

largement of small farms. Closer to the city, however, it leads to a lower intensity of farming. Owing to the lack of rural workers and the possibility of obtaining money by selling smaller building-sites, farmers mechanise and motorise their farms. Areas which are unsuitable for mechanical cultivation are used less intensively, as there are sufficient suitable and cheap tenements to be obtained.

In the whole Swiss agriculture the intensity of farming is raised. Under the influence of the city, this intensification is restricted to the best suited areas. Small and unlevel areas being cultivated little intensively and future building-sites unutilised for the time being (fallow building-land), the influence of the city consists on the whole in a lower degree of utilisation of farm-land.

These results do not correspond to theoretical expectations.

All these metropolitan influences do not work in concentric zones, but the individual parishes react quite differently. This is not only caused by topography and diversity of traffic situations, but also by the very distinctive autonomy of Swiss parishes.

VEGETATIONSFORSCHUNG IN DER SCHWEIZ SEIT 1900

Ein Beitrag zur Landeskunde

ERNST FURRER

Die Schweiz ist ein grünes Land. Ihr Grün, die Vegetation, ist ein bezeichnender Zug schweizerischer Landschaften. *Vegetation und Landschaft* sind untrennbare Gegebenheiten. Das menschliche Leben und Schaffen und die Tierwelt sind auf die Vegetation angewiesen, auf sie abgestimmt. In unserem vielgestaltigen Land, wo sich auf kleinem Raum große Gegensätze in Relief, Gestein und Klima begegnen, ist die Pflanzendecke reichem Wechsel unterworfen. Sie in ihren Beziehungen zur Landschaft, zur gesamten Umwelt zu erfassen und zu verstehen, ist Aufgabe der Vegetationsforschung, die sich seit der letzten Jahrhundertwende stark in die Breite und Tiefe entwickelt hat und an deren vielseitigen Ergebnissen die Schweiz maßgebend beteiligt ist. Es rechtfertigt sich deshalb auch hier einmal über sie zu berichten.

Bibliographie

Die sehr weit gefaßte *Bibliographie* von OEFELIN (1960), die den Zeitraum von 1835 bis Ende 1957 umfaßt und auch viele Randgebiete berücksichtigt, nennt für die Schweiz 2000 Titel. Aber selbst die Würdigung einer engern Wahl ergaben für die Jahre 1938/48 und 1949/58 je rund 100 Arbeiten (FURRER 1950, 1959). Auch RÜBEL (1928) nennt in der «selectet list of literature» über 200 Titel. Einen Rückblick auf 50 Jahre Geobotanik in Zürich verdanken wir DÄNIKER (1946). Hier sei versucht, den Stand um 1900, die seitherigen Strömungen und Wandlungen sowie die Ziele und Ergebnisse in einem Überblick zusammenzufassen.

Grundbegriffe. Stellung der Vegetationskunde

Aus Gründen der Klarstellung mögen zunächst einige *Grundbegriffe* umschrieben werden. Die *Pflanzengeographie* oder *Geobotanik* befaßt sich mit den Beziehungen der Pflanzen zur Umwelt, also zu Klima, Boden und Wirtschaft. Das Teilgebiet der *Floristik* beschränkt sich auf die taxonomischen Einheiten, vor allem auf die Arten, allenfalls auch auf höhere Einheiten wie Gattungen und Familien oder auf niedere wie Unterarten und Varietäten, allgemein taxa (Einzahl: taxon) genannt. Dagegen faßt die *Vegetationskunde*, oft auch *Pflanzensoziologie* genannt, die Lebensgemeinschaften der Pflanzen ins Auge. Beide Teilgebiete können nach mehreren Gesichtspunkten betrachtet werden. Ich nenne deren vier: am nächsten liegt (1) die Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes irgendeines Flecks Vegetation oder eines in sich geschlossenen, beliebig weit umschriebenen Gebietes: die *Vegetationsaufnahme*. Vergleiche verschiedener Gebiete führen (2) zur *räumlichen* oder *chorologischen* Betrachtung, nämlich über die Verteilung der Taxa und Pflanzengesellschaften im Raum, zur Feststellung der Areale, vertikal über verschiedene Höhenstufen, horizontal über Landesteile, Länder und die ganze Erde. Im Gegensatz zu diesen statischen Betrachtungen erfaßt ein weiterer Gesichtspunkt (3) die Entwicklung im Lauf der *Zeit*, seien es Jahre, Jahrhunderte, Jahrtausende. Der Florist nennt

diesen Forschungszweig die *Florengeschichte*; der Vegetationskundler spricht vom *genetisch-dynamischen* Geschehen oder der *Sukzessionslehre*. Schließlich versucht (4) die *kausale* Betrachtungsweise die ursächliche Bedingtheit sowohl des gegenwärtigen Zustandes als auch der räumlichen Verteilung und der zeitlichen Wandlungen klarzulegen. Ein wesentlicher Anteil an dieser Forschungsrichtung entfällt auf die *Ökologie* oder Standortslehre (Anmerkungen 1 und 2).

Wenn wir in den nachfolgenden Ausführungen, der Überschrift gemäß, die Floristik ausschalten, so bleibt noch über die *Stellung der Vegetationskunde* innerhalb der Wissenschaften festzuhalten, daß sie mit sehr vielen Nachbargebieten eng verknüpft ist. Die statische Betrachtung erfordert floristische und taxonomische (im alten Sinn: systematisch-botanische) Kenntnisse, die räumliche eine Vertrautheit mit Landschaft und Ländern, deren Relief und Gliederung, die zeitliche einen Einblick in das Geschehen bis in fernste geologische Epochen, in die Wandlungen von Gestein und Boden, die Verschiebung von Landmassen und Meeren, die Veränderung der Klimate. Für die ursächliche Beurteilung schließlich sind mit Hilfe von Messungen zahlreiche Wissenschaften heranzuziehen, so die Physik und Chemie des Bodens und meteorologische Aufzeichnungen, während die durch den Menschen geschaffene oder auch nur beeinflusste Vegetation eine Zusammenarbeit mit Land- und Forstwirtschaft, Technik und Naturschutz ergeben. Diese vielseitigen Beziehungen lassen erkennen, wie tief die Vegetationskunde in der Geographie, vor allem in der Landschaftskunde verwurzelt ist. Aber bei all dieser Hilfeleistung der Nachbarwissenschaften bleibt die vegetationskundliche Arbeit an der Oberfläche haften, wenn — wie überall in der Naturforschung — nicht ein schöpferischer Geist mit der Gabe scharfer Beobachtung und klarem Denken an die Probleme herantritt.

Die Aera SCHRÖTER

In der Vegetationsforschung unseres Landes bedeutet das Jahr 1900 keine Wende. Aber vor- und nachher stand Carl SCHRÖTER auf der Höhe seines Schaffens (Anm. 3). Dieser vielseitige Forscher und begeisternde Lehrer hat die pflanzengeographische Forschung besonders innerhalb der Schweiz außerordentlich belebt und ihre Wege und Ziele mitbestimmt. Obwohl als Schüler von OSWALD HEER zunächst mit fossilen Pflanzen und von 1878 an für die Vorlesungen mit taxonomischen Aufgaben beschäftigt, schwenkte er schon anfangs der achtziger Jahre auf die Pflanzengeographie ein. Neben HEERs bedeutenden Schriften über das Glarnerland (1835, 1846) und über die nivale Flora der Schweiz (1884) haben ihn ANTON KERNERS «Pflanzenleben der Donauländer» (1863) und HERMANN CHRISTS «Pflanzenleben der Schweiz» (1879) dazu mächtig angeregt. Die Vegetationsforschung befruchtete er in groß angelegten Werken, die er um methodische, taxonomische und wirtschaftliche Beiträge bereicherte: von 1883–89 und 1892 mit STEBLER über die Wiesen und Weiden, 1896 und 1902 mit KIRCHNER über den Bodensee, 1904 mit FRÜH über die Moore der Schweiz, 1904/08 über das Pflanzenleben der Alpen. 1895 erschien die wirtschaftliche und pflanzengeographische Bearbeitung des St. Antöniertales und damit die erste von vielen Gebietsmonographien, die mehrere Jahrzehnte lang das schweizerische Schaffen kennzeichneten.

Zürcher Schulen

Bereits im Jahrzehnt von 1913 bis 1922 begannen sich *zwei Zürcher Schulen* für Vegetationsforschung abzuzeichnen. Das Haupt der einen Schule, der pflanzensoziologischen Schule Zürich-Montpellier, ist JOSIAS BRAUN-BLANQUET, der die Grundzüge bereits 1913 umrissen und seither in sehr vielen Arbeiten im europäischen und Mittelmeerraum, vom Tiefland bis ins Hochgebirge, praktisch erprobt hat (Anmerkung 4). Besonders durch seine «Pflanzensoziologie» (1928, 1951), die in englischer und spanischer Übersetzung (New York und London 1932, Buenos Aires 1950), dazu in weiteren fremdsprachigen Darstellungen erschienen ist, aber auch durch viele begeisterte Schüler und Fachgenossen, die in allen Kontinenten und Zonen tätig sind, hat sie eine weltweite Verbreitung erlangt.

Eine andere Schule knüpft sich an den Namen EMIL SCHMID, der ebenfalls in mittelmeerischen und europäischen Gebieten pflanzengeographische Arbeiten ausgeführt hat (Anmerkung 5). 1922 und 1923 ist er mit seinen Ideen erstmals hervorgetreten. Die zahlreichen eigenen Veröffentlichungen und diejenigen seiner Schüler geben ein

Bild seines Verfahrens, das er 1954 in einer Anleitung beschrieben hat. Eine umfassende Darstellung steht bevor.

Die *Pflanzensoziologie* gründet ihr Verfahren auf das floristische Gefüge der Vegetation, stellt sich also von Anfang an auf konkreten Boden. Sie wertet die längst zuvor festgestellte Tatsache aus, daß auf gleichen Standorten sehr ähnliche Pflanzengesellschaften wiederkehren; denn die Vegetation spiegelt den Standort wider. Die Pflanzenarten sind nicht zufällig zusammengewürfelt, sondern auf die ihr zugehörige Umwelt angewiesen. Man nenne stichwortartig: sonnige Kalkschutthalde oder Schneemulde im Urgebirge über der Waldgrenze; flußbegleitender Grauerlenwald im Mittelland; sonniger Felshang im Innerwallis – und der Pflanzensoziologe erinnert sich einer Liste bezeichnender Arten, die ausschließlich an diesen Standorten vergesellschaftet auftreten. Nun gilt es aber, diese Arten einzeln nach Häufigkeit, nach ihrer Bindung an enger oder weiter umschriebene Standorte und andern Gesichtspunkten zu bewerten. Aus Vergleichen zahlreicher Artlisten, die beim Aufnahmeverfahren gesammelt wurden, gehen die Einheiten der Vegetation hervor, als deren grundlegende die *Assoziation* zu betrachten ist. Sie ist durch die Endung -etum gekennzeichnet. Die Goldhaferwiese, das *Trisetetum flavescens*, ist als Assoziation erkannt worden, während im Buchenwald, dem *Fagetum*, mehrere Assoziationen erblickt werden. Der Assoziation übergeordnet sind die weiter gefaßten Einheiten der Verbände (mit der Endung -ion), Ordnungen (mit der Endung -etalia) und Klassen (mit der Endung -etea), während kleinere Einheiten Subassoziationen (mit der Endung -etosum) und Varianten genannt werden. Aufbau und Gliederung dieses soziologischen Systems erfolgen immer nach Maßgabe der floristischen Verwandtschaft.

