Wo liegt nun die Arealgrenze der Union? Wie gross muss der Prozentsatz der Charakterarten sein, um noch von der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union reden zu können? Bei der Betrachtung der Karte ist es klar, dass gegenwärtig diese Union eine mittel- und südeuropäische Union ist, die zwischen dem 45^o und 60^o Breitengrad gut ausgebildet ist und sich von Frankreich bis Mittelrussland erstreckt. Es fragt sich aber, ob z. B. England auch zum Areal der Union gehört, oder wie sind die recht deutlichen Anhäufungen von grösseren Punkten (III resp. II) im Südural, Altai und im Kaukasus zu bewerten?

Sicher ist, dass die Union sowohl in der Nord- und Südrichtung als auch in der West- und Ostrichtung allmählich ausklingt. Es gibt eben keine scharfen Grenzen. Es ist wohl richtig in derartigen Fällen von verarmten, geographisch bedingten Fazies und deren Varianten zu sprechen (z. B. in England) beziehungsweise von Unionfragmenten (cf. Braun-Blanquet, 1928, p. 21).

Aber auch in dem Falle, wenn wir das eben gesagte berücksichtigen, bleibt immerhin die Frage zu beantworten, wo die Arealgrenze der Union zu ziehen sei. Wenn man geneigt sein sollte die

Anwesenheit von mindestens 50% der Charakterarten als untere Grenze für die Union anzusehen, so würde das Areal der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union die Fläche einnehmen, die von den Punkten IV und III bedeckt ist. Die Grenze verläuft dann durch Südfinnland, Südschweden, zieht sich längs der norwegischen Küste nach Norden bis Trondhjem, um von da aus über Südengland und Nordostspanien, Südfrankreich, Norditalien, den Balkan (bis ca 41° nördl. Breite), Russland (Kiew—Woronesch—Saratow—Ssamara—Wjatka—Kostroma—Wologda—Leningrad) und Südfinnland weiter zu gehen. Gesonderte Teilareale liegen im westlichen Kaukasus, in der Krim und im südlichen Ural in der Gegend von Werchneuralsk—Ufa—Perm—Ekaterinburg, also westlich des Hauptgrates des Ural.

Wesentlich anders würde sich das in Frage stehende Areal gestalten, falls man statt von den Charakterarten von den konstanten Arten der Union ausgehen würde. Wie aus der Fig. 27 ersichtlich, erstreckt sich das Areal nun über fast ganz Fennoskandien, nimmt hier jedenfalls ein bedeutendes Gebiet nördlich des Polarkreises ein. Weiterhin verläuft die Grenze zwischen England und Irland, über Nordostspanien, Norditalien, den Balkan und Russland; hier streift sie Jekaterinoslaw—Woronesch—Ssamara—Werchneuralsk—Tscheljabinsk—den Oberlauf der Petschora—Onega. Dem Hauptareal würden in Sibirien zwei ziemlich ausgedehnte Teilareale folgen, das erste in der Gegend Tjumen—Tobolsk—Ust-Ischimskoe, das zweite in dem Gebiete südlich der Linie Tomsk—Krasnojarsk bis in das Altai- und Sajangebirge.

Die Wahl der Konstanten als Grundlage für die Arealbestimmung bringt es mit sich, dass das Areal bedeutend in nördlicher und östlicher Richtung erweitert wird.

Da die Unterschiede beträchtlich sind, fragt es sich, welche von den beiden Karten das eigentliche Areal der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union darstellt. Die Antwort fällt nicht schwer, wenn man sowohl die Charakterarten als auch die konstanten Arten, d. h. die gesamte charakteristische Artenkombination der Union in Betracht zieht. Diese enthält, wie wir sahen (p. 9 u. 10), 25 Arten. Von diesen finden sich bloss 10 Arten, also weniger als 50% (darunter eigentlich keine einzige Charakterart!) im nördlichen Fennoskandien. Diese Gegend kann also nicht dem gesuchten Areal einverleibt werden. Sehr ähnlich verhält es sich mit Nordrussland und Sibirien. Hieraus folgt:

Bei der Arealbestimmung einer Union ist es

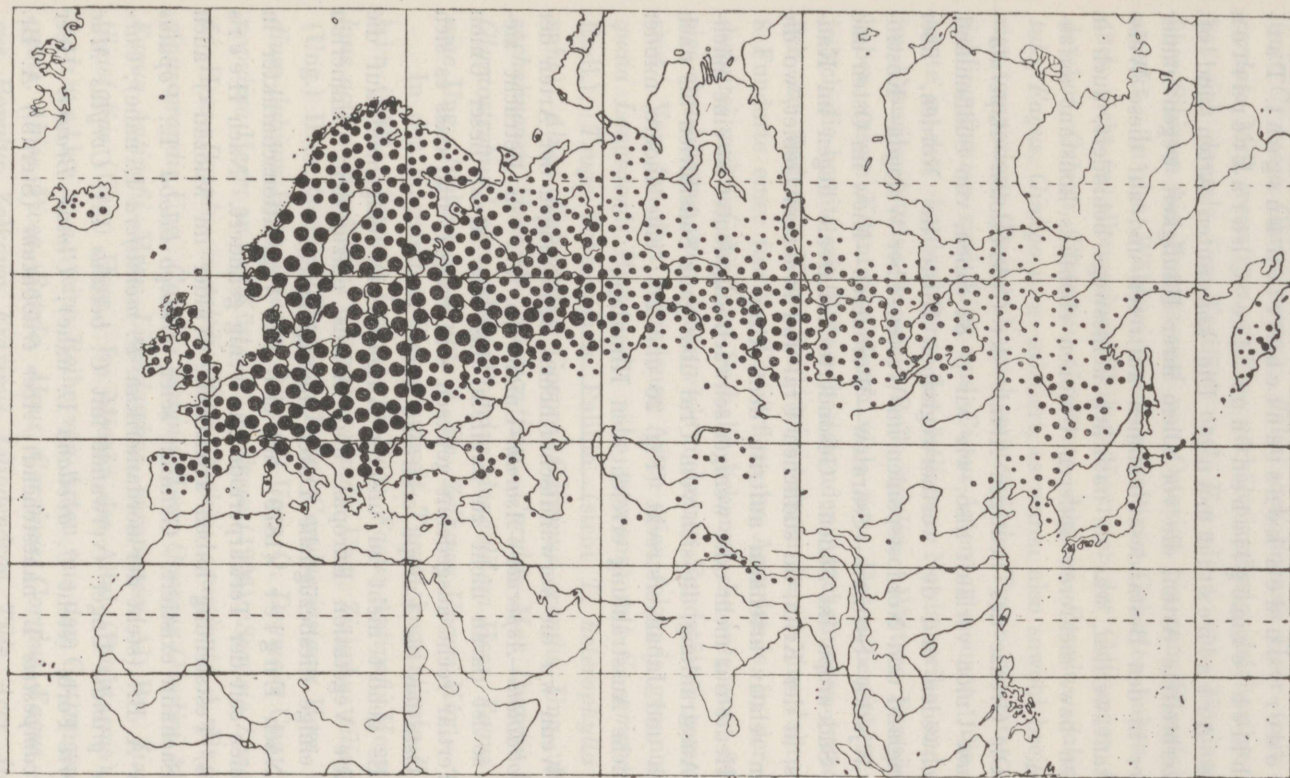


Fig. 27. Die Verbreitung der konstanten Arten der *Galeobdolon-Asperula-Asarum*-Union.

• 1 bis 3, • 4 bis 7, ● 8 bis 11 und ● 12 bis 14 Arten.

nicht gleichgültig, ob man von den Charakterarten oder von den konstanten Arten ausgeht. Tatsächlich ermöglichen nur die Charakterarten eine Arealbestimmung. Die konstanten Arten sind oft weitverbreitete Arten, die vor allem ihrer Häufigkeit wegen immer wieder in den Bestandesaufnahmen auftreten und auf diese Weise konstant werden, was sie natürlich keineswegs behindert, auch in einigen bzw. mehreren anderen Unionen ebenfalls konstant aufzutreten.

Die Grenze des heutigen Areals der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union verläuft also, wie wir p. 82 sahen, von Südfinnland, Südschweden und der westnorwegischen Küste im Norden, über Südengland und Nordostspanien im Westen, über Wologda—Kostroma—Wjatka—Ssamara—Ssaradow—Woronesch—Kiew im Osten und über Südeuropa im Süden. Gesonderte Teilareale liegen im Kaukasus, in der Krim, im südlichen Ural und in einem Gebiet, wo die Union relativ artenarm auftritt, dem Altai.

Heute nur mehr oder weniger schwach angedeutet ist eine mächtige Ausstrahlung, die sich vom Ural über ganz Südsibirien bis nach Korea und Japan erstreckt (Fig. 26 und 27); eine andere, minder deutliche Ausstrahlung erreicht den Himalaja.

Wenn wir die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union (p. 77) in Betracht ziehen, so ist daran nicht zu zweifeln, dass das Areal dieser Union im Tertiär recht ausgedehnt gewesen sein musste, und dass es sich von Ostasien bis Europa erstreckt hat.

Es gehört nicht zu unserer Aufgabe hier eingehend auf die tertiäre Vegetation Europas und Asiens einzugehen. Immerhin sind einige diesbezügliche Daten unumgänglich.

Nach Engler (1879) hat sich der Vegetationscharakter in Ostasien seit der Tertiärperiode nur wenig geändert. Nach Heer's (1878) Feststellung haben artenreiche Wälder im Miozän¹⁾ auch auf Sachalin existiert. Genannt seien *Ginkgo biloba* L., *Populus latior* A. Br. (steht der nordamerikan. *P. monilifera* L. nahe), *Carpinus grandis* Unger (verwandt mit *C. betulus* L.), *Corylus MacQuarrii* Forb. (steht *C. avellana* L. nahe), *Ulmus Braunii* Heer (*U. campestris* L. nahestehend), *Acer trilobatum* (Sternb.) A. Br.

¹⁾ Nach Krischtofowitsch obere Kreide.

(verwandt mit der amer. Art *A. rubrum* L.), *Castanea Ungerii* Heer (mit *C. vesca* Gärtner. verw.), *Tilia sachalinensis* Heer (mit *Tilia cordata* Mill. verw.), u. a. Eine verhältnismässig gleichartige Flora hat sich damals (im Tertiär) nach Engler von Nordamerika über Sibirien bis Europa und von Ostasien bis zum Himalaja erstreckt. In den Wäldern dieses gewaltigen Gebietes haben, wenn auch nicht in allen seinen Teilen, Vertreter der Gattungen *Liquidambar*, *Ostrya*, *Platanus*, *Castanea*, *Juglans*, *Populus*, *Salix*, *Betula*, *Fagus*, *Ginkgo* u. a. existiert, es waren also sowohl breitblättrige temperierte Typen als auch subtropische Typen vertreten. Von Schlingpflanzen sind *Vitis* und *Cissus*-Arten zu nennen, die noch heute in den Laubwäldern des östlichen Nordamerika und z. B. im Ussurilande eine wichtige Rolle spielen. Weitere Forschungen haben unsere Kenntnisse durch viele neue Daten bereichert, ohne jedoch die bereits seit Heer bestehenden Anschauungen grundsätzlich zu ändern. Nach Palibin waren bereits im Jahre 1906 8 Fundorte einer fossilen Tertiärflora im Amurlande, in der Mandchurei und auf der Insel Sachalin bekannt, die insgesamt 94 Species einschliessen, von denen viele mehreren Fundstätten gemeinsam sind. Von den dort gefundenen Arten seien folgende genannt: *Sequoia Langsdorffii* Heer (sehr nahe verwandt mit *S. sempervirens* Endl.), *Tsuga Schmidtiana* Palibin (steht *T. heterophylla* Sarg. nahe), *Alnus Kefersteinii* Goepf., *Carpinus grandis* Ung., *Betula sachalinensis* Heer, *B. elliptica* Sap., *Corylus Mac Quarrii* Forb., *Glyptostrobus Ungerii* Heer, *Populus glandulifera* Heer, *Fagus Feroniae* Ung., *Juglans acuminata* A. Br., *Zelkova Ungerii* Kóv.

In der kirgisischen Steppe unweit Turgai konstatierte Palibin (1904): *Sequoia Langsdorffii* Heer, *Fagus Antipoffii* Heer, *Juglans acuminata* A. Br., *Carpinus grandis* Ung., *Zizyphus tiliaefolius* (Ung.) Heer, *Quercus Gmelini* Al. Br., *Corylus insignis* Heer, *Taxodium dubium* Heer, *Quercus Nimrodi* Ung., *Q. Drymeja* Ung., *Ficus populina* Heer; an der Küste des Aralsees (1906): *Sequoia Langsdorffii* Heer, *Populus mutabilis* Heer, *Juglans acuminata* A. Br., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus insignis* Heer, *Quercus Gmelini* Al. Br., *Fagus Antipoffii* Heer, *Liquidambar europaeum* Al. Br., *Zizyphus tiliaefolius* (Ung.) Heer. Im Miozän des Altai (Buchtarma) fand Schmalhausen eine Reihe von Arten aus den Gattungen: *Sequoia*, *Abies*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, *Populus*, *Zelkova*, *Fraxinus*, *Liliodendron*, *Tilia*, *Acer*, *Juglans* u. a. An zahlreichen Fundorten der Tertiärflora wurde *Ginkgo*

adianthoides (Ung.) Heer festgestellt, welche der rezenten *G. biloba* sehr nahe steht, ja vielleicht mit ihr sogar identisch ist. In einer Studie von Schaparenko (1936), der zu *G. adianthoides* auch *G. primordialis* Heer, *G. integriuscula* Heer, *G. reniformis* Heer, *G. laramiensis* Ward. zählt, werden folgende Fundorte erwähnt: Ins. Sachalin (Krischtowitsch), Küstenprovinz (Krischtowitsch), Alaska, Britisch-Kolumbien (Knowlton), Sterlitamak (Krischtowitsch), Kaukasus, Ostpreussen (Heer), England (Gardener, Heer), Jugoslawien (Pilar), Italien (Massalongo und Scarabelli), Steiermark (Unger), Frankreich (Depape, Boulay), Deutschland (Engelhardt und Kinkelin).

Von der Kenntnis vieler, über ganz Eurasien zerstreuter, Fundorte tertiärer Pflanzenreste ausgehend [Nordural, Tomsk, Tara, Buchtarma (Altai), Abschinsk, Baikal, Neu-Sibirische Ins., Anadyr usw. bis zu den Fundorten in Ostasien] ist Krischtowitsch zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Im Tertiär hat eine beträchtliche Verschiedenheit im Charakter der Vegetation Europas und Eurasiens bestanden. Die wichtigste Vegetationsgrenze verlief damals in der Richtung NW—SO. Sie hat die temperierte arktotertiäre Flora von der immergrünen tropischen und subtropischen geschieden; letztere hat damals in Westeuropa und in einem Teile Russlands (Ukraine) geherrscht, wofür die Funde von Vertretern der Gattungen *Oreodaphne*, *Ficus*, *Cassia*, *Anona*, *Sapindus*, *Cinnamomum* sowie verschiedener Myrtaeen usw. zusammen mit *Nipa* und *Sabal* sprechen. Diese Vegetation beanspruchte nach Krischtowitsch eine mittlere Jahrestemperatur von ca 18—20° C. Sie war der heutigen Vegetation Südwestasiens nahe verwandt.

Die arktotertiäre Vegetation dagegen hat sich von Grönland über Nordeuropa bis zum nördlichen Ural erstreckt, hat weiter die ganze mittlere Zone Asiens (Nordturkestan, Südsibirien) bis zur Mandschurei, Korea, Sachalin und Nordjapan eingenommen und ist weiter von Alaska bis zum pazifischen Nordamerika vertreten gewesen. Im nördlichen Ural (Loswa, 61° 10' n. Br.) fand Krischtowitsch u. a. *Sequoia Sternbergii* Heer, *S. Langsdorfi* Heer, *Ficus uralica* Krysht., *Populus Richardsonii* Heer, *Magnolia Inglefieldii* Heer, *Ilex longifolia* Heer, *Macclintockia trinervis* Heer, *M. Lyellii* Heer (*Uritcac.*). Diese weite Gebiete einnehmende Vegetation bestand nach Krischtowitsch vorwiegend aus

laubabwerfenden sommergrünen Bäumen und einigen immergrünen Koniferen, die eine mittlere Jahrestemperatur von $+10^{\circ}$ C beanspruchten. Arten der Gattungen *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Populus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Liquidambar*, *sequoia*, *Ginkgo* u. a. sind hier besonders wichtig gewesen.

Wir sahen früher, dass viele (wenn nicht alle) Arten der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union bereits im Tertiär existiert haben. Das Gesamtareal dieser und der ihr verwandten Unionen (in Ostasien und im östlichen Nordamerika) musste fast das ganze damalige gemässigte Eurasien und einen grossen Teil des östlichen Nordamerika eingenommen haben.

Es ist gewiss kein Zufall, dass dieses Gesamtareal der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union und der ihr verwandten Unionen sich so gut mit dem Areal der temperierten Tertiärwälder deckt. Die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union ist durchaus in Koexistenz mit einer laubabwerfenden Mesophanerophyten-Union entstanden, denn sie beansprucht:

1. verhältnismässig starken Schatten im Sommer und Licht im Frühjahr während der Blütezeit;
2. milden Humus, der sich leicht aus den abgefallenen Blättern der Laubbäume bildet (H e s s e l m a n n, 1926).

Man muss also natürlicherweise annehmen, dass die uralte Mesophanerophyten-Union, in deren Schatten sich die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union und die ihr nahestehenden Unionen in Ostasien und Nordamerika ausgebildet haben, recht artenreich gewesen ist, bestehend aus *Fagus*, *Ulmus*, *Alnus*, *Betula*, *Populus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Liquidambar*, *Ginkgo*, *Corylus* und anderen Arten. Diese artenreichen Mesophanerophyten-Unionen haben sich nur im westlichen Nordamerika und in Ostasien verhältnismässig gut bis zur Gegenwart erhalten, zum Teil gilt das auch für Europa, doch ist hier die Zahl der erhalten gebliebenen (resp. der den tertiären Formen sehr nahestehenden) Arten bedeutend geringer. Vollständig vernichtet wurde diese Mesophanerophytenvegetation in Grönland, Nordeuropa und zum grössten Teil auch in Sibirien. Nur hier und da haben sich einige Relikte gerettet, so z. B. *Tilia cordata* Mill. in Sibirien im Kusnetzkyischen Alatau (K r y l o w, 1891).

Das Schicksal der einzelnen Unionen des tertiären Edellaubwaldes während der grossen quartären Vereisung ist also ein recht verschiedenes gewesen. Innerhalb gewaltiger Gebiete wurde der Wald allerdings durch das aus dem Norden vordringende Inlandeis

und durch die vom Gebirge herabsteigenden Gletscher restlos vernichtet. Im allgemeinen mussten jedoch die Mesophanerophyten-Unionen bedeutend mehr unter der Verschlechterung des Klimas gelitten haben, als die Hemikryptophyten—Kryptophyten-Unionen, die wohl relativ vollzählig in den von den zurückgebliebenen Resten der ehemals artenreichen Mesophanerophyten-Unionen gebildeten Beständen und z. T. auch in recht abweichenden Baumbeständen (z. B. *Picea excelsa* — Mischwälder) Unterkunft gefunden haben.

Beweisend für diese Annahme sind u. a. die erwähnten Reliktstandorte im Kusnetzkyischen Alatau (Altai).

In der genannten Gegend am rechten Ufer des Kondoma-Flusses bildet *Tilia cordata* Mill. stellenweise beträchtliche Bestände (der grösste ist nach Krylow ca. 33 km lang und 16 km breit), in denen Bäume mit einem Durchmesser bis zu 1 m bei einer Höhe von 20—25 m angetroffen werden. Der Linde gesellen sich dort ausser *Betula verrucosa* (L.) Ehrh. und *Populus tremula* L. bloss einige Arten der sibirischen Taiga: *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ldb., *Pinus cembra* L. subsp. *sibirica* (Rupr.) Kryl. Die Mikrophanerophyten-Schicht besteht aus *Sorbus aucuparia* L., *Prunus padus* L., *Caragana arborescens* L., *Sambucus racemosa* L. u. a.

In der Hemikryptophyten—Kryptophyten-Schicht lässt sich dessenungeachtet die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, wenn auch etwas unvollständig und als eine besondere altaische Fazies, konstatieren. Der Aufzählung Krylow's entsprechend (1891) führt sie folgende Arten:

- | | |
|--|--------------------------------|
| <i>Aconitum septentrionale</i> | <i>Calamagrostis chalybaea</i> |
| * <i>Actaea spicata</i> | * <i>Campanula trachelium</i> |
| * <i>Aegopodium podagraria</i> | * <i>Cardamine impatiens</i> |
| * <i>Agropyron caninum</i> | <i>Chaerophyllum silvestre</i> |
| <i>Alfredia cernua</i> | <i>C. silv. ssp. nemorosum</i> |
| <i>Allium victorialis</i> | * <i>Circaea alpina</i> |
| * <i>Anemone altaica</i> ¹⁾ | * <i>C. lutetiana</i> |
| * <i>Asarum europaeum</i> | * <i>Corydalis bracteata</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Crepis lyrata</i> |
| * <i>Athyrium crenatum</i> | <i>C. sibirica</i> |
| * <i>A. filix femina</i> | <i>Cystopteris sudetica</i> |
| * <i>Brachypodium silvaticum</i> | <i>Delphinium elatum</i> |
| * <i>Bromus Beneckenii</i> | * <i>Dryopteris aculeata</i> |
| <i>Bupleurum aureum</i> | * <i>D. filix mas</i> |
| <i>Cacalia hastata</i> | * <i>D. phegopteris</i> |

1) *Anemone nemorosa* nahestehend.

**D. spinulosa*
 **Epilobium montanum*
Euphorbia lutescens
 **Equisetum silvaticum*
 **Erythronium dens-canis*
 **Festuca gigantea*
 **Festuca silvatica*
Filipendula ulmaria
 **Geranium albiflorum*
***G. Robertianum**
Heracleum barbatum
Impatiens noli tangere
 **Lilium martagon*
 **Majanthemum bifolium*
 **Milium effusum*
Orobus luteus
 **Osmorrhiza amurensis*
***Oxalis acetosella**

Paeonia anomala
 **Paris quadrifolia*
Pleurospermum uralense
Polemonium coeruleum
 **Pteridium aquilinum*
 **Pulmonaria montana*
 **Sanicula europaea*
Saussurea latifolia
Scrophularia nodosa
Solidago virgaurea
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria Bungeana* 2)
Urtica dioeca
 **Vicia sepium*
 **V. silvatica*
***Viola biflora**
 **V. uniflora*

In dieser Liste ³⁾ sind die dem eigentlichen Walde (der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union) eigenen Arten mit * und * bezeichnet worden. Als Charakter- und Differenzialarten der altai-schen Fazies sind zu nennen: *Anemone altaica*, *Geranium albiflorum*, *Corydalis bracteata*, *Osmorrhiza amurensis*, *Crepis lyrata* u. a. Den Arten der genannten Union gesellt sich hier eine Reihe von Pflanzen, die den montanen und z. T. auch subalpinen Hochstaudenwiesen eigen sind, und die deshalb vor allem dort auftreten, wo der Wald gelichtet ist, und sich auf Waldbrandstätten mächtig entwickeln. Zu derartigen Arten gehören nach Krylow: *Delphinium elatum*, *Aconitum septentrionale*, *Bupleurum aureum*, *Angelica silvestris*, *Chaerophyllum silvestre*, *Heracleum barbatum*, *Cacalia hastata*, *Alfredia cernua*, *Saussurea latifolia*, *Crepis sibirica*, *Euphorbia lutescens*, *Urtica dioeca* u. a.

