

VIII. & IX. O. Drude und B. Schorler: Beiträge zur Flora Saxonica.

I.

Die physiographische Ökologie der Pflanzengemeinschaften in der Sächsischen Flora*).

Von Prof. Dr. O. Drude.

Seit dem ersten Vortrage i. J. 1880 von mir über „eine moderne Bearbeitung der Flora von Sachsen“ (Isis 1880 S. 12) sind die Jahrgänge unserer Gesellschaftsschriften fortlaufende Zeugen der diesem Thema gewidmeten Pläne und ihrer Ausführung, wie der Leser in der von Prof. B. Schorler am Schlusse seines Beitrages II zusammengestellten Literaturübersicht nachgewiesen findet. In immer wiederkehrenden Vorträgen wurde den Mitgliedern unserer botanischen Sektion auch der Fortschritt vorgeführt, den als sichere und dauernde Grundlage dieser Arbeiten die Sammlungen im botanischen Institut der Hochschule erreicht haben, wo aus sieben Herbarfascikeln im Jahre 1880 jetzt ein ansehnliches Herbarium der Landesflora an Blüten- und Sporenpflanzen herangewachsen ist (siehe Beitrag II S. 101 ff.). Dasselbe ist ergänzt für die Algen und Moose durch mikroskopische Präparate, ist vermehrt durch ein besonderes, die Formationen nach der im Jahre 1902 im „Hercynischen Florenbezirk“ (Veget. d. Erde VI.) veröffentlichten Anordnung darstellendes ökologisch-geographisches Herbarium im größten Format der Tafeln, dazu kartographische Aufzeichnungen, endlich photographische Aufnahmen zugleich mit einer Sammlung floristischer und landschaftlicher Lichtbilder. An allen diesen Arbeiten nahm in einer unausgesetzten amtlichen, wie durch das hohe wissenschaftliche Ziel auf eigene Bahnen gelenkten Tätigkeit Bernhard Schorler als Kustos des Herbariums und der botanischen Bibliothek unserer Technischen Hochschule seit dem Jahre 1893 teil, und ich kann nicht genug anerkennen, mit welcher Treue und Geschicklichkeit derselbe die ihm zufallenden Obliegenheiten unserer kurzweg als „Arbeiten zur Flora Saxonica“ bezeichneten floristischen Tätigkeit wahrnahm. Es mußte sich dieselbe, ganz abgesehen von meinen eigenen auf die Herausgabe eines zweiten Bandes von „Deutschlands Pflanzengeographie“ (Bd. I,

*) Bearbeitet in Ausführung des in der botanischen Sektion am 11. Nov. v. J. gehaltenen Vortrages mit Demonstrationen. Vgl. „Sitzungsberichte“, S. 23.

Stuttg. 1895) hinielenden Studien und Reisen, auch aus allgemeinen Gründen weit über die Grenzen Sachsens hinaus auf den größeren hercynischen Florenbezirk erstrecken, von dem unsere engeren Gaue mancherlei und nicht die wenigst interessanten Stücke ausfüllen, und auch die heimischen Gebirgsformationen an dem größeren Maßstabe der Alpen abmessen. Wie daher Professor Schorler bereits in dem 1902 erschienenen Bd. VI der „Vegetation der Erde“*), welcher die Gesamt-Pflanzengeographie der unter „Hercynischem Florenbezirk“ zusammengefaßten mitteldeutschen Hügel- und Berglandschaften zwischen dem sudetischen Bezirk im Osten und dem rheinischen im Westen und anstoßend an den fränkischen im Süden darstellte, wichtige Kapitel (Literatur!) und eingestreute Beiträge besonders über die Moosflora bearbeitet hatte, so ist es nunmehr nur natürlich, daß wir gemeinsam unsere auf den seit 1902 gemachten zahlreichen Exkursionen gewonnenen Beobachtungen und Florenaufnahmen veröffentlichen, und wir wählen dazu den Titel dieser „Beiträge“. Außerdem beabsichtigen wir ein kurz zusammenfassendes Buch als einen „Führer in die Pflanzenwelt Sachsens auf physiographischer Grundlage“ gemeinsam herauszugeben, in welchem hinter den Blütenpflanzen gleichfalls der Welt der Sporenpflanzen als Anteilhaber an der Pflanzendecke unseres Landes der notwendige Platz eingeräumt werden soll, den dieselbe bei ihrer hohen Bedeutung und der wissenschaftlichen Vertiefung der botanischen Ökologie unbedingt beansprucht. Einen solchen Beitrag haben übrigens die Mitglieder unserer Gesellschaft bereits im Jahrgang 1914, Abhandl. I (S. 3—27) in der „Algenvegetation an den Felsrändern des Elbsandsteingebirges“ in Händen, und derselbe zeigt zugleich, wie notwendig die frei gewählte Form solcher Beiträge ist, um die auch auf beschränktem geographischen Gebiete erstaunliche Fülle wissenschaftlicher Gesichtspunkte in monographischer Weise zur Durchführung zu bringen. Denn es ist nicht daran zu denken, eine biologische Flora auch eines nur kleinen Bezirks im mitteleuropäischen Florengebiet nach jeder sich bietenden Möglichkeit erschöpfend darzustellen.

Dies läßt zunächst die Frage nach dem Zustande der Gesamtüberarbeitung einer Flora von Sachsen und den westlich angrenzenden thüringischen Landschaften als bedeutungsvoll erscheinen, denn die lokalfloristischen Werke erscheinen immer als eine für jedermann unentbehrliche Grundlage. Und mit dieser Frage steht es so: Es sind in früheren Jahren vortreffliche größere Floren von Sachsen und Thüringen, oder von Sachsen allein erschienen, so besonders meines Vorgängers im botanischen Garten zu Dresden, L. Reichenbach, *Flora Saxonica* (2. Ausg. 1844) und F. Holl und G. Heynholds *Flora von Sachsen* im Jahre 1842, dann später noch von L. Rabenhorst eine *Flora des Königreichs Sachsen* (Dresden 1859) und besonders desselben Verfassers *Kryptogamenflora von Sachsen, der Oberlausitz, Thüringen und Nordböhmen* in 2 Bänden für Algen und Moose (1863) und Flechten (1870). Für Thüringen allein gibt es aus dieser Periode nur das von dem Pfarrer Chr. Schönheit im Jahre 1850 in erster, im Jahre 1857 in zweiter Ausgabe herausgegebene *Taschenbuch der Flora Thüringens zum Gebrauche bei Excursionen*, und

*) Drude: Der „Hercynische Florenbezirk“; Grundzüge der Pflanzenverbreitung im mitteldeutschen Berg- und Hügellande vom Harz bis zur Rhön, bis zur Lausitz und dem Böhmerwalde. *Vegetation der Erde*, Bd. VI. — 681 S., 8°, Leipzig 1902, W. Engelmann.

es ist auch später keine neue Gesamtzusammenstellung wieder erschienen, nur viele wertvolle Einzelbeiträge von Rottenbach in Meiningen, von C. Haufsknecht in den Heften des Thüringer botanischen Vereins, und von J. Röhl über die Thüringer Laubmoose in Einzelabhandlungen von 1876 bis 1892, jetzt aber neuerdings in einem stattlichen Werke zur Freude aller Bryologen zusammengefaßt und nach der geographischen Floristik hin erweitert*). Für Sachsen aber war in 9 Auflagen vom Jahre 1869 bis 1899 von O. Wünsche eine kurzgefaßte, in ihrem diagnostischen Teile klar durchgearbeitete *Exkursionsflora für das Königreich Sachsen*, ausgedehnt bis zur Flora um Gera, erschienen, deren 8. und 9. Auflage den Titel: *Die Pflanzen des Königreichs Sachsen* trugen. Nach dem Tode ihres vortrefflichen Verfassers wurde unserm B. Schorler die Aufgabe einer Neubearbeitung gestellt, welche seit vier Jahren in unseren Händen ist**).

Diese Neubearbeitung, ausgedehnt nach der biologischen Seite durch Hinzufügung der Lebensform jeder Pflanzenart und verschärft in ihren Standortsangaben durch Benutzung der pflanzengeographischen Unterlagen der Landschaftseinteilung, wie sie 1902 im „Hercynischen Florenbezirk“ gegeben war, hat uns vor der Hand der Sorge um eine größere systematische, mit vollen Diagnosen aller Arten ausgerüsteten „*Flora*“ enthoben, und es ist nur zu wünschen, daß dieses handliche Taschenbuch in starker Benutzung im Lande den regen Sinn für Floristik aufrecht erhalte oder auch wohl vielerorts neu erwecke, so wie er im Vergleich mit der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu den Zeiten Reichenbachs und Rabenhorsts auch hier in Dresden so viel lebhafter in der Richtung der Artenkenntnis arbeitete, die unter jetzt verstorbenen Mitgliedern der „Isis“ sich auch noch besonders nach den polymorphen Formenkreisen von Gattungen, wie *Rubus* und *Rosa*, entwickelt hatte. Zu bedauern ist für den Anschluß der sächsischen Flora nach Westen hin nur, daß für Thüringen im Umfange der alten Taschenflora von Schönheit noch immer jede Neubearbeitung eines entsprechenden Exkursionsbuches fehlt, wo doch die vielen Durchforschungen der Einzelstandorte und kritischen Arten, wie sie Haufsknecht in Weimar am Sitz eines thüringischen Landesherbars erstrebte, ohne Durcharbeitung der Schätze dieses letzteren gar nicht einheitlich zusammengefaßt werden können. Zu meinem Bedauern hat es sich einstweilen auch noch nicht erreichen lassen, daß die jüngste Form der Exkursionsflora von Sachsen zugleich auch über Thüringen bis zur unteren Werra in der Diagnose der Arten und ihrer Hauptverbreitung ausgedehnt wurde. Es wäre dies sehr wünschenswert. Denn, umrahmt von dem im Frankenwalde und im Vogtlande zusammenstoßenden und durch das Fichtelgebirge nach Süden abgeschlossenen Gebirgswall des Thüringer Waldes und Erzgebirges breiten sich von demselben nordwärts Gaue aus, welche in ihrer Florentwicklung seit der Eiszeit analoge Züge aufzuweisen haben. Der charakteristische Unterschied

*) Röhl, Julius: Die Thüringer Torfmoose und Laubmoose. Sonderabdruck aus den Mitteilungen des Thüringer botanischen Vereins, XXXII. Heft 1914—15, 263 und 287 S. Eine umfangreiche Zusammenstellung der thüringischen Flechten aus neuerer Zeit ist erschienen von Lettau, G.: Beiträge zur Lichenographie von Thüringen. Hedwigia LI und LII, 1912.

***) Die Pflanzen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden; 10. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Bernh. Schorler, Leipzig 1912 (B. G. Teubner).