Die pflanzensoziologische Forschung beschränkt sich jedoch nicht bloß auf die Feststellung der floristischen Eigenart dieser Einheiten und auf den Ausbau ihres Systems, sondern befaßt sich auch sehr eingehend mit chorologischen, dynamischen und ökologischen Problemen und stellt ihr Verfahren in den Dienst der angewandten Wissenschaften.

Hier mögen ganz wenige Hinweise über das *Aufnahmeverfahren* eingeflochten sein.

Für pflanzensoziologische Aufnahmen sucht man sich eine Vegetationsfläche aus, die topographisch, standörtlich und floristisch, also nach Sonnenlage, Neigung, Boden und Artgefüge möglichst ausgeglichen ist. Die Größe ist so zu wählen, daß so gut wie alle wichtigen Arten erfaßt werden. Bei Wäldern können es 200 m² sein, bei Wiesen 50 m², bei Felsen und Schutt je nach Dichte der Besiedlung 50 bis 200 m², während bei Schneetälchenrasen vielleicht schon 4 bis 8 m² ausreichen. Von dieser Fläche fertigt man die Liste aller vorkommenden Pflanzenarten an und bezeichnet ihre *Häufigkeit* mit Ziffern von 5 bis 1, wobei 5 sehr häufig und vorherrschend, 1 ziemlich spärlich und + (Plus-Zeichen, «Kreuz» genannt) spärlich bedeutet. Die Festlegung dieser Ziffern beruht auf Schätzung, die aber nicht dem persönlichen Belieben anheimgestellt, sondern genau umschrieben ist. Man kann noch eine zweite Ziffer für die *Sozialität* oder den Grad der Häufung beifügen, wobei z. B. 3 truppenweises, 1 einzelnes Auftreten mit gleichmäßiger Streuung bedeutet. Selbstverständlich werden von jeder Aufnahme- fläche Meereshöhe, Neigung, Sonnenlage, Boden- und Gesteinsart und andere Merkmale festgehalten.

Besitzt man von gleichen Vegetationstypen, z. B. von Arvenwäldern, Grünerlenghölzen oder Goldhaferwiesen, mehrere gleichartige Aufnahmen, so werden sie zu einer *Tabelle* vereinigt. Aus ihr ergibt sich zunächst die von BROCKMANN (1907) betonte *Stetigkeit* (Konstanz) der Arten. Ist z. B. in 10 Aufnahmen einer Goldhaferwiese eine Art 7 mal vertreten, so ist die Stetigkeit 70%. Aus dem Vergleich mit Aufnahmen anderer Wiesentypen und der übrigen Vegetation geht außerdem hervor, welche Arten ausschließlich auf die Goldhaferwiese beschränkt sind. Das sind die *treuen* oder Charakterarten, auch Kennarten geheißen, deren Wert für die Aufstellung und Umschreibung von Assoziationen BRAUN-BLANQUET erkannt und (1913) begründet und erprobt hat. Die Bestrebungen JACCARDs (1928 und früher), diese und andere floristischen Beziehungen rechnerisch zu ermitteln, haben sich, so beachtlich sie waren, nicht durchgesetzt.

Der Schule Zürich-Montpellier haben von Anfang an klare Begriffe, wie sie u. a. bereits BRAUN-BLANQUET und PAVILLARD (1928 in 3. Aufl.) umschrieben haben, den Boden geebnet für das analytische Aufnahmeverfahren wie die synthetische Erarbeitung der Tabellen. Von hohem Wert erwies sich, daß das Verfahren einen rein empiri-

schen Weg einschlägt, der von hypothetischem Beiwerk frei ist, also die subjektive Einstellung bei der Feldarbeit weitgehend ausschaltet, sobald eine gewisse Stufe der Einarbeitung erreicht ist. Die fast unübersehbare Literatur bietet zudem viele maßgebende, richtungweisende Beispiele über die verschiedensten Vegetationstypen. Den Erfolg verdankt das Verfahren auch der vielseitigen *Anwendung* in Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, bei Meliorationen und im Naturschutz.

Einblick in die Arbeits- und Darstellungsweise dieser Schule gewähren – um bei wenigen Beispielen zu bleiben – neben der «Pflanzensoziologie» von BRAUN-BLANQUET dessen «Pflanzengesellschaften Rätens» (1948/50), die Waldstudien von ETTER (1943, 1947), TREPP (1947), KUOCH (1954) und MOOR (1952, 1958, 1960), die Wiesenstudien von MARSCHALL (1947), mehrere Arbeiten von KOCH (1926, 1928, 1943), sowie der «Prodromus der Pflanzengesellschaften», z. B. Hefte 5 und 6 (BRAUN-BLANQUET und Mitarbeiter).

Wesentlich anders geht EMIL SCHMID vor. Im Gegensatz zur eng umschriebenen Assoziation ist sein Hauptbegriff eine weit gefaßte «biochorologische Einheit» (1941), der *Gürtel*. Zu dessen Aufstellung zieht er Arten, Gattungen und Lebensgemeinschaften (Biocönosen) heran, die gleiche oder doch ähnliche Verbreitung aufweisen, stellt also auf Arealtypen ab. Auf die Schweiz z. B. entfallen nach SCHMIDS Vegetationskarte (1944/50) 12 Gürtel, die aber weit über die Landesgrenze hinausreichen. Dazu zählen der mitteleuropäische Buchen-Weißtannengürtel, der atlantische Stieleichen-Besenheidegürtel, der submediterrane Flaumeichengürtel. Innerhalb dieser Gürtel unterscheidet SCHMID die kleineren Einheiten der Phytocönosen oder Pflanzengesellschaften. Die Gürtel entsprechen rangmäßig ungefähr den Ordnungen, die Phytocönosen etwa den Assoziationen der Pflanzensoziologen. Doch lehnt SCHMID alle pflanzensoziologischen Begriffe ab und baut sich eine eigene Begriffswelt auf.

SCHMIDS Lehrgebäude ist zweifellos geistvoll ausgedacht und von großem Wissen und von Erfahrung im Gelände untermauert, dazu reich an Gesichtspunkten, indem er auch ökologische und einwanderungsgeschichtliche Betrachtungen mit einbezieht. Trotzdem ist ihm eine größere Gefolgschaft versagt geblieben – aus mehreren Gründen. Zunächst war es ein gewagtes Unternehmen, neben der andern Schule, die auf den Grundlagen bedeutender und bewährter Vorläufer aufbaute und rasch an Boden gewann, andersartige Wege zu beschreiten. Sodann konnten die angewandten Wissenschaften kaum etwas auswerten, gibt doch SCHMID selber zu, daß «die praktische Anwendung noch im argen liegt». Schließlich muß man die Bausteine seines Lehrgebäudes aus vielen Einzelschriften zusammentragen, deren Lektüre ungleich strapaziös ist, schon weil er ungenügend geklärte Ausdrücke verwendet. Selbst geschulte Botaniker dürften Mühe haben, sich in seine Repräsentationstypengarnituren und Biocönosenmodelle einzuleben. Zur Einarbeitung in SCHMIDS Ideen- und Schaffenskreis eignen sich seine «Anleitung» (1954) und die Erläuterung zur Vegetationskarte (1961). Doch empfiehlt sich die Heranziehung weiterer Schriften (1936 bis 1955), auch diejenigen seiner Schüler, z. B. von ILSE HEUER (1948), SAXER (1956) und SCHWARZ (besonders in MOOR und SCHWARZ, 1957). Ähnliche Wege ging DÄNIKER (1928, 1939).

Genau besehen, stehen sich die zwei Zürcher Schulen näher als die abweichende Nomenklatur und gelegentliche Polemiken vortäuschen. Einerseits ließe sich das soziologische Aufnahmeverfahren auf die Phytocönosen übertragen. Andererseits haben die Pflanzensoziologen den ökologischen und vegetationsgeschichtlichen Gehalt ihrer Einheiten längst erkannt und oft hervorgehoben. Die Kartierung des Creux du Van-Gebietes und die Begleittexte von MOOR und SCHWARZ (1957) vermitteln einen lehrreichen Einblick in die Arbeitsweise der beiden Schulen.

Nur am Rande sei wenigstens auf zwei *außerschweizerische Schulen* hingewiesen. In Österreich legt der Forstmann AICHINGER seinem System die Pflanzensukzession zugrunde. Dieses Vorgehen ist sicherlich recht anregend, wenn auch nicht neu. Es ist aber mit zu viel

Subjektivität und Hypothesen und damit auch mit Unsicherheiten belastet, als daß es sich allgemein bewähren könnte. In Uppsala hat G. E. DU RIETZ eine Schule gegründet, die aus der Eigenart der nordischen Vegetation herausgewachsen ist. Nach anfänglichen Auseinandersetzungen mit der Schule Zürich-Montpellier, in die sich auch RÜBEL (1925) einschaltete, kam bereits 1935 am internationalen Botanikerkongreß in Amsterdam eine bemerkenswerte Annäherung zustande, die inzwischen weiter gediehen ist, sodaß diese beiden Schulen heute in allen Hauptfragen geschlossen dastehen. (Über die beiden Zürcher Schulen siehe FURRER 1958, über alle vier Schulen KUOCH 1956, über die Einigung mit der Uppsalaer Schule die Zusammenfassung des Vortrages DU RIETZ durch FURRER in *Vegetatio* 10, 1961.)

Über den namhaften Anteil an der Begriffsklärung seitens russischer Forscher, vor allem ALECHIN und SUKATSCHEF, sei auf die Würdigung durch v. REGEL (1949) verwiesen.

Gebietsmonographien

Ein bezeichnender Zug unseres pflanzengeographischen Schaffens waren die *Gebietsmonographien*, die seit der Jahrhundertwende alle schweizerischen Landschaften beschlugen und vereinzelt auch ausländische Grenzgebiete einbezogen (GEILINGER über die Grigna am Comersee, 1908; FURRER über Bormio 1914). Viele ihrer Verfasser waren Schüler von SCHRÖTER und von HANS SCHINZ. Sehr unterschiedlich an Umfang und Inhalt, in den Anschauungs- und Arbeitsweisen wie in den gesteckten und erreichten Zielen, haben sie eine Menge Tatsachen auch floristischer Art gefördert, Begriffe geklärt, Ideen aufgegriffen und ihnen zum Durchbruch verholfen. Meistens enthalten sie eine Zusammenfassung über Gliederung, Geologie, Klima, Wirtschaft und Literatur des Arbeitsgebietes, bisweilen mit bemerkenswerten Einzelheiten, und sind schon deshalb geographisch wichtig.

