

Vorstudie zu einer Geographie des Christentums überhaupt; eine solche induktiv, aus den einzelnen Beobachtungen heraus zu entwickeln, entsprach ganz seiner Art, die die Deduktion verschmähte; diese Pläne abzuschließen, war ihm nicht vergönnt.

So wird *Walter Tuckermann* in erster Linie als Vertreter einer aufs Besondere gerichteten Länderkunde und Kulturgeographie fortleben. Induktion war sein wissenschaftliches Grundprinzip. Er ist seinen Weg mit großer Konsequenz gegangen. Lag auch dem historisch gerichteten

Denker die Entdeckung von Gesetzmäßigkeiten fern, so beweist doch sein bedeutendes Lebenswerk, was ein Länder-Individualist auch heute für das Fach der Geographie bedeutet. War er auch ein Einsamer, so doch kein Einzelgänger, insofern er den Fragen der Zeit niemals ausgewichen ist, sie freilich nach seiner Art zu beantworten pflegte, dem Streit des Tages abgeneigt, ganz der Sache ergeben, ein unbeirrbarer Wahrheitssucher, dessen Ziel zugleich ein sittliches ist. Was von seinen Gedanken unvollendet geblieben ist, sei den Lebenden ein Vermächtnis!

## GEOGRAPHISCHE VEGETATIONSKUNDE UND PFLANZENSOZIOLOGIE<sup>1)</sup>

K. H. Paffen

Der auffallendste Charakterzug im Bild unserer Erdoberfläche ist die unendliche Mannigfaltigkeit in der räumlichen Differenzierung der Erscheinungen und der durch die immer wieder anders geartete Vergesellschaftung anorganischer, biotischer und geistiger Gestaltungskräfte bedingte Wechsel in der landschaftlichen Szenerie. Die räumlichen, ökologischen und funktionalen Wechselbeziehungen im Landschaftsgefüge, die Ähnlichkeiten in der Mannigfaltigkeit und die Ordnung in der Vielheit der Landschaften zu erkennen — diese Aufgabe der Geographie ist es, die ihr kein anderer Wissenschaftszweig abnimmt.

Zwischen den Extremen von Meer und Festland, polaren Eiswüsten und subtropischen Trockenwüsten nimmt die *Vegetation* als das Kleid der Erde eine überragende Stellung ein. Sie ist in weiten Gebieten der Erde das landschaftsphysiognomisch bestimmendste Phänomen, auch dort und gerade dort, wo sie — wie in den Steppen und Halbwüsten — oft das einzige unterscheidende Element ist. Darüber hinaus aber ist die Vegetation einerseits in der räumlichen Differenzierung der Arten und Sippen, der Lebensformengestaltung und in ihrer Vergesellschaftung der vollkommenste Ausdruck eines labilen Gleichgewichts zwischen biotischen Gestaltungs Kräften und der Gesamtheit der ökologisch wirksamen Standorts- und Lebensraumfaktoren. Auf der anderen Seite dokumentiert sie als die entscheidendste materielle Grundlage unseres menschlichen Lebens auf weiten Flächen auch am sinn-

fälligsten das Zusammenwirken von Natur und Mensch in einem kraft fortschreitender menschlicher Erkenntnismöglichkeiten zwar vielfach gewandelten Inhalt, aber doch dem natürlichen Leistungspotential mehr oder weniger weitgehend angepaßten Raumgefüge — dies sowohl im großen wie im kleinen<sup>2)</sup>.

So kann es nicht ausbleiben, daß die Vegetation in ihrer räumlichen Verschiedenartigkeit sowohl im Hinblick auf das darin sinnfällig zum Ausdruck kommende landschaftsökologische Groß- und Kleingefüge als auch hinsichtlich des menschlichen Nutzungsplanes ein Kernproblem der geographischen Landschaftsforschung darstellt. In solcher Perspektive ist die *Pflanzengeographie* im weitesten geographischen Sinne dieses Wortes, und nicht in der häufig vorgenommenen Einengung lediglich im Sinne von floristischer Arealkunde, unzweifelhaft ein Zweig der Geographie. Wenn diese Tatsache selbst geographischerseits nicht allseitig im vollem Umfang erkannt und gewürdigt wurde — selbst ein so weiser Methodiker wie *A. Hettner* sieht in der überragenden Wertung, die *A. v. Humboldt* der Pflanzenwelt in landschaftlicher Hinsicht zuerkennt, eine Übertreibung<sup>3)</sup> —, so liegt dies ganz einfach an dem bedauerlichen Mangel biologisch hinreichend geschulter Geographen sowie an der von den meisten Geographen vielleicht etwas zu resigniert hingenommenen, nicht zu leugnenden Tatsache, daß der Einzelgegenstand der Pflanzengeographie, nämlich die Pflanze, das wissenschaftliche Objekt der Botanik ist.

Von hier aus hat sich, zwar nicht unabhängig von der Pflanzengeographie und in der histori-

<sup>1)</sup> Die folgenden Ausführungen wurden als Habilitationsvortrag am 14. Febr. 1951 vor der Mathem.-Naturwiss. Fakultät der Universität Bonn gemacht und stellen lediglich Gedanken und Diskussionsbemerkungen zum Thema dar, weshalb auch die Literaturzusammenstellung nur eine speziell ausgewählte ist.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu ausführlich *K. H. Paffen* (1951).