Thüringens, die Triasformation im Wechsel von Buntsandstein und Muschelkalk zur Grundlage seiner interessantesten Hügellandschaften zu besitzen, hat gerade hier in Thüringen auf den dadurch gelieferten ganz anders gearteten Böden Florengensossenschaften zur Erhaltung und Entwicklung gebracht, welche Sachsen fehlen, aber dadurch, daß sie in ihren Charakterzügen neben fränkischen Elementen besonders auf den Osten und Südosten mitteleuropäischer Florengaue hinweisen, mit Überspringen Sachsens die Thüringer Landschaften stärker mit dem Osten in Verbindung bringen und mehr mit Steppenrelikten durchsetzt zeigen, als Sachsen selbst. Um wenigstens einen Teil dieser, für die sonnigen Hügelformationen so äußerst wichtigen und anregenden Beziehungen mit zur Darstellung bringen zu können, haben wir beschlossen, unsere „Beiträge“ wenigstens bis zur Saale in Sachsen-Altenburg nach Westen hin auszu dehnen, um dadurch die durch die Thüringer Kalkfazies bewirkte reiche ökologische Ausgestaltung der Niederstrauch- und Schotterbestände auf edaphischer Grundlage mit einbeziehen zu können.

Um was soll es sich nun also in unseren neueren „Beiträgen“ handeln, und welches soll der wesentliche Zweck und Inhalt des Führers in die Pflanzenwelt Sachsens sein? Eine Darstellung der Pflanzengemeinschaften nach den Grundsätzen der physiographischen Ökologie, welche versucht, den Gründen für die Ausgestaltung der Pflanzendecke des Landes im Wechsel der Jahreszeiten nachzugehen und welche die einzelnen Arten — dieselben systematisch und diagnostisch als bekannt vorausgesetzt — nach dem Klima und der Bodenbeschaffenheit ihres Standortes zu „Beständen“ von wesentlichem physiognomischen Charakter für die Landschaft vereinigt. Die Landschaft übt durch ihre der Pflanzenwelt entstammenden physiognomischen Züge zugleich den stärksten Reiz auf den mit ihr vertrauten und wissenschaftlich geklärten Sinn, läßt die Bedeutung der ursprünglichen Vegetation auch für die Kultur des wirtschaftlich tätigen Menschen hervortreten und verknüpft unter den gleichartigen Grundbedingungen von Bodengestaltung und Klima natürliche und der Kultur entsprungene Bestände zu einem gemeinsamen Bilde.

Die Richtung dieser physiographischen Ökologie*) vereinigt demnach in höchst glücklicher Weise die schwierigsten Probleme wissenschaftlicher Floristik mit den Zielen einer gesunden, wirklich in das Wesen der heimatlichen Pflanzenwelt eindringenden und populär im edelsten Sinne zu nennenden, naturwüchsigen Anschauung dieser Pflanzenwelt auf dem Grunde einer allgemeinen Landeskunde. Die Heimatschutz-Bestrebungen, denen ja auch unser Landesherbarium in seiner heutigen Ausgestaltung im Rahmen des botanischen Instituts unserer Technischen Hochschule gleichfalls dienstbar sein soll, können, soweit es sich um den Schutz der Pflanzenwelt handelt, erst in diesem Sinne richtig verstanden werden. Nur so ist es zu verstehen, daß die laut werdenden Forderungen nach dem Schutz dieser oder jener Pflanze bald sehr seltene, bald aber auch die verbreitetsten Pflanzen der Heimat umfassen: beides ist richtig! Die Seltenheit kennzeichnet oft als lebendiger Ausdruck die

*) Zur Erklärung des Begriffes vgl. Drude: Ökologie der Pflanzen, S. 210—214. [Die Wissenschaft, Bd. 50, Braunschweig 1913, Fr. Vieweg].

durch Jahrtausende zurückreichende Florengeschichte in geologischer Entwicklung, hat sich dann aber als „Seltenheit“ auch nur durch ein seltenes Zusammentreffen günstiger Umstände in der physiographischen Beschaffenheit ihres Standortes erhalten können, welche es gilt weiterhin ungestört zu erhalten. Viele weiter verbreitete Arten der Flora aber, die Himmelsschlüssel, Märzbecher, Geißbart, der Seidelbast und — in der sächsischen Schweiz — der Sumpfporst, diese sind so zu sagen die Regimentsfähnen ganzer um sie gescharter Genossenschaften im bunten, mit den Jahreszeiten wechselnden Blütengewande des Waldes, der Wiese, der Auen, und sie sollen ihre Rolle nicht einbüßen durch leichtsinniges Zerstören des sie schützenden Bestandes. Der richtig verstandene „Heimatschutz“ wird die besonders zu schützenden Punkte so auswählen, daß sich die Fürsorge zugleich auf Seltenheiten und auf reizvoll angeordnete Bestände erstreckt, und zwar an Punkten, welche zugleich im Landschaftsbilde hervorragten. Schon in den den Einzellandschaften Sachsens und Thüringens gewidmeten Abschnitten des „Hercynischen Florenbezirkes“ sind im Jahre 1902 viele solcher hervorragender Punkte genannt.

Areale der Charakterarten der Bestände.

Die Mehrzahl der „Species“, welche die Flora Sachsens bevölkern, rund 1200 Arten von Gefäßpflanzen, steht in ihrer Diagnostik seit langem fest, und nur die sogenannten „kritischen Arten“, besonders solche der polymorphen Formenkreise mit ihren noch kaum bekannten Gesetzen für Vererbung gleichartiger Form am gegebenen Standort, bedürfen einer unausgesetzten weiteren Prüfung und eingehender Erörterungen über ihre noch unsichere Verbreitung im Lande. Für die Diagnostik selbst entspricht es wohl in heutiger Zeit, wo so viele neue Richtungen geistige Kräfte und Druckpapier beanspruchen, dem Vorteil der Wissenschaft, wenn einzelne große Handbücher (wie Ascherson-Gräbners „Synopsis“ u. ähnl.) die Führung übernehmen, umfangreichere Exkursionsfloren (wie Garckes schon im Jahre 1903 in 19. Auflage erschienene „Illustrierte Flora von Deutschland“) für den Handgebrauch sorgen, und endlich Taschenfloren kleineren Umfangs (wie Wünsche-Schorlers „Pflanzen des Königreichs Sachsen“) die Artendiagnostik für bestimmt umgrenzte kleinere Gebiete übernehmen und in ihnen der besonderen lokalen Artverbreitung so gerecht werden, daß sie dafür als authentische Quellen anzusehen sind. Das letztere ist aber ganz besonders wichtig, und viel schwieriger als man zumeist sich vorstellt. Trotz aller Bemühungen, in unserm Landesherber, auch durch Ankauf und schenkweiser Überlassung älterer Dokumente, die Nachweise für einzelne ganz seltene oder zweifelhafte Arten der Flora Sachsens einschließlic Sachsen-Altenburgs zu erhalten und durch Vergleich ihrer Bestimmung sicher zu stellen, ist dies doch in wichtigen Fällen nicht gelungen, und so schleppen sich diese und von manchen anderen Arten recht unsichere Standorte „wie eine ewige Plage“ von einer Auflage unserer heute maßgebenden Flora zur anderen fort.

Nun aber noch etwas anderes. In der Absicht, die für die Grenzen der Territorien und überhaupt für den von Sachsen ausgefüllten Teil der mitteldeutschen Pflanzengeographie in Betracht kommenden Charakterarten, von denen viele namhafte Träger der physiographisch bedeutungs-

vollen Bestände sind (z. B. *Aruncus* für niedermontane Bachufer, *Thlaspi alpestre* für Bergwiesen in weitester Ausdehnung nordwärts, *Dianthus Carthusianorum* für die trockensonnigen Triften und Hügel), in der Absicht also, diese Charakterarten nach ihrer wirklichen Verbreitung im Lande zu studieren, haben ich und ebenso Schorler auf vielfältigen Reisen und Exkursionen die Dokumente dafür zu sammeln uns bemüht. In einem früheren kleinen Aufsatz*) sind die Ziele solcher Sammlungen für die hercynischen Formationen und die mitteldeutsche Arealgeographie näher dargelegt, wie sie zunächst ja für die Zwecke der Veröffentlichung des „Hercynischen Florenbezirks“ im Jahre 1902 notwendig geworden waren. Sie sind seitdem alljährlich weiter gegangen, und dennoch sind viele Lücken sowohl in unseren Notizen als auch in den von so vielen Floristen im Lande zusammengebrachten Herbarbelegen, und es bedarf wenigstens des Versuches, die Kenntnisse der im Lande zerstreut wohnenden Florenkenner soweit als möglich mit zu verwerten. Wie das geschehen soll und welche Arten zunächst von uns zur Vervollständigung dieser Arealkenntnis erstrebt werden, das geht aus Professor Dr. Schorlers gleichzeitig hier folgendem Beitrage II hervor. Nur das eine bleibt mir noch hier hervorzuheben übrig, daß nämlich unter diesen Arten solche mit ganz vereinzelt, kritischen, unsicheren Standorten fehlen, da die Erörterung solcher Fragen nicht in der hier gewählten Form gelingen würde. Es fehlen aber auch außerdem solche Arten, für die wir zwar gern noch nähere Verbreitungsangaben besitzen würden, die aber schon jetzt im Landesherbar so reichlich belegt sind, daß die Beantwortung der Fragebogen uns nicht nennenswert über das schon jetzt Erreichte hinausbringen würde. Es kommt nämlich oft bei weit zerstreuten Arten auf die Natur des Standortes an, die aber erst aus dem Vergleich der Gesamtverbreitung das besondere Interesse ergibt. Hierfür ein Beispiel!

Zu den nicht in die Tabellen und Fragebogen aufgenommenen und weit in Sachsen zerstreuten Arten von gleichwohl höherem pflanzengeographischen Interesse gehört der Siebenstern, *Trientalis europaea*. Über diese Art sagt Garckes Flora nur: Laub- und Nadelwälder, in lockerem Boden, stellenweise. Jessens deutsche Exkursionsflora (1879): Laubwälder, Bergmoore; nicht überall. Willkomm's Führer in das Reich der deutschen Pflanzen gibt viel richtiger an: auf moorigem, moosigen Boden, in Wäldern, auf Torfmooren, besonders in Nord- und Mitteldeutschland. In „Deutschlands Pflanzengeographie“ (Bd. I, 168) stelle ich sie zu den Waldpflanzen mit der Erklärung: sie begleitet die oberen Fichtenwaldungen und tritt aus dem Walde in die subalpine Heide hinaus, als häufiger Genosse sowohl moosig-quelliger als trockener Standorte; besonders in den Mittelgebirgen hat diese zierliche Art eine weite Verbreitung gefunden, im Harz begleitet sie den Wanderer vom Nordfuß bis zum Brockengipfel. Nach Gradmann-Meigens „Beiträgen“ im Schwarzwald nur an wenigen Stellen im Feldberg-Kandel-, Hornisgründe-, Kniebis- und Hohlohgebiet. Es ist sehr beachtlich, daß der Schwarzwald sich in solchen Verbreitungserscheinungen weit mehr an die Schweizer Alpen als an die hercynischen Mittelgebirge anschließt. Noch sei Prantls treffliche Exkursionsflora von Bayern (1884) mit ihren Verbreitungsangaben angeführt: Wälder. Am Grubenkopf bei Partenkirchen 970 m; oberes Alpenvorland: früher Rothenbuch. Bayrischer Wald und Fichtelgebirge, Rhön: verbreitet. Dann folgen 13 Einzelstandorte aus dem Jura-, Muschelkalk-, Keuper und Buntsandsteingebiet Nord- und Mittelbayerns. — Und hierin liegt etwas prinzipiell wichtiges ausgedrückt. *Trientalis* gehört zu den in der genannten Isis-Abhandlung (1898, S. 93) mit der Arealsignatur BU² belegten Arten, unter der neben ihr *Scheuchzeria*, *Carex limosa* und *C. pauciflora* genannt sind, also Arten, welche interglacial und früh-postglacial vom Nordosten (Uralisches Sibirien, Rußland) her nach Mitteleuropa eingewandert sind und nun Nord-

*) Resultate der floristischen Reisen in Sachsen und Thüringen; „Isis“ 1898, Heft II, 82—94.

deutschland stark durchsetzen, in den Mittelgebirgen, besonders in der Hercynia, starke Ausbreitung gewonnen haben und dann schnell nach S gegen die Alpen hin abnehmen; so in Bayern! Auch in der Schweiz ist *Trientalis* eine äußerst seltene, pflanzengeographisch durch die Frage ihrer Einwanderung ausgezeichnete Art! In Sachsen (die Verbreitung folgt in Beitrag II nach den in unserem Herbarium niedergelegten Standorten und den eigenen Reisenotizen) geht sie von der Lausitzer Niederung und von tonig-sumpfigen Wäldern (z. B. bei Frohburg) durch die Wälder des Elbsandsteins wie der Dresdner Heide in das Erzgebirge, wo sie auf den obersten Borstgrasmatten ihre reizenden Sterne unter freiem Sonnenlicht entfaltet, grade wie am Brocken. Sie gehört zu den sudetisch-hercynischen Bürgern starker Verbreitung infolge der eiszeitlichen Entwicklung, aber meidet die Alpen.