Im *Jura* begann AUBERT (1900) mit dem Vallée de Joux. Seine vielseitige Darstellung gibt ein Bild vom damaligen Stand der Auffassungen und liest sich heute noch mit Gewinn. Einen Ausschnitt aus dem Traverstal und der Chasseronkette bot WIRTH (1914). Im neuenburgischen Grenzland gegen Frankreich arbeitete SPINNER (1932), und eine genaue Bearbeitung nach neuesten Gesichtspunkten liegt vom Creux du Van und seiner Umgebung vor, verfaßt von MOOR und SCHWARZ (1957). Schließen wir hier noch das Schaffhauserbiet an, wo KELHOEER (1915) auch die Floren- und Vegetationsgeschichte betonte. Vorwiegend auf die Flora und ihre Herkunft ist die Arbeit über die Felsenheide um Biel von BAUMBERGER (1904) eingestellt, ebenso diejenige über Pieterlen, verfaßt von PROBST (1911).

Das schweizerische *Mittelland* ist eher vernachlässigt worden. Bearbeitungen liegen vor aus der Gegend von Vevey von DUTOIT (1924), aus dem Limmattal von SCHERRER (1925) und in einer methodisch und vegetationskundlich wegweisenden Darstellung aus der Linthebene von KOCH (1926).

Der große Zug ging nach den *Alpen*. Auf die *Voralpen* allein entfallen 11 abgerundete Gebietsmonographien. Von der Universität Lausanne aus befaßte sich DUTOIT (1931) mit dem Massif de Naye, VILLARET (1956) mit dem Hochtal von Anzeindaz zwischen Diablerets und Muveran. AMBERG arbeitete (1916) im Pilatusgebirge, DÜGGELI im moorigen Hochtal von Einsiedeln, das heute größtenteils vom Sihlsee eingenommen ist, KÄGI (1920) in den zürcherisch-st. gallischen Molassebergen und MARGRIT VOGT (1921) im angrenzenden Obertoggenburg, während WIRZ-LUCHSINGER (1945, 1958) sich seiner glarnerischen Heimat widmete. Zwei Bearbeitungen liegen von ROTH vor, eine enger gefaßte über das Murgtal und die Flumseralpen (1913) und eine das ganze Walenseegebiet umfassende (1919), in die er auch die Ergebnisse von BAUMGARTNER (1901) mit einbezog, der in den Churfürsten die Wirtschaft vermehrt berücksichtigt hat. Einen methodisch andern Weg schlug BOLLETER (1920) im Weißtannental ein, wo er außerdem den Flechten und Moosen Beachtung schenkte.

Zahlreich sind auch die Monographien aus den *Zentralalpen*. Als Wegbereiter darf man hier drei Verfasser bezeichnen, BROCKMANN (1907) für das Puschlav und RÜBEL (1912) für das Berninagebiet, die sich je etwa 5 Jahre lang auf die umfassende Er-

forschung ihrer Gebiete verlegen konnten, wobei RÜBEL auch mehrere Mitarbeiter heranzog (Anmerkung 6), sowie BRAUN-BLANQUET (1913) über das Pflanzenleben der Schneestufe, einer Arbeit von überraschender Tatsachenfülle. Aber man folgte nicht einfach in ihren Fußstapfen. Gerade die zentralalpinen Gebiete weisen in ihren Bearbeitungen viele Eigenheiten und neue Gesichtspunkte auf. Im Berner Oberland legte LÜDI (1921) seinen Studien im Lauterbrunnental die genetisch-dynamische Betrachtungsweise zugrunde, während an der Grimsel FREY (1922) die Flechten ausgiebig heranzog und sich auch heute noch führend in der Erforschung der Flechten und ihrer Vergesellschaftung betätigt. Im Wallis schlug GAMS (1927) in einer sehr umfassenden Monographie aus der Gegend des Rhoneknies, in der er die Kryptogamen weitgehend berücksichtigte, die in seinen «Prinzipienfragen» erörterte Richtung ein. Ebenfalls aus dem Wallis, dem Valsorey im hintern Entremont, stammt die ausgewogene, von CHODAT (Genf) angeregte Studie von GUYOT (1920), der auch das JACCARD'sche Verfahren miteinbezog und später (1934) ausbaute. In den ernerischen Reußtälern setzte SCHMID (1923, 1930) seine Ideen in die Tat um, während sich OECHSLIN für den ganzen Kanton Uri besonders auf den Wald und Fragen der Wirtschaft verlegte. In Graubünden hat BRUNIES bereits 1906 sein Augenmerk besonders den Wäldern des Ofengebietes zugewendet. Im Schanfigg berücksichtigte BEGER (1922) die Gesamtvegetation im Sinne der soziologischen Schule, immerhin unter Hervorhebung der Wälder und ihrer geschichtlichen Wandlungen. Bei HAGER (1916) über das Vorderrheintal schimmert seine innige Verbundenheit zu Volk und Wirtschaft durch. Mehrere Bearbeitungen sind vom Nationalpark ausgegangen. Deren zwei seien genannt: von BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) über Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe und von BRAUN-BLANQUET, PALLMANN und BACH (1954) in der Nadelwaldstufe, beide in sachlicher und ideeller Hinsicht von hohem Gehalt und weit über die Parkgrenzen hinausgreifend. Eine meisterhafte Darstellung der inneralpiner Trockenvegetation, die den ganzen Alpenbogen von der Hochprovence bis zum Semmering umfaßt, vermittelt BRAUN-BLANQUET (1961).

Von der *Südseite der Alpen* stammt eine der frühesten über den Monte Camoghè von JÄGGLI (1908), der auch später wiederholt unseren Südkanton betreut hat. 1914 folgte das von BÄR zuverlässig durchforschte Val Onsernone. Ausschließlich nach forstlichen Gesichtspunkten ist die Arbeit von BETTELINI über den Sottoceneri (1904) ausgerichtet.

Anschließend sei einer Art *Klein-Monographien* gedacht, die auf ein eng umschriebenes, geographisch geschlossenes Gebiet abgestimmt sind. Sie weisen oft nur wenige Vegetationstypen auf, bieten aber durch ihre Eigenart viel Bezeichnendes. Hierher zähle ich aus dem *Jura* die Mergelsteilhänge am Weißenstein von ZOLLER (1951) und die Schutthänge im Aargauer Jura (BANGERTER 1950) mit ihrem Wechselspiel kahler Halden und Wald, sowie den Randen in florensgeschichtlicher und naturschützerischer Beleuchtung (ZOLLER 1958).

Im *Mittelland* beschreibt BERSET (1951) das freiburgische Schutzgebiet Cheyres am Neuenburgersee und FABIJANOWSKI (1950) den Erosionstrichter der Fallätsche bei Zürich mit seinem lebhaften dynamischen Geschehen. Kantonsweise Übersichten gaben BERSET (1953) für Freiburg, BÄSCHLIN (1953) für den Aargau, SCHMID (1939) und DÄNIKER (1942) für Zürich.

Aus den *Voralpen* nennen wir Beiträge aus dem Glarnerland: zwei von SCHLITTLER (1945, 1946), bereichert um originelle Aufriß-Skizzen, und einen dritten, vom Naturschutzgedanken getragenen über den Freiberg Kärpf von STÜSSI (1954).

In den *Zentralalpen* Graubündens verfolgte BRAUN-BLANQUET die Ausstrahlung des Pflanzenlebens in den Gipfeln der Dreitausender. Genannt seien Einzeldarstellungen über den Piz Linhard und den Nationalpark (1957, 1958). Ausschnitte aus der alpinen Stufe des Berninagebietes brachte FLÜTSCH (1930), aus dem Unterengadin BRAUN-BLANQUET (1918). Am Südrand des Gotthardmassivs regte der Pizzo Corombe, ein von Botanikern übersehener Dolomitenberg, durch seine zwar arme, aber eigenartige Vegetation zu einwanderungsgeschichtlichen und vielen andern Problemen an (FURRER 1953), während KOCH im Val Piora die Moore und Seen auf ihre höhere Vegetation untersuchte. Aus dem Wallis greifen wir zwei Veröffentlichungen heraus: die Vegetation rings um Siders (Sierre), vom Rhonelauf bis zur Waldgrenze, gekennzeichnet von BRAUN-BLANQUET (1949), und das Aletschreservat (LÜDI 1950).

Vom *Südfuß der Alpen* sind das Maggiadelta und der Monte Caslano (JÄGGLI 1922, 1928) Beispiele für in sich gerundete Darstellungen.

Pflanzengesellschaften

Mit der fortschreitenden Erforschung der Vegetation machte sich das Bedürfnis geltend, einzelne Pflanzengesellschaften im Sinne einer Vertiefung gesondert zu bearbeiten. Die Großzahl der Arbeiten galt dem *Wald*. Pflanzensoziologisch geschulte Förster haben daran einen hohen Anteil.

Die *Laubwälder* des Juras erforschte MOOR seit über zwei Jahrzehnten. Herausgegriffen sei seine ausführliche und in jeder Hinsicht vorbildliche Darstellung der Buchengesellschaften (1951). Für das Mittelland grundlegend sind die umfassenden Studien von ETTER (1943, 1947). Diese Schriften von MOOR und ETTER sind pflanzensoziologisch, bodenkundlich wie forstlich von gleich hoher Bedeutung. Eine Schilderung des Baselbieter Waldes steuerte HEINIS (1960) bei. Forstgeschichtlich reich belegt sind die Studien von KREBS über die Waldungen des Albis und Zimmerbergs (1948). Sodann wurden zwei früher wenig beachtete Waldtypen ans Licht gezogen: die Eichen-Hainbuchenwälder von ELISABETH STAMM (1938) im Mittelland und Jura und die Lindenmischwälder in der Seen- und Föhnzone von TREPP (1947), der sie als Reliktgesellschaft deutet, die im postglazialen Wärmemaximum, zusammen mit dem Eichenwald, die vorherrschende Waldvegetation gebildet haben dürfte. Über tessinische Kastanienwälder leistete LÜDI einen bemerkenswerten Beitrag.