Mit Recht hält Krylow die schattenliebende an die *Tilia*-Bestände gebundene Vegetation für einen letzten Rest des tertiären Laubwaldes, der ehemals sowohl im Altai, als auch in anderen Teilen Eurasiens geherrscht hat, denn nur so ist das isolierte Auftreten dieser „Lindenwaldinsel“ in der ihr fremden ausgedehnten Taigavegetation zu erklären.

Die grosse Vereisung hat natürlich ihren Einfluss auch auf die Vegetation West- und Südeuropas ausgeübt, indem die dor-

2) *Stellaria nemorum* nahestehend.

3) Vgl. p. 94.

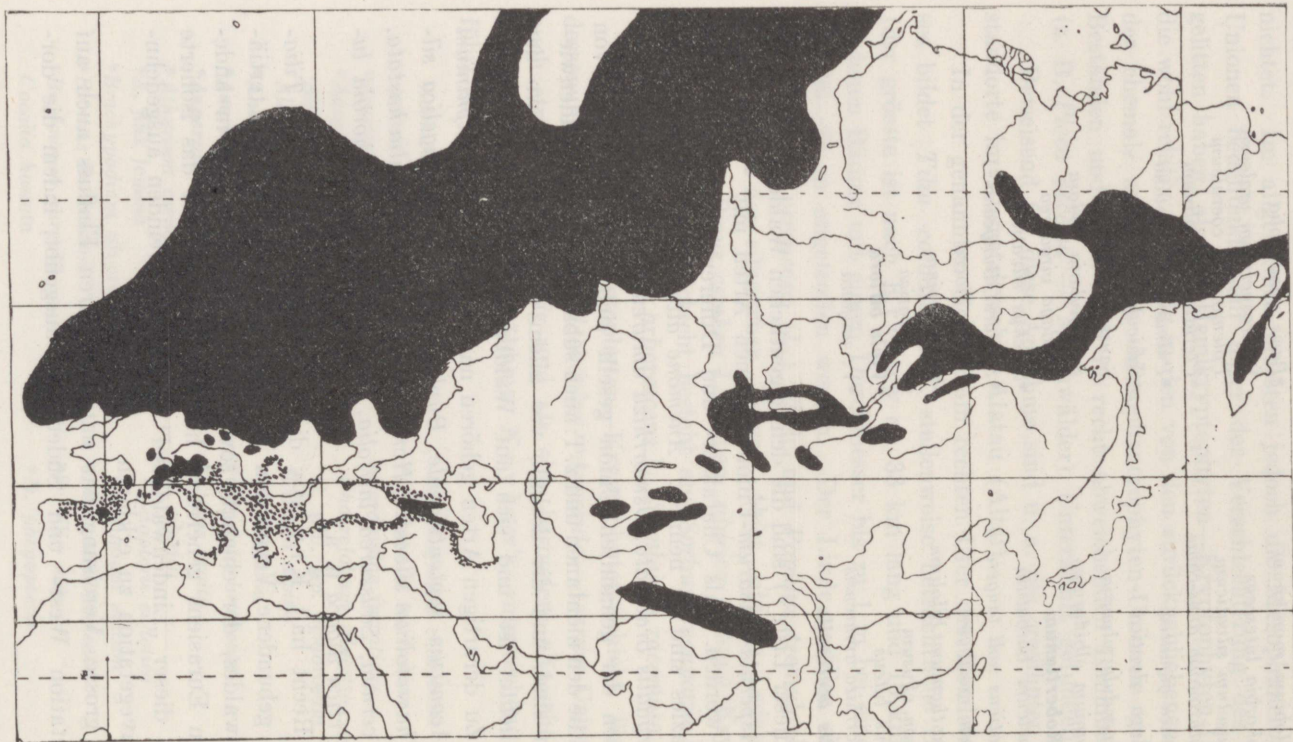


Fig. 28. Maximale Ausbreitung der diluvialen Eisdecke (schwarz) nach De Geer, Grahmann, Sobolew, Bubnoff, Obrutschew, Tolmatschew u. a. und die mutmasslichen Erhaltungsgebiete der Buche im Diluvium nach Lämmermayr (punktiert).

tige subtropische Vegetation (cf. p. 86) durch eine temperierte ersetzt wurde. Da das Inlandeis in Europa relativ weit nach Süden vorgedrungen war und das Land um das Mittelmeer bereits zu dieser Zeit ein trockenes Mediterranklima besessen hat, so blieb hier für eine mesophile Waldvegetation verhältnismässig wenig Raum übrig. Nach P e n c k war südlich vom Inlandeis der grösste Teil Mitteleuropas zwischen dem nordischen und alpinen Eisewaldlos. Wald hat in Mitteleuropa höchstens am Nordende der Oberrheinischen Tiefebene, in den tiefsten Partien des böhmischen Elbebeckens, in den Niederungen Mährens und in Frankreich, von der aquitanischen Küste an bestehen können. Als mögliche Waldgebiete nennt P e n c k auch die niederen Partien der Karpathen und transsilvanischen Alpen sowie den Alpenostrand (L ä m m e r m a y r, 1923 p. 17).

L ä m m e r m a y r (1923) hat die Frage zu beantworten versucht, in welchen Gebieten sich die Buche während des Diluviums erhalten haben mochte. Folgende Refugien haben nach L ä m m e r m a y r sicher bestanden oder sind mehr oder weniger wahrscheinlich: I — Südböhmen und Mähren, II — die karpathischen Refugien, III — Bakonyerwald, IV — Günser Bergland, V — das mittelsteirische Refugium, VI — das südsteirische Refugium, VII — die dinarisch-balkanische Masse (das grösste zusammenhängende Refugium der Buche), VIII — das kleinasiatische Refugium, IX — das kaukasisch-kaspische Refugium, X — Krim, XI — Refugien am Südrande der Alpen (Friaul, Brescianer Alpen, Bergamasker Alpen, graiische und cottische Alpen), XII — grosses Buchenrefugium der Apenninen, XIII — das spanisch-französische Refugium, XIV — das Refugium in der Provence (Fig. 28).

Obgleich hier so manche Einzelangabe mehr oder weniger hypothetisch ist, gelangte L ä m m e r m a y r zu folgendem Schluss, der kaum zu bestreiten ist: „Wesentliche Verschiedenheiten im Verlaufe der diluvialen und heutigen Süd-, West- und Ostgrenze der Buche bestehen nicht. Eine geschlossene Nordgrenze besass die Buche im Diluvium überhaupt nicht. Bei der postglazialen Rückwanderung der Buche schlossen sich . . . die Lücken, wurde die Nordgrenze weiter vorgeschoben und kam so endlich das heutige, geschlossene Verbreitungsareal durch ein Zusammenwachsen und die Expansionskraft der vielfach getrennten diluvialen Refugien zustande“.

Wichtig ist auch die Äusserung S o k o l o w's (zitiert nach

L ä m m e r m a y r), dass der Einbruch der Aegeis erst im Alluvium stattgefunden hat, dass somit im Diluvium und im Tertiär die dinarisch-balkanische Masse des Buchenwaldes in direkter Verbindung mit dem kleinasiatischen und kaukasisch-kaspischen Refugium gestanden hat und dass auch das Refugium an der Südküste der Krim mit demjenigen des Kaukasus eine Verbindung gehabt hat. Gewiss sind auch diese hier besprochenen Buchenwälder als ein artenarm gewordenes Fragment des ehemaligen temperierten Tertiärwaldes anzusehen, der bei seinem Rückzuge nach S, SW und SO allmählich die von L ä m m e r m a y r genannten Refugien erreicht hat und hier bestehen blieb. Dass bei diesem Rückzuge die Mesophanerophyten-Unionen stark gelitten haben, wenn auch bei weitem nicht in dem Grade wie z. B. in Sibirien (vgl. p. 88), zeigt bereits ein ganz flüchtiger Vergleich ihrer jetzigen Zusammensetzung mit der ehemaligen. Es hat sich allerdings besonders auf dem Balkan ausser *Fagus* noch eine ganze Reihe von Arten aus den Gattungen *Quercus*, *Acer*, *Carpinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Sorbus*, *Ostrya*, *Zelkova* u. a. erhalten; trotzdem wird die Baumschicht dieser Wälder im Vergleich zum Tertiärwalde nur aus wenigen Baumarten gebildet, denn mehrere Gattungen sind nur durch eine oder wenige Arten vertreten, auch sind viele Gattungen wie *Liquidambar*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Ginkgo*, *Sequoia*, *Glyptostrobus* u. a. aus der heutigen Flora Europas gänzlich verschwunden.

Diese südeuropäischen Edellaubwälder (Buchenwälder) waren zweifellos die allerwichtigsten Refugien der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, in denen sie sich sehr gut erhalten hat. Es ist anzunehmen, dass die genannte Hemikryptophyten-Kryptophyten-Union bei dieser Wanderung nach Süden um manche Art ärmer geworden ist. Immerhin hat sie sicher viel weniger gelitten als die vorher besprochene Mesophanerophyten-Union. Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, dass nördlich dieser aus *Fagus silvatica* L. und *Fagus orientalis* Lipsky gebildeten Refugien noch andere bestanden haben, denen weniger anspruchsvolle Arten, wie die Linde, Hasel u. a., eigen gewesen sind. Der Rückzug der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union muss sich übrigens in Russland in südwestlicher Richtung vollzogen haben, da in der Südrichtung die Refugien der Krim und des Kaukasus, der damals schon existierenden Steppen wegen, nicht erreichbar gewesen sein dürften. Wie aus der Karte der gegenwärtigen Verbreitung der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union ersichtlich (Fig. 26), muss ein Refugium im südlichen Ural existiert haben,

da eine ganze Reihe von Arten hier zusammen auftritt, wobei in der Verbreitung dieser Arten eine charakteristische Lücke zwischen dieser Lokalität und ihrem westlicheren Hauptareal festgestellt werden kann. Diese Arten sind: *Actaea spicata*, *Asperula odorata*, *Bromus Beneckeni*, *Carex digitata*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Pulmonaria officinalis*.

Hinsichtlich der Arten, die die schützende Mesophanerophyten-Union gebildet haben, in deren Schatten die eben genannten und eine Reihe anderer Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union hier die Eiszeit überdauert haben, lässt sich nur ganz allgemein feststellen, dass es einige Arten des heutigen europäischen Edellaubwaldes gewesen sein mussten und zwar vor allem *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Ulmus montana* With., *Quercus robur* L. Auch in Mischwäldern, bestehend aus *Picea excelsa* L. und den genannten Arten, hat die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union Unterkunft finden können. Das östlichste Refugium der Union befand sich, wie wir sahen im Kusnetzkyischen Alatau (Altai, cf. p. 88).

Als die klimatischen Bedingungen wieder günstiger wurden und das Inlandeis sich immer mehr nach Norden zurückzog, um zuletzt auf dem Kontinente Eurasiens vollständig zu verschwinden, begann eine Rückwanderung der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union aus den Refugien des Gebietes zwischen den Pyrenäen und dem Balkan. Diese Wanderung hat in der Richtung nach N, NW und NO stattgefunden, wobei jedoch sowohl im Westen als auch im Osten so manche Art nicht bis zur heutigen Verbreitungsgrenze der Union vordringen konnte, was wohl nicht stets durch die verschiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsbedürfnisse dieser Arten, sondern auch durch die Verschiedenheit ihrer Ausbreitungsmittel sowie durch den Zufall bedingt gewesen ist.

Die Arten, die diese Union bilden, werden durch Tiere verbreitet. Synzoisch vermittelt der Ameisen werden verbreitet: *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Carex digitata*, *Dentaria bulbifera*, *Hepatica triloba*, *Lamium galeobdolon*, *Lathraea squamaria*, *Melica nutans*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola mirabilis* u. a. (Sernander, 1901). *Asperula odorata*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Geum urbanum* werden epizoisch durch Säugetiere und Vögel verschleppt; einige Arten wie *Orobus vernus*, *Oxalis acetosella*, *Viola mirabilis* streuen ihre Samen aktiv aus, vermittelt entsprechender Einrichtungen (Sernander, 1901). Mehrere Arten werden

endlich endozoisch durch Krähen, Raben, Elstern u. a. verbreitet (Heintze, 1917) und zwar: *Actaea spicata*, *Fragaria vesca*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Rubus saxatilis*.

IV. Fazies und Varianten der Galeobdolon—Asperula—Asarum-Union¹⁾.

Balkanstaaten. Wie wir sahen, befand sich das wichtigste dilluviale Refugium der in Rede stehenden Union auf dem Balkan. Es ist deshalb anzunehmen, dass die Union sich hier bis heute am vollzähligsten erhalten hat. Dass das wirklich der Fall ist, folgt klar aus der sehr übersichtlichen Darstellung Stojanoff's (1932) über die Buchenwälder des Balkan. Die typischen und verbreitetsten Arten sind:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <i>Achillea grandifolia</i> | * <i>Corydalis solida</i> |
| <i>Achillea macrophylla</i> | <i>Cystopteris fragilis</i> |
| * <i>Actaea spicata</i> | * <i>Dentaria bulbifera</i> |
| * <i>Adoxa moschatellina</i> | <i>Digitalis viridiflora</i> |
| * <i>Aegopodium podagraria</i> | * <i>Dryopteris filix mas</i> |
| * <i>Allium ursinum</i> | * <i>Dryopteris Linnæana</i> |
| * <i>Anemone nemorosa</i> | * <i>Dryopteris phegopteris</i> |
| * <i>Anemone ranunculoides</i> | * <i>Dryopteris spinulosa</i> |
| <i>Arum maculatum</i> | <i>Elymus europæus</i> |
| * <i>Asarum europæum</i> | * <i>Epilobium montanum</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Epipogon aphyllum</i> |
| <i>Asplenium trichomanes</i> | <i>Erythronium dens canis</i> |
| * <i>Athyrium filix femina</i> | <i>Euphorbia amygdaloides</i> |
| <i>Bromus asper</i> | * <i>Festuca gigantea</i> |
| <i>Cardamine flexuosa</i> | <i>Festuca heterophylla</i> |
| * <i>Cardamine impatiens</i> | * <i>Festuca silvatica</i> |
| <i>Carduus personata</i> | * <i>Ficaria verna</i> |
| * <i>Carex digitata</i> | * <i>Gagea lutea</i> |
| <i>Carex pilosa</i> | <i>Galanthus graecus</i> |
| <i>Chaerophyllum cerefolium</i> | <i>Galium rotundifolium</i> |
| * <i>Chrysosplenium alternifolium</i> | <i>Galium silvaticum</i> |
| <i>Cephalanthera grandiflora</i> | <i>Galium verum</i> |
| <i>Cephalanthera rubra</i> | <i>Gentiana asclepiadea</i> |
| <i>Circaea lutetiana</i> | * <i>Geranium robertianum</i> |
| <i>Corydalis cava</i> ssp. <i>Marschalliana</i> | * <i>Geum urbanum</i> |

¹⁾ Um den Vergleich zu erleichtern, sind alle Artenverzeichnisse alphabetisch geordnet worden. Ein * vor einer Art besagt, dass sie auch in Estland in der Union auftritt. Hinsichtlich der fett gedruckten Arten liegen Angaben vor, dass diese in der betreffenden Vegetation besonders reichlich auftreten.

- Glechoma hederacea*
 **Helleborine latifolia*
Helleborus odorus
 **Hepatica triloba*
 **Hieracium murorum*
 **Hieracium vulgatum*
 **Impatiens noli tangere*
Isopyrum thalictroides
 **Lactuca muralis*
 **Lamium galeobdolon*
 **Lamium maculatum*
*Lathraea rhodopaea*¹⁾
 **Lathraea squamaria*
 **Lampsana communis*
Lilium martagon
 **Lunaria rediviva*
Luzula albida
Luzula maxima
 **Melica nutans*
Melica uniflora
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Monotropa hypopitys*
Myosotis silvatica
 **Neottia nidus avis*
Orobus niger
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Platanthera chlorantha*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum officinale*
Polygonatum verticillatum
Polypodium vulgare
- Polystichum angulare*
Polystichum lobatum
Polystichum lonchitis
Potentilla micrantha
Prenanthes purpurea
 **Primula veris*
Pulmonaria montana
 **Pulmonaria officinalis*
Pulmonaria rubra
 **Pyrola media*
 **Pyrola minor*
 **Pyrola rotundifolia*
 **Pyrola secunda*
 **Pyrola uniflora*
Ranunculus platanifolius
*Rhynchoscoris elephas*¹⁾
Salvia glutinosa
 **Sanicula europaea*
Satureja grandiflora (nur im Süden)
Saxifraga rotundifolia
Scilla bifolia
Scelopendrium vulgare
 **Scrophularia nodosa*
 **Stellaria holostea*
 **Stellaria nemorum*
Streptopus amplexifolius
Symphytum tuberosum
Trifolium pseudomedium
Veronica montana
 **Veronica officinalis*
Veronica urticaefolia
 **Viola Riviniana*
 **Viola silvestris*
Waldsteinia geoides

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, enthält die Krautschicht hier fast doppelt so viel Arten, wie in Estland. Nur wenige der in Estland in der Union auftretenden Arten werden von Stojanoff nicht genannt (*Fragaria vesca*, *Rubus saxatilis*, *Viola mirabilis*), doch dürften auch diese Arten stellenweise in den Buchenwäldern des Balkan auftreten. Bloss *Trientalis europaea* fehlt auf dem Balkan bekanntlich vollständig.

Nach Stojanoff ist die Zusammensetzung der balkanischen

¹⁾ Selten!

Buchenwälder recht verschieden, weshalb hier mehrere Fazies zu unterscheiden sind und zwar: 1) die adriatische, 2) die hellenische, 3) die mittelbalkanische und 4) die pontische. Es seien nach Stojanoff einige Arten genannt, die für diese Fazies besonders bezeichnend sind:

1. Adriatische Fazies: *Majanthemum bifolium*, *Aconitum lycoctonum*, *Heleborus multifidus*, *Dentaria enneaphylla*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen europaeum*, *Phyteuma spicatum*, *Scilla bifolia* (Albanien), *Circaea alpina* (Albanien) u. a. Diese Fazies dürfte der mitteleuropäischen Fazies (cf. p. 108) der vorliegenden Abhandlung entsprechen.

2. Hellenische Fazies: enthält Arten wie *Dianthus inodorus*, *Euphorbia Heldreichii*, *Knautia nymphaeum* u. a., die jedoch keine eigentlichen Waldpflanzen sind. Es ist hier die Union wohl einigermaßen fragmentarisch vertreten.

3. Mittelbalkanische Fazies: zu dem Grundstock der Arten, die auch in den nördlich und nordöstlich auftretenden Fazies heimisch sind, gesellen sich hier: *Digitalis viridiflora*, *Pulmonaria rubra*, *Heracleum verticillatum*, von selteneren Arten — *Rhynchocorys elephas*, *Waldsteinia ternata*, *Lathraea rhodopaea*.

4. Pontische Fazies: *Periploca graeca*, *Fritillaria pontica*, *Allium Dioscoridis*, *Scilla bithynica*, *Ranunculus constantinopolitanus*, *Epimedium pubigerum*, *Primula acaulis* var. *rosea*, *Symphytum tauricum*, *Trachystemon orientale*, *Salvia Forskählei*.

Von den Varianten der verschiedenen auf dem Balkan auftretenden Fazies der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union sind folgende von Stojanoff hervorgehoben: *Asperula odorata*-Var., *Ficaria verna*-Var., *Dentaria-Erythronium*-Var., *Scilla bifolia*-Var., *Primula acaulis* var. *rosea*-Var. Es ist wahrscheinlich, dass die Zahl der vorhandenen Varianten hier noch grösser ist. Zweifellos ist der Balkan das Land, in dem gegenwärtig die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union in reichster Ausstattung auftritt, wobei die mittelbalkanische Fazies als die Grundform vieler anderen, vor allem der mitteleuropäischen, zu betrachten ist (vergl. auch Stojanoff, 1932 p. 214). Ebenso wie in der artenreichen mitteleuropäischen Fazies treten hier auf: *Melica uniflora*, *Arum maculatum*, *Polystichum*-Arten, *Elymus europaeus*, *Dactylis Aschersoniana*, *Prenanthes purpurea* u. a.; zu diesen gesellt sich indes so manche Art, die nördlicher nicht mehr zu finden ist.

Bereits auf dem Balkan tritt auch die in Kleinasien, in der Krim und im Kaukasus wichtige Baumart — *Fagus orientalis* Lipsky — auf. Stojanoff führt einige Analysen der *Fagus orientalis*-Wälder aus dem östlichen Teil des Balkan-Gebirges (Ge-

niš-Ada und Strandža) an. Es sei hier die Zusammensetzung der entsprechenden Krautschicht wiedergegeben:

- | | |
|---|---|
| <i>Ajuga genevensis</i> | * <i>Lamium maculatum</i> |
| * <i>Alliaria officinalis</i> | * <i>Lampsana communis</i> |
| <i>Allium Dioscoridis</i> | * <i>Lathraea squamaria</i> |
| * <i>Allium ursinum</i> | <i>Lilium martagon</i> |
| * <i>Anemone ranunculoides</i> | * <i>Luzula pilosa</i> |
| <i>Arum maculatum</i> | * <i>Mercurialis perennis</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Monotropa hypopitys</i> |
| <i>Asplenium adiantum nigrum</i> | * <i>Neottia nidus avis</i> |
| <i>Asplenium trichomanes</i> | * <i>Orchis maculata</i> |
| * <i>Brachypodium silvaticum</i> | <i>Orobus aureus</i> |
| <i>Bromus asper</i> | <i>Orobus niger</i> |
| <i>Cardamine hirsuta</i> | <i>Orobus venetus</i> |
| * <i>Carex digitata</i> | * <i>Orobus vernus</i> |
| <i>Carex pilosa</i> | * <i>Platanthera chlorantha</i> |
| <i>Cephalanthera longifolia</i> | * <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| <i>Circaea lutetiana</i> | <i>Polypodium vulgare</i> |
| <i>Corydalis cava</i> ssp. <i>Marschalliana</i> | <i>Potentilla micrantha</i> |
| * <i>Corydalis solida</i> | <i>Primula acaulis</i> v. <i>rosea</i> |
| <i>Cyclamen coum</i> | * <i>Pteridium aquilinum</i> |
| * <i>Dactylis glomerata</i> | * <i>Pulmonaria officinalis</i> |
| * <i>Dentaria bulbifera</i> | <i>Ranunculus constantinopolitanus</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | <i>Salvia Forskählei</i> |
| <i>Epimedium pubigerum</i> | <i>Salvia glutinosa</i> |
| * <i>Epipogon aphyllum</i> | * <i>Sanicula europaea</i> |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | <i>Scilla bifolia</i> |
| <i>Euphorbia salicifolia</i> | <i>Scilla bithynica</i> |
| * <i>Ficaria verna</i> | <i>Scolopendrium vulgare</i> |
| <i>Fritillaria pontica</i> | * <i>Scrophularia nodosa</i> |
| <i>Galanthus graecus</i> | * <i>Stachys silvatica</i> |
| <i>Galium silvaticum</i> | <i>Symphytum tauricum</i> |
| <i>Geranium asphodeloides</i> | <i>Symphytum tuberosum</i> |
| <i>Glechoma hederacea</i> | * <i>Thalictrum aquilegifolium</i> |
| * <i>Helleborine latifolia</i> | <i>Trachystemon orientale</i> |
| * <i>Hepatica triloba</i> | * <i>Veronica officinalis</i> |
| <i>Hieracium brevifolium</i> | * <i>Viola Riviniana</i> |
| * <i>Hypericum hirsutum</i> | <i>Viola sepincola</i> |
| <i>Knautia drymeja</i> | * <i>Viola silvestris</i> |
| * <i>Lamium galeobdolon</i> | |

Obleich im gegebenen Fall der Grundstock der mitteleuropäisch-balkanischen Ausbildung der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union vorherrscht, ist die Beimengung pontischer Arten dennoch recht bedeutend. Es handelt sich um die pontische Fazies der Union.