Physiographische Ökologie der Bestände.

Das, was als wichtigstes zur weiteren Vollendung des Florenbildes von Sachsen in Anreihung an die im Jahre 1902 veröffentlichte pflanzengeographische Arbeit über den ganzen hercynischen Florenbezirk zu schaffen ist, ist die „Physiographische Ökologie der Vegetationsformationen“ auf Grund unserer gemeinsamen Aufnahmen im Lande. Diese Aufgabe zu besprechen ist der weitere Zweck dieser Abhandlung.

Zunächst sei kurz erklärt, wieso der stattliche, 681 Seiten umfassende Band über den Hercynischen Florenbezirk hier eine wesentliche Lücke lassen mußte. Die Bände der „Vegetation der Erde“ sollten nach der Tendenz des Gesamtwerkes pflanzengeographisch im Sinne einer weiter ausschauenden Darstellung großer Länderräume gehalten sein; auch ein kleinerer Florenbezirk kann diese Rücksichten nehmen, wenn er darstellt, was im größeren Rahmen wichtig erscheint, also die Hercynia im Sinne der Florenentwicklung im mitteleuropäischen Hügel- und Berglande nach den Elementen ihrer Einwanderung und Verbreitung.

Die jetzt immer, neben den Verbreitungsarealen der führenden oder durch ihre Einwanderung besonders ausgezeichneten Arten, in den Vordergrund tretende Formationslehre war daher in der Bearbeitung im Jahre 1902 ebenfalls in der Hauptsache allgemein behandelt, die natürlichen Formationen, 30 an der Zahl, im dritten Abschnitt (S. 90—276) gekennzeichnet und nach gemeinen Hauptarten (Charakterarten) mit pflanzengeographisch ausgezeichneten „Leitpflanzen“ gegliedert, die durch sie hervorgerufene Physiognomie der verschiedenen Gaue ebenso geschildert mit den natürlichen Bedingungen des Bodens und Klimas, welche diese Gaue der Ausbreitung der Formationen im Gesamtbezirk gewähren.

Diesem letzten Gesichtspunkt hatte dann besonders der vierte Abschnitt: „Die Verbreitung der Formationen und deren Charakterarten in den hercynischen Landschaften“ (S. 277—612) zu dienen, in welchem folgende Kapitel die engeren Landschaften Sachsens und Thüringens östlich der Saale schildern:

1. Östliches Thüringen. (In Betracht kommt hauptsächlich die Saalplatte, siehe geologische Skizze S. 350, bez. das Gebiet östlich der auf der beigegebenen Übersichtskarte gelb umrahmten Hauptbezirke der pontischen Genossenschaft Thüringens, Grenzlinie Arnstadt—Weissenfels.) Nicht ohne Interesse ist eine erneute Durchsicht der S. 355—363 aufgezählten Liste von 85 Leitpflanzenarten Thüringens aus den dort besonders artenreich entwickelten Hügelformationen auf deren Vorkommen auch in dem Saalebereich zwischen Orlamünde—Kahla und

Kamburg nördlich Jena, und erst recht so östlich der Saale auf der Saalplatte bis zum Bereich der Weißen Elster. Hier sind nämlich die pflanzengeographisch am meisten bemerkenswerten östlichen Arten (wie z. B. *Astragalus exscapus*, *danicus*, *Oxytropis pilosa*) nicht vorhanden, enden vielmehr bereits bei Arnstadt und im untersten Unstrutgebiet vor Naumburg, sodafs dieses östliche Thüringen im Ausschluss solcher Arten sich wie Sachsen selbst verhält, wo die pontische Flora im Elbhügellande um Meißen—Mühlberg eine wesentlich ärmere an Arten ist. Es zeigt dies auch zugleich, dafs die floristische Besiedelungsgeschichte dieser Landschaft durchaus nicht allein von den physiographischen Bodenbedingungen der Triasformation in Hinsicht auf Wechsel von Muschelkalkbänken und den roten kalkreichen Mergeln des Buntsandsteins abhängt, da diese Böden auch im Saale- und Elstertal sich finden. Das ganze Besiedelungsgebiet dieser auszeichnenden pontischen Arten ist wie ein breites Band von Halberstadt—Magdeburg im Norden bis Gotha—Arnstadt im Süden rings um die östliche Abdachung des Harzes mit dem Mittelpunkte Eisleben vorgelagert, in der Hauptsache also westlich der Saale.

Insofern schließt sich das hier in Rede stehende östliche Thüringen trotz seiner mit dem sonstigen Thüringer Becken übereinstimmenden, vom Muschelkalk und Buntsandstein abhängigen Formationsgestaltung sehr stark an das folgende floristische Territorium an.

2. Das Land der Weißen Elster, vom Weidaer Lande im Südwesten bis zur Pleiße im Osten und den Leipziger Kulturflächen im Norden; (S. 406—419).

3. Das Muldenland, das niedere Berg- und Hügelland zwischen Zwickau und Öderan im Süden, sich abdachend nach Norden bis über Wurzen und Oschatz zur sächsischen Landesgrenze; (S. 420—427).

4. Das floristisch in seinen Hügelformationen (Pirna-Meißen-Mühlberg) sehr ausgezeichnete Hügelland der mittleren Elbe (S. 428—454).

5. Das Lausitzer Hügelland mit der nordwärts bis zur Landesgrenze vorgelagerten Lausitzer Teichniederung, welche von Osten her in das Elbhügelland mit Niederungsmooren, Teichen, Sümpfen bis Moritzburg und in die Dresdner Heide vordringt; (S. 454—470).

6. Das Lausitzer Bergland und Elbsandstein-Gebirge. Floristisch sind diese beiden Teile vereinigt. In der Anordnung der Formationen sowie der Standorte für Montanarten ist dagegen das pittoreske Elbsandstein-Gebirge, die „Sächsische-böhmische Schweiz“, durch die Erosionstäler und den Wechsel von hohen, kahlen Sandsteinmassiven mit feuchtgründigen Schluchten sehr ausgezeichnet. Naturgemäß wiederholt sich dies Bild auch auf den Sandsteinen bei Zittau-Johnsdorf, gerade wie im Kummergebirge Nordböhmens nach der trocken-sterilen Seite der Bodenwirkungen. Das Land ist aus Granit und Quadersandsteinen mit vielen einzelnen Basaltdurchbrüchen aufgebaut und zeigt als Ganzes betrachtet den Charakter eines milden Berglandes in Vermittelung sudetischen und erzbergischen Florengemisches; der Westen beiderseits der Elbe, also das Elbsandsteingebirge (S. 475—481), bildet die nach Westen abgedachte Terrasse dieses ganzen Berglandes, dessen Eigenart durch Zerrissenheit der Sandsteinwände und Vertiefung der Talschluchten zu wundervollen, moosbewachsenen Felsgründen mit einzelnen sehr bemerkenswerten Reliktstandorten das ersetzt,

was ihm an Höhe seines Sockels über dem Meere abgeht, da sich alle seine Bäche zwischen 200—125 m Tiefe zur Einmündung in die Elbe durchgenagt haben.

Das Lausitzer Gebirge ist für sich dann bis zum Jeschken abgehandelt worden; (S. 481—488).

7. Das Vogtländische Bergland (mit dem Frankenwald und bis zum Anschluß an das Fichtelgebirge) füllt den Südwesten des von uns erneut zu behandelnden Gebietes aus, im Anschluß nach Norden an das Triasgebiet der Saale bei Orlamünde für die Reufsichen Lande um Schleiz mit dem Quellgebiet der Weida, im Anschluß nach Osten an das Hauptgebirge Sachens gegen Böhmen; (S. 534—547).

8. Das Untere, und 9. das Obere Erzgebirge, vom Elsterbergland im Westen bis zum Quader-Sandsteinbergland links der Elbe im Osten. Nach der Haupt-Formationsgrenze der Buchenwälder bis zu 750 m an Nord- und 850 m an Südhängen der Berglehnen in diesem ganz aus Urfels mit vereinzelt Basaltdurchbrüchen aufgebauten Gebirge unterscheiden wir das untere Erzgebirge zwischen den Höhen 400, bez. 500—800 m, und das obere Erzgebirge oberhalb 800 m bis 1244 m auf böhmischer Seite; (S. 555—573, 573—580).

In allen hier angeführten Kapiteln des oft genannten Werkes über den Hercynischen Florenbezirk ist der pflanzengeographische Gesichtspunkt und die Artverbreitung das ausschlaggebende gewesen; nur wenig Raum war für die Ausgestaltung der Landschaft nach den ökologischen Bedingungen der Vegetationsformationen im Wechsel der Jahreszeiten zur Verfügung, wie schon daraus erhellt, daß z. B. dem Elbsandstein-Gebirge speziell nur sechs Seiten gewidmet werden konnten, während wir inzwischen über die ökologische Verteilung und Facies-Bildungen der Moose und Lebermoose allein eine hochinteressante Abhandlung von Dr. A. Schade*), und über die entsprechende Verteilung der Algen an den berieselten Felsen von Schorler**) erhalten haben.

In dieses Gebiet neuerer Forschung also sollen unsere Beiträge mehrend und hinzufügend eingreifen, und für dieses Gebiet wollen wir unter „physiographischer Ökologie“ die neueren Gesichtspunkte des Zusammenhanges von Pflanzendecke und Standortsbedingungen nach dem Klima, der Bodenbeschaffenheit und Wasserverteilung ausführen. —

Diese ganze hier in das Auge gefasste Richtung ist viel zu jung und noch viel zu sehr in Umarbeitung von ihren eigenen Begründern, als daß es nicht notwendig wäre, hier einmal programmäßig die Begriffe neu festzustellen und neu zu ordnen, zumal ich mit vielen befreundeten Kollegen zu Zeiten, als wir noch zu internationalen Beratungen zusammenkamen, besonders auf dem Kongreß zu Brüssel i. J. 1910, an einer Klärung dieser für die ökologische Pflanzengeographie grundlegenden Begriffe mitzuwirken mich bemüht habe.

