

Multilaterale Differenziation als Gliederungsprinzip der Pflanzengesellschaften

Multilaterálna diferenciácia ako triediaci princíp rastlinných spoločností

Anton Jurko

JURKO A. (1973): Multilaterale Differenziation als Gliederungsprinzip der Pflanzengesellschaften. — Preslia, Praha, 45 : 41—69.

Von den Unzulänglichkeiten der Charakterarten-, Artengruppen- und anderen Ordnungsprinzipien ausgehend schlägt der Autor eine Klassifikation der Pflanzengesellschaften anhand der multilateralen Differenziation vor. Theoretisch und methodisch wurzelt dieser Vorgang in der Komplexifikation, Kombination und Quantifizierung aller floristischen Merkmale, und das sowohl positiver, als auch negativer, die im gesamten Verbreitungsareal gültig sind. Den Grundsatz bildet die Stetigkeit und der Aussagewert einzelner Arten, die bei diagnostischen Artenblöcken vor allem ihrem Mengenanteil nach gewogen werden. Bei der überwiegenden Zahl der Gesellschaften im Rahmen eines Ranges ist das Abgrenzen der Syntaxa keineswegs absolut, sondern nur relativ, also durch die multilaterale Differenziation gegenüber den nächstverwandten Syntaxa. Die Identität der Syntaxa soll durch die Vertretung von Pflanzen aller abgetrennten Artenblöcke, die nur für den gegebenen Rang der Gesellschaften gültig sind, gewährleistet sein, und dies in der erforderlichen Affinität nach dem Grad ihrer Wichtigkeit, d. h. bei Arten mit hoher Stetigkeit minimal 50 %, bei Arten mit niedrigerer Stetigkeit mit minimal 15%-iger Vertretung. Die Summe der positiven und negativen Trenn- und Indikationsarten der mittleren Artenzahl der zu vergleichenden Einheiten, die die Assoziationen unterscheiden soll, beträgt 25—40 %, bei Subassoziationen 15—25 % der Arten.

Botanisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Dúbravská 26, Bratislava, Tschechoslowakei.

- I. Einleitung
- II. Kritische Bemerkungen zu den Gliederungsprinzipien in der Vegetationskunde
 - A. Modifiziertes floristisches Prinzip
 - B. Charakterarten-Prinzip
 - C. Artengruppen-Prinzip
- III. Prinzip der multilateralen Differenziation
 - A. Allgemeine Bemerkungen
 - B. Methodische Bemerkungen
 - 1. Grundfragen
 - 2. Elementare Differenziation
 - 3. Diagnostische Artenblöcke
 - 4. Abwägen der Merkmale
 - 5. Praktische Anwendung der Artenblöcke
 - C. Einige syntaxonomische Bemerkungen
 - 1. Verband
 - 2. Assoziation
 - 3. Subassoziation
 - 4. Variante
 - D. Schlussbemerkungen

Summary

Súhrn

Literatur

I. Einleitung

Begriff, Umfang und Klassifikation der Pflanzengesellschaften bilden eines der wichtigsten und zugleich schwierigsten Kernprobleme der Vegetationskunde. In dieser Richtung herrscht grosse Uneinigkeit, was die Kriterien und Methoden anbelangt, die Ansichten gehen oft auseinander, die Ergebnisse sind schwer vergleichbar und es ist nicht leicht, sie in ein übersichtliches und zweckmässiges System einzureihen. Durch die Entfaltung der Vegetationskunde in den letzten Jahrzehnten und durch das ungewöhnliche Anwachsen von phytozoölogischem Material wächst die Zahl der heterogenen und stark regionalisierten niedrigeren, aber auch der höheren Einheiten.

Mit diesen Problemen musste man bei der Synthese der Gesellschaften des *Cynosurion*-Verbandes im weiteren Bereich der West-Karpaten und mit Rücksichtnahme auf das zur Verfügung stehende Tatsachenmaterial aus anderen, weitgehend durchforschten Teilen Europas fertig werden. Heterogene Tabellen aus verschiedenen Gebieten, mannigfaltige Umweltsbedingungen, die Veränderlichkeit der Gesellschaften unter anthro-po-zoogenen Einflüssen u. a. mussten gelöst und in ein übersichtliches System zusammengefasst werden. Eine Synthese der Gesellschaften anhand der Charakterarten erwies sich als unzulänglich. Der *Cynosurion*-Verband und die einzelnen Assoziationen weisen nur geringfügige, dabei wenig überzeugende oder gar keine Charakterarten auf. Es mussten neue Wege gesucht, andere Wertmassstäbe benützt werden und so wurden gewisse Erfahrungen erworben, die wir in dieser Arbeit unterbreiten wollen. Viele dieser gewonnenen Ergebnisse und Ansichten können gewiss verallgemeinert werden, andere wieder bleiben noch offen.

Über diese Fragen existiert begreiflich viel Literatur, aber wir verfolgten nicht den Zweck, alle Teilprobleme zu behandeln, zu bestätigen oder zu revidieren. Es werden nur die wichtigsten Aspekte dargelegt, die das neue Ordnungsprinzip am meisten berühren, u. zw. mit dem Bestreben, zur Lösung einer praktischen und dabei naturnahen Klassifizierung der Pflanzengesellschaften beizutragen. Unser Entwurf geht von der einfachsten und dabei quantitativsten Art der Klassifikation aus, ohne anspruchsvolle mathematisch-statistische Behandlung, andererseits steht das Bestreben, sich soweit als möglich von der Subjektivität bei der syntaxonomischen Arbeit zu befreien.

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich herzlich Doz. Dr. L. Šomšák CSc. (Bratislava) und Dr. J. Moravec CSc. (Praha). Für die ebenso freundliche Hilfe bei der Revision des deutschen Textes bin ich Herrn Dr. habil. H. Passarge (Eberswalde) und des englischen Textes Herrn Dr. A. M. O'Sullivan (Wexford) äusserst dankbar.

II. Kritische Bemerkungen zu den Gliederungsprinzipien in der Vegetationskunde

Die Fassung und Abgrenzung der Vegetationseinheiten kann von mehreren Gesichtspunkten ausgehen, wie Synphysiognomie, Synökologie, Syngenetik, Synchorologie und floristische Zusammensetzung. Bei der Beschreibung und Klassifizierung der Pflanzengesellschaften der gemässigten Klimazone bewährte sich der letzte Blickpunkt am besten — Artengefüge der Phytozöosen. Der floristische Gesichtspunkt allein gibt verschiedene Möglichkeiten der Bewertung und Klassifikation der Pflanzengesellschaften. Nach der bis-

herigen Entwicklung der Vegetationskunde in Europa kann die Applikation der floristischen Zusammensetzung im Grunde in drei Ordnungsprinzipien eingeteilt werden: 1) modifiziertes floristisches Prinzip, 2) Charakterarten-Prinzip und 3) Artengruppen-Prinzip.

Im vorhinein muss zugelassen werden, dass alle auf diesen Prinzipien aufgebauten Systeme wissenschaftlich grundsätzlich berechtigt sind. Es bleibt jedoch die Frage offen, bis zu welchem Grad sie subjektiv belastet, naturnah, entwicklungsfähig und praktisch verwendbar sind, da die Aufstellung der Vegetationseinheiten lediglich eine Frage der Zweckmässigkeit und der Übereinkunft ist (ELLENBERG 1956). Jedes Syntaxon stellt im Grunde ein abstraktes Symbol einer gewissen Konzentration gewisser floristischer, strukturell-morphologischer, synökologischer und syngenetischer Merkmale dar. Sein Inhalt und Umfang ist daher schwer definierbar, wird mehr oder weniger intuitiv und empirisch bestimmt und so können nicht alle Komponenten der Beschaffenheit der Pflanzengesellschaft erfasst werden. Jedes von seinen analytischen und synthetischen Gesichtspunkten ausgehende System betont mehr gewisse Seiten auf Kosten der anderen. Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse ist es schwer, ja beinahe unmöglich, alle Merkmale einer so komplizierten biologischen Erscheinung wie die Phytozönose zu erfassen und so ein universal gültiges und dabei praktisches System für alle Gesellschaften der Erde zu schaffen.

Alle Gliederungsprinzipien haben im Rahmen eines Artengefüges der Gesellschaften ihre Vor- und Nachteile. In den letzten Jahrzehnten wurde über diese methodischen Fragen sehr viel diskutiert, vor allem über die Charakterarten. Da die Vorteile der einzelnen Prinzipien allgemein bekannt sind, wollen wir hier nur versuchen, kurz ihre Nachteile zu berühren. Dabei gehen wir vom Grundsatz aus, den DEYL (1940 : 43) sehr schön zum Ausdruck gebracht hat: „It is very difficult to eliminate entirely subjective errors, and every sociological system is affected with subjective errors. All we can do is to restrict this subjectivity as much as possible“.

A. Modifiziertes floristisches Prinzip

Bei der Bestimmung des Inhaltes und Umfanges phytozöologischer Einheiten und ihrer Einreihung in Systeme geht man im Grunde vom floristischen Gesichtspunkt aus, wobei aber gewisse Eigenschaften der Phytozönosen über- oder andererseits unterschätzt werden. In den meisten Fällen wird der Physiognomie der Vorrang gegeben, sowie dem morphologisch-strukturellen Bau der Gesellschaft (Dominanten, Edifikatoren), wobei die ökologische Amplitude der Haushaltsfaktoren oder die Übereinstimmung der Aussenbedingungen der einzelnen Gesellschaften ausser Acht gelassen werden. In einem anderen Fall wieder wird der Zeigewert der Arten nicht genug bewertet und bei der Bestimmung der Syntaxa präferiert man bereits gering abweichende synökologische Faktoren. Diese beiden gegensätzlichen Standpunkte vertraten viele Vegetationskundler nicht nur in der Vergangenheit, sondern noch heute. Es muss sich hier nicht unbedingt um einen ausgeprägten ökologischen oder physiognomischen Nachdruck handeln, sondern um eine starke Tendenz, die angeführten Akzente in verschiedenen Abänderungen und Kombinationen z. B. mit dem Charakterartenprinzip in den Vordergrund zu stellen.

Abgesehen davon, dass einzelne ökologische Faktoren und physiognomische Merkmale wenig andauernd und jahreszeitlichen, ja oft mehrjährigen, überraschend hohen Schwankungen ausgesetzt sind, z. B. weitgehend von Wirtschaftseingriffen abhängen, können gegen ihre Anwendung als Einteilungsprinzip sowohl vom theoretischen, als auch vom praktischen Standpunkt aus weitere Einwände erhoben werden.

Der Vorgang bei der Qualitäts- und Quantitätsbestimmung der einzelnen Standortfaktoren oder Dominanten für die Abgrenzung der Syntaxa ist bedeutend subjektiv, von der Erfahrung des Autors und in einem gewissen Grad von seiner persönlichen Vorstellung über den Umfang des Syntaxons abhängig. Auf Grund der Synökologie oder Synmorphologie können bestimmte

phytozoologische Einheiten später sehr schwer neu geordnet (Erweiterung oder Verengung des Inhaltes) und vor allem in ein hierarchisches System eingeteilt werden.

In den einzelnen Klassen der Pflanzengesellschaften sind die synökologischen und symmorphologischen Eigenschaften der Phytozönosen sehr unterschiedlich und durch die Benützung dieses Prinzips schwankt auch der Inhalt und die Breite der Grundeinheit sehr stark. In der Regel entsteht auch eine grosse und unübersichtliche Anzahl von Syntaxa von ungleichmässigem ökologischen oder floristischen Inhalt. Dominanten könnten lediglich — jedoch nicht ohne Berücksichtigung der übrigen Arten — als Gliederungsprinzip nur unter stark extremen Standortbedingungen angewandt werden, wobei gerade die einzelnen synökologisch stark angepassten Edifikatoren die Naturgegebenheiten und die Möglichkeiten der Vergesellschaftung einer meistens geringen Zahl anderer Pflanzenarten widerspiegeln.

Was das synökologische System anbelangt, so ist es für die Ermittlung der Qualität und Quantität der einzelnen Standortsfaktoren bei der Beschreibung nicht nur im Feld, sondern auch bei der Rückerkennung der beschriebenen Einheiten im Feld und am Tisch methodisch, technisch und zeitlich sehr anspruchsvoll.

Einheiten oder Systeme, die von diesen Gesichtspunkten ausgehen, haben nichtsdestoweniger ihre, wenngleich meistens nur lokale Bedeutung, entsprechen aber sehr gut den Anforderungen der ökonomischen Praxis wegen ihrer Einfachheit (Dominanten) oder in der Produktionssphäre (Synökologie) hinsichtlich Geltendmachung wirtschaftlicher Massnahmen.

In das kombinierte floristische Prinzip können auch weitere Methoden einbezogen werden, die für die Fassung und Abgrenzung der Grund- und höheren Vegetationseinheiten als erstrangiges Kriterium Kleinarten (Ökotypen, Ökorassen, Subspecies, Varietäten) hinzuziehen und florogenetische, chorologische Elemente und einen hohen Grad von Homogenität der Bestände usw. hervorheben. So herausgestellte Einheiten haben jedoch gewöhnlich nur lokale oder regionale Bedeutung, es entsteht eine grosse Zahl von Grund- und höheren syntaxonomischen Einheiten, auf Grund welcher nur sehr schwer ein übersichtliches und allgemein gültiges System für ein breiteres Gebiet aufgestellt werden kann.

In diesem Zusammenhang müssen auch die numerisch-statistischen Methoden erwähnt werden, die grundsätzlich nur von der floristischen Zusammensetzung ausgehen, die aber den eigentlichen Umfang und die Abgrenzung der Einheiten durch ein rechnerisches Verfahren bestimmen. Dieses Verfahren ist grundsätzlich richtig und kann auch nützlich sein, führt aber bei Überschätzung oder mechanischer Anwendung oft zu falschen Ergebnissen. Dies hängt davon ab, nach welchem Prinzip die Ausgangseinheiten vorher bestimmt wurden. Die Berechnung der floristischen oder soziologischen Affinität kann nur ein Behelf, nicht eine Methode sein. Von Nutzen kann sie nur in diesem Falle sein, wenn wir bei der Berechnung der Affinität von der typischen Abnahme oder Tabelle ausgehen, aber schon vorher muss festgestellt und bewiesen sein, welche Phytozönose oder welches Syntaxon typisch ist und warum.

In diese Kategorie kann schliesslich eine grosse Gruppe von europäischen und aussereuropäischen Vegetationskundlern gerechnet werden — abgesehen von Wald- und Grünlandtypologen —, die die Ergebnisse der bisher angewandten Ordnungsprinzipien sehr skeptisch aufnehmen oder die ihnen eine Klassifizierung der Gesellschaften ihres Landes nicht ermöglichen u. ä. Sie bleiben auf der floristischen Plattform stehen, beschreiben und klassifizieren aber die Pflanzengesellschaften in Ermangelung anderer entsprechender Methoden ganz individuell. Ihre Tabellen erstellen sie einfach auf Grund der Stetigkeit der Arten, verschiedener Gruppen von Pflanzen (Gräser, Leguminosen usw.) oder auch mehr oder weniger symbolisch auf Grund der Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten, aber konkrete Grenzen zwischen den Syntaxa, ihrem Inhalt und ihrer Breite bestimmen sie durch Modifikation verschiedener Eigenschaften der Pflanzengesellschaften ganz subjektiv nach eigenen Vorstellungen und Erfahrungen.

