

# Die Struktur der Pflanzengesellschaft

Autor(en): **Däniker, J. U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **46 (1936)**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31080>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Die Struktur der Pflanzengesellschaft.

Von *A. U. Däniker*, Küsnacht-Zürich.

Eingegangen am 23. Mai 1936.

So wie allgemein in neuerer Zeit die Gesellschaftenbildung der Lebewesen als eine besondere Eigentümlichkeit des Lebenden gewertet und von den biologischen Wissenschaften studiert wird, so hat sich auch in der Pflanzengeographie eine Biocoenologie oder Sociologie entwickelt.

Die Lehre von den Pflanzengesellschaften ist daher nicht nur Mittel zum Zwecke, eine Übersicht über die Gliederung der Vegetation zu geben, sondern es liegt ihr ein eigenes wohldefiniertes Hauptproblem zugrunde: die Gesellschaftenbildung unter den Pflanzen.

Dementsprechend kann auch das diagnostische Beschreiben und die entsprechende Klassifikation nicht das einzige Forschungsziel sein, sondern daneben besteht noch die allgemeinere Aufgabe, das Wesen der Vergesellschaftung von Pflanzen kennen zu lernen.

Natürlich ist auch eine endgültige Klassifikation der Pflanzengesellschaften nicht möglich, wenn nicht erst das Wesen dieser Gesellschaften, die offenbar recht verschiedenwertig sind, erkannt worden ist.

Dass die Pflanzengesellschaften recht verschiedene biocoenologische Organisationsstufen verkörpern, ist ohne weiteres klar. Denken wir nur daran, dass an dem einen Standorte diejenigen Pflanzen wachsen, die durch den Zufall des Samenanfluges hergekommen sind und denen die Standortsbedingungen zum Durchlaufen ihrer Lebenscyclen genügen und dass an einem andern Standorte die Pflanzen in dichtem Zusammenwuchs andere ausschliessen und sich bezüglich Menge, Verteilung und Gedeihen stark beeinflussen, ja sogar dass schliesslich Bedingungen entstehen, die erst gewissen weiteren Pflanzen ein Ansiedeln ermöglichen. Diese mehr oder weniger umfassenden gesetzmässigen Bedingungen für das Vorhandensein oder Fehlen einzelner Arten in bestimmten Pflanzengesellschaften ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass es sich um echte Gesellschaften handelt. Denn kämen durch die Artenliste einer Gesellschaft nicht Gesetzmässigkeiten zum Ausdruck, die nicht auch in Eigenschaften der Pflanzen, sondern allein solchen des abiotischen Standortes begründet wären, dann würde bei den Pflanzengesellschaften auch kein soziologisches Problem vorliegen.

Diese Gesetzmässigkeiten, welche die Auswahl der Pflanzen in einer Gesellschaft, sowie deren

Struktur bedingen, liegen begründet in den Ansprüchen und Leistungen der Individuen der verschiedenen Arten und sind wirksam im Zusammenhang mit den abiotischen Standortbedingungen.

Nicht alle Pflanzenansammlungen in der Natur sind echte Pflanzengesellschaften, sondern neben Scheingesellschaften oder einfachen Standortsgemeinschaften finden wir alle Übergänge zu Pflanzengesellschaften als wirklichen sozialen Gebilden, bei denen in verschiedenem Masse die Eigenschaften der Pflanzen zur Gesellschaftsbildung die abiotischen Standortseigenschaften überwiegen — bis zu den höchstorganisierten Assoziationen.

Da bei Standortsgemeinschaften, die vorwiegend auf extremen Standorten vorkommen und infolge der starken Exklusivität vielfach ganz besonders durch Arten ausgezeichnet sind, die nur solche Standorte besiedeln, also den Wert von Charakterarten für solche Standorte haben, vermag die diagnostische Methode der statistisch-floristischen Gesellschaftsbeschreibung über den Gesellschaftswert nichts auszusagen. Man könnte beispielsweise auch die Pflanzen nach der vollständigen Artenliste einer wirklichen Gesellschaft mit all ihren Charakterarten aussäen und hätte, falls solches gelingen würde, doch keine echte Gesellschaft vor sich, weil eben die artverschiedenen Individuen erst am Beginn ihrer gegenseitigen Bewirkung stehen würden und die gesetzmässige Struktur, die erst ein soziologisches Gebilde entstehen lässt, völlig fehlen würde.

Man kann aber auch den Gesellschaftswert nicht mit ökologischen Untersuchungen bestimmen. Ganz abgesehen davon, dass die instrumentell gewonnenen Daten gewissermassen Punktbeobachtungen darstellen, die nicht auf die ganze Mannigfaltigkeit der an der Oberfläche einer Pflanze oder in einer ganzen Gesellschaftsschicht herrschenden Bedingungen erweitert werden können, liefern die ökologischen Untersuchungen nur Angaben über die Resultate der standortsbeeinflussenden bzw. gesellschaftsbildenden Tätigkeit der Pflanzen. Auch solches trifft die soziologischen Zusammenhänge nicht im wesentlichen, wenn auch nicht verneint werden soll, dass die ökologische Forschung für die kausale Erfassung der Gesellschaftsbildung unerlässlich ist.

Die Notwendigkeit der floristischen, sowie der ökologischen Forschung soll keineswegs herabgesetzt werden. Dagegen soll hier betont werden, dass auch die Pflanzengesellschaften in abgestuftem Masse soziologischen Wert besitzen, dass dessen Eruiierung dem soziologischen Kernproblem aller biologischen Wissenschaften entspricht und dass hierfür besondere Methoden notwendig sind.



Dieses eigentlich soziologische Problem, das hier herausgeschält und gesondert betrachtet werden soll, ist der bisherigen Pflanzensoziologie durchaus nicht fremd, ja es hat in früheren Zeiten eigentlich mehr im Vordergrund gestanden als heute, und dementsprechend verfügen wir auch über eine beträchtliche Menge von diesbezüglichen Kenntnissen und Begriffen.

Zur Darstellung dieser immer wieder zutage tretenden Begriffe, die aber meist mit solchen ganz anderer Inhalte vermischt gewesen sind, und die deshalb nie entsprechend gewürdigt worden waren, sei ein kurzer Rückblick auf die Geschichte der Pflanzensoziologie geworfen. Es ist das an Hand der beiden übersichtlichen Schriften R ü b e l s, Die Entwicklung der Pflanzensoziologie (26) und Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie (27), leicht möglich.