Die genaue Erfassung der *Nadelwälder* im Jura ist wiederum das Verdienst von MOOR (1954 und früher). Auf seinen Spuren verfolgte J.-L. RICHARD jene jurassischen Fichtenwälder, die auf sauren Böden stocken, über die Schweizergrenze hinaus auf sehr vielen Begehungen mit kritischem Blick. Es lohnt sich, neben diesen auf soziologischer Grundlage aufgebauten Arbeiten auch die gehaltvolle und anregende Studie von SCHWARZ, einem Schüler von SCHMID, heranzuziehen. Die Wälder im Verbreitungsgebiet der Weißtanne, die weitherum in der Schweiz mit einem hohen Anteil vertreten ist, hat KUOCH (1954) mit einer kaum zu überbietenden Anzahl soziologischer Aufnahmen untersucht. Einblicke in das Waldleben im Gebiet der alpinen Waldgrenze gewähren HESS (1942) und LEIBUNDGUT (1938). Wer soziologische Erwägungen über einzelne Fichtenassoziationen verfolgen will, möge die von PETER MEYER (1949, 1954) nachlesen. Die enge Verknüpfung von Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft wird oft unterstrichen, so von KOCH (1944) und TREPP (1951).

Über die Wälder fehlt es auch nicht an *Gesamtdarstellungen* und *Überblicken*. Schon H. und M. BROCKMANN-JEROSCH (1909) entwarfen ein Gesamtbild, wobei sie das Schwergewicht auf den mutmaßlichen Urzustand verlegten. Zwei Darstellungen im Licht neuer Forschungen verfaßte LEIBUNDGUT (beide 1951). Deren eine betont Sinn und Wesen der Lebensgemeinschaft Wald, die andere die waldbauliche Bedeutung unserer natürlichen Wälder. Eine gediegene Sammlung von 20 Aufsätzen über den Schweizer Wald gab DÄNIKER (1945) heraus. Den Jura behandelte gesamthaft, soziologisch und nach Höhenstufen gegliedert, MOOR (1947 bis 1955), aber auch nach Teilgebieten, zeitweilig in Zusammenarbeit mit dem Bodenkundler BACH (1950). Aus dem Mittelland sei die Umgebung von St. Gallen erwähnt (FRITSCHI 1956), aus den Alpen das Sernftal (WINTELER 1927) und Graubünden (CAMPELL und Mitarbeiter 1955).

Bei der Bearbeitung von *Wiesen* und *Weiden* unterstreichen mehrere Bearbeiter die Wichtigkeit pflanzensoziologischer Erkenntnisse im Dienste der Land- und Alpwirtschaft. Wir greifen heraus: SCHERRER (1925), MARSCHALL (1947) und SCHNEIDER (1954) über schweizerische Fettwiesen und KOBLET, MARSCHALL und FREI (1953, 1958) über die Alpweiden, ferner die Wiesenstudien aus der Nordwestschweiz und dem Freiburgerland im Zusammenhang mit einer internationalen Exkursion (BERSER, MARSCHALL und MOOR in TÜXEN 1957). Über Trockenrasen besonders der Alpen haben WILCZEK und Mitarbeiter (1928) eine schöne Studie vorgelegt. Im Jura hat ZOLLER u. a. 1954 sehr eingehend die Areale der einzelnen Arten ausgewertet, während KOCH (1943) im Südtessin eine Assoziation genau umschreibt.

Die *Moore* sind meistens in Verbindung mit Pollenanalysen erforscht worden, die Ende der Zwanzigerjahre in der Schweiz aufgegriffen und seither in sehr vielen Gegenden der Schweiz durchgeführt wurden. Das Verfahren ist mit den Jahren in mehrfacher Hinsicht verfeinert worden, sodaß sich das Bild über die nacheiszeitliche Geschichte unserer Vegetation und der menschlichen Wirtschaft immer mehr klärt. Die Würdigung der Ergebnisse ist eine Aufgabe für sich, sodaß wir uns hier mit diesem Hinweis begnügen. Immerhin sei auf einige Veröffentlichungen über Moore hingewiesen. Wegweisend war die Bearbeitung der Linthebene durch KOCH (1926). Die Kenntnis der Rietwiesen bereicherten WALDVOGEL (1900), SCHERRER (1923), ZOBRIST (1935) und MARG. MAYER (1939), die Moore im Bereich der Waldemme LÜDI (1945), und eine Klassifikation von Moortypen stellte MOOR (1936) auf. Auch HÖHN behandelte die Moortypen und ihre Entstehung bereits 1918, und 1936 beschrieb er sie näher aus Oberiberg. Als Beispiel für ein kleines aargauisches Moor sei auf KESSLER (1950) hingewiesen. Der gesamten Pflanzenwelt, sehr eingehend der Algenvegetation und dem Plankton, widmete sich MESSIKOMMER (1927) im Moor von Robenhausen.

Vielgestaltig ist die *flußbegleitende Vegetation*. SIEGRIST (1913 und später) hat sie an der Aare für die Schweiz ins Licht gerückt, VOLK und BRAUN-BLANQUET haben (1940) die Erkenntnisse aus Graubünden erweitert, und neuerdings hat MOOR (1958) die Auen umfassend er-

forscht. Eine ansprechende Studie von der Elfenau/Bern und dem Kanderdelta verdanken wir STEINER (1914).

Auf die vielschichtigen Probleme der *Seenkunde* einzugehen, müssen wir uns versagen. Lediglich auf HÜRLIMANN (1951) möge hingewiesen sein, der die Lebensgeschichte des Schilfes allseitig erörtert, auf MESSIKOMMERS schöne Verlandungsstudien beim Pfäffikersee (1928) und auf BAUMANN'S (1911) umfassende Monographie des Untersees (Bodensees).

Der Vegetationskundler befaßt sich auch mit den *Äckern* und ihren Unkrautgesellschaften. Als Beispiel seien die ausgedehnten ökologischen Untersuchungen von BUCHLI (1936) aus der Nordostschweiz genannt.

In der Vegetationsforschung sind die *Kryptogamen-Gesellschaften* zu Unrecht oft vernachlässigt worden. Häufig machen sie wesentliche Bestandteile von Assoziationen aus, indem sie entweder den Blütenpflanzen beigemischt sind oder als besondere Schicht, z. B. als Mooschicht, in einer mehrschichtigen Gesellschaft auftreten. Sie können aber auch selbständige kleine Gesellschaften bilden, z. B. auf Felsen, Erdblößen und Baumrinden. Führend für die Soziologie der Moose in der Schweiz ist OCHSNER, für die Flechten ED. FREY. Von OCHSNER seien dessen Epiphytenvegetation der Schweiz (1928) und sein Nachweis über die Bedeutung der Moose in alpinen Pflanzengesellschaften (1954) erwähnt. FREY betonte die soziologische Wichtigkeit der Flechten (1923) und legte seine Flechtenforschungen aus dem Nationalpark vor. Wie eine einzelne Moosart in pflanzensoziologischen, arealtypischen und standörtlichen Zusammenhängen betrachtet werden kann, zeigt ALBRECHT am Beispiel des Leuchtmooses. Über Algengesellschaften haben JAAG (1945) und COSANDEY (1955) maßgebend gearbeitet.

Bisher ist immer von vegetationskundlichen Arbeiten die Rede gewesen; denn es ist nur wenigen Forschern gegeben, *die gesamte Lebewelt, die Biozönosen*, zu überschauen oder gar zu erfassen. Über den Buchenwald erörtert FREI-SULZER (1941) einen großen Fragenkomplex. Besondere Erwähnung verdient HÖHN, der sich in der Pflanzen- und Tierwelt, einschließlich der Kleinlebewelt, hervorragend auskennt. Alle Beachtung verdienen seine 5 Veröffentlichungen über die Herrschaft Wädenswil (1937/48) und als Beispiel einer Mooruntersuchung das Ägerstried (1960).

Florenwerke, Baumstudien

Es wäre eine Unterlassung, wenn wir eine größere Zahl Arbeiten übergängen, in denen nach der Überschrift vegetationskundliche und damit weitgehend auch landschaftskundliche Hinweise nicht erwartet werden.

Floren mit vegetationskundlichen Angaben, dazu sehr zuverlässige, weil sie auf jahrzehntelanger Erfahrung im Gelände beruhen, besitzen die Kantone Schaffhausen und Graubünden. Schon die Seitenzahlen dieser Floren — 936 für Schaffhausen, 1695 für Graubünden — lassen ahnen, welche Unsumme an Beobachtungstatsachen KUMMER für unsern Nordkanton, BRAUN-BLANQUET und RÜBEL für unseren vielgestaltigen Gebirgskanton verarbeitet haben.

In engem Zusammenhang mit Vegetations- und Landeskunde stehen auch Studien über *waldbildende Bäume*, worin eine Menge Probleme aufgerollt werden über geographische und Standortsrassen, die Ökologie, die Einwanderungs-, Wald- und Wirtschaftsgeschichte, die Areal- und Höhengrenze sowie forstliche Belange, so über die Föhre (SCHMID 1936, HESS 1942, KOCH 1946), die Lärche (HESS 1942, AUER 1947), die Arve (FURRER 1955), die Edelkastanie (FURRER 1958, CLOSUIT 1958), die Eiche (MEYER 1930, 1937/41), über mehrere Holzarten im Wallis (MEYER 1950/52, 1955).

Kartierung und Vegetation

Hand in Hand mit der Beschreibung der Pflanzendecke ging zeitweise die Kartierung der Vegetation einher. SCHRÖTER hat (1912) den Stand der pflanzengeographischen Kartierung trefflich zusammengefaßt und auch floristische und florenge-schichtliche Karten miteingeschlossen. Einen Überblick hat außerdem DÄNIKER (1939) gegeben. Der Anstoß für Vegetationskarten ging von einem mehrfarbigen Beispiel SCHRÖTERS über das St. Antöniental (1895) aus. Die ersten Karten nach der Jahrhundertwende verraten noch deutlich ein Tasten. BETTELINI verwendete (1904) für die Darstellung der Gehölze des Sottoceneri (1:100 000) Flächentöne. BRUNIES griff im Ofengebiet (1906, 1:50 000) zu verschiedenfarbigen Zeichen wie Tupfen und Ringlein, LENDNER für Genf (1906, 1:100 000) zu einem Grünton mit 8 Baumzeichen. RÜBEL wußte diese Verfahren geschickt zu verbinden. In seiner Vegetationskarte des Berninagebietes (1912, 1:50 000) wählte er für Gesellschaften 6 zarte Farbtöne, die das topographische Bild nicht beeinträchtigen, und für Holzarten 7 einfache Zeichen, wobei z. B. ein rötlicher Farbton mit grünen und orangefarbenen Tupfen einen Arven-Lärchenwald mit Zwergstrauch-Unterwuchs bedeutet. In seinen

«Vorschlägen» hat er (1916) dieses Verfahren auf 11 Farbtöne und 26 Zeichen erweitert. Mehrere Karten fußen auf diesen Grundlagen, wobei immerhin die Bearbeiter je nach Eigenart des Gebietes und persönlicher Einstellung davon abwichen oder sie weiter ausbauten. Vor allem ist als erste, ebenso reichhaltige wie kartographisch einwandfreie Karte diejenige von HAGER (1916) für das weiträumige Vorderrheintal zu nennen. Ihr folgten die Karten von BÄR über das Val Onsernone (1918), von ROTH über die Landschaften rings um den Walensee (1921), von GAMS über das Gebiet am Walliser Rhoneknie (1927), von SCHMID (1930) über das mittelurnerische Reußtal, alle 1: 50 000, von SPINNER über den neuenburgischen Hochjura (1932; 1: 25 000) und von JÄGGLI für das Maggiadelta (1922, 1: 10 000), während sich AMBERG über den Pilatus (1916; 1: 25 000) noch an die Berninakarte anlehnte.

