entstanden sei. Er ist sich des naheliegenden Einwandes bewußt, daß Mischkulturen vorliegen könnten und bemüht sich, mit den üblichen Methoden der Reinzüchtung diesen Einwand zu entkräften. Da aber bei einer prinzipiell so wichtigen Untersuchung Kulturen, die von einer einzigen mikroskopisch isolierten Zelle ausgehen, ein unbedingtes Erfordernis sind (das übrigens nicht einmal diskutiert ist), so müssen wir einstweilen noch die Entscheidung über die mitgeteilten Tatsachen der Zukunft überlassen. Erwähnt sei noch, daß die Züchtung roter Kolonien aus weißen oft und sicher gelang, das umgekehrte jedoch nur in einem Falle.

Burk hat ganz analoge Kolonien auf demselben Nährboden gesehen, und zwar auch bei bakteriologischer Analyse von Fäzes. Seine Angaben stimmen ganz mit denjenigen Massinis überein, nur vermochte er nie aus den Knöpfchenkolonien die gewöhnliche Koliform zu züchten. Auch Burk zweifelt nicht an der Reinheit seiner Kultur und schließt sich dementsprechend der Massinischen Deutung an. Wir müssen jedoch auch hier die Möglichkeit, daß es sich um eine fremde, außerordentlich fest am Kolibakterium haftende, durch starke Milchzuckergärung ausgezeichnete Form handelt, noch offen lassen. Diese entwickelt sich natürlich nur dann, wenn ein Milchzuckeragar geboten wird, bleibt aber auf anderen Nährböden unterdrückt.

M i e h e - Leipzig.

Bower, F. O., The Origin of a Land Flora. London 1908, Macmillan and Co.
8° 727 S.

In diesem Buch faßt Bower seine langjährigen Studien über die Pteridophyten zusammen. Es liegt seiner Darstellung die hypothetische Anschauung zugrunde, daß bei den Pteridophyten die für eine Pflanze beim Übergang vom Wasserleben zum Lande erforderlichen Wandlungen an den Gegensatz zwischen den beiden alternierenden Generationen anknüpfen. Als eine Phase, die sich zwischen Chromosom-Verdoppelung und Reduktion in den primitiven Lebenszyklus einschob, war der Sporophyt entstanden. Wechselte er nun mit dem Gametophyten regelmäßig ab, so bot der Wechsel zwischen trocken und feucht für diese Alternanz eine biologisch günstige und bedeutungsvolle Bedingung. Denn das Verhältnis der beiden Generationen konnte sich vorteilhaft verschieben: die Beschränktheit des aquatischen Gametophyten ließ sich durch die aufsteigende Entwicklung des Sporophyten kompensieren. Der Sporophyt wurde nach und nach selbständig. Bower denkt ihn entstanden durch zunehmende Sterilisation potentiell sporogener Zellen und Gewebe. Wenn die biologischen Umstände Vermehrung der Sporen forderten und diese an entsprechende Vergrößerung der vegetativen Sphäre gebunden war, so mußte eine Zunahme des Sporophyten notwendigerweise erfolgen. Dabei war innere und äußere Komplizierung unvermeidlich. Um wirksam ernährt zu werden, lokalisierte sich die Sporenbildung auf getrennte Sporangien; besondere Organanhänge wurden deren Träger und Ernährer. So erscheint als einfachste Form des höheren Sporophyten der „Strobilus“: eine Achse, welche (gleichartige) Sporen und „Sporangiophore“ oder „Sporophylle“ hervorbringt.

Diese Anschauung erblickt die primitivste Form des Pteridophyten demzufolge in dem Lycopodien-Typus. Es ist ein strobiloider Körper, der die Sporangien noch dicht der Achse genähert in bestimmter Zahl und Lagerung hervorbringt. Vermehrung oder Verminderung der Sporangien durch Septation und Einschiebung — bzw. durch Verschmelzung und Abort — führen zu den komplizierteren Gestaltungen hinauf. Progression erfahren

auch die Anhänge des Strobilus, das Sporangiorhoph und das Sporophyll; sie scheinen polyphyletischen Ursprungs, aber jedenfalls phyletisch jünger zu sein als die Achse. Das gilt also auch für das echte „Blatt“; auch die „Blätter“ der Pteridophyten mögen verschiedenen Ursprungs sein, nur glaubt Verf. darin alle ähnlich, daß die rein vegetativen von sterilisierten Sporophyllen herzuleiten seien.