B. Charakterarten-Prinzip

Es ist dies das verbreitetste und am meisten aufgearbeitete Prinzip in Europa und durch sein Verdienst wurde ein natürliches hierarchisches System aufgebaut, das sehr flexibel und entwicklungsfähig und dessen Übersichtlichkeit und Zweckmässigkeit fraglos ist. Im Grunde ist es sehr einfach und wäre für die Bestimmung der Syntaxa und ihre Ermittlung im Gelände wie auf der Tabelle sehr ideal. Problematisch ist jedoch die Frage der tatsächlichen Existenz der Charakterarten in allen Typen von Pflanzengesellschaften. Deshalb wird dieses Prinzip gegenwärtig am meisten kritisiert und wurde von seiten der Gegner von Kennarten sehr beanstandet.

In erster Linie geht es darum, dass eine so komplizierte Erscheinung, wie es die Assoziation ist, durch eine oder mehrere Kennarten charakterisiert werden soll, was eine unangemessene Überschätzung des indikations-diagnostischen Wertes privilegierter Arten und andererseits eine merkliche Unterschätzung des Anteiles der übrigen Begleiter zur Folge hat. Der Indikations- und diagnostische Wert der einzelnen Charakterarten schwankt innerhalb einzelner Gesellschaften

und in verschiedenen Gebieten ganz bedeutend, und das von einem wirklich hohen (manche autochthone Gesellschaften) zu einem niedrigeren, bis Nullwert („zu jedem Preis“ bei halbkulturellen oder sekundären Gesellschaften aufgestellte Kennarten). Der absolute diagnostische Wert der Charakterarten ist in den meisten Fällen zweifellos wertlos und nur zuweilen könnten sie als Differenzialarten dienen, solange die übrigen Komponenten der gegebenen Gesellschaft völlig respektiert werden.

Inhalt und Breite der einzelnen, anhand der Charakterarten aufgebauten Syntaxa sind in allen Vegetationstypen nicht die gleichen. Sie sind von der Anzahl und dem Zeigewert der vorhandenen Charakterarten abhängig, deren Auswahl in grossem Mass durch subjektive Vorstellungen von der Breite des Syntaxons, durch Erfahrung des jeweiligen Bearbeiters vor- erschwert ist. Die „Treue“ der Charakterarten zur gegebenen Gesellschaft zu bestimmen, wäre nur dann möglich, wenn wir bereits alle oder wenigstens den überwiegenden Teil ähnlicher oder verwandter Gesellschaften kennen würden.

Charakterarten höherer Einheiten lassen sich bereits zuverlässiger beurteilen, da ihre Zeigefähigkeit an eine breitere Umwelts- und Vergesellschaftungsbasis gebunden ist. Ihre endgültige Feststellung ist jedoch erst nach Kenntnis aller oder wenigstens des grössten Teiles der Gesellschaften desselben Ranges und niedrigerer Syntaxa im ganzen Bereich ihrer Verbreitung möglich. Deshalb wird ein grosser Teil der heute angewandten Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten überwiegend subjektiv und ohne erforderlichen Aussagewert eingeschätzt. Dies hat Einfluss auf ein oft nicht einwandfreies Abgrenzen niedrigerer Syntaxa.

Mit dem Anwachsen des vegetationskundlichen Materials kann die durch Charakterarten limitierte Einheit neu geregelt werden, d. h. ihr Umfang wird verengt oder erweitert; die Kennarten können revidiert werden, wobei aber erfahrungsgemäss ihre Anzahl sinkt oder sich überhaupt verliert, oder es reduziert sich ihre Gültigkeit (lokale Charakterarten). Durch ein Hervorheben der Kleinformen als Charakterarten (z. B. BRAUN-BLANQUET 1964 : 91) kommt es zu einer allzu starken Aufspaltung der Syntaxa oder zu ihrer lokalen resp. regionalen Gebundenheit.

Einen gewissen Fortschritt stellt die Anwendung von charakteristischen Artenkombinationen dar. Die charakteristische Artenverbindungsliste schliesst alle Arten mit grosser Stetigkeit in sich ein, obwohl es oft Arten mit niedrigem Zeigewert sind, andererseits aber kommen da freilich seltenere Arten (Stetigkeitsklasse II-I) nicht hinein, die eventuell einen hohen Indikationswert für die gegebene Gesellschaft hätten (z. B. auch manche Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten). Ausserdem entstehen Schwierigkeiten und es wird nicht die Frage gelöst, wie mit Zuhilfenahme der nebeneinandergestellten charakteristischen Artenkombinationslisten qualitativ und quantitativ die Grenzen zwischen zwei oder zwischen einer grösseren Anzahl von Syntaxa beglichen oder bestimmt werden könnten.

Unter den Anhängern des Charakterartenprinzips herrscht gegenwärtig grosse Uneinigkeit, was seine praktische Anwendung anbelangt. Ein Teil hält sich dogmatisch an den „absoluten“ diagnostischen Wert der Charakterarten, was in der Praxis die Bildung einer Menge kleinerer Lokaleinheiten bedeutet, bei der Synthese die Ausscheidung „nichttypischer“ Aufnahmen (Tabellen) ohne oder mit wenigen Charakterarten und so eine Erschwerung einer weiteren Umwertung der gegebenen Einheit, Komplikationen bei dem Verfolgen der Entwicklung, der Übergänge zu verwandten Syntaxa usw. zur Folge hat. Oder andererseits dürfen Syntaxa, die die erforderlichen Charakterarten nicht aufweisen, nur unter einem ranglosen Terminus auftreten (Gesellschaft, Stadium), aber dieser kann meist ohne Schwierigkeit wenigstens einer höheren Vegetationskategorie (Verband, Ordnung) zugeordnet werden.

Der andere Teil der Vegetationskundler nimmt die Charakterarten, besonders dann, wenn sich Schwierigkeiten bei ihrer Aufstellung ergeben, liberaler und prägt sie nur als Arten, die genau genommen „help us to know the association; they are useful labels, identification aids, for an association which has already been determined on the basis of the complete complement of species occurring more or less regularly in different relevés“ (MOORE 1962 : 762). Das heisst, dass in der Praxis konkret der Begriff, die Breite und der Inhalt der Assoziation auf eine andere, näher nicht definierte Art und Weise bestimmt und die Charakterarten nur mehr oder weniger traditionell angewandt werden. Dadurch verliert jedoch das Charakterartenprinzip seinen Gliederungswert.

C. Artengruppen-Prinzip

Abgesehen davon, ob wir für die phytozönotische Charakteristik ökologische, standortsanzeigende, syngographische, ökologisch-geographische, soziologisch-ökologische, soziologische oder andere ähnliche Artengruppen verwenden, ist es im Rahmen der Theorie des floristischen Gesichtspunktes das relativ beste Prinzip und bedeutet für das Studium der Syntaxa einen grossen Schritt vorwärts. Am weitesten kam in Theorie und Praxis in dieser Richtung die „ostdeutsche Schule“, die die diagnostischen Merkmale nicht einer ausgewählten kleinen Zahl von repräsentativen Arten zuschreibt, sondern den Schwerpunkt der Charakteristik der Pflanzengesellschaft

gleichmässig und gleichwertig (ohne Begleiter) auf eine grosse Anzahl von Arten — soziologische Artengruppen überträgt (SCAMONI et PASSARGE 1959, PASSARGE et HOFMANN 1964), die das Spiegelbild der unbelebten Natur und biologischer Gesetzmässigkeiten des Vergesellschaftens der Pflanzen sein sollen. Dabei sind einzelne Artengruppen nicht an bestimmte syntaxonomische Kategorien gebunden und bei der Anwendung wird die Kombination der Artengruppen hervorgehoben. In Theorie und Praxis der Vegetationskunde haben Artengruppen jedoch ihre Unzulänglichkeiten.

Die Artengruppen ergeben sich ex post und dies unter der Voraussetzung, dass genügend Tatsachenmaterial vorhanden ist, um ihr gleichwertiges ökologisches oder soziologisches Verhalten bestimmen zu können. Also ähnlich wie bei dem vorhergehenden Prinzip muss man viele fertige Gesellschaften haben und erst dann können Artengruppen gebildet werden, was die Erforschung bisher unbekannter Gesellschaften erschwert.

Der Geltungsbereich einzelner Artengruppen ist auf bekannte Gesellschaften begrenzt, die nur in geographisch begrenzten Räumen oder nur in einer bestimmten Formation gültig sind. Für entlegener Gebiete oder neue Typen der Vegetation können sie erst dann gebildet werden, wenn die Syntaxa bekannt sind, freilich nach anderen Kriterien und Prinzipien. Manche Arten oder auch ganze Gruppen können in andere Formationen oder geographische Gebiete übergehen, aber mit sehr niedriger Aussagefähigkeit.

Ein anderer Nachteil der Artengruppen ist die Unbeständigkeit und Veränderlichkeit des Aussagewertes der einzelnen Gruppen oder ihrer Komponenten, so dass sie den Trennartengruppen nicht gleichgesetzt werden können. Soweit es um Arten geht, sind die einzelnen Gruppen stabil für einen weiten Umkreis der Pflanzengesellschaften herausgestellt, aber in der Praxis ist diese Stabilität durch die Möglichkeit der „Migration“ der Arten zwischen den Gruppen gestört, weiter durch die Möglichkeit, den soziologischen und standörtlichen Aussagewert der einzelnen Gruppen bis zum völligen Zerfall der ganzen Gruppe unter abweichenden Bedingungen zu ändern.

Offen bleibt die Frage des konkreten qualitativen und quantitativen Anteiles von Artengruppen an der Definition oder am Abgrenzen zweier oder vieler Vegetationseinheiten. Die einzelnen Syntaxa nach diesem Prinzip in der Sammeltabelle praktisch zu unterscheiden, ist z. B. durch einen einfachen optischen Vergleich nicht leicht. Objektiv kann dies auf Grund der tabellenstatistischen Analyse einzelner Artengruppen geschehen, die in den betreffenden Gesellschaften vertreten sind. Die Berechnung der soziologischen Affinität kann jedoch bei jeder Tabelle verwendet werden, möge sie nun nach welchem Prinzip immer auch ohne Artengruppen zusammengestellt sein.

Daraus kann geschlossen werden, dass, wie auch bei den vorhergehenden Prinzipien, nicht einmal die Artengruppen der Ausgangs- oder gangbarste Weg für das Feststellen und Abgrenzen der phytozoologischen Einheiten sein können und das nicht einmal für den Aufbau des nur einfachsten und dabei objektiven und naturnahen, auf Grund der floristischen Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften aufgestellten Systems, das die symmorphologischen, synökologischen und syngenetischen Eigenschaften im ganzen Areal ihrer Ausbreitung widerspiegeln würde.

III. Prinzip der multilateralen Differenziation

Das Prinzip der multilateralen Differenziation begründet sich ganz folgerichtig auf der floristischen Zusammensetzung der Phytozönosen. Es geht aus der Multidimensionalität und aus der Multivariabilität der Merkmale der Pflanzengesellschaften hervor, d. h. aller beteiligten Arten und aus ihnen herausgestellten Artengruppen, welche allein sowohl einzeln, als auch als Ganzes die symmorphologischen, synökologischen und syngenetischen Eigenschaften des gegebenen Syntaxons vollständig widerspiegeln können. Als Kriterien für die Abgrenzung der Syntaxa dienen jene Trenn- und Indikationsartengruppen, deren Geltungsbereich auf das gesamte Areal der betreffenden Einheit bezogen werden muss. Es wird hier nachdrücklich auf die Gleichwertigkeit der positiven (Präsenz) und negativen (Absenz) Merkmale hingewiesen. Ein floristisch klarer Kontrast gegenüber den syntaxonomisch nächst oder ferner benachbarten Einheiten ist objektiv möglich und dies sowohl qualitativ, als auch quantitativ nur durch die gegenseitige multilaterale Differenziation aller herausgestellten Merkmale — Artenblöcke.

A. Allgemeine Bemerkungen

Den synökologischen und syngenetischen Einwirkungen gemäss bildet sich auf der durch betreffende Lebensbedingungen begrenzten Fläche gesetzmässig eine gewisse Pflanzengruppierung. Das Ergebnis ist die sichtbare Erscheinung — der klassifizierbare Gegenstand der Vegetationskunde — eine Pflanzengesellschaft mit äusserer Physiognomie und innerer Struktur.

Bei der Abgrenzung und Klassifikation der Pflanzenkombinationen müssen wir grundsätzlich von allen vertretenen Arten ausgehen, obwohl wir erfahrungsgemäss wissen, dass ihr Aussagewert nie der gleiche ist. Erst bei einer weiteren Analyse und Synthese zweier oder mehrerer Einheiten stellt sich von selbst heraus, dass nur einige Arten oder Gruppen von Arten einen höheren Weiserwert haben und aus diesen gruppieren sich dann diagnostische Artenblöcke für eine gegen- oder allseitige Differenziation der abstrakten Einheiten. Nichtsdestoweniger gehören die übrigen Arten, vor allem diejenigen mit einer höheren Stetigkeit, zum Grundfond, der bei dem Abgrenzen der Syntaxa voll respektiert werden muss, sowohl positiv wie negativ, da auch diese Pflanzen eine hervorragende Rolle bei dem Aufbau, der Physiognomie und Struktur der Pflanzengesellschaft spielen, ausserdem sehr viel über innewohnende synökologische und dynamische Verhältnisse, mögliche Tendenzen der Weiter- oder Rückentwicklung usw. der einzelnen Einheiten erkennen lassen.

Die vollständige Erfassung eines Syntaxons kann nur durch die Analyse und Synthese aller seiner Merkmale und deren mittlerer Vertretung auf der gesamten Arealfläche vor sich gehen. Einen je grösseren Teil des Areals des Syntaxons wir kennen, desto verlässlicher können wir die Variation und Kombination seiner floristischen Merkmale und deren Stabilität ermitteln. In groben Umrissen könnte man dies mit der Art-Arealkurve bei der Erfassung des Minimalraumes vergleichen, jedoch handelt es sich hier nicht bloss um die Artenzahl, sondern um weit kompliziertere Kombinations-, Stetigkeits- und sogar Mengenanteilverhältnisse der Arten(gruppen).

Deshalb ist es a priori nicht möglich, sogleich zum erstenmal, von einem kleinen Teil des Areals den Umfang festzustellen und das neue Syntaxon zu beschreiben. Dazu kann es nur stufenweise, durch Anschwellen des vegetationskundlichen Materials, womöglich von einer grösstmöglichen Ausbreitungsfläche der betreffenden Gesellschaft kommen. Eine umfangreichere Fülle des Tatsachenmaterials ermöglicht es uns, nicht nur zum „Kern der Merkmalskonzentration“ zu gelangen, sondern begrenzt gleichzeitig viel verlässlicher den Inhalt und die Breite der Einheit. Durch eine stufenweise Agglomeration der phytozönologischen Aufnahmen und Tabellen aus verschiedenen Teilen des Areals und durch eine mühsame Tabellenarbeit können wir das floristische und phytozönologische Wesen des untersuchten Syntaxons und seine Naturgesetzmässigkeiten am besten erfassen.

