

Alois Zlatník :

## Die Vegetationsstufen und deren Indikation durch Pflanzenarten am Beispiel der Wälder der ČSSR

Der Charakter der gesamten Waldvegetation wird von ihrer Holzartenkomponente als Determinante der ganzen Biogeocoenose (Ökosystem) bestimmt; vor allem spiegelt die oberste Holzartensynusie die abiotischen Bedingungen der Lokalität unmittelbar wider und ist für die Umwelt der übrigen Coenosekomponenten ausschlaggebend, da sie dem Klima (Mikroklima) und dem edaphischen Milieu im ganzen Raum der Biocoenose das Gepräge gibt. Die ursprüngliche Zusammensetzung der Holzartenvegetation und auch die Holzproduktion der Forste wird in qualitativer sowie auch quantitativer Hinsicht durch Klima und Boden jeder Lokalität bedingt. Dabei sind — ebenso wie bei den Arealbildungs- und -veränderungsprozessen während der Arten- und Coenosenmigration — die klimatischen Bedingungen in erster Reihe ausschlaggebend; erst dann kommen die edaphischen Bedingungen der Lokalität selbst zur Geltung. Jedoch sind die letzteren Bedingungen für einige natürliche Biogeocoenosen so ausdrucksvoll und kennzeichnend, dass sie die Physiognomie und die Artenzusammensetzung der Vegetation fasst ausschliesslich zu bestimmen scheinen, was uns dazu verleitet, beim Systemaufbau der Vegetation den Bodenbedingungen den Vorrang einzuräumen. Dies gilt zweifellos z. B. für die Moor-, Felsen- und andere nicht waldartige Vegetationstypen. Daraus folgt dann für jeden, der sich mit dem Problem der Vegetationseinteilung befasst, das Gebot, die Vegetation mit ihrer Umwelt als ein Ganzes aufzufassen und von diesem Grundsatz nie abzugehen.

In der Waldtypologie, die sich in erster Reihe mit der Unterscheidung der Standortsbedingungen der Wälder und mit der Einteilung der Waldflächen auf Grund der Indikationsmerkmale dieser Bedingungen befassen muss, handelt es sich darum, den derzeitigen Zustand der erhaltenen  $\pm$  natürlichen Wälder sowie auch der Forste und deren Klima- und Bodenbedingungen zu erforschen. Dabei muss unbedingt zwischen den Merkmalen der ganzen Biogeocoenose unterschieden werden, die bei der Coenose die ständigen Bedingungen kennzeichnen, und den Merkmalen, die das Ergebnis der menschlichen Eingriffe sind. Nicht minder wichtig ist es, zwischen den Phytocoenosenmerkmalen, deren Erforschung für einzelne Teilarbeiten der Waldtypologie unentbehrlich sind und infolgedessen auseinandergehalten werden müssen, Trennungslinien zu ziehen. Erstens sind es Merkmale, die der Ausbildung der waldtypologischen Einheiten (Waldtypengruppen und Waldtypen) und gleichzeitig als Indikationsmerkmale der ökologischen und Produktionsbedingungen dienen, zweitens Merkmale, die die Unterschiedlichkeit der gegenwärtigen Phytozönosen untereinander (ohne Rücksicht auf das Mass der Beeinflussung) kennzeichnen und drittens Merkmale, die vermutlich die Unterschiede zwischen dem abgeänderten und dem seine Stelle vormals einnehmenden Naturwald verraten. Die Untersuchung der ökologischen Abhängigkeit der einzelnen Waldunterwuchsarten von ihren Bedingungen ist also für Waldtypologie von entscheidender Bedeutung. Die Anwesenheit bzw. das Fehlen einer bestimmten

Pflanzenart des Waldunterwuchses ist bei der Indikation als qualitatives Merkmal, das Ausmass der Vertretung der Art im Unterwuchs (die Dominanz) als quantitatives Merkmal der Vegetation heranzuziehen. Beiderlei Unterscheidungsmerkmale verändern sich im Laufe des Übergangs der natürlichen Phytocoenose in die abgeänderte. Die qualitativen Merkmale kommen immer in erster Reihe in Betracht. Es handelt sich um Auseinanderhalten der Folgen des ökologischen Verhältnisses der Unterwuchspflanzen zu den Bedingungen, die aus verschiedenen Gründen an der Lokalität verwirklicht wurden und die sich durch die Anwesenheit bzw. das Fehlen der Pflanzenarten äussern. Daher muss man unterscheiden: erstens primäre und ständige Bedingungen an der Lokalität, die während der Vegetationsänderungen und unter den wirtschaftlichen Eingriffen beständig bleiben, weiters Bedingungen, die sich während der Entwicklung der Holzartensynusien oder im Laufe des Wechsels der Holzartenzusammensetzung verändern, und schliesslich Bedingungen, die sich unter dem Einfluss der in den Unterwuchssynusien zusammenlebenden Pflanzenarten entwickeln.

Unsere Kenntnisse von den ökologischen Ansprüchen unserer Pflanzenarten sind noch immer sehr unvollkommen. Es gibt nur wenige Arten, die in ökologischer Hinsicht physiologisch und experimentell erforscht sind; durchwegs sind es zum Anstellen von Versuchen besonders geeignete Arten, vor allem Heliophyten — Nichtwaldpflanzen und feld- und gartenwirtschaftlich bedeutsame Arten, die in ökologischer Hinsicht von den kennzeichnendsten humikolen, oft mykorrhizatragenden Waldunterwuchsarten (lauter Sciophyten und Hemisciophyten) stark abweichen. Daher müssen wir die ökologische Erforschung, besser gesagt Abschätzung der Waldunterwuchsarten noch immer vor allem auf den synökologischen Erscheinungen in der Natur aufbauen, ohne die ökologische Abhängigkeit von den einzelnen Faktoren der Umwelt analysieren zu können. Im wesentlichen handelt es sich hier um eine phänomenologische Methodik der vergleichenden (komparativen) und beobachtenden (observativen) Ökologie unter Anwendung der Arealphytogeographie, der vergleichenden und experimentellen Phytocoenologie und der experimentellen Kultivations-taxonomie und -ökologie. Leider sind Arbeiten dieser Art noch immer sehr selten und beziehen sich in der Regel nur auf wenige Arten und lokale Erfahrungen, die oft unzweckmässig verallgemeinert werden, oder nur ungenügend belegt und kommentiert sind. Eine wichtige Quelle der Kenntnisse sind neben eigener Beobachtung, Erfahrung und Schlussfolgerung die Arealbelege über die einzelnen Taxone und über deren vertikale Verbreitung, ferner ein vollständiges, grundlegendes phytocoenologisches Aufnahmемaterial und schliesslich detaillierte floristische Aufzeichnungen mit verlässlichen Angaben über Lokalität und Charakter der Umwelt. Die Bestimmung des Indikationswertes der einzelnen Pflanzenarten innerhalb der Vegetation auf Grund des ökologischen und synökologischen Studiums ist für die Typisierung der ökologischen Vegetationsbedingungen in Gebieten mit stark abgeänderter Vegetation ausschlaggebend, denn dem kartierenden Waldtypologen wird die Übersicht der so bewerteten Arten zu einem unersetzlichen, entscheidenden Behelf. Daher muss der Indikationswert der Arten allerdings sehr sorgfältig geprüft werden und die Ergebnisse müssen verlässlich sein, damit die Anwesenheit der Art als Indikationskriterium bei der praktischen Applikation nicht überschätzt und der kartierende Forscher nicht zu unrichtigen Urteilen verleitet werde. Bei der Bestimmung des Indikationswertes der Arten im Terrain muss hauptsächlich unterschieden werden: 1. Die Abhängigkeit der Art von den in den einzelnen (klimatisch bedingten) Höhenstufen herrschenden klimatischen Bedingungen (hauptsächlich Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse und infolgedessen eine entsprechende Länge der Vegetationszeit).

2. Das Verhalten der Art zum Wasserüberschuss und zum Luftmangel im Boden. 3. Die Abhängigkeit der Art von den edaphischen Bedingungen, vor allem von jenen primären und ständigen Eigenschaften des Bodens, die bis zu einem gewissen Grad durch die Holzartensynusien und deren Zusammensetzung beeinflusst werden. 4. Die Abhängigkeit der Art von den besonderen Eigenschaften des abgestorbenen organischen Bodenanteils, der von der Zusammensetzung der Holzartensynusien und von der betreffenden edaphischen Synusie der Biocoenose (Edaphon) bedingt ist. 5. Die Abhängigkeit der Art von den durch die Zusammensetzung der Holzartensynusien bedingten Lichtverhältnissen.

In den natürlichen, vom Menschen noch nicht abgeänderten Vegetationsverhältnissen wurde die Holzartenzusammensetzung der Wälder Mittel- und Südosteuropas einerseits durch das mit wachsender Seehöhe wechselnde Klima, andererseits durch den höheren, die Rhizosphäre des Waldes beeinflussenden Grundwasserspiegel bedingt. Für den gebirgigen Teil des erwähnten Gebietes ist der **Höhenstufenaufbau der natürlichen Pflanzengesellschaften** ein auffalendes und kennzeichnendes Merkmal. Er spielt auch in der biologischen Produktion eine entscheidende Rolle und muss bei deren Planung als grundlegendes Moment erwogen werden. Daher unterscheiden wir Wälder, die von den an Ort und Stelle gefallenen Niederschlägen abhängen, und Wälder, die unter dem Einfluss eines höheren Grundwasserspiegels stehen, der in ebenem Terrain auf Zufluss, bzw. Ansammlung von Wasser anderer Flächen und auf ungenügenden Abfluss zurückzuführen ist.

Die erstgenannten, nicht unter dem Einfluss des Grundwassers stehenden Wälder haben wir (14, 15) nach den Unterschieden in der Holzartenzusammensetzung der ursprünglichen Wälder und nach dem entsprechenden Charakter der Unterwuchssynusien in 4 Reihen der Waldtypengruppen (A, B, C, D) eingeteilt; Pflanzenarten des Unterwuchses dienen nicht nur als Indikatoren der ökologischen Bedingungen der Waldbiogeocoenosen, (bzw. Waldtypengruppen), sondern auch als Indikatoren der Waldvegetationsstufen, denen bestimmte Waldbiogeocoenosen (nämlich Waldtypengruppen) angehören. Die auch vom angesammelten Bodenwasser beeinflussten Wälder bilden zwei Komplexe von Waldtypengruppen. Dem Komplex a gehören Wälder auf Terrainsenkungen und Alluvien an, (hauptsächlich Stauwasser-, Bruch- und Moorwälder), die durch das Übergewicht azidiphiler oder auch auf Mooren wachsender Unterwuchsarten gekennzeichnet sind. Den Komplex e bilden Wälder auf Alluvien (Niederungs- und Bachtalauenwälder), deren Unterwuchs hauptsächlich aus  $\pm$  basiphilen anspruchsvollen (eutrophen), bzw. nitrophilen Arten besteht (14—17). Mit den letztgenannten Wäldern werden wir uns im weiteren nicht befassen und wir werden unsere Aufmerksamkeit nur den in Vegetationsstufen einteilbaren Wäldern widmen. Natürlich soll damit nicht gesagt werden, dass man die klimatischen Bedingungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Charakter der Vegetation von den edaphischen absondern kann. Gegenstand unserer besonderen Aufmerksamkeit sollen hier die Erscheinungen sein, die unserer Ansicht nach von der Floristik und Pflanzensoziologie nur bei allergrößter Vegetationsrekonstruktion benutzt und hauptsächlich nur theoretisch vorausgesetzt oder deduktiv abgeleitet wurden.

Eine noch ganz natürliche und vollständige, von Menschenhand nicht gestörte Folge von Waldvegetationsstufen konnte man noch vor dem zweiten Weltkrieg in den Waldkarpaten (jetzt sowjetische Ukraine) studieren (12—13). In markanter Weise kam hier in der Zusammensetzung der Hauptsynusien des Waldes auch die klimatische Inversion der Gebirgstäler zur Geltung. Die Unterschiede zwischen den absinkenden Seitenkämmen und den dazwischen liegenden Mulden wurden erst dann auffallend, wenn der abweichende Charakter der Bodenverhältnisse sich besonders markant bemerkbar machte, so z. B. bei der Nachbarschaft eines felsigen Kammes und einer Hangmulde mit tiefem Boden, bzw. eines Gerölls und seiner Umgebung. Auch die Wald-

bestandeshöhe ging merklich mit wachsender Seehöhe zurück, was vor allem auf die Veränderung des Klimas zurückzuführen ist. Gleichzeitig wirkte sich in bedeutendem Masse der Charakter des Bodens aus, und zwar nicht nur durch seine unmittelbare Abhängigkeit vom Klima, sondern auch von der Terraingestaltung der betreffenden Lokalität.

