
Buchbesprechungen

OTTO JAAG: Untersuchungen über die Vegetation und Biologie der Algen des nackten Gesteins in den Alpen, im Jura und im schweizerischen Mittelland. — In: «Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz», Bd. IX, H. 3. Kommissionsverlag Buchdruckerei Bächler & Co., Bern 1945, 560 Seiten mit 21 Tafeln, 45 Abbildungen im Text und 43 Tabellen.

Dieses grossangelegte, ungemein fleissige und reichhaltige Werk, das 1936 mit dem Schläflipreis der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ausgezeichnet wurde, ist die Frucht zwölfjähriger eingehender Studien im Gebiete und im Laboratorium. Zunächst orientiert uns der Verfasser über die Problemstellung, die Methodik und den Arbeitsgang, wodurch wir einen Überblick über die sehr verschiedenen, von ihm ausgewählten Lebensräume erhalten, die sich in geologischer und ökologischer Hinsicht z. T. weitgehend unterscheiden. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf alle für unser Land so ausserordentlich wichtigen Gesteinsarten, wie Granit, Gneis, Serpentin, Dolomit, Kalk, Sandstein usw., ferner auf die an diesen Biotopen anzutreffenden

Feuchtigkeitsgrade, die variieren vom trockenen bis zum feuchten, überrieselten und dauernd wasserbedeckten Standort, und endlich auch auf die Lichtverhältnisse, wobei lichtreiche, beschattete, lichtarme und dunkle Stellen mit Exposition nach Nord, Ost, Süd und West unterschieden werden. Die untersuchten Lebensräume befinden sich in der Höhenlage von 250—4000 m ü. M., was den Autor veranlasste, sich auch mit den hier herrschenden Temperaturverhältnissen eingehend zu beschäftigen.

Schon aus dieser knappen Übersichtsangabe geht hervor, wie ungemein reichhaltig die Stofffülle und wie ausserordentlich mannigfaltig die spezielle Fragestellung war, mit der sich der Autor auseinandersetzen hatte. Wenn auch die ganze Fragestellung,

die sich z. B. auf die Besiedelung von Felsgebieten mit Kryptogamen, auf Verwitterungsvorgänge an diesen Biotopen usw., bezieht, nicht neu war, und hierüber auch schon manche (wenn auch z. T. dürftige) Untersuchungen aus verschiedenen Gegenden der Erde vorlagen, so hat es doch JAAG verstanden, den ganzen Fragenkomplex einmal einheitlich anzupacken und die wesentlichen Gesichtspunkte konsequent und mit auffallender geistiger Schärfe herauszuarbeiten. Bei der Inangriffnahme dieser weit-schichtigen Materie aber sah sich der Autor bald vor grosse Schwierigkeiten gestellt. Vor allem fehlte es in mancher Hinsicht an den nötigen Grundlagen; es bestanden Lücken, Unklarheiten; auch galt es, mit Unrichtigkeiten aufzuräumen. So blieb dem Verfasser nichts anderes übrig, als immer wieder zu untersuchen, zu beobachten, nachzuprüfen und so eine eigene Basis zu schaffen, die sich in der Folge für die Erfassung der biologischen Vorgänge als ausserordentlich fruchtbar erwies. Es kann nicht die Aufgabe des Referenten sein, hier den mühsamen Weg in allen Einzelheiten aufzuzeigen, den JAAG einzuschlagen gezwungen war. Nur auf einige besondere Kapitel mag an dieser Stelle hingewiesen werden.

Ein lesenswerter und lehrreicher Abschnitt handelt über das, was JAAG als «das Klima der Gesteinsoberfläche» bezeichnet. Hier wird eingehend über die neuzeitlichen Forschungen berichtet, die bereits von anderer Seite (DORNO, GÖTZ, MÖRIKOFER, GELGER u. a.) vorliegen, und die sich auf die Einstrahlung verschiedener Art (Sonnenstrahlung, Erd- und Atmosphärenstrahlung sowie Wärmeausstrahlung der Erde, Gegenstrahlung der Atmosphäre) beziehen. Diesem Beobachtungsmaterial reiht JAAG seine eigenen, umfangreichen Untersuchungsergebnisse an. Eingehend besprochen wird auch «der Wasserhaushalt der Gesteinsoberfläche», worüber JAAG zahlreiche Versuche angestellt hat. Die von ihm gemessenen *pH*-Werte liegen innerhalb des Bereiches von 5,12--7,54. — Besondere Abschnitte sind der «Bedeutung des Windes für die Vegetation der Gesteinsoberfläche» sowie der «Feuchtigkeit in der bodennahen Luftschicht» gewidmet.