Je weniger Informationen zur Verfügung stehen, eine umso breitere Gültigkeit kann automatisch den einzelnen Merkmalen zugeschrieben werden. Nur wenn ein grösseres Material beisammen ist, sind wir berechtigt, die Anzahl der differenzialen Merkmale festzusetzen und ihren Wert genauer zu bestimmen. Zufällige Merkmale, die in das analysierte Material hineinkamen, scheiden von selbst aus oder werden zu Elementen mit lokalem Wert oder zu diagnostischen Elementen des niedrigeren Ranges des Syntaxons (z. B. Subassoziation, Variante u. ä.). Der endgültige Umfang des Syntaxons wird

fraglos breiter sein, als ihn die einzelnen vegetationskundlichen Bearbeiter in lokalen Analysen begrenzen.

Der Prozess einer allmählichen Einreihung weiterer Fakten zum Ausgangsmaterial, d. h. zum „Modell“ der Gesellschaft, wird nicht ohne Fehler und eine Über- oder Unterschätzung einiger qualitativer und quantitativer Merkmale vor sich gehen. Nur im Verlauf der unabhängig erworbenen weiteren Angaben aus verschiedenen Gebieten und durch verschiedene Autoren kristallisiert sich der Kern der Gesellschaft heraus. Daher ist es nicht richtig, vorher eigenwillig Aufnahmen oder Tabellen abzutrennen, die uns nicht zum Schema der bereits beschriebenen Gesellschaft passen. Das Untypische oder umgekehrt der „Kristallisationskern“ des neuen Syntaxons tritt erst im Verlauf des Synthese-Prozesses zutage.

Die erste Ausgangstabelle kann und ist zweifellos bis zu einem grossen Mass ein unvollkommenes Modell, da sie in sich Merkmale nur aus einem Teil des Areals einschliesst. Das Postulat der Gültigkeit der phytozöologischen Merkmale für das ganze Verbreitungsgebiet des betreffenden Syntaxons ist eine wichtige Basis für die endgültige Abstraktion seiner Merkmale, um es möglichst erschöpfend definieren und den übrigen verwandten Einheiten gegenüber abgrenzen zu können. Einen anderen Weg gibt es nicht, da eine Über- oder Unterschätzung der lokalen Merkmale zu einer grossen und unübersichtlichen Anzahl kleinerer Gesellschaften mit lokaler Gültigkeit führt, deren Determination und Klassifikation unbeschreiblich kompliziert und unpraktisch wäre. Dies gilt vor allem für Anfänger, die durch einen solchen Vorgang „als allzu eifrige Neuerer unreife Erzeugnisse ihrer Arbeiten zur Vermehrung der Synonyme anbieten“ (TÜXEN 1967).

Soweit es um die Ordnung eines Merkmales oder einer ganz kleinen Gruppe von Merkmalen geht, ist es egal, von welcher Aufnahme oder Tabelle wir ausgehen, da das Endergebnis dasselbe sein wird. Doch ist bei dem Abstrahieren des Syntaxons, also der multidimensionalen und multi-variablen Merkmale der Bestandeszusammensetzung ein solcher Vorgang nicht richtig, da das sich ergebende Grundgerüst der Merkmale ausserhalb des Zentrums der wirklichen Mehrzahl von gemeinsamen Merkmalen liegen könnte. Wenn man infolge Mangel an beglaubigten Informationen statt einer typischen eine untypische Aufnahme (Tabelle) nimmt, verbleibt dieser Fehler bis zur finalen Synthese der Merkmale des Syntaxons.

Die Gefahr einer subjektiven Wertung kann auch bei demselben vegetationskundlichen Bearbeiter entstehen, der ein Syntaxon unter grossräumigen Bedingungen verfolgt. Das Abstrahieren einer Einheit ändert sich selbstverständlich durch die zunehmende Anhäufung der Aufnahmen und Tabellen, es besteht aber immer eine Gefahr, dass sich die Auswahl weiterer Aufnahmen (Tabellen) nach der schon vorher erworbenen Unterlage richten wird, die unwillkürlich als Modell dient. Dies bestätigte sich bis zu einem gewissen Grad auch in unserer Arbeit, so dass es einer ständigen Revidierung des Arbeitsvorganges bedurfte; einige Einheiten mussten umbewertet werden und es musste „uns leid tun“, dass die „nichttypischen“ Bestände nicht im Feld analysiert wurden, obwohl sie sich später als typisch erwiesen, freilich für die Gesellschaft eines anderen Ranges.

Die skeptische Ansicht, dass bei der Klassifizierung der Gesellschaften von neuem begonnen werden und das ältere Aufnahmematerial ausser Betracht bleiben muss, ist unbegründet. Unseres Erachtens ist es bei der Synthese der Gesellschaften im Gegenteil vorteilhaft, wenn verschiedenartiges Aufnahme- und Tabellenmaterial von verschiedenen Autoren, verschiedenen Erfahrungen, unterschiedlichen Vorstellungen über die Breite der zu untersuchenden Einheit, aus verschiedenen Gebieten, durch verschiedenartige analytische Arbeitsvorgänge erworben und verarbeitet wird. Dies allein bietet gerade die Gewähr, dass in die Synthese nicht nur zentrale, sondern auch Randmerkmale einbezogen sein könnten, die im Verlauf der Arbeit aussortiert würden. In der Natur existieren natürlich Übergänge, Durchdringungen, Mosaik usw. und diese zeigen sich gerade im Prozess der Synthese eines grossen Materials in ihrem rechten Licht. Oft handelt es sich nur um einzelne Aufnahmen in den Urtabellen, die die synthetische Schlusstabelle schliesslich „unrein“ machen. Gesellschaften in ihrer idealen abstrakten Form gibt es in der Natur nicht und so ergeben diese unreinen Übergangstypen ein vollkommeneres und natürlicheres Bild der einzelnen Syntaxa. Die Begrenzung der Syntaxa wird bei der praktischen Benützung der vom subjek-

tiven Arbeitsvorgang des einzelnen Autors befreiten Sammeltabelle von grösserer Bedeutung sein. Andererseits deuten solche nichttypische Aufnahmen sichtbar die Möglichkeit von Übergängen, verwandtschaftlichen Beziehungen zu benachbarten Syntaxa, Schwankungen der Homogenität und Variabilität der Umweltfaktoren usw. an. Entscheidend bleibt die möglichst gründliche und objektive Analyse des vorhandenen Tatsachenmaterials. Jedenfalls sollte die Qualität und Quantität der Kennzeichen der revidierten Syntaxa von solcher Art sein, dass die entsprechende Einheit leicht, verlässlich und eindeutig sowohl im Terrain, als auch am Schreibtisch bestimmt werden könnte.

Bei der überwiegenden Zahl der Pflanzengesellschaften (ähnlich wie auch der Pflanzenarten) gibt es erfahrungsgemäss keine absoluten Merkmale, die nur die gegebene Einheit naturgetreu und erschöpfend charakterisieren könnten. Die einzelnen Syntaxa bestehen aus einer Reihe von Merkmalen, d. h. positiven (hinzukommende Arten) und negativen (ausfallende Arten), die sich unter den variierenden natürlichen Bedingungen kombinieren. Deshalb ist auch die Differenziation der Einheiten nur auf gegenseitiger bi- und multilateraler Art möglich, d. h. durch den ganzen Komplex von Merkmalen. Ein solcher Vorgang bürgt dafür, dass der Umfang und Inhalt des Syntaxons objektiv und eindeutig erfasst und die Konvergenz oder Divergenz des untersuchten vegetationskundlichen Materials praktisch durch die überwiegende Zahl der in den betreffenden Gesellschaften vertretenen Arten bestimmbar und kontrollierbar wäre.

Das multilaterale Differenziationsprinzip lässt, streng genommen, in vielen Fällen, vor allem bei halbnatürlichen und anthropogenen Gesellschaften, den syngenetischen und teilweise auch den synökologischen Blickwinkel in den Hintergrund treten. Die wichtigsten sind die resultierenden Fakten — ein Merkmalskomplex des gegebenen Syntaxons und nicht sein Entstehen und seine Entwicklung. Die Naturfaktoren und Gesetzmässigkeiten des phytozonologischen Vergesellschaftens der Pflanzen in gewisse abstrakte Gruppen, die klassifiziert werden, werden nur indirekt durch ihr qualitatives und quantitatives Arteninventar erkannt. Gegenstand der Klassifikation und des Systems bleibt die sichtbare Artenzusammensetzung und nicht der Umstand der Entstehung des gegebenen Syntaxons, z. B. durch Düngung oder Einstellung der Düngung, Bewässerung oder Entwässerung, Beweidung oder Einstellen des Weidens, durch Beschattung oder Belichtung der Fläche, durch Akkumulation oder Denudation des Bodens, durch ein Entblössen oder Anschwemmen der Bodenoberfläche usw. Die neuentstandene Phytozönose wird jener, die sich auf Stellen unter ungestörten Naturbedingungen entwickelt, sehr ähnlich sein. Die sekundären und synanthropen Gesellschaften zeugen am besten von dieser Tatsache und so entstehen unter manchen neuen Bedingungen neue Gesellschaften, die vorher in der Natur nicht bekannt waren.

Während sich das multilaterale Differenziationsprinzip nur aus objektiven realen Fakten ergibt, die sich unter ähnlichen Bedingungen auf verschiedenen Stellen der Erdoberfläche wiederholen, gehen die synökologischen und syngenetischen Prinzipien oft eher von Voraussetzungen, Analogien, indirekten Indizien, oft mehr von Spekulationen als von fraglosen Fakten aus. Das System der Pflanzengesellschaften ist und kann nicht in solchem Masse genetisch sein, wie wir es im System der Pflanzenarten anstreben (vergleiche hierzu auch z. B. MOORE 1962 : 768, POORE 1962 : 61, SCAMONI 1963 : 77). Die Ähnlichkeit und Verwandtschaft der Pflanzenarten mit fixierten genetischen Eigenschaften kann mit der Ähnlichkeit und Verwandtschaft der Pflanzengesellschaften nicht verglichen werden. Die Verkettung der Merkmale bei den Pflanzenntaxa ist weit stärker und die Adaptabilität viel flexibler als bei den Phytozönosen. Unter stark veränderten Standortsbedingungen kann ein grosser Teil der Arten verbleiben und sich anpassen, während eine Gesellschaft sich völlig ändern oder untergehen kann (als Beispiel hierfür sei die Ass. *Anthoxantho-Agrostietum* angeführt, die durch Düngung in das *Festuco-Cynosuretum*, ja sogar in das *Lolio-Cynosuretum* übergehen kann).

B. Methodische Bemerkungen

1. Grundfragen

Das Grundproblem der richtigen Fassung des Syntaxons beginnt bereits mit der Auswahl der Aufnahmeffläche im Gelände. Die Ausgangsfläche kann den Vegetationskundler im Verlauf des Erwerbes und der Eingliederung weiteren Materials und bei dessen Endbewertung oder Überwertung in

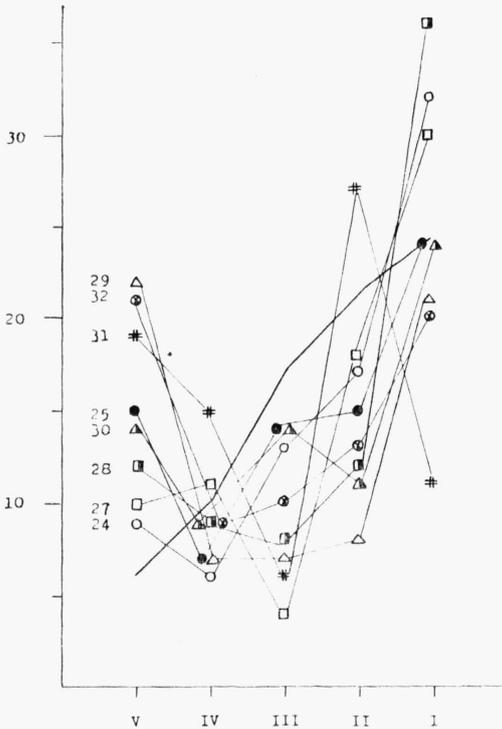


Abb. 1. — Artenzahl der Stetigkeitsklassen in den einzelnen Tabellen (Spalte 24–32) in der Subassoziatio *Lolio-Cynosuretum alchemilletosum*; Stetigkeitskurven mit zwei Maxima meistens in der V. und I. Klasse. Die dicke Linie zeigt die gesamte Stetigkeitsspektrumkurve der Subassoziatio (ohne zufällige Pflanzen, die eine Stetigkeit niedriger als 1 % aufweisen).

tischen phytozönologischen Untersuchung in grossen Widerspruch zu den Naturgegebenheiten. Mikrostandörtliche, zoobiotische, jahreszeitliche und viele andere, am Untersuchungsort nicht sofort wahrnehmbare Faktoren bedingen eine grosse Heterogenität der floristischen und strukturellen Zusammensetzung, besonders bei Gesellschaften von mesophilem Charakter. Aufnahmefflächen mit stark vorherrschenden Edifikatoren, die die Anzahl und die Möglichkeiten der Entfaltung der übrigen Komponenten der Phytozönose beschränken, und Tabellen mit kleiner Aufnahmezahl erhöhen auch ganz

in hohem Grad beeinflussen. Aufnahmen von kleinen Flächen zeigen eine hohe Stetigkeit mehrerer Hauptkomponenten, floristisch aber sind sie ungesättigt und nicht komplett. Andererseits schliessen Aufnahmen von einer allzugrossen Fläche zuweilen eine unhomogene Struktur, Mosaikartigkeit, Übergänge, Durchdringungen, Verarmungen, Fragmente usw. ein. Es ist wahr, dass es am Anfang der Untersuchung eines bestimmten Syntaxons noch unmöglich ist, sein Minimalareal objektiv zu beurteilen, soweit der floristisch-strukturelle Inhalt der untersuchten Gesellschaft nicht genauer bekannt ist. Obgleich also berechnete Einwendungen gegen die Methode des Minimalraumes bestehen, können wir ohne diese nicht auskommen und die Fehler, die wir begehen, sind kleiner als bei einer ganz subjektiv gewählten Grösse der Aufnahmeffläche. Es empfiehlt sich die Ermittlung der Minimalarealkurve mehrerer ähnlicher Flächen und durch eine Interpolation der Ergebnisse, die Grösse der Aufnahmeffläche anzunehmen.

Ein vordringliches Postulat der hohen Homogenität der analysierten Bestände und auch der bestimmten Einheiten kommt in der prak-

bedeutend die Homogenität der beschriebenen Gesellschaft. Die erforderliche Stufe der Homogenität (besser gesagt Homotonität) oder der floristischen Affinität schon vorher zu bestimmen, ist für die zu vergleichenden Aufnahmen oder Tabellen sehr schwer. Dies ergibt sich erst beim Prozess der Synthese aller Merkmale in einem grösseren Raum und aus einem grösseren Tatsachenmaterial. Zum Beispiel wäre eine 50%-ige Übereinstimmung zweier verglichenen Aufnahmen völlig unzureichend, für zwei Tabellen aber könnte sie bereits noch entsprechen.