Bei der vom Menschen abgeänderten Waldvegetation sind die Auswirkungen des mit wachsender Seehöhe wechselnden Klimas auf die Holzartenzusammensetzung weitgehend zurückgedrängt oder sogar gänzlich unterdrückt. Bis zu einem bestimmten Grad wird dadurch auch das Ergebnis der natürlichen postglazialen Verbreitung der Biogeozöosen verwischt und nicht nur der Zusammenhang der Verbreitung der Holzarten und der Bedingungen der Lokalitäten, sondern auch das natürliche Konkurrenzverhältnis der Holzarten gestört. In diesen Fällen ist also die quantitative und qualitative Zusammensetzung der Hauptsynusien der Holzarten grundsätzlich verändert und dadurch sind auch in verschiedenem Grade die für die übrigen Komponenten der Waldcoenose geltenden Bedingungen der Umwelt abgewandelt.

Die Rekonstruktion des ursprünglichen, vor den Eingriffen des Menschen bestehenden Zustandes und die induktive Lösung des Problems der Vegetationsstufen gehören nicht unbedingt in den Aufgabenbereich der Pflanzensoziologie. Das von dieser Wissenschaft aufgebaute System der Pflanzengesellschaften besteht aus Einheiten, die auf dem Wege floristischer Beschreibung ohne Berücksichtigung und Kenntnis der wechselseitigen Entwicklungsbeziehungen ausgearbeitet wurden. Für die in der Floristik und Pflanzensoziologie benützten Vegetationsstufen sind Terraingestaltung, obere Waldgrenze, Schneegrenze und Interpolation zwischen diesen Grenzen (planare, colline, montane, subalpine, alpine, subnivale und nivale Stufe) bestimmend. Im Bereiche des Waldes selbst werden Waldstufen nach der überwiegenden Holzart unterschieden, allerdings ohne Analyse der betreffenden Phytocoenosen. Daher ist der „Vegetationsgehalt“ dieser Stufen in Gegenden mit unterschiedlichem Terrain und Klima verschieden. Die Seehöhenabgrenzung der Stufe, zu der man in einem Gebiet mit ursprünglicher Holzartenzusammensetzung kommt, übertragen in ein anderes Gebiet mit abgeänderter Zusammensetzung, steht natürlich in keiner Beziehung zur ursprünglichen Vegetation dieses Gebietes.

Die Waldvegetationsstufe (weiter eventuell nur Stufe) kann als Mittel der Vegetationseinteilung und als Einheit der Vegetationsanalyse nur dann angewendet werden, wenn sie auf synökologischer Analyse der Vegetation jenes Gebietes beruht, für das sie benützt werden soll. Erkenntnisse und Unterlagen, die anderweitig gewonnen worden sind, dürfen nicht mechanisch übertragen werden; man muss sie mit den tatsächlichen Verhältnissen und dem Material des Gebietes vergleichen. Diese Arbeit ist von grosser Wichtigkeit und für die Typisierung der Vegetation und deren Bedingungen entscheidend, weil es die einzig mögliche induktive Methode ist, die Merkmale direkt im Gebiet festzustellen. Die Bodeneigenschaften und der auf der Dominanz von Arten mit weitem ökologischen Spielraum beruhende Gesamtcharakter des Unterwuchses können für die Beurteilung der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Vegetationsstufe nicht als hinreichendes Kriterium gelten. Die durch die Seehöhe bedingten klimatischen Unterschiede drücken sich nicht in den augenfälligen Eigenschaften des Bodens aus. Böden auf gleichem Gestein und ähnlichem Terrain haben die gleichen offensichtlichen Eigenschaften, so dass die Unterschiede im Auftreten der Vegetationsstufen nicht durch diese Eigenschaften bedingt sein können; zu diesen Eigenschaften gehören selbstverständlich nicht die Feuchtigkeitsverhältnisse, die für den Stufenaufbau mitbestimmend sind. Auch der Gesamtcharakter des Unterwuchses ist bei gleichen evidenten Bodeneigenschaften und bei gleicherweise abgeänderter Holzartenzusammensetzung

sehr ähnlich und Unterschiede zeigen sich nur im Auftreten oder Fehlen von indikatorisch bedeutsamen Arten.

Die grundlegende Einteilung der ökologischen und somit auch der Produktionsbedingungen in Komplexe und Reihen von Waldtypengruppen und in Waldvegetationsstufen ist in Gebieten mit Naturwäldern augenfällig, deren Holzartenzusammensetzung durch die Eingriffe des Menschen nicht beeinflusst worden ist. Die dem Gebiet, das durch eine bestimmte Entwicklung der Wälder charakterisiert ist, eigene Holzartenzusammensetzung hat sich im Einklang mit den ökologischen Erfordernissen der einzelnen Holzarten und gemäss deren in Zusammenleben und Konkurrenz entwickelten Wechselbeziehungen differenziert. Die Unterschiede sind physiognomisch ersichtlich, da sie ihren Ausdruck im Vorkommen der einzelnen Holzarten und in deren gegenseitigem Verhältnis finden. Dort, wo die abgeänderten Wälder überwiegen, und nur Reste der ursprünglichen Zusammensetzung erhalten sind, sind wir darauf angewiesen, die Grundunterschiede auf der Ebene der Waldtypengruppen innerhalb der Waldvegetationsstufen zu rekonstruieren, im Detail dann die Unterscheidung der einzelnen, in ihrer Produktion verschiedenen Flächen in Waldtypen nach einer kominierten Indikationsmethode vorzunehmen. Diese Methode stützt sich auf die Eigenschaften des Bodens und der Unterwuchsvegetation, wobei an Hand von Archivbelegen die ursprüngliche natürliche Zusammensetzung der Holzarten rekonstruiert und die vom Menschen bewirkte Veränderung in der Zusammensetzung ermittelt wird. Bei der Rekonstruktion der natürlichen Holzartenzusammensetzung der Wälder und deren ökologischen und Produktionsbedingungen sind nicht nur die Waldvegetationsstufen und Waldtypengruppen mit deren Reihen und Komplexen, sondern auch Vegetationsgürtel im Sinne von EMIL SCHMID wichtige Überbaueinheiten des Waldtyps in unserer Auffassung. Der Waldtyp ist die „Gesamtheit der ursprünglichen und veränderten Biozönonen der Wälder und ihrer Entwicklungsstadien, einschliesslich der Umwelt, also der entwicklungsmässig zueinander gehörenden Biogeocoenosen“ (16). „Der Vegetationsgürtel“ „umfasst alle Biocoenosen, welche zusammengesetzt sind aus Organismen mit einem gleichen oder einem ähnlichen Verbreitungsareal, und zwar in horizontaler und vertikaler Ausdehnung, ferner aus vikarianten Arten mit entsprechenden Arealen und aus Arten, deren Verbreitungsgebiet ganz in das Areal der vorigen fällt“ (9). Mit der Anwendung der Indikationsarten wird die Abgrenzung und Bestimmung der Stufen zu einem Bestandteil der induktiven Vegetationsanalyse. Im weiteren soll diese Abhandlung ausschliesslich der Frage gewidmet sein, inwieweit die Stufen mit Hilfe der einzelnen Pflanzenarten als Indikatoren bestimmt werden können. Zum Unterschied von früheren Arbeiten (14, 17, 19—20) wird hier also nicht die quantitative Vertretung der Arten in den natürlichen Waldphytoecoenosen angeführt; diese Angaben kann der Leser in den zitierten Arbeiten finden.

Die Wälder der weiter unten abgegrenzten Gebiete unseres Staates können entsprechend den Ergebnissen der bereits früher erfolgten Erforschung der Waldkarpaten in acht Waldvegetationsstufen eingeteilt werden. Diese unterscheiden sich in den Reihen A und B, teilweise auch C vor allem durch das Vorkommen der Traubeneiche (*Quercus sessilis* EHRH.) und der drei hauptsächlich bestandbildenden Schattenholzarten, der Buche (*Fagus sylvatica* L.), Tanne (*Abies alba* MILL.) und Fichte (*Picea excelsa* (LAM.) LINK, in den höchsten Lagen dann der Bergkiefer (*Pinus montana* MILL.) im Knieholzwuchs: 1. Eichenstufe (auch im Naturzustand ohne Buche), 2. Buchen-Eichenstufe (überwiegend Eiche), 3. Eichen-Buchen-Stufe (überwiegend Buche), 4. Buchenstufe (Tanne fehlt überhaupt oder ist nur sporadisch vertreten), 5. Tannen-Buchen-Stufe (mit bedeutendem Tannenanteil), 6. Fichten-Buchen-Tannen-Stufe (mit natürlicher Beimischung der Fichte, bzw. deren Übergewicht), 7. Fichtenstufe (bis zu der von der Fichte gebildeten Waldgrenze), 8. Knieholzstufe (liegend aufsteigende Bergkiefer). Prägnant ist diese Stufenfolge in dem zum Flussgebiete der Donau gehörenden Teil der Waldkarpaten und in dem anliegenden, südlich der karpatischen Hauptwasserscheide gelegenen Teil der Ostslowakei ausgebildet. Von hier setzt sich die Nordgrenze des dem pannonischen Klimaeinfluss ausgesetzten achtstufigen Waldgebietes über den Branisko-Kamm und die Hauptkämme des Slowaki-

schen Erzgebirges, der Niederen Tatra und der Grossen Fatra fort und geht auf den Hauptkamm der Kleinen Fatra und des Jawornikgebirges (Javorníky) über. Zu den die angeführte Stufenfolge aufweisenden Gebieten gehören ferner die zum unterem March- und zum Thaya-Svratka-Becken abfallenden Hänge der Karpaten, des Drahaner und des Böhmisches-Mährischen Höhenzuges. In dem so abgegrenzten zusammenhängenden Gebiete ist die Eichenstufe auf grossen Flächen tiefster Lagen verbreitet; an Hängen mittlerer Lagen, die der Tanne nicht günstig sind, ist die Buchenstufe ganz tannenlos oder mit sehr seltener Tanne auf grossen Flächen, hauptsächlich im Osten, entwickelt; sie nimmt dort 54% der ganzen heutigen Waldfläche ein. In Böhmen kommt die Eichenstufe auf zusammenhängenden Flächen auf dem Gebiet vor, das das Böhmisches Mittelgebirge mit dem anliegenden Egerbecken bis zum Daupauer Gebirge umfasst, die in Böhmen niederschlagärmste und heute zum grössten Teil waldlose Gegend von Žatec (Saaz), Slaný mit dem anliegenden unteren Teil der Umgebung von Kladno, weiter das böhmische Elbebecken flussaufwärts bis Pardubice, das untere Moldautal flussaufwärts etwas über Prag und schliesslich die Gegend an der unteren Berounka, besonders das Kalksteingebiet des Böhmisches Kras. Auch in diesen Gebieten weist die Buchenstufe eine bestimmte Eigenständigkeit auf.

Auf dem weitaus grösseren Gebiete des Staates kommt die Eichenstufe (buchenlose Stufe) nur sporadisch „extrazonal“ vor, umgeben von Flächen der Buchen-Eichen- und der Eichen-Buchen-Stufe. Ihr Vorkommen ist hier im wesentlichen durch die Flachheit des Bodens und die zu hohe Wärmespeicherung und daher grosse Trockenheit der Lokalität bedingt. Infolge dieser Eigenschaften der Umwelt fehlt hier die Buche. Abgesehen von den wärmeren Teilen gibt es auf dem Gebiet in den mittleren Lagen keine Flächen, die der Tanne ausdrücklich ungünstig wären, so dass die Tanne bis an die Obergrenze der Eichen-Buchen-Stufe herabsteigt und sie stellenweise sogar überschreitet. Daher fehlt in diesen Gebieten die eigentliche Buchenstufe vollständig, oder ist auf ziemlich kleine Flächen der der Expansion der Buche günstigen und der Verjüngung der Tanne ungünstigen Lagen beschränkt.

Auf den nährstoffarmen Sandflächen, die der Vegetation der Reihe A angehören, und auf dem felsigen Untergrund des Kalksteins (Reihe D) hat sich beginnend mit der Buchen-Eichen-Stufe aufwärts als Reliktholzart die gemeine Kiefer (Föhre — *Pinus silvestris* L.) erhalten, die hier die hauptsächlich bestandbildende Holzart ist; in höheren Lagen der slowakischen Kalksteingebiete kann auch die Lärche (*Larix decidua* MILL. ssp. *europaea* (LAM. et DC.) Dom.) hinzutreten.

Die vorliegende Arbeit ist das kurzgefasste Ergebnis unserer bisherigen Studien zur Lösung der Frage einer verlässlichen Indikation der Waldvegetationsstufen und der zugehörigen Waldtypengruppen in der ČSSR.

Wie schon angedeutet wurde, habe ich das Wesen der Waldvegetationsstufen und die Bedeutung ihrer Unterscheidung während meiner Studien der jetzt zur Sowjetunion gehörenden Waldkarpaten kennengelernt (12—13). Diese Kenntnisse verwertete ich bei meinen späteren Forschungsarbeiten, die sich auf die Reste der slowakischen natürlichen Wälder (vor allem in der Ostslowakei) bezogen. Für die Stufengliederung der slowakischen Wälder und für deren typologische Einheiten und Waldvegetationsstufen wurden von uns Gruppen von Unterwuchsarten als Indikationskomplexe abgegrenzt (14—16, 19—20), deren Berechtigung dann auf dem gesamten Staatsgebiet beglaubigt werden konnte. Mit dem Stufenaufbau der Waldvegetation habe ich mich in verschiedenen Abhandlungen befasst (12—13, 17—21). Auch auf der der Kartierung der Vegetationsdecke gewidmeten vorjährigen Konferenz der ČSAV in Smolenice habe ich die Notwendigkeit betont, diese Erscheinung bei kartographischen Arbeiten besonders zu beachten (22).