K r i m. Über die Krautschicht der Buchenwälder in der Krim

gibt die Abhandlung von W u l f f (1932) Aufschluss. Hier findet man folgende Arten vor:

- | | |
|---|--|
| * <i>Alliaria officinalis</i> | * <i>Geranium robertianum</i> |
| <i>Allium Dioscoridis</i> | * <i>Helleborine latifolia</i> |
| <i>Arum orientale</i> | * <i>Lactuca muralis</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Lampsana communis</i> |
| * <i>Athyrium filix femina</i> | * <i>Lathraea squamaria</i> |
| <i>Bromus ramosus</i> | <i>Luzula nemorosa</i> |
| * <i>Carex digitata</i> | * <i>Mercurialis perennis</i> |
| * <i>Carex silvatica</i> | * <i>Milium effusum</i> |
| <i>Cephalanthera grandiflora</i> | * <i>Moehringia trinervia</i> |
| <i>Cephalanthera longifolia</i> | * <i>Monotropa hypopitys</i> |
| <i>Cephalanthera rubra</i> | * <i>Neottia nidus avis</i> |
| <i>Circaea lutetiana</i> | <i>Orobus aureus</i> |
| * <i>Convallaria majalis</i> | * <i>Platanthera chlorantha</i> |
| * <i>Corallorrhiza trifida</i> | * <i>Poa nemoralis</i> |
| <i>Corydalis cava</i> ssp. <i>Marschalliana</i> | <i>Polygonatum polyanthemum</i> |
| <i>Cynanchum scandens</i> | <i>Primula acaulis</i> |
| <i>Cynoglossum germanicum</i> | * <i>Primula veris</i> |
| * <i>Cypripedium calceolus</i> | * <i>Ranunculus anemonaefolius</i> |
| * <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Ranunculus lanuginosus</i> |
| <i>Dentaria quinquefolia</i> | <i>Salvia glutinosa</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | * <i>Sanicula europaea</i> |
| * <i>Dryopteris Robertiana</i> | <i>Satureja grandiflora</i> |
| * <i>Dryopteris spinulosa</i> | <i>Scilla bifolia</i> |
| * <i>Epipogon aphyllus</i> | * <i>Scrophularia nodosa</i> |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | <i>Verbascum spectabile</i> |
| <i>Galanthus plicatus</i> | <i>Viola odorata</i> |
| <i>Galium spurium</i> | * <i>Viola silvestris</i> |

Wie ein Vergleich dieser Tabelle mit den vorhergehenden lehrt, ist die Zahl der in der Krim auftretenden Arten der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union gross genug, weshalb man hier eine, wenn auch relativ artenarme, besondere taurische Fazies der Union unterscheiden muss, die der pontischen Fazies nahe steht. Es dürften in dieser Fazies zwei Varianten wichtig sein: 1) *Dentaria*-Var. [die Krautschicht des „*Fagetum dentariosum*“ von P o p l a w s k a j a (1929)] in einer Höhe von 600—1000 m ü. M. und 2) *Mercurialis*-Var. (vielleicht auch noch *Asperula*-Var. und andere) in der Höhe von 1000—1350 m ü. M. (W u l f f, 1932).

K a u k a s u s. Wertvolle Angaben betreffs der Buchenwälder aus dem westlichen Transkaukasien (Sotschi) finden wir bei K o s c h e w n i k o w (1935, 1937). Dort beginnen die Buchenwälder, bestehend aus *Fagus orientalis*, *Tilia caucasica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *A. laetum*, *Ulmus montana* u. a. A., an der

Küste und erstrecken sich bis zur Laubwaldgrenze, wo *Fagus orientalis* als Krummholz auftritt und noch höher in den Bergen durch *Abies Nordmanniana* abgelöst wird. Obwohl der Charakter des Waldes sich je nach der absoluten Höhe des Ortes stark ändert, treten in den niedriger gelegenen Teilen in der Hemikryptophyten-Kryptophyten-Union nur verhältnismässig wenig Arten auf, die den höher gelegenen Wäldern fremd wären. Koschewnikow unterscheidet eine Reihe von Assoziationen. Die Zusammensetzung der uns interessierenden Union innerhalb dieser Assoziationen ist aus der weiter folgenden Tabelle ersichtlich. In dieser Tabelle ist auch die Krautschicht der *Quercus—Corylus—Orobus aureus—Rubus caucasicus*-Assoz. von Koschewnikow untergebracht worden, die ohne Zweifel ebenfalls der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union angehört. Auch dieser Wald — aus fast reinen Beständen von *Quercus iberica* Stev. gebildet — ist sehr schattenreich: *Corylus avellana* kommt hier im Walde bloss in vegetativem Zustande vor.

	1	2	3	4	5
* <i>Actaea spicata</i>	—	—	+	+	—
<i>Ajuga reptans</i>	—	—	—	—	+
<i>Aristolochia Steupii</i>	+	—	—	—	—
<i>Aruncus silvester</i>	—	—	+	+	—
* <i>Asperula odorata</i>	—	+	+	—	—
* <i>Astragalus glycyphyllus</i>	—	—	—	—	+
<i>Athyrium alpestre</i>	—	—	—	+	—
* <i>Athyrium filix femina</i>	+	+	+	+	—
<i>Campanula ranunculoides</i>	—	—	—	—	+
* <i>Cardamine impatiens</i>	—	—	—	+	—
* <i>Carex silvatica</i>	—	—	+	+	—
<i>Cephalanthera rubra</i>	—	—	—	—	+
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+	—	—	—
<i>Crepis rumicifolia</i>	—	—	—	+	—
<i>Cyclamen ibericum</i>	—	+	—	—	+
* <i>Dentaria bulbifera</i>	—	+	+	+	—
<i>Dentaria quinquefolia</i>	+	+	—	—	—
<i>Digitalis ferruginea</i>	—	—	—	—	+
* <i>Dryopteris filix mas</i>	+	+	+	+	—
<i>Dryopteris oreopteris</i>	—	—	—	+	—
* <i>Dryopteris phegopteris</i>	—	—	+	+	—
* <i>Epilobium montanum</i>	—	—	+	—	—
<i>Erythronium dens canis</i>	+	—	—	—	—
<i>Euphorbia macroceras</i>	—	—	+	+	—
<i>Festuca drymeia</i>	—	+	+	+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>	—	—	+	+	—
<i>Geranium gracile</i>	—	—	+	—	+
* <i>Geranium robertianum</i>	—	+	+	—	—

	1	2	3	4	5
* <i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	+	—
<i>Helleborus caucasicus</i>	—	—	+	—	—
* <i>Impatiens noli tangere</i>	—	—	+	—	—
* <i>Lamium galeobdolon</i>	—	+	—	—	—
* <i>Lathraea squamaria</i>	—	+	+	—	—
* <i>Luzula pilosa</i>	—	—	—	—	+
<i>Lysimachia punctata</i>	—	—	—	—	+
<i>Melampyrum caucasicum</i>	—	—	—	—	+
* <i>Milium effusum</i>	—	—	+	+	—
* <i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—	+
* <i>Monotropa hypopitys</i>	—	—	—	—	+
<i>Mulgedium abietinum</i>	—	—	+	+	—
<i>Mulgedium cacaliefolium</i>	—	—	+	—	—
* <i>Neottia nidus avis</i>	—	+	—	—	—
<i>Orobus aureus</i>	—	+	+	—	+
* <i>Orobus vernus</i>	—	—	—	—	+
* <i>Oxalis acetosella</i>	—	—	+	+	—
<i>Paonia triternata</i>	+	—	—	—	+
<i>Paris incompleta</i>	—	+	+	+	—
* <i>Platanthera bifolia</i>	—	—	—	—	+
* <i>Polygonatum multiflorum</i>	—	—	+	—	—
<i>Polygonatum polyanthemum</i>	—	+	+	+	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	—	—	+	+	—
<i>Potentilla micrantha</i>	—	+	+	—	+
<i>Primula acaulis</i>	—	—	+	—	—
<i>Pulmonaria montana</i>	—	—	—	—	+
<i>Ranunculus ampelophyllus</i>	—	—	+	—	—
<i>Ruscus hypophyllum</i>	+	—	—	+	—
<i>Salvia glutinosa</i>	—	+	+	—	+
* <i>Sanicula europaea</i>	+	—	+	—	+
* <i>Satureja clinopodium</i>	—	—	—	—	+
<i>Satureja grandiflora</i>	—	+	+	+	—
<i>Scrophularia alata</i>	—	—	—	+	—
<i>Senecio jacquinianus</i>	—	—	+	—	+
<i>Senecio platyphyllus</i>	—	—	+	+	—
<i>Silene venosa</i>	—	—	—	+	—
* <i>Solidago virgaurea</i>	—	—	+	+	+
* <i>Stellaria nemorum</i>	—	—	+	+	—
<i>Tamus communis</i>	—	—	+	—	+
<i>Trachystemon orientale</i>	+	+	—	—	—
<i>Valeriana alliariaeifolia</i>	—	—	+	+	—
<i>Veronica peduncularis</i>	—	—	—	—	+
<i>Viola scotophylla</i>	—	—	—	—	+
* <i>Viola silvestris</i>	+	+	+	—	+

1 — *Fagetum laurocerasosum*; 2 — *Fagetum trachystemosum*; 3 — *Fagus-Athyr. fil. f. — Asp. fil. mas-Ass.*; 4 — *Fagetum subalpinum*; 5 — *Quercus — Corylus — Orobus aureus — Rubus caucasicus — Ass.*

Wie aus diesem Verzeichnis hervorgeht handelt es sich im gegebenen Fall um die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, wenn auch um eine recht eigenartige Ausbildung derselben. Viele Arten, die anderwärts als Charakterarten dieser Union auftreten, sind hier selten oder fehlen vollständig. Es ist vor allem die gesamte floristische Zusammensetzung, die die Feststellung ermöglicht, dass es sich tatsächlich um die obengenannte Union handelt, welche hier in einer besonderen, kolchischen Fazies auftritt. Diese Fazies besitzt eine Reihe charakteristischer Varianten: *Trachystemon orientale*-Var., *Athyrium—Dryopteris*-Var., *Oxalis—Dentaria bulbifera*-Var., *Orobus aureus*-Var.

Charakteristisch für diese Fazies sind: *Trachystemon orientale*, *Paeonia triternata*, *Dentaria quinquefolia*, *Festuca drymeia*, *Paris incompleta*, *Cyclamen ibericum*, wohl auch einige *Helleborus*- und *Corydalis*-Arten (*C. caucasica*, *C. angustifolia*), *Digitalis ferruginea*, *Asarum ibericum* (ersetzt im Kaukasus *Asarum europaeum*) u. a.

Alle oben erwähnten, auf Grund der Befunde Koschewnikow's benannten Varianten sind sehr charakteristisch und in ihrer Verbreitung auf den Kaukasus beschränkt.

Nach Podpera (1925) sind die kolchischen Wälder die ältesten Eurasiens. Sie werden oft als tertiär bezeichnet, da sie reichliche Arten enthalten, die bereits im Tertiär existiert haben. Es ist von Interesse, dass in dem *Fagetum laurocerasosum* (mittl. Jahrestemper. +13 bis +15° C) die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union fragmentarisch auftritt, weshalb die Krautschicht sehr offen ist. Erst in den höhergelegenen Fageta, die durch das reichliche Vorhandensein von *Trachystemon orientale* oder einiger Farne (*Athyrium filix femina*, *Dryopteris filix mas* u. a.) charakterisiert sind, erreicht die Union ihre volle lokale Ausbildung. Noch höher, in den subalpinen Wäldern, treten der Union viele subalpine Arten bei (*Mulgedium abietinum*, *Athyrium alpestre*, *Dryopteris oreopteris*, *Silene venosa* u. a.), eine Erscheinung, die überall bemerkt wird, wo die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union genügend hoch ins Gebirge hinaufsteigt.

Ungarn. Ein beträchtlicher Teil Ungarns — die Ungarische Tiefebene — bietet der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union natürlich keinerlei Existenzmöglichkeiten. In den bewaldeten Teilen Ungarns dürfte sie jedoch oft auftreten. Eine gute Vorstellung von der Krautschicht der ungarischen Buchenwälder wird uns durch eine tabellarische Übersicht über das *Fagetum silvaticae* in der Koloszvár-

Monographie von Soó (1927) gegeben. Die Zusammensetzung ist folgende:

- Aconitum vulparia*
 **Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
 **Aegopodium podagraria*
Agrimonia eupatoria
Ajuga reptans
 **Allium ursinum*
 ****Anemone nemorosa***
 **Anemone ranunculoides*
Aposeris foetida
 ****Asarum europaeum***
 ****Asperula odorata***
Astrantia major
 **Athyrium filix femina*
Atropa belladonna
 **Brachypodium silvaticum*
 **Bromus Beneckenii*
Brunella vulgaris
 **Calamagrostis arundinacea*
 **Campanula persicifolia*
 **Campanula trachelium*
 **Cardamine impatiens*
Carex brizoides
 **Carex contigua*
 **Carex digitata*
 **Carex montana*
Carex pendula
Carex pilosa
 **Carex silvatica*
Cephalanthera longifolia
Cephalanthera rubra
 **Chaerophyllum silvestre*
 **Chaerophyllum aromaticum*
Chrysanthemum corymbosum
Circaea lutetiana
 **Convallaria majalis*
Corydalis cava
 **Corydalis solida*
 **Cynanchum vincetoxicum*
Dactylis Aschersoniana
 **Dentaria bulbifera*
Digitalis ambigua
 **Dryopteris dilatata*
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Epilobium montanum*
Euphorbia amygdaloides
 **Festuca gigantea*
 **Festuca silvatica*
 **Ficaria verna*
 ****Fragaria vesca***
Galanthus nivalis
Galeopsis pubescens
Galium Schultesii
Gentiana asclepiadea
Geranium phaeum
 **Geranium robertianum*
 **Geum urbanum*
Glechoma hederacea
 **Helleborine latifolia*
 **Hepatica triloba*
Hieracium praecurrens
Hieracium sabaudum
Hieracium transsilvanicum
Holcus lanatus
Hypericum montanum
Isopyrum thalictroides
 **Lactuca muralis*
 ****Lamium galeobdolon***
 **Lampsana communis*
 **Lathraea squamaria*
Lilium martagon
Luzula nemorosa
 **Luzula pilosa*
 ****Majanthemum bifolium***
Melampyrum bihariense
 **Melampyrum pratense*
 ****Melica nutans***
Melica picta
Melittis melissophyllum
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Monotropa hypopitys*
Myosotis silvatica
 **Neottia nidus avis*
Orobus niger
 **Orobus vernus*
 ****Oxalis acetosella***
 **Paris quadrifolia*

**Platanthera bifolia*
Pleurospermum austriacum
 ****Poa nemoralis***
 **Polygonatum multiflorum*
Polygonatum verticillatum
Potentilla alba
Prenanthes purpurea
Primula elatior
 **Primula veris*
 ****Pulmonaria officinalis***
 **Pyrola rotundifolia*
Ranunculus auricomus
 **Ranunculus cassubicus*
Ranunculus Steveni
 ****Sanicula europaea***
Scilla bifolia
 **Scrophularia nodosa*
Scrophularia Scopoli

Senecio nemorensis
 **Solidago virgaurea*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
Symphytum tuberosum
Torilis anthriscus
 **Urtica dioeca*
Veratrum album
Verbascum hungaricum
 **Veronica chamaedrys*
 **Veronica officinalis*
Veronica urticaefolia
 **Vicia sepium*
 **Viola mirabilis*
Viola odorata
 **Viola silvestris*
Waldsteinia geoides

Hier liegt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in ihrer typischen mitteleuropäischen Fazies vor. Es treten nach Soó folgende Varianten auf (als Fazies bezeichnet): *Poa nemoralis*—*Melica nutans*-Var., *Asarum europaeum*—*Hepatica triloba*-Var., *Mercurialis perennis*-Var., *Oxalis acetosella*—*Asperula*-Var.

Schweiz. Die Abhandlung von Braun-Blanquet („Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften“, 1932) führt zwei Assoziationen des *Fagion*-Verbandes an, in denen die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union als Komponente auftritt. Es handelt sich um: (1) das *Querceto-Carpinetum* und (2) das *Fagetum praealpino-jurassicum*. Die Krautschicht des *Querceto-Carpinetum* beherbergt folgende Arten:

**Adoxa moschatellina*
Ajuga reptans
 **Anemone nemorosa*
Arum maculatum
 **Asperula odorata*
 **Athyrium filix femina*
 **Campanula trachelium*
 **Carex digitata*
Carex pilosa
 **Carex silvatica*
 **Convallaria majalis*
Euphorbia amygdaloides
Euphorbia dulcis

**Ficaria verna*
 **Fragaria vesca*
Galium silvaticum
 **Geum urbanum*
 **Hieracium murorum*
 **Lamium galeobdolon*
 **Lathraea squamaria*
Lilium martagon
 **Luzula pilosa*
 **Melica nutans*
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Neottia nidus avis*

**Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
Potentilla sterilis
Primula elatior
 **Pulmonaria officinalis*

Ranunculus auricomus
 **Sanicula europaea*
 **Stachys silvatica*
 **Veronica chamaedrys*
 **Vicia sepium*
Vinca minor
 **Viola mirabilis*
 **Viola silvestris*

Wie man sieht, gedeiht die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union in der Schweiz sehr gut im Schatten von *Carpinus betulus* und *Quercus robur*.

Die Krautschicht des *Fagetum praealpino-jurassicum* enthält nach Braun-Blanquet folgende Arten:

Aconitum lycoctonum
 **Actaea spicata*
Adenostyles glabra
Ajuga reptans
 **Allium ursinum*
 **Anemone nemorosa*
Arum maculatum
Aruncus silvester
 **Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
 **Athyrium filix femina*
 **Bromus Beneckenii*
 **Campanula trachelium*
 **Carex digitata*
Carex pilosa
 **Carex silvatica*
Cephalanthera grandiflora
 **Convallaria majalis*
Dentaria digitata
Dentaria pinnata
 **Dryopteris filix mas*
Elymus europaeus
 **Epilobium montanum*
Euphorbia amygdaloides
Euphorbia dulcis
Festuca heterophylla
 **Festuca silvatica*
 **Fragaria vesca*
Galium silvaticum
 **Geranium robertianum*

Helleborus foetidus
 **Hieracium murorum*
 **Lactuca muralis*
 **Lamium galeobdolon*
Lilium martagon
Luzula nemorosa
 **Luzula pilosa*
 **Majanthemum bifolium*
 **Melica nutans*
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Neottia nidus avis*
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
Potentilla sterilis
Prenanthes purpurea
Primula elatior
 **Pulmonaria officinalis*
 **Sanicula europaea*
Senecio nemorensis
 **Solidago virgaurea*
 **Stellaria nemorum*
 **Veronica chamaedrys*
Veronica montana
 **Vicia sepium*
 **Viola silvestris*

Im *Fagetum praealpino-jurassicum* besteht die Baumschicht aus *Fagus silvatica* (5.5), *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxi-*

nus excelsior, *Abies alba*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Picea excelsa* und *Ulmus montana*. Dass auch hier in der Krautschicht die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union recht gut ausgebildet ist, kann nicht bezweifelt werden; allerdings handelt es sich um eine besondere Fazies, die u. a. durch das Auftreten einer Reihe subalpiner Arten gekennzeichnet ist (*Dentaria pinnata*, *Aconitum lycoctonum*, *Veronica montana*, *Adenostyles glabra*, *Senecio nemorensis* u. a.). Es sind jedoch mehrere derartige Arten in der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union als Fremde zu bewerten, die aus den benachbarten Unionen, denen sie eigen sind (gemeint sind subalpine Hochstauden-Unionen), hierher vorgedrungen sind. Obgleich *Hepatica triloba* in den angeführten Analysen nicht auftrat, fehlt sie keinenfalls in der Schweiz (Schinz u. Keller, 1923; Braun-Blanquet u. Rübel, 1932).

Für die Linthebene (Bilten, ca 450 m ü. M.) gibt Walokoch (1926) folgende Arten in der Krautschicht des *Fagetum silvaticae* an:

* <i>Allium ursinum</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Arum maculatum</i>	* <i>Luzula pilosa</i>
* <i>Asperula odorata</i>	<i>Luzula silvatica</i>
* <i>Athyrium filix femina</i>	* <i>Mercurialis perennis</i>
* <i>Carex digitata</i>	* <i>Neottia nidus avis</i>
* <i>Carex silvatica</i>	* <i>Orchis mascula</i>
<i>Dentaria polyphylla</i>	* <i>Oxalis acetosella</i>
* <i>Dryopteris filix mas</i>	* <i>Paris quadrifolia</i>
* <i>Ficaria verna</i>	* <i>Phyteuma spicatum</i>
* <i>Gagea lutea</i>	* <i>Poa nemoralis</i>
* <i>Geranium robertianum</i>	<i>Primula elatior</i>
* <i>Hieracium murorum</i>	<i>Veronica latifolia</i>
* <i>Lactuca muralis</i>	* <i>Viola silvestris</i>
* <i>Lamium galeobdolon</i>	

In Wallis (Ban de Collonges, 500 m ü. M.) fand Gams (1927) in der Krautschicht folgende Arten (in den Wald eingedrungene Wiesenpflanzen sind weggelassen worden).

* <i>Anemone nemorosa</i>	* <i>Fragaria vesca</i>
* <i>Asperula odorata</i>	<i>Geum urbanum</i>
* <i>Astragalus glycyphyllus</i>	<i>Helleborus foetidus</i>
* <i>Bromus Beneckeni</i>	* <i>Hepatica triloba</i>
<i>Carex alba</i>	* <i>Hieracium murorum</i>
* <i>Carex digitata</i>	* <i>Hieracium vulgatum</i>
<i>Cephalanthera grandiflora</i>	* <i>Lactuca muralis</i>
<i>Cephalanthera rubra</i>	* <i>Listera ovata</i>
* <i>Dryopteris filix mas</i>	<i>Luzula nivea</i>
<i>Euphorbia dulcis</i>	* <i>Mercurialis perennis</i>

**Mochringia trinervia*
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
Prenanthes purpurea
Primula acaulis

**Sanicula europaea*
 **Solidago virgaurea*
 **Veronica chamaedrys*
 **Vicia sepium*
Viola alba
 **Viola Riviniana*
 **Viola silvestris*

Sieht man vom Auftreten einiger, subalpiner Hochstaudenwiesen eigenen, Arten ab, so zeigt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in der Schweiz eine der mitteleuropäischen Fazies eigentümliche Zusammensetzung; sie ist artenreich und besitzt neben den weit nach Osten vordringenden Arten, wie *Carex digitata*, *Asarum europaeum*, *Orobus vernus*, *Pulmonaria officinalis* u. a., eine Reihe charakteristischer, in der balto-kassubischen und sarmatischen Fazies (p. 121 u. 136) nicht auftretender Arten, wie *Melica uniflora*, *Arum maculatum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Aruncus silvester*, *Lysimachia nemorum*, *Prenanthes purpurea*, *Potentilla sterilis*, *Elymus europaeus* u. a.