Nach der Schilderung aller dieser wichtigen Umweltfaktoren geht JAAG zum Hauptthema (II. Teil des Werkes) über, der Dar-

stellung der pflanzlichen Lebewesen, die an diesen Biotopen ihre Existenz suchen und finden, und zwar vor allem der Blaualgen (Cyanophyceen). Aber gerade hier türmten sich grosse Schwierigkeiten auf, was JAAG zu kritischen Betrachtungen und Untersuchungen über die Grundlagen der Systematik dieser Algengruppe führte, worüber er sich schon in früheren Publikationen z. T. geäußert hat. (Variationsstatische Studien an *Oscillatoria rubescens*, *Osc. Borneti*, *Synechococcus*, *Nostoc*, *Tolythrix*.) JAAG betont, dass in manchen Formkreisen der Blaualgen die Arten neu gefasst werden müssen, «auf Grund von Merkmalen, deren Variabilität und Abhängigkeit von den Umweltfaktoren bekannt sind». Der Autor kommt zu dem etwas deprimierenden, aber sicher berechtigten Schluss: «Die heutige Artsystematik der Cyanophyceen besitzt nur provisorischen Wert.» — Von grosser Wichtigkeit sind die umfangreichen Untersuchungen JAAG's an verschiedenen *Gloeocapsa*-Arten, die zu dem Ergebnis geführt haben, dass die Färbung der Gallerten und der speziellen Zellhüllen von Aussenfaktoren weitgehend abhängig sind, vor allem vom Säure- bzw. Alkalitätsgrad des Wassers, in dem sie leben. Überall da nämlich, wo die Reaktion sauer war, d. h. unterhalb einem *pH*-Wert von etwa 6,5 lag, konnten rotgefärbte Hüllen festgestellt werden, während stets dort, wo das *pH* höhere Werte zeigte, d. h. auf alkalische Reaktion hinwies, violette Zell- und Kolonialhüllen vorhanden waren. Diese Feststellung, ein an Lakmus erinnerndes Verhalten, ist von prinzipieller Bedeutung, da gerade in der jetzigen Blaualgensystematik aus Unkenntnis dieser Tatsachen bei manchen Arten solche Farbunterschiede zur Charakterisierung von jeher herangezogen werden. Zu neuen Erkenntnissen gelangte JAAG z. B. auch über die Weite der Hüllen und Scheiden, in denen die Einzelzellen oder Zellaggregate bestimmter Blaualgen liegen. Bei gewissen Arten der Gattungen *Gloeocapsa*, *Gloeothoece*, *Aphanocapsa* und *Aphanothece* ist die Weite der Hüllen der deutliche Ausdruck des Benetzungsgrades des Standortes.

In dem sehr umfangreichen III. Teil des Werkes behandelt JAAG «Die Algenvegetation einzelner Gebiete», worin eine Unmenge von Beobachtungen niedergelegt sind.