Eine umfassende Verarbeitung des die Slowakei betreffenden Materials mit ökologisch-coenologischer Einreihung der Arten gemäss dem Aufnahmемaterial wurde erst unlängst veröffentlicht (19—21). Die vorliegende Arbeit stützt sich auf eigene Kenntnisse von der Verbreitung der Pflanzen im gesamten tschechoslowakischen Waldgebiet und auf Tausende eigener phytocoenologischen Aufnahmen, die für walddtypologischen Zwecken verwendet wurden. Das auf dieses Material begründete Verbreitungsbild wurde nachträglich mit solchem verglichen, das sich aus den Belegen in der grössten tschechoslowakischen Herbarien und aus den floristischen Angaben in der Literatur (siehe Bibliographie in 5) ergibt. Bei einigen Arten wurden auch die in DOMINs handschriftlicher Sammlung (in der Stammbibliothek der ČSAV hinterlegt) angeführten Literaturangaben benützt. Zum Vergleich wurden an Hand grösserer floristischer Kompendien (hauptsächlich 6) die Angaben über die Artenverbreitung im Ausland herangezogen.

Zum Unterschied von den Arbeiten über die slowakischen Wälder (19—20) wird hier die blossе Anwesenheit einzelner Arten berücksichtigt. Die Moose und Flechten, die in diesen Arbeiten behandelt wurden, sind hier absichtlich ausgelassen, weil ihre Beziehung zu den Humusformen im allgemeinen viel enger ist als bei den höheren Pflanzen und dieser Umstand einen grundsätzlich anderen Zutritt zur Frage nach ihrem Indikationswert erfordert. Die vorliegende Arbeit betrifft eine Auslese von 374 Gefässpflanzen des Waldunterwuchses, Bäume und echte Sträucher, die als Bestandteil der Holzartensynusien angesehen werden, wurden also grundsätzlich in diese, den indikatorischen Pflanzen gewidmete Arbeit nicht aufgenommen. Weil sich diese Studie ausschliesslich mit der Frage des Stufenaufbaus der Wälder im Verhältnis zum Klima befasst, fehlen hier die Arten, die für die irgendwie unter dem Einfluss des Grundwassers stehenden Wälder charakteristisch sind (Komplexe a und c), weil sie in keinem Verhältnis zu der Stufenreihe der Wälder stehen. Nicht aufgenommen wurden Heliophyten und Heliophyten-Hemiheliophyten der tiefer gelegenen Wälder, die schwerpunktmässig ausserhalb des Waldes auftreten. Daher wurde auch von den meisten Waldsteppenarten abgesehen, die in das geschlossene *Corneto-Quercetum* (*Quercetum pubescentis*) nur am Rande eindringen oder auf steinigен Waldsteppenlichtungen vorkommen, weiter von den Chasmophyten und von den selteneren Heliophyten-Hemiheliophyten der Reihe D und schliesslich von Arten, die für die Indikation weniger geeignet sind und häufig als Unkraut und auf sekundären Stellen auftreten. Es fehlen auch die Arten der Lichtungsstadien der Wälder (Blösen u. ä.), die in den geschlossenen Wäldern nur zufällig vorkommen. Die Bewertung des Verhältnisses dieser Arten zu den Stufen der Waldvegetation würde eine spezielle Studie erfordern, in der die Humusformen und deren Zerfallstadien zu behandeln wären. Hingegen wurden die echten Waldpflanzen aufgenommen, auch wenn sie im ganzen Bereich aller eigentlichen Waldstufen (1—7), bzw. aller acht Waldvegetationsstufen (einschl. Knieholzstufe) auftreten. Die Eingliederung hielten wir für angebracht, um zu zeigen, dass gerade zu diesen Arten die bedeutendsten Waldunterwuchsarten gehören; indikatorische Bedeutung haben sie nur für einige Reihen, vor allem dort, wo sie als Dominanten auftreten. Einige Arten oder Unterarten, die ihren Charakter nach in die vorliegende Übersicht gehören, wurden nicht eingereiht, weil ihre taxonomisch-diagnostische Abgrenzung noch nicht ganz klar und ihre Bestimmung daher unsicher ist, oder weil ihre Verbreitung in den Stufen noch nicht endgültig bestimmt werden konnte.

Im allgemeinen muss hervorgehoben werden, dass es im Unterwuchs unserer Wälder insgesamt dreierlei Pflanzenarten gibt. Erstens Arten, die bis zu einem gewissen Grad hinsichtlich der Boden und atmosphärischen Feuchtigkeit sowie deren Beständigkeit anspruchsvoll sind, deren Schwerpunkt im Gebirge liegt und die in den Wäldern eine absteigende Tendenz aufweisen; zweitens ausgesprochene Waldarten mit einem geringeren, indikatorisch sehr wertvollen Stufenbereich des Vorkommens; drittens Arten, die hohe Trockenheit und direkte Besonnung vertragen und die in den Reihen A und B nur in lichterен Wäldern der Stufen 1—2, bzw. auch 3 und in den lichterен und weniger geschlossenen Wäldern der Reihe C und D gegebenenfalls bis an die Waldgrenze vorkommen, wenn ihnen die Bodenumwelt entspricht.

Die in diese Arbeit aufgenommenen Pflanzenarten (Nomenklatur nach J. DOSTÁL (4)) wurden auf Grund der höchsten Spannweite ihres Vorkommens in den Waldvegetationsstufen zu Gruppen zusammengefasst, die einfach mit Nummern der betreffenden Stufen bezeichnet werden. Diese Artengrup-

pen wurden nach der erwähnten Vorkommensspannweite und der Verbreitungstendenz in zwei Hauptgruppen geteilt.

Die meisten Arten der in die erste Hauptgruppe aufgenommenen Artengruppen gehören ihrem Ursprung nach den höheren Stufen an und steigen in niedrigere Stufen herab, oder die, die schwerpunktmässig in feuchteren Wäldern vorkommen, steigen von diesen einerseits herab, andererseits um eine oder höchstens zwei Stufen hinauf. Daher werden alle Artengruppen der ersten Hauptgruppe immer mit absteigend angeführten Stufennummern bezeichnet und in der Artenübersicht (S. 40) nach Stufennummern absteigend angeordnet (8, 8—7, 8—6, 8—5, 8—4, 8—3, 8—2, 8—1, 7—5, 7—4, 7—3, 7—2, 6—4, 6—3, 6—2, 5—2, 4—2). In die erste Hauptgruppe gehören alle Arten, die in der ersten Stufe (Eichenstufe) nicht vorkommen; nur die Arten der Artengruppe 8—1 wachsen auch in der Eichenstufe. Je mehr die Arten der ersten Hauptgruppe an die höheren Stufen gebunden sind und je weniger sie herabsteigungsfähig sind, desto geringer ist zweifellos ihre Anpassungsfähigkeit in Bezug auf Feuchtigkeit. Im ganzen gesehen beanspruchen die Arten der ersten Hauptgruppe eine ständigere und höhere Feuchtigkeit als die Arten der zweiten Hauptgruppe. Durchwegs sind es Waldarten im eigentlichen Sinne des Wortes oder Arten, die ursprünglich in hohen Gebirgslagen beheimatet sind. Übergewicht haben Arten der mit der Stufe 8 beginnenden Artengruppen. Die meisten Arten der ersten Hauptgruppe treten auch in Wäldern auf, die unter dem Einfluss eines höheren Grundwasserspiegels stehen. Die Arten der höheren Stufen beschränken sich meist auf Wälder der Komplexe a und c in Bergtälern, während die Arten, die in Wälder der mittleren und niedrigeren Stufen herabsteigen, auch in Niederungsaenwäldern (c) oder in tief gelegenen vermoorten oder vernässten Wäldern (a) vorkommen. Auf die Artengruppen 8 und 8—7 sind die alpinen Heliophyten beschränkt, die zum *Carex-Elyna*-(CE) oder *Vaccinium uliginosum-Loiseleuria*-(VL) Gürtel\* gehören oder dort den Schwerpunkt ihres Vorkommens haben. In diesen Artengruppen sowie in der folgenden Artengruppe 8—6 überwiegen die Heliophyten der subalpinen Hochstaudenfluren und der subalpinen Wälder des *Larix-Pinus cembra*-Gürtels (LPC). Schwerpunktmässig liegen die Hochstaudenflurarten in der Reihe C und im Komplex c in höheren Lagen. Die den LPC-Wäldern eigenen Arten sind humikol und wachsen auch auf Rohhumus der Reihe A und auf Rohhumus oder Torf der Wälder des Komplexes a. In den Artengruppen 8—5 und 8—4 sind Arten des LPC-Gürtels die zahlreichsten, dann folgen Arten des *Picea*-(P) und am wenigsten vertreten sind Arten des *Fagus-Abies*-(FA) Gürtels. In der Reihe D steigen bis in die Stufe 4 die Heliophyten des VL-Gürtels herab, von denen in der Übersicht nur der den Schatten lichter Wälder vertragende *Carduus glaucus* angeführt ist. In der Artengruppe 8—1 überwiegen die Arten des FA-Gürtels. Ausserdem treffen sich hier Arten, die zweifellos dem LPC- und P-Gürtel eigen sind oder wenigstens dort ihren Schwerpunkt haben und eine absteigende Tendenz aufweisen, mit Arten, die den Gürteln *Quercus-Tilia-Acer* (QTA) und *Quercus robur-Calluna* (QRC) angehören und daher eine aufsteigende Tendenz zeigen. Besonders unter den letzteren sind Heliophyten-Hemiheliophyten vertreten, deren zweitreichstes Vorkommen in der subalpinen 8. Stufe liegt. Alle folgenden Artengruppen enthalten Arten des Stufen-

\* „Gürtel“ bedeutet immer Vegetationsgürtel von EMIL SCHMID (9—10).

bereichs 7—2. Sie sind dadurch bemerkenswert, dass sie der ersten Stufe (Eichenstufe) fehlen und so diese Stufe negativ gegenüber allen anderen abgrenzen. Zu dieser klaren Unterscheidung gelangen wir allerdings erst dann, wenn wir in der planaren und collinen Stufe die Flächen der Auenwälder und der vernässten Senkungen nicht berücksichtigen und die Flächen der Stufe 2, bzw. auch 3 (mit Buche), die früher gewöhnlich voneinander nicht getrennt wurden, weil in den heutigen Ausschlagwäldern des Hügellandes die Buche meistens fehlt, ausscheiden. Die Artengruppen 7—5 und 7—3 enthalten schon Arten des *FA*-Gürtels, die in allen weiteren Artengruppen überwiegen. Doch kommen dort auch Arten des *QTA*- und vereinzelt des *Pulsatilla*-(*Pu*) Gürtels vor. Die Artengruppe 5—2 enthält Arten des *Laurocerasus*-(*Lau*) Gürtels, die bei uns in der ersten Stufe nicht vorkommen (*Cyclamen europaeum* und *Primula acaulis*).

Alle Arten der zweiten Hauptgruppe liegen im Stufenbereich 1—7; die Artengruppen werden mit aufsteigenden Nummern bezeichnet und in der Artenübersicht (S. 40) nach Stufennummern absteigend angeordnet (1—2, 1—3, 1—4, 1—5, 1—6, 1—7). Auf die erste Stufe sind vor allem die Psammophyten der wärmeren Sandlagen beschränkt sowie eine ganze Reihe von Arten der Gürtel *Quercus pubescens* (*Qpub*) und *Pu*, von denen in der Übersicht nur einige, im Halbschatten des relativ geschlosseneren Waldes vorkommende angeführt werden. Die weiteren Artengruppen bis einschliesslich Artengruppe 1—4 enthalten vor allem Arten des *Qpub*-Gürtels, die mit Ausnahme des *Quercetums* in der Reihe A nicht auftreten, dann Arten des *QRC*-Gürtels, die kennzeichnend auch in der Reihe A vorkommen, und schliesslich Arten des *QTA*-Gürtels, von denen einige in *Quercetum*, *Lembotropis nigricans* auch in anderen Waldtypengruppen der Reihe A vertreten sind. Von den angeführten Arten hat nur *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* ihren Schwerpunkt im *Stipa-Steppen*-(*SS*) Gürtel. In der Artengruppe 1—5 sind Arten der Gürtel *QTA* und *FA* und nur ausnahmsweise auch der Gürtel *Qpub* (*Parietaria officinalis*) und *QRC* (*Melica uniflora*). Die Arten der Artengruppe 1—6 gehören durchwegs den Gürteln *QTA* und *FA* an, nur *Galium vernum* hat seinen Schwerpunkt im *Qpub*-Gürtel. Zu den Arten der Artengruppe 1—7 gehören die bedeutendsten, die sämtlich dem *FA*-Gürtel angehören, sowie zahlreiche Arten des *QTA*-Gürtels. Vertreten sind hier weiter: einige Arten des *LPC*-Gürtels, die bei uns über der Waldgrenze höchstens sekundär vorkommen oder oberhalb dieser grundsätzlich fehlen (*Myosotis silvatica*, *Stachys alpina*); Arten des *Pu*-Gürtels, von denen *Chimaphila umbellata* und *Pirola chlorantha* ihren Schwerpunkt in den Reliktföhrenwäldern der Reihe A und D haben, und *Trifolium alpestre*, das in der Reihe D bis zur Waldgrenze aufsteigt; Arten des *SS*-Gürtels *Euphorbia cyparissias* und *Ajuga genevensis* reichen in der Reihe D bis an die Waldgrenze. Bei den Arten der zweiten Hauptgruppe muss ihre geringere Gebundenheit an eine bestimmte Stufenspannweite ausserhalb ihres Vorkommens im Walde hervorgehoben werden. Diese weitere ökologische und coenotische Amplitude folgt vor allem daraus, dass diese Arten entweder Trockenheit vertragen oder wenigstens in einem bestimmten Bereich der Vegetationsstufen auf besonnten Stellen leben können. Viele von ihnen, u. zw. von denen, die in der Übersicht aufgenommen wurden, sind ausgesprochene Heliophyten, die auch einem starken Austrocknen des Bodens gegenüber widerstandsfähig sind. Eine Ausnahme sind die echten Waldarten (vor allem des *FA*-Gürtels), die Sciophyten-

Hemisciophyten sind und von einem luftigen und humusreichen Waldboden abhängen. Ihren Indikationswert beeinträchtigt die grosse Spannweite des Vorkommens (durchwegs Stufen 1—6 und 1—7).