Weiter tritt in der Schweiz noch eine praealpine Fazies auf, der *Dentaria*-Arten (*D. digitata*, *D. pinnata*, *D. polyphylla*) eigen sind und in der Arten wie *Euphorbia dulcis*, *Helleborus foetidus*, *Prenanthes purpurea* u. a. häufiger zu finden sind als in der mitteleuropäischen Fazies.

In der Schweiz ist das Vorkommen wenn nicht aller, so doch wohl der meisten Varianten anzunehmen, die sonst in Mitteleuropa (z. B. in Deutschland) auftreten.

Österreich. Die Analysen österreichischer Buchenwälder in einer Höhe von 300 bis 600 m ü. M., die Ginzberger, Aichinger und Vierhapper (Vierhapper, 1932) anführen, zeigen dort im Normaltypus des Kalkgebietes (An. 7—9; 11—14) folgende Zusammensetzung der Krautschicht:

**Aegopodium podagraria*
Ajuga reptans
Aposeris foetida
 **Asarum europaeum*
 ****Asperula odorata***
 **Astragalus glycyphyllus*
 **Brachypodium silvaticum*
Bromus asper
 **Campanula persicifolia*
 **Campanula trachelium*
 **Carex digitata*

Carex pendula
Carex pilosa
 **Carex silvatica*
Cephalanthera longifolia
Circaea lutetiana
Coronilla emerus
Cyclamen europaeum
 **Cynanchum vincetoxicum*
Dactylis Aschersoniana
 **Dentaria bulbifera*
Elymus europaeus

**Epilobium montanum*
Euphorbia amygdaloides

Festuca montana

**Fragaria vesca*
Galium silvaticum
 **Geum urbanum*
 **Geranium robertianum*
 **Helleborine latifolia*

****Hepatica triloba***

**Hieracium murorum*
Hypericum hirsutum
Knautia drymeia

**Lactuca muralis*

**Lamium galeobdolon*

**Lamium maculatum*

**Luzula pilosa*

Lysimachia nemorum

**Melica nutans*

Melica uniflora

Melittis melissophyllum

****Mercurialis perennis***

**Milium effusum*

**Neottia nidus avis*

Orobus niger

**Orobus vernus*

****Oxalis acetosella***

**Poa nemoralis*

**Polygonatum multiflorum*

**Polygonatum officinale*

Prenanthes purpurea

Primula acaulis

**Pulmonaria officinalis*

Ranunculus lanuginosus

Salvia glutinosa

****Sanicula europaea***

Senecio Fuchsii

Senecio nemorensis

**Solidago virgaurea*

**Stachys silvatica*

**Stellaria holostea*

**Urtica dioeca*

**Veronica chamaedrys*

**Veronica officinalis*

**Viola mirabilis*

**Viola silvestris*

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, ist die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in Österreich durch ihre mitteleuropäische Fazies vertreten.

Höher gelegene Buchenwälder Österreichs beherbergen eine ähnliche, jedoch durch das Auftreten vieler montaner und subalpiner Arten gekennzeichnete Vegetation. Es handelt sich um eine subalpine Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union (vgl. Tab. II bei Vierhapper).

Tschechoslowakei. Die sehr ausführlichen Untersuchungen von Domin geben Aufschluss über die Vereine (Sozietäten), die dort die verschiedenen Varianten und Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union aufbauen. Diese Vereine sind:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Asperula odorata</i> -Soz. | 7. <i>Dryopteris Robertiana</i> -Soz. |
| 2. <i>Asperula odorata—Polystichum Braunii</i> -Soz. | 8. <i>Melica uniflora</i> -Soz. |
| 3. <i>Geranium robertianum</i> -Soz. | 9. <i>Dactylis Aschersoniana</i> -Soz. |
| 4. <i>Dentaria enneaphylla—D. bulbifera</i> -Soz. | 10. <i>Festuca silvatica</i> -Soz. |
| 5. <i>Lamium galeobdolon—Oxalis acetosella</i> -Soz. | 11. <i>Milium effusum</i> -Soz. |
| 6. <i>Allium ursinum</i> -Soz. | 12. <i>Brachypodium silvaticum</i> -Soz. |
| | 13. <i>Poa nemoralis</i> -Soz. |
| | 14. <i>Calamagrostis arundinacea</i> -Soz. |

* <i>Melica nutans</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Melica uniflora</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
* <i>Mercurialis perennis</i>	+	+	—	—	+	+	—	+	—	—
* <i>Moehringia trinervia</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Monotropa hypopitys</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myosotis silvatica</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
* <i>Orobus vernus</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
* <i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+
* <i>Paris quadrifolia</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
* <i>Phyteuma spicatum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Poa nemoralis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
* <i>Polygonatum multiflorum</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Polystichum Braunii</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polystichum lobatum</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
* <i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—
* <i>Pyrola secunda</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Salvia glutinosa</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—
* <i>Sanicula europaea</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	+	—
<i>Senecio Fuchsii</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Senecio nemorensis</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
* <i>Stachys silvatica</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
* <i>Stellaria nemorum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Vicia silvatica</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Veronica chamaedrys</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Veronica montana</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Veronica officinalis</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
* <i>Viola mirabilis</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
* <i>Viola Riviniana</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* <i>Viola silvestris</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—

Zu diesen Arten kommen noch folgende: 2 — *Isopyrum thalictroides*, *Petasites albus*, *Pyrola uniflora*, *Primula carpathica*; 5 — *Galeopsis grandiflora*, *Urtica dioeca*; 6 — *Glechoma hirsuta*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Vicia pisiformis*, *V. dumetorum*; 7 — *Cystopteris fragilis*, *Asplenium trichomanes*, *Arabis hirsuta*, *A. arenosa*, *Cephalanthera rubra*, *Torilis anthriscus*; 8 — *Glechoma hirsuta*, *Hesperis nivea*, *Parietaria officinalis*, *Sisymbrium strictissimum*; 9 — *Astragalus glycyphyllus*, *Campanula persicifolia*, *Hieracium barbatum*, *Orobus niger*, *Melittis melissophyllum*, *Pimpinella major*, *Solidago virgaurea*.

Das gleiche besagen auch Klika's (1936) Analysen des *Querceto—Carpinetum bohemicum*. Die Krautschicht dieser Assoziation hat die Zusammensetzung der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, was wir aus der folgenden, der Abhandlung von Klika entnommenen Liste ersehen:

* <i>Actaea spicata</i>	<i>Bromus asper</i>
* <i>Anemone nemorosa</i>	* <i>Calamagrostis arundinacea</i>
* <i>Anemone ranunculoides</i>	* <i>Campanula persicifolia</i>

**Campanula trachelium*
 **Carex digitata*
 **Carex montana*
Dactylis Aschersoniana
 **Fragaria moschata*
Galium silvaticum
 **Geranium robertianum*
 **Hepatica triloba*
 **Hieracium murorum*
 **Hypericum hirsutum*
 **Lactuca muralis*
Lilium martagon
 **Majanthemum bifolium*
 **Melica nutans*

Orobus niger
 **Orobus vernus*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum officinale*
 **Primula veris*
 **Pulmonaria officinalis*
Ranunculus auricomus
 **Sanicula europaea*
Silene nutans
 **Stellaria holostea*
 **Veronica chamaedrys*
 **Viola Riviniana*
 **Viola silvestris*

Ausser den genannten Arten enthält die entsprechende Tabelle noch einige Wiesenpflanzen wie *Festuca ovina*, *Anthoxanthum odoratum* u. a.

An dieser Stelle sollen auch die Bestandteile der Krautschicht des „*Oxalis—Galeobdolon—Asperula*-Waldtypes“ von Kujala aus den Fagus-Wäldern und -Mischwäldern des Böhmerwaldes (haupts. Kubany-Urwald) angeführt werden:

**Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
Ajuga reptans
Agrostis vulgaris
 **Anemone nemorosa*
Anthoxanthum odoratum
 **Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
 **Athyrium filix femina*
Calamagrostis villosa
 **Carex digitata*
 **Carex pallescens*
Chamaenerium angustifolium
 **Circaea alpina*
 **Corallorrhiza trifida*
Deschampsia caespitosa
Deschampsia flexuosa
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Dryopteris spinulosa*
 **Epilobium montanum*
 **Equisetum silvaticum*
 **Festuca silvatica*
 **Fragaria vesca*
Galeopsis speciosa

Galium silvaticum
 **Geranium robertianum*
 **Impatiens nolitangere*
 **Lactuca muralis*
 **Lamium galeobdolon*
 **Luzula pilosa*
Luzula silvatica
 **Majanthemum bifolium*
 **Melica nutans*
 **Melandrium rubrum*
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
Mulgedium alpinum
Myosotis silvatica
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
Petasites albus
 **Platanthera bifolia*
 **Poa nemoralis*
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
 **Pulmonaria officinalis*
Ranunculus lanuginosus
 **Scrophularia nodosa*

Senecio Fuchsii
Senecio nemorensis
 **Solidago virgaurea*
 **Stellaria nemorum*
Symphytum tuberosum

**Urtica dioeca*
 **Veronica chamaedrys*
 **Veronica officinalis*
 **Viola silvestris*

In den Gebirgen (z. B. in den Karpathen) treten besondere Gebirgsfazies auf, die hier jedoch beiseite gelassen werden sollen. Sie enthalten, wie in der Schweiz, eine Reihe subalpiner Arten, die meist keine ausgesprochenen Waldpflanzen sind.

De u t s c h l a n d. Für Deutschland sind von mehreren Autoren Verzeichnisse der „Buchenbegleiter“ gegeben worden. Hier soll eine derartige Liste aus Hegi (III p. 98) angeführt werden:

**Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
 **Aegopodium podagraria*
 **Agropyron caninum*
 **Allium ursinum*
 **Anemone nemorosa*
 **Anemone ranunculoides*
Arum maculatum
Aruncus silvester
 **Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
Bromus asper
 **Carex digitata*
Circaea lutetiana
 **Convallaria majalis*
 **Cypripedium calceolus*
 **Dentaria bulbifera*
 **Gagea lutea*
Galium silvaticum
 **Geranium robertianum*
 **Geranium silvaticum*
 **Hepatica triloba*
Heraclium sphondylium
 **Lamium galeobdolon*
 **Lamium maculatum*

Lysimachia nemorum
 **Majanthemum bifolium*
 **Melica nutans*
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Neottia nidus avis*
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
Prenanthes purpurea
Primula elatior
 **Pulmonaria officinalis*
Ranunculus lanuginosus
Ranunculus nemorosus
 **Sanicula europaea*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
 **Stellaria nemorum*
 **Viola mirabilis*
 **Viola silvestris*
 u. a.

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, handelt es sich um die mitteleuropäische Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union.

Man muss an dieser Stelle hervorheben, dass sich die genannte Union nicht in allen Buchenwäldern entwickelt. Ganz abgesehen von den auf Rohhumus stehenden Buchenwäldern, haben auch die auf besseren Böden wurzelnden eine recht verschiedene Krautschicht,

wie dies sehr deutlich aus der Studie Markgraf's (1932) über den deutschen Buchenwald hervorgeht. Am besten ist die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in dem „staudenreichen Buchenwalde“ ausgebildet, wo sie sowohl durch ihre Grundform als auch durch die *Allium ursinum*-Variante vertreten ist; ebenso ist die Union in dem *Melica uniflora*-Buchenwalde und im *Mercurialis*-Buchenwalde gut ausgebildet. Es treten also in Deutschland mehrere Varianten der Union auf. Neben der Hauptform lassen sich unterscheiden: (1) *Allium ursinum*-Var., (2) *Mercurialis perennis*-Var., (3) *Asperula odorata*-Var., (4) *Melica uniflora*-Var. und wohl noch andere Varianten. Wie aus den Angaben von Markgraf ersichtlich, tritt die Union in einigen Buchenwald-Typen (z. B. in dem *Aira-flexuosa—Luzula-albida*-Buchenwald) nur fragmentarisch auf.

Dass die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in Deutschland durchaus nicht nur an Buchenwälder gebunden ist, kann man auf Grund der Waldstudie von Meusel (1935) feststellen. Meusel beschreibt eine Reihe von Waldtypen in der Gegend zwischen Main und Werra in Südwestdeutschland, in denen die Mesophanerophyten-Union vor allem aus *Quercus robur*, *Q. sessiliflora*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Ulmus campestris*, *Acer platanoides*, *Populus tremula* u. a. Arten besteht, denen stellenweise auch *Fagus sylvatica* beigemischt ist. Nur wenige Analysen stammen aus reinen Buchenwäldern. Meusel unterscheidet eine ganze Reihe von Typen, deren Krautschicht nur verschiedene Varianten einer einzigen Union — und zwar der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union — darstellt. Die Bestätigung dafür finden wir in der unten gegebenen, auf den Tabellen Meusel's basierenden Zusammenstellung. Zum Teil handelt es sich auch bloss um Subvarianten. In der Tabelle ist die Krautschicht folgender Varianten (Sozietäten) gegeben: (1) „*Milium*-Typ“, (2) „*Melica uniflora*-Typ“, (3) „*Asperula*-Typ“, (4) „*Mercurialis*-Typ“, (5) „*Asarum*-Typ“, (6) „*Hedera*-Typ“, (7) „*Hepatica*-Typ“, (8) „*Ficaria*-Typ“, (9) „*Allium ursinum*-Typ“, (10) „*Carex montana*-Typ“, (11) „*Lithospermum purpureo-coeruleum*-Typ“.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Aconitum vulparia</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	5
* <i>Actaea spicata</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	5
* <i>Adoxa moschatellina</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
* <i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	9
* <i>Agropyron caninum</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	—	7
* <i>Alliaria officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
* <i>Allium ursinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2
* <i>Anemone nemorosa</i>	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	—	8
* <i>Anemone ranunculoides</i>	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	7
<i>Arum maculatum</i>	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	5
* <i>Asarum europaeum</i>	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	10
* <i>Asperula odorata</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	10
* <i>Astragalus glycyphyllus</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3
<i>Astrantia major</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
* <i>Athyrium filix femina</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Brachypodium pinnatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
* <i>Brachypodium silvaticum</i>	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	5
<i>Bromus asper</i>	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	7
<i>Bromus ramosus</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
<i>Bupleurum longifolium</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3
* <i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Campanula persicifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
* <i>Campanula trachelium</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	9
* <i>Carex digitata</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	9
* <i>Carex montana</i>	+	+	—	+	+	+	+	—	—	+	+	8
* <i>Carex silvatica</i>	—	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	7
<i>Centaurea montana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
<i>Cephalanthera grandiflora</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	5
* <i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	10
<i>Corydalis cava</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	3
* <i>Corydalis solida</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Dactylis glomerata</i>	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	10
* <i>Dentaria bulbifera</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
* <i>Dryopteris filix mas</i>	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	5
<i>Elymus europaeus</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	2
* <i>Festuca gigantea</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
* <i>Ficaria verna</i>	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	6
* <i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	5
* <i>Gagea lutea</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	3
* <i>Gagea minima</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
<i>Galium silvaticum</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	9
* <i>Geranium robertianum</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	2
* <i>Geum urbanum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
* <i>Hedera helix</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	10
* <i>Hepatica triloba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
<i>Heracleum sphondylium</i>	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	4
* <i>Hieracium murorum</i>	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+	6
<i>Hieracium sabaudum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Hieracium vulgatum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
* <i>Impatiens noli tangere</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	3
* <i>Lactuca muralis</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	2
* <i>Lamium galeobdolon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
* <i>Lamium maculatum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Leucocjum vernum</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	4
<i>Lilium martagon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
* <i>Lunaria rediviva</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Luzula nemorosa</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
* <i>Luzula pilosa</i>	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	—	5
* <i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+	+	6
* <i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	5
* <i>Melica nutans</i>	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	9
<i>Melica uniflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	10
* <i>Mercurialis perennis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	10
* <i>Milium effusum</i>	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	8
* <i>Moehringia trinervia</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Muscari botryoides</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Neottia nidus avis</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	9
<i>Orobus niger</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
* <i>Orobus vernus</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	10
* <i>Oxalis acetosella</i>	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—	7
* <i>Paris quadrifolia</i>	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	—	6
* <i>Phyteuma spicatum</i>	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	8
* <i>Poa nemoralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
* <i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	10
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	2
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Primula elatior</i>	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	4
* <i>Primula veris</i>	+	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+	6
* <i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	—	—	+	—	—	+	+	+	+	7
<i>Ranunculus auricomus</i>	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	—	7
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	6
<i>Ranunculus platamifolius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
* <i>Rubus saxatilis</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
* <i>Sanicula europaea</i>	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	7
<i>Senecio Fuchsii</i>	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+	+	8
<i>Serratula tinctoria</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3
* <i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3
* <i>Stachys silvatica</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	3
* <i>Stellaria holostea</i>	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	—	8
* <i>Urtica dioeca</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2
<i>Veronica hederifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
* <i>Vicia sepium</i>	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	8
* <i>Vicia silvatica</i>	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	5
<i>Vinca minor</i>	+	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Viola hirta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
* <i>Viola mirabilis</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	6
* <i>Viola silvestris</i>	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	8

Süds k a n d i n a v i e n. In den südschwedischen Buchenwäldern ist die Union gut ausgebildet, wie dies deutlich aus den Angaben Lindquist's (1932) hervorgeht. Allerdings führt Lindquist keine Analysentabellen an. Da jedoch seine Angaben auf dem Synusien-system von Du Rietz basieren — d. h. es sind die die Union aufbauenden Sozietäten (Vereine) genannt — so bietet der Vergleich keine Schwierigkeiten. Folgende Vereine (Sozietäten) der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union treten hier auf:

Aegopodium podagraria Soz.
Allium ursinum Soz.
Anemone nemorosa Soz.
Asperula odorata Soz.
Brachypodium silvaticum Soz.
Corydalis cava Soz.
Elymus europaeus Soz.
Geranium robertianum Soz.
Hepatica triloba Soz.

Lamium galeobdolon Soz.
Melica uniflora Soz.
Mercurialis perennis Soz.
Milium effusum Soz.
Oxalis acetosella Soz.
Poa nemoralis Soz.
Primula elatior-acaulis Soz.
Sanicula europaea Soz.
Stellaria holostea Soz.

Es dürfte wohl die mitteleuropäische Fazies der Union vorliegen. Nördlicher tritt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in Skandinavien in den dortigen Edellaubwäldern und Fichten-Mischwäldern auf. Nähere Angaben liegen jedoch dem Verfasser nicht vor.

D ä n e m a r k. Über Dänemark verläuft die westliche Verbreitungsgrenze der mitteleuropäischen Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union. Bis Dänemark reichen nämlich *Hepatica triloba*, *Orobus vernus*, *Asarum europaeum* (die letztgenannte Art ist selten) und einige andere östliche Arten. Von den der atlantischen Fazies eigenen Arten tritt hier bloss *Scilla non-scripta* auf.

W a r m i n g und G r a e b n e r (1918) nennen in ihrer Beschreibung der Buchenwälder, die wohl vor allem auf den dänischen Buchenwäldern basieren dürfte, folgende Arten:

**Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
 **Allium ursinum*
 ***Anemone nemorosa**
 **Anemone ranunculoides*
Arum maculatum

***Asperula odorata**
 **Brachypodium silvaticum*
 **Campanula trachelium*
 **Cardamine impatiens*
 **Carex digitata*
Cephalanthera longifolia

Circaea lutetiana
 **Convallaria majalis*
Corydalis cava
Corydalis intermedia
Dactylis Aschersoniana
 **Dentaria bulbifera*
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Dryopteris spinulosa*
Eranthis hiemalis
 **Festuca gigantea*
Galanthus nivalis
Glechoma hederacea
 **Hepatica triloba*
 **Hieracium murorum*
 **Lamium galeobdolon*
Lilium martagon
 **Listera ovata*
 **Luzula pilosa*
 **Lycopodium annotinum*

Lysimachia nemorum
 **Melica uniflora*
 ****Mercurialis perennis***
 **Milium effusum*
 **Neottia nidus avis*
 ****Oxalis acetosella***
 **Paris quadrifolia*
 **Phyteuma spicatum*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
 **Polygonatum officinale*
Polygonatum verticillatum
 **Primula veris*
 **Pulmonaria officinalis*
 **Sanicula europaea*
Scilla non-scripta
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
 **Stellaria nemorum*
 **Viola silvatica*

Besonders bezeichnend für die dänischen Buchenwälder sind nach **Ostenfeld (1932)**:

Anemone nemorosa
Asperula odorata
Corydalis cava
Lamium galeobdolon
Mercurialis perennis

Ranunculus auricomus
Ranunculus ficaria
Oxalis acetosella
Primula elatior

England. Die schützende und die wichtigsten Standortsfaktoren schaffende Mesophanerophyten-Union besteht in England aus *Fagus silvatica*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Sorbus aria*, *Ulmus glabra*, wobei *Fagus silvatica* oft dominiert. Die Nanophanerophyten-Union führt *Ilex aquifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Daphne laureola*, *Ribes*-Arten u. a. Auf kalkigen Abhängen, z. T. auch auf nicht kalkhaltigem Boden der „Chalk Plateaux“ besteht die Krautschicht des *Fagetum silvaticae calcareum* von **Tansley**, wie aus den Untersuchungen von **Watt und Tansley (1932)** ersichtlich, aus einigen Varianten der atlantischen Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union. Es treten auf:

**Adoxa moschatellina*
 **Agropyron caninum*
Ajuga reptans
 **Alliaria officinalis*
 ****Allium ursinum***
 ****Anemone nemorosa***

Arum maculatum
 **Asperula odorata*
Blechnum spicant
 **Brachypodium silvaticum*
Bromus asper
 **Campanula trachelium*

**Carex silvatica*
C. strigosa
Cephalanthera grandiflora
C. rubra
C. longifolia
Conopodium maius (Umbell.)

****Dentaria bulbifera***

**Dryopteris dilatata*
 **D. filix mas*
Elymus europaeus
 **Epilobium montanum*
Euphorbia amygdaloides
 **Festuca gigantea*
 **Ficaria verna*
 **Fragaria vesca*
Galium aparine
 **Geranium robertianum*
 **Geum urbanum*
Glechoma hederacea
 **Helleborine latifolia*
Helleborus foetidus
H. viridis
Heracleum sphondylium
 **Hieracium murorum*
H. silvaticum
Hypericum androsaemum
 **Lactuca muralis*
 **Lamium galeobdolon*
 **Lampsana communis*
 **Lithospermum officinale*
Luzula Forsteri
 **L. pilosa*
L. silvatica

Lysimachia nemorum
 **Melandrium rubrum*
Melica uniflora
 ****Mercurialis perennis***
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Monotropa hypopitys*
 **Neottia nidus avis*
 ****Oxalis acetosella***
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
 **P. officinale*
Polypodium vulgare
Primula acaulis
 **P. veris*
 **Pteridium aquilinum*
 **Pulmonaria officinalis*
 **Pyrola minor*
Ranunculus auricomus
 **Sanicula europaea*
Scilla nonscripta
 **Scrophularia nodosa*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
Teucrium scordium
 **Urtica dioeca*
 **Veronica chamaedrys*
V. montana
 **V. officinalis*
 **Vicia sepium*
 **Viola Riviniana*
 **V. silvestris*

Zu diesen Arten gesellen sich:

Agrostis alba
A. vulgaris
Anthoxanthum odoratum
Arabis hirsuta
Arctium minus
Campanula rotundifolia
Cerastium vulgatum
Chelidonium majus
Cirsium lanceolatum
Deschampsia caespitosa

Festuca ovina
F. rubra
Myosotis arvensis
Poa pratensis
Brunella vulgaris
Ranunculus acer
R. repens
Rumex acetosa
R. acetosella
Taraxacum officinale usw.