Es erscheint mir als ein wichtiger Fortschritt in der Methodik der Formationslehre, daß zwischen den „Standorten“ der Formationen als grund-

*) Schade, F. A.: Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der Sächsischen Schweiz. Diss. Jena. Engler's Bot. Jahrb., Bd. 48, 1912, S. 119—210.

**) Siehe Nr. 50 im Litt.-Verzeichnis.

legenden Bedingungen*) einerseits, und den „Formationen“ selbst als physiognomischer Vegetationsausdruck für die bezeichneten Bedingungen andererseits, prinzipiell unterschieden wird. Man erkennt klar, daß die altgewohnte Formationsaufzählung, wie ich sie z. B. i. J. 1905 für die Bedürfnisse auf pflanzengeographischen Reisen**) zusammenstellte, den Standort in seinen grundlegenden Eigenschaften zwar voranstellte, aber meistens mit der Vegetationsphysiognomie ohne weiteres verquickte.

Die dortige Aufzählung lautet:

- A) Formationen terrestrisch mit geschlossener Pflanzendecke.
 - I. Wälder. II. Niederholzformationen aus Gebüsch und Gesträuch.
 - III. Grasfluren. IV. Staudenmatten, Moos- und Flechtenformationen.
- B) Formationen terrestrisch, offen, aus zerstreut wachsenden Pflanzen von verschiedenartigem Vegetationstypus.
 - V. Wüstensteppen und Wüsten mit heißem, regenlosem Sommer.
 - VI. Fels- und Gratformationen, Geröll- und Schotterbestände.
- C. Formationen aquatisch, an fließendes oder stehendes, salziges oder süßes Wasser gebunden, aus Wasserpflanzen, Sumpf- und Uferpflanzen gebildet.
 - VII. Littoralformationen von Halophyten. VIII. Süßwasserformationen der Seen, Flüsse, Bäche.

Wüsten und Gestade der Meere sind zunächst nur die Standorte. Man kann demnach ja die Pflanzenbestände, welche sich dort in zerstreuter oder geschlossener Anordnung finden, recht wohl als „Wüstenformationen“ und „Küstenformationen“ bezeichnen, hat damit aber im physiognomisch-ökologischen Sinne noch gar nichts erklärt, wie es der Fall ist bei Bezeichnungen wie: „xerophytische Dornbusch-F. oder „halophile Halbstrauch-F.“ Nur die Mannigfaltigkeit der Vegetationsformen am gleichen Standort in kurzem Ausdruck zusammenzufassen ist schwierig, weil wir nicht in allen Fällen solche, schon als synökologische Pflanzengemeinschaften zu verstehende gemeinverständliche Ausdrücke wie Wald, Wiese, Heide, Steppe, besitzen. Auch diesen allgemeinsten Bezeichnungen von Formationsgruppen wäre für den Einzelfall die Erläuterung der Standorts-Eigenschaften beizufügen, und ich fasse dieselben in dem Satze von Ch. Flahault und C. Schröter 1910***) zusammen:

(1.) „Unter Standort versteht man die Gesamtheit der an einer geographisch bestimmten Lokalität wirkenden Faktoren, soweit sie die Pflanzenwelt beeinflussen.“

Diese Faktoren sind entweder physiographisch, oder biotisch, d. h. der Mitbewerbung anderer Pflanzen im förderlichen oder hemmenden Sinne und dem Einfluß von Tieren unterworfen. Unter physiographischen, die äußeren Bedingungen des Lebens jeder einzelnen Pflanze und mithin des ganzen Bestandes darstellenden Faktoren verstehe ich die Gesamtheit der

*) S. Drude: Ökologie der Pflanzen (Die Wissenschaft, Bd. 50, 1913) S. 192: „Der Boden vereinigt die von der Flora gelieferten und klimatisch in das Gewand bestimmter Vegetationsformen gekleideten Arten synökologisch nach eigener starker Gesetzmäßigkeit“.

**) Neumayer's Anleitung zu wiss. Beob. auf Reisen, 3. Aufl. Bd. II (Pflanzengeogr. S. 354—365).

***) III Congrès internat. de Botanique, Brux. 14.—22. Mai 1910: Phytogeographische Nomenklatur S. 24.

Klimalage an Ort und Stelle, insbesondere auch die von dem Boden und seiner Himmelslage, Neigung, Struktur den unterirdischen Organen der Pflanzen übermittelten Bodenwärme, dann die vom Boden in chemischer wie physikalischer Beziehung abhängige Nährstoff- und Wasserzufuhr. Diese letzteren werden als die „edaphischen“ Faktoren zusammengefaßt und den „physikalischen“ des Temperaturganges und der atmosphärischen Feuchtigkeitsverteilung gegenübergestellt. — Wer einen Blick in die von Dr. Altenkirch*) in früheren Jahren an der Bosel bei Meissen und in die von Dr. Schade**) in jüngerer Zeit an den Felswänden der Sächsischen Schweiz in mühsamen Temperatur- und Lichtmessungen nebst Feststellung des Wassergehaltes in der Geröllerde, bez. in den Oberflächenschichten des Sandsteines gewonnenen Ergebnisse wirft, erkennt daraus, was für ein wahrhaft klimatisches Verständnis sich daraus erst dem Pflanzenökologen für seine Zwecke ergibt, und wie wenig, wie ganz außerordentlich wenig wir für dieselben den allgemein für das ganze Land arbeitenden, spärlich verteilten meteorologischen Stationsbeobachtungen entnehmen können, die uns nur ein dürftiges Gerippe mit Darstellung gewisser Mittelwerte und Extreme liefern. —

Der höhere ökologische Begriff physiognomisch gleichartiger Bestände in Abhängigkeit von der Natur des Standorts ist die „Vegetationsformation“. Für sie gebe ich die von mir 1913 in der „Ökologie“ (S. 217) gebrauchte Erklärung hier wieder:

(2.) „Die Formationen sind die einem bestimmten Klima und Boden entsprechenden und durch das Vorherrschen bestimmter, maßgebender, physiognomischer Lebensformen charakterisierten Besiedelungseinheiten von Land und Wasser.“

Dafs die Formationen verschiedener Böden und Klimate, aber mit sonst gleichem Hauptcharakter, wie z. B. ein Auen-Laubwald, ein Berg-Laubwald und ein aus frostharten Nadelhölzern mit laubabwerfenden Laubhölzern gemischter Wald noch wieder zu höheren Gruppen zusammengefaßt werden, welche im gleichen „Vegetationstypus“ gipfeln, (siehe Ökologie 1913, Abschn. III Kap. 6, S. 223—232), ist ein allgemeiner Endschluß, der für den Entwurf dieser unser sächsisch-floristischen Arbeiten weniger in Betracht kommt. Wohl aber die Ergänzung des Formationsbegriffes durch den der „Association“, und ihre weitere Einteilung nach unten. Nämlich:

Der Formationsbegriff wurzelt in der Physiognomie ihrer Träger. Seit Grisebachs Zeiten, in denen gleichfalls von den Formationen im weiten Sinne die Rede war, wie heute wiederum in anderer Weise, ist die Vegetationsphysiognomie mit ihnen in wissenschaftlichen Zusammenhang gebracht. Mein Streben in vielfältigen pflanzengeographischen Abhandlungen ging dahin, diesen Zusammenhang zu vertiefen. Und so kann es mich auch nur mit großer Freude erfüllen, wenn Eugen Warming in der neuesten Bearbeitung seiner Ökologie durch scharfe Scheidung von Standortseinteilung und Formationsbegriff für letzteren die Physiognomie der Lebensformen wiederum als grundlegenden Charakter erklärt***).

*) Engler's Bot. Jahrb. Syst., Bd. 18. (1894) S. 354—393.

**) Dasselbe, Bd. 48 (1912) S. 119—210.

***) Eug. Warmings Lehrb. d. ökolog. Pflanzengeographie. — Dritte Auflage von E. Warming & P. Gräbner, 3. Liefg. (Berlin 1915) S. 325.

Er sagt daselbst: Die Physiognomie der Pflanzen und der Pflanzenvereine (= Pflanzengemeinschaften, Pflanzengesellschaften) wird von den Lebensformen bedingt. „Die erste Einteilung der Vereine innerhalb der verschiedenen Klassen der Standorte muß daher nach den Lebensformen geschehen. Durch sie wird in erster Linie die Physiognomie der Vegetation bedingt, und die Physiognomie der Vegetation wird immer eine große Rolle spielen, nicht nur für die allgemeine ästhetische, sondern auch für die wissenschaftliche Betrachtung der Landschaft. Die Physiognomie muß somit als Ausdruck der verschiedenen Haushaltung der Gesellschaften aufgefaßt werden.“

Diesem Ausspruch sei für die wissenschaftliche Betrachtung der Landschaft, wie ich in der „Ökologie“ 1913 ausgeführt habe, noch hinzugefügt, daß die Pflanzenwelt zu ihrem ersten äußeren Charakter die Bodenständigkeit für die Zeit ihres Lebens, streng an eine Stelle gebunden oder mit Wanderungsfähigkeit im kleinen ausgerüstet, erhoben hat; daß die Besiedelungstätigkeit, der Anteil, den die einzelne Pflanze je nach ihrer Form und Größe an der Vegetationsdecke der Erde nimmt, abhängig ist von eben dieser ihrer Form und Größe, die zugleich die Kampfmittel darstellen, mit welchen die Art ihren Platz an Ort und Stelle behauptet. Es kann daher keinen natürlicheren Untergrund zur Aufstellung wohlgeordneter Vegetationsformen geben, als ihre Eigenschaften, um im Kampf um den Raum den jeder Pflanze nötigen Anteil zu erwerben und während ihres Lebens sich zu erhalten, auch für die Erhaltung der Art über ihr individuelles Leben hinaus mit den gleichen Kampfmitteln zu sorgen. Und diese jeweils verschiedene, Raum beanspruchende Besiedelungskraft ist ein Gemisch phylogenetisch vererbter Wachstumsmöglichkeiten mit spezifisch erworbenen und individuell ausgestalteten Anpassungsweisen in Abhängigkeit vom Boden, in dem die Pflanze wurzelt, und der klimatischen Jahresperiodizität, die sie umgibt. Eine Pflanzengemeinschaft setzt sich am gleichen Standort aus oft sehr verschiedenartigen Einzelhaushaltungen zusammen, und diese bilden in ihrer Gemeinschaft die Physiognomie des Bestandes an Ort und Stelle. Darin liegt die wissenschaftliche Bedeutung dieser unendlich reichhaltigen, in den Vegetationsformen und ihrer Verbindung zur Physiognomie der Formationen enthaltenen Forschungsrichtung. —

Die Formationen stellen die höheren, ökologischen Verbände zunächst ohne Berücksichtigung der sie im einzelnen zusammensetzenden Arten dar; durch Berücksichtigung der letzteren, die immer den Hinweis auf eine bestimmte Flora enthalten, löst sich die Formation in gleichgestimmte, aber von Florengebiet zu Florengebiet nach Arten wechselnde Unterteile auf, die Assoziationen oder Bestandestypen.