In der ganzen Übersicht wirkt überraschend das bedeutende Übergewicht der in einem weiten Bereich auftretenden Arten über die Arten mit geringerer Spannweite, die daher indikatorisch innerhalb der Stufen von grösserem Wert sind. Bei der Einreihung der Lokalitäten in die Vegetationsstufen und Waldtypengruppen muss natürlich die vollständige, dort auftretende Kombination von indikatorischen Pflanzen in Betracht gezogen werden. Auf vielen Flächen kommen nebeneinander Arten aufsteigender und absteigender Tendenz vor, die die richtige Einreihung der Fläche ermöglichen. Für die 4. Stufe ist das häufige Fehlen solcher Arten kennzeichnend. Dieser Mangel an indikatorischen Pflanzen ist in einigen Gebieten typisch und indikatorisch wertvoll, besonders was die Waldtypengruppe *Fagetum quercino-abetinum* der Reihe A und *Fagetum pauper* bzw. *Fagetum typicum* der Reihe B betrifft. Seltener ist dieses Fehlen in der Reihe C.

## Übersicht der indikatorischen Pflanzen

Die Übersicht ist nach „Hauptgruppen“ und „Artengruppen“ (siehe S. 37—38) gegliedert. Die Einreihung der Taxone in Absätze richtet sich danach, in welche Reihenkombination (Grossbuchstaben) und in welchen Komplexen (Kleinbuchstaben) und in welchen Komplexen (Kleinbuchstaben) die Art vertreten ist. Die Buchstaben der Reihen und Komplexe stehen am Anfang der Absätze; die Folge der Buchstaben bedeutet gleichzeitig die Rangordnung, in der sich die Arten innerhalb der Reihen und Komplexe geltend machen. Die hinter den Buchstaben stehende eingeklammerte Zahl bedeutet die letzte Waldvegetationsstufe, in der die Arten noch vorkommen, zum Unterschied von den Reihen, für die die ganze Spannweite der Artengruppe gilt. Für die mit eingeklammerten Zahlen versehenen Reihen gilt also eine geringere Spannweite, als für die betreffende Abteilung. Steht zwischen den Reihen bedeutenden Buchstaben ein Gedankenstrich, beziehen sich die Angaben nur auf die Arten noch vorkommen, zum Unterschied von den Reihen, für die die Arten einer Reihe nur in einer Waldtypengruppe vertreten sind, ist diese Gruppe namentlich bezeichnet. Die Einklammerung des Buchstabens oder Namens bedeutet, dass die Arten hier nur zufällig auftreten. Die hinter den Buchstaben a oder c stehende Abkürzung [hL] bedeutet, dass die Arten in dem betreffenden Komplex nur in den höheren Lagen wachsen. Die hinter dem Pflanzennamen angeführte Angabe über die Allgemeinverbreitung der Sippe ist zweiseitig. In dem ersten Teil ist die ökologische Verbreitungstendenz nach OBERDORFER (8) ausgedrückt; Angaben der in Süddeutschland nicht vorkommenden Arten stammen von mir. Den zweiten, durch einen Strich abgesonderten Teil der Verbreitungsbezeichnung macht die von mir festgestellte geographische Umgrenzung des Gesamtareals, der bei den eurasischen Pflanzen zur Ergänzung des ökologischen Verbreitungsbildes absichtlich in einer detaillierteren Weise angeführt ist. Unsere Auffassung verlangte eine von OBERDORFER grundsätzlich abweichende Schreibart: die geographische Angabe immer hinter dem Strich. Auch sonst wurde die Schreibart unifiziert und einige übernommenen Angaben wurden nach unseren Schriftquellen und eigenen Erfahrungen berichtigt.

Erklärung der benützten, alphabetisch geordneten Verbreitungsangaben und deren Abkürzungen vor dem Strich (nach OBERDORFER, etwas verändert und ergänzt): **alp**, **europ** = alpin, Verbreitungsschwerpunkt in den europäischen Hochgebirgen, oft mit deutlich nördlicher, kontinentaler, westlicher oder südlicher Anlehnung, z. B. **alp-med**: Hauptverbreitung in südlichen Gebirgsketten; die Verbreitung in den Hochgebirgen Asiens ist „hinter dem Strich“ angegeben. — **arkt** = arktisch, Massenverbreitung in den Vegetationseinheiten Nordeuropas. — **atl** = atlantisch, Hauptverbreitung in der atlantischen (w-europäischen) Vegetationsprovinz Europas. — **balk** = balkanisch, in den Gebirgen der balkanischen Halbinsel. — **gemäss kont** = Hauptverbreitung der Pflanze im o-europäischen Laubwaldgebiet mit Auflockerung des Vorkommens gegen W. — **ilyr** = = illyrisch — **karp** = karpatisch, alleinstehend bezeichnet karpatische Endemiten (hauptsächlich karpatische Kleinarten oder Unterarten). — **kauk** = kaukasisch. — **kont** = kontinental, Massenverbreitung der Art in O-Europa oder im Zentrum des eurasischen Kontinentes; dabei bedeutet: **kont st** die Hauptverbreitung im Schwarzerdegebiet des Kontinentes (Steppenrasen- und Steppenwaldpflanzen); **kont, europ**, Verbreitungsschwerpunkt in den pannonisch-sarmatischen Trockengebieten SO-Europas( **kont** mit geographischer, auch Asien betreffender

Angabe: Verbreitungsschwerpunkt im Laubmischwaldgebiet Eurasiens. — **med** = mediterran, Hauptverbreitung oder für unseres Gebiet entscheidende Verbreitung im submediterr.-montanen Flaumeichenwald des Mittelmeergebietes. — **mo** = montan, Hauptenfaltung im Gebirgsklima. — **no** = nordisch, Verbreitungsschwerpunkt in den feucht-kühlen Gebieten N-Europas und des nördlichen Mitteleuropas, in unserem Gebiet mit Hauptverbreitung im Gebirge. — **no-kont** = Massenentfaltung im baltisch-russischen, nordosteuropäischen Nadelwaldgebiet und Mischwaldgebiet. — **o karp** = ostkarpatisch. — **o med** = ostmediterran. — **o alp** = ostalpin, alleinstehend gibt die Verbreitung in den Ostalpen und in den Gebirgen Südosteuropas; in Verbindung mit „karp“ bedeutet; wächst auch in den Ostalpen. — **subarkt** = subarktisch, abgeschwächte arktische Verbreitungstendenz, auch in die Waldgebiete Nordeuropas übergreifend. — **subatl** = subatlantisch, Verbreitungsschwerpunkt in den west- und mitteleuropäischen Laubwaldgebieten mit Auflockerung der Verbreitungsdichte gegen O, oft in die Bu-Ta-Waldstufe des Mittelmeergebietes übergreifend (**subatl-med**). — **subocean** = subozeanisch, abgeschwächte, aber immer noch deutliche Bindung der Hauptverbreitung an die luftfeuchteren, meeresnahen Gebiete der Kontinente.

Die geographischen Angaben hinter dem Strich erörtern den Hauptcharakter des geographisch verfassten Gesamtareals. Die benutzten Abkürzungen bedeuten; **afrk** = auch in Afrika — **altai** = östlich bis Altaigebirge — **am** = auch in Nordamerika — **as?** = das Vorkommen in Asien ist fraglich — **chin** = östlich bis China — **circ** = circumpolar (Eurasien und Nordamerika) — **euras** = eurasisch (nur in den Fällen der unsicheren Abgrenzung des Arealis in Asien) — **europ** = europäisch, alleinstehend; nur in Europa. — **eurosib** = eurosibirisch — **grönl** = grönländisch, wächst in Grönland, aber nicht in Nordamerika — **him** = = östlich bis Himalaya — **jap** = östlich bis in Japan — **jav** = östlich bis auf Java — **kaschm** = = östlich bis in Kaschmir — **kauk** = Kaukasus, falls die Art nur dort und sonst nicht in Nahem Osten vorkommt — **kosmop** = kosmopolitisch, weltweit verbreitet — **orient** = in Nahem Osten, d. h. in Kleinasien bis Armenien oder Persien (Iran), bzw. auch im Kaukasus — **pannon** = = pannonisch — **subtrop** = auch in den Subtropen, vor allem Hartlaubgebiete zwischen 20° und 40° nördlicher Breite, z. B. Mittelmeergebiet — **trop** = auch in den Tropen — **turk** = = östlich bis in Turkestan.

Bei einigen Pflanzen befinden sich folgende Angaben hinter der Verbreitungsangabe. Die eingeklammerte Zahl bedeutet die Stufe, die ausserhalb des vorbezeichneten Stufenbereiches liegt und in der die Art in der ČSSR nur selten, bzw. zufällig auftritt und in Mitteleuropa ausserhalb der ČSSR wahrscheinlich öfter vorkommt; diese Angaben beruhen auf verlässlichen Literaturquellen oder auf eigenen Erfahrungen. — Das eingeklammerte **II** bedeutet, dass der Taxon über der Waldgrenze in Hochstaudenfluren vertreten ist. — **k** (klein) = Vorkommen ausschliesslich auf Kalkstein, Dolomit oder kalkreichem Boden (kalkhaltiger Sandstein und Karbonatböden überhaupt). — Die Einklammerung (**k**) lässt das Vorkommen auch auf minder kalkreicher Unterlage zu. — **AA** = Ausstrahlung aus den Alpen in die tschechische Länder. — **K** (gross) = Vorkommen in der ČSSR nur in den Karpaten. Die Einklammerung (**K**) verweist auf Ausstrahlungen in die anliegende Gebiete. — **O** = Art, die von Südosten (Pannonien) in das Gebiet der ČSSR eindringt und nur im Osten (nicht in Böhmen) vorkommt. — **OS** = Vorkommen in den Ostsudeten. — **W** = subatlantische Art, die vom Westen verschieden tief in das Gebiet der ČSSR eindringt, die jedoch nur vereinzelt über Böhmen hinaus bis in die Gegenden Mährens oder sogar der Slowakei gelangt. Die Pflanzen der zweiten Hauptgruppe wachsen auch auf waldlosen Flächen im Bereiche der Waldvegetationsstufen (z. B. auf Felsen oder auf ständig waldlosen Böden) bzw. auf knieholzfreien Flächen oberhalb der Waldgrenze; die in eckigen Klammern sich befindenden Zeichen bedeuten: **uW** = unterhalb der Waldgrenze — **oW** = bis oberhalb der Waldgrenze — **HT** = auch in der Hohen Tatra.

**Erste Hauptgruppe** mit absteigend angeführten Stufennummern.

Artengruppe der 8. Stufe

**A** *Festuca supina* Schur — alp, europ — *Luzula spadicea* DC. — subarkt-alp, circ.

**BAD** *Helictotrichon versicolor* Vill. Pilger — alp, europ-orient — *Gentiana punctata* L. — alp, europ (**K**) — *Sieversia montana* R. Br. — alp, europ — *Hieracia Alpina* > *Vulgata* — alp, eurosib — *H. Alpina* > *Prenantheidea* — alp, eurosib-orient.