Etwas andere Wege schlug LÜDI (1921) für das Lauterbrunnental ein. Für eine der beiden Karten in 1: 50 000, die wirtschaftliche Vegetationskarte, übernahm er die RÜBEL'schen Zeichen, während er für seine genetisch-dynamische Vegetations- oder Sukzessionskarte die verschiedenen Farbflächen für Anfangs-, Übergangs- und Schlußvereine sowie für anthropogene Vereine verwendete. Weitere Besonderheiten finden wir bei OECHSLIN (1927), der für Uri die Baum- und Krüppelgrenze und viele Grundlawinenzüge eintrug, während HESS (1923) im Haslital für das Vorkommen in Beständen die Farbtöne, für vereinzelt Vorkommen die Zeichen verwendete.

Schöne Karten über die Gehölzverteilung, die auch auf die Wälder schließen läßt, verdanken wir ferner BINZ (1908) über das Binntal und WIRZ (1928) über das Glarnerland. Während BINZ ähnlich wie BRUNIES vorging, lehnt sich WIRZ eng an RÜBEL an. Hingewiesen sei ferner an die aufschlußreiche, ebenfalls farbige Waldkarte der Landschaft Davos in RIKLI (1909, 1: 50 000) und die diesem Werk beigegebenen 19 Einzelkarten in Schwarz-Weiß über die Verbreitung der Arve (1: 60 000).

Mit dem Ausbau der beiden Zürcher Schulen gingen auch die Wege der kartographischen Darstellung auseinander. Entsprechend der ungleich weiten Fassung der Begriffe Assoziation und Gürtel eignet sich das soziologische Verfahren vorzüglich für großmaßstäbliche Karten, das SCHMID'sche eher für kleinmaßstäbliche. Ein großmaßstäbliches Beispiel der Schule Zürich-Montpellier lieferte ETTER (1947, 1: 10 000) für den Sihlwald bei Zürich, während SCHMID nach seinen eigenen Richtlinien die ganze Schweiz in 1: 200 000 erarbeitete, ein bedeutendes Werk in 4 Blättern als Ergebnis großen Aufwandes an physischen und geistigen Kräften. Einen lehrreichen Vergleich der Arbeitsweise beider Schulen ermöglichen die Karten des Creux-du-Van-Gebietes durch MOOR und SCHWARZ.

Allgemeine Gesichtspunkte

Nach dieser Umschau muß es verlocken, bei den eingangs genannten vier Gesichtspunkten noch kurz zu verweilen. Ein erstes unumgängliches Erfordernis ist die *Vegetationsaufnahme*, d. h. die Beschreibung im Zustand der Begegnung. Man kann sie als statische und aktuelle Betrachtung bezeichnen. Die Großgliederung erfolgte, in Anlehnung an HUMBOLDT, zunächst *physiognomisch*. Wald, Wiese, Weide und Moor sind physiognomische Bezeichnungen, auch die enger gefaßten wie Laubwald, Fettwiese, Magerweide und Hochmoor. BROCKMANN und RÜBEL haben (1912), unter Einbezug ökologischer Gesichtspunkte, eine Einteilung versucht, ebenso RÜBEL (1930) für die Vegetation der Erde. RÜBEL (u. a. 1917, 1920, 1933) hat auch die Wurzeln und Wandlungen der physiognomischen Auffassungen und Begriffe wiederholt aufgezeigt. Für die Feingliederung versagt dieses Verfahren. Hier hilft das *floristisch-soziologische* Verfahren weiter. In den Ausführungen über die Zürcher Schulen mit den literarischen Hinweisen ist das wesentliche darüber ausgeführt.

Das chorologische oder *Raumproblem* drängte sich in Gebietsmonographien beim Vergleich der Höhenstufen auf oder bei Bearbeitung von Pflanzengesellschaften, indem z. B. der Buchenwald oder die Goldhaferwiese durch ihre floristischen Abänderungen

in verschiedenen Höhenlagen auffielen. Ein weiterer Schritt ergibt sich durch den Vergleich mit ferner abliegenden Gebieten, z. B. beim Buchenwald in W-E-Richtung von Spanien bis Rumänien, vom Norden in Schonen bis zum Süden in Sizilien. Ein grundlegendes Hilfswerk für solche Studien ist MEUSELS «Vergleichende Arealkunde» (1943; zweite Auflage steht bevor). SCHMID knüpft seine Gürtel an übereinstimmende Areale. ZOLLER (1954) hat über das Burstgras (*Bromus erectus*) und seine Trockenwiesen für den Jura und weit darüber hinaus die Areale sehr eingehend berücksichtigt. Die Flora des Entlebuch und seiner obwaldnischen Nachbarschaft hat AREGGER (1950) nach geographischen Elementen und deren Verteilung über die Höhenstufen unterschieden. Im Dienst der chorologischen Forschung steht auch MÜLLER-SCHNEIDERS gehaltvolle «Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen» (1955).

Sodann führt die Erkenntnis, daß jedes Stück Vegetation als etwas Werdenendes und Gewordenes zu betrachten ist, zum Zeitproblem, zugleich zum *dynamischen Gesichtspunkt*, den SIEGRIST und ich, unabhängig voneinander, 1913 in der Vegetationsforschung des Mittellandes und der Alpen grundsätzlich betonten. (SIEGRIST 1913; FURRER 1914 und in BRAUN und FURRER 1913.) Die Betrachtungsweise ist nicht neu. Viele Einzelbeobachtungen reichen in der Literatur weit zurück. In eindrucksvollen Zusammenhängen finden wir sie schon in KERNERS «Pflanzenleben der Donauländer» (1863) und beim Nordamerikaner COWLES (1899 bis 1911). Freilich entziehen sich uns kurzlebigen Erdenwesen sehr viele Vegetationswandlungen. Aber die Verlandung der Seen, die Beschlagnahme von Schotterfeldern und verlassenen Kiesgruben durch Gehölz, die Vernarbung von Waldschlägen und Lawinenzügen sind immerhin innert Jahren oder Jahrzehnten beobachtbar, ebenso die Verdrängung von Lichtholzarten durch schattende Gehölze, der Holzartenwechsel in Wäldern mit zunehmender Versauerung des Bodens. Solche Wandlungen erfolgen nicht zufällig, sondern sind durch die Veränderung der Umwelt und durch die Einwanderungs- und Besiedlungsmöglichkeiten der Pflanzenarten und ihrer Wettbewerbskraft bedingt. Die Wege dieses Entwicklungsgeschehens und ihre Ursachen aufzudecken, ist die Aufgabe der dynamischen Vegetationsforschung oder Sukzessionslehre. Es stimmt nicht, wenn GAMS (1918) meint, SIEGRIST und ich hätten sie von den Amerikanern übernommen. Sie ist vielmehr aus eigenen Erlebnissen herausgewachsen, bei SIEGRIST an dem damals noch veränderlichen Lauf der Aare, mit deren Landschaft er von Kindsbeinen an vertraut war, bei mir in der Einsamkeit der Berge um Bormio mit ihrer vielgestaltigen Vegetation. Eine gewisse Müdigkeit gegenüber der rein statischen Betrachtung war bei mir mit ein Beweggrund, die Spuren zu verfolgen, die die Vegetation auf ihrem Werdegang einschlägt.

Die Sukzessionslehre hat in der Schweiz rasch Schule gemacht und ist heute aus unserer Vegetationsforschung nicht mehr wegzudenken. LÜDI hat sie seiner Monographie des Lauterbrunnentals (1921) zugrunde gelegt. Die Besiedlung von Schutt hat z. B. JENNY-LIPS (1930) während Jahren verfolgt, BRAUN-BLANQUET und Mitarbeiter auf Probeflächen im Nationalpark (1931), LÜDI (1936, 1941) auf alpinen Rasen und auf datierbaren Moränen. Meistens ist man aber darauf angewiesen, verschiedene örtlich getrennte Stadien zu einem Entwicklungsgang, einer Sukzessionsserie, zusammenzufügen, wozu freilich reiche Erfahrung im Gelände erforderlich ist, ansonst Fehlschlüsse unvermeidlich sind. (Näheres siehe FURRER z. B. 1922, 1923; LÜDI 1923, 1930, 1935.)

Beeinflußt durch bedeutende Forscher des letzten Jahrhunderts, später durch die hervorragenden Lehrbücher von SCHIMPER und WARMING, gehen eine große Zahl Arbeiten auch auf die *Ökologie* ein, wenn auch oft nur beiläufig. OETTLI, EUGEN HESS und JENNY-LIPS, Schülern von SCHRÖTER, verdanken wir treffliche Studien über die Fels- und Schuttvegetation. In ökologischer Richtung arbeitete im Wallis H. FREY. RÜBEL faßt (1922) den Stand in seinen «Geobotanischen Untersuchungsmetho-

den» zusammen. In BRAUN-BLANQUETS «Pflanzensoziologie» nimmt das Kapitel über den Gesellschaftshaushalt, die Synökologie, mit rund 320 Seiten etwas über die Hälfte des Bandes ein. Besonders in neuer Zeit mehren sich die Arbeiten, die namentlich experimentiell die Lebensgrundlagen der Pflanzen und ihrer Gesellschaften zu erfassen suchen.

In der ökologischen Forschung stehen Untersuchungen über den *Boden* obenan. WIEGNER und sein Nachfolger PALLMANN haben als Bodenkundler mit ihren Schülern an der ETH grundlegend gearbeitet. PALLMANN hat (1948) die enge Zusammenarbeit mit der Pflanzensoziologie betont und (mit HAFFTER) bereits 1934, am Beispiel des Alpenrosengesträuchs, die Beziehungen aufgezeigt. Er hat (1947) als erster ein auf bodeneigenen Merkmalen gegründetes System entwickelt. Einen gehaltvollen Überblick gibt BACH (1956).

Trotz all diesen Anstrengungen und bedeutsamen Ergebnissen muß uns bewußt sein, daß die heutige Ökologie längst nicht die Feinheiten des pflanzlichen Haushaltes zu erfassen vermag, die das Leben der Einzelpflanzen und ihrer Gesellschaften ermöglichen und steuern. Greifbar aber bleibt der äußere Ausdruck, wie er uns im floristisch-soziologischen Bild entgegentritt.