(3.) „Eine Assoziation oder ein Bestandestypus ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie. Sie ist die grundlegende Einheit der Synökologie.“

So lautet die auf dem Brüsseler Kongresse von Flahault & Schröter vorgeschlagene Definition dieses Begriffes, von dem ich in dieser Weise bei der Veröffentlichung der Pflanzengeographie des Hercynischen Florenbezirkes im Jahre 1902 noch nicht Verwendung machen konnte. Es würde demnach dem dortigen Abschn. III (S. 90 u. flgd.) jetzt die Über-

schrift zu geben sein: „Die hercynischen Vegetations-Formationen und Assoziationen (Bestandestypen) in ihrer Ausprägung und Gliederung.“

Für die Behandlung der Formationen im gegebenen kleineren Rahmen ändert sich übrigens dadurch wenig, sofern man sich klar macht, daß alles über die Hauptträger der Formationen und pflanzengeographisch hervorragende Leitpflanzen in ihnen gesagte sich nunmehr auf die einzelnen Bestandestypen zu beziehen hat und daß die Formation selbst nur den allgemein physiognomisch-ökologischen Charakter behandelt. Die Bestandestypen bei uns stellen sämtlich Glieder des mitteleuropäischen Florengebiets, ja noch enger solche seiner südbaltisch-hercynisch-nordalpinen Abteilungen dar mit gewissen Einstrahlungen noch von Südost und von West. Erst beim Vergleich mit den analogen Beständen anderer Florenbezirke, Florendistrikte (Provinzen) oder -Gebiete, wie z. B. der Laub- und Nadelwälder im nördlichen Balkan, am Ural, der Heiden bei uns mit denen Englands und Irlands, oder gar solcher Bestände in Kanada, kommt die Gliederung der Formationen in die floristisch abweichenden und durch Vegetationslinien ihrer Charakterarten geschiedenen Associationen, Bestandestypen, in die beabsichtigte Verwendung. Doch wird auch jetzt schon die Frage, ob die im Jahre 1902 unterschiedenen 30 Formationen als solche alle aufrecht zu halten, oder nicht vielmehr unter einer geringeren Zahl von Formationen mit einer gleichbleibenden oder vergrößerten Anzahl von Bestandestypen zusammengefaßt werden können, einer neuen sorgfältigen Erwägung wert sein und gewiß mancherlei nützliche Änderungen mit sich bringen, von denen der Schlufs dieser Abhandlung schon einige Grundlinien enthält. In dieser Hinsicht bedarf es aber noch der Frage nach der weiteren Einteilung von Formation und Assoziation; sie muß notwendig noch kleinere Einheiten unter sich haben, die, wenn wir die Formation dem systematischen Gattungsbegriff und die Assoziation dem Artbegriff des Systems vergleichen, dann den Rang von Unterarten und Varietäten, ja endlich den von kleinen Spielformen haben würden. Ich unterscheide demnach noch die Facies im floristischen Sinne, die edaphischen Nebentypen“, die „Subtypen“ (Ortsbestände) der Assoziationen, und gelange so endlich zu den kleinsten Einheiten der ganzen Formationslehre, den „Elementar-Assoziationen“ oder Bestandeselementen.

(4) Facies. Während die Formationen der hercynischen Waldungen und die etwa in Kanada sich analog findenden so gut wie keine gemeinsame Art von Bäumen und Grofssträuchern besitzen und auch die Mehrzahl der Arten des Unterwuchses vollständig verschieden ist, oft schon ganz verschiedenen Gattungen angehört, während hier also die Verschiedenheit der Assoziationen voll und grofs entgegentritt, ist das nicht so der Fall bei den entsprechenden Assoziationen in einander nahen Florendistrikten und -Bezirken. Der hercynische Westen steckt im Bergwalde voll von *Digitalis purpurea*, die in Sachsen ihren äußersten natürlichen Ost-Standpunkt am großen Zschirnstein hatte; die Wiesen des Erzgebirges stecken voll von *Meum athamanticum*, einer Art, welche schon der östlichen Lausitz fehlt, ebenso im Zuge der Sudeten, abgesehen von vereinzelt Standorten im Vorgebirge des Riesengebirges und im Böhmer Walde. Die Einzelstandorte bestätigen nur die allgemeine Regel der Assoziationsbildung dieser Charakterart, und vielerlei andere Artverschiedenheiten zwischen sonst ähnlichen Formations-Assoziationen im Harz und Sudeten

lassen sich nennen. Dabei findet aber noch nicht ein Wechsel in den Bäumen, Gräsern usw. statt, und so ist es zweckmäßig, diese Abweichungen im Gesamtbilde der Assoziation als die „Facies“ eines kleineren Florenbezirks zu bezeichnen, also z. B. von einer hercynischen, sudetischen, karpathischen usw. Facies zu sprechen. Diese wird dann oft die Vertretung einer als wichtig erkannten „Leitpflanze“ durch eine andere festzustellen haben.

(5.) Edaphische Nebentypen. Der Charakter eines einheitlichen Bestandestypus erfordert einheitliche Bodenbedingungen, edaphische Bedingungen. Die Einheit wird stets gewahrt bleiben in den Grundbedingungen des humosen, fruchtbaren, milden, tiefgründigen oder aber des steinigen, sauren, flachen, nährstoffarmen usw. Erdreichs, oft auch mit der geognostischen Unterlage von Ca- oder Si-Gehalt wechsell. Nicht immer aber werden die Verschiedenheiten darin sich so hervordrängen, daß ein Bestandestypus den andern ablöst. Bei geringerer Differenz, z. B. zunehmender Bodenfeuchtigkeit, mögen sich dann neben dem zum Hauptcharakter des Bestandes erhobenen Typus solche Nebentypen stellen.

(6.) Subtypen, Ortsbestände. Diese stellen die Varianten der größeren Assoziation dar, wie sie sich bei deren genauerer Analyse ergeben. Die Einzelaufnahmen derselben Formationen werden vielfach von Ort zu Ort wechseln in den Charakterarten, welche mit ihrer gemeinen Geselligkeit sich auszeichnen, und auch in den Leitpflanzen, welche als floristisch auszeichnende Arten zum Faciesbilde gehören. Hiernach zerfällt die ganze Assoziation in einzelne Glieder, bez. es bilden sich in ihnen Verbindungen und Übergänge.

Es mag schwierig erscheinen, auf die kurzen hier angegebenen Unterscheidungen hin die Praxis der Bestandeseinteilung durchzuführen. Und gerade diese 6te Kategorie erscheint in ihrer Zwischenstellung zwischen den vorhergehenden (4.) und (5.) und den folgenden kleinsten Pflanzengemeinschaften schwierig zu umgrenzen. Aber für jeden, der in einer „einheitlich“ nach Klima und Bodenbeschaffenheit ausgestalteten Gegend die Durchmusterung der Bestände vornimmt, wird sich der Nutzen, Subtypen als „Ortsbestände“ in beliebiger Zahl einschalten zu können, von selbst ergeben. Es mag auch sein, daß der so stark durch die Kultur beeinflusste Zustand der geschlossenen Formationen die Notwendigkeit dafür erhöht, indem oft ein besonderer Ortsbestand nur durch die willkürliche Auswahl oder Einschränkung von seiten des Menschen hervorgerufen wird. Ein schmucker Birkenwald mit *Pteridetum* im Unterwuchs ist von dem angrenzenden Mengwald aus *Betula*, *Pinus* und anderen Gehölzen mit gleichem *Pteridetum* wohl meistens nur durch kulturelle Maßnahmen verschieden geworden.

Aber die ursprüngliche Natur schafft doch ähnliche Verschiedenheiten, ohne daß wir eine Erklärung dafür angeben vermöchten. Wir sehen z. B. beim Eintritt in das Bernina-Tal die Fichte aus dem subalpinen Walde schwinden, finden als ihren Ersatz nur reine Lärchen und Arven, bei gleich bleibendem Unterwuchs auf analogem Boden. Wir müssen diesen Bestand nehmen, wie er ist, als einen „Ortsbestand“ der alpinen Facies mitteleuropäischer Hochgebirgswälder, der vielleicht dort, wo Felsblöcke in ihm liegen, auch dieselben Elementar-Assoziationen in sich eingeschlossen zeigt, wie an anderem Orte der Mengwald von *Picea*, *Larix*, *P. Cembra*.

Ortsbestände (Subtypen) sind natürlich oder kulturell gegebene Gemeinschaften; die Bestandeselemente (unter 7.) werden erst durch analytische Scheidung gewonnen.

(7.) Elementar-Assoziationen, Bestandeselemente. Sie sollen die letzten als wesentlich erkannten Einheiten des Bodenteppeichs in seiner oft hervortretenden inneren Verschiedenheit umschließen, soweit sich in ihnen nicht bloßer „Zufall“, d. h. also ein der Besiedelungstätigkeit einzelner Arten selbst zuzuschreibender Wechsel zeigt, sondern eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in ihnen erkannt werden kann.

Es hat Forscher gegeben, z. B. Hj. Hjelt & R. Hult*) in ihren Untersuchungen über Kemi Lappmark um $67\frac{1}{2}^{\circ}$ N., welche in einer von alpiner Flora besetzten Fjeldgegend die von Ort zu Ort wechselnden Pflanzengruppen als „Formationen“ ansprachen und diese Formationen in einer für die damalige Zeit neuen, Grisebachs Grundzüge von der Bedeutung der Vegetationsformen für die Formationslehre erweiternden Manier nach den Lebensformen in Kemi Lappmark [Nadel- und Laubhölzer, Gebüsch, Reiser, Gräser, Kräuter, Schlinggewächse, Sumpfschmiele, Laubmoose und Flechten] in sehr eingehender Weise gliederten, dadurch den Wert der Formation (jetzt also Assoziation) auf sehr kleine Einheiten herabdrückten. Die in der erstgenannten Abhandlung von Hult S. 86—88 gegebene Namenliste solcher Einheiten, welche auch sehr leicht in einer mitteldeutschen Gebirgsregion nahe der Baumgrenze wiedergefunden werden können, enthält 45 Bezeichnungen, deren viele, z. B. *Aireta geraniosa*, *Aireta herbida*, *Equiseteta geraniosa*, *Festuceta geraniosa*, *Festuceta herbida*, *Aireta pura*, *Festuceta pura*, *Juncelleta herbida*, *Juncelleta pura*, ohne weiteres den Ortsbestand oder eine noch kleinere Einheit verraten**). Es würde aber gefährlich sein, wollten wir bei vergleichender Vegetationsanalyse hauptsächlich auf eine solche Zersplitterung loskommen; die Zusammenfassung ist es im Gegenteil, die wir erstreben müssen, und bei aller Anerkennung der fleißigen und mit einer gewissen Konsequenz durchgeführten Vegetationsanalyse jener skandinavischen Forscher würde doch ihre Nachahmung in regional und floristisch reicher gegliederten Gegenden, wie z. B. Sachsen von der Elbe bis zu den Erzgebirgshöhen, zu einer unberechtigt hohen Anzahl von Formationsgliedern führen.

