

Die Uebersicht wird erleichtert durch die beigefügten Kartenskizzen mit den Angaben über die wichtigsten Vorkommen und Bergbaue. Zum weitern Eindringen in den Stoff verhilft der sehr umfangreiche Schriftennachweis, in dem vor allem die neuere Literatur hervorgehoben wird.

Man kann mit Sicherheit erwarten, daß das inhaltsreiche Werk die gebührende Verbreitung finden wird.

**Amadeus W. Grabau:** *Palaeozoic Formations in the light of the Pulsation Theory. Volume III. Cambrovisian Pulsation. Part. II. Appalachian, Palaeo-Cordilleran, Pre-Andean, Himalayan and Cathasian Geosynclines.* XXX + 850 S. 58 Abb. im Text, 1 Karte, 3 Tafeln, 6 Vergleichstabellen. Henri Vetch, the Frenck Bookstore, Peking, 1938. 5.50 Dollar.

Die „Pulsationstheorie“ von Grabau nimmt an, daß die bedeutenderen Transgressionen und Regressionen der Meere „hologeotisch“ sind, daß sie sich gleichzeitig über alle Geosynklinalen, über die angeschlossenen Randmeere und Teile der Kontinente ausbreiten. Auch andere Vorgänge, gesteigerte vulkanische Tätigkeit, Gebirgsbildung, allgemeinere Erosion, die Anhäufung kontinentaler Sedimente und die Wanderungen der Faunen wären dem allgemeinen Rhythmus und insbesondere den Rückzugsphasen der Meere zugeordnet. Die Geosynklinalen bleiben während der ganzen Erdgeschichte den Kontinenten randlich angeschlossen.

Das umfangreiche Werk, von dem hier der III. Band vorliegt, unternimmt es, diese Anschauungen für die älteren Abschnitte der Erdgeschichte mit möglichster Vollständigkeit am Beobachtungsstoffe zu begründen. Der I. Band (XXIV + 680 Seiten, 1936, 2. Auflage) behandelt die Pulsationen im unteren und mittleren Kambrium; die kambrovizischen Pulsationen sind der Gegenstand der beiden folgenden Bände; und zwar behandelt der II. Band (XXII + 751 Seiten, 1936) die Meeresschwankungen in der kaledonischen und der St. Laurentz-Geosynklinale, und der III. Band, d. i. der hier vorliegende, die in den Geosynklinalen der Appalachen, der Palaeo-Kordilleren, der Pre-Anden, des Himalaya und von Cathasia. Der IV. Band wird dem ordowizischen Pulsationssysteme gewidmet sein.

Das Kambrowizium des Systems von Grabau umfaßt das Oberkambrium, Tremadoc und Unterordowizium (Canadian und Arenig) der älteren Einteilung. Der Abschluß der kambrovizischen Pulsation, d. i. der Phase des Anstieges nach dem Rückzuge des Meeres im Mittelkambrium, wird hier mit seinen vielfältigen Abwandlungen durch die genannten großen Geosynklinalgebiete verfolgt. Dabei wird die Frage noch offen gelassen, ob die Haupttransgression durch einen Rückgang im Ozarkian zu teilen ist, ob sie in zwei Pulsationssysteme, des Ozarkian und Canadian, zerfällt, oder ob hier nur örtliche Unterbrechungen anzunehmen sind. Die Entscheidung wird von weiteren Untersuchungen in der Mississippi-Ebene, in Missouri und Arkansas und in anderen Geosynklinalgebieten zu erwarten sein.

Der große Reichtum der in diesem Bande gesammelten Einzelheiten findet seine volle Wertung erst in dem Bezuge auf das Gesamtwerk. Es ist ein Abschnitt aus der die sämtlichen Bände füllenden fortlaufenden Darstellung der Meeresschwankungen im älteren Paläozoikum; und in dem vereinigten Inhalte dieser Bände soll über eine der bedeutendsten, wenn nicht die bedeutendste unter den Grundfragen der Tektogenese, entschieden werden. Man kann wohl sagen, daß ein Wesentlichstes in dieser Frage, das Auftreten weltweit ausgedehnter und von irgendeiner Orogenese oder Epirogenese unabhängiger Transgressionen und Regressionen schon seit längerer Zeit aus