Der soziologische Wert einer Pflanzengesellschaft kommt m. E. am besten zum Ausdruck im qualitativen Gesellschaftsgefüge oder in ihrer Struktur, und daher muss die Bedeutung der Individuen der verschiedenen Arten in ihren Gesamtheiten zum Aufbau, zur Erhaltung und zum Abbau der Gesellschaft systematisch dargestellt werden.

Für den erfahrenen Floristen bietet zugegebenermassen die Artenliste allein schon viele Anhaltspunkte in dieser Richtung, doch wenn solche Kenntnisse zum weiteren Aufbau, d. h. zur weiteren Erforschung des speziell soziologischen Problems benützt werden sollen, so kommen wir mit einfachen in Zahlen geformten Artenlisten über Menge, Sozibilität nicht weiter und es hat eine besondere Begriffsbildung an deren Stelle zu treten. Eine solche Erforschung und Darstellung des Gefüges und des soziologischen Wertes der Gesellschaften muss notwendigerweise beschreibend sein. Die verschiedenen Forschungsrichtungen verhalten sich folgendermassen zueinander. An erster Stelle steht die floristische Beschreibung der Gesellschaft, die diagnostischen Wert besitzt. An sie schliesst sich die Strukturanalyse, die soziologisch bewertet, und auf den Ergebnissen der beiden basierend dringt die synökologische Erforschung in die kausalen Zusammenhänge ein.

Im folgenden soll nun versucht werden, eine Darstellung der Struktursoziologischen Begriffe zu geben.

Alexander von Humboldt, der Schöpfer der Pflanzengeographie, künpfte 1805 (15) und 1806 (16) bei der Beschreibung der Pflanzenformen, wie bekannt, am allgemeinen Wissensgut an, als er seine physiognomischen Lebensformen aufstellte; verwendete sie aber bewusst weitgehender unterscheidend zu einer ersten Charakterisierung der Pflanzenformationen, die er grossenteils intuitiv erkannte.

Die Pflanzengesellschaften als Naturerscheinungen waren damit zwar wissenschaftlich festgestellt, aber trotz der Begriffe geselligen



oder vereinzelt Vorkommens der Pflanzen nicht als soziale Gebilde gewürdigt.

Obschon immer wieder Angaben über das soziale Verhalten der Pflanzen in den darauffolgenden Untersuchungen den Vegetationsstudien beigegeben wurden, stand doch zunächst das Problem der Abgrenzung der Einheiten im Vordergrund und sie wurde fast ausschliesslich als Folgeerscheinungen standörtlicher Verschiedenheiten gewertet.

Die soziologische Untersuchung fand einen ersten Impuls, als Oswald Heer 1835 (12) in seiner Arbeit: Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Teiles des Kantons Glarus, die Menge der Arten mit Ziffern 1—10 schätzte.

Bei Sendtner 1854 (29) finden wir erstmals verschiedenwertige Kategorien: die Vegetationsgruppen, die sich zu Vegetationsformen vereinigen. In seinem Ausspruche « Die Pflanzen treten also selbst in die Reihe der die Standörtlichkeit zusammensetzenden und die Vegetationsform bedingenden Faktoren ein, und zwar mit ihren Körpern, sowohl als lebende wie als tote » kommt eine moderne Auffassung der, z. T. durch die Standortsbeeinflussung der Pflanzen selber bedingten Gesellschaft zum Ausdruck. So ist ihm auch die Strataabhängigkeit bekannt, während er noch der Auffassung ist, dass in der Wiese die Pflanzen in unabhängigen Verhältnissen gedeihen.

Ausgesprochen struktursoziologisch hat jedenfalls Lorenz 1858 (20) die Pflanzengesellschaften aufgefasst. Er unterscheidet im Anschluss an Sendtner die folgenden Kategorien in analytischer Reihenfolge: die Vegetationsform, die Unterform, den Typus (der Assoziation ungefähr gleichwertig), die Kombination und den Komplex und schliesslich die einzelne Species und unterscheidet Konstante, die das Gewebe der Vegetation hauptsächlich zusammensetzen und Eingestreute.

Bemerkenswert ist ferner seine Ansicht (S. 225): Zwei Moore können, wenngleich ihre beiderseitige Flora nahezu sämtliche Arten gleich hat, dennoch vermöge wesentlicher Verschiedenheiten in der Verteilung, relativen Menge und Prosperität jener Arten nicht nur wesentlich verschiedenen Habitus besitzen, sondern auch Anzeiger von ganz verschiedenen Vegetationsbedingungen und mithin trotz der Artgleichheit spezifisch verschieden sein.

Diese nach der neueren Entwicklung der Pflanzensoziologie beinahe ketzersich anmutende Aussage zeigt deutlich, wie sehr Lorenz die soziale und ökologische Seite der Gesellschaftslehre der Pflanzen berücksichtigt.

Kerner (19) spricht von zu Formationen verketteten Beständen, die oft in Schichten übereinander angeordnet sind.

Ein grosser Vorkämpfer der moderneren Pflanzensoziologie war Druede, 1913 (8), 1914 (9). Es schwebten ihm jedenfalls ökologisch

zu begründende Pflanzengesellschaften vor, wenn er eine Einteilung derselben nach den Standorten verfocht. Ebenso suchte er die intuitiv gefassten physiognomischen Lebensformen auf eine der kausalen Forschung zugängliche Basis zu bringen, wenn er in ihnen ökologische Typen erblickte und eine physiographische Ökologie forderte, die nach seiner Definition: « das Verhältnis bezeichnet, das als die dynamischen Beziehungen zum Standort und die Fähigkeit, den anorganischen Gewalten zum Trotz, die Besiedelung mit entgegengesetzten Kräften der Organisation aufrechtzuerhalten. » Charakterarten sind nach ihm diejenigen Pflanzen, welche den Teppich der Pflanzendecke an erster Stelle wirken und in welche die übrigen als beigemischte eingestreut sind. Elementarassoziationen sind die Gesellschaftsbruchstücke auf kleinen, edaphisch gleichen Flächen, die direkt in ihrem Pflanzenbestand miteinander zu vergleichen sind. Mit diesen Begriffen sind schon klar angedeutet diejenigen Glieder, welche, in der ganzen Gesellschaft vorkommend, diese als eine Lebensgemeinschaft zusammenhalten oder umfassen und die kleinern, nur zum Teil selbständigen Gruppen oder soziologischen Glieder einer Gesellschaft, die sich im Rahmen der erstern erkennen lassen.