Manche Autoren (z. B. DAHL et HADAČ 1949 u. a.) schlagen eine Kontrolle der Homogenität der Gesellschaften durch Stetigkeitskurven vor, meistens durch zwei ausgeprägte Maxima in der V. und I. Stetigkeitsklasse. Es ist ganz natürlich, dass die floristische Variabilität auf der Arealfläche zunimmt; durch das Anwachsen der Aufnahmen ändert sich die Stetigkeitskurve in der synthetischen Tabelle im Vergleich mit den Kurven in den einzelnen Tabellen mit kleiner Aufnahmezahl. Durch die wachsende Zahl des phytözölogischen Materials erlangt die klassische zweigipfelige Kurve die Form einer Geraden mit steigender Tendenz in niedrigere Stetigkeitsklassen (Abb. 1, 2). In neuen Methoden der Bestimmung der Homotonität bei grösserem vegetationskundlichen Material auf mathematischer Grundlage versucht sich mit Erfolg von den jüngsten Autoren z. B. MORAVEC (1971).

2. Elementare Differenziation

Die Unzulänglichkeiten und Schwierigkeiten der Charakterisierung und Differenzierung der Syntaxa anhand der angeführten Gliederungsprinzipien in Betracht ziehend ist es nötig, mit der elementaren Methode des floristischen Abgrenzens zweier nebeneinandergestellter, abweichender Pflanzengruppierungen zu beginnen. Man geht von den unterschiedlichen floristischen Merkmalen aus, d. h. in der Regel von einer mehr oder weniger grossen Anzahl von Arten, die beide Pflanzengruppierungen entweder positiv oder negativ voneinander unterscheiden. Das bedeutet, dass die erste Einheit einige Pflanzenarten aufweist, die der zweiten fehlen, oder aber hat die zweite Einheit eine Artengruppe, die in der ersten nicht vertreten ist. Der übrige Artenkomparse („Begleiter“) ist und muss beiden Einheiten gemeinsam sein. Das ist der einfachste Fall.

Im Falle, dass wir drei oder mehrere Einheiten nebeneinanderstellen, wird ihre Unterscheidung und Charakterisierung komplizierter, u. zw. durch Kom-

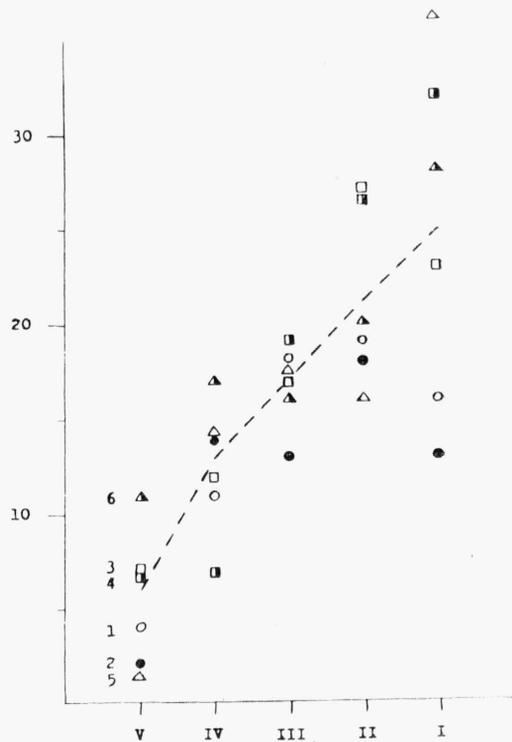


Abb. 2. — Stetigkeitsklassen der Bergweiden (1: *Festuco-Cynosuretum typicum*, 2: *F.-C. nardetosum*, 3: *Anthoxantho-Agrostietum festucetosum*, 4: *A.-A. typicum*, 5: *A.-A. nardetosum*, 6: *A.-A. luzuletosum*). Die gestrichelte Linie zeigt die mittlere Stetigkeit aller Syntaxa mit klarer linearer Tendenz.

bination aller positiven und negativen Merkmale der behandelnden Einheiten gegen- und untereinander. In diesem Falle kommen wir nicht mit einer Trennartengruppe aus, sondern müssen gemeinsame und unterschiedliche Merkmale aller zu vergleichenden Einheiten suchen. Wieviel Syntaxa gleichen Ranges bestehen, soviel positive und negative Merkmale müssen zu ihrer gegenseitigen Abgrenzung vorhanden sein. Da die positiven und negativen Merkmale gleichwertig sind und auf verschiedene Weise kombiniert werden können, kann die Zahl der positiven (negativen) Merkmale kleiner sein als die Zahl der verglichenen Syntaxa.

Schematisch könnte dies durch folgende Beispiele veranschaulicht werden. Das Zeichen „+“ stellt die positive, das Zeichen „-“ die negative (fehlende) Artengruppe dar. Bei der Differenzierung zweier Einheiten kommen wir minimal mit einem oder maximal mit zwei positiven Artengruppen aus:

$$\begin{array}{cc} + & - \\ & - & + \\ & - & + \end{array}$$

Beim Abgrenzen dreier Einheiten genügen minimal zwei und maximal drei positive Artengruppen:

$$\begin{array}{ccc} + & + & - \\ + & - & - \\ & & - & - & + \end{array}$$

Vier Syntaxa können minimal in zwei Ebenen voneinander differenziert werden, d. h. zwei positive (negative) Artengruppen, maximal sind vier notwendig:

$$\begin{array}{cccc} + & + & - & - \\ + & - & + & - \\ & & - & - & + & - \\ & & - & - & + & - \\ & & - & - & - & + \end{array}$$

Für fünf Einheiten brauchen wir bereits wenigstens 3 und höchstens 5 Gruppenmerkmale usw., selbstverständlich immer unter der Voraussetzung, dass alle übrigen Arten allen gegenübergestellten Einheiten gemeinsam sind. Dabei können einzelne Gruppen von Merkmalen auf verschiedene Art kombiniert werden, z. B. bei drei Einheiten in minimaler Version:

$$\begin{array}{cccc} + & - & - & + & - & + & + & - & - & + & + & - & - \\ - & - & + & - & + & + & - & - & + & + & - & - & + \end{array} \quad \text{usw.}$$

Daraus geht hervor, dass die Divergenz der Merkmale bei einer grösseren Zahl von Syntaxa nicht immer einen dichotomen Charakter haben soll, eher aber polytom sein wird. Es bedeutet dies also, dass ein Syntaxon nicht absolut, sondern nur relativ gegenüber der nächststehenden Einheit charakterisiert werden kann, u. zw. dichotom durch eine gewisse Artengruppe. Eine grössere Zahl von Einheiten kann im Grunde nur durch multilaterale, also polytome Arbeitsweise abgegrenzt werden. In der Praxis jedoch, z. B. bei der Zusammenstellung eines syntaxonomischen Bestimmungsschlüssels, halten wir es für zweckmässiger, die trennenden Kriterien dichotom zu ordnen.

3. Diagnostische Artenblöcke

Für die Herausstellung der Syntaxa sind im allgemeinen die Trennarten wichtig, die ihren Abgrenzungswert durch eine grosse Stetigkeit in der gegebenen Gesellschaft beweisen, und jene Indikationsarten, die einen gleich hohen oder in einzelnen Fällen auch höheren Aussagewert haben, jedoch seltener oder nur vereinzelt vorkommen (vergleiche manche Charakterarten!) und daher eine niedrigere mittlere Stetigkeit aufweisen. Je mehr abgrenzende

Arten vorhanden sind, desto höher ist ihr gemeinsamer diagnostischer Wert. In der Regel häufen sie sich in den phytozönologischen Tabellen an und bilden so Trenn- und Indikationsartengruppen.

Insofern es sich um Trennarten handelt, ist hier von der Gesamtzahl der Aufnahmen ausgehend eine grössere Stetigkeit erforderlich oder eine mittlere, aus allen Tabellen zusammengefasste Stetigkeit zumindest der Stetigkeitsklasse III (40–60 %). Nur ausnahmsweise können in Einzelfällen Arten mit niedrigerer Stetigkeit als III – aber nicht weniger als II – in die Trennarten dann eingegliedert werden, wenn es sich um Arten mit hohem Weiserwert handelt, deren Vorkommen aber aus verschiedenen Gründen nur auf einige Teile ihres Areales beschränkt ist. Einzelne Trennarten können in den einzelnen, in die Synthese eingeschlossenen Tabellen eine grössere oder auch niedrigere Stetigkeit haben (oder sie können auch fehlen). Ihre mittlere Stetigkeit im gesamten Verbreitungsraum soll jedoch minimal III sein, was ein wahrscheinliches Vorkommen von ungefähr 50 % bedeutet, sie sind also theoretisch „in jedem zweiten Bestand“ anzutreffen. Trennarten treten in Lokaltabellen gewöhnlich mit grösserer Stetigkeit hervor und spielen oft eine dominante oder subdominante Rolle. Ausser den Hauptkomponenten beteiligen sie sich mit einem grossen Anteil an der Physiognomie und Struktur der Gesellschaften und daraus kann geschlossen werden, dass sie den Komplex von Lebensfaktoren und Wettbewerbsverhältnissen der gegebenen Gesellschaft am getreuesten und glaubhaftesten widerspiegeln.

Indikationsartengruppen spielen bei der Charakterisierung von Vegetationseinheiten eine nicht weniger wichtige Rolle. Sie weisen eine kleinere mittlere Stetigkeit von etwa 15–40 % auf, können aber in den einzelnen Urtabellen eine Stetigkeit von III oder noch höher erreichen. Sie weisen ganz klar auf den Komplex von inhärenten Lebensansprüchen des gegebenen *Syntaxons* hin. Sie sind Behelfsarten bei Bestimmung der Identität im Gelände und bei der Tabellenanalyse, wo sie fehlende Trennarten ergänzen können, die aus verschiedenen Gründen nur mit niedrigerer Stetigkeit in den untersuchten Beständen vorkommen oder auch fehlen können.

Zahl und Zeigewert der Arten in Artenblöcken hängen von der Menge des untersuchten vegetationskundlichen Materials ab. Bei einer kleinen Aufnahmenzahl ist es anfangs schwierig, Trenn- und Indikationsartengruppen endgültig herauszuarbeiten und zu unterscheiden. Dies hindert aber keinesfalls daran, ruhig neue Einheiten zu beschreiben und diese nur auf Grund der bestehenden Trennarten zu differenzieren. Bei der anfänglichen Beschreibung des *Syntaxons* müssen wir uns mit nur konkreten lokalen Differenzialarten zufriedenstellen, die uns zwei Einheiten eindeutig abgrenzen. Diese Trennarten werden nur provisorisch und von grösserer Anzahl sein. Erst mit dem Anwachsen von Aufnahmen (Tabellen) aus dem gesamten Gebiet wird sich stufenweise zeigen, welche Arten zu den Trenn- und welche nur zu den Indikationsarten gezählt werden können.

In der Natur gibt es zweifellos Arten mit hohem Zeigewert; wenn diese aber nur vereinzelt in der gegebenen Gesellschaft vorkommen, wird ihr diagnostischer Wert für die Gesellschaft in ihrem gesamten Areal problematisch. Andererseits aber können uns Trenn- und Indikationsarten, obwohl sie lokal seltener vorkommen oder eine grosse Stetigkeit, eventuell auch einen grossen Mengenanteil aufweisen, erschöpfende Auskünfte über Lebensansprüche des betreffenden *Syntaxons* geben. Es ist ganz verständlich, dass Umfang und Inhalt des untersuchten *Syntaxons* umso verlässlicher zu erkennen sein werden, je mehr Belege vorliegen. Deshalb können auch die in unserer Tabelle (JURKO 1973) bestimmten Artengruppen nicht definitiv sein und erst

durch weitere Anhäufung von Material aus einem grösseren Gebiet werden sie ständig revidiert und ergänzt werden müssen.

Den diagnostischen Wert der Trenn- und Indikationsartenblöcke bildet nicht nur die Summe ihrer Arten, sondern er ist als Ganzheit qualitativ höher und jene fallen auch dann ins Gewicht, wenn einige ihrer Arten in einzelnen Lokaltabellen fehlen oder eine geringere Stetigkeit aufweisen. Diese Artenblöcke haben keine Universalgültigkeit. Ihre Gültigkeit ist relativ und nur auf einen gewissen Komplex ähnlicher und verwandter Gesellschaften im Rahmen eines Ranges (z. B. Verband, Assoziation u. ä.) beschränkt. Es sind dies die eigentlichen Bausteine der Syntaxa, sie drücken am objektivsten ihre Klassifikationsmerkmale aus und spiegeln naturgetreu die tatsächlichen Verhältnisse wider. Einzelne Arten in den Blöcken können anderen Kriterien nach für verschiedene phytozoologische Einheiten charakteristisch sein, aber als Ganzes sind sie nur für den Umkreis der Gesellschaften eines Ranges diagnostisch. In anderen Gesellschaften können sie frei mit anderen Arten in Verbindung treten und neue Artenblöcke bilden, die einen abweichenden qualitativen Wert haben.

Die floristische Ähnlichkeit, somit die Identität muss durch die Vertretung aller Artenblöcke gewährleistet sein, die von den zu vergleichenden Syntaxa desselben Ranges und natürlich auch von Blöcken übergeordneten Ranges herausgestellt wurden. Es ist die Vertretung mindestens der Hälfte der Arten erforderlich, die die Trennartengruppe bilden (nötigenfalls kann ihre Zahl aus der Indikationsartengruppe ergänzt werden), wobei sie eine mittlere Stetigkeit von minimal 50 % aufweisen müssen. Bei Indikationsartengruppen genügt eine niedrigere Zahl, etwa 15—40 % der vertretenen Arten, wobei ihre mittlere Stetigkeit nicht unter 15 % sinken soll.

Was über die positive Vertretung der Trenn- und Indikationsartenblöcke gesagt wurde, gilt selbstverständlich auch für negative Merkmale, d. h. ihr Ausfallen im verwandten Syntaxon. Die Vertretung von Arten aus Trennartenblöcken der nächststehenden Einheit ist in der Regel gering, um 10 bis 15 %, bei Indikationsartenblöcken noch niedriger. In der Natur und auch in Tabellen sind manchmal „positive“ Arten ausserhalb ihres Blockes mit höherer Stetigkeit anzutreffen, es handelt sich aber gewöhnlich um jene Arten, die ihrer biologischen Struktur nach zur herdenbildenden Massenfaltung neigen. Obwohl diese Arten stellenweise eine höhere Stetigkeit haben können, kommen sie in diesem Falle immer mit einem geringen Mengenanteil vor. Die zulässige negative Vertretung von Arten (d. h. ihr Vorkommen und ihre mittlere Stetigkeit) mit maximal 15 % ist empirisch aus einem umfangreichen untersuchungsmaterial hervorgegangen. Diese Erfordernis erscheint auf den ersten Blick weniger „streng“ als die minimale 50 %-ige Vertretung positiver Merkmale. Pflanzenarten, die eine hohe Stetigkeit im positiven Artenblock, gleichzeitig aber auch ausserhalb hätten, können nicht zu den diagnostischen Arten gezählt werden. Nach Erfahrungen bei der Aufnahmefähigkeit und bei Geländebeobachtungen kann geschlossen werden, dass Pflanzen viel empfindlicher auf die untere Grenze ihrer soziologischen und Standortsbedingungen reagieren, als auf die obere. Unter optimalen Lebensbedingungen können, aber müssen sie nicht unbedingt vertreten sein, unter kritischen Bedingungen aber treten sie merklich zurück, nicht nur was die Vitalität, sondern auch den Stetigkeitsgrad anbelangt.