Zusammenfassungen

Angesichts der stark angewachsenen Literatur, die an dieser Stelle bei weitem nicht ausgeschöpft werden kann, erschienen *Zusammenfassungen* angezeigt. BROCKMANN hat in seiner ideenreichen, etwas eigenwilligen «Vegetation der Schweiz» (1925/29) einen verheißungsvollen Anfang gemacht, der aber nicht über die Charakteristik von Boden und Klima, freilich in ihren mannigfachen Beziehungen zur Pflanzenwelt, hinausgediehen ist. Eine «Kleine Pflanzengeographie der Schweiz» (FURRER) lag bereits 1923 vor und ist 1942 in zweiter, gekürzter Auflage erschienen. Für die Alpen gilt immer noch als Quellen- und Standwerk dasjenige von SCHRÖTER (2. Auflage 1924/28). Seither hat JENNY-LIPS (1948) in seiner «Vegetation der Schweizeralpen» neuere pflanzensoziologische und bodenkundliche Erkenntnisse berücksichtigt. Treffliche Darstellungen, unterstützt durch reichen, gediegenen Bildschmuck, verdanken wir neuestens FAVARGER und LANDOLT.

Es bliebe noch der *Randgebiete* und *Hilfswissenschaften* zu gedenken, namentlich auch der vielseitigen *Anwendungen*, die hier an verschiedenen Stellen wenigstens gestreift wurden, ferner des regen Gedankenaustauschs mit dem Ausland. Aber auch in der vorliegenden Beschränkung dürfte sich ein Bild vielseitigen und fruchtbaren schweizerischen Schaffens ergeben haben.

ANMERKUNGEN

1 Bezeichnender wäre «genetisch» als Hinweis auf die Wandlung, die Entwicklung. Da der Begriff Genetik von der Vererbungsforschung übernommen wurde, bleibt die Bezeichnung dynamisch übrig, die auf die Triebkräfte der Wandlungen hinweist.

2 Im englischen Sprachbereich wird der Begriff Ökologie weiter gefaßt. Er deckt sich annähernd mit unserm Begriff Pflanzengeographie.

3 CARL SCHRÖTER, 1855—1939, 1878 Privatdozent, 1884 Ordinarius für spezielle Botanik am Polytechnikum, der jetzigen ETH. Ein reich belegtes Lebensbild zeichnete ED. RÜBEL im 103. Neujahrsblatt des Waisenhauses Zürich für 1940. Mit Verzeichnis der Veröffentlichungen und der Dissertationen seiner Schüler.

4 JOSIAS BRAUN, seit der Verheiratung im Jahr 1915 BRAUN-BLANQUET, geboren 1884 in Chur, zuerst kaufmännisch tätig in Chur und Genf, arbeitete sich nebenbei in die Pflanzengeographie ein. 1912-1915 Studien in Zürich und Montpellier, 1915-1926 Assistent am Geobotanischen Institut Rübel in Zürich, 1923—1926 Privatdozent ETH. Seit 1926 in Montpellier, wo er 1930 die «Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine» (SIGMA) gründete, deren Leitung er heute noch innehat. (Näheres siehe PAUL MÜLLER-SCHNEIDER in Jb. Natf. Ges. Grbd. 79, 1944.)

5 EMIL SCHMID, geb. 1891, von 1917—1921 Mitarbeiter der vielbändigen «Illustr. Flora von Mitteleuropa» von GUSTAV HEGI, wirkte von 1936 bis 1961 an der Universität Zürich.

6 EDUARD RÜBEL, 1876—1960, gründete 1918 das «Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich». Sein Leben und Schaffen ist ausführlich gewürdigt von LÜDI in Ber. GI für 1960, erschienen 1961, kürzer gefaßt von LÜDI in Verhandl. SNG 1960 und von FURRER in Vj. NGZ 105, 1960.

LITERATUR

Bemerkungen. Viele Titel sind gekürzt. Auch für einige Zeitschriften verwende ich nachstehende *Abkürzungen*:

Beitr. GL = Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz. — *Ber. GI* = Bericht über das Geobotanische (Forschungs-)Institut Rübel in Zürich, seit 1958 Geobot. Inst. der ETH, Stiftung Rübel. — *Ber. SBG* = Berichte der Schweiz. Botan. Gesellschaft (= Bull. de la Soc. Bot. Suisse). — *Comm. SIGMA* = Communication de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, Montpellier, hrg. von J. Braun-Blanquet. — *Ergebn. NP* = Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweiz. Nationalparks. — *Erheb. Holzarten* = Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten der Schweiz, Bern. — *Mitt. EAFV* = Mitteilungen der Schweiz. Anstalt für das forstliche Versuchswesen. — *SZF* = Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. — *Verhandl. SNG* = Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. — *Veröff. GI* = Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel. — *Vj. NGZ* = Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

ALBRECHT Huldr.: 1951 Das Leuchtmoos *Schistostega osmund.* im Val Onsernone und seine Verbr. in der Schweiz. Ber. SBG 61. — AMBERG Karl: 1916 Pilatus pfl. geogr.-wirtschaftl. Mitt. Natf. Ges. Luzern 7. — AREGGER Jos.: 1950 Florenelemente und Pfl. verbreitung im Entlebuch usw. Mitt. Natf. Ges. Luzern 16. — AUBERT Sam.: 1900 Flore Vallée de Joux. Bull. Soc. Vaud. sc. nat. 36; — et LUQUET A.: 1930 Etudes phytogéogr. etc. (Assoc. végét. Mt. Tentre). Rev. Géogr. alp. 18. — AUER Chr. 1947 Natürl. Verjüngung der Lärche im Lärchen-Arvenwald Oberengadin. Mitt. EAFV 25.

BACH Roman: 1950 Standorte und Böden jurass. Buchenwaldges. Ber. SBG 60; 1956 Rés. recherches phytosoc. et pédol. Suisse. 8me congrès internat. bot. Paris, Section 7. — BANGERTER Herm.: 1950 Veg. Felsschutt Aarg. Jura. Mitt. Aarg. Natf. Ges. 23. — BÄR Joh.: 1914 Flora Val Onsernone, florist. pfl. geogr. Vj. NGZ 59; — 1918 Veg. Val Onsernone. Beitr. GL 5. — BÄSCHLIN Karl: 1953 Pfl. ges. Mitt. Aarg. Natf. Ges. 24. — BAUMANN Eug.: 1911 Veg. Untersee. Arch. Hydrobiol., Suppl. 1. — BAUMBERGER Ernst: 1904 Felsenheide Bielersee. Beil. Töchterschule Basel. — BAUMGARTNER Gottl.: 1901 Curfirsten pfl. geogr.-wirtschaftl. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 1899/1900. — BEGER Herb.: 1922 Waldstufe Schanfigg. Jb. Natf. Ges. Grbd. 61. — BERSET Jules: 1951 Vég. réserve Cheyres et rives avois. Lac Neuchâtel. Bull. soc. Frib. sc. nat. 40. Comm. SIGMA 109; — 1953 Vég. et flore Frib. Notre partimoine nat. — BINZ Aug.: 1908 Holzarten Binntal. Erheb. Holzarten 2. — BOLLETER Reinh.: 1920 Veg. Weißtannental. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 57. — BRAUN-BLANQUET Josias: 1913 Veg. verhältn. Schneestufe Rät.-Lepont. Alpen. Neue Denkschr. SNG 48; — 1918 Pfl. geogr. Exk. Unterengadin und Nat. park. Beitr. GL 4; — 1928 Pfl. soziologie. 2. Aufl. 1951; — 1940 Vingt années de botanique au Parc National Suisse. Verh. SNG 120, Locarno; — 1948/50 Pfl. ges. Rätiens. Vegetatio 1/2; — 1949 Groupements vég. etc. du bassin de Sierre. Bull. Murith. 66; — 1957 Ein Jahrhundert Florenwandel am Piz Linard. Bull. Jard. Bot. Bruxelles. Comm. SIGMA 137; — 1958 Oberste Grenzen pflanzl. Lebens Gipfelbereich Nat. park. Ergebn. NP 6 Nr. 39; Comm. SIGMA 142; — 1961 Die inneralpine Trockenveg. Stuttgart; — und BRUNIES S., CAMPELL E., FREY Ed., JENNY H., MEYLAN C., PALLMANN H. 1931 Veg. entwicklung im schweiz. Nat. park. Jb. Natf. Ges. Grbd. 69; — und FURRER Ernst: 1913 Remarques sur l'étude des groupements de plantes. Bull. Soc. Languedoc Géogr. 36; — und JENNY Hans: 1926 Veg. entwickl. und Bodenbildung alp. Stufe Zentralalpen. N. Denkschr. SNG 63; — und PALLMANN Hans, BACH Roman: 1954 Veg. und Böden, Wald- und Zwergstrauchveg. (Nat. park.). Ergebn. NP 4 Nr. 28; — und PAVILLARD J.: 1928 Vocabulaire de sociologie végétale. 3me éd. Montpellier; — und RÜBEL Eduard 1932/36 Flora von Graubünden. Veröff. GIR 7; — und SISSINGH G., VIEGIER J.: 1939 Prodr. d. Pfl. ges. 6: Klasse der Vaccinio-Piceetea; — und MOOR Max: 1938 Prodr. d. Pfl. ges. 5: Verband des Bromion erecti. — BROCKMANN-JEROSCH Heinr.: 1907 Flora Puschlav und Pfl. ges.; — 1925/29 Veg. d. Schweiz. Beitr. GL 12 (unvollendet); — BROCKMANN-JEROSCH Heinr. und Marie: 1909 Die natürlichen Wälder der Schweiz. Ber. SBG 19; — BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL 1912 Einteilung d. Pfl. ges. nach ökol.-physiognom. Gesichtspunkten. Leipzig. — BRUNIES Stephan 1960 Flora Ofengebiet. Jb. Natf. Ges. Grbd. 48. — BUCHLI Math.: 1936 Oekol. Ackerunkräuter NE-Schweiz. Beitr. GL 19.

CAMPELL Eduard, KUOCH Rolf, RICHARD Felix und TREPP Walter: 1955 Ertragreiche Nadelwaldges. schweiz. Alpen. Beiheft 5 zu Bündnerwald. — CLOSUIT René: 1958 Châtaigner vallée suisse du Rhône. Mitt. EAFV 34. — COSANDEY Flor.: 1955 Etude hydrobiol. Lac de Bret. Schweiz. Zt. f. Hydrobiol. 17.

DÄNIKER Alb. U.: 1928 Ein ökol. Prinzip zur Einteilung der Pfl. ges. Vj. NGZ 73 Beibl. 15. — 1939 Pfl. ges., Struktur und Standort. Ber. SBG 49; — 1942 Pfl. kleid Kt. Zürich. Neujahrsbl. 144 der Natf. Ges. Zürich; — 1945 Bedeutung des Schweizer Waldes (20 Aufsätze verschied. Verf.). Hrg. DÄNIKER, Basel; — 1946 50 Jahre Geobotanik in Zürich. Festschrift 200-Jahr-Feier Vj. NGZ 91, Beiheft 1/4. — DÜGGELI Max: 1903 Einsiedeln pfl. geogr.-wirtschaftl. Vj. NGZ 48. — DUTOIT Dan.: 1924 Assoc. végét. Vevey Sous-Alpes. Thèses Lausanne.