Hult (14) versucht 1881 eine Gliederung der Gesellschaften in anderer Weise, indem er nach der Grösse der Pflanzen Schichten unterscheidet, die mit Berücksichtigung des Mengenverhältnisses der sie bildenden Arten die bekannten Hultschen Diagramme ergeben.

Bedeutsam für die Weiterentwicklung der Lehre von den Pflanzengesellschaften sind die verschiedenen Arbeiten von Warming. Von den bekannten genaueren Darstellungen in den *Plantesamfund* 1895 (33), die bei ihm die Pflanzengesellschaften auf Grund der ökologischen Standortsbedingungen erfahren haben, soll hier nicht gesprochen werden.

In seinen Untersuchungen über die Lebens- und Wuchsformen (34) finden sich so viele soziologisch wichtige pflanzliche Eigenschaften zusammengetragen, dass es erstaunlich ist, wie wenig sie in der Pflanzensoziologie berücksichtigt werden. Wie wertvoll solches ist, das zeigen die Arbeiten von Woodhead (35), Oettli (22), Hess (13), von Kaestner (17) und manch neuerem Forscher, wie z. B. Naumann (21).

Bei Schröter (28, S. 66) finden wir eine erste genaue Definition der Pflanzengesellschaft, ferner (30) den Versuch zu einer genauen Bestimmung des Anteils der Arten an einer Gesellschaft in der Verwendung der Gewichtsprozente. Massgebend zur Charakterisierung einer Gesellschaft sind auch für ihn die häufigen Arten mit grosser Abundanz. Wie die früheren Autoren, stellt er somit ab auf diejenigen Pflanzen, welche die Gesellschaft wirklich bilden und neben welchen als Garnitur gewissermassen weitere hinzukommen. Die erstern sind die Hauptarten,



herrschenden oder tonangebenden, und zu diesen kommen die Nebenarten oder die Begleitpflanzen.

So können wir also schon in der Frühzeit der botanischen Soziologie deutlich drei Richtungen erkennen, die damals allerdings noch keineswegs voneinander geschieden wurden: die floristische, die auf die Unterscheidung der Einheiten ausgehend erst physiognomisch ist, dann aber mehr und mehr floristisch wird, d. h. vor allem die Frage nach der artweisen Zusammensetzung stellt und welche vor den andern Richtungen vorzugsweise taxonomisch ist.

Die zweite Richtung, die Synökologie, die, auf die ursächlichen Zusammenhänge ausgehend, vor allem an die Physiologie anlehnt, versucht die Standorts- und Klimabedingungen, dann aber auch die biotischen Faktoren zu erfassen. Sie führt zunächst zu einer Einteilung der Gesellschaften nach den Standorten.

Die dritte, die eigentlich soziologische Richtung oder besser die biocoenologische Richtung, die auf das Wesen der Vergesellschaftung der Pflanzen ausgeht, ist morphologisch, jedoch nicht im diagnostischen, sondern im kausalen Sinne.

Diese letztere Richtung, die vom allgemein biologischen Standpunkt aus, entsprechend der Einteilung der Disziplinen in idiobiologische und biocoenologische, an erster Stelle stehen sollte, ist bis heute erst in den Anfängen steckengeblieben oder am wenigsten weit vorgeschritten.

In weiterer Verfolgung der Entwicklung der Pflanzensoziologie sehen wir, wie mehr und mehr die floristische Richtung überwiegend wird.

Der erste, der bei der Unterscheidung der Pflanzengesellschaften von der bis anhin unbestimmt-ökologischen, standörtlichen oder physiognomischen Auffassung nach geselligem Vorherrschen einzelner Arten bewusst abrückte und den hohen diagnostischen Wert derjenigen Arten erkannte, die nur in einer Gesellschaft vorkommen, war Brockmann (5). In seiner Arbeit, die Flora des Puschlav, unterscheidet er Konstante, ganz unabhängig vom Mengenverhältnis ihres Auftretens, jedoch immer wieder vorhanden und daher charakterisierend. Diese werden durch das Fehlen in andern Bestandestypen sogar zu eigentlichen Charakterarten, für die er eine entsprechende Definition gibt.

Bemerkenswert ist sodann sein Hinweis (239): « Man darf ja nicht etwa in dem Glauben befangen sein, dass jeder bewachsene Fleck Erde bestimmten charakteristischen Pflanzengesellschaften zuzuzählen und deshalb zu benennen sei, denn meistens lassen sich nur *Extreme*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Hier gesperrt.

charakterisieren und benennen und nur sie kehren in der gleichen Zusammensetzung wieder, während die Mittelstufen fortwährend schwanken und oft unfassbar sind. Aber gerade die Mittelstufen sind oft ungleich häufiger als die extremen Ausbildungsarten.» Es wird also hierbei bewusst nur die konsolidierte, d. h. optimale Gesellschaftsbildung herausgegriffen und diese lässt sich vor andern Gesellschaftsstufen durch die Anwesenheit von Charakterarten bestimmen.

Ein weiterer interessanter Begriff *Brockmanns* ist die «ökologische Wertigkeit, mit welchem bezeichnet wird, in welchem Grade eine Pflanzengesellschaft in ihrer Zusammensetzung auf kleinere oder grössere standörtliche Unterschiede reagiert.

Die letzten beiden Zitate lassen erkennen, dass die Existenz soziologisch verschieden hochstehender und ökologisch verschiedenwertiger Gesellschaftsbildungen keineswegs verkannt werden, doch interessieren *Brockmann* die typischen, gut charakterisierten Gesellschaftsbildungen allein.

Bei *Rübel* (25), Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes, 1912, finden wir die floristisch statistische Methode in noch konsequenterer Anwendung. «Die floristische Zusammensetzung gibt an, wo die Bedingungen so geartet sind, dass sie eine gleiche Flora hervorbringen, und regt an, die gemeinsamen Standortsbedingungen herauszufinden und zum Schlusse die Ökologie des Bestandes herauszufinden.»

Liegen schon in den Abundanzschätzungen, die vielfach den Tabellen beigegeben sind, wichtige Angaben über den strukturellen Aufbau der beschriebenen Gesellschaften, so finden wir solche in noch reichlicherem Masse im Texte, z. B. dass im Lärchenbestande an einem bestimmten Standorte *Vaccinium Vitis Idaea* um jeden Baum einen Kranz bilde, an andern Stellen dicht wachsend den Ton angebe usw.