In der Regel ist jedoch der Ähnlichkeitsgrad der Syntaxa viel höher als die erforderliche Wahrscheinlichkeit der Vertretung oder Absenz der Arten aus den einzelnen Artenblöcken. Das Postulat der empirisch festgestellten minimalen 50%-igen Übereinstimmung stimmt im grossen und ganzen mit der bisher durch verschiedene rechnerische Verfahren erzielten numerischen Affinität der Pflanzengesellschaften überein. Mit der Berechnung der Affinität der Gesellschaften befassen sich mehrere Autoren mit verschiedenen Angaben der Gemeinschaftskoeffizienten, die sich jedoch überwiegend zwischen 40–60 % bewegen; von den jüngsten sei z. B. HOFMANN et PASSARGE (1964) genannt, die die Gruppenmengen-Affinität mit mindestens 60 %, die Gruppenstetigkeits-Affinität mit 55 % angeben. Mit der Frage der Anzahl und Stetigkeit von Arten in Trennartengruppen befassen sich unter Zuhilfenahme eines Computers in verschiedenen Versionen ČEŠKA et ROEMER (1971). Was die Anzahl anbelangt, schlagen die Autoren eine durchschnittliche Beteiligung von 50–66 % der Arten und ebenso ein Vorkommen von minimal 50 oder 66 % innerhalb und maximal 10, 20 oder 33 % ausserhalb der Gruppe vor.

Die nach der Herausstellung der Trenn- und Indikationsartengruppen übrigbleibenden Arten sind solche mit geringerer Häufigkeit und niedrigem Aussagewert für das Abgrenzen der untersuchten Reihe der Gesellschaften. Obwohl die Vertretung dieser NebenkompONENTEN einer grösseren Variabilität unterliegt, sollten nicht einmal diese Arten durch ihre Präsenz/Absenz die durchschnittliche Stufe der Möglichkeit ihres Vorkommens im betreffenden Rang der Gesellschaften überschreiten. Bei der multilateralen Differenziation wird nicht nur auf die Weiscartengruppen Gewicht gelegt, sondern auf alle, die wenigstens die II. Stetigkeitsklasse erreichen. In jeder Gesellschaft kommen auch zufällige Arten vor, die sich aus anderen Gesellschaften hierher „verirren“. Der grösste Teil dieser sporadischen Arten, syntaxonomisch relativ wertlos, kann jedoch über die äussersten Möglichkeiten der gegebenen lebenden und unlebenden Umwelt oder über die Grenzmöglichkeiten der betreffenden Art viel aussagen, wodurch das Bild über die Umweltfaktoren der gesamten Gesellschaft entsprechend ergänzt wird. Die „übrigen Arten“ können bei der syntaxonomischen Arbeit nicht ausser Acht gelassen werden, da ein Hinzukommen „nicht passender“ oder Ausfallen „geläufiger“ Arten eine gewisse Änderung der Standortbedingungen, eine Dynamik der Gesellschaft zu einer abweichenden Richtung, Übergänge in andere Einheiten (entstehende Varianten oder Subassoziationen), zoobiotisch gestörte Phytozönosen usw. andeuten.

Nach der Synthese der Gesellschaften in höhere Einheiten (Ordnung, Klasse) stellen wir fest, dass unter den übrigen Arten noch eine Gruppe verbleibt, die zwar eine hohe Stetigkeit hat, ihr Aussagewert aber infolge der breiten ökologischen und phytozöologischen Amplitude niedrig ist. Sie sind jedoch in allen oder im grösseren Teil der Gesellschaften höherer Einheiten häufig anzutreffen. Auch diese Hauptkomponentengruppe muss bei der Charakterisierung der einzelnen Gesellschaften voll respektiert werden. Gewöhnlich haben sie in der Struktur und Physiognomie der Gesellschaften den Vorrang und ihr Fehlen würde irgendeine ernsthafte Abweichung in den synökologischen Verhältnissen bedeuten, die gerade durch diese am glaubhaftesten ausgedrückt werden können. Zuweilen geht es um Änderungen im Rang der Variante.

4. Abwägen der Merkmale

Vom methodischen Standpunkt aus ist noch ein wichtiger Umstand zu erwähnen. Das Abstrahieren der Trennartengruppen kann nicht mechanisch-statistisch aus dem zur Verfügung stehenden Material vorgenommen werden. Auch hier und gerade eben hier sind gewisse Erfahrungen aus der vegetationskundlichen Theorie und Praxis erforderlich, sofern es sich um einzelne Arten und auch Gesellschaften handelt. Der Zeigewert der Arten und daher ihre Zugehörigkeit zu den betreffenden Trennblöcken muss immer in Erwägung gezogen werden und das in Zusammenhang mit allen biotischen und abiotischen Umweltfaktoren, der Dynamik, Entwicklung, Struktur, den äusseren Einflüssen usw.

Freilich gibt es keine eindeutige Regel hinsichtlich der Zahl der Arten im diagnostischen Block. Eine solche muss teils vom konkreten Material hervorgehen, teils hängt sie auch vom „Abwägen“ ab. Zum Beispiel können 2 bis 3 Arten mit grossem Bau- und Zeigewert von Fall zu Fall eine grössere Anzahl von Arten mit niedrigerer Stetigkeit oder niedrigerem Mengenanteil ersetzen. Wir gehen davon aus, dass die Dominanz der Arten ihren Platz in der Cha-

rakteristik der Gesellschaft behauptet, was mehrere Autoren betonen, von den neueren z. B. WESTHOFF (1968 : 70), PASSARGE (1969 : 414) u. a. Die Ansicht, dass die Dominanz überhaupt nicht in Erwägung gezogen werden müsse, widerspricht der Forderung, dass jedes Syntaxon eine gewisse Physiognomie haben sollte, an der sich die Dominanten mit grossem Anteil beteiligen. Andererseits sei wiederholt gesagt, dass die einseitige Überschätzung der Dominanten als Hauptkriterien für die Fassung der Syntaxa zur Bildung einer grossen Zahl von kleinen und unausgeglichene Einheiten führen würde.

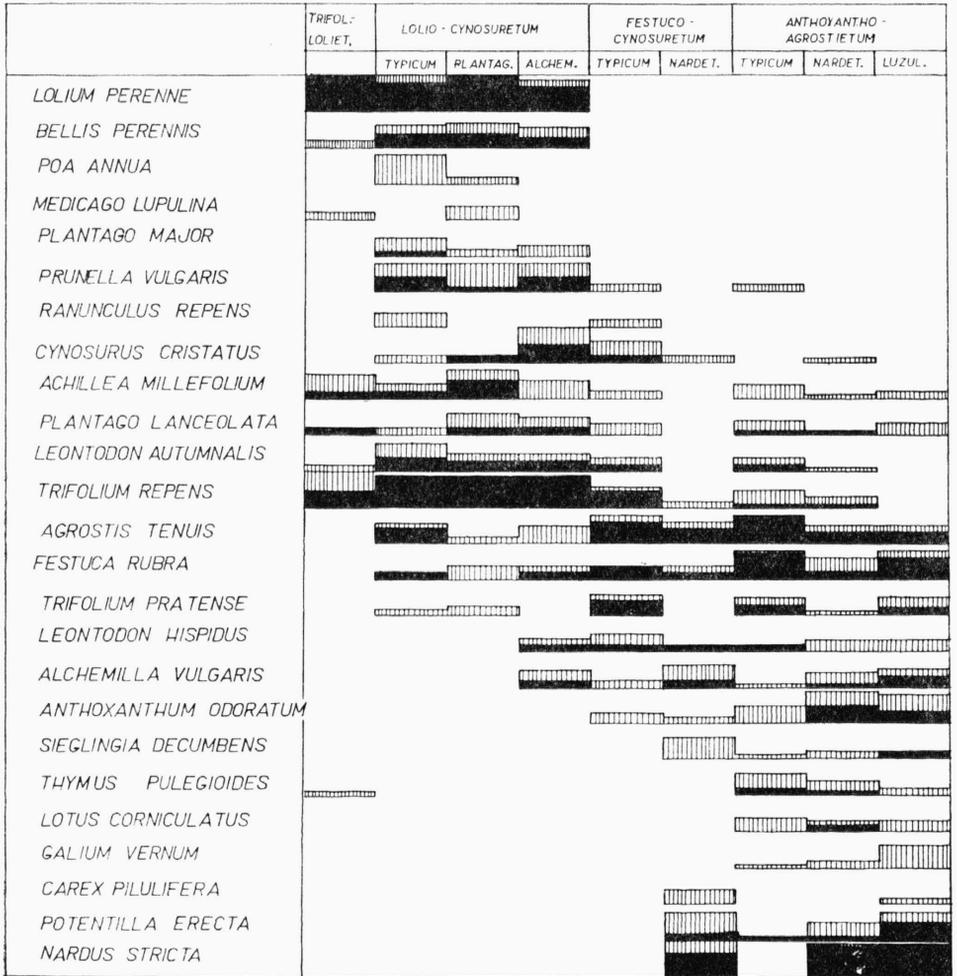


Abb. 3. — Die häufigsten Dominanten (schwarz) und Subdominanten (schraffiert) in einzelnen Gesellschaften des *Cynosurion*-Verbandes in den Westkarpaten.

Demnach sind bei der Charakterisierung der Pflanzengesellschaften Grössen, wie Artenzahl, ihre Stetigkeit und Menge gegenseitig integriert. In manchen Fällen können wir nicht einmal ohne Berücksichtigung der Struktur (hierzu

z. B. WESTHOFF 1968) auskommen. Ein erstrangiges Kriterium bleibt jedoch die Häufigkeit der Arten im ganzen Verbreitungsgebiet des Syntaxons.

Der Mengenanteil muss bei diagnostisch wichtigen Arten besonders aufmerksam in Erwägung gezogen werden. Es ist ein grosser Unterschied, ob eine gewisse Art, z. B. *Lolium perenne*, *Nardus stricta* u. ä., die Dominanz + oder 2,3 hat, was das Lebensoptimum des gegebenen Syntaxons ausdrückt oder durch Abnahme des Mengenanteiles der führenden Arten umgekehrt den Übergang in die angrenzende Einheit andeutet. Die Vertretung der Dominanten und Subdominanten hängt nicht direkt nur mit den Lebensbedingungen, sondern auch mit innewohnenden Eigenschaften der Pflanzen, sich im betreffenden Bestand als Dominante zu behaupten (Abb. 3), zusammen. Nur in Fällen, wo eine dynamisch schwache Art dominant wird, welcher Fall ausser ersichtlicher Faziesbildung lokal häufig eintritt, und soweit es nicht am Verschulden eines weniger erfahrenen Autors liegt, der die Aufnahmeflächen der Dominanz einiger Arten nach auswählte, kann diese Disharmonie in der Disproportion des betreffenden Standortes und des Pflanzenbestandes (gestörter Bestand, mikrolokale Schnee- und Feuchtigkeitsbedingungen, Bodenverflachung, lokale Überdüngung, Geilstellen, Fusspfade usw.) gesucht werden.

Theoretisch sollten in einem Pflanzenbestand 1–3 Dominanten eventuell eine grössere Zahl von Subdominanten sein und die übrigen Arten sollten in entsprechender Menge ihren Ansprüchen und erfüllten Möglichkeiten gemäss vertreten sein. In der Praxis jedoch erkennen wir, dass nur wenige Flächen standortlich derart homogen sind, dass dieses Schema überall gültig sein könnte. Gerade dies muss in Erwägung gezogen werden und in die Beschreibung der Gesellschaft und ihre Struktur sollten aus der ungeheueren Vielfalt möglichst viele quantitative und qualitative Merkmale im Rahmen des synthetisierten Aufnahmematerials einbezogen werden. Maximal „reine“ und „typische“ Aufnahmen verengen uns den Inhalt und erschweren eine weitere Agglomeration des Materials. Pflanzengesellschaften kommen in der Natur nur ausnahmsweise in dem idealen Schema des Syntaxons vor oder nähern sich diesem nur.

Bei der Beschreibung der Gesellschaft sollte deshalb nicht ihre Charakteristik hinsichtlich der Zahl und Häufigkeit der sich behauptenden dominanten und subdominanten Arten fehlen. Dadurch erhalten wir ein Bild nicht nur über die synmorphologische Struktur der Gesellschaft, sondern auch über ihre Komponenten und, somit indirekt, auch über den Komplex und die Variabilität der Lebensfaktoren des gegebenen Syntaxons auf der Fläche ihres Areals. In derselben Gesellschaft ändert sich durch Meereshöhe, Humidität, biotische Einflüsse u. ä. die Reihenfolge und Frequenz der Dominanten und Subdominanten. Der Mengenanteil spiegelt somit zweifellos nicht nur das ökologische Optimum der Art, die fähig ist, Edifikator zu werden wider, sondern ist gleichzeitig ein wichtiger diagnostischer Wert, der uns bei der Bewertung, Abgrenzung und Klassifikation der Pflanzengesellschaften behilflich ist.

5. Praktische Anwendung der Artenblöcke

Diagnostische Artenblöcke sind zugleich ein praktisches Hilfsmittel zum Erkennen der Syntaxa in der Natur und bei der Tabellenarbeit. Sie ermöglichen die Identität oder Verschiedenheit der Einheiten „auf den ersten Blick“ zu bestimmen, was schliesslich und endlich jedes System erfordert, um nicht nur naturgetreu zu sein, sondern damit die klassifizierten Einheiten einfach und dabei gleichbedeutend einheitlich identifiziert werden können. Der Trennartenblock ist bis zu einem hohen Grad bereits aus der Physiognomie des Bestandes zu erkennen. Wenn sich zwei Phytozönosen voneinander durch 20–30 % der gesamten Artenzahl unterscheiden, sind sie bereits soweit genügend differenziert, dass auch ein Anfänger in der Vegetationskunde jene leicht unterscheiden kann. Eine positive (bei Trennarten minimal 50 %, Indikationsarten minimal 15 %) und negative (maximal 15 % ausserhalb der Gruppe) Vertretung aller Artenblöcke gewährleistet uns nicht nur

eine leichte, sondern auch objektive Art der Differenziation der Pflanzengesellschaften ohne komplizierte mathematische Behandlung und scheidet die Möglichkeit einer subjektiven, engen oder allzuweiten Fassung der Syntaxa aus, wozu es kommen kann, falls nur einige sogenannte charakteristische Merkmale verwendet werden.