<sup>3)</sup> *Hettner, A.*, (1935) S. 1.

schen Entwicklung sich mit jener vielfach überschneidend und deckend, jener Zweig der Botanik entwickelt, den man seit *Alphonse de Candolle* als *Geobotanik* zu bezeichnen pflegt. Wenn jedoch *H. Walter* (1927) den Begriff „Pflanzengeographie“ durch „Geobotanik“ als besser ersetzt erachtet oder vielfach Pflanzengeographie und Geobotanik einfach als identisch gesetzt werden, so liegt darin eine grundsätzliche Verkenning der Tatsachen. Beide, die Pflanzengeographie und die Geobotanik als Teildisziplin der Botanik oder im Hinblick auf die Gesamtbiologie als Biocoenotik, haben ihre volle Berechtigung nebeneinander, jede mit einer anderen Fragestellung und in völlig verschiedener Perspektive. Zentrales Objekt der *Geobotanik* ist und bleibt die *Pflanze* selbst, zwar nicht in ihrer vom individuellen Standort mehr oder weniger abstrahierten Formgestaltung und in ihren typischen Lebensvorgängen und -äußerungen, sondern in ihren jeweils standortgebundenen ökologischen Relationen, dem teils umweltbedingten, teils nur historisch-genetisch zu verstehenden Verbreitungsphänomen und vor allem in ihrem soziologischen Verhalten, dem von Ort zu Ort wechselnden Zusammenschluß zur Pflanzengesellschaft. Der Lebensort, der Standort und der Lebensraum sind für die Geobotanik nicht Selbstzweck, sondern nur Milieu ihres eigentlichen Objektes.

Gegenstand der *Pflanzengeographie* hingegen ist der *Raum* selbst, der vom Leben, speziell der Pflanzenwelt erfüllte *Lebensraum* oder die *Vegetationslandschaft* in ihrer klein- und großräumigen Gliederung. Die Pflanzenwelt als integrierender Bestandteil der Landschafts- und Landesnatur mit all ihren weit über den rein biologischen Komplex hinausgehenden Korrelationen: darin gipfelt letzten Endes die Fragestellung der Pflanzengeographie in geographischer Perspektive — eine Fragestellung, die der Geobotanik ihrem Wesen nach fremd sein muß.

Mit dieser Gegenüberstellung soll hier aber keineswegs eine Kontroverse konstruiert werden. Es sollte vielmehr nur angedeutet werden die Zwangsläufigkeit der aus der Spezialisierung der Wissenschaften sich notwendigerweise ergebenden verschiedenartigen Blickrichtungen zweier wissenschaftlicher Disziplinen zum nur scheinbar gleichen Gegenstand der Pflanzenwelt — eine Doppelseitigkeit der Fragestellung, die einem *A. v. Humboldt* und einem *A. Grisebach* dank ihrer Universalität noch so gut wie unbekannt war, mit der wir aber heute rechnen müssen und deren Nichtsehen viel Unverständnis auf beiden Seiten gezeugt und zweifellos auch manchen Irrweg bedingt hat.

Es ist leider in dem vorgesehenen Rahmen nicht möglich, den aus der Gegenüberstellung und Verbindung geobotanischer und pflanzengeographischer Perspektiven und Methoden sich ergebenden Gesamtfragenkomplex auch nur annähernd zu umreißen. Doch schienen mir diese allgemeinen Vorbemerkungen notwendig, um die im folgenden auf einige ausgewählte Gesichtspunkte geobotanischer und pflanzengeographischer Vegetationsforschung eingeeengte Fragestellung im größeren Rahmen zu sehen.

Die *Pflanzen- oder Phytosoziologie* als Lehre von den Pflanzengesellschaften läßt sich in kontinuierlicher Entwicklung bis auf *A. v. Humboldt* zurückführen, während ihre Emanzipation zu einem mehr oder weniger selbständigen Zweig etwa um die Jahrhundertwende erfolgte, in erster Linie aufbauend auf *Warming's* (1895) „Ökologischer Pflanzengeographie“ und *Schröters* „Synökologie“. Seitdem hat sie sich sehr uneinheitlich in verschiedenen Richtungen entwickelt, so daß wir heute mindestens vier große, in sich noch weiter zerfallende Schulen unterscheiden müssen: die *anglo-amerikanische* unter Führung von *F. E. Clements* und *A. G. Tansley*, die *nordisch-alpine*, deren Hauptvertreter heute *E. Du Rietz* und *H. Gams* sind, die *russische*, vor allem repräsentiert durch *W. N. Sukatschew*, und schließlich die aus dem Kompromiß der alten Züricher und Montpellier Schule hervorgegangene *West- und Mitteleuropäische Schule* unter Führung von *J. Braun-Blanquet* und *R. Tüxen*, wovon sich die ehemalige *Schrötersche* Schule in Zürich heute unter *W. Lüdi* und *E. Schmid* wiederum abgesondert hat<sup>4)</sup>. Eine Darstellung der zum Teil sehr stark voneinander abweichenden Terminologie und Auffassungen dieser bislang z. T. ganz eigene Wege gegangenen verschiedenen Richtungen würde hier zu weit führen, zumal ich mich im wesentlichen auf eine in geographischer Sicht vorzunehmenden Kritik der auch in Deutschland eingebürgerten Pflanzensoziologie *Braun-Blanquetscher* Prägung beschränken möchte. Eine solche Kritik scheint mir auch heute, 10 Jahre nach *R. Gradmann's* (1942) scharfer Auseinandersetzung mit der Pflanzensoziologie, im gleichen Maße berechtigt und geographischerseits geboten, zumal auch *Gradmann* nicht in allen Punkten zu folgen ist<sup>5)</sup>.

In den ersten vier Dezennien ihrer Entwicklung hat die Pflanzensoziologie sich hier immer weiter von ihrem Ursprung, der ökologischen Pflan-

<sup>4)</sup> Vgl. *Gams* (1939).