So finden wir in dieser Arbeit, auch wenn die Angaben nicht systematisch erfolgen, doch das Bestreben, nicht nur anzugeben, was für Arten eine Gesellschaft bilden, sondern auch wie, in welcher Anordnung sie zur Gesellschaft zusammentreten.

Ausschliesslicher noch als *Brockmann* und *Rübel* geht *Braun-Blanquet* (3) (4) zum floristischen Diagnostizieren der Gesellschaften über. Noch ausgeprägter benützt er den Charakterwert der Arten und ihre Gesellschaftstreue bei der Beschreibung derselben. Charakterarten sind die einseitig angepassten und daher fast ausschliesslich auf eine ganz bestimmte Assoziation beschränkten Species, die nicht notwendigerweise Konstante sein müssen (vgl. auch *Lorenz l. c.*).

Damit ist nun zur Unterscheidung der Gesellschaften nur noch auf das Floristische abgestellt und die bisher immer vorhandenen Versuche, auch die strukturellen Momente mitzubersichtigen, sind in



zahlenmässigen Angaben von Abundanz und Soziabilität anhangsweise beigelegt.

Es scheint mir wichtig, zu konstatieren, dass diese Bewertung der Charakterarten zur Gesellschaftsdiagnostik den früheren Methoden gegenüber von grösserer Konsequenz und daher auch von grösserer Berechtigung ist. « Neben der dominierenden Art sind ja in erster Linie die Charakterarten und nicht die Konstanten das dem Bestande eigentümliche, dasjenige Element, wodurch er sich von andern Assoziationen unterscheidet ... »

Bedeutet daher diese Methode der Charakterisierung der Gesellschaften auch einen entschiedenen Fortschritt, so ist andererseits nicht zu übersehen, dass bei einer alleinigen Anwendung derselben das eigentliche soziologische Moment zu kurz kommt.

In diesem Zusammenhang sei noch der Ausspruch von Braun-Blanquet (4) (Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage in Jahrb. d. St. Gallischen Naturw. Ges. 1921, 57, 2 [310]) zitiert. Es ist daher sehr zu begrüessen, dass man heute mehr und mehr dazu neigt, dem Assoziationsbegriff einen umfassenden Denkinhalt zu geben; und etwas weiter: Das Studium der Gesellschaftsorganisation erwächst mithin zu einer vielversprechenden Aufgabe der Pflanzensoziologie.

Auch Braun-Blanquet anerkennt somit die Bedeutung und Wichtigkeit der Erforschung von Gesellschaftsorganisation und Struktur.

Die nordischen Forscher, vor allem Du Rietz (10), haben das bei ihren bedeutend artenärmeren Gesellschaften, bei denen sich viel mehr als bei uns gleiche Arten in verschiedenen neuen Kombinationen zu verschiedenen Gesellschaften gruppieren, auch erkannt und daher immer wieder an den Konstanten festgehalten. Sie versuchen, durch die Verarbeitung statistischer Erhebungen zu Gesetzmässigkeiten in der Gesellschaftsbildung zu kommen. Die Berücksichtigung der Lebensformenverhältnisse, der Schichtung und der Dichtigkeit der Arten führt zu ausgesprochen struktursoziologischen Angaben in der Gesellschaftsbeschreibung.

Die Ökologie hatte sich in dieser Zeit, um das nur zwischenhinein zu bemerken, ebenfalls stark entwickelt. Sie ist insbesondere durch die Bodenforschung sehr gefördert worden. Die Synökologie zwar steht noch zurück, indem vielfach die als synökologische Untersuchungen bezeichneten Studien nur eine Autökologie einzelner Pflanzen im Rahmen der lebenden Umwelt geben. Für eine eigentlich synökologische Forschung fehlen zum Teil noch die Begriffe. Einen solchen hat der Autor aufzustellen versucht in der Standortsbearbeitung, die sich bezieht auf Individuen, Individuengesamtheiten und Gruppen artverschiedener Individuen, durch welche die Pflanzen einzeln und in

Gesamtheiten den Standort bewirken und somit die Anordnung weiterer Arten beeinflussen. Sie ist der Ausdruck für die dauernde oder vorübergehende Veränderung des Standortes durch die Pflanzen. Mit Recht hat Stüssi mss. darauf hingewiesen, dass diese Untersuchungen auf Organräume bzw. Funktionsräume gehen müssen, die nach den Arten in verschiedener Weise die Gesellschaften durchziehen.

Am wenigsten gepflegt aber wurde, wie aus den obigen Ausführungen ersichtlich ist, bis anhin die Struktursoziologie.

Wenn gesagt wurde, dass die floristische Analyse die Pflanzengesellschaften trefflich bezeichnet, so kann sie diese aber nicht soziologisch bewerten. Je ausschliesslicher die Erfassung der Gesellschaften durch floristische Methoden geschieht, um so eher ist es notwendig, sie nachher auch mit speziellen soziologischen Methoden zu untersuchen und zu bewerten. Insbesondere muss man sich klar sein darüber, dass mit einer Diagnostizierung vermittelt der treuen Arten der soziologische Wert einer Gesellschaft nicht erfasst werden kann. Man darf ja zwar nicht vergessen, dass für den erfahrenen Botaniker, wie schon angetönt, der Artnamen nicht nur die Bezeichnung für eine Pflanzenart bedeutet, sondern eine ganze Menge von Begriffen der Wuchsform, des Vorkommens, ja auch der sozialen Leistungen derselben, und insofern ist eine Artenliste weit mehr als nur eine Aufzählung der in einer Gesellschaft vorkommenden Arten. Aus einer Artenliste kann sich der Botaniker in einem ihm vertrauten Gebiet schon eine recht weitgehende Vorstellung über Aspekt, Gelände und über die Bedingungen machen.

Soll das auch nicht unterschätzt werden, so sind doch diese persönlichen Kenntnisse für den Aufbau einer Wissenschaft durchaus ungenügend, denn dazu ist es nötig, dass sie in einer systematischen Form niedergelegt, zur Diskussion und weiteren Akkumulation des Wissens zur Verfügung stehen.

Das ist heute auch sehr wohl möglich.