**D** *Delphinium oxysepalum* Borb. et Pax — karp (k-K).

Artengruppe der 8. - 7. Stufe

**AaBD** *Gentiana pannonica* Scop. — alp, europ (AA).

**BAD** *Pulsatilla alpina* Schrk. ssp. *alpina* A. Gr. — alp, europ — *Sedum telephium* L. ssp. *fabaria* Sch. Kell. — med-mo, eurosib — *Potentilla aurea* Torn. — alp, europ-orient — *Mutellina*

*purpurea* Thell. — alp, europ — *Soldanella carpatica* Vierh. — karp (K) — *Galium pumilum* Murr. ssp. *anisophyllum* Dost. — o alp, europ — *Campanula spec. div. ex affinitate C. rotundifoliae* — no(-subozean), circ — *C. patula* L. ssp. *abietina* Gris. Schk. Sim. — o karp (K) — *Solidago virgaurea* L. ssp. *alpestris* Gaud. — alp, europ — *Achyrophorus uniflora* Vill. Bl. et Fingh. — alp, europ — *Crepis conyzifolia* D. Torre ssp. *grandiflora* Dom. — alp, europ — *Hieracia Alpina* < *Fulgata* — alp, eurosib — *H. Alpina* < *Prenantheoidea* — alp, eurosib-orient.

D *Chamorchis alpina* Rich. — alp-no, europ (k).

#### Artengruppe der 8. - 6. Stufe

AB *Athyrium distentifolium* Tausch — alp-no(-subozean), circ — *Listera cordata* R. Br. — subarkt-no(-kont), circ — *Leucorchis albida* Mey. — subarkt-alp, europ-grönl — *Soldanella montana* Wild. ssp. *hungarica* Lüdi — karp (K) — *Homogyne alpina* Gass. — alp, europ.

BADCa[hL]e[hL] *Luzula silvatica* Huds. — med-subozean-mo, europ-orient-jav — *Melampyrum silvaticum* L. ssp. *silvaticum* Dost. — no(-kont), eurosib. (5) — *Gentiana asclepiadea* L. — o alp-kauk.

Ce(BD) *Acetosa alpestris* (Scop.) Löwe — alp, europ.

CBDe[hL] *Streptopus amplexifolius* DC. — subarkt-alp(subozean), circ — *Coeloglossum viride* Hartm. — no(-alp-subozean), circ — *Delphinium elatum* L. ssp. *intermedium* Fleisch. — no-alp(-kont), eurosib-him — *Ranunculus aconitifolius* L. ssp. *aconitifolius* Dost. — alp(-no), europ — R. a. ssp. *platanifolius* (L) Rikli — alp-no, europ — *Geranium silvaticum* L. — no(-alp), circ (5) — *Valeriana officinalis* L. ssp. *sambucifolia* Čelak. — no(-subatl), europ (5) — *Adenostyles alliariae* Kern. — alp, europ — *Chrysanthemum rotundifolium* W. K. — karp (K) — *Doronicum austriacum* Jacq. — atl-med(-mo), europ (K, AA) — *Senecio subalpinus* Koch — o alp, europ (K, AA) — *Carduus personata* Jacq. — alp, europ — *Cirsium heterophyllum* All. — no-alp, eurosib — *M ulgedium alpinum* Less. — alp-arkt(-atl), europ — *Hieracium prenathoides* Will. — alp, eruasib-him-orient.

#### Artengruppe der 8. - 5. Stufe

Aa(BD) *Lycopodium annotinum* L. — no, circ — *Blechnum spicant* Roth. — no-subozean, circ — *Thelypteris limbosperma* (All.) H. P. Fuchs — subozean-mo, europ-jap — *Luzula luzulina* (Vill.) D. Torre — alp (-med), europ — *Tridentalis europaea* L. — no-kont, circ — *Melampyrum pratense* L. ssp. *angustifrons* Soó — (subatl), eurosib-orient.

Aa(8-7) auch BD) *Calamagrostis villosa* Gmel. — no-kont, europ.

AD *Urostachys selago* (L.) Bernh. — no(-subozean), circ.

BADCaE *Veratrum album* L. ssp. *lobelianum* Melch. — no-alp, circ — *Polygonatum verticillatum* All. — subatl-med-mo, europ-orient — *Thalictrum aquilegifolium* L. — (no-)kont, europ.

BAaDCe *Poa chaizii* Vill. — alp-med, gemäss kont, europ-orient — *Hypericum maculatum* Cr. — no(-subatl), eurosib — *Senecio nemorensis* L. ssp. *jacquinianus* Dur. — no-alp, eurosib-kauk.

BAC(ac[hL]) *Phegopteris polypodioides* Feé — no(-subozean), circ.

CeBD *Anthriscus nitida* (Wahlbg.) Hazslinsz. — alp, europ.

CB(A) *Melandrium rubrum* Gareke — no(-subatl) bis med, eurosib-turk.

CeB(DaA) *Stellaria nemorum* L. ssp. *montana* Pierr. Murb. — subatl-med-mo, europ-kauk.

CBDe[hL] *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde — alp-no, eurosib — *Rumex alpinus* L. — alp-kauk — *Aconitum napellus* L. ssp. *firmum* Dom. — alp, europ — *A. variegatum* L. ssp. *variegatum* Dost. — alp, europ — *Cardaminopsis halleri* Hay. ssp. *halleri* Dost. — alp, europ — *Viola biflora* L. — arkt, circ — *Campanula latifolia* L. — no-alp, eurosib-orient.

DC(Be: Ulmeto-Fraxinetum) *Cortusa matthioli* L. — subarkt-alp, eurosib-him-chin-jap (k-K) — *Scabiosa columbaria* L. ssp. *lucida* Sill. — alp, europ — *Carduus glaucus* Baumg. — alp(-med), europ (k).

#### Artengruppe der 8. - 4. Stufe

BADCa[hL]e[hL] *Prenanthes purpurea* L. — subatl-med-mo, europ-kauk (3).

f CBDe[hL] *Polystichum braunii* Feé — subozean, circ — *P. lobatum* (Huds.) Chevall. — subozean(-mo), europ-orient(jap-subtrop) — *Clematis alpina* Mill. — arkt-alp, circ (K) — *Saxifraga rotundifolia* L. — alp, europ (k-K) — *Valeriana tripteris* L. — alp, europ (K, OS) — *Cirsium erisithales* Scop. — gemäss kont-mo, europ.

CeBD *Dentaria glandulosa* W. K. — karp-balk (k) — *Chrysosplenium alternifolium* L. — no, circ.

C(D) *Polystichum lonchitis* Roth. — subarkt-alp, circ.

DC(Be: Ulmeto-Fraxinetum) *Ranunculus nemorosus* DC. — subatl-med-mo, europ.

ac(AB) *Equisetum silvaticum* L. — no, circ.

A(D) *Erica carnea* L. — alp-med, europ(AA+W).

### Artengruppe der 8. - 3. Stufe

**AaBCD** *Moneses uniflora* Alef. — no-kont, circ.

**BAaDCe** *Phegopteris dryopteris* Feé — no(-subocean), circ — *Rubus idaeus* L. — no, circ.

**CeBD** *Astrantia major* L. ssp. *major* Dost. — subatl-mo, europ — *Primula elatior* Grufb. subatl, eurosib-orient.

**D** *Polygala amara* L. ssp. *brachyptera* Hay. — alp-med-kont, europ — *Cyanus montanus* (L.) Baumg. ssp. *mollis* (W. et K.) — gemäss kont-mo, europ (k-K).

**DBC** *Knautia silvatica* Duby — alp, europ.

**DC(Be: Ulmeto-Fraxinetum)** *Calamagrostis varia* Host. — alp-med-kont, eurosib-turk-kauk

### Artengruppe der 8.—2. Stufe

**Aa(3-7 auch D, 3-6 auch B)** *Vaccinium myrtillus* L. — no, circ.

**AD** *Vaccinium vitis idaea* Ruthe — no, circ (1).

**ABCD** *Luzula nemorosa* E. Mey — subatl-med(-mo), europ.

**BAaDCe** *Athyrium filix-femina* Roth. — (subocean), circ — *Dryopteris filix mas* Schott — circ — *D. austriaca* (Jacq.) Woyt ssp. *austriaca* Dost.— (subocean), circ—*Maianthemum bifolium* Schm. — no(-kont), circ — *Anemone nemorosa* L. — no, circ, ursprüngl. kont, curas — *Oxalis acetosella* L. — no(-subocean), circ.

**BaD(AC)** *Pirola media* Sw. — no-kont, eurosib.

**BaCeD(A)** *Milium effusum* L. — no(-subocean), circ — *Paris quadrifolia* L. — med, eurosib-orient — *Phyteuma spicatum* L. — subatl(-med), europ.

**CeBD** *Angelica silvestris* L. — (subatl), eurosib-orient.

**DA** *Chamaebuxus alpestris* Spach — alp-med, europ (AA).

**DC** *Sesleria calcarea* Opiz — alp-med, europ (k).

**DC(B c: Ulmeto-Fraxinetum)** *Rubus saxatilis* L. — no(-kont), eurosib-grönl.

### Artengruppe der 8.—1. Stufe

**A** *Antennaria dioica* Gaertn. — kont, circ.

**Aa(BD)** *Deschampsia flexuosa* Trin — no(-subocean), circ — *Carex leporina* L. — no(-subocean), circ — *Gnaphalium sibiricum* L. — (subocean), europ-kauk-am.

**AD** *Calluna vulgaris* Hull — no-subatl, eurosib.

**AaBCD** *Calamagrostis arundinacea* Roth. — gemäss kont, eurosib-jap — *Ramischia secunda* Gareke — no-kont, circ.

**BAaDC** *Anthoxanthum odoratum* L. — no, circ — *Epilobium montanum* L. — no(-subatl), eurosib-him-orient — *Digitalis grandiflora* Mill. — gemäss kont, eurosib — *Galium schultesii* West. — gemäss kont, europ — *Hieracium lichenalii* Gmel. — subatl, eurosib-orient — *H. silvaticum* Grufb. — subatl, eurosib-orient — *H. laevigatum* Willd. — subocean, circ.

**BCeD A: Quercetum** *Lilium martagon* L. — kont, eurosib-jap — *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ssp. *inflata* Dost. — (kont), eurosib-him-jap.

**BaCeD(A)** *Symphytum tuberosum* L. ssp. *nodosum* Soó — med-mo(-kont), europ.

**Ce(Bd)** *Urtica dioica* L. ssp. *dioica* Dost. — gemäss kont, kosnop — *Chamaenerion angustifolium* Scop. — no(-subocean), circ — *Adoxa moschatellina* L. — (kont), circ.

**CeBD** *Daphne mezereum* L. — (kont), eurosib-orient — *Pulmonaria officinalis* L. ssp. *obscura* Murb. — gemäss kont, europ — *Lamium galeobdolon* Nath. — subatl(-med), eurosib-orient.

**DCEB A: Quercetum** *Calamintha clinopodium* Moris — med, circ.

**DCeB** *Pimpinella major* Huds. — subatl, europ-kauk.

### Artengruppe der 7.—5. Stufe

**BAC(ac[hL])** *Circaea alpina* L. — no, circ.

**Ce(BD)** *Symphytum cordatum* W. K. — karp-gemäss kont, europ (K).

**CBD e[hL]** *Chrysanthemum corymbosum* L. ssp. *clusii* Haud. Mazz. — o alp-illyr-karp (8-K).

### Artengruppe der 7.—4. Stufe

**BADC** *Cardamine flexuosa* Wither. — subocean, europ-orient-chin-jap.

**BAaDCe** *Senecio nemorensis* L. ssp. *fuchsii* Dur. — subatl(-med-mo), europ (3).

**Ce(BD)** *Geranium phaeum* L. — alp-med(-kont), europ — *Salvia glutinosa* L. — alp-kont, europ-orient-him.

**CeB(DaA)** *Rocgneria canina* Nevski — (kont), circ.

**CBD e[hL]** *Cimicifuga europaea* L. — gemäss kont(-med), eurosib-chin-jap — *Aruncus vulgaris* Rafin. — alp(-med), circ.

#### Artengruppe der 7.—3. Stufe

**AD** *Goodyera repens* R. Br. — no-kont, circ.

**BaC(AD)** *Rubus hirtus* W. K. — gemäss kont, europ.

**Ce(BD)** *Impatiens noli tangere* L. — no(-kont), eurosib-chin-jap-orient.

**CB(A)** *Festuca altissima* All. — subatl(-med), europ — *Cardamine trifolia* L. — alp, europ — *Cynoglossum germanicum* Jacq. — med-mo(-subatl), europ (K) — *Veronica montana* Just. — subatl, europ.

**CBD e[hL]** *Aconitum moldavicum* Haecq. ssp. *carpathicum* Dost. — karp (K).

**CeBD** *Actaea spicata* L. — no(-subatl) (-mo), eurosib-him-chin-orient.

**D** *Carex ornithopoda* Willd. — alp-med-europ-orient.

#### Artengruppe der 7.—2. Stufe

**ABCD** *Corallorhiza trifida* Chat. — no(-kont), circ (8).

**BCeD** *Dentaria bulbifera* L. — gemäss kont(-med-mo), europ-orient.

**CeBD** *Allium ursinum* L. — med(-subatl), eurosib-orient (8) — *Dentaria enneaphyllos* L. — gemäss kont-mo, europ (8) — *Vicia silvatica* L. — kont, eurosib (H) — *Lamium maculatum* Prah. — gemäss kont(-med), eurosib-orient (H).