So, wie es kaum möglich ist, ein gewisses Taxon einer Pflanze oder eines Tieres durch einige charakteristische, den übrigen Taxa fehlende Merkmale eindeutig zu definieren, desto weniger ist es möglich, in dieser Art und Weise bei Phytozönosen vorzugehen, die sich durch einen noch grösseren Reichtum und eine noch grössere Wandelbarkeit der Merkmalskomplexe auszeichnen. In der Syntaxonomie muss man von der objektiven Tatsache ausgehen und die Variabilität der Merkmale nur bis zu einem solchen Grad verallgemeinern, um den völligen Umfang der abstrahierten Einheiten aufrecht zu erhalten. Jedwede künstliche und gewalttätige Verengung der Anzahl von Merkmalen führt in eine Sackgasse. Diesen Umstand haben LAMBERT et DALE (1964 : 67) sehr treffend ausgedrückt: „the ultimate aim of the investigation is to reveal a structure in the plant cover, and not to impose it, the sampling must be as unbiased as possible.“ Das Umfassen z. B. der Assoziation, des Verbandes u. ä. nur durch einige Charakterarten ohne völlige Respektierung von zehn oder hunderter übriger Arten, ihrer Häufigkeit, Mengenanteile usw. kann in keiner Weise genügen.

Da die Variabilität der Merkmale der Pflanzengesellschaften ihre Grundzüge bilden, kommen wir mit einer dichotomen Bestimmung nur bei zwei resp. nur bei einer sehr beschränkten Zahl der Syntaxa aus. Bei einer grösseren Anzahl ist eine multilaterale Differenziation bereits unumgänglich, d. h. die völlige Einbeziehung aller positiven und auch negativen Merkmale der Syntaxa ein- und desselben Ranges und auch der übergeordneten Einheiten.

Am besten können wir uns dies an einem konkreten Beispiel vor Augen führen. Folgende, schematisch aufgestellte „Tabelle“ stellt 12 Syntaxa des *Cynosurion*-Verbandes im Westkarpatenbereich (JURKO 1973) dar. A und A' sind sog. Hauptkomponenten der Gesellschaften des *Cynosurion*-Verbandes, solange nicht in Trenn- und Indikationsarten des Verbandes unterschieden, bis nicht eine Synthese aller verwandter Verbände der Ordnung *Arrhenatheretalia* vorgenommen wird. Bb, Cc stellen Trenn- und Indikationsartengruppen der Unterverbände vor. Die Zeichen im kleinen Rahmen sind Artenblöcke der Assoziationen, die übrigen gehören den Subassoziationen an. Grosse Buchstaben bedeuten Trennarten und kleine Indikationsartengruppen. Buchstaben in Klammern deuten nur einen Teil der Arten des betreffenden diagnostischen Artenblockes an, die in ein anderes Syntaxon übergehen. Der Buchstabe „s“ gilt für die übrigen Nebenkomponten mit der Stetigkeit 5–40 %. Das Schema stellt ein sehr vereinfachtes Modell dar, so dass z. B. die Stetigkeit ausserhalb der eigentlichen Artenblöcke in den übrigen Syntaxa nicht veranschaulicht ist u. ä.

Dem Prinzip der multilateralen Differenziation nach ist es nicht möglich, zwei Assoziationen einfach dichotom voneinander zu unterscheiden. Es wäre in keiner Art vollkommen, zu sagen, dass die Assoziation D sich von der Assoziation M nur durch die Vertretung des Artenblockes D und durch das Fehlen des Artenblockes Mm unterscheidet. Die volle Differenziation muss folgendermassen lauten:

Die Assoziation D unterscheidet sich von der Assoziation M nur in dem Fall, wenn sie

1. eine

- (-) minimale Vertretung von 50 % der Arten aus dem Block B und D
- (-) minimale Vertretung von 15 % der Arten aus dem Block b,

2. eine

- (-) maximale Vertretung von 15 % der Arten aus dem Block A'
- (-) maximale Vertretung von 15 % der Arten aus dem Block C und c
- (-) maximale Vertretung von 15 % der Arten aus dem Block M und m aufweist.

3. In beiden Assoziationen müssen Arten des Blockes A und s vertreten sein und es fehlen oder sind nur minimal Arten aus dem Block O, P, p und R vertreten.

Falls wir nämlich zulassen würden, dass sich z. B. die Assoziation k von der Assoziation M nur dadurch unterscheidet, dass ihr Arten M und m fehlen, ohne Einbeziehung in die Differenziation weiterer Blöcke des übergeordneten Syntaxons (in unserem Fall des Unterverbandes C), könnte es zu einem Missverständnis kommen, da sich auch die Assoziation F ebenso nur durch die Absenz M und m unterscheidet. Durch ein ähnliches Verfahren könnten wir z. B. die Assoziation F von der Assoziation k überhaupt nicht unterscheiden, oder die Assoziation k von der Subassoziatio J, die Subassoziatio I von der Subassoziatio P u. ä.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	A'	A'	A'	A'	A'	A'	A'	A'	A'	A'
b	b	B	B	B	B	(B)					
		b	b	b	b	(C)	C	C	C	C	C
						c	c	c	c	c	c
D	D										
	E										
		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		f	f	f	f	(f)	(f)	(f)	(f)	(f)	(f)
		G									
H	H			H	H	H	H	H	H	H	H
h	h			h	h	h	h	h	h	h	h
					J	J	J	J	J	J	J
					j	j	j	j	j	j	j
k	k	k	k	k	k	k	k				
							L			L	L
							l			l	l
								M	M	M	M
								m	m	m	m
								O			
							P			P	P
							(p)			p	p
							(R)			R	R
s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s

Immer wieder muss wiederholt werden, dass es für das Umfassen und Abgrenzen einer gewissen Einheit unumgänglich ist, alle herausgestellten Blöcke des betreffenden und des übergeordneten Ranges einzubeziehen. Das Ausfallen auch nur eines Blockes oder andererseits das Hinzukommen einer neuen Artengruppe bedeuten bereits die Änderung der Qualität und somit ein neues Syntaxon.

Im Sinne der multilateralen Differenziation kann eine völlige Charakterisierung der Einheit nur auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Am einfachsten ist dies im Rahmen der niedrigsten Einheiten, komplizierter hingegen im Rahmen höherer Einheiten. Unserer Tabelle wollen wir irgendeine Einheit z. B. Nr. 6 (Subass. *Lolito-Cynosuretum alchemilletosum*) entnehmen. Ihre Charakteristik wird in Bezug zur nächststehenden Subassoziatio lauten:

Einheit Nr. 6 = min. 50 % J + min. 15 % j,

im Rahmen der Assoziation:

Einheit Nr. 6 = min. 50 % (F + H + J) + min. 15 % (f + h + j) – max. 15 % G,

im Rahmen des Verbandes:

Einheit Nr. 6 = [min. 50 % (A + A' + B + F + H + J) + min. 15 % (b + f + h + j + s)]
– [max. 15 % (c + D + E + G + L + l + M + m + O + P + p + R)].

Ein Syntaxon kann daher prinzipiell nicht durch ein oder mehrere absolute Merkmale charakterisiert werden. Dies ist nur ausnahmsweise bei manchen exklusiven und von anderen stark isolierten Einheiten möglich. Beim überwiegenden Teil der Pflanzengesellschaften ist die relative Charakteristik unabweichlich, d. h. in Beziehung zu anderen Pflanzengesellschaften. Das einzelne Syntaxon kann nur anhand seiner kompletten Artengarnitur charakterisiert werden.

Zum Schluss kann zu der praktischen Anwendung der multilateralen Differenziation gesagt werden, dass dieses Vorgehen die bisherigen Ergebnisse in der Vegetationskunde nicht verleugnet und ein neues Beginnen nicht erfordert. Umgekehrt knüpft es an den gegenwärtigen Stand und an das existierende phytozönologische Material verschiedener Art an, wenngleich die Aufnahmen (Tabellen) nicht auf „modernste“ Art angefertigt wurden. Die Methode der allseitigen Differenziation ermöglicht bei der Synthese, alle ausschlaggebenden Merkmale quantitativ, klar und dabei einfach zu summieren und ein möglichst vollständiges Abgrenzen der einzelnen Gesellschaften gegeneinander. Ein unvollkommenes oder unvollständiges Material scheidet gerade deshalb von selbst aus, weil in den Umfang des Syntaxons sowohl schwerpunktmässige, als auch sonstige Arten einbezogen sind. Bei der Beschreibung neuer Gesellschaften müssen wir von den gegebenen Fakten ausgehen, d. h. durch relatives Abgrenzen von bestehenden, wenngleich nicht endgültigen Trennarten, ohne Rücksicht darauf, ob wir bereits alle stabilen Trenn- und Indikationsarten vollständig kennen. Ein umgekehrter Weg, gleich von Anfang an die Kennarten (gruppen) zu bestimmen, erscheint nicht zugänglich und steht in Widerspruch mit den Eigenschaften der Phytozönosen, die grossräumig gelten sollen.

C. Einige syntaxonomische Bemerkungen

Die anhand der multilateralen Differenziation herausgestellten, abgegrenzten und klassifizierten syntaxonomischen Einheiten stimmen mit dem hierarchischen System der zürich-montpellerschen Schule völlig überein. Ein Unterschied besteht im Kriterium der Differenziation der Einheiten und teilweise im Umfang der Syntaxa, was aus den realen multidimensionalen und multivariablen floristischen Merkmalen der Pflanzengesellschaften auf ihrer ganzen Ausbreitungsfläche hervorgeht.

Die Herausstellung von Verbänden, Ordnungen und Klassen anhand der Charakterarten war eine bahnbrechende Tat des Braun-Blanquetschen Systems. Es ist nötig, dieses auch weiterhin durch eine Revision, Ergänzung und Überarbeitung der Trennarten auszubauen, die diese höheren Einheiten anhand der multilateralen Differenziation floristisch klar begrenzen würden. Dabei muss aber in die floristische Abgrenzung nicht nur die positive, sondern auch negative Vertretung diagnostischer Artengruppen einbezogen werden, u. zw. nicht nur hinsichtlich ihres Vorkommens, sondern auch ihrer mittleren Stetigkeit nach. Die Verbands-, Ordnungs- oder Klassencharakterart, die nur schwach, mit z. B. weniger als fünfprozentiger Stetigkeit, im Feld oder in der Tabelle vorkommt, hat, obwohl sie einen hohen Zeigewert für die gegebene Einheit haben kann, in der vegetationskundlichen Praxis denselben diagnostischen Wert wie eine andere Art mit gleicher, vernachlässigbarer Stetigkeit, welche aber gegensätzliche ökologische, historische und geographische Eigenschaften besitzt, also dem gegebenen Syntaxon völlig fremd ist. In der lokalen

Tabelle könnte sie eventuell hervorgehoben werden, aber in die floristische Definition des Syntaxons sollte sie nicht einbezogen sein. Jedes Syntaxon sollte eine genügende Anzahl von steten Arten aufweisen, die es gegenüber Einheiten mit gleichgültigem systematischen Rangwert klar abgrenzen.

Das multilaterale Ordnungsprinzip erprobte sich bisher nur im Rahmen eines Verbandes, *Cynosurion*, aus einem weiten Bereich der Westkarpaten mit über 870 Aufnahmen. Ein umfangreiches Aufnahmемaterial aus den Gebieten, die in dieser Hinsicht am meisten untersucht wurden, stammt z. B. von Gesamttabellen mit fast 3500 Aufnahmen aus Nordwest- und Süddeutschland (MEISEL 1970, GÖRS 1970), mit über 300 Aufnahmen aus Irland (O'SULLIVAN, briefl.), mit über 100 Aufnahmen aus Nordostdeutschland (PASSARGE 1969) und mit über 850 Aufnahmen aus den rumänischen Karpaten (JURKO 1969) und wurde ebenfalls in die multilaterale Differenziation einbezogen.

1. Verband

Schon bei der vorläufigen Gegenüberstellung ergab sich, dass sich das *Cynosurion* klar von verwandten Verbänden unterscheidet. Wenn von der Verwandtschaft der Gesellschaften gesprochen wird, sei wiederholt gesagt, dass diese nicht in syngenetischem Sinne, sondern im Ähnlichkeitsgrad besteht. Der *Cynosurion*-Verband hat allerdings nicht viele ausgeprägte Trenn- und Indikationsarten (z. B. *Leontodon autumnalis*, *Prunella vulgaris*, schwach *Cynosurus cristatus* und wenige andere), ist jedoch durch die Absenz der Trennarten nächstverwandter Verbände negativ klar differenziert. Grundsätzlich soll anerkannt werden, dass die Subassoziation, Assoziation, der Verband und andere übergeordnete Einheiten auch negativ charakterisiert werden können, d. h. durch Herausfallen der diagnostischen Artenblöcke verwandter Einheiten. Übergänge und Durchdringungen einzelner Trenn- und Indikationsarten(gruppen) sind möglich, aber nur bei Einheiten niedrigeren Ranges, die ein Bindeglied zwischen übergeordneten Einheiten bilden, z. B. im Rahmen eines Verbandes manche angrenzende Assoziation, die an einen verwandten Verband, oder eine Subassoziation, die an eine verwandte Assoziation anknüpfen. Dies ist nicht nur das logische Postulat eines hierarchischen Systems, sondern entspricht vor allem der Tatsache in der Natur, d. h. den allseitigen, mehr oder minder kontinuierlichen floristischen Abstufungen der einzelnen Gesellschaften.

Diagnostische Trenn- und Indikationsartengruppen einzelner Verbände, Ordnungen und Klassen wird man erst nach der Synthese aller nächststehender Einheiten endgültig herausarbeiten können. Ein grosser Teil der heute als Verbands-, Ordnungs- und Klassen-angesehenen Charakterarten ist nicht ganz einwandfrei und nur nach einer zusammenfassenden Synthese der betreffenden Einheiten kann es sich ergeben, ob sie zu den diagnostischen Arten gehören werden. Bis sie aber im gegebenen Syntaxon nicht eine minimale 50%-ige mittlere Stetigkeit erreichen (und bei verwandten maximal 15 %), ihr Weiswert aber hoch ist, können sie, falls sie eine wenigstens 15%-ige Stetigkeit erreichen, in die Indikationsarten eingereiht werden.

2. Assoziation

Für den Begriffsinhalt einer Assoziation fordern wir die Summe aller ihrer stabilen floristischen Merkmale aus dem ganzen Verbreitungsbereich und somit wird ihr Inhalt gegenüber den bisherigen allgemeinen Auffassungen selbstverständlich breiter sein. Erst nach der Aufarbeitung weiterer Assoziationen aus anderen Verbänden ergibt sich, ob sie sich ihrem Inhalt und ihrer Breite nach der Hauptassoziation im Sinne von KNAPP (1948) nähern werden oder ob sie eher den Assoziationsgruppen (wie sie z. B. OBERDORFER 1957,

PASSARGE 1964 u. a. verwenden) entsprechen werden, zu welchem Standpunkt man durch die zusammenfassende Bearbeitung des vegetationskundlichen Materials immer näher gelangt. Vikariierende, Regional-, Provinzial-, Territorial- oder ähnliche Assoziationen und höhere Einheiten (z. B. im Sinne von SCAMONI, PASSARGE, HOFMANN 1965 u. a.) aufzustellen, sind unseres Erachtens kein gangbarer Weg und führen zu einer überflüssigen Zersplitterung der Syntaxa und komplizieren die Einheit und Übersicht des Systems der Pflanzengesellschaften.