Wie aus den zitierten Arbeiten von Lorenz, Schröter, Brockmann und Rübeler ersichtlich ist, stellt der Bestandestypus oder das Assoziationsindividuum eine ökologisch fundierte Gemeinschaft bestimmter Pflanzen dar. In dieser existieren mengenmässig hervortretend die dominierenden, herrschenden, tonangebenden Arten, die, obschon sie die Gesellschaft hauptsächlich bilden, in anderer Verteilung und Menge auch in andern Gesellschaften vorkommen können. Zu diesen kommen hinzu die weniger häufig auftretenden, die wie eine Garnitur der Gesellschaft die spezielle-



ren Züge verleihen. Sowohl unter den erstern als auch unter den letztern können solche sein, die nur in der betreffenden Gesellschaft gedeihen, die daher charakteristisch sind und sich vorzüglich zur Unterscheidung derselben von andern Gesellschaften eignen, ohne unbedingt hervorstechenden Aufbauwert zu besitzen.

Eine solche Zusammensetzung bildet und erhält sich durch die Konkurrenz. Genau so wie eine ganze Gesellschaft ökologischen Wert besitzt, so auch die Individuen der verschiedenen Arten. Diesen ökologischen Wert erreichen sie durch ihre Standortsbeflussung.

Yapp hat 1925 (37) dem Begriff der Konkurrenz noch denjenigen der Priorität an die Seite gestellt. Manche Pflanzen einer Gesellschaft konkurrieren nicht im eigentlichen Sinne miteinander, sondern durch Grösse, Wuchsform, früheres Vorhandensein beherrschen sie den Raum gegenüber kleinern, solchen von anderer Wuchsform oder gegenüber später auftretenden.

Diese letztern ordnen sich in die von den erstern geschaffenen Räume ein und sind in ihrer Existenz von jenen mindestens zum Teil abhängig.

Das soziale Verhältnis der Individuen einer Gesellschaft zueinander ist also abgestuft und einzelne herrschen dank einer Priorität zu ihren Gunsten, d. h. sie sind in ihrer individuellen Entwicklung nicht wesentlich beeinflusst. Immerhin ist zu bedenken, dass solches höchstens für Einzelformen zutreffen kann. Sind schon mehrere Individuen der gleichen Art enger beisammen, so beginnen sie sich unter sich durch die Konkurrenz in ihrem Wachstum zu beeinflussen. Es folgen sodann die artgleichen und artverschiedenen Individuen, die sowohl bezüglich verschiedener Funktionen als auch ungleich intensiv miteinander konkurrieren; dann folgen diejenigen, die infolge Priorität anderer in ihrer Entwicklung gehemmt und unterdrückt sind und schliesslich diejenigen, die infolge ganz anderer Ansprüche sich in die von den vorigen geschaffenen Räume einordnen, die zwar nicht mit den vorigen in Konkurrenz stehen, aber doch, verursacht durch die sekundären Standortsfaktoren, in einem Abhängigkeitsverhältnis stehen.

Es ist also die Konkurrenz bzw. die Priorität, welche zur Folge hat, dass innerhalb einer Gesellschaft zwischen den Individuen der verschiedenen Arten verschiedene Abhängigkeitsbeziehungen bestehen, die durch die alten Bezeichnungen herrschend oder dominierend und untergeordnet oder subordiniert charakterisiert werden können.

In diesem Sinne ist das Herrschen nicht ein durch die Individuenmenge zahlenmässiges Hervortreten, sondern vielmehr ein durch die Natur der ausgeübten Standortsbeflussung bedingtes Überwiegen in der Gesellschaft. Die herrschenden Pflanzen sind somit diejenigen, welche den biotisch bedingten Standort in erster Linie schaffen. Sie sind

(Stüssi mss.) die synökogenen Arten. Gleichzeitig folgt aber auch, dass diese Pflanzen unter allen Gesellschaftsgliedern diejenigen sind, die in ihrer individuellen Entwicklung am wenigsten von den andern Arten beeinflusst werden. Solche herrschende Arten können einzeln oder, wenn ihre Ansprüche es erlauben, auch in individuenreichen Gesamtheiten in einer Gesellschaft vorkommen. In diesem Falle treten sie, wie schon angedeutet, unter sich in Konkurrenz und herrschen in der Folge mehr als Ganzes, z. B. als Schicht.

Diese Begriffe des Herrschens und Untergeordnetseins sind funktioneller Natur. Sie sind daher eng verwandt mit den Braun-Blanquet'schen « aufbauend, erhaltend, indifferent abbauend ». Der Unterschied ist hier vielleicht nur, dass die Braunschen Begriffe mehr dynamisch sukzessionistisch aufgefasst sind, während die erstern das soziologisch Strukturelle bezeichnen sollen.

Die russischen Forscher, die zu vegetationsanalytischen Zielen vielfach messende und wägende Methoden verwenden, bedienen sich öfters ähnlicher Begriffe, so z. B. Paczowski (23), Katz (18), Poplowska (24), Sukatschew (31) u. a., ja haben diese noch weiter differenziert in Superdominante, Permanent-Temporal-, Subdominante, Kondominante usw.

Der soziologische Wert der verschiedenen Arten in einer Gesellschaft ist also durchaus verschieden, und die Gesellschaftsökologie kann durch das Fehlen einer vielleicht gar nicht charakteristischen Art grundsätzlich verändert werden, während das Fehlen oder Vorhandensein einer andern ökologisch fast belanglos ist, auch wenn die Art diagnostisch einen sehr grossen Wert besitzt.

Aus all dem geht schliesslich hervor, dass die echte Pflanzengesellschaft niemals ein einfaches Zusammenstehen verschiedener Pflanzen sein kann, einzig bestimmt durch die Natur des abiotischen Standortes. Die echte Pflanzengesellschaft ist ein gefügtes soziales Gebilde, bestehend aus sich durchdringenden, verschiedenwertigen Individuengesamtheiten, die Schichten und Gruppen stärker gebundener, artverschiedener Gesellschaftsglieder erkennen lassen.

Die floristische Pflanzensoziologie hat schon früh das Resultat gezeitigt, dass innerhalb der ausserordentlich mannigfaltigen Vegetation nur ganz bestimmte Gesellschaftsbildungen zur Typisierung in Frage kommen. Es sind das Pflanzengesellschaften mit ganz bestimmten Artkombinationen, denen auch ein mehr oder weniger hoher Grad der Stabilität zukommt.

Meines Erachtens trifft solches, sofern die Standortsbedingungen nicht ganz besondere und in irgendeiner Beziehung extreme sind, nur dann zu, wenn einer Gesellschaft die Zeit zur inneren Konsolidierung zur Verfügung stand.