dem allgemeinen Gange der Erdgeschichte erschlossen worden ist. Auf diesbezügliche Betrachtungen gründete E. Sueß die Annahme von erdumfassenden eustatischen Bewegungen des Meeresspiegels. Andauernd gültig bleiben auch die Belege, die der Referent schon vor längerer Zeit den verschiedensten Gebieten der geologischen Forschung entnommen hat, um darzutun, daß an die Stelle der vermeintlichen säkularen Hebungen und Senkungen der Landmassen die Veränderungen der Gestalt der Wasserhülle zu setzen sind. (Geol. Rundschau 1920.) Aber das eigentliche Wesen dieser Vorgänge wird nur nach dem strengeren Verfahren zu ergründen sein, wie es von dem Verfasser eingeschlagen wird. Alle untersuchten Gebiete werden mit Berücksichtigung aller Einzelheiten der Fazies und des Fossilinhaltes aufs sorgfältigste miteinander verglichen; Tabellen, Fossilisten und eine große Zahl von lehrreichen Säulendiagrammen unterstützen die Darstellung. Es ist hier nicht möglich, auf das Gegenständliche näher einzugehen.

An den zahlreichen Beispielen ist zu erkennen, in wie vielfältig abgewandelter Gestalt, je nach den örtlichen Umständen, die großen, beherrschenden Vorgänge abgebildet sein können; um so bemerkenswerter ist es, daß über die örtlichen Ereignisse hinweg das Beharren der Pulsationen großzügig kennbar bleibt.

Nur auf die großzügige Episode des St. Peter Sandsteins sei hier hingewiesen. In ihr ist die Regression zwischen dem Kambrowizium und dem Mittelordowizium verzeichnet. Sie hat über ungeheuren Strecken ein sehr gleichförmiges Formationsglied von wechselnder Mächtigkeit zurückgelassen. Es besteht aus fast reinem, vom Winde gescheuertem Quarzsand; dem Auslaugungsrückstände von Dünsanden, die während der Transgression an der vorwandernden Küste aus dem Verwitterungsschutte der bloßgelegten Tafel gesammelt worden waren. Der Vorgang erklärt es, daß die einzelnen kalkigen Stufen der transgredierenden Serie in der Nähe der alten Küsten in sandige Sedimente übergehen. Sie werden von dem transgredierenden St. Peter Sandstein schräg überschritten, der gleichmäßig ebenso über appalachisches Gebiet wie über einem den Rocky Mountains zugehörigen Untengrund ausgebreitet ist.

Der größte Teil des Einzugsgebietes des Mississippi mit dem des Missouri und des Ohio zwischen Nord-Dakota und West-Virginia bis Tennessee und Oklahoma wird als das einstige Verbreitungsgebiet des St. Peter Sandsteins angegeben; und eine Reihe von Säulendiagrammen zeigt, wie sich die Lücken zwischen den Schichtfolgen von Arkansas im Süden, gegen Norden zu, durch Missouri, Illinois, Wisconsin und Minnesota immer mehr vergrößern. Einige tausend Fuß der in den umgebenden Gebieten vertretenen Schichtfolge sind ausgefallen. Zu den die Art des Absatzes bestimmenden, örtlichen Umständen, den Küstenformen und der Geländegestalt, kommen noch die in den beherrschend bleibenden Anstieg und Rückzug eingeschalteten geringeren Oszillationen, die mancherlei besondere Absätze, darunter auch die Lager der Oneota- und Shakopee-Kalke zurückgelassen haben. Von dem Umfange und dem Ineinandergreifen solcher Zwischenoszillationen wird es abhängen, in welcher Gestalt und in welchem Umfange die Aufzeichnungen über die großartigen Vorgänge erhalten geblieben sind.

Grabau verzichtet vorläufig auf eine Erklärung der holoceotischen Pulsationen; er erwartet von den immer weiter auszudehnenden Forschungen auf dem Gebiete der Stratigraphie die volle Bestätigung der hier als „working hypothesis“ vorgebrachten Anschauungen. Eine Grundfrage der gesamten indischen Tektogenese wird hier entschieden und von den allgemeinen Hypothesen der Tektogenese wird auch die Auffassung und auch die Art der

Darstellung dieser aus den Schichtfolgen zu erschließenden Episoden der Erdgeschichte nicht loszulösen sein.