<sup>5)</sup> Es sei in diesem Zusammenhang auch auf eine kürzlich von botanischer Seite erfolgte kritische Stellungnahme durch *H. Zöttl* (1950) hingewiesen.

zengeographie, entfernt. Wenn *H. Walter* (a.a.O.) sagt: „... es ist für einen Botaniker sehr viel leichter, sich die unbedingt notwendigen geographischen Kenntnisse zu verschaffen, als für einen biologisch nicht geschulten Geographen sich in die botanischen Probleme einzuarbeiten“, so trifft letzteres zweifellos zu, insgesamt aber spricht *Walter* damit einen weit verbreiteten Irrtum aus. Das hat gerade die Entwicklung der Pflanzensoziologie seit etwa der Jahrhundertwende allzu deutlich bewiesen. Was *Walter* unter geographischen Kenntnissen versteht, sind lediglich einige wenige physisch-geographische Grundtatsachen, macht aber bei weitem nicht das Wesen geographischen Denkens aus. Der Mangel an diesem spezifisch geographischen Raumdenken hinsichtlich der durchaus dreidimensional zu sehenden Erdoberfläche, die weitgehende Verständnislosigkeit für die räumliche Ordnung im klein- und großräumigen Vegetationsgefüge unserer Landschaften, das ist das Grundübel der modernen pflanzensoziologischen Richtung, das eine Verwertung pflanzensoziologischer Ergebnisse für die Geographie bislang so schwierig, wenn nicht unmöglich machte, von seltenen erfreulichen Ausnahmen abgesehen.

Bereits ein oberflächlicher Einblick in das für jeden Jünger *Braun-Blanquets* maßgebende Lehrbuch der Pflanzensoziologie (1928) läßt dem Geographen die völlig unverständliche Tatsache in die Augen springen, daß in dem 330 Seiten umfassenden Werk ganze 14 Seiten der Gesellschaftsverbreitung oder Synchorologie, m. a. W. dem geographischen Gesichtspunkt der klein- und großräumigen Gesellschaftsanordnung zugestanden werden, und zwar in einer diesem geographischen Fragenkomplex auch nicht im entferntesten gerecht werdenden Darstellung. Diese Einstellung ist geradezu symptomatisch geworden für das Gros der west- und mitteleuropäischen Pflanzensoziologen. Sie hat ihre tiefsten Ursachen in dem entscheidenden pflanzensoziologischen Axiom von der soziologischen Grundeinheit, worauf hier nur kurz eingegangen werden kann.

Grundeinheit der west- und mitteleuropäischen Pflanzensoziologen-Schule ist die Assoziation als eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung mit einer durch Charakterarten und konstante Begleiter gebildeten charakteristischen Artenverbindung. Eine solche Assoziation wird gewonnen durch den Vergleich möglichst vieler floristisch-statistischer Einzelaufnahmen mehr oder minder ähnlich gearterter Vegetationsbestände, durch eine auf Grund der quantitativen Bestimmung vorgenommene soziologisch-qualitative Bewertung der Einzelarten und durch Aufstellung einer typischen Arten-

liste. Die Assoziation ist demnach eine rein floristische Abstraktion, die von *Braun-Blanquet* und seinen Anhängern als ein individualisierbarer ganzheitlicher höherer Organismus aufgefaßt, dem systematischen Artbegriff gleichgestellt wird. Gegen eine solche Auffassung ist von berufener biologischer Seite schon mehrfach grundsätzlich Stellung genommen worden<sup>6)</sup>. Das Fehlen einer scharfen gestalthaften Umgrenzung scheint mir dabei weniger entscheidend als der Mangel einer zentralen, organisierten Leitung mit Arbeitsteilung zum gemeinsamen Nutzen aller Glieder. Eine Pflanzengemeinschaft hingegen ist nur ein durch die Umwelt verknüpft und zusammengehaltenes Beziehungsgefüge. Doch scheint mir mit der Frage, ob Ganzheit oder nicht — es gibt schließlich auch andere als organismische Ganzheiten — die Assoziation als pflanzensoziologische Grundeinheit noch keineswegs zu fallen.

Bedenklicher um ihre Existenzberechtigung wird es erst, wenn man sich die sog. Assoziationsindividuen oder Einzelbestände ansieht. Ganz abgesehen davon, daß es in der Natur kaum je zwei Bestände mit identischer Artenzusammensetzung gibt und kaum einmal Assoziationsindividuen zu finden sind, die das komplette Arteninventar des aufgestellten Assoziationstyps aufweisen, sind viele Einzelbestände im Vergleich zum abstrakten Typ auch nur mehr oder weniger fragmentarisch entwickelt oder durch Einmischung assoziationsfremder Bestandteile „verunreinigt“. Ja, ich wage zu sagen, daß die meisten Vegetationsbestände im strengen soziologischen Sinne Mischbestände sind. So enthalten die Einzelaufnahmen, die für die am grünen Tisch sich vollziehende Aufstellung einer Assoziations-tabelle zugrunde gelegt werden, in der Regel schon sehr viel Heterogenes. Zumeist stammen sie auch aus einem verhältnismäßig eng umgrenzten Raum. Mit einer aus zahlen- und raummäßig beschränkten Einzelaufnahmen sozusagen a priori gewonnenen charakteristischen Artenverbindung wird dann erst, sofern überhaupt, die Gesamtverbreitung einer Assoziation ermittelt. Dabei hat sich fast immer herausgestellt, da die floristische Zusammensetzung des gleichen Vegetationstyps sich meist nur in sehr engen Grenzen relativ gleichbleibt, daß die in einem bestimmten Raum unmittelbar aufgestellte Assoziationsliste vor allem in ihrer charakteristischen Artenkombination strenggenommen nur für diesen Raum gilt, daß also die meisten sogenannten Charakterarten nur eine sehr bedingte lokale Bedeutung haben. D. h. mit anderen Worten: das Aussehen einer kompletten Assoziationsliste und

<sup>6)</sup> S. u. a. von *E. Schmid* (1941) u. *W. Tischler* (1948).

ihrer charakteristischen Artenverbindung hängt weitgehendst ab von der Größe, Art und Lage des von den verwendeten Einzelaufnahmen erfaßten Raumes. Diese Tatsache zwingt die Pflanzensoziologen dazu, immer wieder neue Assoziationen, Subassoziationen, Fazies usw. mit sog. Differenzialarten zu unterscheiden, um dem bunten Vegetationsmosaik rein floristisch-statistisch auch nur annähernd gerecht werden zu können. Diese Entwicklung, die bereits zu einem selbst für Eingeweihte kaum noch zu überschauenden Wust von soziologischen Grundeinheiten geführt hat, ist noch in vollem Fluß und in ihrem, die Vegetation völlig atomisierenden Endzustand noch nicht abzusehen.