Die letzteren sind wenig bezeichnende stark apophytische Arten, die auf den Wiesen und in den Kulturlandschaften weit verbreitet sind.

In England tritt die atlantische Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union auf. Für sie ist das Fehlen einer Reihe wichtiger Arten, wie *Asarum europaeum*, *Hepatica triloba*, *Viola mirabilis*, *Orobus vernus*, *Bromus Beneckenii*, *Pulmonaria officinalis* (in England nicht ursprünglich), und andererseits das Auftreten einiger charakteristischer Arten, wie *Scilla nonscripta*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum androsaemum* u. a., bezeichnend.

Die in England zur Zeit konstatierten Varianten sind: (1) die *Sanicula*-Var. und (2) die *Mercurialis*-Var. Vermutlich sind hier jedoch noch andere Varianten vorhanden, so vor allem die *Allium ursinum*-Variante. Wie aus der Fig. 26 ersichtlich, dringt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union, allerdings stark verarmt, bis Irland und Schottland vor. Unter welchen Bedingungen sie dort existiert, hat der Verfasser nach der ihm vorliegenden Literatur nicht feststellen können.

Frankreich. Aufschlüsse über die Zusammensetzung der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union in Frankreich erhalten wir aus einer Studie von Luquet (1926). In dieser sind die *Fagus silvatica* Bestände der Auvergne beschrieben, in deren Krautschicht folgende Arten auftreten:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| * <i>Actaea spicata</i> | * <i>Geranium robertianum</i> |
| * <i>Adoxa moschatellina</i> | * <i>Hieracium murorum</i> |
| * <i>Allium ursinum</i> | * <i>Lactuca muralis</i> |
| * <i>Anemone nemorosa</i> | * <i>Lamium galeobdolon</i> |
| * <i>Anemone ranunculoides</i> | * <i>Lamium maculatum</i> |
| <i>Arum maculatum</i> | <i>Luzula silvatica</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | <i>Lysimachia nemorum</i> |
| * <i>Athyrium filix femina</i> | * <i>Majanthemum bifolium</i> |
| <i>Blechnum spicant</i> | * <i>Melandrium rubrum</i> |
| <i>Bromus ramosus</i> | <i>Melica uniflora</i> |
| <i>Cardamine flexuosa</i> | * <i>Mercurialis perennis</i> |
| * <i>Cardamine impatiens</i> | * <i>Milium effusum</i> |
| * <i>Corydalis solida</i> | * <i>Moehringia trinervia</i> |
| <i>Dentaria pinnata</i> | <i>Myosotis silvatica</i> |
| <i>Doronicum austriacum</i> | * <i>Neottia nidus avis</i> |
| <i>Dryopteris aculeata</i> | <i>Orobus tuberosus</i> |
| <i>Dryopteris dilatata</i> | * <i>Oxalis acetosella</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | * <i>Paris quadrifolia</i> |
| * <i>Dryopteris Linnaeana</i> | * <i>Phyteuma spicatum</i> |
| * <i>Epilobium montanum</i> | * <i>Poa nemoralis</i> |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | * <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| <i>Euphorbia dulcis</i> | <i>Polygonatum verticillatum</i> |
| * <i>Festuca silvatica</i> | <i>Prenanthes purpurea</i> |

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| * <i>Pulmonaria officinalis</i> | * <i>Stellaria nemorum</i> |
| <i>Ranunculus breynianus</i> | * <i>Vicia sepium</i> |
| * <i>Sanicula europaea</i> | <i>Vinca minor</i> |
| <i>Scilla lilio-hyacinthus</i> | * <i>Viola silvestris</i> |
| * <i>Solidago virgaurea</i> | |

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, dürfte es sich um die atlantische Fazies der Union handeln, wofür vor allem das Fehlen von *Asarum europaeum*, *Hepatica triloba*, *Viola mirabilis*, *Orobus vernus*, *Bromus Beneckemii* u. a. sprechen würde.

In West- und Südfrankreich tritt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union nur fragmentarisch auf und klingt im Süden auf Korsika aus, wo nach Rikli und Rübél (1923) in einer Höhe von ca 1300 m die Krautschicht der Buchenwälder aus folgenden Arten zusammengesetzt ist:

- | | |
|--------------------------------|--|
| * <i>Allium ursinum</i> | <i>Helleborus trifolius</i> ssp. <i>corsicus</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | <i>Luzula Forsteri</i> . |
| * <i>Athyrium filix femina</i> | * <i>Luzula pilosa</i> |
| <i>Atropa belladonna</i> | * <i>Mercurialis perennis</i> |
| <i>Cardamine flexuosa</i> | * <i>Platanthera bifolia</i> |
| <i>Cyclamen neapolitanum</i> | * <i>Sanicula europaea</i> |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | <i>Saxifraga rotundifolia</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | <i>Veronica montana</i> |
| * <i>Ficaria verna</i> | * <i>Viola silvestris</i> |

Spanien und Portugal. Nach der Verbreitungskarte für *Fagus silvatica* auf der Iberischen Halbinsel (Del Villar und Cuatrecasas) zu urteilen befinden sich die Buchenwälder hauptsächlich im Norden, wobei die Südgrenze, von einzelnen isolierten Vorkommnissen abgesehen, über Santiago—Burgos—Soria in der Richtung der Ostpyrenäen verläuft. Es ist, nach den vorliegenden nicht ausreichenden Angaben zu urteilen, recht wahrscheinlich, dass die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union die Iberische Halbinsel nur als ein Unionsfragment erreicht. So z. B. finden sich (nach Cuatrecasas) in einem prachtvollen Buchenwalde in Moncayo (1600 m ü. M.) an hellen Stellen und an Bächen *Paris quadrifolia*, *Stellaria nemorum*, *Hepatica triloba* u. a. zusammen mit verschiedenen, der Union durchaus fremden Arten.

Polen. Als Charakterarten des Buchenwaldes, die in Polen allgemein verbreitet sind, bezeichnet Szafer (1932) folgende Arten:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| <i>Allium ursinum</i> | <i>Asperula odorata</i> |
| <i>Anemone ranunculoides</i> | <i>Carex pilosa</i> |

Corydalis cava
Dentaria bulbifera
Festuca silvatica

Galanthus nivalis
Mercurialis perennis
Veronica montana

Je nach dem, ob die eine oder die andere Art lokal dominiert, lassen sich verschiedene Varianten konstatieren. Die wichtigsten derselben sind: 1) *Asperula*—*Dentaria*-Var., *Allium ursinum*-Var., *Impatiens noli tangere*-Var., *Mercurialis perennis*-Var., *Corydalis cava*-Var., *Oxalis acetosella*-Var., *Aposeris foetida*-Var., *Carex pilosa*-Var., *Geranium robertianum*-Var. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass es verschiedene Varianten der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union sind, da wir mehreren schon in den vorangegangenen Teilen dieser Abhandlung begegnet sind.

In einigen Gegenden treten noch andere Species als Charakterarten 1. bzw. 2. Ordnung auf:

+ *Aposeris foetida*
Arum maculatum
 Dentaria enneaphylla
 Digitalis purpurea
Festuca montana
Gagea spathacea
 ● *Galium rotundifolium*
Galium silvaticum
 ● *Glechoma hirsuta*

Haquetia epipactis
Helleborine microphylla
 ● *Helleborus purpurascens*
 ● *Lactuca quercina*
Lysimachia nemorum
 + *Scilla bifolia*
 ● *Scopolia carniolica*
 + *Symphytum cordatum*

Einige derselben sind für die westkarpathische Fazies, andere dagegen (+) für die ostkarpathische Fazies bezeichnend. Die Charakterarten der silesischen Fazies sind durch gekennzeichnet, diejenigen der podolischen Fazies durch ●.

Polen gehört zu den Grenzgebieten, in denen die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union z. T. noch unter dem Schutze der aus *Fagus silvatica* bestehenden Mesophanerophyten-Union gedeiht, z. T. aber bereits in dem s. g. „Tschernoljesje“ (russ.), d. h. einem aus *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, *Ulmus campestris*, *U. montana*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa* gebildeten Laubwalde, Unterkunft gefunden hat. Nach Paczowski besteht die Krautschicht dieser Wälder im Poljesje aus folgenden Arten:

**Actaea spicata*
Ajuga reptans
 **Anemone nemorosa*
 **Anemone ranunculoides*
 **Aquilegia vulgaris*

**Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
Astrantia major
 **Athyrium filix femina*
 **Brachypodium silvaticum*

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| * <i>Campanula trachelium</i> | * <i>Melampyrum nemorosum</i> |
| <i>Carex brizoides</i> | * <i>Melica nutans</i> |
| * <i>Carex digitata</i> | * <i>Milium effusum</i> |
| * <i>Carex pallescens</i> | * <i>Mochringia trinervia</i> |
| <i>Carex pilosa</i> | * <i>Neottia nidus avis</i> |
| * <i>Carex silvatica</i> | * <i>Orobus vernus</i> |
| * <i>Cardamine impatiens</i> | * <i>Oxalis acetosella</i> |
| <i>Cimicifuga foetida</i> | * <i>Paris quadrifolia</i> |
| <i>Circaea lutetiana</i> | * <i>Phyteuma spicatum</i> |
| * <i>Convallaria majalis</i> | * <i>Platanthera bifolia</i> |
| <i>Corydalis cava</i> | * <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| * <i>Corydalis solida</i> | * <i>Polygonatum officinale</i> |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | <i>Potentilla alba</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | * <i>Pulmonaria officinalis</i> |
| * <i>Epilobium montanum</i> | * <i>Ranunculus cassubicus</i> |
| * <i>Festuca gigantea</i> | <i>Ranunculus lanuginosus</i> |
| * <i>Fragaria vesca</i> | * <i>Sanicula europaea</i> |
| <i>Galium Schultesii</i> | * <i>Stachys silvatica</i> |
| <i>Galium verum</i> | * <i>Stellaria holostea</i> |
| * <i>Hepatica triloba</i> | * <i>Thalictrum aquilegifolium</i> |
| <i>Isopyrum thalictroides</i> | <i>Trientalis europaea</i> |
| * <i>Lamium galeobdolon</i> | * <i>Viola mirabilis</i> |
| * <i>Listera ovata</i> | * <i>Viola silvestris</i> |
| * <i>Luzula pilosa</i> | |

Wie aus dieser Liste ersichtlich, ist die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union im Poljesje typisch ausgebildet und zwar als balto-kassubische Fazies, die durch das Fehlen derartiger Pflanzen wie *Arum maculatum*, *Melica uniflora*, *Aruncus silvester*, *Lysimachia nemorum*, *Prenanthes purpurea*, *Elymus europaeus* u. a. charakterisiert wird.

Auch Klika (1930) und Kujala (1936) geben eine Reihe von Analysen (Klika unter „*Carpinetum typicum*“, Kujala unter „*Oxalis—Galeobdolon—Asperula—Carex pilosa*-Waldtyp“) aus den Weissbuchenwäldern von Bialowieza. Nach Weglassung einiger zufälliger Arten ergibt sich auf Grund der Liste Kujala's folgende Zusammenstellung:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| * <i>Adoxa moschatellina</i> | * <i>Carex digitata</i> |
| * <i>Aegopodium podagraria</i> | * <i>Carex silvatica</i> |
| <i>Ajuga reptans</i> | <i>Carex pilosa</i> |
| * <i>Anemone nemorosa</i> | * <i>Circaea alpina</i> |
| * <i>Asarum europaeum</i> | * <i>Convallaria majalis</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Corydalis solida</i> |
| * <i>Athyrium filix femina</i> | * <i>Dentaria bulbifera</i> |
| * <i>Brachypodium silvaticum</i> | * <i>Dryopteris filix mas</i> |
| * <i>Campanula trachelium</i> | * <i>Dryopteris Linnaeana</i> |

Elymus europaeus
 **Epilobium montanum*
 **Equisetum pratense*
 **Ficaria verna*
 **Fragaria vesca*
 **Geum urbanum*
 **Geranium robertianum*
 Glechoma hederacea
 **Hepatica triloba*
 **Impatiens noli tangere*
 Isopyrum thalictroides
 **Lactuca muralis*
 ****Lamium galeobdolon***
 **Lampsana communis*
 **Lathraea squamaria*
 ****Majanthemum bifolium***

**Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Neottia nidus avis*
 **Orobus vernus*
 ****Oxalis acetosella***
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
 **Pulmonaria officinalis*
 Ranunculus lanuginosus
 **Stachys silvatica*
 ****Stellaria holostea***
 **Stellaria nemorum*
 **Veronica chamaedrys*
 **Viola mirabilis*
 **Viola silvestris*

Einige der eben aufgezählten Arten fehlen in den Analysen Klik a's. Hinzu kommen dort: **Vicia silvatica*, **Phyteuma spicatum*, **Dryopteris phegopteris*.

Zuletzt sei hier die Zusammensetzung der Krautschicht in dem *Querceto—Carpinetum podolicum* nach S z a f e r (1935) wiedergegeben (die durch grössere Deckwerte resp. Konstanz ausgezeichneten Arten sind, wie auch in den vorhergehenden Tabellen, fett gedruckt):

****Aegopodium podagraria***
 Ajuga reptans
 **Alliaria officinalis*
 ****Anemone nemorosa***
 ****Asarum europaeum***
 Asparagus tenuifolius
 **Asperula odorata*
 **Astragalus glycyphyllos*
 **Brachypodium silvaticum*
 **Bromus Beneckenii*
 **Campanula persicifolia*
 Campanula rapunculus
 **Campanula trachelium*
 **Cardamine impatiens*
 **Carex digitata*
 Carex pilosa
 **Carex silvatica*
 **Chaerophyllum silvestre*
 **Chaerophyllum temulum*
 Chrysanthemum corymbosum
 **Convallaria majalis*
 Dactylis Aschersoniana

Euphorbia amygdaloides
Euphorbia angulata
 **Fragaria vesca*
 Galeopsis tetrahit
 Galium aparine
 Galium Schultesii
 Galium vernum
 **Geum urbanum*
 Glechoma hirsuta
 **Hedera helix*
 Helleborus purpurascens
 ****Hepatica triloba***
 **Hypericum hirsutum*
 Isopyrum thalictroides
 **Lactuca muralis*
 ****Lamium galeobdolon***
 **Lampsana communis*
 Lilium martagon
 Lysimachia nummularia
 **Majanthemum bifolium*
 **Melampyrum nemorosum*
 **Melica nutans*

Melica uniflora
Melittis melissophyllum
 **Mercurialis perennis*
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Neottia nidus avis*
Orobus niger
 ***Orobus vernus**
 **Paris quadrifolia*
 **Platanthera bifolia*
 **Poa nemoralis*
Polygonatum latifolium
 **Polygonatum multiflorum*
Pulmonaria montana
 ***Pulmonaria officinalis**

Ranunculus auricomus
 **Sanicula europaea*
 **Satureja clinopodium*
Scutellaria altissima
 **Stachys silvatica*
 ***Stellaria holostea**
 **Urtica dioeca*
 **Veronica chamaedrys*
Vicia dumetorum
Vicia sepium
 **Vincetoxicum officinale*
 **Viola mirabilis*
Viola sepincola
 **Viola silvestris*

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, steht die podolische Fazies der balto-kassubischen Fazies der Union recht nahe.

Litauen, Lettland, Estland und Finnland. Die Weissbuche erreicht ihre Nordgrenze im Baltikum in Litauen und Lettland (Rauktyš, 1934) nördlich des Nemunas [Kaisedorys—Raseiniai—Liepaja (im Südwesten Lettlands)]. In den litauischen Hanbuchenwäldern sowie in den dortigen Hainwäldern tritt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union als balto-kassubische Fazies auf, wobei auch hier eine Reihe von Varianten (Sozietäten von Duriets) unterschieden werden können (*Mercurialis*-Var., *Asperula*-Var. u. a.).

In den litauischen Eichenwäldern ist die Union vorhanden; das sieht man z. B. aus folgender Artenliste, die nach den Analysen Regel's (1933) aus dem Eichenwald bei Babsiai (Kr. Kaunas) zusammengestellt worden ist:

**Adoxa moschatellina*
 **Aegopodium podagraria*
Ajuga reptans
 ***Anemone nemorosa**
 **Asarum europaeum*
 **Aspidium filix mas*
 **Equisetum silvaticum*
 **Fragaria vesca*
 ***Geranium silvaticum**
Glechoma hederacea
 ***Hepatica triloba**
 ***Lamium galeobdolon**
 **Luzula pilosa*

**Majanthemum bifolium*
 **Melica nutans*
 **Milium effusum*
 ***Oxalis acetosella**
 **Paris quadrifolia*
 **Pteridium aquilinum*
 ***Pulmonaria officinalis**
 **Ranunculus cassubicus*
Ranunculus lanuginosus
 ***Stellaria holostea**
 **Trientalis europaea*
 **Veronica chamaedrys*

An anderen Lokalitäten findet man nach Regel (1930) und Kujala (1931, 1936) ausserdem noch:

* <i>Actaea spicata</i>	<i>Lilium martagon</i>
* <i>Alliaria officinalis</i>	* <i>Melampyrum nemorosum</i>
* <i>Anemone ranunculoides</i>	* <i>Mercurialis perennis</i>
* <i>Asperula odorata</i>	* <i>Moehringia trinervia</i>
* <i>Athyrium filix femina</i>	* <i>Neottia nidus avis</i>
* <i>Brachypodium silvaticum</i>	* <i>Orobus vernus</i>
* <i>Calamagrostis arundinacea</i>	* <i>Phyteuma spicatum</i>
* <i>Campanula latifolia</i>	* <i>Polygonatum multiflorum</i>
* <i>Carex digitata</i>	* <i>Poa nemoralis</i>
* <i>Chaerophyllum silvestre</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
* <i>Convallaria majalis</i>	* <i>Sanicula europaea</i>
* <i>Festuca gigantea</i>	* <i>Stachys silvatica</i>
* <i>Ficaria verna</i>	* <i>Stellaria nemorum</i>
* <i>Geranium robertianum</i>	* <i>Thalictrum aquilegifolium</i>
* <i>Geum urbanum</i>	* <i>Urtica dioeca</i>
* <i>Impatiens noli tangere</i>	* <i>Vicia sepium</i>
* <i>Lactuca muralis</i>	* <i>Viola mirabilis</i>
* <i>Lamium maculatum</i>	* <i>Viola Riviniana</i>

Ein Vergleich dieser Artenliste mit dem Verzeichnis (p. 9 u. 10) der die Union in Estland aufbauenden Arten (Lippmaa, 1932, 1933, 1935; vgl. auch Rühl, 1936; Vilberg, 1921; Linkola, 1929, 1930; Kujala 1936) zeigt, dass in beiden Ländern eine recht weitgehende Übereinstimmung herrscht. Nur ist hervorzuheben, dass in Estland *Ranunculus lanuginosus* und *Ajuga reptans* sehr selten und darum auch im Aufbau der Union von sehr geringer Bedeutung sind. Linkola unterscheidet in Estland, von der Krautschicht ausgehend, eine Reihe entsprechender Waldtypen der uns hier interessierenden Vegetation. Diese sind: (I) *Hepatica*—*Oxalis*-Typ, (II) *Asperula*—*Oxalis*-Typ, (III) *Sanicula*-Typ, (IV) *Vicia*—*Mercurialis*-Typ, (V) *Mercurialis*—*Oxalis*-Typ, und (VI) *Athyrium*—*Oxalis*-Typ.

Auf den Analysen dieser Waldtypen Linkola's (1929) fussend ist die folgende Zusammenstellung angefertigt worden.

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Actaea spicata</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Adoxa moschatellina</i>	+	—	—	+	—	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Agropyron caninum</i>	—	+	—	+	—	—
<i>Allium ursinum</i>	—	+	—	—	—	—
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Asarum europaeum</i>	+	—	—	—	+	+

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Asperula odorata</i>	—	+	—	+	+	—
<i>Astragalus glycyphyllus</i>	—	—	—	+	—	—
<i>Athyrium filix femina</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Bromus Beneckenii</i>	—	—	—	+	—	—
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Campanula persicifolia</i>	+	—	—	+	—	+
<i>Campanula trachelium</i>	—	+	—	+	—	—
<i>Cardamine impatiens</i>	—	—	—	+	—	—
<i>Carex digitata</i>	+	+	—	+	+	—
<i>Carex montana</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Carex muricata</i>	—	+	+	+	—	—
<i>Carex silvatica</i>	—	+	—	—	—	—
<i>Carex vaginata</i>	+	—	—	—	—	—
<i>Circaea alpina</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+	—	—
<i>Cystopteris fragilis</i>	—	—	—	+	—	—
<i>Dentaria bulbifera</i>	—	+	+	+	—	—
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Dryopteris filix mas</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Dryopteris Linnæana</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Dryopteris phegopteris</i>	+	—	—	—	+	+
<i>Dryopteris Robertiana</i>	—	—	—	+	—	—
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Epilobium montanum</i>	+	—	—	+	+	+
<i>Equisetum pratense</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Equisetum silvaticum</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Festuca gigantea</i>	—	+	—	—	—	—
<i>Festuca silvatica</i>	+	—	—	+	+	—
<i>Ficaria verna</i>	—	+	+	—	—	—
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	—	+	—	+	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Geum urbanum</i>	—	+	—	+	—	—
<i>Hepatica triloba</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Heracleum sibiricum</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Hieracia vulgata</i>	+	+	+	+	—	—
<i>Impatiens noli tangere</i>	—	—	—	+	+	+
<i>Lactuca muralis</i>	+	+	—	—	+	+
<i>Lamium galeobdolon</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Listera ovata</i>	—	+	+	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	—	+	—
<i>Lycopodium annotinum</i>	+	+	—	—	—	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	+	+	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	+	+	+	—	—	—
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+	+	—	—	—	+
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	+	+	+

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Mercurialis perennis</i>	+	+	—	+	+	—
<i>Milium effusum</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Neottia nidus avis</i>	+	+	—	—	—	—
<i>Orobis vernus</i>	+	+	—	+	+	—
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Platanthera bifolia</i>	—	—	+	—	—	—
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	+	+	—	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	+	—	—	—	—
<i>Polygonatum officinale</i>	+	—	+	+	—	—
<i>Primula veris</i>	—	+	+	+	—	—
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	—	—	—	—	+
<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	—	—	+	—
<i>Pyrola minor</i>	+	—	—	—	—	+
<i>Pyrola rotundifolia</i>	+	—	+	—	—	+
<i>Pyrola secunda</i>	+	—	—	—	—	+
<i>Pyrola uniflora</i>	+	—	—	—	—	+
<i>Ranunculus cassubicus</i>	+	+	+	+	—	+
<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sanicula europaea</i>	—	+	+	—	—	—
<i>Satureja clinopodium</i>	+	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i>	—	+	—	+	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	—	+	—	+
<i>Stellaria holostea</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Stellaria nemorum</i>	—	+	—	—	+	+
<i>Stachys silvatica</i>	—	+	—	+	+	—
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	+	+	—	—	—	+
<i>Urtica dioeca</i>	—	+	—	+	+	+
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	+	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	—	—	—	—	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	—	—	—	+
<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	—	—	+
<i>Vicia silvatica</i>	+	—	—	+	+	—
<i>Viola mirabilis</i>	—	+	+	+	+	—
<i>Viola Riviniana</i>	+	+	+	—	—	+

Ausserdem als zufällige Arten: *Aquilegia vulgaris*, *Cerastium caespitosum*, *Cinna latifolia*, *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Stellaria longifolia*.