So müssen wir also auch den letzten, kleinsten Begriff der „Elementar-Assoziationen“ oder des Bestandeselements nicht zu eng fassen, sondern auch in ihm noch immer etwas Wesentliches suchen. Vor allem: jede Assoziation, jeder Ortsbestand hat Raum nötig sich zu entfalten; die Gesamtzahl von Arten, welche er der Sache nach umfasst, kann meistens nicht auf engem Platze zusammengedrängt sein; es ist selbstverständlich, daß die eine dieser Arten hier häufig, dort selten ist, am dritten Platz endlich ganz fehlt und durch eine andere Art desselben Ortsbestandes im weiteren Sinne ersetzt wird, zumal ja jede stark gesellige Art schon durch ihre beherrschende Gegenwart allein andere Arten ausschließt. So also z. B. im Wechsel von *Typha latifolia* und *angustifolia*, *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, ja selbst *Glyceria spectabilis* (*aquatica*), die jede für sich zwar einen „Einzelbestand“ aufweisen können, wie es eben jeder geselligen Art zukommt, die diesem Einzelbestande auch ihren Namen *Typhetum*, *Phragmitetum*, *Scirpetum lacustris*, *Glycerietum aquaticae* geben können, ohne aber damit doch schon das Wesen eines Bestandeselements erschöpft zu haben.

Wie stark in einem gleichförmigen Bestande, z. B. in einer langgedehnten Talwiese, von Entfernung zu Entfernung von oft nur 1 □m der Artenbestand selbst wechseln kann, ist nach meiner Kenntnis niemals

*) R. Hult: Försök till analytisk behandling af Växtformationerna, in Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica, 8:1881.—Vegetationen in en del af Kemi Lappmark och Norra Österb. af Hj. Hjelt & R. Hult, Helsingfors 1885.

***) Die Einzelaufnahmen im Text werden durch sehr hübsche, in kleinen Quadraten schematisierte Tafelzeichnungen ergänzt, welche den Anteil der einzelnen Gruppen von Vegetationsformen an der Ortsformation darstellen.

klarer gezeigt als von P. Jaccard in seinen „Gesetzen der Pflanzenverteilung in der alpinen Region (1902)*“. Eine bestimmte Wiese zählte auf 1 Quadratkilometer Fläche durchmustert 150 verschiedene Arten, das Mittel der Artenzahl auf jedem einzelnen Quadratmeter von genau durchgezählten 52 qm betrug 25 (Minim. 20, Max. 35): aber nicht ein Quadratmeter stimmte in seinem Bestande mit irgend einem andern benachbarten oder entfernteren Teilstück völlig überein. Selbst die geselligen Gräser befanden sich höchst zerstreut auf den einzelnen Teilstücken von je 1 Quadratmeter Fläche.

Wenn es nun also auch Assoziationen gibt, welche abweichend von solchen Wiesen im Alpengebirge sich auf weite, weite Strecken durch bedeutendste Gleichförmigkeit auszeichnen, wie z. B. die weitgedehnten Torfmoore, so liegt doch nach der anderen Seite hin in den lehrreich von Jaccard gewonnenen Beispielen die entschiedenste Warnung, die Elementar-Assoziationen nicht auf unerklärbare, einer ökologischen Erklärung entbehrende „Einzelbestände“ auszudehnen, sondern dessen eingedenk zu bleiben, daß der Formationsbegriff von jeher ein weiter war und sein sollte, daß die Bestandestypen und Ortsbestand-Typen diese Formationen floristisch einengen und gliedern sollen, und daß dann auch die Bestandeselemente, also die Elementar-Assoziationen, die Ortsbestände in soweit aufzuklären haben, als in ihnen noch edaphische, durch Feuchtigkeits- oder anderen Untergrundwechsel herbeigeführte innere Verschiedenheiten stecken, oder Typen andersartiger Besiedelung.

Diese Verschiedenheiten aber glaube ich nicht besser andeuten zu können als durch den Hinweis auf die folgenden Bemerkungen über Auflösung und Verbindung selbständiger Formationen, bez. Assoziationen, sowie über den Wechsel im Standort, welchen einzelne Charakterarten (oder sogar Gruppen solcher Arten) durchlaufen, indem sie — ursprünglich bezeichnend für eine ganz besondere Assoziation — aus dieser in andere übertreten und dadurch ein fremdes „Element“ in die andere Umgebung hineinbringen. Dafür wird am Schluß dieser Abhandlung das sächsische Auftreten von *Senecio nemorensis* als Beispiel dienen. Aus solchen Kombinationen muß der mit dem Stoff voll vertraute Beobachter seine „Bestandeselemente“ als letzte Einheiten der Assoziationen selbst in sorgfältiger Beobachtung der „*causae efficientes*“ wählen — wieder eingedenk des alten Ausspruches von A. v. Humboldt bei Begründung der Physiognomik der Gewächse, daß man sich an die Ergründung der Gesetze wagen solle.

(8.) Übergänge, Verbindungen und Mischungen von Bestandestypen unter sich. Übergänge vom Typus einer Assoziation zum andern bilden die notwendige, in der Sache selbst begründete Erschwerung der Formationsgliederung eines Landes. Ich möchte dabei begrifflich zunächst folgende Unterscheidungen festlegen:

A. Verbundene Bestandestypen**) stehen gleichzeitig mit einander auf dem gleichen Boden, der ihren beiderlei Ansprüchen gerecht wird. Beisp.: Kiefernwald mit dichtem, geschlossenem Unterwuchs von Heide oder Heidelbeergesträuch.

*) Flora oder Allgem. Bot. Ztg., Bd. 90, S. 349—377; sowie Jahresberichte der Gesellsch. in Graubünden und Lausanne, über deren Inhalt s. Ref. in meiner „Ökologie“ (1913) S. 205—210, Litt. S. 295.

**) Siehe Drude: Ökologie der Pflanzen (1913) S. 190.

B. Übergangsformationen entstehen durch Beimischung in örtlich beschränkter Form eines, an anderen Stellen herrschend auftretenden Bestandestypus in den Herrschaftsbereich eines anderen Typus. Die beigemischten Charakterarten bilden ein besonderes, örtlich beschränktes „Bestandeselement“. Beisp.: In eine Auwiese treten vom Flußufer oder von Teichrändern her Arten der Röhrichtbestände an den nasseren Stellen der Wiese ein, z. B. Wasserampfer, Beinwell, unter Verdrängung der herrschenden Wiesengräser durch gleichfalls veränderten Graswuchs.

C. Aus verschiedenen Bestandestypen gemischte Formationen erscheinen schachbrettartig, selbstverständlich immer ganz unregelmäßig gefeldert; jedes Feld von besonderer Farbe hält ein einzelner Bestandestypus fest, der vielleicht an anderen Stellen derselben Landschaft weitgedehnte Flächen allein besetzt. — Beisp.: Subalpine Bergheide und sumpfige Borstgrasmatte an den lange unter Schnee liegenden Gehängen im obersten Erzgebirge unter gegenseitiger, aber nach Einzelstellen getrennter Durchdringung.

Diese letztere Gruppe der „gemischten Formationen“ erscheint mir für die Analyse der Bestände in einem gegebenen Lande die am meisten Beachtung beanspruchende. Denn die Mischung erfolgt auf Grund „gemischter Standorte“^{*)}. „Überall in der Welt finden wir stark kontrastierende Formationen nebeneinander, z. B. Oasen oder Gebüsch und Wälder mitten in den Wüsten, dort wo das Grundwasser erreicht werden kann. . . . Besonders mosaikartig wird die Vegetation dort, wo im seichten Wasser an unseren Küsten große Massen von Steinen, die aus den ehemaligen Gletschern herrühren, sich angesammelt haben; während die Steine mit Algen bewachsen sind oder vielleicht so hoch hervorragen, daß sie oben auch Flechten als Repräsentanten der Felsvegetation tragen können, ist der Sandboden des Wassers mit den Mitgliedern der Seegrasformation bedeckt. Derartige „gemischte Formationen“ finden sich vielfach in gebirgischen Gegenden oder auch in hügellichen Dünenlandschaften, wo das Terrain plötzlich und stark wechselt; dadurch ergibt sich ein ebenso starker und plötzlicher Wechsel der edaphischen Verhältnisse. Man erinnere sich auch an H. Kraus^{**)} Untersuchungen über Boden und Klima auf kleinstem Raume“.

Dieser klaren Auseinandersetzung habe ich nur hinzuzufügen, daß ich zur Unterscheidung gegenüber 8 A und 8 B die Bezeichnung „zusammengesetzte Formationen“ für diese anwende, also gleichbedeutend mit „verbunden“, dagegen für 8 C nur den Ausdruck „gemischt“. Schorler hebt hervor, daß die Benennung hier sich analog dem Sprachgebrauch in der Chemie verhalten möchte in der Unterscheidung von Verbindung (A) oder Mischung (C) der Elemente, z. B. der Gase O und N. Wie im Granit als aus drei Mineralen gemischtem Gestein behält ein jeder getrennte Typus, hier oft deutlich in der Form geschiedener Elementar-Assoziationen, seine Selbständigkeit und sein kleines Reich für sich.

Diese Elementar-Assoziationen, welche von einem stark und artenreich entwickelten Bestandestypus einzelne — schon des kleineren Raumes wegen in der Artenzahl beschränkte — Charaktergruppen oder Charakter-

^{*)} Siehe Warming; Lehrb. d. ökolog. Pflanzengeogr. 3. Aufl. (1915) S. 344—348.

^{**)} Kraus, G.: Boden und Klima. Versuch einer exakten Behandlung des Standorts auf dem Wellenkalk. Jena 1911.

arten enthalten, bilden den Rest einer sich auflösenden Formation, bez. Assoziation, wie ich es in der Ökologie (S. 189) an dem Beispiel eines afrikanischen Hochgebirgs-Buschwaldes gegen die gebüschfreien Gipfelgehänge hin, unter denen sich auch die Grasmatten in unzusammenhängende Rasenflecke auflösen, in einer Abbildung veranschaulicht habe. Übergänge und Mischungen, Zusammensetzungen einer Vegetationsdecke aus verschiedenen, zwischen und mit einander den Boden einnehmenden ökologischen Gruppen entstehen aus den Elementen von aufgelösten Formationen. Sind die betreffenden Formationen nach der Natur ihres Standortes — Wüsten, nackte Felsen und Schottergehänge — an sich schon offen, dann kann man ihre Bestandes-Elemente nur nach der verschiedenen Bodenbeschaffenheit der einzelnen Stellen des gemeinsamen Standortes und dem darauf reagierenden ökologischen Verhalten der dieselben einnehmenden Vegetationsformen gliedern. Rasen- und Ausläufer bildende Gräser und Stauden, Holz- und Zwiebelgewächse, immergrüne und im Herbst blattwerfende Formen werden sich je nach dem Standort verschieden verhalten. So bieten die „Gratformationen“ der Hochgebirge über den geschlossenen Strauchbeständen und Alpenmatten das weiteste Studienfeld für die mitteleuropäische Physiographie, aber sie kommen für Sachsen nicht in Betracht.