Besonders zahlreich müssen die Assoziationsaufspaltungen demnach in floristischen Übergangsräumen mit starkem doppelseitigem Florengefälle sein; so etwa im mittelrheinischen Bergland, das von Süden noch die letzten kontinentalen und mediterranen Floreneinstrahlungen erhält, insbesondere in den warmen Tälern, von Westen und Norden vor allem in seinen Höhengebieten einem erheblichen atlantischen und nordischen Floreneinfluß ausgesetzt ist. Ich habe daher seinerzeit in einer Arbeit über die Heidevegetation der Eifel<sup>7)</sup>, zwar noch weitgehend auf der *Braun-Blanquetschen* Methode basierend, aber damals schon vielleicht nur intuitiv ihren ungeographischen Charakter fühlend, die für die Charakterisierung der Heidevegetation verwendeten Pflanzengesellschaften durch sog. *Florenspektren* eingehend im Hinblick auf ihren florengeographischen Inhalt untersucht und dadurch eine der großklimatischen Gliederung entsprechende pflanzengeographische Raumgliederung der Heidevegetationstypen erzielt.

Gleichzeitig und unabhängig begann in Mitteldeutschland der Botaniker *H. Meusel* in einer ausgesprochen geographischen Blickrichtung mit dem inhaltlich völlig identischen Begriff des *Arealtypenspektrums* gegen das *Braun-Blanquetsche* System Sturm zu laufen. *Meusel* hat inzwischen in äußerst gründlichen und auf Mitteleuropa ausgedehnten, umfangreichen Arbeiten die ungeheure Bedeutung und den Wert vergleichend-florengeographischen Vegetationsanalysen erwiesen. Am Beispiel der mitteleuropäischen Grasheiden (1940a) und Buchenwälder (1942) hat er gezeigt, daß eine ihr Augenmerk in erster Linie auf die zonal-regionale Zusammenhänge im Aufbau des Pflanzenkleides gerichtete Betrachtungsweise am ehesten geeignet ist, „die sinnvolle Ordnung in dem bunten Vegetationsbild anschaulich zu machen“. Daß *Meusel* dabei

in einseitiger Überspitzung dieser Fragestellung wohl über das Ziel hinausgeschossen ist, vor allem indem er die floristischen Arealformen als ein aus der pflanzlichen Konstitution herzuleitendes rein biotisches Gestaltphänomen zu deuten versucht unter fast völliger Ausschaltung ökologischer Gesichtspunkte, sei hier nur am Rande bemerkt.

Als Zusammenfassung dieser hier nur in einigen Punkten angedeuteten Kritik an der pflanzensoziologischen Grundeinheit möchte ich feststellen: die Pflanzenassoziation im soziologischen Sinn *Braun-Blanquets* und anderer Autoren als floristisch streng umgrenzbare Vegetationseinheit gibt es in der Natur überhaupt nicht — eine Feststellung, zu der man allein schon auf Grund geographisch-vergleichender, speziell florengeographischer Überlegungen kommen muß. Denn die Vegetation erweist sich in ihrem floristischen Gefüge allenthalben als ein höchst verworrener Knäuel von Arealtypen verschiedenster Herkunft und Richtungstendenzen. Es gibt nur — und darin stimme ich ganz mit *Meusel* und *E. Schmid* überein — es gibt nur Pflanzengemeinschaften, Phytoceosen oder als höher integrierte Gebilde Lebensgemeinschaften, Biocoenen, die sich von ihren Kerngebieten aus kontinuierlich oder, wenn sie in unterbrochene Abschnitte zerlegt sind, sprunghaft in ihrer artlichen Zusammensetzung durch Vikarianz und Artengefälle verändern.

Ich bin mir heute durchaus bewußt, daß die seinerzeit von mir für die Charakterisierung der Eifeler Heidevegetation verwendeten zahlreichen Pflanzengesellschaften gar keine Assoziation im pflanzensoziologischen Sinn waren, sondern nichts anderes sind als die Pflanzengemeinschaften der Hoch- und Zwischenmoore, der feuchten und trockenen atlantischen Zwergstrauchheiden und der subatlantischen Grasheiden einerseits, andererseits der dealpinen Blaugrasheide, der submediterranen Fels- und xerothermen Gras- und Buschheiden. Ihre regionalen und standörtlichen Abwandlungen von Norden nach Süden und umgekehrt sowie nach Höhenlage, Boden und Exposition sind keine selbständigen Assoziationen und Subassoziationen einer Hauptassoziation (*Knapp*, 1948, I) oder gar eines Assoziationsverbandes, sondern sie sind die arealtypischen und standortsökologischen Varianten jeweils ein und des gleichen Vegetationstyps, je nach dessen räumlicher Entwicklungsrichtung.

Ich möchte nun noch einen wesentlichen Schritt über *Meusel* und *Schmid* hinausgehen, indem ich die Auffassung vertrete, daß auch die arealtypische Vegetationsanalyse und ihre Synthese zu florengeographischen Vegetationseinheiten als letzten Endes floristische Vegetationskunde zu

<sup>7)</sup> *Paffen* (1941).

einseitig und zu eng ist — so lange nämlich, als wir die Pflanzenarten und ihre vielfältigen regionalen Abwandlungen in Rassen nicht gleichzeitig auch als ökologische Standortstypen etwa im Sinne der Ökotypen *Turresons* (1926) generell zu erkennen und zu werten vermögen. Hiervon sind wir allerdings leider noch sehr weit entfernt.