Vom theoretischen Blickwinkel ist es jedoch nötig, auch weiterhin die Entstehung, Entwicklung, Struktur, Dynamik, zoobiotische Einwirkungen usw. bei den einzelnen Assoziationen genau zu studieren, um sie tiefergehend begreifen und erkennen zu können. Für praktische wirtschaftliche Zwecke ist es fraglos von Nutzen, die synökologischen Faktoren auch weiterhin eingehender zu verfolgen und das typologische System der Pflanzengesellschaften zu vertiefen. Die Auffassung einer phytozönologischen Grundeinheit muss jedoch auf jenem floristischen Prinzip beruhen, das alle ihre Eigenschaften mittels der vollständigen Artenzusammensetzung integriert, ohne dass einzelnen ökologischen, historischen und geographischen Faktoren der Vorrang gegeben würde.

Bei der Bearbeitung wirft sich die Frage auf, wie zwei verwandte Einheiten im Rang der Assoziation qualitativ und quantitativ abzugrenzen wären. Die Antwort darauf ist sicher nicht einfach, sie kann von verschiedenförmigen floristischen Merkmalen abhängen (z. B. äusserst artenarme oder artenreiche mehrschichtige Vegetationstypen) und dabei ist es unmöglich, die Subjektivität bis zu einem gewissen Mass, je nach dem Ermessen des Bearbeiters, auszuschliessen. Es muss hier jedenfalls das Bestreben sein, dass die Einheiten desselben Ranges wenigstens relativ denselben floristischen Inhalt hätten. Nach der Arbeitsweise der multilateralen Differenziation wurde empirisch festgestellt, dass sich im *Cynosurion*-Verband die Anzahl (= Summe der positiven und negativen) Trenn- und Indikationsarten, welche zwei nächststehende Assoziationen voneinander unterscheiden sollen, zwischen 25—40 % der Arten aus der mittleren Artenzahl der zu vergleichenden Assoziationen bewegt. Die Zahl der Trennarten ist somit schwer im Vorhinein festzusetzen. In anderen Verbänden wird diese Zahl aus dem zusammenfassenden Material überprüft werden, wird aber wahrscheinlich keinen wesentlichen Unterschied zeigen. Jedenfalls ist es erforderlich, die Anzahl der Trennarten im Zusammenhang mit den syngenetischen, synökologischen und synmorphologischen Eigenschaften der einzelnen Syntaxa abzuwägen. Es muss immer berücksichtigt werden, dass die Assoziationen leicht visuell „auf den ersten Blick“ unterscheidbar und die angeführte Zahl der Trennarten unter Berücksichtigung ihrer Mengenanteile für ihre synoptische Unterscheidung sowohl im Terrain, als auch in der Tabelle genügend gross wäre.

3. Subassoziation

Was die Subassoziation anbelangt, unterscheiden sich ihr Inhalt und ihre Breite nicht allzusehr von der Subassoziation im Sinne von BRAUN-BLANQUET. Im Rahmen der Assoziation ist dies das Syntaxon, meistens synökologisch und selbstverständlich floristisch abweichend, wobei Durchschnittsmerkmale aus dem Bereich ihrer Verbreitung im Areal erforderlich sind. Im Gegensatz zur Assoziation ist die Summe der konvergierenden und divergierenden Trenn- und Indikationsarten in der Regel kleiner und bewegt sich

durchschnittlich zwischen 15–25 % der mittleren Artenzahl gegenüber der typischen Subassoziation. Während in der vegetationskundlichen Literatur mehrere Angaben vorliegen, die durch mathematisch-statistisches Studium der Homogenität oder Affinität der Pflanzengesellschaften festgestellt wurden, sind erforderliche quantitative Entwürfe für konkrete Kategorien sehr selten, z. B. geben SCAMONI, PASSARGE, HOFMANN (1965) als Mass der Differenzierung bei der Subassoziation 10–25 % der Gesamtanzahl an. Typische Subassoziationen haben gewöhnlich keine Trennarten oder diese kommen nur wenig oder schwach zum Ausdruck und sind somit gegenüber den übrigen vor allem durch negative Artenblöcke charakterisiert.

Subassoziationen, die unter syngenetischen, synchorologischen oder zoobiotischen Einflüssen entstanden, zeichnen sich durch eine grössere Zahl und grössere Stetigkeit der Trennarten aus. Subassoziationen, die unter einem raschen durchgreifenden Wechsel der Standortsverhältnisse (vor allem der edaphischen) entstehen, haben in der Regel (nie unbedingt) weniger Trennarten, ihr Mengenanteil ist aber ausdrucksvoller, da die Edifikatoren gerade auf die ökologischen Verhältnisse der Pflanzengesellschaften sehr durchdringend reagieren.

4. Variante

Die Varianten stellen eine gewisse floristische Abweichung von dem bekannten Modell des Syntaxons dar. Sie entstehen unter verschiedenen geographischen, synökologischen, biotischen oder anderen Bedingungen. Sehr häufig sind auch phytozönotische Varianten, deren Trennarten eine Progression oder Regression in eine andere Gesellschaft andeuten. Manchmal ist es schwer, die Ursache der Entstehung der Varianten zu erraten, da sie sich durch Kombination mehrerer Einwirkungen entwickeln können. Die Variante hat im Gegensatz zur geographischen Rasse, Subassoziation und zu höheren Syntaxa kein grosses Ausbreitungsareal und beschränkt sich nur auf ein relativ kleineres Gebiet (Gebirge, geographische Einheit u. ä.). Solange die ökologischen Varianten unter ständigem Einfluss eines gewissen Faktors, z. B. geänderte bodenchemische, mikroklimatische Verhältnisse, Düngung, Bewässerung, Entwässerung u. a. stehen, bilden sie in diesem Falle den Kern der neuentstandenen Subassoziation. Die Varianten werden meistens im Rahmen der Subassoziation herausgestellt. In zwei verwandten Subassoziationen in demselben Gebiet können parallel dieselben Varianten angetroffen werden. Dasselbe gilt auch für die Subassoziationen im Rahmen verwandter Assoziationen.

Die Differenzialarten der Variante sind gewöhnlich nicht dominant, kommen aber mit niedrigerem Deckungswert vor. Sie können sich aus selteneren Arten der gegebenen Gesellschaft zusammensetzen, freilich mit einem plötzlichen Ansteigen der Stetigkeitszahl. Bei ökologischen und phytozönotischen Varianten setzen sich die Trennarten aus auftretenden Arten einer anderen Gesellschaft zusammen und bei geographischen Varianten aus neuen Lokal- oder Gebietselementen. So wie bei den übrigen Syntaxa haben sie einen positiven oder negativen Charakter. Es ist nicht immer möglich, den Wert der Variante auf den ersten Blick zu beurteilen, sondern erst nach dem Kennenlernen der gegebenen Gesellschaft auf einem grösseren Teil ihres Verbreitungsraumes. Erst bei der Synthese einer grösseren Anzahl von Tabellen wird sich zeigen, ob es sich um eine lokale Abweichungsvariante oder um eine allgemeinere Gesetzmässigkeit im Rang einer Subassoziation handelt. Daher beschrieben viele Anfänger die Abweichungen in der Artengarnitur ihres

Untersuchungsgebietes oft als neue Subassoziationen, ja sogar als Assoziationen.

Bei der Tabellenarbeit können aus einem kleinen Gebiet oft Trennarten der sog. lokalen Variante unterschieden werden. Trennarten der lokalen Variante sind nicht stabil und häufen sich aus geläufigen Arten, die allgemein, voneinander unabhängig und mit verschiedener Stetigkeit im übrigen Teil des Areals der betreffenden Subassoziation anzutreffen sind. Da es sich um eine zufällige lokale Erscheinung einer Verbreitung von Pflanzen handeln kann, darf den lokalen Varianten kein bleibender syntaxonomischer Wert zuerkannt werden.

D. Schlussbemerkungen

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass zwischen den einzelnen Gliederungskriterien grosse Unterschiede bestehen. Die Unterschiede zwischen dem modifizierten floristischen und Charakterarten-Prinzip und den Prinzipien, die auf Artengruppen beruhen, sind ganz klar. Zum Schluss ist es jedoch nötig, wenigstens ganz kurz und in den Hauptzügen jene Unterschiede zusammenzufassen, welche zwischen dem Artengruppen-Prinzip und dem Prinzip der multilateralen Differenziation bestehen. Diese Unterschiede treten in Theorie und Praxis am besten im Vergleich mit der Eberswalder Schule hervor, die dieses Prinzip der Artengruppen am tiefgründigsten verfolgte.

Beide Richtungen gehen von gemeinsamen Grundzügen aus.

- (—) Für das Abgrenzen der einzelnen Syntaxa ist das entscheidende Kriterium die vollständige Artenzusammensetzung (ohne „Begleiter“) und die gesamte floristische Ähnlichkeit beruht nicht nur auf der Übereinstimmung einiger charakteristischen Arten.
- (—) Die Kennzeichnung der Vegetationseinheiten vollzieht sich durch allseitige Kombination und Variation aller beteiligten Artengruppen.
- (—) Der gleiche qualitativ-quantitative floristische Inhalt und Umfang des Syntaxons wird durch die strukturellen und qualitativen Merkmale der betreffenden Einheiten, sowie durch Berücksichtigung der Mengenverhältnisse der einzelnen Arten in der Artengruppe erreicht.

Soziologische Artengruppen sind für einen breiteren Bereich der Pflanzengesellschaften (Formationen, geographisch begrenzte Räume) konstant. Zum Unterschied von Charakterarten ist ihre Aufstellung gründlicher und fasst das relative Maximum, ihre Vertretung, ihr soziologisches Verhalten, ihre Menge, ökologische Amplitude, Stetigkeit usw. zusammen, sie sind auch nicht an gewisse syntaxonomische Einheiten gebunden. Freilich hängt ihre „Verlässlichkeit“ davon ab, aus was für einem grossen vegetationskundlichen Material sie bearbeitet wurden. Dadurch, dass Artengruppen eine stabile Gültigkeit haben (wenngleich ihre Artenzusammensetzung sich ändern kann und einzelne Arten sich oft sehr unterschiedlich verhalten können), werden sie automatisch zu gewissen vorgegebenen Kategorien, die bis zu einem gewissen Grad den — zweifellos in der Auffassung vielmehr verengten — Charakterartengruppen entsprechen. Ihre Bedeutung und ihr Wert bei der Klassifizierung sind jedoch wesentlich andere.

Die Auffassung und Funktion der Artengruppen und unserer Artenblöcke sind daher wesentlich verschieden.

- (—) Bei der syntaxonomischen Arbeit anhand der multilateralen Differenziation ist es nicht nötig, im vorhinein herausgestellte Artengruppen zu haben, diese werden immer erst bei der Synthese der floristischen Merkmale jedes Syntaxons festgesetzt.
- (—) Im Gegensatz zum Artengruppen-Prinzip ist die Existenz unserer (vor allem diagnostischer) Artenblöcke formationsmässig oder geographisch nicht begrenzt und sie sind nicht aussagefähig in allen Gesellschaften innerhalb ihres Existenzbereiches, sondern ihre Gültigkeit ist immer direkt auf die konkrete Einheit eines bestimmten Ranges gebunden.

- (—) Einzelne Arten vereinigen sich in Artenblöcke nach ihrem wirklichen Vorkommen und ihrer mittleren Stetigkeit und nicht nach der vorausgesetzten Schwerpunktfaltung, dem Optimum, der ökologisch-phytozönotischen Amplitude usw. Daher können unsere Artenblöcke nicht für einen breiten Bereich der Gesellschaften gültig sein, ohne dass man ihre Artenzusammensetzung ändern müsste. Im Falle, dass sie sich für einen gewissen Rang der Einheiten als stabil erweisen, werden sie zu diagnostischen Werten und erreichen einen realen Trennwert.
- (—) Artenblöcke, die nach der Analyse und Synthese der Pflanzengesellschaften entstehen, sind qualitativ und quantitativ nicht gleichwertig für phytozönologische Einheiten. Ihrer Funktion und Bedeutung nach unterscheiden sie sich in Trenn-, Indikations-, Hauptkomponenten- und Nebenkompontengruppen.
- (—) Die Zugehörigkeit der Art zu einem gewissen Artenblock ist durch die erforderliche mittlere Stetigkeit (event. das Abwägen mancher Merkmale) bedingt. Einzelne Artenblöcke wurden auf Grund bestimmter Schwellenwerte der mittleren Stetigkeit empirisch herausgestellt und sollen grossräumig gültig sein, d. h. auf der gesamten Fläche des Verbreitungsareals des gegebenen Syntaxons.
- (—) Einzelarten — besonders in diagnostischen Artenblöcken — sind nicht anonym und daher ist nicht entscheidend die nur summierte Gruppenmenge bzw. Gruppenstetigkeit, ohne Rücksicht auf die Anzahl der beteiligten Arten in der Gruppe, aber umgekehrt wichtig ist die Zahl und Stetigkeit und somit werden sie zu konkreten Trennarten(gruppen).
- (—) Der abgestufte diagnostische Wert einzelner Artenblöcke ermöglicht bei der Tabellenanalyse und auch bei Geländearbeiten eine einfache visuelle Identifikation der Einheiten ohne mathematische Analyse.
- (—) Die quantitative Grenzziehung der Verwandtschaftsverhältnisse zwischen zwei Einheiten wird nicht durch Berechnung der soziologischen Gruppenaffinitäten bestimmt, sondern durch einfachen Vergleich der min. 50 % Trenn-, Hauptkomponenten-, min. 15 % Indikations- und Nebenkompontengruppen- Vertretung (positiv) und zugleich durch Ausfall oder höchstens 15 % Vertretung (negativ) der Arten ausserhalb der betreffenden Blöcke.
- (—) Die Erkenntnisse der multilateralen Differenziation bringen folgerichtig nicht die Notwendigkeit der Veränderung der Grund- und höheren syntaxonomischen Kategorien mit sich und auch keine Veränderung der Klassifikation, besonders nicht unter starker Berücksichtigung der syngeographischen Momente, und somit nicht den Aufbau eines komplizierten und wenig übersichtlichen Systems.

Summary

Starting from the inadequacies of classificatory criteria for assessment of plant communities, which arise from characteristic-species and species groups and from the modified floristic principle, ranking before ecological factors, morphological qualities, microspecies, the high degree of homogeneity mathematical affinity and the like, hereby we suggest a classification of the plant cover on the base of multilateral differentiation.

The basic content of the plant unit should be an abstraction of characteristics clustered to such a degree, as to be able to enclose structural multidimensionality and multivariability of every syntaxon to the maximum. Individual floristic characteristics combine in definite groups, the diagnostic value of which nevertheless is not the same. In the assessment of these blocks it will be necessary to take account of their ecologic-phytoecoenotic indicator value and stability, i. e.

their constancy on the whole surface of the distribution area of the syntaxon referred to. For this reason it is not possible therefore to definitively describe the new syntaxon as long as we do not know the floristic content and width of a large part of its geographical distribution. The stable floristic nucleus will crystallise only through successive agglomeration of the phytosociological material.