**CeB(DaA)** *Euphorbia dulcis* L. — med-mo(-gemäss kont), europ.

**CeBD** *Ranunculus lanuginosus* L. — gemäss kont-mo(-med), europ-kauk (H) — *Geranium robertianum* L. ssp. *robertianum* Dost. — (subocean), europ-orient-altai-chin-jap.

**DC(B e: Ulmeto-Fraxinetum)** *Poa stiriaca* Fr. Hay. — o alp-karp (k-K) — *Carex alba* Scop. — alp-med, circ (8-k-K) — *Epipactis atrorubens* Schult. — alp-med-kont, europ-orient (8-k).

#### Artengruppe der 6.—4. Stufe

**B** *Aremonia agrimonoides* DC. — o med, europ-orient (K).

**Ce(BD)** *Lunaria rediviva* L. — subatl-med-mo, eurosib — *Scopolia carniolica* Jacq. — kont, europ (K).

#### Artengruppe der 6.—3. Stufe

**Ce(BD)** *Hordelymus europaeus* Harz. — subatl-med, europ-orient — *Arum maculatum* L. — subatl-med, europ — *Scilla bifolia* L. ssp. *bifolia* Dost. — med(-kont), europ-orient — *Circaea lutetiana* L. — (subocean), eurosib-am.

**CB(A)** *Lysimachia nemorum* L. — subatl, europ-kauk — *Aposeris foetida* Less. — o alp, europ (K).

**C(D)** *Hesperis matronalis* L. ssp. *nivea* Baumg. — gemäss kont, europ (k-K).

#### Artengruppe der 6.—2. Stufe

**B(4-2)aC(AD)** *Senecio nemorensis* L. ssp. *nova* — gemäss kont, europ-orient.

**Ce(BD)** *Gagea lutea* Ker.-Gawl. — kont, eurosib-kauk.

**C-B(3-2) D e[hL]** *Aconitum lycoctonum* L. ssp. *puberulum* Gay. — (kont), eurosib-him-chin — *A. l.* ssp. *vulparia* Sch. Kell. — no(-kont), eurosib-him-chin — *Cyclamen europaeum* L. — alp-med, europ-orient (AA).

**Ce-B(3-2) D** *Haquetia epipactis* DC. — o alp-karp (K).

**DC(-B(3-2) e: Ulmeto-Fraxinetum)** *Adenophora liliifolia* Bess. — gemäss kont, eurosib-kauk (k).

#### Artengruppe der 5.—2. Stufe

**B** *Hepatica nobilis* Mill. — gemäss kont, circ.

**BCeD** *Polygonatum multiflorum* All. — med, circ.

**DCe-B(4-2)** *Hedera helix* L. — subatl-atl, europ-orient.

**D-B(3-2) C** *Oryzopsis nrescens* Beck — gemäss kont, europ-orient (k-K). — *Waldsteinia geoides* Willd. — karp-balk-kauk (K) — *Primula acaulis* Grufb. — atl-med, europ (K).

#### Artengruppe der 4.—2. Stufe

**BA** *Lathyrus montanus* Bernh. — subatl, europ (5-W).

**Be(CD)** *Carex pilosa* Scop. — gemäss kont, europ.

### Zweite Hauptgruppe mit aufsteigend angeführten Stufennummern.

#### Artengruppe der 1. Stufe

**A: Pineto-Querecetum auf Sand.** Psammophyten: *Cotynephorus canescens* O. Beauv. — subatl-med, europ (1) — *Koeleria glauca* DC. — kont, europ (1) — *Festuca dominii* Kraj. — kont, europ

(1) — *F. psammophila* Hack. — kont, europ (1) — *F. vaginata* W. K. — kont, europ (1) — *Dianthus serotinus* W. K. — kont, europ (1) — *Viola tricolor* L. ssp. *sabulosa* DC. — no-subatl, europ (1) — *Thymus angustifolius* Pers. — kont, europ — *Filago minima* Pers. — med-kont, eurosib (1) — *Helichrysum arenarium* Moench — kont st europ-kauk (1).

**A: Pineto-Quercetum und B: Carpineto-Quercetum auf Sand.** Psammophyt: *Carex fritschii* Waisb. — kont, pannon (1).

**BA: Quercetum** *Viola rupestris* Schmidt — kont st, eire [uW; HT Alpen: oW] — *Vinca her- bacea* W. K. — gemäss kont, europ.

**C(D) Anthriscus cerefolium** Hoffm. ssp. *trichosperma* Drude — kont, europ.

**D Dictamnus albus** L. — kont st, (-med), eurosib-him-chin. (2).

**DB(C) Carex supina** Wahlb. — kont st, eire.

**DBC Lathyrus pannonicus** Gareke ssp. *lacteus* Jauch. — kont st (-med), eurosib-orient.

Artengruppe der 1.—2. Stufe

**BA: Quercetum** *Poa pratensis* L. ssp. *angustifolia* Hay. — kontst-med, eire [uW; HT] — *Carex caryophylla* Lat. — med(-kont st), eire [uW; HT Alpen: oW].

**BD Carex michelii** Host. — gemäss kont, europ-orient-jap.

**D A: Quercetum, B: Carpineto-Quercetum (C) Linaria genistifolia** Mill. — kont, europ.

**DB(C) Lactuca quercina** L. ssp. *stricta* (W. K.) Hay. — gemäss kont, europ.

**DBC Laser trilobum** Borkh. — kont st, europ-orient (3).

**DBC(e) Melica picta** Koch — kont, europ. (3).

Artengruppe der 1.—3. Stufe

**B(1-2)D Lathyrus niger** Bernh. — kont-med, europ [auch höher ausserhalb des Waldes].

**C(D) Corydalis punila** Rchb. — gemäss kont-med, europ.

**D Pulmonaria angustifolia** L. ssp. *azurea* Gams. — kont, europ [Alpen: oW].

**De(a) Lithospermum purpureo-coeruleum** L. — med, europ-orient.

**D-B(1-2) (C) Iris variegata** L. — kont(-med), europ — *Verbascum phoeniceum* L. — kont st, eurosib-orient [auch höher ausserhalb des Waldes] — *Melampyrum cristatum* L. ssp. *cristatum* Dost. — kont st, eurosib [auch höher ausserhalb des Waldes].

**D(8)-BA(1-2)C Daphne cneorum** L. — alp-med(-kont), europ [oW].

**D-B(1-2)C Vicia cassubica** L. — gemäss kont(-med), europ, orient — *Campanula bononiensis* L. — med-kont, europ-kauk [auch höher ausserhalb des Waldes].

**DC(Be: Ulmeto-Fraxinetum) Euphorbia polychroma** Kern. — kont, europ [auch höher auf Felsen ausserhalb des Waldes].

Artengruppe der 1.—4. Stufe

**AD Genista pilosa** L. — subatl, europ [Felsen uW].

**BA: Quercetum** *Carex ericetorum* Poll. — kont st, eurosib-kauk [Felsen höher] — *C. umbrosa* Host. — gemäss kont, europ [ausserhalb des Waldes etwas höher, auch HT].

**BA(1-2)DC Hierochloë australis** Roem. Sch. — gemäss kont, europ — *Polygonatum odoratum* Druce — kont st, eurosib-him [Felsen uW; HT] — *Ranunculus polyanthemus* L. — kont, europ [Felsen uW; HT] — *Hypericum montanum* L. — med-subatl, europ-orient [uW; HT].

**BA(1-2(3))DC Genista germanica** L. — gemäss kont, europ-kauk [uW; HT] — *G. tinctoria* L. ssp. *tinctoria* Dost. — subatl-med, europ-orient [uW; HT] — *Lembotropis nigricans* (L.) Grie- seb. — kont, europ [Felsen uW].

**B(1-2(3))CD A: Quercetum** *Carex montana* L. — gemäss kont, europ [Felsen uW].

**B(1-2(3))CeD A: Quercetum** *Dactylis glomerata* L. ssp. *polygama* Dom. — gemäss kont, europ.

**B(1-2(3))CD Galium silvaticum** L. — gemäss kont, europ-kauk [uW].

**CeD Viola mirabilis** L. — gemäss kont, eurosib-jap-orient uW ausserhalb des Waldes; HT].

**D-(B 1-2) Thalictrum minus** L. — ssp. *collinum* (Wallr.) Osvač — kont, europ [Felsen uW; HT] — *Dorycnium pentaphyllum* L. ssp. *herbaceum* Hegi — kont(-med), europ — *Peucedanum cervaria* (L.) Lap. — kont st(-med), eurosib-kauk [Felsen uW]. — *P. oroselinum* Moench — kont, europ [Felsen uW] — *Scabiosa ochroleuca* L. — kont st, eurosib [Felsen uW; HT].

**D Stachys germanica** L. — med, europ.

**D A: Quercetum, B: Carpineto-Quercetum (C) Carex humilis** Leyss. — kont st(-med), eurosib-kauk [Felsen uW] — *Verbascum austriacum* Schott. — kont, europ.

**D-B(1-2)(C) Orchis purpurea** Huds. — med, europ-orient — *Rubus tomentosus* Borkh. — med, europ-orient — *Hieracium maculatum* Sm. — subatl, europ-orient [Felsen uW].

**DCe-B(1-2) Clematis recta** L. — kont, europ [Felsen uW] — *Chrysanthemum corymbosum* L. ssp. *corymbosum* Dost. — med-mo(-kont st), europ-orient [Felsen uW].

**D-B(1-2(3))C A: Quercetum** *Verbascum nigrum* L. — subatl-med, europ-kauk [Felsen uW] —

*Melampyrum nemorosum* L. ssp. *nemorosum* Dost. — gemäss kont, eurosib-orient — *Conyza squarrosa* L. — subatl-med, europ-orient.

**D-B(1-2(3))C** *Festuca heterophylla* Lam. — subatl-med, europ.

**DB(1-2)C** *Viola collina* Bess. — kont st, eurosib [uW; HT] — *V. sepiicola* Jord. ssp. *austriaca* Beck — kont(-med), europ [Felsen uW] — *Bupleurum falcatum* L. ssp. *falcatum* Dost. — kont st(-med), eurosib-jap-orient [uW; HT] — *Primula veris* L. ssp. *columnae* Lüdi — med-kont, europ [uW] — *Pulmonaria montana* Ley. ssp. *mollissima* Nym. — kont(-mo), eurosib-kauk [etwas höher ausserhalb des Waldes] — *Melittis melissophyllum* L. — med, europ [Felsen uW] — *Asperula glauca* Bess. — kont, europ [etwas höher auf Felsen].

**D-B(1-2)C(e)** *Potentilla alba* L. — kont, europ [Felsen uW] — *Serratula tinctoria* L. ssp. *tinctoria* Dost. — med(-gemäss kont), eurosib.

**DC(-B(1-2) e: Ulmeto-Fraxinetum)** *Aconitum anthora* L. ssp. *anthora* Dost. — med(-kont), europ [Felsen uW] — *Geranium sanguineum* L. — med(-gemäss kont), europ-orient [Felsen uW].

#### Artengruppe der I.—5. Stufe

**Be(CD)** *Ranunculus auricomus* L. ssp. *cassubicus* Dost. — gemäss kont, europ.

**BA(1-3(4))e(CD)** *Vicia pisiformis* L. — kont, europ.

**BA(1-2(3))DC** *Silene nutans* L. ssp. *nutans* Dost. — med(-kont st), eurosib-jap-kauk [oW; HT].

**BA(1-3(4))DC** *Hieracium racemosum* W. K. — gemäss kont-med, europ-orient.

**B(1-2(4))D** *Cephalanthera ensifolia* Rich. — gemäss kont-med, europ-orient — *Epipactis microphylla* Sw. — med, europ-orient (k).

**B(1-3(4))aCeD(A)** *Vicia dumetorum* L. — med(-kont), eurosib — *Hypericum hirsutum* L. — med(-mo), eurosib-orient.

**BC** *Rubus fruticosus* L. — subatl(-med), euras.

**C(BD)** *Alliaria officinalis* Andr. — med-subatl, europ-orient-him. — *Glechoma hederacea* L. ssp. *hirsuta* Herm. — gemäss kont(-med), europ (K).

**C-B(1-2(3)) e[hL]** *Clematis vitalba* L. — med(-subatl), europ-am.

**CeD** *Bilderdykia dumetorum* (L.) Dum. — (kont), circ.

**Ce-B(1-4)D** *Brachypodium silvaticum* P. Beauv. — med, europ-orient-jap.

**Ce-B(1-3(4))D** *Stellaria holostea* L. — med(-subatl), europ-orient — *Fragaria moschata* Duch. — gemäss kont-med, europ — *Geum urbanum* L. — gemäss kont-med, circ — *Aegopodium podagraria* L. — kont, eurosib-orient (7) — *Omphalodes scorpioides* Schrad. — gemäss kont, europ — *Pulmonaria officinalis* L. ssp. *maculosa* Gams — gemäss kont, europ.

**C(D)** *Corydalis fabacea* Pers. — gemäss kont-med, europ (7).

**Ce(D)** *Parietaria officinalis* L. — med, europ.

**D-B(1-3(4))C** *Melica uniflora* Retz. — subatl-med, europ-orient — *Cynanchum vincetoxicum* Pers. — kont-med, eurosib-him-orient [uW].