Die Frage berührt sich auf engste mit der nach den Lebens- und Wuchsformen, die bereits von *A. v. Humboldt* (1807) aufgeworfen, somit am Anfang der modernen Pflanzengeographie steht und das Hauptanliegen der klassischen Pflanzengeographen war. Erst der modernen Pflanzensoziologie *Braun-Blanquetscher* Prägung blieb es überlassen, die Lebensformen fast völlig zu vernachlässigen und zu vergessen, von gelegentlichen Versuchen auch *Braun-Blanquets* selber abzusehen, sie in Form von Lebensformenspektra nach dem längst nicht mehr ausreichenden *Raunkiaerschen* System in die Synökologie der Assoziation einzubauen.

Die pflanzlichen Lebensformen sind seit *A. v. Humboldt* die Grundlage eines echt geographisch-vegetationskundlichen Begriffes geworden, und zwar des *Formationsbegriffes* als einer physiognomisch-ökologischen Vegetations- und — ich betone — Landschaftseinheit. Allen terminologischen Wandlungen zum Trotz hält die Geographie auch heute noch an seinem Inhalt fest, weil er ihrem Wesen entspricht, und es ist schließlich nur ein fragwürdiger Wortersatz, wenn Pflanzensoziologen der nordisch-alpinen Schule, wie *Gams* (1918) und *Du Rietz* (1930) bei voller Würdigung der Lebensformen von *Isocoenosen* sprechen. Ja, *Gams* (a. a. O.) hat sogar ähnlich wie auch *Rübel* und *Brockmann-Jerosch* (1912) eine auf die Lebensformen gegründete Klassifikation und Nomenklatur der Vegetationseinheiten durchgeführt.

Nach *Meusel*<sup>8)</sup> glaubt man nun in der Wuchsformenforschung durch pflanzenmorphologische Unterbauung neuerdings zwar erkannt zu haben, daß die Lebensformen der Pflanzen in erster Linie Ausdruck bestimmter, in den Organismen selbst verankerter Gestaltungsprinzipien sind und der Umwelt nur eine auslösende und ausrichtende Funktion zukomme. Es läßt sich aber, wenn man die Dinge geographisch sieht, mit dem besten Willen nicht leugnen, daß die Mannigfaltigkeit der Wuchsformen eine ausgeprägte gesetzmäßige Ordnung in der räumlichen Verteilung und standörtlichen Gruppierung aufweist. Das gerade hat kürzlich erst wieder *C. Troll* (1948) durch einen Vegetationsvergleich der Subantarktis und der tropischen Hochgebirge in überzeugender Weise

gezeigt. Weil die Lebensformen als ökologische Reaktionstypen pflanzlichen Gestaltungsvermögen und damit letzten Endes doch wieder als Ausdruck der Landschaftsökologie im weitesten Sinne dieses Wortes gleichzeitig von entscheidendem landschaftsphysiognomischem Erkennungswert sind, deshalb spielen sie gerade für die geographische Vegetationsforschung eine kaum zu überschätzende, von weiten Kreisen leider erst wieder zu erkennende Rolle. Daß dabei die mehr physiognomische Betrachtungsweise der Lebensformen gepaart mit einer standorts- und landschaftsökologischen Charakterisierung in der Regel der idiobiologisch-ökologische Ausdeutung weit vorseilt, hat die Vergangenheit gelehrt. Als Beispiel sei nur das Ericoiden-Problem genannt, das erst von *O. Stocker* (1924) gelöst wurde, obwohl das ericoide Rollblatt schon seit langem zur Charakterisierung des Vegetationstypes der ozeanischen und alpinen Zwergstrauchheiden verwendet wurde<sup>9)</sup>.

Geradezu unentbehrlich sind die Lebensformen für jede vergleichend-vegetationsgeographische Betrachtung floristisch weitgehend verschiedener Gebiete. Beispiele von Pflanzengemeinschaften, die sich auf Grund ihrer Lebensformen in physiognomisch-ökologischer Hinsicht als vollkommen homologe Vegetationstypen oder Formationen erweisen, gibt es ungezählte. Ich nenne nur den kalifornischen Chaparral entsprechend dem chilenischen Espinal und gewissen mediterranen Hartlaubgebüsch, den laubwerfenden Miombo-Trockenwald des tropischen Afrikas und den Zebil-Trockenwald Südamerikas, die Termiten-Savannen Afrikas und die Blattschneiderameisen-Savannen Südamerikas<sup>10)</sup>.

Solchen Erscheinungen muß die rein floristisch orientierte Pflanzensoziologie jedoch völlig fremd gegenüber stehen, da es sich infolge der räumlich weiten Trennung um Gesellschaften bzw. Assoziationsverbände gänzlich verschiedener Art und Zusammensetzung handelt. Es ist denn auch bezeichnend, daß *Braun-Blanquet* diesen physiognomisch-synökologischen Vegetationseinheiten in seinem Lehrbuch eine halbe Textseite widmet und dabei ausdrücklich vor der Verwendung der an sie geknüpften Begriffe Formation, Formationsgruppe und Vegetationstypus in der Pflanzensoziologie warnt. Damit erweist sich eine solche Pflanzensoziologie aber auch als gänzlich unbrauchbar für jede großräumige Vegetationsgliederung nach klimatischen Vegetationsgürteln, -zonen und -stufen.

Schließlich sei noch ein weiterer Gesichtspunkt angeführt, der es der geographischen Vegetations-

<sup>8)</sup> 1943 (b), S. 244 ff.

<sup>9)</sup> Vgl. u. a. *Berokmann-Jerosch* und *Rübel* (1912).