The new syntaxon, unknown till now, must be described only by on the basis of concrete facts, without fixing so-called characteristic signs and this is to be done by elementary differentiation in the face of the next similar units on the base of differential species.

For differentiation and characterisation of several syntaxa the combination of all worked out positive and negative signs of the units to be compared must be used. For multilateral differentiation the same weight will be attached not only to positive signs (i.e., occurrence in individual species blocks in minimum constancy requested), as well as to negative signs (i.e. maximum representation — occurrence and average constancy — of 15% outside the required block). Basically it is possible to fix any syntaxon on the basis of negative characteristics, i.e. by the absence of some species groups.

With the great majority of plant communities delimitation of syntaxa within the bounds of rank is not possible in an absolute, but only in a relative way, consequently by multilateral differentiation of all units mutually. The plant community displays a set of different characteristics — often with no clear-cut boundaries — a cluster of one set passing over to the other. Their complete definition therefore requires the largest possible number of plant species occurring with high constancy and phytosociological fidelity. These species form groups, which as a whole reflect the synecological and phytosociological claims of the individual communities true to nature.

For characterisation of the syntaxon we separate two different kinds of species groups. First there are diagnostic species groups, which comprise the differential and indicator species groups. The differential species group has high indicator value and at the same time high middle constancy (constancy class III—V). Middle constancy means, that a species in some regions can have a different frequency or it can be absent entirely. But on average, these species must be represented with a minimum probability of 50% in the distribution area of the syntaxon. Indicator species groups distinguish by high synecological and phytosociological indicator value, but by lower middle constancy (constancy class I—II) and therefore an occurrence of a minimum 15% is required. If in the course of the practical determination of the unit some species of the indicator species group locally occur more frequently, missing species can be replaced by those of the differential species group. Diagnostic species blocks are used for concrete demarcation of the syntaxa within the bounds of one rank, with simultaneous consideration of other species groups of course.

There are two different kinds of the other species groups too. There is the group of main components with high constancy (50% minimum), high construction value, but low indicator value for the given community. The other is the group of additional components with low to indifferent indicator value (sometimes even with a negative one species being entirely foreign to the given community) and at the same time with low constancy (constancy degree I—II) but 5% minimum. Both groups have a wide synecological and phytosociological amplitude and therefore assert themselves in several similar communities.

The species blocks are valid only for that given rank of the unit for which they were established. Species within species blocks mutually are freely bound only. They can participate in other plant communities in other blocks with different qualitative value, for instance, the differential species of the subassociation may become differential species of the association or a higher unit.

The diagnostic value of the individual species, especially in differential and indicator species groups, should be carefully weighed, first according to their dominancy amount (especially with species having an inherent disposition for prominence), moreover, according to synecological, syngenetic, geographical and structural points of view.

It is necessary to comprehend into content and differentiation of the individual syntaxa all the assessed species groups in the given rank of the communities, just so the species blocks of placed above rank, i. e. the representation of at least half of the species in the differential and main component group, in the indicator and additional component group 15% of the species is minimum. For negative signs — as already mentioned above — a maximum representation of 15% outside their block is valid.

These suggested limits were fixed empirically in the synthesis of *Cynosurion*-alliance communities. On the whole they correspond to the numeric values obtained by mathematical methods for determining the floristic affinity of the communities by several authors. But in practice the similarity degree tends to be much higher. This qualitative procedure guarantees an objective and unambiguous differentiation in nature, as well as within table analysis. It eliminates the possi-

bility of a too narrow or too wide subjective comprehension of syntaxa comparison with other ordination principles.

Finally, the question is solved, how to differentiate two syntaxa qualitatively and quantitatively; for the time being this procedure is suggested within the bounds of the association and subassociation. The sum of positive and negative differential and indicator species, which is to differentiate the association from the neighbouring one, is 25–40% of the middle species number of the units to be compared, while with the subassociation it is 15–25% of the species.

Súhrn

Vychádzajúc z nedostatkov triediacich kritérií pre stanovenie rastlinných spoločenstiev, a to princípu charakteristických druhov, druhových skupín a modifikovaného floristického princípu, ktorý uprednostňuje ekologické faktory, morfológické vlastnosti, mikrospecie, vysoký stupeň homogenity, matematickú afinitu a pod., v článku sa predkladá návrh na klasifikáciu rastlinného krytu pomocou multilaterálnej diferenciácie. Teoreticky i metodicky tento postup spočíva na komplexifikácii a kvantifikácii všetkých floristických znakov.

Základným obsahom vegetačnej jednotky má byť vyabstrahovanie koncentrácie znakov do takej miery, aby sa maximálne obsiahla štruktúrne-floristická variabilita každého syntaxónu. Jednotlivé floristické znaky sa združujú do určitých skupín, diagnostická hodnota ktorých nie je však rovnaká. Pri ich stanovení treba brať do úvahy ekologicko-fytoecenotickú indikačnú hodnotu a stabilitu, t. j. stálosť na celej ploche areálu dotyčného syntaxónu. Preto zásadne nie je možné na prvý raz definitívne opísať nový syntaxón, pokiaľ nepoznáme floristický obsah a šírku z čo najväčšej časti jeho geografického rozšírenia. Stabilné floristické jadro sa vykryštalizuje len postupnou aglomeráciou fytoecenologického materiálu a jeho syntetickým spracovaním.

Nový syntaxón sa musí opisovať len z konkrétnych známych faktorov bez stanovenia tzv. charakteristických znakov, a to elementárnou diferenciáciou od najviac podobných na základe rozlišujúcich druhov. Pri ohraničovaní a charakterizovaní viacerých syntaxónov musíme použiť kombináciu všetkých vyčlenených pozitívnych i negatívnych znakov porovnávaných jednotiek. Pri multilaterálnej diferenciácii sa kladie rovnaký dôraz na pozitívne znaky (t. j. výskyt v jednotlivých blokoch druhov v požadovanej minimálnej stálosti) ako aj na negatívne znaky (t. j. maximálne 15%-né zastúpenie mimo dotyčného bloku). Zásadne je možno stanoviť akýkoľvek syntaxón na základe len negatívnych znakov, t. j. chýbaním jednotlivých (skupín) druhov v porovnaní s príbuznými.

Pri prevážnej väčšine rastlinných spoločenstiev ohraničenie syntaxónov v rámci jedného rangu nie je možné absolútnym ale iba relatívnym spôsobom, teda pomocou multilaterálnej diferenciácie uvedených jednotiek voči sebe navzájom. Rastlinné spoločenstvo predstavuje systém rôznych znakov — často neostro prechádzajúcich z jednej koncentrácie do druhej a preto jeho úplná definícia vyžaduje zahrnúť čo najväčšie množstvo najviac sa opakujúcich a fytoecenoticky najviac ťažiskových druhov. Tieto druhy vytvárajú skupiny, ktoré ako celok najlepšie vyjadrujú svoje synekologické a fytoecenotické nároky v jednotlivých spoločenstvách.

Pri charakterizovaní syntaxónu rozoznávame dvojaké skupiny druhov. V prvom rade sú to diagnostické skupiny, ktoré zahrňujú rozlišovacie a indikačné druhy. Rozlišovacia skupina druhov okrem diagnostickej hodnoty má súčasne aj vysokú priemernú stálosť (III.—V. trieda stálosti). Priemerná stálosť znamená, že v jednotlivých územiach môže vykazovať určitý druh rôznu stálosť, event. aj chýbať, ale na ploche areálu má byť zastúpený minimálne s pravdepodobnosťou 50 %. Skupina indikačných druhov sa vyznačuje vysokou synekologicko-fytoecenotickou indikačnou hodnotou, ale má nižšiu priemernú stálosť (I.—II. trieda stálosti) a preto sa požaduje minimálne 15%-ný výskyt. Pokiaľ sa pri praktickom určovaní jednotky niektoré druhy z tejto indikačnej skupiny vyskytujú lokálne častejšie a na druhej strane chýbajú alebo majú nižšiu stálosť druhy z rozlišovacej skupiny, možno ich nimi doplniť. Diagnostické druhové bloky (rozlišovacie + indikačné) sa používajú pre konkrétne ohraničenie syntaxónov v rámci jedného rangu, samozrejme pri súčasnom zohľadnení ostatných skupín druhov.

Ostatné druhové skupiny zahrňujú skupinu hlavných komponentov s vysokou stálosťou (minimálne 50 %), veľkou budujúcou ale nízkou indikačnou hodnotou pre dané spoločenstvo a napokon početne najväčšiu skupinu vedľajších komponentov s nízkou až indiferentnou indikačnou hodnotou (niekedy až negatívnou, t. j. druhy úplne cudzie dotyčnému spoločenstvu) a súčasne s nízkou priemernou stálosťou (I.—II. trieda stálosti), minimálne však 5 %. Obidve tieto skupiny majú širokú synekologickú a fytoecenotickú amplitúdu a preto sa uplatňujú vo viacerých floristicky príbuzných spoločenstvách.

Druhové bloky platia len pre ten rang, pre ktorý boli stanovené. Druhy v rámci bloku sú navzájom len voľne viazané a v iných spoločenstvách môžu sa podieľať v iných blokoch s odlišnou kvalitatívnou hodnotou, napr. diferenciálny druh subasociácie môže byť rozlišujúcim znakom asociácie alebo aj vyššej jednotky.

Diagnostickú hodnotu jednotlivých druhov, predovšetkým rozlišujúcich a indikačných, je treba starostlivo uvážiť, v prvom rade s ohľadom na ich dominanciu (najmä u druhov, ktoré majú inherentné schopnosti stať sa dominantnými), ďalej tiež z hľadiska synekologického, syngenetického, geografického a štruktúrneho.

Pre stanovenie a odlišenie jednotlivých syntaxónov musia sa zohľadniť všetky druhové skupiny dotyčného rangu, ako aj bloky nadradenej jednotky, t. j. aspoň polovičné zastúpenie druhov rozlišujúcich a hlavných komponentov a najmenej 15%-né zastúpenie druhov indikačných a druhov patriacich medzi vedľajšie zložky. Pokiaľ ide o negatívne znaky, ako už bolo uvedené, je prístupný maximálne 15%-ný výskyt mimo rámca negatívneho bloku.

Tieto navrhované hraničné hodnoty sa empiricky zistili pri syntéze spoločenstiev zväzu *Cynosurion* a celkove odpovedajú numerickým hodnotám, ku ktorým dospeli rôzni autori matematicko-štatistickým postupom pri určovaní floristickej afinity rastlinných spoločenstiev. V praxi však stupeň podobnosti býva spravidla oveľa vyšší. Takýto postup zaručuje objektívne a pritom jednoznačné odlišenie syntaxónov ako v teréne tak i pri tabuľkovej analýze a v porovnaní s inými syntaxonomickými princípmi vylučuje možnosť príliš úzkeho alebo širokého chápania jednotlivých syntaxónov.

Nakoniec sa rieši otázka, ako nielen kvalitatívne ale aj kvantitatívne odlišovať dva syntaxóny. Predbežne sa navrhuje nasledovný postup v rámci asociácie a subasociácie. Asociáciu od najbližšie príbuznej odlišujeme vtedy, ak súčet rozlišujúcich a indikačných druhov (pozitívnych i negatívnych) odpovedá aspoň 25–40 percentám z ich priemerného počtu druhov a subasociáciu pri 15–25 % druhoch.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. — Wien et New York. [865 p.]
- ČEŠKA A. et H. ROEMER (1971): A computer program for identifying species-relevé groups in vegetation studies. — *Vegetatio*, The Hague, 23 : 255–277.
- DAHL E. et E. HADAČ (1949): Homogeneity of plant communities. — *Studia Bot. Českoslov.*, Praha, 10 : 159–176.
- DEYL M. (1940): Plants, soil and climate of Pop Ivan. Synecological study from Carpathian Ukraine. — *Opera Bot. Čech.*, Praha, 2 : 1–290.
- ELLENBERG H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. — In: H. WALTER [ed.]: Einführung in die Phytologie. Tom. 4/1. — Stuttgart. [136 p.]
- GÖRS S. (1970): Floristisch soziologischer Vergleich der Weissklee-Weiden von Nordwest- und Süddeutschland. — *Schr. Reihe f. Vegetationskunde*, Bonn-Bad Godesberg, 5 : 57–65.
- HOFMANN G. et H. PASSARGE (1964): Über Homogenität und Affinität in der Vegetationskunde. — *Archiv Forstw.*, Berlin, 13 : 1119–1138.
- JURKO A. (1969): Syntaxonomische Revision der Gesellschaften des *Cynosurion*-Verbandes in den rumänischen Karpaten. — *Acta Bot. Croatica*, Zagreb, 28 : 207–219.
- (1973): Prodrómus der *Cynosurion*-Gesellschaften in den Westkarpaten — Ms. [Im Druck.]
- KNAPP R. (1948): Einführung in die Pflanzensoziologie. — Stuttgart-Ludwigsburg.
- LAMBERT J. M. et M. B. DALE (1964): The use of statistics in phytosociology. — *Adv. Ecol. Res.*, London et New York, 2 : 59–99.
- MEISEL K. (1970): Über die Artenverbindung der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. — *Schr. Reihe Vegetationskunde*, Bonn-Bad Godesberg, 5 : 45–56.
- MOORE J. J. (1962): The Braun-Blanquet System: A Reassessment. — *Journ. Ecol.*, Oxford, 50 : 761–769.
- MORAVEC J. (1971): A simple method for estimating homogeneity of sets of phytosociological relevés. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 6 : 147–170.
- OBERDORFER E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — *Pflanzensoziologie*, 10. Jena. [564 p.]
- PASSARGE H. (1969): Zur soziologischen Gliederung mitteleuropäischer Weissklee-Weiden. — *Feddes Repert.*, Berlin, 80 : 413–435.
- PASSARGE H. et G. HOFMANN (1964): Soziologische Artengruppen mitteleuropäischer Wälder. — *Arch. Forstw.*, Berlin, 13 : 913–937.
- POORE M. E. D. (1962): The method of successive approximation in descriptive ecology. — *Adv. Ecol. Res.*, London et New York, 1 : 35–68.
- SCAMONI A. (1963): Einführung in die praktische Vegetationskunde. Ed. 2. — Jena. [236 p.]
- SCAMONI A. et H. PASSARGE (1959): Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Weidegesellschaften. — *Arch. Forstw.*, Berlin, 8 : 386–426.

- SCAMONI A., H. PASSARGE et G. HOFMANN (1965): Grundlagen zu einer objektiven Systematik der Pflanzengesellschaften. — Feddes Repert., Berlin, Beih. 142 : 117—132.
- TÜXEN R. (1967): Die Lage der pflanzensoziologischen Systematik. — Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. Todenmann ü. Rinteln, N. F. 11/12 : 201—202.
- WESTHOFF V. (1968): Einige Bemerkungen zur syntaxonomischen Terminologie und Methodik, insbesondere zu der Struktur als diagnostischem Merkmale. — In: Pflanzensoziologische Systematik, p. 54—70. — Den Haag.

Eingegangen am 29. März 1972
Recenzenti: M. Deyl, J. Moravec