Wohl aber ist es im obersten Erzgebirge schon sehr lehrreich zu sehen, wie von den Schluchten der höchstgelegenen Quellbäche ansteigend über Lehnen und Felsblöcke zu den weitgedehnten Borstgrasmatten oder Hochmooren hier aus aufgelöster Bergheide, aus *Nardetum* mit *Molinietum* und *Juncetum filiformis*, dann aber auch aus den letzten Resten des Waldes ein buntes Bild entsteht, welches im „Hercynischen Florenbezirk“*) kurzweg unter „Matten“ zusammengefaßt und nach zusammensetzenden Arten geschildert ist. Hier hat nun die Ökologie des Standorts einzusetzen: über verborgenen Felsblöcken wuchern *Calluna* und drei *Vaccinium*-Arten, zwischen ihnen *Calamagrostis Halleriana* (= *villosa*), sehr viel *Cetraria*; die Krüppelfichten, die kleinen Ebereschen und Sträucher von *Salix Caprea*, *aurita* besetzen die Ränder solcher Stellen oder solche Teile des Gehänges, welche nicht durch lange lastenden Schneedruck erstickt werden, und ihnen schließen sich die höchsten Stauden des aufgelösten subalpinen Waldes (*Senecio nemorensis*, *Streptopus*, *Luzula silvatica*) an. Niemals findet man eine Spur derselben zwischen den Borst- und Pflanzengrasrasen, in denen nur wenige *Carex*-Arten und etwa *Hieracium vulgatum* usw. eingestreut sind. Doch ist dies der Standort von *Gymnadenia albida*, *Luzula sudetica*, *Trientalis*. *Homogyne alpina* ist weniger wählerisch in der Auswahl ihrer Standorte. Hier haben wir also ein gutes Beispiel dafür, wie sich sehr verschiedene Elementar-Assoziationen zu einer „gemischten Formation“ an einander schließen.

Dynamische Physiographie.

Die letzten Auseinandersetzungen führen uns zu den höheren Zielen der physiographen Ökologie zurück. Es ist immer bisher von einer Analyse der Vegetationsdecke die Rede gewesen, einer Gliederung in Einheiten höherer und niederen Grades, und von den dafür gültigen Gesichtspunkten.

*) V. d. E. VI., S. 576.

Das Verständnis der Landschaft aber, wie sie dasteht in ihren reizvollen Bildern mannigfach wechselnder und zwischen einander geschobener Formationen mit wechselnden Charakterarten ihrer Bestandestypen, das steht als Hauptziel vor uns, die Ergründung der Gesetzmäßigkeit in dieser Anordnung. Stets muß der Naturforscher analysieren, um die Bausteine eines Prinzipes aufzusuchen, aber nicht so sehr, um die Bausteine selbst kennen zu lernen, als vielmehr das Gefüge des ganzen Gebäudes. So muß es sich auch hier darum handeln, mehr in den Verbindungen als in der Zersplitterung das Ziel der Forschung zu finden, ja es wäre zu befürchten, daß bei einer von vielen Kräften floristischer Kenner nur zum Zweck der Aufstellung von Einzelbeständen und Bestandesgruppen unternommenen Neubearbeitung Sachsens und Thüringens ein großer, aber mehr erdrückender als wirklich befriedigender Ballast von Einzelschilderungen sich aufhäufen würde.

Die Verbindungen liegen nun in der Anordnung der Standorte eines Landes gegeben: Wasser in Flüssen und Seen, Bächen, Sümpfen, Erdreich auf Hügeln oder Bergen, die darüber aufsteigen, die flach abfallenden mit Wäldern bedeckt, die schroffen Abhänge kahl oder mit zerstreuter Besiedelung dafür geeigneter Pflanzen. Aber diese Orographie des Augenblicks ist in stetem Fluß: Teiche verlanden, Bäche und Flüsse ändern ihren Lauf, Felsen werden denudiert durch die Gewalt der Regengüsse und Stürme, zerfallen in Schutt, in Sand, neue Standorte für andere Gewächse werden frei durch die Zerstörung der alten; die Vegetation, nicht nur von Jahr zu Jahr in neuem Gewande, hat im Laufe längerer Perioden eine Erneuerung, eine Verjüngung alter Besiedelungen nötig, um sich in den alten Formen am veränderten Standort zu halten oder neuen Zuzüglern den Platz zu überlassen.

Diese mit den Lehren geologischer Umgestaltung durch die Kräfte der Ablagerung und Zerstörung von Gesteinsmaterial zusammenhängende Richtung der ökologischen Physiographie bezeichnen wir als dynamisch und haben in ihren Wirkungen schließlich uns nach dem Endziel zu fragen, dem die Formationsbildung als Endresultat aller nivellierenden Kräfte des Bodens zustreben würde: einer sogenannten „Klimax-Formation“ im Sinne von H. Ch. Cowles, dem Ökologen von Chicago, der diese Endziele der dynamischen Ökologie besonders anschaulich darstellt hat.

Übrigens wollen wir es damit nicht zu weit treiben. Wir sehen Gesteine und Felsbildungen, ganze Gebirge, wenn auch erniedrigt und umgestaltet, durch Erdperioden hindurch bestehen, selbst in dem Flachlande mit Bodendecke aus Eiszeitgeschieben bilden sich durch die Tätigkeit der Flüsse und Bäche in wechselnder Stärke Bodenwellungen mit starker ökologischer Verschiedenheit (Sumpf — Moor — Sand mit sterilem oder fruchtbarerem Boden) — also: die Klimax-Formationen können wir nur als ein mehr theoretisch abgeleitetes Endziel hinstellen, welches erst durch die Gegensätze, wie wir sie vor uns haben, Licht und Gestalt erhält. Der Lauf der Gewässer, die im Jahreszeitenwechsel steigen und sinken, muß stets für wenigstens eine bleibende Ungleichheit sorgen, welche zu zahlreichen Abstufungen führen würde.

Jedoch schon der Gedanke an Zerstörung von Bestehendem und Neubesiedelung frisch entstandener oder veränderter Standorte verleiht der analysierenden Aufnahme der Bestände eines Landes eine andere, ver-

besserte Richtung. Wir fragen uns: nach welcher Richtung hin arbeiten die umgestaltenden Kräfte? Mit dieser Frage beschäftigt erkennen wir die Kleinarbeit der immer tätigen gegenseitigen Bekämpfung der Elementar-Assoziationen.

Wenn wir aus Sachsen westwärts reisend die Triasgehänge an der Saale erreichen, so haben wir etwa folgendes Bild: eine in der Breite wechselnde Wiesenau am Strom, mit *Saliceto-Alnetum* dort und an der Einmündung der Nebenbäche; steile Kalkfelsen fallen kahl oder mit zerstreuten Xerophyten besetzt gegen das Tal ab; erst an den flachen geneigten Schotterhängen stehen Triften an, an anderen Stellen aber Gruppen von Gebüsch, selbst einzelne Bäume, die die Kuppen mit lichten Hainen oder Buschwald bedecken; starker Laubwald steht auf den inneren Lehnen an, wo sich fruchtbarer Humus durch Jahrhunderte hat anhäufen können. Verglichen mit diesem Bilde zeigt uns eine Fahrt in die untersten, engen Täler des Erzgebirges etwas ganz anderes, weil die Verwitterung der Gneis- und Grauwackenfelsen, der Porphyre, Syenite usw. eine so ganz andere ist und die feuchte Enge der Talschlucht ein ganz anderes Lokalklima schafft. Wieder ganz anders arbeiten die zerstörenden Kräfte an den Quadersandsteinen der Sächsischen Schweiz: im untersten Gebiet der flach ausstreichenden Welsnitz Pirna gegenüber sehen wir als heutigen „Klimax-Bestandestypus“ öde Sandfluren mit einem dünnen Kiefernwald, es fehlen die tiefgründigen Schluchten mit ihrem Reichtum an Moosen und Farnen. Aber im hintersten Bereich dieser Sandsteinschluchten um den Großen Winterberg herum ist aller Gesteinsdetritus von der Übermacht eines starken, üppigen Waldes bedeckt und nur die ganz steil aufragenden Felszinken von der Sonne frei ausgesetzten Sandsteinen entbehren der Vegetation. Werden sie zerstört und fallen ihre Blöcke zu Tal, so werden sie im Walde von Moosen überwuchert; ein moosreicher feuchter Wald ist der für die innere Sächsische Schweiz geltende „Klimax-Bestandestypus“.

So finde ich, im Gegensatz zu den sonst vortrefflichen Anschauungen von H. Ch. Cowles, eines meiner befreundeten Reisegegnossen in Amerika und Großbritanniens, das nicht, wie er hauptsächlich will, für ein großes, weitgedehntes und verschiedenartig ausgestaltetes Land, wie z. B. das große Seengebiet von Nordamerika, die Aufstellung einer „Klimax-Assoziation“ von hauptsächlichem Werte ist, als vielmehr die Untersuchung dieser Frage jeweils gesondert für sich mit Bezug auf alle Abschnitte eines Landes, welche nach ihrer physiographischen Grundlage dem Wechsel der Bestände im Kampf um den Raum in besonderer Art unterworfen sind, einer Frage, deren Lösung jetzt vor unsern Augen sich darbietet.

Stellen wir nun noch die Frage, in welcher Weise sich — in Ergänzung zu der im Jahre 1902 ausgeübten pflanzengeographisch schildernden Methode — diese zahlreichen neueren Gesichtspunkte der physiographischen Ökologie am fruchtbarsten entwerfen lassen, so muß dieselbe doppelt beantwortet werden: einmal unter Betonung der in sich abgerundeten Einzellandschaften, so wie dieselben schon früher umgrenzt waren (s. oben, S. 84—86), und zweitens unter Vertiefung des Formationsbildes durch Zusammenfassung seiner verschiedenen, im ganzen Lande zwischen Neisse und Saale ausgeprägten Assoziationen und Elementarbestände. Aus solchen Arbeiten wird dann in späteren Zeiten ein noch mehr er-

weitertes und auf die wesentlichen Punkte der physiographischen Ökologie zurückgeführtes Bild der Pflanzenverbreitung in den Formationen von Mitteleuropa hervorgehen können, zu dem ja auch schon so manche vortreffliche Fragmente vorliegen, Carl Schröter's „Pflanzenleben der Alpen“*), und nordwärts, uns an das Meer versetzend, das ergiebige Werk Eugen Warming's, „Dansk Plantevaekst“**).