<sup>10)</sup> Vgl. u. a. *Troll* (1936). (1941.)

forschung unmöglich macht, die pflanzensoziologischen Grundeinheiten und das darauf aufgebaute System *Braun-Blanquets* zu verwenden. Es ist das die Tatsache der bis vor einigen Jahren pflanzensoziologischerseits fast völligen Mißachtung der kleinräumigen Vegetationsanordnung oder des topographischen Vegetationsgefüges. Was *Braun-Blanquet* unter „Anordnung der Gesellschaften“ versteht, ist ihre Einordnung in eine sog. soziologische Progressionsreihe nach ihrer unterschiedlichen Organisationshöhe. Der Erfolg ist, daß beispielsweise *J.* und *M. Bartsch* (1940) ihre Vegetationsbeschreibung des Schwarzwaldes mit den Unkrautgesellschaften und *Schwickerath* (1944) seine Darstellung des Hohen Venns mit einer Kryptogamen-Gesellschaft der Torflöcher und Moortümpel beginnt. Dann folgen die weiteren Gesellschaften zwar in progressiver Anordnung, aber völliger Beziehungslosigkeit zum räumlichen Gefüge.

Wie absurd eine so schematisch gleichwertige Behandlung der Pflanzengesellschaften in solcher Hintereinanderreihung ist, erhellt aus einem kleinen Beispiel: der Bult-Schlenken-Folge im Hohen Venn. Hier können sich auf etwa 2 m Horizontalerstreckung bis zu 7 Assoziationen von oft nur wenigen Quadratdezimetern Bestandes-Umfang finden. Sie gehören 6 verschiedenen Assoziationsverbänden und, je nachdem welchem Autor man folgt, 3 oder 4 Ordnungen an<sup>11)</sup>. Damit dürfte sich wohl in aller Kürze gleichzeitig auch das allein auf der bereits als unhaltbar erwiesenen Charakterartenlehre basierende pflanzensoziologische Gesellschaftssystem zumindest für vegetationsräumliche Untersuchungen erledigen, da es jeder natürlichen und ökologischen Ordnung zum Trotz die räumlichen Vegetationseinheiten in einer geradezu unglaublichen Weise auflöst. Die *Braun-Blanquetsche* Gesellschaftssystematik bietet als solche keinerlei Möglichkeiten zur topographischen und damit ökologischen Zusammenfassung benachbarter Assoziationsindividuen. Es ist das der wesentlichste Grund, weshalb die meisten west- und mitteleuropäischen Pflanzensoziologen Vegetationskartierungen auf soziologischer Grundlage aus dem Wege gehen. Wo solche etwa im Maßstab 1 : 25 000 doch durchgeführt wurden, handelt es sich bei den mit einer Assoziation, Subassoziation oder Fazies bedachten Flächen gar nicht um räumlich einheitliche Individuen derselben, sondern fast immer — wie das Beispiel sehr drastisch zeigt — um ein mehr oder weniger buntes Assoziationsgemisch völlig verschiedenartigen gesellschaftssystematischen Inhaltes.

<sup>11)</sup> Vgl. die Hochmoor-Vegetationsprofile bei *Schwickerath* (1944, S. 59 f.) und bei *Paffen* (1940, S. 41).

In Erkenntnis dieses überaus empfindlichen Mangels in der pflanzensoziologischen Methodik haben in den letzten Jahren vor allem deutsche Pflanzensoziologen versucht, die im räumlichen und ökologischen Gefüge offensichtlich zusammengehörigen, auf ausgeklügelte Weise jedoch soziologisch getrennten Gesellschaftsindividuen oder -bestände wieder zu räumlichen Vegetationseinheiten zusammenzufassen. *R. Tüxen* und *H. Diemont* (1937) haben hierfür die Begriffe *Klimaxgruppe* und *Klimaxschwarm* geprägt, womit im ersten Fall eine Gruppe verschiedener gesteinsbedingter Schlußgesellschaften bei gleicher Exposition gemeint ist, im zweiten Fall ein Schwarm unterschiedlicher lokalklimatischer Vegetationsendstadien auf gleichem Gestein, aber bei verschiedener Exposition. *M. Schwickerath* (1944) faßt „natürliche Wälder, die unter verwandten Umweltbedingungen stehen und stets in gleicher oder ähnlicher Anordnung und Verknüpfung wiederkehren“, zu ökologischen *Waldgruppen* zusammen und gelangt unter Berücksichtigung der spezifischen Vegetationsfolgen und der waldfreien Vegetation zu sog. *Waldgebieten*, die echte vegetationsräumliche Einheiten ökologisch verwandter, wenn auch systematisch völlig verschieden gestellter Pflanzengesellschaften sind — benannt nach der jeweiligen Hauptklimaxassoziationsart. In einem ganz entsprechenden Sinn spricht *R. Knapp* (1948, H. 1) neuerdings in falscher Anwendung des Landschaftsbegriffs von *Wuchslandschaften* und meint damit „alle die Räume eines Gebietes, die von einer bestimmten Schlußgesellschaft, in Mitteleuropa also meistens von einer Waldgesellschaft und deren Ersatzgesellschaften besiedelt werden“.

In allen diesen Fällen wird diesem zwar geographischerseits sehr zu begrüßenden Vorgang der Rückkehr zur Vegetations-Topographie jedoch die sehr fragwürdige und seit langem heftig umstrittene Klimax-Idee der Sukzessionsforschung unterstellt. Sie geht von der Grundvorstellung aus, daß sich in einem klimatisch einheitlichen Raum auf allen topographisch noch so verschiedenen Standorten bei ausreichender Entwicklungsdauer letzten Endes überall die gleiche Schlußassoziationsart oder Klimaxgesellschaft einstellen soll — eine gerade wiederum in geographischer Perspektive völlig unhaltbare und in keiner Weise sich bestätigende Vorstellung. So gelangt denn auch *J. Schmithüsen* (1950) in der neuesten Auseinandersetzung mit dem Klimaxbegriff notwendigerweise und praktisch zu einer Auflösung dieses Begriffes in seinem bisherigen Inhalt, indem er, den Klimaxbegriff zwar beibehaltend, diesen jedoch auf die kleinsten mehr oder weniger homogenen Standortseinheiten einengt (*Poly-*

klimax). Damit ist auch den oben genannten vegetationskundlichen Raumeinheiten ihre eigentliche Grundlage entzogen.