Wie bereits hervorgehoben, ist es die balto-kassubische Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union. In dieser kann man in Estland mehrere Varianten resp. Sozietäten unterscheiden; die

wichtigsten derselben sind: *Hepatica*-Var., *Mercurialis*-Var., *Aegopodium*-Var., *Galeobdolon*-Var., *Asperula*-Var., *Sanicula*-Var. und *Allium ursinum*-Var.

In Lettland nimmt die Ausbildung der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union im Vergleich zu Estland und Litauen eine Mittelstellung ein, wie es ja auch anders nicht zu erwarten ist. Sie ist in den Hainwäldern, zum Teil auch in den Fichten-Mischwäldern (wie in Estland) gut ausgebildet. Als Beispiel diene hier der trockene kräuterreiche Edellaubwald (*Nobilifrontetum herbosum* nach Kupffer) auf der Insel Moricsala des Sees Usmas (Kupffer, 1931). Bestandteile der die Existenzmöglichkeit schaffenden Mesophanerophyten-Union sind an diesem Ort (ebenso wie auch oft in Estland) *Ulmus montana*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* u. a. Die Zusammensetzung der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union ist hier folgende:

**Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
 ****Aegopodium podagraria***
 **Anemone nemorosa*
 ****Anemone ranunculoides***
 Anthoxanthum odoratum
 ****Asperula odorata***
 **Athyrium filix femina*
 **Calamagrostis arundinacea*
 **Campanula persicifolia*
 **Carex digitata*
 **Convallaria majalis*
 Corydalis cava
 ****Corydalis solida***
 ****Dentaria bulbifera***
 **Dryopteris dilatata*
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Dryopteris spinulosa*
 **Equisetum pratense*
 **Equisetum silvaticum*
 **Festuca gigantea*
 **Ficaria verna*
 **Fragaria vesca*
 **Gagea lutea*
 **Gagea minima*
 **Geranium robertianum*
 **Geum urbanum*

****Hepatica triloba***
 **Impatiens noli tangere*
 **Lampsana communis*
 ****Lamium galeobdolon***
 **Lathraea squamaria*
 **Luzula pilosa*
 **Majanthemum bifolium*
 **Melampyrum nemorosum*
 ****Melandrium rubrum***
 **Melica nutans*
 ****Mercurialis perennis***
 ****Milium effusum***
 ****Moehringia trinervia***
 Orobus niger
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Platanthera chlorantha*
 **Poa nemoralis*
 Poa pratensis
 **Polygonatum multiflorum*
 **Primula veris*
 ****Pulmonaria officinalis***
 **Ranunculus cassubicus*
 **Rubus saxatilis*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
 ****Stellaria nemorum***

**Urtica dioeca*

**Veronica chamaedrys*

**Vicia sepium*

**Viola mirabilis*

**Viola Riviniana*

In Südfinnland erreicht die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union ihre Nordgrenze. In der Vegetation der „Slutna lundar“ (geschlossene Hainwälder) auf Åland herrschen z. T., nach den eingehenden Untersuchungen von Palmgren (Anal. 71, 72, 73, 74, 79, Palmgren, 1915) zu urteilen, folgende Arten:

**Actaea spicata*

**Adoxa moschatellina*

***Anemone nemorosa**

**Anemone ranunculoides*

**Angelica silvestris*

**Brachypodium silvaticum*

**Campanula trachelium*

**Carex digitata*

Cephalanthera longifolia

**Chaerophyllum silvestre*

***Convallaria majalis**

**Corydalis solida*

**Dactylis glomerata*

**Dentaria bulbifera*

**Dryopteris filix mas*

**Dryopteris Linnaeana*

**Ficaria verna*

(*Filipendula ulmaria*)

**Fragaria vesca*

***Geranium silvaticum**

**Hepatica triloba*

**Heracleum sibiricum*

***Laserpitium latifolium**

**Listera ovata*

**Luzula pilosa*

***Majanthemum bifolium**

**Melampyrum pratense*

***Melampyrum silvaticum**

**Melandrium rubrum*

**Melica nutans*

***Milium effusum**

**Orchis maculata*

**Orobus vernus*

***Paris quadrifolia**

(*Pimpinella saxifraga*)

**Platanthera chlorantha*

**Poa nemoralis*

**Polygonatum multiflorum*

**Polygonatum officinale*

Potentilla erecta

***Primula veris**

**Pteridium aquilinum*

**Pyrola rotundifolia*

(*Ranunculus acer*)

Ranunculus auricomus

**Ranunculus polyanthemus*

**Rubus saxatilis*

***Sanicula europaea**

**Satureja clinopodium*

**Trientalis europaea*

**Veronica chamaedrys*

**Veronica spicata*

**Vicia sepium*

**Vicia silvatica*

**Viola mirabilis*

**Viola Riviniana*

In anderen Analysen von Palmgren findet man noch:

**Geranium sanguineum*

**Lathraea squamaria*

**Neottia nidus avis*

**Platanthera bifolia* u. a.

Wie aus diesem Verzeichnis ersichtlich, liegt hier eine Ausbildungsart vor, die der balto-kassubischen Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union nahe steht und dennoch mehrere Eigentümlichkeiten aufweist. Es ist besonders das Fehlen von *Pulmonaria officinalis*, *Lamium galeobdolon* und *Asarum europaeum* (einige dieser wichtigen Arten fehlen übrigens auch auf den estlän-

dischen Inseln und z. T. auch in Schweden) hervorzuheben, weshalb die Aufstellung einer besonderen nordischen Fazies gerechtfertigt sein dürfte. Jedenfalls fehlen auf Åland mehrere sonst verbreitete Varianten der Union und zwar die *Galeobdolon*-Var., *Asperula*-Var. und die *Mercurialis*-Var.; gut ausgebildet ist die *Sanicula*-Var. (*Sanicula*-Typ von Cajander), ausserdem die *Geranium silvaticum*-Var., *Convallaria*-Var. und die *Melampyrum silvaticum*-Var. (nach Palmgren „*Geranium silvaticum*-Bestand“, „*Convallaria-majalis*-Bestand“ und „*Melampyrum-silvaticum*-Bestand“).

Auch im südlichen Teil des finnländischen Festlandes (Kyrslätt, Esbo) ist die Union ausgebildet. Das geht aus den Daten von Cedercreutz hervor, der noch folgende Arten nennt, die übrigens fast alle auch auf Åland gedeihen:

* <i>Agropyron caninum</i>	* <i>Oxalis acetosella</i>
* <i>Athyrium filix femina</i>	* <i>Pulmonaria officinalis</i> ¹⁾
* <i>Carex vaginata</i>	* <i>Pyrola media</i>
* <i>Circaea alpina</i>	* <i>Pyrola minor</i>
* <i>Dryopteris phegopteris</i>	* <i>Pyrola secunda</i>
* <i>Dryopteris spinulosa</i>	* <i>Ranunculus cassubicus</i>
* <i>Galium triflorum</i> ¹⁾	* <i>Stachys silvatica</i>
* <i>Impatiens noli tangere</i> ¹⁾	* <i>Stellaria holostea</i>
* <i>Mercurialis perennis</i>	* <i>Stellaria nemorum</i>

In der Gegend von Helsinki, an einem lehmigen Uferabhang des Vantaa-Flusses, wo die schattenspendende Mesophanerophyten-Union vorwiegend aus *Picea excelsa* besteht, der sich *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Betula alba* und *Populus tremula* beimengen, fand Kujala folgende Zusammensetzung der Krautschicht:

* <i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Geum rivale</i>
* <i>Anemone nemorosa</i>	* <i>Geum urbanum</i>
* <i>Athyrium filix femina</i>	* <i>Hepatica triloba</i>
* <i>Carex digitata</i>	* <i>Luzula pilosa</i>
* <i>Chaerophyllum silvestre</i>	* <i>Majanthemum bifolium</i>
* <i>Convallaria majalis</i>	* <i>Melica nutans</i>
* <i>Dryopteris filix mas</i>	* <i>Milium effusum</i>
* <i>Dryopteris spinulosa</i>	* <i>Orobus vernus</i>
* <i>Equisetum pratense</i>	* <i>Oxalis acetosella</i>
* <i>Ficaria verna</i>	* <i>Paris quadrifolia</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	* <i>Poa nemoralis</i>
* <i>Fragaria vesca</i>	* <i>Polygonatum multiflorum</i>
* <i>Geranium robertianum</i>	* <i>Pulmonaria officinalis</i>

¹⁾ Fehlt auf Åland.

Ranunculus repens
 **Rubus saxatilis*
 **Solidago virgaurea*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
 **Trientalis europaea*

**Urtica dioeca*
 **Veronica chamaedrys*
 **Veronica officinalis*
 **Viola mirabilis*
 **Viola Riviniana*

Es handelt sich gegebenenfalls um eine besondere nordische Variante der Union — die *Oxalis*—*Hepatica*-Var. (*Oxalis*—*Hepatica*-Waldtyp nach K u j a l a), die verhältnismässig artenarm ist.

In den Hainwäldern Ostfinlands (Ladogagebiet) hat die Krautschicht nach Linkola (1916) folgende Zusammensetzung (weggelassen wurden Arten, die nicht eigentliche Waldpflanzen sind):

**Actaea spicata*
 **Adoxa moschatellina*
 **Aegopodium podagraria*
 **Agropyron caninum*
 **Anemone nemorosa*
 **Angelica silvestris*
Athyrium crenatum
 **Athyrium filix femina*
Botrychium virginianum
 **Brachypodium pinnatum*

****Calamagrostis arundinacea***

Calamagrostis purpurea
 **Campanula persicifolia*
 **Campanula trachelium*
 **Carex digitata*
 **Circaea alpina*

****Convallaria majalis***

**Corallorrhiza trifida*
 **Corydalis solida*
 **Cypripedium calceolus*
Deschampsia flexuosa
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Dryopteris phegopteris*
 **Dryopteris spinulosa*
 **Epilobium montanum*
 **Equisetum pratense*
 **Equisetum silvaticum*
Filipendula ulmaria
 **Fragaria vesca*
 **Gagea minima*
 **Geranium silvaticum*
 **Geum urbanum*

**Gymnadenia conopsea*
 **Helleborine latifolia*
 ****Hepatica triloba***
 **Hieracia vulgata*
 **Impatiens noli tangere*
 **Lathraea squamaria*
 **Linnaea borealis*
 **Listera ovata*
 **Luzula pilosa*
 **Lycopodium annotinum*
 **Lycopodium selago*
 **Majanthemum bifolium*
 **Melampyrum pratense*
 **Melampyrum silvaticum*
 ****Melica nutans***
 **Milium effusum*
 **Moehringia trinervia*
 **Neottia nidus avis*
 **Orchis maculata*
 **Orobus vernus*
 **Oxalis acetosella*
 **Paris quadrifolia*
 **Platanthera bifolia*
 **Poa nemoralis*
 **Poa remota*
 **Polygonatum officinale*
 **Primula veris*
 **Pteridium aquilinum*
 **Pulmonaria officinalis*
 **Pyrola minor*
 **Pyrola rotundifolia*
 **Pyrola secunda*
 **Ranunculus cassubicus*

**Rubus saxatilis*
 **Satureja clinopodium*
Scrophularia nodosa
 **Solidago virgaurea*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria holostea*
 **Stellaria nemorum*
 **Trientalis europaea*

**Urtica dioeca*
 **Veronica chamaedrys*
 **Veronica officinalis*
 **Vicia sepium*
 **Vicia silvatica*
 **Viola mirabilis*
 **Viola Riviniana*

Hier treten einige nördliche Varianten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union auf, dagegen fehlen aber die bezeichnendsten Varianten dieser Union (*Asperula*-Var., *Mercurialis*-Var., *Allium ursinum*-Var.). Die Hainwälder, die von Cajander (1916) „Hainwälder von Sortavala“ oder „*Aconitum*-Typus“ benannt worden sind, enthalten reichlich den Hochstaudenwiesen und den Wiesen eigentümliche Arten, wie *Trollius europaeus*, *Aconitum septentrionale*, *Thalictrum aquilegifolium*, *T. flavum*, *Alchemilla glomerulans*, *A. acutidens*, *A. subcrenata*, *A. acutangula*, *Lathyrus pratensis*, *Hypericum quadrangulum*, *Polemonium coeruleum*, *Valeriana officinalis*, *Mulgedium sibiricum* u. a., vergesellschaftet mit den Arten der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union.

USSR. Im Gouvernement Leningrad in der Umgebung von Luga hat Ganeschin (1927) Wälder beschrieben, deren Baumschicht aus *Ulmus montana*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* u. a. A. besteht. In der Krautschicht tritt die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union als balto-kassubische Fazies auf; beweisend hierfür ist folgende, nach Ganeschin zusammengestellte, Liste:

**Actaea spicata*
 **Aegopodium podagraria*
 **Agropyron caninum*
 **Anemone nemorosa*
 **Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
 **Athyrium filix femina*
 **Brachypodium pinnatum*
 **Brachypodium silvaticum*
 **Calamagrostis arundinacea*
 **Carex digitata*
 **Carex contigua*
 **Carex vaginata*
 **Circaea alpina*
 **Convallaria majalis*
 **Cypripedium calceolus*
 **Dentaria bulbifera*

**Dryopteris dilatata*
 **Dryopteris Linnacana*
 **Dryopteris phegopteris*
 **Dryopteris spinulosa*
 **Epilobium montanum*
 **Equisetum pratense*
 **Equisetum silvaticum*
 **Festuca gigantea*
 **Fragaria vesca*
 **Geranium robertianum*
 **Geranium silvaticum*
 **Hepatica triloba*
Hieracium boreale
 **Hieracium murorum*
 **Impatiens nolitangere*
 **Lactuca muralis*
 **Lamium galeobdolon*

**Linnaea borealis*
 **Listera ovata*
 **Luzula pilosa*
 **Lycopodium annotinum*
 **Lycopodium selago*
 **Majanthemum bifolium*
 **Melampyrum nemorosum*
 **Melica nutans*
 ****Mercurialis perennis***
 **Milium effusum*
 **Neottia nidus avis*
 **Orobus vernus*
 ****Oxalis acetosella***
 **Paris quadrifolia*
 **Poa nemoralis*
 **Polygonatum multiflorum*
 **Pulmonaria officinalis*
 **Pyrola minor*

**Pyrola rotundifolia*
 **Pyrola secunda*
 **Pyrola uniflora*
 **Ranunculus cassubicus*
 ****Rubus saxatilis***
 **Scrophularia nodosa*
 **Solidago virgaurea*
 **Stachys silvatica*
 **Stellaria nemorum*
 **Thalictrum aquilegifolium*
 **Trientalis europaea*
 **Urtica dioeca*
 **Vaccinium myrtillus*
 **Vaccinium vitis idaea*
 **Vicia sepium*
 **Vicia silvatica*
 **Viola mirabilis*
 **Viola Riviniana*

Nach G a n e s c h i n sind derartige Wälder während der atlantischen Periode ins Gouv. Leningrad vorgedrungen, wobei sie sich mit den Elementen der *Picea-Taiga* (*Linnaea borealis*, *Dryopteris dilatata*, *Lycopodium selago* u. a.) vermischt haben. Vor G a n e s c h i n hat P u r i n g (1898) die hier besprochene Vegetation im Gouv. Pskow untersucht. Aus den Angaben G a n e s c h i n's und P u r i n g's lässt sich folgern, dass dort die balto-kassubische Fazies der Union durch folgende Varianten repräsentiert wird: *Hepatica*-Var., *Mercurialis*-Var., *Aegopodium*-Var., *Asperula*-Var. Die *Sanicula*-Var. fehlt, obgleich die Art noch zerstreut auftritt.

Bedeutend östlicher (39^o östl. L.), im Gouv. Wladimir (57^o n. Br.), besteht nach F l e r o f f (1899) die Krautschicht in den dortigen Laubwäldern (*Populus tremula*, *Quercus robur*, *Ulmus montana*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* u. a.) aus folgenden Arten:

**Actaea spicata*
 Aconitum septentrionale
 **Aegopodium podagraria*
 **Agropyron caninum*
 Ajuga reptans
 **Asarum europaeum*
 **Asperula odorata*
 **Brachypodium silvaticum*
 **Campanula trachelium*
 **Chaerophyllum silvestre*
 **Chaerophyllum aromaticum*
 **Convallaria majalis*

**Corallorrhiza trifida*
 **Corydalis solida*
 Crepis sibirica
 **Dactylis glomerata*
 **Dryopteris filix mas*
 **Dryopteris Linnaeana*
 **Equisetum pratense*
 **Equisetum silvaticum*
 **Festuca gigantea*
 **Fragaria vesca*
 **Geranium silvaticum*
 **Geum urbanum*

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| * <i>Heracleum sibiricum</i> | * <i>Primula veris</i> |
| * <i>Lamium galeobdolon</i> | * <i>Pteridium aquilinum</i> |
| * <i>Lithospermum officinale</i> | * <i>Pulmonaria officinalis</i> |
| * <i>Majanthemum bifolium</i> | * <i>Pyrola rotundifolia</i> |
| * <i>Melampyrum nemorosum</i> | * <i>Pyrola secunda</i> |
| * <i>Melampyrum pratense</i> | * <i>Ranunculus cassubicus</i> |
| * <i>Melica nutans</i> | * <i>Rubus saxatilis</i> |
| * <i>Mercurialis perennis</i> | * <i>Solidago virgaurea</i> |
| * <i>Milium effusum</i> | * <i>Stachys silvatica</i> |
| * <i>Neottia nidus avis</i> | * <i>Stellaria holostea</i> |
| * <i>Orchis maculata</i> | * <i>Trientalis europaea</i> |
| * <i>Origanum vulgare</i> | * <i>Vaccinium myrtillus</i> |
| * <i>Orobus vernus</i> | * <i>Vaccinium vitis idaea</i> |
| * <i>Paris quadrifolia</i> | * <i>Vicia sepium</i> |
| * <i>Poa nemoralis</i> | * <i>Vicia silvatica</i> |
| * <i>Polygonatum multiflorum</i> | * <i>Viola mirabilis</i> |
| * <i>Polygonatum officinale</i> | |

Die für die balto-kassubische Fazies charakteristische Zusammenstellung ist, wie man sieht, erhalten geblieben. Es treten noch mehrere Varianten auf. Die *Hepatica*-Var. erreicht hier ihre Ostgrenze. Ausserdem sind hier die *Mercurialis*-Var. und die *Asarum*-Var. vorhanden, während die *Sanicula*-Var. und die *Allium ursinum*-Var. fehlen.

Im Gouv. Nischnij-Nowgorod wird die Krautschicht der dortigen *Tilia cordata*- und *Quercus robur*-Wälder nach Talieff (1894) aus folgenden Arten gebildet:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| * <i>Actaea spicata</i> | * <i>Mercurialis perennis</i> |
| <i>Aconitum septentrionale</i> | * <i>Milium effusum</i> |
| * <i>Aegopodium podagraria</i> | * <i>Orchis maculata</i> |
| * <i>Anemone ranunculoides</i> | * <i>Orobus vernus</i> |
| * <i>Asarum europaeum</i> | * <i>Paris quadrifolia</i> |
| * <i>Asperula odorata</i> | * <i>Platanthera bifolia</i> |
| <i>Bupleurum aureum</i> | * <i>Poa nemoralis</i> |
| * <i>Chaerophyllum silvestre</i> | * <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| * <i>Convallaria majalis</i> | * <i>Polygonatum officinale</i> |
| * <i>Dryopteris filix mas</i> | * <i>Pteridium aquilinum</i> |
| * <i>Fragaria vesca</i> | * <i>Pulmonaria officinalis</i> |
| * <i>Geum rivale</i> | * <i>Pyrola rotundifolia</i> |
| * <i>Helleborine latifolia</i> | * <i>Ranunculus cassubicus</i> |
| * <i>Impatiens noli tangere</i> | * <i>Stachys silvatica</i> |
| * <i>Lamium maculatum</i> | * <i>Stellaria holostea</i> |
| * <i>Majanthemum bifolium</i> | * <i>Stellaria nemorum</i> |
| * <i>Melampyrum nemorosum</i> | * <i>Viola mirabilis</i> |
| * <i>Melica nutans</i> | |

Selten gesellen sich zu ihnen nach Talieff:

* <i>Circaea alpina</i>	* <i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	* <i>Neottia nidus avis</i>
* <i>Cypripedium calceolus</i>	* <i>Pyrola secunda</i>

Von den im Westen auftretenden Varianten scheinen hier nur zwei vorhanden zu sein: die *Mercurialis*-Var. und die *Asarum*-Var.

In den Gouv. Kasan, Ssamara und Ssaratow tritt die *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-Union an die Ostgrenze ihres geschlossenen Areals heran. Weiter östlicher liegen nur die inselförmigen Teilareale im südlichen Ural und im Altai. Die Union tritt dort sowohl in Fichten- und Fichtenmischwäldern als auch in Laubwäldern auf, wobei letztere aus *Quercus robur*, *Ulmus montana*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa* u. a. A. bestehen. Korschinsky (1888) hebt besonders hervor, dass diese Wälder, so verschieden sie auch in der Baumschicht sind, eine sehr einheitliche Vegetation in der Krautschicht aufweisen, und dass sie sich in dieser Ausbildung bis zum Ural weiter fortsetzen. Diese Krautschicht besteht aus folgenden Arten¹⁾:

	I	II	III	IV
<i>Aconitum septentrionale</i>	+	+	+	—
* <i>Actaea spicata</i>	+	—	+	+
* <i>Adoxa moschatellina</i>	+	+	+	+
* <i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	+
<i>Agrimonia pilosa</i>	—	—	—	+
* <i>Agropyron caninum</i>	—	—	—	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	—	—
* <i>Alliaria officinalis</i>	—	—	—	+
* <i>Anemone ranunculoides</i>	+	+	+	+
* <i>Angelica silvestris</i>	+	+	+	—
* <i>Asarum europaeum</i>	+	+	+	+
* <i>Asperula odorata</i>	+	+	+	+
* <i>Astragalus glycyphyllus</i> ²⁾	—	+	+	+
* <i>Athyrium filix femina</i>	+	+	—	+
* <i>Brachypodium pinnatum</i>	—	—	—	+
* <i>Brachypodium silvaticum</i>	—	—	—	+
* <i>Bromus Beneckenii</i>	—	—	—	+
<i>Bupleurum aureum</i>	+	+	—	—
<i>Cacalia hastata</i>	+	+	—	—
* <i>Campanula persicifolia</i>	—	—	—	+

1) I. Nordwestl. Teil. d. Gouv. Kasan (Korshinsky, 1888).

II. Südöstl. Teil. d. Gouv. Kasan (Korshinsky, 1888).

III. Gouv. Pensa (Sprygin, 1896).

IV. Gouv. Ssaratow (Keller, 1901).

2) Selten!