Diese Auffassung von Entstehung und Progression des Sporophyten bei den Pteridophyten begegnet zweifellos manchen Schwierigkeiten, viele Argumente stehen auf schwachen Füßen, und auf allgemeine Zustimmung wird Bowers Hypothese vorläufig kaum rechnen dürfen. Verf. will auch nicht mehr dafür beanspruchen als Gleichberechtigung mit andersgearteten Hypothesen. Zu ihrer Stützung gibt er im zweiten Teil (S. 255—657) eine kritische Übersicht sämtlicher Pteridophytenstämme und beleuchtet dabei in scharfsinniger Weise eine Fülle von bekannten und neuen Tatsachen aus der Entwicklungsgeschichte, der Morphologie und Anatomie, sowie aus der Paläobotanik. Es sind dies höchst lehrreiche Kapitel; sie enthalten auch viel allgemein Bedeutungsvolles und geben in dieser Hinsicht zahlreiche Ergänzungen zu dem allgemeinen Abschnitt (1. Teil, S. 1—254).

Methode und Anschauung des Verf. schlagen sich kondensiert nieder in seinen phylogenetischen Schlußergebnissen. Der Sporophyt zeigt den einfachsten Bau (einfache Sporangien) bei den *Lycopodiales*, wo ein Gewächs wie *L. Selago* dem anzunehmenden Grundtypus noch am nächsten kommt. Schärfere Trennung von steriler und fertiler Sphäre beginnt dann mit Abort von Sporangien in der unteren Hälfte der Achse. Zugleich werden die Sporangien besser geschützt; Vervollkommenung des Leitsystems und der Embryoentwicklung stellen aufwärts führende Tendenzen dar. Die ligulaten Lycopodien stehen durch Heterosporie höher, zeigen sonst aber entsprechende Progressionen.

Als Sporangiorhophore Pteridophyten gehören zusammen *Equisetales*, *Sphenophyllales* und *Psilotaceae*. Ihr Hauptcharakter ist das Sporangiorhoph, das dem Hochblatt vielleicht phyletisch nicht homolog ist. Quirlige Blattstellung, welche den primitivsten Pteridophyten wahrscheinlich allgemein zukam, scheint von sekundärer Bedeutung; deshalb kann man *Psilotum* anschließen. Wichtig aber ist die Neigung von Blatt und Sporangiorhoph, sich zu spalten. So ergibt sich die phyletische Verwandtschaft von *Sphenophyllales* und *Equisetales* als zweifellos recht nahe; nur durch die sekundären Abwandlungen in Zahl und Verhältnis der Anhänge und ihrer Verzweigung, sowie in Änderungen des ursprünglich protostelischen Baues der Achse kommen die Verschiedenheiten zustande.

Eine Sonderstellung gibt Verf. den *Ophioglossales*. Er hält sie nicht für nähere Verwandte der großblättrigen Farne, sondern leitet sie von sporangiorhophischen Ahnen ab. Der ganze Sproß wäre ein einfacher Strobilus mit (potentiell sämtlich fertilen) Blättern, welche durch Verzweigung und Spaltung große Kompliziertheit erreichen.

Sehr vereinsamt stehen die *Filicales*: sie bilden den am meisten abweichenden Stamm der homosporen Pteridophyten. Ihre Blätter sind amplifiziert wie bei manchen anderen Pteridophyten, aber dieser Vorgang ist nur analog zu jener Amplifikation, phyletisch ganz verschieden davon und außerdem zur höheren Stufe hinauf gelangt. Die Sori entsprechen Sporangiorhophen; bei Vergrößerung des Laubes vermehren sie sich an Zahl. Verzweigungen des Laubes nach Art der Spaltung der *Sphenophyllales* spielen eine große Rolle; sie gaben den echten Farnen ihren hochstehenden Blattbau. Die Leptosporangiaten dürften jünger sein als die Eusporangiaten, was auch