So ist typische Artenkombination gleichbedeutend mit hochentwickelter soziologischer Struktur.

Wenn wir nun an den Versuch treten wollen, ein Schema für die systematische Beschreibung der soziologischen Struktur einer Pflanzengesellschaft zu geben, so müssen wir diese, wie dies aus dem oben Angeführten sich ergibt, nach dem Anteil der Arten am ökologischen Aufbau der Gesellschaft bewerten.

Am stärksten standortsbeeinflussend sind die Arten der Hauptschicht. In dieser lassen sich wieder unterscheiden die Dominanten, die einer oder mehreren Arten angehören. Die Einzeldominanten sind vereinzelt oder sehr zerstreut vorkommende Individuen einer Art, die durch besonders starke Standortsbeeinflussung, verursacht durch besonders lange Lebensdauer und Grösse, starke Beschattung, starke Detritusbildung (Priorität und Interception) oder durch starke physiologische Leistungen und Wurzelwachstum und -tätigkeit (Konkurrenz) die in ihrem Bereich vorkommenden andern Gesellschaftsglieder beherrschen. Die Gemeinschaftsdominanten dagegen vermögen eine Beherrschung der Gesellschaft nur durch eine grössere und dichtere Individuengesamtheit zu erreichen. Die Standortsbeeinflussung des einzelnen Individuums ist geringer, aber auch die Ansprüche sind weniger bestimmte und daher kann die Individuenzahl eine grössere sein.

Die Häufigkeit der Individuen wird nicht allein durch die ihnen inliegende Konkurrenzkraft bedingt, sondern auch durch weitere biologische Verhältnisse, die sich erst bei der Reproduktion zeigen. So können die Individuen einer ökologisch sehr konkurrenzkräftigen Art trotz ihres individuellen Dominierens doch nur spärlich in der Gesellschaft vorkommen und andere ungeachtet einer etwas geringeren Konkurrenzkraft infolge sehr günstiger Reproduktionsverhältnisse doch in grosser Individuenzahl vorhanden sein.

In scheinbar wenig geschichteten Gesellschaften können Schichten bezüglich der Organ- oder Funktionsräume vorkommen, indem die Individuen in der vertikal wenig entwickelten Gesellschaft nur bezüglich eines Faktors hauptsächlich in Konkurrenz stehen und daher nur Nährstoff- oder Wasserkonkurrenz mit den Wurzeln ausüben oder nur Lichtkonkurrenz mit den oberirdischen Organen.

In den deutlich geschichteten Gesellschaften ist oft die Hauptschicht nicht diejenige mit den grössten Pflanzen. Ist eine Oberschicht vorhanden, so können die ihr angehörenden fehlen, ohne dass die Ge-

sellschaft wesentlich verändert wird. In den Baumsteppen, in Lichtwäldern, in einer mit Bäumen lichtbestandenen Heide können unter Umständen die Bäume fehlen, ohne dass sich die Zusammensetzung der Kräuter- oder Reiserhauptschicht wichtig verändert.

Wie ich früher zu zeigen versuchte, sind die Dominanten der Hauptschicht, namentlich dann, wenn sie nur wenigen oder einer Art angehören, mehr oder weniger im Bestand, den sie auch ohne Mitkonkurrenz der Untergeordneten einnehmen würden.

An zweiter Stelle finden sich in der Hauptschicht die Koordinierten. Es sind das Pflanzen, welche da und dort zwischen den Dominanten auftreten. Nur selten sind die Individuen einer Art befähigt, so dichte Bestände zu bilden, dass nichts mehr neben ihnen aufkommen kann.

Wenn wir den allgemeinen Konkurrenzwert und die Lebensdauer der Pflanzen vergleichen, so sehen wir, dass das Verhältnis von Nachwuchs und Abgang bei keiner Art so beschaffen ist, dass sie einen Reinbestand entwickeln und auf die Dauer erhalten kann, sondern es stellt sich ein Gleichgewichtszustand mit verschiedenen Anteilsprozenten pro Art ein. In diesem Gleichgewicht kommt in der ausgeglichenen Gesellschaft der relative « soziologische Wert » der Arten zum Ausdruck.

Während die Dominanten heranwachsen und absterben, bleibt immer noch genügend Raum für Arten, die zwischendurch wachsen, ohne in ihrer individuellen Entwicklung stark gehemmt zu sein.

Die Koordinierten entwickeln sich, ohne in starker individueller Konkurrenz mit den Dominanten zu stehen. Sie sind aber in der Verteilung ihrer Individuen weitgehend von den Dominanten abhängig, indem sie sich sozusagen nur in die temporären Lücken der Dominanten-Individuengesamtheiten einordnen. Daher ist auch ihre Individuengesamtheit sehr stark von der am gleichen Standort möglichen verschieden.

Bei den Untergeordneten oder Subordinierten ist nicht nur die Individuenanordnung durch den Einfluss der Dominanten und Koordinierten bedingt, sondern auch der individuelle Entwicklungszyklus steht unter starker Beeinflussung. Es besagt das nicht, dass die Subordinierten in allen Beziehungen nur gehemmt werden. Vielfach verdanken sie ihre Existenzmöglichkeit überhaupt der standortsbeeinflussenden Tätigkeit der Dominanten und Koordinierten, können sich aber da wiederum andere Faktoren, wie beispielsweise Lichtverhältnisse im Minimum sind, nicht so entwickeln, wie es eine bessere Dotierung dieses Faktors ermöglichen würde. Vielfach



sind gerade diese stark abhängigen Arten diejenigen, welche sich erst in einer weit entwickelten Gesellschaft einstellen, wenn die Dominanten das synökologische Gebäude schon weitgehend errichtet haben. Es befinden sich unter ihnen daher grossenteils jene Spezialisten, welche diagnostisch einen so grossen Wert besitzen.

Neben diesen befinden sich bei den Untergeordneten aber auch solche Pflanzen mit sehr geringen Ansprüchen, welchen die in der Gesellschaft geschaffenen Bedingungen gerade noch ein spärliches Gedeihen erlauben.

So wie sich die Hauptschicht analysieren lässt, so verhält es sich auch mit den untergeordneten Schichten, mit dem Unterschiede nur, dass in ihnen allgemein das Abhängigkeitsverhältnis grösser ist und dass daher höchstens Dominanten zweiter Ordnung vorkommen können. In diesen unteren Schichten finden sich vor allem Koordinierte und Subordinierte.