ETTER Herm.: 1943 Pfl. soz.-bodenkundl. Studien schweiz. Laubwälder. Mitt. EAFV 23; — 1947 Waldveg. SE-Rand schweiz. Mittelland. Mitt. EAFV 25; — 1947 Veg. karte Sihlwald. Beih. Ztschr. Schweiz. Forstver. Nr. 24.

FABIJANOWSKI Jerzy: 1950 Veg. usw. Fallätsche bei Zürich. Beitr. GL 29. — FAVARGER Claude: 1958/59 Alpenflora. 2 Bde. (Franzö. : Flore et végét. des Alpes 1956, 1958). Illustr. von P.-A. ROBERT, Bern. — FLÜTSCH Peter: 1930 Pfl. ges. alp. Stufe Berninageb. Jb. Natf. Ges. Grbd. 68. — FREI-SULZER Max: 1941 Erste Ergebn. einer biocönolog. Untersuch. schweiz. Buchenwälder. Ber. SBG 51. — FREY Eduard: 1922 Veg. Grimsel. Mitt. Naturf. Ges. Bern 6; — 1923 Berücksicht. der Lichenen in der soziolog. Pfl. geogr. usw. Verh. Natf. Ges. Basel 35; — 1959 Flechtenflora und -veg. Nat. park I. Ergebn. NP 3 Nr. 27. — FREY Heinr.: 1934 Walliser Felsensteppe. Zürich. — FRITSCHI Ad.: 1956 Natürl. Waldveg. Umgeb. St. Gallen. Ber. St. Gall. Natf. Ges. 75. — FURRER Ernst: 1914 Veg. studien Bormio. Vj. NGZ 59; — 1922 Begriff und System der Pfl. sukzession. Vj. NGZ 67; — 1923 Kl. Pfl. geogr. Schweiz; 2. (gekürzte) Auflage 1942; — 1950 Veg. forschung Schweiz 1938/48. Vegetatio 2; — 1953 Bot. Skizze Pizzo Corombe. Ber. GI 1952; — 1955 Rückgang Arve Schweizer Alpen. Mitt. EAFV 31; — 1958 Die beiden Zürcher Schulen für Veg. forschung. Neue Zürcher Zeitung Nr. 354 vom 7. 2. — Engl. in: Swiss Rev. of world affaires 8, May; — 1958 Edelkastanie Innerschweiz. Mitt. EAFV 34; — 1959 Veg. forschung Schweiz 1949/1958. Vegetatio 9.

GAMS Helmut: 1918 Prinzipienfragen Veg. forschung. Vj. NGZ 63; — 1927 Veg. Follatères/Morcles. Beitr. GL 15. — GUYOT Henri: 1920 Valsorey Esquisse bot. géogr.-écol. Beitr. GL 8; 1924 Assoc. standard et coefficient de communauté. Bull. soc. bot. Genève.

HAGER Karl: 1916 Holzarten Vorderrheintal. Erheb. Holzarten 3. — HEINIS Fritz: 1960 Pfl. soz. Verhältn. Baselbieter Waldungen. In: Stoeckle Friedr., Entwickl. der basellandschaftl. Waldwirtschaft 1899—1954. — HESS Emil: 1923 Waldstudien Oberhasli. Beitr. GL 13; — 1942 Natürl. Waldgrenzen Kt. Wallis. Bull. Murith. 59; — 1942 Die autochthonen Föhrenrassen des Wallis. SZF 93; — 1942 Répart. mélèze. Beitr. 20 zu Ztschr. Schweiz. Forstver. — HESS Eugen: 1910 Wuchsformen alp. Geröllpfl. Beih. Bot. Cbl. 27/2. — HEUER Ilse: 1948 Föhrenbestände Pfywald/Wallis. Beitr. GL 28. — HÖHN Walter: 1918 Flora und Entsteh. unserer Moore. Mitt. Naturwiss. Ges. Winterthur 1917/18; — 1930 Pfl. welt Haslital. Meiringen; — 1936 Veg. Oberiberg usw. Ber. SBG 46; — 1934, 1937, 1939, 1942 und 1944 über Geol., Pfl.- und Tierleben, Moore und steh. Gewässer in Neujahrsblatt der Leseges. Wädenswil, 1948 über Biol. der Kleingewässer in Ber. GI 1947; — 1961 Aegerstenried, Uster ZH. Schweiz. Ztschr. Hydrologie 22. — HÜRLIMANN Hans: 1951 Schilf an Schweizer Seen. Beitr. GL 30.

JAAG Otto: 1945 Veg. und Biol. des nackten Felsens usw. Beitr. z. Kryptog. flora der Schweiz 9. — JACCARD Paul: 1928 Die statist.-florist. Methode usw. Handb. biol. Arb. meth. 11,5. — JÄCGLI Mario 1908 Monogr. florist. Monte Camoghè. Boll. Soc. Tic. Sc. Nat. 4; — 1922 Delta della Maggia e veg. Beitr. GL 10; — 1928 Veg. Monte di Caslano, Vj. NGZ, Beiblatt 15. — JENNY-LIPS Heinr.: 1930 Veg. bedingungen und Pfl. ges. auf Felsschutt usw. Beih. Bot. Cbl. 46/II; — 1948 Veg. Schweizeralpen. Zürich.

KÄGI Heinr.: 1920 Alpenpfl. Mattstock-Speer. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 56. — KELHOFER Ernst: 1915 Pfl. geogr. Kt. Schaffhausen. Zürich. — KESSLER Herm.: 1950 Egelmoos. Mitt. Aarg. Natf. Ges. 23. — KOBLET R., FREI E. und MARSCHALL F.: 1953 Wirkung der Düngung auf Boden und Pflanzenbestand von Alpweiden. Landwirtschaftl. Jb. Schweiz 67 (2). — KOCH Walo: 1926 Veg. Linthebene. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 61/II; — 1928 Höh. Veg. der subalp. Seen und Mooregebiete des Val Piora. Zt. f. Hydrol. 4; — 1943 Andropogonetum Grylli insubr. usw. Ber. SBG 53; — 1944 Pfl. soziologie und Wald. SFZ 95; — 1946 Pfl. geogr. und soz. Stellung der Föhre. SZF 97. — KREBS Ernst: 1948 Waldungen Zimmerberg- und Albiskette. Winterthur. — KUMMER Georg: 1937/46 Flora Kt. Schaffhausen. Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen 13/21. — KUOCH Rolf: 1954 Wälder der Schweizer Alpen im Verbr. geb. der Weißtanne. Mitt. EAFV 30; — 1956 Veg. kundl. Schulen Mitt. EAFV 32.

LANDOLT Elias: 1960 Unsere Alpenflora. 2. Aufl. 1961. Verlag SAC. — LEIBUNDGUT Hans: 1938 Wald- und Wirtschaftsstud. Lötschental. Beih. 18 zu Ztschr. Schweiz. Forstver.; — 1951 Der Wald. Eine Lebensgemeinschaft. Zürich; — 1951 Aufbau und waldbaul. Bedeut. der wichtigsten natürl. Waldges. der Schweiz. 2. Aufl. Bern. — LENDNER Alfred: 1906 Plantes lign. Genève. Erheb. Holzarten 1. — LÜDI Werner 1921 Pfl. ges. Lauterbrunnental und Sukzess. Beitr. GL 9; — 1923 Untersuch. und Gliederung der Sukzess.-vorgänge usw. Verhandl. Natf. Ges. Basel 35; — 1930 Die Methoden der Sukzess.-forschung in d. Pfl. soz. Handb. biol. Arb. methoden XI/5; — 1935 Waldklima NE-Schweiz. Ber. GI für 1934; — 1941 Kastanienwälder Tesserete. Ber. GI 1940; — 1945 Besiedl. und Veg. entwickl. Seitenmoränen Aletschgletscher usw. Ber. GI 1944; — 1950 Pfl. welt Aletschreservat. Bull. Murith. 67; — 1948 Pfl. ges. Schynigeplatte usw. Ver-

öff. GI 23.; — 1955 Bergföhrenwälder und Moore zw. Waldemme und Sarneraa. Verh. Natf. Ges. Basel 56, 2.

MARSCHALL Franz: 1947 Goldhaferwiese Schweiz. Beitr. GL 26; — 1958 Milchkrautweide. Landwirtschaftl. Jb. Schweiz 72 (7); — und FREI Erwin: 1953 Pfl. soz. bodenkundl. Untersuch. an schweiz. Naturwiesen. I. Methode und Zweck. II. Fromentalwiesen. Landwirtschaftl. Jb. Schweiz 67 (2). — MAYER Marg.: 1939 Filip. ulm.-Geran. palustre-Assoz. Beitr. GL 23. — MESSIKOMMER Edwin: 1927 Biol. Studien im Torfmoor Robenhausen usw. Diss. Univ. Zch.; — 1928 Verland. und Pfl. sukz. Pfäffikersee. Vj. NGZ 73 Beibl. 15. — MEYER Karl Alf.: 1931 Geschichtl. von den Eichen in der Schweiz. Mitt. EAFV 16; — 1937/41 Holzartenwechsel und frühere Verbreitung der Eiche in der Westschweiz. Mitt. EAFV 20/22; — 1950/52 und 1955 Frühere Verbreitung der Holzarten und einstige Waldgrenze im Kt. Wallis I bis IV. Mitt. EAFV 26/28 und 31. — MEYER Peter: 1949 und 1954 in Vegetatio 1 und 5/6 und Comm. SIGMA 101 und 126. — MCOR Max: 1936 Soziol. Isoëtetalia. Beitr. GL 20; — 1947 Waldges. Schweizerjura und Höhenverbreitung. SZF 98; — 1951 Fagion-Ges. Schweizer Jura. Beitr. GL 31; — 1951 Groupements forest. Jura: Assoc. clim. et spécialisées. SZF 102; — 1954 Fichtenwälder Schweizer Jura. Vegetatio 5/6; — 1955 Vég. Jura et Ajoie. Recueil d'études et de trav. scient. Porrentruy; — 1958 Pfl. ges. schweiz. Flußauen. Mitt. EAFV 34; — 1960 Zur Systematik der Querco-Fagetea. Mitt.d.florist.pfl. soziol. Arb. gemeinschaft. N.F. 8. Stolzenau/Weser; — MOOR u. SCHWARZ Urs: 1957 Kartogr. Darstellung Veg. Creux du Van-Gebiet. Beitr. GL 37. — MÜLLER-SCHNEIDER Paul: 1955 Verbr. biologie Blütenpfl. Veröff. GI 30.