**DC(e)** *Betonica officinalis* L. — med-mo, europ-kauk [uW].

#### Artengruppe der I.—6. Stufe

**BAaDcE** *Festuca gigantea* Vill. ssp. *gigantea* Dost. — med(-subatl), euras-trop afr. — *Carex muricata* L. ssp. *paireai* Čelak. — gemäss kont, europ — *Vicia sepium* L. — (subocean), eurosib-kaschm-orient (7) — *Solidago virgaurea* L. ssp. *virgaurea* Dost. — no, circ (7).

**B(1-3(4))aDe(AC)** *Galium vernum* Scop. — med, europ.

**BaCeD(A)** *Carex silvatica* Huds. — subatl-med, circ — *Epipactis helleborine* (L.) Cr. — med, eurosib-kauk (7) — *Ranunculus auricomus* L. ssp. *vulgaris* Dost. — kont, eurosib-kauk (7) — *Cardamine impatiens* L. — subocean, eurosib-chin-jap — *Lathyrus vernus* Bernh. — gemäss kont, europ (H).

**Ce(BD)** *Rumex conglomeratus* Murr. — med(-subatl), circ — *R. obtusifolius* L. — subatl(-med), eurosib-orient — *Anemone ranunculoides* L. ssp. *ranunculoides* Dost. — kont, eurosib-kauk — *Corydalis cava* Schw. Koerte — med(-subocean), europ — *C. solida* Sw. — kont, eurosib-orient — *Torilis japonica* DC. — med, europ-kauk-chin-jap — *Stachys silvatica* L. — (subatl), eurosib-kaschm-orient (H) — *Galium aparine* L. — eurosib-him [oW] — *Arctium nemorosum* Beger — gemäss kont, europ.

**CeD** *Agrimonia eupatoria* L. ssp. *officinalis* Gams — (med), eurosib-him.

**CeBD** *Bromus ramosus* Huds. ssp. *benekenii* Sch. Kel. — (subocean), eurosib-him-orient (7) — *B. r.* ssp. *serotinus* Beck — (subocean), eurosib-him-orient (7) — *Ficaria verna* Huds. ssp. *verna* Dost. — med(-subatl), europ-orient (7) — *Euphorbia amygdaloides* L. — subatl-med(-mo), europ-kauk — *Lysimachia nummularia* L. — (subatl), europ-kauk.

**D-B(1-4)C** *Cephalanthera rubra* Rich. — med(-kont st), europ-orient (k) — *Cypripedium calceolus* L. — kont, eurosib-kauk (8- k).

**D-B(1-2(4))C** *Brachypodium pinnatum* P. Beauv. — med(-kont st), eurosib-orient [uW] — *Epipactis varians* Fleischm. — gemäss kont, europ-as? — *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* Gaud —

(subatl), eurosib — *Viola hirta* L. — med, eurosib-turk-kauk [uW] — *Bupleurum longifolium* L. — alp(no-kont), eurosib-turk-ehin (H).

**D-B(1-2(4))C(e)** *Carex flacca* Schreb. ssp. *diversicolor* Morav. — med, eurosib-orient (7) [oW; HT].

**DC(B e: Ulmeto-Fraxinetum)** *Phegopteris robertiana* A. Br. — med-alp, circ (7-k) — *Laserpitium latifolium* L. — med-mo(-gemäss kont), europ (7).

#### Artengruppe der 1.—7. Stufe

**Aa(BD)** *Carex pilulifera* L. — subatl, eurosib (8).

**Aa(6-7 auch BD)** *Chimaphila umbellata* Nutt. — kont(-no), circ — *Pirola chlorantha* Sw. — kont(-no), circ.

**AaBCD** *Monotropa hypopitys* L. — kont, circ.

**B A: Quercetum** *Galium scabrum* L. — subatl-med-mo, europ-orient.

**BAaDCe** *Melica nutans* L. — gemäss kont(-med), europ-kauk — *Luzula pilosa* Willd. — (subatl), eurosib — *Hypericum perforatum* Schur — subatl, eurosib-ehin-orient — *Galeopsis tetrahit* L. ssp. *bifida* Fr. — gemäss kont, europ — *G. t.* ssp. *tetrahit* Dost. — eurosib-jap-kauk — *Scrophularia nodosa* L. ssp. *nodosa* Dost. — subozean, eurosib-ehin — *Veronica officinalis* L. — (subozean), europ-orient-am — *V. chamaedrys* L. — subatl-med, eurosib-orient — *Mycelis muralis* Dum. — subatl-med, europ-orient.

**B(1-2(4))aDe(AC)** *Convallaria majalis* L. — (kont), circ.

**B(1-5)CD(A)** *Poa nemoralis* L. — med, circ (8).

**B(1-5)aCeD(A)** *Carex digitata* L. — gemäss kont, eurosib-orient (8) — *Platanthera bifolia* Rich. — med(-kont), eurosib-orient (8) — *Fragaria vesca* L. — (subozean), eurosib — *Astragalus glycyphyllos* L. — med(-kont), eurosib-orient — *Viola silvatica* Fries — subatl-med, eurosib-ehin-jap-kauk — *Heraclium sphondylium* L. — subatl-med, eurosib-orient — *Myosotis silvatica* Hofm. — no, circ — *Campanula persicifolia* L. — kont-med, eurosib-orient.

**B(1-5)CeD** *Neottia nidus avis* Rich. — (subozean), europ-orient — *Vinca minor* L. — med-subatl, europ-orient — *Asperula odorata* L. — subozean, eurosib-kauk.

**Ce(BD)** *Galanthus nivalis* L. — o med(-alp), europ-orient — *Isopyrum thalictroides* L. — med (-kont), europ — *Mercurialis perennis* L. — subatl-med, europ-orient — *Campanula rapunculoides* L. — kont(-med), europ — *C. trachelium* L. — (subatl), eurosib-orient.

**CeB(DaA)** *Galeopsis pubescens* Bess. — gemäss kont, europ — *G. speciosa* Mill. — gemäss kont, europ.

**Ce-B(1-6)D** *Asarum europaeum* L. — kont, circ — *Ajuga reptans* L. — subatl-med, europ-orient.

**D-B(1-2(4))CA: Quercetum** *Trifolium alpestre* L. — gemäss kont(-med), europ — *Coronilla varia* L. — med(-kont), europ — *Euphorbia cyparissias* L. — kont(-med), eurosib (8) — *Ajuga genevensis* L. — kont, eurosib-jap.

**D-B(1-4)C** *Cephalanthera damasonium* Mill. Druce — med-gemäss kont, europ-orient — *Aquilegia vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Dost. — med(-subatl), eurosib-ehin — *Primula veris* L. ssp. *veris* Dost. — med-kont, europ — *Origanum vulgare* L. ssp. *vulgare* Dost. — med, eurosib-him-orient.

## Zahlenmässige Vertretung der Arealtypen in den Artengruppen.

Die Übersicht ist nach den „ökologischen“ und „geographischen“ Arealtypen (s. S. 40) gegliedert. Die Absätze sind nach den erstgenannten gebildet. Ihre Symbole und Abkürzungen sind fettgedruckt; Symbole sind aus Nummern (1—6) der in unseren Wäldern vertretenen Haupttypen und aus Buchstaben der nur in Kombinationen vorkommenden Haupttypenbezeichnungen (a—c) der ökologisch gefassten Areale zusammengestellt. Die geographischen Arealbezeichnungen bilden die zweite Stufe der Übersichtseinteilung. Die hinter jeder Arealbezeichnung stehende Nummer gibt die Zahl der betreffenden Pflanzensippen an. In Klammern ist die Zahl der Pflanzensippen (Nummer hinter dem Doppelpunkt) nach den einzelnen Artengruppen (kursivgedruckten Nummern der betreffenden Vegetationsstufen vor dem Doppelpunkt) angeführt. Die am Anfang der Absätze fettgedruckten Symbole stimmen mit dem beiliegenden Schema überein.

**1 subatl** 24: eurosib-kaschm-orient 2 (1-6 : 2); eurosib-him-orient 2 (1-6 : 2); eurosib-ehin 2 (1-6 : 1, 1-7 : 1); eurosib-kauk 1 (1-7 : 1); eurosib-orient 4 (8-5 : 1, 8-3 : 1, 8-2 : 1, 1-7 : 1); eurosib 4 (1-6 : 1, 1-7 : 3); europ-orient 3 (7-5 : 1, 5-2 : 1, 1-4 : 1); europ-kauk 3 (8-2 : 1, 6-3 : 1, 1-6 : 1); europ 3 (7-3 : 1, 4-2 : 1, 1-4 : 1) — **subatl-mo** 1; europ 1 (8-3 : 1) — **subozean** 9: circ 4 (8-4 : 1, 8-2 : 3); eurosib-am 1 (6-3 : 1); europ-orient-am 1 (1-7 : 1); europ-kauk-am 1 (8-2 : 1); eurosib-ehin-jap 1 (1-6 : 1); europ-orient-altai-ehin-him-jap 1 (7-2 : 1) — **subozean-mo** 2: europ-orient (-jap-subtrop) 1 (8-4 : 1); europ-jap 1 (8-5 : 1).



**15 subatl-med 23:** circ 1 (*I-6* : 1); euras 1 (*I-5* : 1); eurosib-chin-jap-kauk 1 (*I-7* : 1); eurosib-orient 4 (*8-2* : 1, *I-6* : 1, *I-7* : 2); europ-orient 8 (*6-3* : 1, *I-4* : 2, *I-5* : 1, *I-7* : 4); europ-kauk 1 (*I-4* : 1); europ 7 (*8-2* : 1, *7-3* : 2, *6-3* : 1, *4-2* : 1, *I* : 1, *I-4* : 1) — **subatl-med-mo 9:** eurosib 1 (*6-4* : 1); europ-orient 2 (*8-5* : 1, *I-7* : 1); europ-kauk 3 (*8-5* : 1, *8-4* : 1, *I-6* : 1); europ 3 (*8-4* : 1, *8-3* : 1, *7-4* : 1).

**1a subatl-atl 1:** eurosib-orient 1 (*5-2* : 1).

**2 gemäss kont 33:** kosmop 1 (*8-2* : 1); circ 1 (*5-2* : 1); eurosib-jap-orient 2 (*8-2* : 1, *I-4* : 1); eurosib-orient 2 (*I-4* : 1, *I-7* : 1); eurosib-kauk 1 (*6-2* : 1); eurosib 1 (*8-2* : 1); europ-as ? (*I-6* : 1); europ-orient-jap 1 (*I-2* : 1); europ-orient 2 (*6-2* : 1, *5-2* : 1); europ-kauk 1 (*I-4* : 1); europ 20 (*8-2* : 1, *7-3* : 1, *6-3* : 1, *4-2* : 1, *I* : 1, *I-2* : 1, *I-4* : 5, *I-5* : 3, *I-6* : 3, *I-7* : 3) — **gemäss kont-mo 3:** europ 3 (*8-4* : 1, *8-3* : 1, *7-2* : 1).

**25 gemäss kont-med 11:** circ 1 (*I-5* : 1); eurosib-him-chin-jap 1 (*7-4* : 1); eurosib-orient 1 (*7-2* : 1); europ-orient 3 (*I-3* : 1, *I-5* : 2); europ-kauk 1 (*I-7* : 1); europ 5 (*I-3* : 1, *I-5* : 3, *I-7* : 1) — **gemäss kont-med-mo 2:** europ-orient 1 (*7-2* : 1); europ-kauk 1 (*7-2* : 1).

**3 no 11:** circ 11 (*8-5* : 1, *8-4* : 2, *8-3* : 1, *8-2* : 4, *7-5* : 1, *I-6* : 1, *I-7* : 1).

**31 no-subatl 5:** eurosib-him-orient 1 (*8-2* : 1); eurosib 2 (*8-5* : 1, *8-2* : 1); europ 2 (*8-6* : 1, *I* : 1) — **no-subatl-mo 1:** eurosib-him-chin-orient 1 (*7-3* : 1) — **no-subozean 10:** circ 10 (*8-7* : 1, *8-5* : 3, *8-3* : 1, *8-2* : 5).

**315 no-subatl-med 1:** eurosib-turk 1 (*8-5* : 1).

**34 no-kont 14:** circ 6 (*8-5* : 1, *8-3* : 1, *8-2* : 2, *7-3* : 1, *7-2* : 1); eurosib-grönl 1 (*8-2* : 1); eurosib-chin-jap-orient 1 (*7-3* : 1); eurosib-him-chin 2 (*6-2* : 2); eurosib 2 (*8-6* : 1, *8-2* : 1); europ 2 (*8-5* : 2).

**36 no-alp 5:** circ 2 (*8-6* : 1, *8-5* : 1); eurosib-orient 1 (*8-5* : 1); eurosib-kauk 1 (*8-5* : 1); eurosib 1 (*8-6* : 1).