* <i>Campanula trachelium</i>	+	—	+	+
* <i>Carex digitata</i>	—	—	—	+
<i>Carex pediformis</i>	—	—	—	+
<i>Carex pilosa</i>	—	—	+	+
* <i>Carex silvatica</i>	—	—	—	+
* <i>Chaerophyllum silvestre</i>	+	+	+	+
* <i>Circaea alpina</i>	—	—	—	+
* <i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+
<i>Corydalis cava</i> ssp. <i>Marschalliana</i>	—	—	+	—
* <i>Corydalis solida</i>	+	+	+	—
<i>Crepis sibirica</i>	+	+	+	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	—	—	—	+
* <i>Dactylis glomerata</i>	—	—	—	+
<i>Dentaria quinquefolia</i>	—	—	+	—
* <i>Dryopteris filix mas</i>	+	+	+	+
* <i>Dryopteris Linnæana</i> ¹⁾	—	—	+	—
* <i>Dryopteris spinulosa</i>	+	+	—	+
* <i>Equisetum pratense</i>	—	+	+	—
* <i>Equisetum silvaticum</i>	+	—	+	+
* <i>Festuca silvatica</i>	—	—	—	+
* <i>Ficaria verna</i>	—	—	+	—
* <i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	—
* <i>Gagea lutea</i>	—	—	—	—
<i>Glechoma hederacea</i>	—	+	+	+
* <i>Geranium robertianum</i>	—	—	+	+
* <i>Geranium silvaticum</i>	+	+	+	+
* <i>Geum urbanum</i>	—	—	+	—
* <i>Helleborine latifolia</i>	—	—	—	+
* <i>Heracleum sibiricum</i>	—	—	—	+
* <i>Hypericum hirsutum</i>	—	—	—	+
* <i>Impatiens noli tangere</i>	+	—	+	—
<i>Knautia montana</i> ¹⁾	—	+	—	—
* <i>Lampsana communis</i>	—	—	—	+
* <i>Lathyrus silvester</i>	—	—	+	—
<i>Lilium martagon</i>	—	—	—	+
* <i>Listera ovata</i>	—	—	—	+
* <i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	+
* <i>Melica nutans</i>	+	+	+	+
* <i>Mercurialis perennis</i>	+	+	+	—
* <i>Milium effusum</i>	+	+	+	+
* <i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—
* <i>Neottia nidus avis</i>	—	—	+	+
* <i>Orchis maculata</i>	—	—	—	+
* <i>Orobus vernus</i>	+	+	+	+
* <i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+

1) Selten!

* <i>Platanthera bifolia</i>	—	—	—	+
* <i>Poa nemoralis</i>	—	—	+	+
* <i>Poa remota</i>	—	—	—	+
* <i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	+	+
* <i>Polygonatum officinale</i>	—	—	—	+
* <i>Pteridium aquilinum</i>	—	—	—	+
* <i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	+	+
* <i>Pyrola rotundifolia</i> ¹⁾	—	—	+	+
* <i>Pyrola secunda</i> ¹⁾	—	—	+	—
<i>Ranunculus acer</i>	—	—	+	—
* <i>Ranunculus cassubicus</i>	+	+	+	—
* <i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	—
* <i>Satureja clinopodium</i>	—	—	+	—
* <i>Scrophularia nodosa</i>	+	+	+	+
* <i>Stachys silvatica</i>	+	+	+	+
* <i>Stellaria holostea</i>	+	+	+	+
* <i>Stellaria nemorum</i>	+	—	—	—
* <i>Vicia sepium</i>	+	+	+	+
* <i>Vicia silvatica</i>	+	+	+	+
* <i>Viola hirta</i>	+	+	+	+
* <i>Viola mirabilis</i>	+	+	+	+

Diese südöstlichsten Bestände der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union sind, wie es das Verzeichnis lehrt, verhältnismässig artenreich. Es handelt sich um eine besondere sarmatische Fazies der Union, die der balto-kassubischen Fazies nahe steht. Welche Varianten dieser Fazies hier vorhanden sind, ist schwer zu entscheiden, da dem Verfasser entsprechende Analysen nicht vorliegen. Jedenfalls fehlen vollständig mehrere Varianten, die in der balto-kassubischen Fazies auftreten: *Allium ursinum*-Var., *Sanicula*-Var., *Galeobdolon*-Var., *Hepatica*-Var., anwesend sind augenscheinlich vor allem die *Asarum*-Var. und die *Asperula*-Var. und wohl auch noch einige bisher unbeschriebene Varianten.

Charakteristisch ist, dass die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union hier, an der Grenze ihrer Verbreitung, fast nur in den Schluchten („Owragi“, russ.) auftritt und zwar an gut beschatteten Abhängen, wo die schützende Mesophanerophyten-Union aus Edellaubbäumen besteht (*Tilia cordata*, *Quercus robur* u. a.). Es sind feuchtere und mehr geschützte Standorte. Die schmale Talsohle wird in der Regel von einem kühlen Bach eingenommen²⁾.

¹⁾ Selten!

²⁾ Es ist vielleicht von Interesse, dass die Union auch an ihrer Nordgrenze längs den Flusstälern am weitesten nach Norden vordringt.

Über die Verhältnisse, unter denen die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union im südlichen Ural auftritt, sowie über ihre dortige Zusammensetzung findet man wertvolle Angaben in der Abhandlung von Krylow (1878). Wie man nach der vorliegenden Beschreibung urteilen kann, befindet sich die Union dort in Mischwäldern, die aus *Picea excelsa*, *P. obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus cembra* ssp. *sibirica*, *Abies sibirica*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*, *Pinus silvestris* und *Betula verrucosa* bestehen, denen sich selten auch *Acer platanoides* und *Quercus robur* gesellen. Ihre Zusammensetzung ist in der folgenden Liste wiedergegeben.

<i>Aconitum septentrionale</i>	* <i>Luzula pilosa</i>
<i>Adenophora lilifolia</i>	* <i>Majanthemum bifolium</i>
* <i>Adoxa moschatellina</i>	* <i>Melampyrum pratense</i>
<i>Ajuga reptans</i>	* <i>Melica nutans</i>
<i>Anemone altaica</i> ¹⁾	<i>Orobus luteus</i>
* <i>Anemone ranunculoides</i> ¹⁾	* <i>Orobus vernus</i>
* <i>Angelica silvestris</i>	* <i>Oxalis acetosella</i>
* <i>Asarum europaeum</i>	* <i>Paris quadrifolia</i>
* <i>Asperula odorata</i>	* <i>Platanthera bifolia</i>
* <i>Asplenium filix femina</i>	<i>Pleurospermum uralense</i>
<i>Cacalia hastata</i>	* <i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Calypso borealis</i>	* <i>Pyrola minor</i>
<i>Cerastium pauciflorum</i>	* <i>Pyrola rotundifolia</i>
* <i>Circaea alpina</i>	* <i>Pyrola secunda</i>
* <i>Corallorrhiza trifida</i>	* <i>Pyrola uniflora</i>
<i>Crepis paludosa</i>	* <i>Rubus saxatilis</i>
* <i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Senecio nemorensis</i>
<i>Cypripedium guttatum</i>	* <i>Stachys silvatica</i>
<i>Delphinium elatum</i>	<i>Stellaria Bungeana</i>
* <i>Dryopteris Linnaeana</i>	* <i>Stellaria holostea</i>
* <i>Dryopteris phegopteris</i>	* <i>Trientalis europaea</i>
* <i>Dryopteris spinulosa</i>	* <i>Vaccinium myrtillus</i>
* <i>Epilobium montanum</i>	* <i>Vaccinium vitis idaea</i>
<i>Epipogon aphyllum</i>	* <i>Veronica chamaedrys</i>
* <i>Equisetum silvaticum</i>	* <i>Veronica officinalis</i>
* <i>Geranium silvaticum</i>	<i>Veronica urticaefolia</i>
* <i>Impatiens noli tangere</i>	* <i>Vicia sepium</i>
<i>Lathyrus humilis</i>	* <i>Vicia silvatica</i>
* <i>Linnaea borealis</i>	<i>Viola biflora</i>
* <i>Listera ovata</i>	* <i>Viola mirabilis</i>

Südlicher der Linie Kamyschlow—Krasnoufmsk (ca 56° 30') sind den kirgisischen Steppen eigenartige Wälder vorgelagert, in

¹⁾ Nach Krylow jedoch gewöhnlicher an Waldrändern, auf Waldlichtungen usw.

denen die Birke herrscht; ihr tritt noch die Kiefer und Espe (*Populus tremula*) bei (viel seltener auch *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*). In den genannten Wäldern findet man noch die grosse Mehrzahl der p. 137 genannten Arten. Diesen gesellen sich:

<i>Actaea spicata</i>	<i>Monotropa hypopitys</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Neottia nidus avis</i>
<i>Cypripedium macranthum</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Ranunculus polyanthemus</i>
<i>Lilium martagon</i>	

Aus den eben mitgeteilten Angaben Krylow's ist zu entnehmen, dass im südlichen Ural eine besondere uralo-sibirische Fazies auftritt, die durch Arten wie *Anemone altaica*, *Viola biflora*, *Cerastium pilosum*, *Cypripedium guttatum*, *C. macranthum*, *Veronica urticaefolia*, *Lathyrus humilis*, *Orobus luteus* charakterisiert ist; bezeichnend ist für sie jedoch auch das Fehlen mancher Arten, die der sarmatischen Fazies eigen sind, und das häufige Auftreten einiger Hochstaudenwiesen-Pflanzen wie *Delphinium elatum*, *Pleurospermum uralense*, *Cacalia hastata* u. a.

In Form einer besonderen altaischen Fazies tritt die in Rede stehende Union im Kusnetzkyschen Alatau auf (vgl. p. 88).

Das mitgeteilte Material dürfte eine Vorstellung vom heutigen Areal der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union und von ihren wichtigsten Fazies und Varianten geben. Neben den sehr charakteristischen lokalen Eigentümlichkeiten tritt der Grundstock der gemeinsamen Arten sowie der ökologische Charakter dieser schattenliebenden, auf Waldhumusboden angewiesenen Union klar zutage. Die schützende Baumschicht kann recht verschieden sein: *Fagus silvatica*; *Fagus orientalis*; *Carpinus betulus*; *Ulmus montana*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* u. a. ohne oder mit *Picea excelsa*; *Quercus robur*, *Tilia cordata* (Ostrussland); *Picea excelsa*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Pinus cembra* ssp. *sibirica*, *Larix sibirica*, *Populus tremula* (Ural); *Betula verrucosa*, *Populus tremula* (Südural u. Westsibirien); *Tilia cordata*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (Altai).

V. Schlussbetrachtungen.

1. Die Unionen als Vegetationseinheiten, aus denen sich die Assoziationen aufbauen.

Die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union weist eine so tief-

gehende Anpassung an eine schützende Baumschicht auf, dass ihre Ausbildung nur unter einer derartigen sommergrünen Baumschicht denkbar ist, woraus folgt, dass sie bereits im Tertiär an eine solche gebunden gewesen sein musste. Wir haben, soweit es möglich war, diese tertiäre Mesophanerophyten-Union zu charakterisieren versucht (p. 87). Aus ihr ist die heutige *Fagus—Tilia—Quercus*-Union Eurasiens hervorgegangen, die am artenreichsten auf dem Balkan und im Kaukasus auftritt. Dort ist ihre Zusammensetzung, nach den Angaben Stoyanoff's (1932) zu urteilen, die folgende:

<i>Acer campestre</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Acer hyrcanum</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Prunus divaricata</i>
<i>Acer obtusatum</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Pyrus communis</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Pyrus malus</i>
<i>Acer tataricum</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Acer Visianii</i>	<i>Quercus conferta</i>
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Quercus pubescens</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Quercus sessiliflora</i>
<i>Carpinus duinensis</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Castanea vesca</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Corylus colurna</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Fagus orientalis</i>	<i>Tilia argentea</i>
<i>Fagus silvatica</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Ulmus montana</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Ulmus campestris</i>

Diese Union besitzt eine Reihe von Fazies; von diesen wären zu nennen: die pontische Faz., die südeuropäische Faz., die mitteleuropäische Faz. Die Fazies weisen wiederum eine Reihe von Varianten auf: *Fagus silvatica*-Var., *Ulmus—Acer—Tilia*-Var., *Tilia cordata—Quercus robur*-Var., *Quercus robur*-Var. und andere. In vielen Gegenden tritt diese Union bloss als Unionsfragment auf, so z. B. in Nordeuropa, im Ural, in Westsibirien, im Altai.

Es wäre noch die Moosschicht der uns interessierenden Wälder zu erwähnen¹⁾. In dieser treten wohl mehrere schattenliebende Unionen auf, an deren Aufbau sich vor allem folgende Moose betei-

¹⁾ Obgleich wir hier von der Epiphytenvegetation (aus Flechten und Moosen gebildet), die die Stämme der Bäume der eben besprochenen Union bedeckt, absehen, weil diese pflanzensoziologisch noch recht ungenügend untersucht ist, soll dennoch hervorgehoben werden, dass hier mehrere Unionen vorliegen müssen (Krustenflechten-Unionen, Strauchflechten- und Moos-Unionen).

ligen: *Eurhynchium striatum* (auch andere *Eurhynchium*-Arten), *Plagiochila asplenioides*, *Mnium undulatum*, *M. cuspidatum*, *M. affine*, *M. medium*, *M. stellare* u. a. A., *Rhodobryum roseum*, *Brachythecium*-Arten (z. B. *B. rutabulum*), *Fissidens adiantoides*, *F. taxifolius*, *Thuidium tamariscifolium*, *Scleropodium purum*, *Catharinaea undulata*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum majus*, *D. scoparium*, *Hylocomium proliferum*, *Bryum*-Arten u. a.

Aus diesen wenigen Unionen (bzw. deren Fazis, Varianten resp. Unionsfragmenten) baut sich eine sehr grosse Zahl von Phyto-coenosen auf, die Assoziationen und Soziationen genannt werden (Zesde Intern. Botan. Congr. Proceedings, 1936). Es ist ja ohne weiteres klar, dass die Zahl der möglichen und in der Natur tatsächlich auftretenden Kombinationen dieser Bausteine (gemeint sind die Fazies resp. Varianten der Unionen) eine recht grosse sein muss, besonders falls wir die Soziationen ins Auge fassen, da diese nicht auf Unionen, sondern auf Sozietäten begründet sind, die ihrerseits höchstens den Varianten der Unionen gleichzustellen sind.

2. Klassifikation der Unionen.

In Ostasien, im Himalaja (?) und in Nordamerika treten in den dortigen breitblättrigen Mischwäldern eigenartige Hemikryptophyten—Kryptophyten-Unionen auf, die ihrer Ökologie nach der eurasiatischen *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union recht nahe stehen.

Leider verfügt der Verfasser nur über verhältnismässig knappe Angaben über ihre Zusammensetzung.

Ostasien. Im Ussurilande am Flusse Amur unterhalb der Bureja-Mündung sind die von Maximowicz in „Primitiae Florae Amurensis“ (1859) beschriebenen reichlich Schatten spendenden artenreichen Laubwälder verbreitet, in denen vor allem folgende Arten angetroffen werden:

<i>Tilia cordata</i>	<i>Juglans mandshurica</i>
<i>T. mandshurica</i>	<i>J. stenocarpa</i>
<i>Acer ukurunduense</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>A. tegmentosum</i>	<i>Ulmus montana</i>
<i>A. ginnala</i>	<i>Maackia amurensis</i>
<i>A. mono</i>	<i>Quercus mongolica</i>
<i>Phellodendron amurensis</i>	<i>Pinus koraiensis</i>
<i>Evonymus alatus</i>	<i>Abies nephrolepis</i>
<i>E. pauciflorus</i>	<i>Prunus Maackii</i>
<i>E. macropterus</i>	

Es handelt sich fast durchgehend um Arten, die hier bereits im Tertiär existiert haben. Diese Wälder besitzen eine reich ausgestattete Strauchschicht.

Im tiefen Schatten der Mesophanerophyten-Union, der durch den Schatten der Mikrophanerophyten-Union (*Maximowiczia chinensis*, *Actinidia kolomikta*, *Corylus mandshurica*, *Syringa amurensis* u. a.) noch verstärkt wird, wächst eine sehr charakteristische Hemikryptophyten-Kryptophyten-Gesellschaft, die im Frühling ebensolche Farbenpracht entwickelt wie die *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union Eurasiens.

Ihre Zusammensetzung ist, von den Daten Maximowicz's ausgehend, folgende:

Actaea erythrocarpa
Adoxa moschatellina
Anemone dichotoma
Anemone udensis
Aruncus silvester
Asparagus parviflorus
Asplenium filix femina
Cacalia hastata
Caulophyllum robustum
Circaea lutetiana
Corydalis ambigua
Corydalis remota
Dentaria dasyloba
Dentaria tenuifolia
Dryopteris phegopteris
Dryopteris spinulosa
Equisetum silvaticum
Hylomecon vernalis
Impatiens noli tangere
Krascheninnikowia silvatica

Majanthemum dilatatum
Orobus alatus
Orobus ramuliflorus
Osmorhiza amurensis
Paris hezaphylla
Paris mandshurica
***Pilea viridissima*¹⁾**
Polygonatum involucreatum
Plectranthus excisus
Rubus humilifolius
Sanicula rubriflora
Smilacina dahurica
Smilacina hirta
Solidago virgaurea
Thalictrum filamentosum
Trientalis europaea
Viola umbrosa
Waldsteinia sibirica
 u. a.

Ebenso wie in der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union ist hier als Vertreterin der elementaren Lebensformen die *Anemone*-Form verbreitet. Sie ist hier durch die *Anemone*-Arten, *Thalictrum filamentosum*, *Dentaria*-, *Trientalis*-, *Paris*-, *Majanthemum*-Arten, *Hylomecon vernalis* u. a. vertreten. Trotzdem besitzt die in Rede stehende Vegetation, abgesehen von wenigen weitverbreiteten und deshalb wenig charakteristischen Arten, wie *Adoxa*, *Aruncus* und einige

¹⁾ Merkwürdigerweise tritt diese ostasiatische Art ganz isoliert in Transbaikalien bei Verchne-Aschansk in der Nähe der warmen Quellen auf (Reliktstandort).

Farne, keine gemeinsamen Arten mit der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union. Deshalb ist sie als eine selbständige, auf Ostasien beschränkte Union zu bezeichnen. Ihre endgültige Benennung kann erst nach eingehender Untersuchung vorgenommen werden, provisorisch soll sie *Caulophyllum—Pilea viridissima*-Union genannt werden.

Nordamerika. Bekanntlich hat sich der artenreiche temperierte amerikanische Tertiärwald in nordöstlicher Richtung über Grönland bis Europa erstreckt. Die Eiszeit hat diese Vegetation auf Grönland restlos zerstört. In Nordamerika sind dagegen die Bedingungen für einen Rückzug der Vegetation günstiger gewesen, weshalb sich dort im Vergleich zu Europa bedeutend mehr Tertiärarten erhalten haben.

Der dadurch bedingte Artenreichtum der westamerikanischen Laubwälder (Sommergehölze) in der Gegend der grossen Seen und weiter südlicher ist oft genug hervorgehoben worden. Es gehört nicht in den Aufgabenkreis des Verfassers näher auf dieses Problem einzugehen, das bereits von Asa Gray und Engler (1879) eingehend behandelt worden ist. Es interessiert uns hier vor allem die Krautschicht dieser Wälder, denn es lässt sich vermuten, dass dort eine der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-Union nahestehende Union auftreten müsste.

Die Flora von Britton u. Brown (1896) enthält eine ganze Reihe von Arten, bei denen gesagt ist, dass sie „in rich woods“ auftreten. Es sind ihrer folgende:

<i>Allium tricoccum</i>	<i>Heuchera pubescens</i> (Saxifr.)
<i>Aralia racemosa</i>	<i>Hexalectris aphylla</i> (Orch.)
<i>Aruncus silvester</i>	<i>Hydrophyllum macrophyllum</i>
<i>Asarum acuminatum</i>	<i>Kokycarpus diandrus</i> (Gram.)
<i>Asarum canadense</i>	<i>Leptamnium virginianum</i> (Orob.)
<i>Asarum macranthum</i>	<i>Ligusticum canadense</i>
<i>Asarum virginicum</i>	<i>Mitella diphylla</i> (Saxifr.)
<i>Carex Fraseri</i>	<i>Monotropa uniflora</i>
<i>Conopholis americana</i> (Orob.)	<i>Obolaria virginica</i> (Gent.)
<i>Dentaria diphylla</i>	<i>Orchis spectabilis</i>
<i>Dentaria laciniata</i>	<i>Panax quinquesfolium</i>
<i>Dicentra canadensis</i>	<i>Pogonia trianthophora</i> (Orch.)
<i>Dryopteris Goldeana</i>	<i>Polymnia canadensis</i> (Comp.)
<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Polymnia uvedalia</i>
<i>Erythronium propullans</i>	<i>Pterospora andromedea</i>
<i>Eupatorium ageratoides</i>	<i>Pyrola elliptica</i>
<i>Habenaria orbiculata</i> (Orch.)	<i>Ranunculus micranthus</i>

Sanicula marylandica
Sanguinaria canadensis
Solidago arguta
Solidago flexicaulis

Tiarella cordifolia (Saxifr.)
Trillium cernuum
Uvularia grandiflora

Diese Arten wachsen in Wäldern, die durch das Auftreten von *Juglans nigra*, *J. cinerea*, *Populus grandidentata*, *Fagus americana*, *Acer saccharum*, *Tilia americana* ausgezeichnet sind. Den im Verzeichnis vermerkten Arten gesellen sich viele weniger anspruchsvolle Arten, z. B. *Anemone quinquefolia*, *A. virginiana*, *Hepatica americana*, *H. acutiloba*, *Actaea alba*, *Diphylleia cymosa*, *Pachysandra procumbens*, *Arisaema*-, *Mesadenia*-, *Smilacina*-, *Waldsteinia*-Arten u. a.

Bei der Durchsicht dieses Verzeichnisses fällt einem auf, dass auch hier die *Anemone*-Lebensform häufig auftritt und zwar in Gestalt der *Anemone*-, *Diphylleia*-, *Podophyllum*-, *Trillium*-, *Dentaria*-, *Panax*- u. a. Arten. Auch blattlose Saprophyten kommen hier vor, die die europäischen *Neottia*, *Epipogon* u. a. ersetzen: *Pogonia trianthophora*, *Hexalectris aphylla*, *Pterospora andromedea*, *Monotropa uniflora*, *Obolaria virginica*, *Conopholis americana*, *Leptamnium virginianum*. An Stelle des *Allium ursinum* Types tritt *A. tricoccum*, ähnlich gebaut sind auch *Orchis spectabilis* und *Habenaria orbiculata*. *Asarum europaeum* wird durch eine ganze Reihe von Arten (*A. canadense*, *A. virginicum*, *A. macranthum*, *A. acuminatum*) ersetzt, die alle zu derselben elementaren Lebensform gehören wie *A. europaeum*. *Sanicula marylandica* vertritt die *S. europaea*. Breitblättrige, mehr oder weniger hochwüchsige Stauden sind ebenfalls vorhanden (*Heuchera*-, *Aruncus*-, *Eupatorium*-, *Solidago*-, *Polymnia*-Arten u. a.).

Es ist sehr erfreulich, dass diese äusserst charakteristische, eine Menge ausgeprägter Tertiärtypen enthaltende Vegetation nun auch phytosoziologisch untersucht ist. Aus den Mitteilungen von Stanley A. Cain erhält man einen deutlichen Überblick über ihre Zusammensetzung, zumal hier die Einschichtmethode des Verfassers zum ersten Mal in Amerika angewandt worden ist (Cain, 1934). Cain unterscheidet in dem von ihm untersuchten „Nash Wood“ (Posey County, Indiana) folgende Unionen (1934 noch Assoziationen genannt):

1. *Liriodendron tulipifera*—*Quercus alba*—*Acer saccharum*—*Nyssa silvatica*-U.
2. *Cornus florida*—*Carpinus caroliniana*—*Cercis canadensis*-U.
3. *Benzoin aestivale*—*Sambucus canadensis*-U.
4. *Rhus toxicodendron*—*Parthenocissus quinquefolia*-U.
5. *Viola*—*Arisaema*-U.