Für Grabau gelten noch die Geosynklinalen als die in der ältesten geologischen Geschichte geprägten und seither beharrenden Hauptzüge im Erdplane; damit verheiben für ihn auch die Kontinentalmassen in unveränderter Stellung zueinander. Aber mit der Lehre von der Kontinentaldrift erhalten die Karten einen anderen Sinn. So werden zum Beispiel die beiden angenommenen Geosynklinalen im Nordatlantik, die appalachische und die laurentische, zu aneinandergestauten Vorsenken der den wandernden Kontinenten angeschlossenen Kontinentalrandgebirge. Auch für die Pulsationen wird ein Wechselbezug zur Kontinentaldrift und zu den sie vielleicht begleitenden Umstellungen der Pole anzunehmen sein. Wie diese werden sie dann wahrscheinlich in letzter Ursache auf interplanetarische Vorgänge zurückzuführen sein. Durch das Auseinanderrücken der Träger der Sedimente, der Kontinentalschollen, kann eine Transgression, die über einen großen, aber doch begrenzten Teil der Erdoberfläche ausgedehnt gewesen ist, nun den Anschein eines den ganzen Erdball umfassenden Vorganges erworben haben.

Aber unabhängig von allen Hypothesen und Interpretationen und außer dem Nachweise der weiträumigen Bewegungen des Meeresspiegels bringt das Werk noch unschätzbaren Gewinn für die Wissenschaft durch die Fülle des gesammelten und wohlgeordneten Stoffes. Nur ein Forscher von so ausgedehnten stratigraphischen Erfahrungen in vielen Weltteilen war in der Lage, ihn in dieser Form zu bewältigen. Dafür muß ihm die Wissenschaft vor allem danken. Er führt uns auch vor Augen, welche gewaltige Aufgaben der Forschung noch bevorstehen, wenn sie den andauernd wachsenden Stoff in seinen Einzelheiten erklärend durchdringen will.

F. E. Sueß.

**Hermann Vettors:** Erläuterungen zur Geologischen Karte von Österreich und seinen Nachbargebieten. (Eine stratigraphisch-petrographische Übersicht.) Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien, 1937.

„Mit der Fertigstellung dieser Erläuterungen ist das große Werk der Übersichtskarte von Österreich erst wirklich vollendet und allgemein zugänglich geworden.“ So sagte der Direktor Otto Ampferer in den Geleitworten zu dem großen Werke. Man kann sagen, daß erst beide zusammen, der in der Karte und der in Worten festgelegte Wissensstoff, gegeneinander abgewogen, miteinander verglichen, einen Begriff vermitteln von der Arbeitsleistung, die zu bewältigen war, um das was bisher über die Geologie von Österreich geforscht worden ist, auf dem gedrängten Raum in solcher Vollständigkeit festzuhalten.

Wenn die Erläuterungen zunächst dem Laien das Verständnis der Karte vermitteln sollen, wenn sie auch, wie ausdrücklich betont wird, eigentlich für den Lehrer bestimmt ist, so sind sie auch darüber hinaus — und darin liegt wohl ihr höchster Wert — für den Forscher ein ungemein ergiebiges Quellenwerk geworden. Auf jeder Seite, die man aufschlägt, tut man einen Blick auf eines der vielen Hunderte von Fachwerken eines gewaltigen Magazins, das bis aufs knappste vollgestaut ist, mit dem in zähester Arbeit von so vielen Forschern im Laufe von Jahrzehnten gesammelter Beobachtungsstoff. Fast auf jeder Seite drängen sich zahlreich und einander abwechselnd neben den Namen der Örtlichkeiten die von Schichten und Schichtgruppen, von Fossilien und Gesteinsarten.

Der Reihe nach, mit der jüngsten beginnend und zurückführend bis zur ältesten, werden die Gesteine der verschiedenen Formationen, ihre örtliche