Nun ist aber noch der Umstand in Betracht zu ziehen, dass auch die Dominanten der Hauptschicht in ihrer individuellen Erneuerung eine Zeitlang unteren Schichten angehören und schon früh beginnen, ihre Umgebung zu beeinflussen. So entstehen in mehrschichtigen Gesellschaften Sonderbeziehungen zwischen einzelnen Individuen der Dominanten und Koordinierten und Subordinierten unterer Schichten, die auch dann bestehen bleiben, wenn die Dominantenindividuen längst der Hauptschicht angehören.

Unter dem starken Einfluss eines solchen heranwachsenden Individuums bilden sich Koordinierten-Subordiniertengruppen, die oft später noch erhalten bleiben. Das sind Gruppen mit besonders intensiven Beziehungen, die quer durch die Schichten hindurchgehen, diese gewissermassen miteinander verzahnen und erst die mehrschichtige Gesellschaft zu einem soziologischen Ganzen machen.

Wenn wir daher von einer ausgeglichenen und stabilen Gesellschaft sprechen, so dürfen wir nicht ausser acht lassen, dass, abgesehen von der einfachen Individuenerneuerung, im Unterwuchs ein fleckenweises Verschieben durch den Aufbau und den Zerfall solcher Gruppen herrscht.

Auch in der stabilen Gesellschaft ist alles da, auf wechselnden Funktionen beruhend, durchaus dynamisch. Es ist ein immerwährendes Pendeln um eine Ausgleichslage, das schon verursacht wird durch die Gesellschaftserneuerung allein und weiter verstärkt wird durch die klimatische Variabilität der sich folgenden Jahre. Das Sich-Gegenüberstellen der Verhältnisse einer stabilen Gesellschaft als statische, denjenigen einer sich in Sukzession befindlichen Vegetation als dynamisch,

führt zu durchaus falschen Vorstellungen. Alles ist dynamisch; in der stabilen Vegetation aber bleibt der Ausgleichspunkt derselbe, in der Sukzession dagegen verschiebt er sich.

Wir haben in unserem Schema bis anhin nur die Ansprüche und Leistungen der Gesellschaftsglieder berücksichtigt. Wenn auch diese allein von soziologischer Bedeutung sind, so müssen wir doch noch kurz die primären (d. h. abiotischen) Standortverhältnisse berücksichtigen.

Viel ungleichmässiger als meist angenommen wird, spielen diese mit. Vielleicht ist es überhaupt nur die Gebiets-Klimaxvegetation, bei welcher dieser Einfluss struktursoziologisch bedeutungslos wird.

In der extremen Pioniervegetation ersetzen teilweise Minimalfaktoren bei der Bestimmung der Artenanordnung die Leistungen der Gesellschaftsglieder. Deren Standortbeeinflussung ist nicht intensiv genug um neben den primären Standortfaktoren entscheidend auf die Individuenverteilung wirken zu können. Ja im extremsten Fall existiert überhaupt keine gegenseitige Beeinflussung der Pflanzen und ihr Gedeihen ist einzig bestimmt durch Ansprüche und primäre Standortseigenschaften.

In sehr vielen echten Gesellschaften spielen diese primären Standortfaktoren teilweise wenigstens eine gleiche Rolle und nur allmählich verliert sich diese, je mehr wir uns der Klimaxvegetation nähern.

Wir haben uns gewöhnt, von floristischen Gesetzmässigkeiten der Pflanzenassoziationen zu sprechen. Die Soziologie hat sich seit ihrer Entstehung bemüht, die Pflanzengesellschaften nach ihrer wesentlichen Seite zu erfassen. Sie konnte das nicht erreichen mit der Physiognomik, sie verliess die standörtliche Betrachtung, weil diese ein wesensfremdes Element in die Lehre der Soziologie trug und wendete sich bewusst der floristischen Betrachtungsweise zu. Floristisch können auch die gesellschaftsbildenden Elemente am besten erfasst werden.

Schon vor zirka 25 Jahren haben Brockmann, Rübel und Braun-Blanquet erfasst, dass zum Erkennen, Abgrenzen und Beschreiben der Pflanzengesellschaften nur die Flora in Frage kommen kann und sie haben eine Statistik aufgebaut, vermittels welcher eine Pflanzengesellschaft rasch und eindeutig dargestellt werden kann.

Die weitere Entwicklung der botanischen Soziologie wird, neben der Aufgabe, die Vegetationsdecke durch Schilderung sämtlicher Assoziationen, Feststellung ihrer Verbreitung und ihrer Zusammenhänge darzustellen, vor allem sein, eine Vertiefung der soziologischen Kenntnisse herbeizuführen. Das Wesen, die Organisation und so-



ziologische Wertigkeit der Gesellschaften müssen untersucht werden. Hier haben vor allem die russischen Forscher schon weit vorgebaut.

Grundlegend hierzu ist die Prämisse, dass die floristisch definierte Gesellschaft auch eine Struktur soziologisch-ökologischer Natur besitzt, die beruht auf entsprechendem Werte der Gesellschaftsglieder, der völlig unabhängig von deren diagnostischer Bedeutung.

Wir haben in unserer Vegetation reichlich Bildungen, die diagnostisch bedeutungslos sind, mangels charakteristischer Arten. In diesen Gesellschaftsgebieten finden wir Flecken, die wir als typische Assoziationen betrachten. In beiden sehen wir vielleicht die gleichen Arten bestandbildend und als Dominante. Im einen Falle aber kommen noch die diagnostisch hochwertigen Arten hinzu.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass ökologisch solche Vegetationsbildungen zusammengehören. Im einen Falle sind besondere abiotische Standortsfaktoren noch im Spiel, ist menschlicher Einfluss wahrzunehmen und handelt es sich um Regenerationsbildung, in einem andern kämpfen zwei Gesellschaften um den Raum und hat sich eine Übergangsgesellschaft herausgebildet. Die andere Stelle dagegen ist soziologisch weiter fortgeschritten, die Standortsbeeinflussung ist bis zum Maximum charakteristisch geworden, die Zeiträume haben genügt, dass selbst die letzte Art dieser Lebensgemeinschaft sich hat ansiedeln können. Verschiebungen treten nicht mehr in dem Masse auf, dass Arten noch eliminiert werden. Diese Vegetation ist zur Assoziation geworden, von der wir den entsprechenden Typ ableiten.