Diese Benennungen werden jedoch von Cain als provisorisch bezeichnet, da es noch weiterer Untersuchungen bedarf um die tatsächlichen Dominanten (bes. bei den U. 3 und 5) endgültig festzustellen. Wir halten uns hier an die von Cain gegebenen Benennungen.

1. *Liriodendron tulipifera*—*Quercus alba*—*Acer saccharum*—*Nyssa silvatica*-U.

<i>Acer negundo</i>	<i>Juglans cinerea</i>
<i>Acer saccharum</i>	<i>Juglans nigra</i>
<i>Carya cordiformis</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i>
<i>Carya glabra</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>
<i>Carya laciniosa</i>	<i>Nyssa silvatica</i>
<i>Celtis occidentalis</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>Fraxinus Biltmoreana</i>	<i>Quercus alba</i>
<i>Fraxinus lanceolata</i>	<i>Quercus borealis</i> var. <i>maxima</i>
<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Quercus imbricata</i>
var. <i>inermis</i>	<i>Quercus prinus</i>
<i>Gymnocladus dioeca</i>	<i>Ulmus fulva</i>

2—4. Eine Union, die der amerikanischen *Cornus florida*—*Carpinus caroliniana*—*Cercis canadensis*-U. entsprechen würde, ist in Mitteleuropa gewöhnlich kaum ausgebildet, wohl aber die Mikrophanerophyten-Union, die im Norden Europas oft nur durch *Corylus avellana* vertreten, im Süden dagegen verhältnismässig artenreich ist (Stojanoff, 1932). Der *Rhus toxicodendron*—*Parthenocissus quinquefolia*-U. entspricht in Europa die *Lonicera xylosteum*—*Ribes alpinum*—*Daphne mezereum*-Union (Nanophanerophyten-Union). Auf die Zusammensetzung dieser Unionen in Europa und Amerika soll hier jedoch nicht näher eingegangen werden.

5. *Viola*—*Arisaema*-U.

<i>Actaea alba</i>	<i>Circaea latifolia</i>
<i>Agrimonia mollis</i>	<i>Clematis virginiana</i>
<i>Ambrosia elatior</i>	<i>Collinsonia canadensis</i>
<i>Ambrosia trifida</i>	<i>Corallorrhiza maculata</i>
<i>Apios tuberosa</i>	<i>Cynoglossum virginianum</i>
<i>Arisaema dracontium</i>	* <i>Dentaria diphylla</i>
<i>Arisaema triphyllum</i>	<i>Desmodium grandiflorum</i>
* <i>Asarum canadense</i>	<i>Dioscorea villosa</i>
<i>Athyrium acrostichoides</i>	<i>Dryopteris acrostichoides</i>
<i>Athyrium angustifolium</i>	<i>Elephantopus carolinianus</i>
<i>Blephilia hirsuta</i>	<i>Erigeron philadelphicus</i>
<i>Botrychium ternatum</i>	<i>Galium concinnum</i>
<i>Botrychium virginianum</i>	<i>Galium triflorum</i>
<i>Campanula americana</i>	<i>Geranium maculatum</i>

Geum canadense

Hackelia virginiana
Hydrastis canadensis
Impatiens pallida
Laportea canadensis
Onoclea sensibilis
 **Orchis spectabilis*
Osmorhiza claytoni
Osmorhiza longistylis
 **Panax quinquefolia*
Passiflora lutea
Phegopteris hexaconoptera
Phlox divaricata
Phryma leptostachya
Pilea pumila

Podophyllum peltatum

**Pogonia trianthophora*
Polemonium reptans
Polygonum scandens
Polygonum virginianum
Ranunculus recurvatus
 **Sanguinaria canadensis*
Smilacina racemosa
Trillium Gleasoni
Trillium recurvatum
Urtica procera
 **Uvularia grandiflora*
Viola papilionacea
*Viola striata*¹⁾

Natürlich können diese nur an einer Lokalität ausgeführten Analysen der *Viola—Arisaema*-Union noch nicht eine vollständige Übersicht über ihre floristische Zusammensetzung bieten. Es sind die von Britton u. Brown angeführten Arten in der Liste von Cain mit einem * vermerkt.

Diese Ergebnisse zeigen aber dennoch in genügender Deutlichkeit, dass es sich um eine besondere nordamerikanische Union handelt, die in gewisser Hinsicht der ostasiatischen Union näher steht als der europäischen, wofür das Auftreten von Arten aus den Gattungen *Smilacina*, *Osmorhiza*, *Pilea*, *Arisaema*, *Panax*, *Podophyllum*, *Hydrastis*, *Phryma* u. a. spricht.

In Eurasien, Ostasien, im westlichen Nordamerika treten also Unionen auf, die viele tertiäre Arten enthalten und ökologisch einander nahe verwandt sind. Sie besitzen eine Reihe von vikariierenden Arten. Hierbei ist die Zahl der gemeinsamen Arten äußerst gering. Wie soll man diese ökologisch nahestehenden Unionen klassifizieren? Einen Versuch zur Klassifikation der Unionen und Sozietäten Estlands (damals vom Verfasser Einschichtassoziationen auch einf. Assoziationen genannt) ist in den „Grundzügen der pflanzensoziologischen Methodik“ (Lippmann, 1933) gegeben.

In der eben genannten Arbeit werden die Sozietäten (Varianten einer bestimmten Fazies einer Union) zu Unionen zusammengefasst,

1) Ausserdem einige zufällige Arten, wie *Lactuca scariola*, *Oxalis cymosa*, und einige Pflanzen, die der Autor nicht bestimmen konnte, weil das zur Verfügung stehende Material zu jung war.

die weiter in entsprechende Unionsgattungen, Unionsfamilien und Unionsabteilungen eingeordnet werden. Für unsere Beispiele würde sich die Klassifikation folgendermassen gestalten:

Abteilung: Mesophanerophyten-Unionen.

Klasse: Unionen der temperierten Zone.

Reihe: Unionen der Aestilignosa.

Familie: Unionen des mässigfeuchten Bodens.

Gattung: Unionen des guten Waldbodens mit vorherrschend grossblättrigen Formen (*Acer*-Lebensform).

1. *Fagus silvatica*—*Tilia cordata*—*Quercus robur* (*sessiliflora*)-U. (Eurasien).
2. *Liriodendron tulipifera*—*Quercus alba*—*Acer saccharinum*—*Nyssa silvatica*-U. (Atl. Nordam.).
3. *Juglans mandshurica*—*Phellodendron amurense*—*Tilia mandshurica*-U. (Ostasien).
4.

Abteilung: Hemikryptophyten-Kryptophyten-Unionen.

Klasse: Unionen der temperierten Zone.

Reihe: Schattenliebende Unionen der Lignosa.

Familie: Unionen der Aestilignosa.

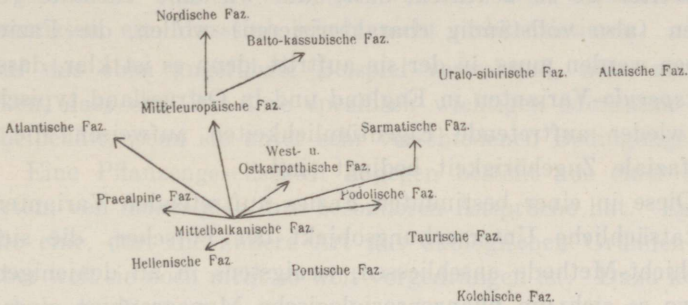
Gattung: Unionen des milden \pm feuchten Waldhumus mit häufig auftretender *Anemone*-Lebensform.

1. *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-U. (Eurasien).
2. *Arisaema*—*Viola*-U. (atlant. Nordamerika).
3. *Caulophyllum*—*Pilea*-U. (Ussuriland).
4.

Wenden wir uns jetzt nochmals der *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*-U. zu. Sie ist, wie wir sahen, in den einzelnen Teilen ihres Areals verschieden ausgebildet. Folgende Fazies mussten unterschieden werden, zu denen noch einige weniger verbreitete, auf die Alpen, Karpathen und die Gebirge Südeuropas beschränkte Fazies hinzukommen:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| I Mittelbalkanische Faz. | VII Balto-kassubische Faz. |
| II Pontische Faz. | VIII Podolische Faz. |
| III Taurische Faz. | IX Sarmatische Faz. |
| IV Kolchische Faz. | X Uralo-sibirische Faz. |
| V Mitteleuropäische Faz. | XI Altaische Faz. |
| VI Atlantische Faz. | |

Die gegenseitigen Beziehungen dieser Fazies lassen sich folgendermassen darstellen:



Hierbei tritt eine ganze Reihe von Varianten auf. Die wichtigsten sind:

- | | |
|--|--|
| <i>Aegopodium podagraria</i> -Var. (VII) | <i>Impatiens noli tangere</i> -Var. (V) |
| <i>Allium ursinum</i> -Var. (V, VI, VII) | <i>Lamium galeobdolon</i> -Var. (V, VIII) |
| <i>Asperula odorata</i> -Var. (I, V, VII, IX) | <i>Melica uniflora</i> -Var. (V) |
| <i>Athyrium</i> — <i>Dryopteris</i> -Var. (IV, V, VII) | <i>Mercurialis perennis</i> -Var. (I, III, V, VI, VII) |
| <i>Carex pilosa</i> -Var. (V) | <i>Milium effusum</i> -Var. (V) |
| <i>Dentaria</i> — <i>Erythronium</i> -Var. (I) | <i>Orobus aureus</i> -Var. (IV) |
| <i>Dentaria quinquefolia</i> -Var. (III) | <i>Oxalis</i> - <i>Dentaria bulbifera</i> -Var. (IV) |
| <i>Dryopteris Robertiana</i> -Var. (V) | <i>Primula acaulis rosea</i> -Var. (IV) |
| <i>Ficaria verna</i> -Var. (I, V) | <i>Sanicula europaea</i> -Var. (V, VI, VII) |
| <i>Geranium robertianum</i> -Var. (V) | <i>Scilla bifolia</i> -Var. (II) |
| <i>Hepatica triloba</i> -Var. (V, VII) | <i>Trachystemon orientale</i> -Var. (IV) |

Durch die in Klammern stehenden Zahlen sind die entsprechenden Fazies angedeutet, bei denen eine derartige Variante konstatiert worden ist. Da jedoch die Untersuchung der Varianten in den einzelnen Ländern sehr verschieden weit vorgeschritten ist, dürften noch viele, bisher nicht konstatierte Varianten tatsächlich vorhanden sein, so besonders bei der Faz. I.

Was zunächst die Unterscheidung der Varianten anbetrifft, so ist der Verfasser der Ansicht, dass nicht jeder Vegetationsfleck, in dem eine gewisse Art als Dominante auftritt, ohne weiteres als eine besondere Variante (Sozietät) betrachtet werden darf, sondern es sind die gesamte floristische Zusammensetzung dieser abweichenden Vegetation und die diese abweichende Zusammensetzung bedingenden Standortsfaktoren zu beachten. Kujala hat (1925: „Über die Begrenzung der Siedelungen“) den Unterschied

zwischen den so oft auftretenden Fleckengrenzen und den wahren Siedelungsgrenzen sehr klar hervorgehoben.

Weiter ist zu beachten, dass, falls wir eine Variante voll benennen (also vollständig charakterisieren) wollen, die Fazies angegeben werden muss, in der sie auftritt, denn es ist klar, dass z. B. die *Asperula*-Varianten in England und in Ostrussland typische immer wieder auftretende Eigentümlichkeiten aufweisen, die durch ihre faziale Zugehörigkeit bedingt sind.

Diese in einer bestimmten Fazies auftretenden Varianten sind das tatsächliche Untersuchungsobjekt der Forscher, die sich der Einschicht-Methode anschliessen, wenigstens in all denjenigen Fällen, wo es sich um pflanzensoziologische Monographien eines nicht besonders ausgedehnten Gebietes handelt. Es entsteht deshalb leicht das Bestreben gerade diese Einheit als die grundlegende Einheit im System der Einschicht-Gesellschaften zu betrachten. Tatsächlich trägt auch der grösste Teil der „Einschichtassoziationen“ des Verfassers einen derartigen Charakter, weshalb man geneigt sein könnte anstatt der Benennung „*Sanicula*-Variante der atlantischen Fazies der *Galeobdolon—Asperula—Asarum*-U.“ die „einfachere und selbständigere“ Benennung „Sozietät“ vorzuziehen, wobei man im gegebenen Beispiele also von der *Sanicula*-Soz. sprechen würde. Falls man so vorzugehen wünschte, würde sofort eine sehr grosse Zahl von Sozietäten entstehen, denn jede Variante jeder vorhandenen Fazies würde nun als eine besondere Sozietät zu betrachten und auch zu benennen sein. Bereits bei der Benennung dieser Sozietäten würden nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten entstehen; es sei hier in dieser Hinsicht nur als Beispiel auf die *Asperula*-Variante hingewiesen, die in sehr vielen Fazies auftritt. Man würde also eine Reihe aus zwei Pflanzennamen bestehender Benennungen bilden müssen, wobei als ein Name *Asperula odorata* figurieren würde. Gleichzeitig würde bei einem derartigen Vorgehen die Möglichkeit fortfallen die Zusammengehörigkeit bestimmter Varianten zu betonen: man könnte z. B. bei der Nebeneinanderstellung der Benennungen *Asperula-Scilla nonscripta* Soz., *Asperula-Polystichum Braunii* Soz., *Asperula-Oxalis* Soz. usw. noch einen gewissen Zusammenhang erkennen, dieser verschwindet aber vollständig sobald noch andere Varianten der Union z. B. die Sozietäten in denen *Melica uniflora*, *Lamium galeobdolon* usw. auftreten hinzukommen.

Um ein Beispiel aus der Systematik heranzuziehen: wir würden uns in derselben Lage befinden, wenn wir in der Systematik die

Bezeichnungen subsp., var., subvar., f. nicht anwenden wollten, und bereits die unterhalb der Art stehenden Einheiten mit besonderen binar gebildeten Namen versehen würden. Der Zusammenhang wäre zerrissen, ein Massstab würde nicht mehr existieren.

Auf das eben angeführte Beispiel verweisend, wäre noch zu bemerken, dass eine Art ihre spezifisch wichtigen Merkmale auch dann beibehält, wenn sie unter sehr verschiedenen Bedingungen gedeiht. Eine Pflanzengesellschaft dagegen besteht aus einer Reihe von Arten, von denen jede ihre besonderen Ansprüche hat. Es fällt hier die eine, dort die andere Art aus ökologischen Gründen fort, oder aber weil sie noch nicht so weit vorgedrungen ist. Dazu kommt noch, dass die Varianten ausser den trennenden Merkmalen dank den übergreifenden, weitverbreiteten Arten so viel Gemeinsames haben, dass ihre gegenseitige Abgrenzung oft recht schwierig ist.

Eine tatsächlich durch die Natur gegebene Einheit, deren Verbreitungsgrenzen sich objektiv bestimmen lassen, ist die Union. Den verschiedenen Arealgrenzen der einzelnen Arten entsprechend entstehen die geographisch bedingten Fazies. Durch die Ökologie der vorhandenen Arten, vor allem durch das Vermögen einzelner Arten als Dominanten aufzutreten sind die Varianten bedingt.

Erst nach längerem, das gesamte Areal der Union umfassenden Vorarbeiten kann man eine Union endgültig benennen und die vorhandenen Fazies und Varianten bestimmen. Deshalb ist man in vielen Fällen gezwungen provisorisch bestimmte Sozietäten zu unterscheiden, die man später der entsprechenden Union unterordnet.

Von grossem Nutzen bei der Zusammenstellung der vorliegenden Studie waren dem Verfasser die wertvollen Verbreitungsangaben, die ihm die folgenden Herren mitgeteilt haben: Prof. A. Borza (Cluj), Prof. J. Holmboe und Dr. P. Störmer (Oslo), Prof. R. Maire (Alger), J. G. Sloff (Bergen op Zoom), Prof. W. W. Smith und Dr. W. E. Evans (Edinburgh), Prof. R. v. Soó (Debrecen), Dr. K. Takahashi (Kyoto). Den genannten Kollegen sowie Herrn Ferd. Rannu, der die Angaben der grösseren Florenwerke in die Verbreitungskarten eingetragen hat, spricht der Verfasser auch an dieser Stelle seinen herzlichsten Dank aus.

KOKKUVÖTE.

**Ühe taimeniiooni (*Galeobdolon—Asperula—Asarum*'i un.)
 areaali ja ea määramine ühes konstantide ja karakterliikide
 probleemi käsiteluga.**

Taimeühingute uurimise metoodikas (Lippmaa, 1933) põhjendas autor uut taimesotsioloogilist uurimismeetodit, mille lähteks on üherindeühingud. Nimetatud teoses on antud meie salulehtmetsade ja kuusesegametsade tähtsama üherindeühingu (*Hepatica triloba—Pulmanoria officinalis*'e üh.) analüüs. Et vaadata väga intensiivsele taimesotsioloogilistele uuringule, mis toimuvad tänapäev Euroopas ja Põhja-Ameerikas, pole seni selgitatud ühegi ei ühe- ega mitmerindelise ühingu levimisala (areaali), siis otsustas autor selgitada eespoolnimetatud ühingu areaali, lähtudes karakterliikidest ja konstantsetest liikidest. Teemale „Sinilille—kopsurohu ühingu liikide üldareaalid“ koostas a. 1934 auhinnatöö hr. Ferd. Rannu (Riisberg), käsitelles selles tähtsama kirjanduse alusel karakterliikide levimist. Et probleem on õige keeruline ning taimesotsioloogiliste uuringute seisukohalt väga olulise tähtsusega, otsustas autor küsimuse uuesti üles võtta ning selgitada kogu ulatuses, kriitiliselt kasutades selleks kättesaadavat floristilist ja taimesotsioloogilist kirjandust. Nimetatud töö tulemuseks on käesolev kirjutus. Et vahepeal Du Rietz ja Gams'i poolt on üherindeühingule ette pandud uus paremini põhjendatud nimetus unioon (vt. lk. 6), siis on ka autor selle tarvitusele võtnud.

Üksikute uniooni kuuluvate konstantide ja karakterliikide levilad selguvad kaartidest joon. 1—25. Neile kaartidele tuginedes on koostatud sünteetilised kaardid, milledes esimene (joon. 26) näitab uniooni areaali, lähtudes karakterliikidest, teine aga (joon. 27) lähtudes konstantsetest liikidest. Nimetatud kaartide lähem uurimine selgitas, et ühingute eraldamisel ja iseloomustamisel, samuti nende areaali määramisel, tõeliselt tähtsad on karakterliigid. Konstantsete liikide alatusus oleneb sageli sellest, et nad on tavalisi taimi, mis seetõttu ka mõningates teistes unioonides samuti konstantsetena esinevad. Seega kujutab tegelikult vaid joon. 26 uniooni tõelist areaali. Sellele küllalt suurele areaalile, mis ulatub Inglismaalt kuni Kaama jõeni ja Lõuna-Soomest ning Lõuna-Skandinaaviast Lõuna-Euroopani, selsivad veel väiksemad eraldunud osaareaalid Kaukasuses, Krimmis, Lõuna-Uuralis ja Altais. Selgus ka, et

uniooni senist nimetust tuleb muuta, sest nimetuse valikul oli lähtutud Eestis valitsevaist lokaalseist tingimustest.

Galeobdolon—Asperula—Asarum'i uniooni liigid osutuvad põlis-tekts metsataimedeks, mis esinesid veel enne jääaega sellistena, nagu nad on praegu. Nende sugulasi leidub tänapäeval Ida-Aasias ja Põhja-Ameerikas. Tertsiaarne mets, milles nad kasvasid omas *Fagus'e*, *Castanea*, *Ulmus'e*, *Alnus'e*, *Betula*, *Corylus'e*, *Populus'e*, *Juglans'i*, *Carpinus'e*, *Liquidambar'i*, *Sequoia* ja *Ginkgo* liikidest koosnevad puurinnet. Ta ulatus Ida-Aasiast üle Euroopa ja Gröönimaa Põhja-Ameerikasse. Jääaja saabudes taganes nimetatud mets. Eriti puurinnet moodustav unioon kannatas rängalt ning hävis näit. Siberis enam-vähem täielikult. Lääne-Euroopas olid tingimused taimkonna taganemiseks võrdlemisi soodsad, miks alates Pürenee-dest kuni Tagakaspiani, kuigi mitte pideva vöötmena püsisid L ä m e r m a y r'i järgi ka jääajastul pöögimetsad (joon. 28). Neis metsades, osalt ka neist põhja pool olevates sega- ja lehtmetsades, elaski üle jääaja *Galeobdolon—Asperula—Asarum*'i un. Isoleeritud alad, kus kõnesolev unioon samuti säilis tolle taimkattele ebasoodsal ajastul, on Kaukasuses, Krimmis, Lõuna-Uuralis ja Altais.

Jääaja möödudes algas maa taasvallutamine metsataimkonnale. Aegamööda saavutas *Galeobdolon—Asperula—Asarum*'i unioon oma praeguse areaali.

Suurel maa-alal, mis temale praegu kuulub, esineb ta mitmesuguste nähtudena (vt. lk. 94 ja lk. 146). Kuigi igal nähul on rida teda iseloomustavaid liike, „kaovad“ need ühiste liikide kõrval. Kõigis lk. 94 kuni 138 mitmesuguste autorite tööde najal toodud andmeis on võrdluse hõlbustamiseks nomenklatuur ühtlustatud ning nimestikud ümber korraldatud alfabeetse järjekorra alusel. Märk * liigi ees tähendab, et vastav liik esineb ka Eestis *Galeobdolon—Asperula—Asarum*'i unioonis.

Olemasolevate nähtude sugulussuhetest annab ülevaate skeem lk. 147. Eestis esineb baltokassubiline näht, mis omane ka Lätile, Leedule, Poolale (osalt) ja Lääne-Venele. Iga näht omab suuremat või väiksemat arvu teiseid (näit. *Hepatica* teis., *Asperula* teis., *Mercurialis'e* teis. jt.).

Ida-Aasias ja Põhja-Ameerikas esinevad Euraasiale omase *Galeobdolon—Asperula—Asarum*'i uniooni sugulas-unioonid. Need on alles vähe uuritud *Caulophyllum—Pilea viridissima* unioon (Ida-Aasias) ja *Viola—Arisaema* unioon (atlantilises Põhja-Ameerikas).

Viimase koosseisu selgitamisel (vt. lk. 144) on ameeriklane Stanley A. Cain rakendanud üherindeühingute e. unioonide meetodit.

Kõik nimetatud unioonid on ökoloogiliselt ülisuures suguluses. Kõnelemata sellest, et nad kõik vajavad nõrgalt happelist metsahuumust ning aastaaegadega tublisti muutuvat lehtmetsadele omaiseid väga karakterseid valgustustingimusi, valitsevad neis täielikult hemikrüptofüüdid ja geofüüdid. Elementaarsetest eluvormidest iseloomulikem on kõigis kolmes *Anemone* eluvorm (Li p p m a a, 1933).

Lõpuks põhjendab autor, tuginedes esitatud näidetele, ökoloogilist taimeunioonide süteemi (lk. 146).

Est A-6236

A-10010
Lippincott
1924
2053

8.

152