Die skandinavischen Vegetationskundler haben, von wesentlich kleinräumigeren Untersuchungen und enger gefaßten soziologischen Einheiten ausgehend, nie den Blick für das räumliche Vegetationsgefüge verloren. Es kommt das vor allem in den von *G. E. Du Rietz* (1930) schon 1917 entwickelten Begriffen der Assoziationskomplexe und des Phytocoenosenkomplexes zum Ausdruck, die von *H. Oswald* (1923) am Beispiel der Vegetationsgliederung des Hochmoores Komosse so anschaulich erläutert worden sind. Von den west- und mitteleuropäischen Pflanzensoziologen der Montpellier-Schule (*Braun-Blanquet*) wurden im allgemeinen weder diese Begriffe übernommen noch die an sie geknüpfte vegetationstopographische Betrachtungsweise gepflegt. *Braun-Blanquet* (1928, S. 299 f.) tut die Gesellschaftskomplexe mit wenigen Sätzen ab, von denen die beiden letzten geradezu treffend die verschiedene Auffassung der Pflanzensoziologie und geographischen Vegetationskunde zum Ausdruck bringen: „Gut gefaßte Gesellschaftskomplexe von einiger Ausdehnung eignen sich zur kartographischen Darstellung. Der Begriff ist mithin namentlich für den Geographen von Wert“.

Die Gesellschafts- oder Assoziationskomplexe<sup>12)</sup> erweisen sich denn auch, wenn man sie als topographisch-ökologische Vegetations-Komplexe auffaßt und umreißt, als die grundlegende Einheit einer geographischen Vegetationskunde. Dies hier im einzelnen darzulegen, würde zu weit führen. Es sei hier auf das von mir in dieser Zeitschrift veröffentlichte Beispiel einer topographischen Vegetationsanalyse und die grundsätzlichen Ausführungen über ihre Bedeutung für die ökologische Landschaftsgliederung hingewiesen<sup>13)</sup>. Ich darf mich hier daher auf eine Zusammenfassung in wenigen Sätzen beschränken.

Die vegetationskundliche Grundeinheit ist der topographische Vegetationskomplex. Im Gegensatz zur abstrakten Assoziation handelt es sich dabei um eine konkrete räumliche Einheit. Sie zerfällt in sich in eine Unsumme kleinster unterschiedlichster Lebensorte und soziologischer Teileinheiten, differenziert sich aber insgesamt durch eine mehr oder weniger geschlossene, homogene und einheitlich tendierende Gesamtökologie und einen entsprechenden Phytocoenosenkomplex von ihrer Nachbarschaft. Mit ihnen als ökologischen Standortstypen kann die geographische Vegetationskunde arbeiten und

vor allem kartieren. In solchen topographisch-ökologischen Grundeinheiten kann aber auch die Pflanzensoziologie ihre Aufgabe erfüllen, nämlich durch die soziologische Bestandaufnahme, für die die erarbeiteten Methoden in sinnvoller Anwendung durchaus brauchbar sind<sup>14)</sup>. Dadurch erhalten die in allen entsprechenden Klimagebieten bei ähnlicher Bodenunterlage gleichgearteten topographisch-ökologischen Grundeinheiten sozusagen ihre engere floristische Lokalisierung, während sie durch die Lebensformenanalyse ihre physiognomisch-ökologische Typisierung erhalten, sie erlaubt erst eine natürliche Klassifikation der Vegetationseinheiten über die ganze Erde hin.

Schließlich bietet eine solche topographisch-ökologische Vegetationsgrundeinheit aber auch die Möglichkeit, durch eine fortschreitende Integration ökologischer Raumeinheiten zu immer größeren natürlichen Vegetationseinheiten zu gelangen. Diese sind immer charakterisiert: einerseits vom Großen, nämlich der Gesamterdoberfläche her durch ihre einmalige Lage innerhalb der großen regional-zonalen Gliederung von Klima und Flora, zum anderen vom Kleinen, nämlich den topographisch-ökologischen Grundeinheiten her durch die Standortstypen-Gruppierung und deren räumliche Anordnung, die zusammen das charakteristische Vegetationsgefüge ergeben.

Zum Schluß sei mir noch eine kritische Bemerkung zu der von *V. Vareschi* in *Bertalanffys* „Handbuch der Biologie“ soeben gegebenen Darstellung der Pflanzensoziologie erlaubt. Dort wird dem Wettbewerb zwischen den pflanzlichen Individuen die über alles dominierende Rolle zuerkannt, indem erst durch die damit sich vollziehende gesetzmäßige Auswahl der Arten die Pflanzengemeinschaften geschaffen werden sollen. Wörtlich sagt *Vareschi* (S. 188): „Da diese gesetzmäßige Auswahl in der Konkurrenzkraft der Einzelpflanze begründet ist und diese wieder erbedingt ist, kann ganz allgemein die Tatsache der Bildung von Pflanzengesellschaften auf die idiobiologische Verschiedenheit der Arten zurückgeführt werden“. Damit wird der Umwelt, dem ökologisch wirksamen Lebensraum, eine völlig untergeordnete Bedeutung bei der Differenzierung unserer Vegetationslandschaften zugewiesen. Wenn das der Fall wäre, hätte eine geographische Vegetationskunde allerdings kaum mehr Berechtigung. Es war nicht zuletzt die Absicht dieser Ausführun-

<sup>12)</sup> Der Begriff ist wegen der Vieldeutigkeit und Fragwürdigkeit des Assoziationsbegriffs ungeeignet.

<sup>13)</sup> Vgl. *Paffen* (1948) sowie in Kürze ausführlich in den Forschungen zur Deutschen Landeskunde.