**361 no-alp-subozean 1:** circ 1 (*8-6* : 1).

**364 no-alp-kont 1:** eurosib-him 1 (*8-I* : 1).

**4 kont 34:** circ 7 (*8-2* : 2, *7-4* : 1, *I-5* : 1, *I-7* : 3); eurosib-him-jap 1 (*8-2* : 1); eurosib-jap 2 (*8-2* : 1, *I-7* : 1); eurosib-orient 3 (*8-2* : 1, *I-5* : 1, *I-6* : 1); eurosib-kauk 4 (*6-2* : 1, *I-3* : 1, *I-6* : 2); eurosib 1 (*7-2* : 1); europ 14 (*6-4* : 1, *I* : 7, *I-2* : 2, *I-3* : 2, *I-4* : 8, *I-5* : 1); pannon 1 (*I* : 1). — **kont-mo 1:** eurosib-kauk 1 (*I-4* : 1) — **kont st 10:** circ 2 (*I* : 2); eurosib-him 1 (*I-4* : 1); eurosib-orient 1 (*I-3* : 1); eurosib-kauk 1 (*I-4* : 1); eurosib 3 (*I-3* : 1, *I-4* : 2); europ-orient 1 (*I-2* : 1); europ-kauk 1 (*I* : 1).

**43 kont-no 2:** circ 2 (*I-7* : 2).

**45 kont-med 10:** eurosib-him-orient 1 (*I-5* : 1); eurosib-orient 2 (*I-7* : 1, *I* : 1); eurosib 1 (*I-7* : 1); europ 6 (*I-2* : 1, *I-3* : 2, *I-4* : 2, *I-7* : 1) — **kont st-med 5:** circ 1 (*I-2* : 1); eurosib-jap-orient 1 (*I-4* : 1); eurosib-him-chin 1 (*I* : 1); eurosib-kauk 2 (*I-4* : 2).

**5 med 19:** circ 3 (*8-2* : 1, *5-2* : 1, *I-7* : 1); eurosib-him-orient 1 (*I-7* : 1); eurosib-jap 1 (*I-6* : 1); eurosib-turk-kauk 1 (*I-6* : 1); europ-kauk-chin-jap 1 (*I-6* : 1); europ-orient-jap 1 (*I-5* : 1); europ-orient 4 (*I-3* : 1, *I-4* : 2, *I-5* : 1); europ 4 (*I-4* : 2, *I-5* : 1, *I-6* : 1) — **med-mo 3:** eurosib-orient 1 (*I-5* : 1); eurosib 1 (*8-7* : 1); europ-kauk 1 (*I-5* : 1) — **o med 1:** europ-orient 1 (*6-4* : 1).

**51 med-subatl 8:** circ 1 (*I-6* : 1); euras-trop afr 1 (*I-6* : 1); eurosib-chin-orient 1 (*I-7* : 1); eurosib-orient 1 (*7-2* : 1); eurosib-chin 1 (*I-7* : 1); europ-orient-him 1 (*I-5* : 1); europ-orient 1 (*I-5* : 1); europ 1 (*I-6* : 1) — **med-mo-subatl 1:** europ 1 (*7-3* : 1) — **med-subozean-mo 1:** europ-orient-jav 1 (*8-6* : 1).

**52 med-gemäss kont 3:** eurosib 1 (*I-4* : 1); europ-orient 2 (*I-4* : 1, *I-7* : 1) — **med-mo-gemäss kont 2:** europ 2 (*I-6* : 1, *7-2* : 1).

**54 med-kont 11:** eurosib-orient 2 (*I-7* : 2); eurosib 2 (*I* : 1, *I-5* : 1); europ-kauk 1 (*I-3* : 1); europ-orient 1 (*6-3* : 1); europ 5 (*I-4* : 2, *I-7* : 3) — **med-mo-kont 1:** europ 1 (*8-2* : 1) — **med-kont st 4:** circ 1 (*I-2* : 1); eurosib-jap-kauk 1 (*I-5* : 1); eurosib-orient 1 (*I-6* : 1); europ-orient 1 (*I-6* : 1) — **med-mo-kont st 1:** europ-orient 1 (*I-4* : 1).

**56 med-alp 1:** circ 1 (*I-6* : 1) — **o med-alp 1:** europ-orient 1 (*I-7* : 1).

**6 alp 30:** eurosib-him orient 1 (*8-6* : 1); eurosib-orient 2 (*8* : 1, *8-7* : 1); eurosib 2 (*8* : 1, *8-7* : 1); europ-orient 1 (*8-7* : 1); europ-kauk 2 ((*8* : 1, *8-5* : 1); europ 22 (*8* : 3, *8-7* : 6, *8-6* : 4, *8-5* : 5, *8-4* : 2, *8-3* : 1, *7-3* : 1) — **o alp 3:** europ 3 (*8-7* : 1, *8-6* : 1, *6-3* : 1) — **alpina cetera 13:** o alp-kauk 1 (*8-6* : 1); o alp-ilyr-karp 1 (*7-5* : 1); o alp-karp 2 (*7-2* : 1, *6-2* : 1); karp-gemäss kont, europ 1 (*7-5* : 1); karp-balk-kauk 1 (*5-2* : 1); karp-balk 1 (*8-4* : 1); karp 5 (*8* : 1, *8-7* : 1, *8-6* : 2, *7-3* : 1); o karp 1 (*8-7* : 1).

**63 alp-no 4:** eurosib 1 (*8-5* : 1); europ 3 (*8-7* : 1, *8-6* : 2).

**631 alp-no-subozean 1:** circ 1 (*8-6* : 1).

**634 alp-no-kont 1:** eurosib-turk-chin 1 (*I-6* : 1).

**64 alp-kont 1:** europ-orient-him 1 (*7-4* : 1).

**65 alp-med 9:** circ 2 (*7-4* : 1, 2 : 1); europ-orient 1 (*7-3* : 1); europ-kauk 1 (*6-2* : 1), europ 5 (*8-5* : 2, *8-4* : 1, *8-2* : 2).

- 652 alp-med-gemäss kont 1:** europ-orient 1 (8-5 : 1).  
**654 alp-med-kont 5:** eurosib-turk-kauk 1 (8-3 : 1); europ-orient 1 (7-2 : 1); europ 3 (8-3 : 1, 7-4 : 1, 1-3 : 1).  
**6ea alp-arkt-atl 1:** europ 1 (8-6 : 1).  
**a5 atl-med 1:** europ 1 (5-2 : 1) — **atl-med-mo 1:** europ 1 (8-6 : 1).  
**b34 subarkt-no-kont 1:** cire 1 (8-6 : 1).  
**b6 subarkt-alp 4:** cire 2 (8-1 : 1, 8-4 : 1); eurosib-him-chin-jap 1 (8-5 : 1); europ-grönl 1 (8-6 : 1).  
**b61 subarkt-alp-subocean 1:** cire 1 (8-6 : 1).  
**e6 arkt-alp 2:** cire 2 (8-5 : 1, 8-1 : 1).  
**Vorläufig ohne Angabe der ökologischen Verbreitungstendenz 3:** cire 1 (8-2 : 1); eurosib-him 1 (1-6 : 1); eurosib-jap-kauk 1 (1-7 : 1).

Schliesslich sei nochmals betont, dass die Fragen des ökologischen Pflanzenstudiums noch sehr wenig bearbeitet sind und dass weitere Studien auch auf dem Gebiet der Experimentalautökologie erforderlich sein werden, damit die wissenschaftliche Grundlage der Waldtypologie noch weiter ausgebaut werden kann.

Alois Zlatník :

### Vegetační stupně a jejich indikace rostlinnými druhy na příkladu lesů ČSSR

V práci se zdůrazňuje důležitost ekologicky posouzených jednotlivých druhů lesního podrostu pro indikaci ekologických (stanovištních) podmínek lesů, zvláště lesů podstatněji změněných. Poukazuje se na důležitost rozlišování lesních vegetačních stupňů zvláště z hlediska rozdílnosti lesní produkce a podává se přehled rostlinných druhů jako indikátorů těchto stupňů pro celou ČSSR. Práce je souhrnem dosavadních znalostí a příkladem řešení otázky.

### Literatur

1. BLATNÝ T., ŠTASTNÝ T. (1959): Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. — SAV Bratislava.
2. BRAUN-BLANQUET J. (1948, 1949, 1950): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. — Vegetatio, Acta geobotanica, 1 : 29—41, 129—146, 285—316, 2 : 20—37, 214—237, 341—360.
3. DOSTÁL J. (1950): Květena ČSR. — Přírodověd. nakl. Praha.
4. — (1958): Klíč k úplné květeně ČSR. — ČSAV Praha.
5. FUTÁK J., DOMIN K. (1960): Bibliografia k flóre ČSR do r. 1952. — SAV Bratislava. — Hier weitere nicht zitierte floristische, phytogeographische und phytozöologische Literatur.
6. HEGI G. (1906—1931): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. — J. F. Lehmanns Verlag München.
7. NOVÁK F. A. (1954): Přehled československé květeny s hlediska ochrany přírody a krajiny. In: Ochrana československé přírody a krajiny. II: 193—409. — ČSAV Praha.
8. OBERDORFER E. (1949): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. — Stuttgart.
9. SCHMID E. (1939): Die Vegetationskartierung der Schweiz. — Bericht Geobot.Forschungsinst. Rübel in Zürich f. d. J. 1942: 76—85.
10. — Verkürzte Artenliste der schweizerischen Vegetationsgürtel — Cyklostilabdruck.
11. SCHROETER C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen. — Zürich.
12. ZLATNÍK A. et ZVORYKIN I. (1935): Přírodní podmínky státních lesů a polonin na Podkarpatské Rusi. (Studie o státních lesích na Podkarpatské Rusi. 2.) — Zusammenfassung: Die natürlichen Bedingungen der Staatswälder und Almen in Podkarpatská Rus. (Studien über die Staatswälder in Podkarpatská Rus 2.) — Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR, 127: 1—66. Praha.
13. — (1935): Vývoj a složení přirozených lesů na Podkarpatské Rusi a jejich vztah ke stanovišti. (Studie o státních lesích na Podkarpatské Rusi 3.) — Zusammenfassung: Entwicklung und Zusammensetzung der Naturwälder in Podkarpatská Rus und ihre Beziehung zum Standort. (Studien über die Staatswälder in Podkarpatská Rus 3.) — Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR, 127 : 67—206. Praha.
14. — (1956): Nástin lesnické typologie na biogeocenologickém základě a rozlišení československých lesů podle skupin lesních typů. (Übersetzt.: Grundriss der Waldtypologie auf

- der biogeozönologischen Grundlage und Einteilung der tschechoslovakischen Wälder nach den Waldtypengruppen. — *Pěstění lesů (Waldbau)* III: 317—401. — Stát. zeměd. nakl. Praha.
15. — (1956): Obosnovanije kompleksnovo tipologičeskovo issledovanija i obsledovanija lesov i obzor grup lesnyh typov v Českoslovačii. — Zusammenfassung: Begründung der komplexen typologischen Untersuchung der Wälder und Übersicht der Waldtypengruppen in der ČSR. — Für sozialistische Landwirtschaftswissenschaft 5 A : 397—434.
  16. — (1957): Waldtypengruppen der tschechoslovakischen Wälder. — Für die sozialistische Landwirtschaftswissenschaft 7 : 155—210. Praha.
  17. — (1957): Využití generálních typologických map k tvoření územnícelků a jejich význam pro lesnickou praxi. — Zusammenfassung: Die Ausnützung der generellen typologischen Karten zum Zwecke der Bildung von Gebietskomplexen und ihre Bedeutung für die Forstpraxis. — *Acta universitatis agriculturae et silviculturae brunensis, ser. C, anno 1957*: 75—89. Brno.
  18. — (1958): Die Wälder der Tschechoslovakischen Republik in biogeozönologischer und typologischer Auffassung. — In: *Exkursionführer für die XII. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch die Tschechoslowakei*. — 24 p. — *Tschechosl. Bot. Ges. Praha*. — Cyklostildruck.
  19. — (1959): Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. (Übersetz.: Übersicht der nach Waldtypengruppen eingeteilten slowakischen Wälder.) — *Spisy věd. laboratoře biogeocenologie a typologie lesa Les. fak. Vys. školy zeměd.* 3 : 92 + 195 p. Brno.
  20. — (1960): Waldtypengruppen der Slowakei. — *Schriften des Wissenschaftlichen Laboratoriums für Biogeozönologie und Typologie des Waldes der Forstwirtschaftl. Fak. der Landwirtschaftl. Hochschule in Brno (Brünn), ČSR* 4: a84+195 p. Brno.
  21. — (1961): Grossgliederung der Slowakischen Wälder in waldtypologischer und pflanzensoziologischer Auffassung. — In: *Die Pflanzenwelt der Tschechoslowakei*. — *Veröff. des Geobot. Inst. der ETH, Stiftung Rübel*: 52—89. Zürich.
  22. — (1961): Vztah skupin lesních typů Slovenska k mapovacím geobotanickým jednotkám. — *Problémy mapování vegetačného krytu v ČSSR. Biol. práce sekcie biolog. a lekár. vied SAV Bratislava VII/12*: 51—56.

Anschrift des Verfassers: Prof. dr. A. Zlatník, Zemědělská 3, Brno, ČSSR.