OCHSNER Fritz: 1928 Epiphytenveg. Schweiz. Jb. St. Gall. Natw. Ges.; — 1954 Bedeutung der Moose in alp. Pfl. ges. Vegetatio 5/6. — OECHSLIN Max: 1927 Wald- und Wirtschaftsverh. Uri. Beitr. GL 14. — OEFELEIN Hans: 1960 Bibliographia phytosociologica: Helvetia. Excerpta botanica Sectio B, Bd. 2. — OETTLI Max: 1903 Oekol. Felsflora. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 1903.

PALLMANN Hans: 1942 Grundzüge der Bodenbildung. Schweiz. Landwirtschaftl. Monatshefte. 20; — 1948 Pédol. et phytosociol. Compte rendu Congr. de Péd. Nancy; — 1948 Bodenkunde und Pfl. soziologie. Rektoratsrede ETH. Zürich; — und HAFFTER P.: 1933 Pfl. soziol. und bodenkundl. Untersuch. im Oberengadin. Ber. SBG 42. — PROBST Rud.: 1911 Felsenheide Pieterlen. Mitt. Natf. Ges. Soloth. 4 (16).

v. REGEL Const.: 1949 Landschaft und Pfl. verein (bes. russ. Forsch.) Geogr. Helv. 4. — RICHARD Jean-Louis: 1961 Forêts acidophiles Jura. Beitr. GL 38. — ROTH Aug.: 1913 Murgtal/Flumseralpen pfl. geogr. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 52; 1919 Veg. Walenseegebiet. Beitr. GL 7. — RÜBEL Eduard: 1912 Pfl. geogr. Berninagebiet. Bot. Jahrb. 47; — 1916 Vorschläge geobot. Kartographie. Beitr. GL 1; — 1917 Anfänge und Ziele der Geobot. Vj. NGZ 62; — 1920 Entwickl. d. Ges. morphologie. J. of ecol. 8; — 1925 Betrachtung über pfl. soziol. Auffass. differenzen. Beibl. 2 zu Veröff. GI; — 1928 The pres. state of geobot. research in Switzerland. Beibl. 4 zu Veröff. GI; — 1930 Pfl. ges. der Erde; — 1933 Geogr. d. Pfl. (Soziol.). Handwörterbuch Nat. wiss.; — 1940 (siehe Anmerkung 3).

SAXER Alfred: 1956 Fagus-Abies- und Piceagürtelarten usw. Beitr. GL 36. — SCHERRER Max: 1923 Soziol. Studien am Molinietum des Limmattales. Ber. Zürich. Bot. Ges. 15; — 1925 Veg. Limmattal. Veröff. GI 2. — SCHLITTLER Jak.: 1945 Veg. Niederurnental. Mitt. Natf. Ges. Glarus 7; — 1946 Veg. ob. Linthebene. Ber. GI 1945. — SCHMID Emil: 1922 Biozönologie und Soziologie. Naturwiss. Wochenschrift 37 (NF 21); 1923 Veg. Urner Reußtäler. Diss. Zch.; — 1930 Veg. karte ob. Reußtäler Beitr. GL 16; — 1936 Reliktföhrenwälder Alpen. Beitr. GL 21; — 1939 Veg. gliederung Kt. Zürich. Ber. SBG 49; — 1941 Veg. gürtel und Biozönose. Ber. SBG 51; — 1942 Einige Grundbegriffe der Biozönologie. Ber. GI 1941; — 1943/50 Veg. karte Schweiz, 4 Blätter; — 1944 Kausale Veg. forschung. Ber. GI 1943; — 1954 Anleitung zu Veg. aufnahmen. Vj. NGZ 99 Beibl. 1; — 1955 Ganzheitsbegr. in der Biocoenologie und Landschaftskunde. Geogr. helv; 1961 Erläuterungen zur Veg. karte Schweiz. Beitr. GL 39. — SCHNEIDER Joh.: 1954 Arrhenatheretum pfl. soz.-agronom. Beitr. GL 34. — SCHRÖTER Carl: 1895 St. Antönierthal wirtschaftl.-pfl. geogr. Landwirtschaftl. Jb. Schweiz 9. (Sämtliche Veröffentlichungen SCHRÖTERS in RÜBEL 1940.). — SCHWARZ Urs: 1955 Natürl. Fichtenwälder Jura Beitr. GL 35. — STEGRIST Rud.: 1913 Auenwälder Aare. Mitt. Aarg. Natf. Ges. 13. — SPINNER Henri: 1932 Haut-Jura neuchât. nord-occid. Beitr. GL 17. — STAMM Elisabeth.: 1938 Eichen-Hainbuchenwälder N-Schweiz. Beitr. GL 22. — STEINER Joh. Alfred: 1914 Verlandungen Elfenau/Bern usw. Mitt. Natf. Ges. Bern. — STRÜSSI Balth.: 1954 Pfl. welt Freiberg Kärpf. Mitt. Natf. Ges. Glarus 9. Auch in: Schweiz. Naturschutzbücherei 8.

TREPP Walter: 1947 Lindenmischwald. Beitr. GL 27; — 1951 Forstwirtschaft und Pfl. soz. Schweiz. Vegetatio 3. — TÜXEN R., BERSET J., MARSCHALL F., MOOR M. u. a.: 1957 Grünland-Exk. Elsass, Baden, W-Schweiz Mai 1955, Vegetatio 7.

VILLARET Pierre: 1956 Etude floristique Vallée d'Anzeindaz. Thèse, Lausanne. — VOGT Marg.: 1921 Pfl. geogr. Obertoggenburg. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 57. — VOLK O. und BRAUN-BLANQUET J. 1940 Soziol.-ökolog. Untersuch. Auenveg. Churer Rheintal/Domleschg. Jb. Natf. Ges. Grbd. 76 Comm. SIGMA 72.

WALDVOGEL Traugott: 1900 Lautikersee/Lützelsee. Vj. NGZ 45. — WILCZEK Ernest, BEAUVERD Gustave et DUTOIT Daniel: 1928 Comportement écol. du Bromus erectus. Vj. NGZ 73 Beibl.

15. — WINTELER Rud.: 1927 Soziol. Wälder usw. Sernftal. Vj. NGZ 72. — WIRTH Carl: 1914 Flora Traverstal/Chasseron. Beih. Bot. Cbl. 32, II. — WIRZ-LUCHSINGER Hans: 1928 Holzarten Kt. Glarus. Erheb. Holzarten 5; — 1945 Flora Braunwaldberge. Verh. Natf. Ges. Kt. Glarus 7; — 1958 Flora hint. Linthtal/Tödigegebiet. Bearb. von Menzi und Heinis. Mitt. Natf. Ges. Glarus 10. — ZOBRIST Leo: 1935 Schoenetum nigr. NE-schweiz. Mittelland. Beitr. GL 18. — ZOLLER Heinr.: 1951 Pfl. kleid Mergelsteilhänge Weißenstein. Ber. GIR 1950; — 1954 Typen Bromus erectus-Wiesen Schweizer Jura. Beitr. GL 33; — 1958 Veg. und Flora Schaffhauser Randen usw. Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen. 26.

DES RECHERCHES SUR LA VÉGÉTATION EN SUISSE DEPUIS 1900

L'auteur donne, tout d'abord, un aperçu de la période marquée par l'influence du Prof. SCHROETER qui fut un phytogéographe enthousiaste et universel; il décrit ensuite les aspects divers des méthodes et des résultats obtenus jusqu'à nos jours. Les deux écoles zurichoises font l'objet d'une étude détaillée. L'auteur fait mention d'une part des principes phytosociologiques exposé par J. BRAUN-BLANQUET, qui sont très appréciés dans le domaine des sciences appliquées, et d'autre part des opinions émises par EMILE SCHMID. Après avoir cité un grand nombre de monographies, qui caractérisent nos diverses régions, ainsi que beaucoup de travaux spéciaux concernant les forêts, les prés et pâturages, les marais etc., l'auteur trace les lignes principales du développement de la cartographie du tapis végétal. Il termine par un tour d'horizon sur les problèmes ayant trait à la chorographie, au dynamisme et à l'écologie. La bibliographie englobe environ 200 titres.

VOM GROSSEN BARRIERE RIFF IN AUSTRALIEN

Green Island bei Cairns (Queensland)

Mit Farbtafel

JÖRG ROTH-KIM

Vor der Nordostküste Australiens liegt das größte zusammenhängende Riffsystem der Erde, das Große Barriere Riff, ein tropisches Paradies für den Touristen, eine unerschöpfliche Fundgrube für den Naturkundigen, für den Seemann aber ein verwünschtes Wasser, das selbst heute noch nur unvollständig kartiert ist.

Eine lose Folge von Riffen, die hart der 200 m-Isobathe entlang verläuft, bildet den äußern Riffwall gegen das Korallenmeer, der sich über 2000 km, von 10° S bis 25° S, vor der Küste von Queensland erstreckt. Zwischen dem Wallriff (*barrier reef*) und dem Festland liegt die 30–250 km breite und im Durchschnitt etwa 20–50 m tiefe Lagune (oder *channel*), die von Riffbildungen verschiedenster Art erfüllt ist. Saumriffe (*fringing reefs*) gürten teilweise die Küste des Festlandes, besonders aber die festlandnahen Inseln nicht-korallischen Ursprungs. Lagunäre Riffe (*hummock reefs, lagoon patch reefs*) sind in allen Entwicklungsstadien vorhanden, von der emporwachsenden unterseeischen Riffrippe zur Riffplatte (*reef flat*) — die den Niederwasserstand erreicht hat und deren Höhenwachstum damit abgeschlossen ist, während ihr seitliches Wachstum unter der Niederwasserlinie weitergeht¹ — bis zur Koralleninsel, entstanden aus angeschwemmtem Schuttmaterial auf der Riffplatte, vielleicht aber auch durch Hebung des Untergrundes bzw. Senkung des Meeresspiegels. Es bildet sich vorerst ein *cay* (oder *key*), das sich nur wenige Dezimeter über die Hochwasserlinie erhebt, dessen kalkiger Korallensand und -kies sich aber unter atmosphärischem Einfluß verfestigt. Seevögel benützen das Eiland als Brutstätte, schleppen Samen ein und fördern die Bodenbildung durch ihre Exkremente. Gräser siedeln sich an, denen, so sich im Boden eine Süßwasserlinse zu bilden vermag, Gebüsch und schließlich Pandanuspalmen, Casuarinen und Pisoniabäume folgen.

Diese bewaldeten Koralleninseln sind trotz ihrer schweren Erreichbarkeit und ihres Süßwassermangels heute beliebte Touristenzentren geworden, wie z. B. Green Island bei Cairns, Queensland (siehe Bild); andere wurden zu Naturschutzreservaten er-

¹ Riffbildende Korallen vermögen für ca. 1 Stunde ohne vollständige Wasserbedeckung auszukommen. Deshalb können die Riffe etwas weniger über den niedrigsten Wasserstand hinausragen.