<sup>14)</sup> Neuerdings hat *W. Krause* (1950) von pflanzensoziologischer Seite die große Bedeutung solcher topographischer Vegetationskomplexe (er spricht von „Mosaikkomplexen von Pflanzengesellschaften“) scharf unterstrichen und an schönen Beispielen herausgestellt.

gen, darzulegen, daß es auch eine andere Auffassung geben kann — eine Auffassung, ohne die man dem geographischen Tatsachenschatz niemals gerecht zu werden vermag, die aber durchaus geeignet ist, eine Synthese pflanzensoziologischer und geographisch-vegetationskundlicher Methoden zu ermöglichen.

#### Literatur

- Bartsch, J. u. M.*, Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Pflanzensoziologie. Bd. 4. Jena 1940.
- Braun-Blanquet, J.*, Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Biol. Studienbücher VII. Berlin 1928.
- Brockmann-Jerosch u. Rübél, E.*, Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig 1912.
- Du Rietz, G. E.*, Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Hdb. d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. XI, 5. Berlin/Wien 1930.
- Gams, H.*, Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich LXII, 1918.
- , Die Hauptrichtungen der Biozönotik. *Chronica Botanica*. 5, 1939. 133—140.
- Gradmann, R.*, Methodische Grundfragen und Richtungen der Pflanzensoziologie. Feddes Repert. spec. nov. reg. veget. Beih. Bd. CXXXI. Berlin 1942.
- Hettner, A.*, Vergleichende Länderkunde. Bd. IV. Leipzig/Berlin 1935.
- Humboldt, A. v.*, Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Bd. II der „Ansichten der Natur“. 1807. 3. Ausg. Stuttgart/Tübingen 1849.
- Knapp, R.*, Einführung in die Pflanzensoziologie. Stuttgart 1948/49. Heft I: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und die Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. Heft II: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Heft III: Angewandte Pflanzensoziologie.
- Krause, W.*, Über Vegetationskarten als Hilfsmittel kausalanalytischer Untersuchung der Pflanzendecke. *Planta* 38. 1950, H. 3. 296—323.
- Meusel, H.*, Die Grasheiden Mitteleuropas. Versuch einer vergleichenden pflanzengeographischen Gliederung. *Bot. Archiv*. 41. 1940 (a). Leipzig.
- , Pflanzengeographische Betrachtungen über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 1. Über die pflanzengeographische Stellung des nordwestdeutschen Eichen-Birkenwaldes. *Ber. d. Dt. Bot. Ges.* Berlin 1940 (b).
- , 2. Der Buchenwald als Vegetationstypus. *Bot. Archiv* 43. 1942.
- , Über die Grundlagen der Vegetationsgliederung. *Forsch. u. Fortschr.* 19. 1943 (a).
- , Vergleichende Arealkunde. Einführung in die Lehre von der Verbreitung der Gewächse mit besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Flora. Berlin 1943 (b).
- Oswald, H.*, Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska Växtsociolog. Sällsk. Handl.* 1. Upsala 1923.
- Paffen, K. H.*, Heidevegetation und Ödlandwirtschaft der Eifel. Diss. Bonn 1939. *Beitr. z. Landeskd. d. Rhld.* Reihe III. Bonn 1940.
- , Ökologische Landschaftsgliederung. *Erdkde.* II. 1948. 167—173.
- , Die natürlichen Landschaften und ihre räumliche Gliederung. Eine methodische Untersuchung am Beispiel der Mittel- und Niederrheinlande. *Forsch. z. Dt. Ldskde.* (im Druck).
- Schmid, E.*, Vegetationsgürtel und Biocoenose. *Ber. der Schweiz, Bot. Ges.* 51. 1941. 461—474.
- Schmithüsen, J.*, Das Klimaxproblem vom Standpunkt der Landschaftsforschung aus betrachtet. *Mitt. d. flor.-soziol. Arbeitsgemeinsch.* N. F. H. 2. 1950.
- Schwickerath, M.*, Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Vegetation, Boden und Landschaft. *Pflanzensoziologie*. Bd. 6. Jena 1944.
- Stockert, O.*, Ökologisch-pflanzengeographische Untersuchungen an Heide-, Moor- und Salzpflanzen. *Die Naturwissenschaften* 12. 1924.
- Tischler, W.*, Zum Geltungsbereich der biozönotischen Grundeinheiten. *Forsch. u. Fortschr.* 24. 1948. 235—238.
- Troll, C.*, Termitensavannen. Studien zur Vegetations- und Landschaftskunde der Tropen. In: *Landeskd. Forsch. Krebsfestschr.* Stuttgart 1936. 275—312.
- , Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. *Ber. d. 23. Hauptversamml. d. Ges. d. Freunde und Förderer d. Rhein. Friedr.-Wilh.-Univ. zu Bonn.* Bonn 1941. 49—96.
- , Der asymmetrische Aufbau der Vegetationszonen und Vegetationsstufen auf der Nord- und Südhalbkugel. *Ber. ü. d. Geobot. Forsch.-Inst. Rübél in Zürich für 1947.* Zürich 1948. 46—83.
- , Savanntentypen und das Problem der Primärsavannen. Als Vortrag gehalten auf dem *Int. Bot. Kongr.* zu Stockholm 1950. *Pflanzengeogr. Sekt.* (im Druck).
- Turreson, G.*, Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Gewächse. *Feddes Repert. spec. nov. Beih.* 41. 1926.
- Tüxen, R. u. Diemont, H.*, Klimaxgruppe und Klimaxschwarm, ein Beitrag zur Klimaxtheorie. 88./89. *Jhber. d. Naturhist. Ges. Hannover* 1937.
- Vareschi, V.*, Pflanzensoziologie. In: *v. Bertalanffys Handbuch der Biologie* IV. Potsdam 1948.
- Walter, H.*, Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.
- Warming, E.*, *Plantefsamfund.* Grundtræk af dem ökologiske Plantegeografi. Kjöbenhavn 1895.
- Zöttl, H.*, Fragen der pflanzensoziologischen Forschung. *Naturwiss. Rdsch.* 3. 1950. 394—398.