paläobotanisch bestätigt wird, indem ihr Vorkommen im Paläozoium zweifelhaft ist, während die Eusporangiaten in jenen alten Perioden wohl den leitenden Typus der Farnkräuter darstellten. Die phyletischen Hauptzweige der Leptosporangiaten scheinen angedeutet durch die Art der Sporangienbildung im Sorus: ob simultan (*Simplices*), ob basipetal (*Gradatae*) oder ob beides zugleich (*Mixtae*). Doch ist auch Verf. von der vorläufigen Unvollkommenheit dieser spezielleren Farnsystematik überzeugt.

Bowers Buch ist seit längerer Zeit wieder einmal ein tiefgründiger Versuch, die dunklen Beziehungen der Pteridophyten nach allen Seiten zu erleuchten und alles, was bis heute an Daten ermittelt ist, zu einem einheitlichen Ganzen kritisch zusammenzufügen. Der Hauptgewinn, den es bringt, ist sozusagen ideellen Wesens, und davon wird jeder viel Nutzen und Freude haben, auch wer an die Wirklichkeit des Bowerschen Hypothesengebäudes nicht glauben mag.
L. Diels.

Zederbauer, E. Variationsrichtungen der Nadelhölzer. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. I. 116 1907. Heft 10. S. 1927—1963.

Verf. stellt an der Hand von Beißners Handbuch der Nadelholzkunde, Gordons The pinetum und eigenen Untersuchungen die zahlreichen Variationen der Koniferenarten zusammen, soweit sie sich auf die vegetativen Teile beziehen. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die große Mannigfaltigkeit dieser Variationen sich auf 14 Typen zurückführen läßt. Diese kommen einmal allen Familien gemeinsam zu (*variegata, glauca*); andere (*pyramidalis, pendula, nana, aurea*) fehlen nur den Araucariaceen, wieder andere sind auf einzelne Familien (*intertexta, crispa* die Cupresseen; *virgata, nudicaulis* die Abietineen) oder mehrere Familien (*prostata, filiformis, squarrosa, argentea*) beschränkt. Es ergibt sich dabei die interessante Tatsache, daß „e ähnlicher zwei Familien oder Gattungen einander sind, sie desto mehr gemeinsame oder parallele Variationsrichtungen haben“. — Ähnliche Verhältnisse, wie bei den soeben besprochenen Variationen der vegetativen Teile, die hauptsächlich als solche spontaner und erblicher Natur anzusehen sind, ließen sich auch bei den reproduktiven Teilen feststellen, bei welchen es sich allerdings meist um fluktuierende Variabilität handelt. Rote und grüne Zapfen finden sich bei zahlreichen Abietineen, die Zapfen der *Pinus*-Arten aus der Gruppe *Pinaster* variieren, was Länge, Breite, Gestalt der Apophysen, Samengröße usw. betrifft, gleichsinnig usw. Auch bei Vergleichung der Variationen von dikotylen Bäumen mit denjenigen der vegetativen Teile der Koniferen ergeben sich verschiedene Parallelen. Verf. kommt auf Grund seiner Untersuchungen somit zu den Sätzen: „Gleiche oder parallele fluktuierende Variationen finden sich bei Organen von ähnlicher Beschaffenheit und Gestalt“ und „die Variabilität ist eine Eigenschaft der Organismen, wie die Wachstums- und die Fortpflanzungsfähigkeit. Wie diese bei ähnlichen Arten, Gattungen und Familien ähnlich sind, so auch die Variabilität“. Daraus ergibt sich, „daß die Beschaffenheit des Organismus der wichtigste Faktor bei Abänderungen ist“ und weniger Wert auf den direkten und bestimmten Einfluß der Lebensbedingungen zu legen ist.

Es wäre nach Ansicht des Ref., besonders in Hinsicht auf den letzten Punkt, zweifellos von Interesse, wenn ähnliche Zusammenstellungen von Variationen auch in anderen größeren Verwandtschaftskreisen angestellt würden.
E. Lehmann.