Noch ist nicht untersucht und festgestellt, ob im einzelnen Falle solche Vegetation für sich beständig sei, oder zu ihrer Erhaltung der atypischen umgebenden Vegetation bedürfe. Das aber ist sicher, sie ist innerhalb der ihr verwandten Vegetation eine Kulminationsbildung.

Andere Vegetation, der wir aus Analogiegründen auch Assoziationswert beimessen, steht soziologisch bei weitem nicht so hoch. Es ist die Pioniervegetation, wo im extremsten Falle keine gegenseitige Beeinflussung vorhanden ist, wo somit auch nur eine unterwertige soziologische Gemeinschaft vorliegt.

Alechin (2) deutet das in seinem Schema der pflanzlichen Gruppierung an, indem er unterscheidet zwischen Siedelungen, Reinbeständen und Gesellschaften.

Massgebend für die soziologische Bewertung der Vegetationsgruppierungen können nur die gegenseitigen Beziehungen der Siedler sein, und nach den in den Alpen gebräuchlichen Ausdrücken möchte ich unterscheiden zwischen Pioniervegetation mit Standortsgemeinschaften (ökologisch offene Siedelungen, ohne gegenseitige Indi-

viduenbeeinflussung), die wir diagnostisch nur als Scheingesellschaften oder Pseudoassoziationen anerkennen können, Kolonienvegetation, mit teilweise pioniercharakter und teilweiser gegenseitiger Beeinflussung, die Halbgesellschaften, Reinbestände usw. und der Hauptvegetation, bestehend aus den echten Gesellschaften, bei denen der pioniercharakter neben der gegenseitigen Individuenbeeinflussung fast völlig zurücktritt und die besteht aus allen atypischen Gesellschaften, unentwickelten, Regenerations-, Übergangsgesellschaften bis hinauf zu den typischen Assoziationen, von welchen wiederum die Gebietsklimaxassoziationen soziologisch die Stufe höchster Leistung verkörpern.

Die Pflanzensoziologie wird vor der soziologischen Bewertung der Gesellschaften nicht haltmachen können und dementsprechend wird sich die Struktursoziologie der floristischen Statistik mehr und mehr beigesellen müssen.

---

#### Literatur.

1. Aaltonen, V. T. Über die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde. Acta forestalia fennica 1923 25.
2. Alechin, W. W. Was ist eine Pflanzengesellschaft? Fedde Repert. spec. nov. Beih. 1926 37.
3. Braun-Blanquet, J. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. 1913 48.
4. — Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. d. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1920/1921 57 II.
5. Brockmann-Jerosch, H. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.
6. Däniker, A. U. Die Grundlagen zur ökologischen Untersuchung der Pflanzengesellschaften. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. in Zürich 1928 73 (392).
7. — Ein ökologisches Prinzip zur Einteilung der Pflanzengesellschaften. Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. in Zürich 1928 73, Beibl. 15 (405).
8. Drude, O. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig 1913.
9. — Die Stellung der physiognomischen Ökologie. Engl. Bot. Jahrb. 1914 52, Beibl. 115 (8).
10. Du Rietz, G. Einar. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala 1921.
11. — Classification and Nomenclature of Vegetation. Fifth intern. Bot. Congress Cambridge 1930 (72).
12. Heer, Oswald. Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Teiles des Kt. Glarus. Fröbel u. Heer Mitt. aus d. Gebiete d. theoretischen Erdkunde Zürich 1835 1, 3.
13. Hess, E. Über die Wuchsformen der alpinen Geröllpflanzen. Beih. z. Bot. Centralbl. 1909 27.
14. Hult, R. Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Meddel. Soc. Faun. Flor. Fenn. 1881 8.



15. Humboldt, A. v. Essai sur la Géographie des Plantes. Paris 1805.
16. — Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Tübingen 1806.
17. Kästner, M. Beiträge zur Ökologie einiger Waldpflanzen. Frankenberg i. S. 1911.
18. Katz, N. J. Die Hauptgesetzmässigkeiten der Pflanzengesellschaften und der Begriff der Assoziationen. Bull. de la Soc. d. Natural. de Moscou 1930.
19. Kerner, A. Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863.
20. Lorenz, J. R. Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügellande Salzburgs. Flora 1858, n. R. **16** (209).
21. Naumann, A. Zur Ökologie der Bewurzelung pontischer Stauden. Bot. Centralbl. 1932, Ergänzungsband (309).
22. Öttili, M. Beiträge zur Ökologie der Felsflora. Schröter, Botan. Exkursionen h. III, Zürich 1905.
23. Paczowski, J. K. Beschreibung der Vegetation des Gouvernements Cherson. II. Steppen. Cherson 1916.
24. Poplawska, G. I. Versuch einer phytosoziologischen Analyse der Vegetation der jungfräulichen Naturschutzsteppe von Askania Nova. Journ. d. Russ. bot. Ges. 1924 **9**.
25. Rübel, E. d. Pflanzengeogr. Monographie des Berninagebietes. Englers Bot. Jahrb. 1912 **47** (309).
26. — Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. in Zürich 1920 **65** (573).
27. — Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie. Journal of Ecology 1920 **8** (18).
28. Schröter, C. Die Vegetation des Bodensees. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung, 1902 **31** 2.
29. Sendtner, Otto. Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
30. Stebler und Schröter. Beiträge zur Kenntnis der Matten und Wiesen der Schweiz. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1892/1893 **6**.
31. Sukatschew, W. Ueber einige Grundbegriffe in der Phytosoziologie. Berichte d. Deutschen Botan. Ges. 1929 **47** (296).
32. Wangerin, Walther. Beiträge zur pflanzensoziologischen Begriffsbildung und Terminologie. 1. Die Assoziation. Fedde Repert. spec. nov. 1925, Beih. **36** (3).
33. Warming, Eug. Plantefamfund. Kjöbenhavn 1895.
34. — Om Planterigets Livsformer. Festskr. udg. af Universitete Kjöbenhavn 1908.
35. Woodhead, T. W. Ecology of Woodland plants in the neighbourhood of Huddersfield. Journ. Linn. Soc. London 1906 **37**.
36. Yapp, R. H. The Concept of Habitat. Journ. of Ecology 1922 **10** (1).
37. — The Interrelations of Plants in Vegetation and the Concept of Association. Veröffentl. d. Geobot. Instit. Rübel in Zürich 1925 **3** (Festschr. C. Schröter) (684).