Die Formationen hatten ja auch schon im Jahre 1902 eine ausgedehnte Veröffentlichung erfahren, besonders in Aufführung ihrer Charakterarten und deren geographischer Verbreitung, bez. Umgrenzung im sächsisch-thüringischen Bereich. Jetzt wären dieselben nach den hier besprochenen Grundsätzen umzuordnen (die Formationen werden an Zahl beschränkt, Assoziationen oder Bestandestypen treten an ihre Stelle, manche frühere Formationen sinken zu Nebentypen herab oder erhalten eine umgeänderte Stellung), und ihre Verbindungen unter einander nach physiographischen Grundsätzen zu erläutern. Das Kapitel von den xerophytischen Hügelformationen (Hercynischer Florenbezirk, Abschnitt III, Kap. 4, S. 159—210) war schon damals als gute ökologische Einheit behandelt, nur daß die Elementarbestände der oft auf engem Raum zusammengedrängten Niedergehölze (Sträucher), xerophytischer Grasfluren mit Halbsträuchern und der Fels- und Schotterbesiedler als solche aufzufassen und im Rahmen einer gemeinsamen Hauptformation zu behandeln sind. Die Sandfluren und Heiden stehen schon im innigen Zusammenhange behandelt; aber die Heiden der Niederung auf Sand müssen unter Veränderung des Charakters von Formation 14 (S. 157): „Zwergsträucher führende Bergtrift“ die Felsheiden des niederen Berglandes, wie sie z. B. das Elbsandsteingebirge auf seinen feuchten Felszinnen so gut ausgeprägt besitzt, in Anschluß erhalten und durch sie zu den subalpinen Bergheiden in Formation 24 (S. 241) überführen. Die Physiographie der Formationen erfordert ihre Verbindung von der Niederung aufwärts bis zu den Kämmen und Gipfeln der Gebirge; die Schilderung eines regional gegliederten Landes, wie es 1902 Zweck war, erfordert die Benutzung eines in Formationsanalyse festgestellten und regional angeordneten Schemas von Formationen (Assoziationen) nach Charakterarten und Leitpflanzen.

Sowohl in die nach Verbindungen spürende Physiographie als auch in die regional gegliederte Formationsanalyse gehört die Aufnahme der Ortsbestände selbst, die ich sowohl als Dr. Schorler unablässig betrieben haben, als die zunächst empirisch festgestellte Grundlage. Zu ihrer Ergänzung erbitten wir die Beihilfe der sächsischen und ostthüringischen Floristen; denn so gering an Umfang unser Florenbezirk zunächst erscheinen mag, es gibt noch von den 156 Sektionen der topographischen Karte Sachsens in 1:25000 manche, wenn auch unwichtiger erscheinende, welche zu betreten oder zu durchwandern wir noch nicht Gelegenheit fanden. Und was dann aus den erweiterten Arealkenntnissen besonders über unsere Charakterarten in den Assoziationen sich ergeben mag, soll zum Schluß noch ein Beispiel zeigen.

*) Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. 806 S. Mit 274 Abb., 5 Tafeln u. 4 Tabellen. Zürich 1908.

**) Dansk Plantevaekst: I. Strandvegetationen, 225 S. mit 154 Abb., Kopenh. 1906) II. Klitterne (Stranddünen), 372 S. mit 195 Abb., Kopenh. 1907—1909. Man erkennt aus diesem Beispiel den Umfang solcher Monographien und ihren Bedarf an Abbildungen ganz neuer Art.

Ich wähle dazu *Senecio nemorensis*, ohne hier die Subspec. *Fuchsii* davon zu trennen, wiewohl die Verbreitungsbezirke beider nicht zusammenfallen. Diese schöne, auffällige Art, die vom Juli an in der Laubwaldregion unserer Bergwälder oft (z. B. auf dem Großen Winterberge 500—550 m) den Boden mit halbmannshohem, dichten Gestäude deckt und mit den goldig schimmernden breiten Doldentrauben seiner Blüten schmückt, ist ihrer Verbreitung nach so recht geeignet, die mitteldeutsche Flora mit seiner von Belgien durch Westfalen und das südliche Hannover nach Anhalt (Fläming), die Lausitz, Schlesien und Galizien verlaufenden Nordgrenze (*S. Fuchsii* mit zerstreuten Vorposten) und besonders die südlich anschließenden Bergländer zu kennzeichnen. Dieser *Senecio*-Artgruppe schließt sich in geographischer Verteilung einige andere an, die auch dieselbe Assoziation mitbilden, z. B. *Sambucus racemosa*, *Daphne Mezereum*.

In unserem Hercynischen Florenbezirk spielt sie eine bedeutende Rolle besonders im Bereich der durch die Buche ausgezeichneten unteren und mittleren Bergwälder, und da solche Arten geeignet erscheinen, daß man in der Frage der Elementar-Assoziationen auf sie besonders achtet, so will ich hier ihre hercynischen Genossen einmal verfolgen.

Im Buchenwalde auf basaltischem Boden zeigen sie sich vielleicht in „typischster“ Entfaltung von 500—700 m: *Asperula*, *Mercurialis*, *Circaea alpina*, *Actaea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Milium*; *Lonicera Xylosteum* außer dem genannten Bergholunder und Seidelbast. Oft dazu *Polygonatum verticillatum* und *Hordeum silvaticum*, so von der Rhön bis zu den Lausitzer Basalten, auch *Dentaria bulbifera*.

Aber auch das obere Erzgebirge besitzt auf Urgesteinsboden in 750—800 m Höhe noch ähnliche Bestände im reinen Buchenwalde, immerhin schon artenärmer durch den Mangel von *Lonicera Xylosteum*, *Dentaria*, *Daphne* und *Hordeum*; dafür treten andere Gräser ein: neben *Poa nemoralis*, *Holcus*, *Agrostis*, *Carex silvatica*, und Farne (*Dryopteris* und *Polysticha*), die selbstverständlich auch alle auf den Basalten sich einfinden können; *Rubus Idaeus* tritt oft in riesiger Geselligkeit auf. Schon unterhalb dieser Höhen, noch mehr aber beim Überschreiten derselben, wird in der *Senecio*-Gesellschaft *Calamagrostis arundinacea* durch *C. Halleriana* (*villosa*) ersetzt, so auch im oberen Fichtelgebirge (Waldstein mit *Circaea alpina*) und am 950 m hohen Schneekopf des Thüringer Waldes. Dasselbe ist der Fall am Lauschhübel (850 m) bei Reitzenhain im Erzgebirge, wo sich Fichten zwischen die Buchen mischen und außer *Calam. Halleriana* nur *Oxalis*, *Phegopteris*, *Dryopteris* und *Polyst. spinulosum* den *Senecio* begleiten. Noch bemerkenswerter ist der Verein am Hafsberg in demselben Teil des Erzgebirges, der oberhalb 900 m (Gipfel 990 m) ganze Gebüsche von *Lonicera nigra* mit *S. nemorensis* vereint, dazu *Luzula silvatica* (die übrigens auch auf manchen höheren Basalten sich zeigt), *Dryopteris*, *Stellaria nemorum*, *Polystichum spinulosum* und *Homogyne alpina*!

Dieses alles waren die Genossen des *Senecio* im *Fagetum* oder im *Fageto-Picetum*; aber im obersten Erzgebirge tritt er aus dem Walde heraus in die bei 1050 m an den Abhängen des Keilbergs ausgebreiteten subalpinen Gebüsche aus Krüppelfichten, Eberschengesträuch und Weiden (*S. Caprea*, *aurita*), hier in Gesellschaft mit *Mulgedium*, *Ranunculus acotifolius*, *Geranium silvaticum* und *Athyrium alpestre*!

Verfolgen wir nun etwas kürzer die Genossen des *Senecio* nach unten hin, so fehlen dann schon von 400 m an und tiefer abwärts mehr und

mehr die montanen Arten. Es bleiben *Mercurialis*, *Actaea*, *Calamagrostis arundinacea*, aber an Stelle von *Circaea alpina* tritt *C. Lutetiana*, für *Geranium silvaticum*: *G. Robertianum*. *Impatiens Nolitangere* ist hier wie weiter oben verbreitet, aber auch *Melampyrum nemorosum* und *Galiopsis versicolor*, mit zunehmender Häufigkeit auch *Asarum*: so z. B. an den Abhängen des Müglitztals, wo im gemischten Walde auch *Taxus* häufig ist.

Nördlich der Elbe im Lausitzer Hügellande ist auf Bergen, wiederum oft basaltisch, eine artenarme Waldflora, in der *Senecio nemorensis* oft allein mit *Mercurialis* und *Sambucus racemosa* die gesamte Genossenschaft vertritt, oft auch mit *Actaea*, seltener *Daphne*. So am berühmten Rothstein (höchste Kuppe 453 m), dessen Mengwald mit *Hepatica* und *Asarum* auch *Omphalodes scorpioides* birgt, und am 373 m hohen Spitzberg nördlich Bernstadt mit *Actaea*, *Stachys silvatica*, *Calamagrostis Epigeios*: im Walde auch Linde, Spitzahorn, neben *Sambucus racemosa* auch *S. nigra*. An anderen Stellen mischt sich zum *Senecio*, der nun selten wird, Gestrüpp vom Adlerfarn!

Noch einmal westwärts schweifend wollen wir dessen gedenken, das im Wesergebirge, nahe der Nordgrenze der Hauptverbreitung von *S. nemorensis* (*Fuchsii*) in Höhen um 350 m, derselbe im Laubwalde mit Eichen und Hainbuchen neben *Ilex*, *Atropa* und *Eupatorium* sich findet, und in den aus Eichen und Buchen gebildeten Laubwäldern auf Buntsandstein bei Hann.-Münden oberhalb des Zusammenflusses von Werra und Fulda neben *Lonicera Periclymenum* und *Teucrium Scorodonia*. Doch auch hier finden sich zugleich noch *Calamagrostis arundinacea* *Asperula odorata*, *Circaea Lutetiana*, *Dryopteris* neben mancherlei anderen.

Das Gesamtergebnis ist also darin nicht ermutigend, das man hoffen dürfte, mit leichter Mühe Bestandeselemente herauszufinden, welche sich mit Sicherheit um einzelne Arten gruppieren. Der Zerstreungskreis solcher von gesellig-wachsender Kraft, wie *Senecio nemorensis*, über vielerlei Standorte ist zu groß, und es ist tatsächlich von Interesse, ihn in Gesellschaft von *Lonicera Periclymenum* und *Ilex*, *Lonicera Xylosteum*, *L. nigra* neben *Homogyne*, *Teucrium Scorodonia* und *Hepatica* wie *Athyrium alpestre* und *Mulgedium* zu finden. Daraus geht hervor, das auch Elementar-Assoziationen, die in einem gegebenen Bestandestypus (montaner Laubwald) von bedeutungsvoller, starker Charakteristik sind, ihre Arten so zerstreuen können, das diese Einzelarten nur als solche, gewissermaßen als allein vorgeschobene Posten, Bedeutung erhalten, und das sie dann als bemerkenswerte Nebendinge beigemischt erscheinen in einer Genossenschaft anderer Elementar-Assoziationen.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet dürfte das gegebene Beispiel wohl Interesse verdienen und zu weiteren Vergleichen auffordern. Es zeigt — wir das oben angeführte von *Trientalis* — die starke Zerstreungs- und Besiedelungskraft vieler Arten in einem ihnen gedeihlichen Wohngebiet. Aber auch das ist eine Seite der dynamischen Physiographie: nicht nur sind die im Stillen an steter Veränderung der Verhältnisse arbeitenden Zerstörungen und Neuschaffungen von Standortsbedingungen in Betracht zu ziehen, sondern auch die unverwüsthliche Ausbreitungskraft bestimmter, durch ihre Organisation und Epharbose dazu befähigter Arten, welche mit einer weiten Standortsamplitude sowohl alte Plätze zu halten als neue zu besiedeln vermögen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Drude Carl Georg Oscar

Artikel/Article: [VIII. & IX. O. Drude und B. Schorler: Beiträge zur Flora: I. Die physiographische Ökologie der Pflanzengemeinschaften in der Sächsischen Flora 1078-1100](#)