Hier werden nicht nur die Algen, sondern auch die Flechten als Symbiose zwischen gewissen Algen und Pilzen berücksichtigt (Gesteinsalgen, z. B. *Gloeoecapsa*, als Gonidien im Flechtenthallus). — Bei der Besprechung über die Erstbesiedelung des Gesteins lehnt JAAG diejenige durch Bakterien ab, «so lange nicht einwandfrei nachgewiesen ist, dass es Bakterien gibt, die aus dem anorganischen Substrat des Gesteins und den Gasen der Luft ihren Lebensunterhalt zu bestreiten vermögen». Es scheiden also nach JAAG die Schizomyceten (Bakterien) aus der Kategorie der echten Lithophyten (Lithobionten) aus. Immerhin gibt er zu, dass sie trotzdem Erstbesiedler sein können, «nämlich dann, wenn sie Flugstaub und organischen Detritus, die sich in Vertiefungen des Gesteins ansammeln, als Nahrung auszunützen imstande sind». Auf alle Fälle sind aber die (autotrophen) Blaualgen als die wichtigsten Erstbesiedler des Gesteins zu betrachten. — In weiteren Kapiteln wird die Bedeutung der Felsalgen als Gesteinsbildner und Gesteinszerstörer (Verwitterung) behandelt, ferner wird der Charakter und die Zusammensetzung der Algenvegetation des nackten Gesteins eingehend erörtert, worauf in einem «Versuch einer Deutung der Algenvegetation des Gesteins durch die Ökologie des Wuchsortes» noch einmal das Verhalten der Besiedler gegenüber dem Temperatur- und Lichtfaktor im Zusammenhang besprochen wird. Die Abhängigkeit der Algenvegetation von der petrographischen Natur des Substrates wird durch einige wertvolle Listen dargetan (ausschliessliche Silikat- oder Kalk-Dolomit- oder Molassesandsteinbewohner, gemischte Vorkommnisse etc.). Zur Abrundung werden die Ergebnisse der Untersuchungen auf

Schweizer Gebiet noch mit solchen in anderen Erdgegenden verglichen, wobei besonders auf die (hauptsächlich physikalischen) Faktoren Rücksicht genommen wird, die über die Verteilung der Algengesellschaften entscheiden.

Das Schlusskapitel bringt die «Algenliste der auf dem Gestein vorgefundenen Algen und ihre Verbreitung im Untersuchungsgebiet». Diese Zusammenstellung umfasst nicht weniger als 213 Spezies. Den Löwenanteil liefern die Blaualgen mit ca. 105 Arten. Weit spärlicher sind die Grünalgen vertreten: 26 Arten; die Siphonales mit 1 Art (*Vaucheria*), die Konjugaten mit 45 und die Kieselalgen mit 33, die Heterokonten, Chrysophyceen und Rhodophyceen mit je 1 Art. — Im Literaturverzeichnis sind 147 Arbeiten aufgeführt. Den Beschluss des Werkes bilden 21 sehr schön wiedergegebene Tafeln, wovon 2 Algentafeln in prächtiger, farbiger Ausführung.

JAAG hat mit seinem Werk über die Algen des Gesteins eine reich dokumentierte Grundlage geschaffen, auf die jeder Bearbeiter dieser Materie irgendeines Gebietes sich in Zukunft stellen müssen. Auch für den Geologen und Petrographen dürfte es in bestimmten Fällen von Bedeutung sein. Es ist eine Fundgrube von wertvollen Einzelbeobachtungen. Es bietet gut formulierte Zusammenfassungen und Übersichten über ganze Gruppen von Fragen, die hier zur Behandlung gelangten. In der Methodik der Untersuchung und im Aufbau des Stoffes ist die Arbeit von JAAG vorbildlich. Die klare und flüssige Schreibweise ist ein weiterer Vorzug derselben. Wir haben hier ein Standardwerk vor uns, auf das die schweizerische Forschung stolz sein kann.

GOTTFRIED HUBER-PESTALOZZI.

PIERRE AUGER: Die kosmischen Strahlen. 144 S. mit 33 Abbildungen im Text und auf besonderen Tafeln. Sammlung Dalp Nr. 3. Verlag A. Francke AG., Bern 1946.

Das kleine, vorzüglich geschriebene und von R. Stämpfli, Assistent auf der hochalpinen Forschungsstation Jungfrau-Joch, gut übersetzte Buch bringt zuerst eine kurze Geschichte der Entdeckung der kosmischen Strahlen oder «Höhenstrahlen», wie sie anfänglich genannt wurden, und gibt dann weiter eine sehr anschauliche, auch ohne besondere physikalische Vorkenntnisse leicht lesbare Zusammenfassung unseres Wissens über dieselben. Der Ver-

fasser, ein bekannter französischer Physiker, ist selber stark beteiligt an der Erforschung dieser, namentlich ihrer Herkunft nach auch heute noch so rätselvollen Strahlung. Das Büchlein kann jedermann, der sich rasch eine Übersicht verschaffen will über die Ergebnisse der Forschungen auf diesem die Physik, Geophysik und Astronomie berührenden Spezialgebiet, empfohlen werden.

W. BRUNNER