

und übertrieben, denn eigentlich beziehen mag (etwa auf die jurasische Schwedenschanze?). —

Wenn ich geglaubt hatte, im Obigen an die Anzeige des Buches der Herren Makowsky und Rzechak einige berichtigende und vielleicht ergänzende Ausführungen anschliessen zu dürfen, so sollte hierdurch der Werth ihrer Arbeit als einer zusammenfassenden Uebersicht von den geologischen Verhältnissen der Umgebung Brünns natürlich nicht im Geringsten geschmälert werden.

Literatur-Notizen.

E. Suess. Das Antlitz der Erde. Zweite Abtheilung. Prag und Leipzig 1885.

Auf die erste 1883 erschienene Abtheilung dieses Werkes sind die Leser unserer Verhandlungen durch ein aus der Feder F. v. Hauer's geflossenes Referat (Verhandl., 1883, pag. 181) gebührend aufmerksam gemacht worden. Heute liegt uns die zweite Abtheilung des „Antlitzes“ vor, welche bestimmt ist, den Schluss des ersten Bandes der ganzen gross angelegten Arbeit zu bilden. Die Schwierigkeiten einer genau abwägenden Prüfung und Würdigung dieser Arbeit, welche im Anschluss zum Theil an frühere Arbeiten des Verfassers (Entstehung der Alpen) das Wesentliche unserer geologischen Erfahrungen aus allen Gebieten der Erde gleichsam zu einem Gesamtbilde vereinigen und aus den Zügen dieses Bildes die Gesetze der geologischen Vorgänge ermitteln will, vergrössern sich aber, wie das in der Natur der Sache liegt, mit jedem Zuwachs, den die der Oeffentlichkeit übergebenen Abschnitte erhalten.

Nicht allein die Fülle der discutirten Thatsachen ist es, die schwer übersehbar erscheint, noch schwerer würde es sein, sich Rechenschaft zu geben von dem Verdienste der Methode, die bei der Auswahl dieser Thatsachen und bei der Benützung der literarischen Quellen befolgt wurde, welche letztere im steten Vergleich mit dem vorliegenden Werke zu studiren gleichkommen würde einer Arbeitsleistung, ebenso gross wie die von Suess vollbrachte, das heisst ebenso gross an Aufwand von Zeit und Mühe, wenn auch nicht an Erfolg. Diese Arbeitsleistung wird, sofern dies nöthig, im Laufe der Zeit von vielen Einzelnen sicherlich geliefert werden, sie kann nicht Aufgabe des Referenten sein.

Der vorliegende Theil des zu besprechenden Werkes ist ein Stück vergleichender Erdkunde, und wie der Verfasser (pag. 765) hervorhebt, fehlt es (in geologischen Dingen) für diese Art der Darstellung fast ganz an Vorbildern, woraus dann die etwaigen Mängel des Buches zu erklären seien. Darin liegt aber auch sein Vorzug. Von den Anschauungen früherer Zeiten, die man als geomystische bezeichnen könnte, schon längst zur geognostischen und sogar zur geologischen Betrachtungsweise vorgeschritten, gelangen wir hier zur Geosophie und es bleibt nur zu hoffen, dass die Entwicklung unserer Wissenschaft in ihrer Bahn nicht die Form eines Kreislaufes annimmt.

Die Anwendung der für die vergleichende Erdkunde geltenden Gesichtspunkte auf die geologische Forschung ist in beschränkterem Sinne allerdings nicht neu. Fast jede grössere stratigraphische oder paläontologische Arbeit sucht Beziehungen aufzufinden, welche zwischen dem von dem Verfasser untersuchten Gebiete oder Material mit andern näheren oder entfernteren Gegenden oder dem Material aus solchen bestehen. Auf diesem Wege sind wir ja beispielsweise zur Auffassung von geologischen Provinzen gelangt, und auch für die Deutung tectonischer Verhältnisse sind dabei schon fruchtbringende Anregungen gewonnen worden, allein in solcher Allgemeinheit, wie namentlich in den vorliegenden Abschnitten des Suess'schen Werkes, ist der Versuch, eine vergleichende Orologie zu schreiben, in neuerer Zeit wenigstens noch nicht gemacht worden, wenn wir auch beispielsweise in Richthofen's China, wo das Gebirgsgerüst des asiatischen Continents ausführlich besprochen wird, wenigstens für ein grosses Gebiet eine zusammenfassende vorzügliche Darstellung dieser Art bereits besitzen.

Suess sagt selbst, dass Humboldt's Abhandlung über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Erdhälften heute nur mehr als ein Denkmal der geistigen Grösse seines Verfassers in Betracht komme. Wenn es daher erlaubt wäre, eine Parallele der vorliegenden Auseinandersetzungen mit einer älteren Leistung zu ziehen, so könnten nach der individuellen Ansicht des Referenten höchstens die Arbeiten Elie de Beaumont's über die Gebirgssysteme erwähnt werden, mit denen der umfassenden Tendenz

nach das Werk von Suess noch die meiste Aehnlichkeit besitzt, wenn auch die seither bedeutend erweiterte Wissenschaft nicht mehr dieselben Schlussfolgerungen zulässt. Die geraden Linien des Pentagonalnetzes mussten einem System von Curven weichen, in welchen wir heute die Leitlinien unserer Gebirgsketten erblicken. Die allzustife krystallographische Vorstellung des französischen Geologen dürfen wir nunmehr mit einem viel anmuthigeren Bilde vertauschen.

Aehnlich wie schon früher vermeidet es aber Suess auch gegenwärtig, das relative Alter der verschiedenen Gebirge und ihrer Theile, z. B. gewisser sich schaaender oder aneinandertretender Bögen eingehender und im Zusammenhange zu erörtern; er kann deshalb auch den Irrthümern ausweichen, welche Beaumont gerade in diesem Punkte beging. Heute würde es sich freilich nicht mehr darum handeln können, aus der Verschiedenheit der Richtungen eine Verschiedenheit des Alters der Gebirge abzuleiten, heute würde man das successive Entstehen der Ketten, eventuell die allmähige Vorlagerung jüngerer Ketten von annähernd gleicher Richtung vor ältere Gebirgszüge in ihrem Verhältniss zu den verschiedenen Phasen der Erdgeschichte zu verfolgen haben. Das wurde aber schon in der „Entstehung der Alpen“ unterlassen, wo dergleichen dem Titel des Themas vielleicht noch mehr entsprechen hätte, um so viel mehr durfte man in diesem neuen Buche einer Frage aus dem Wege gehen, welche zur Zeit wohl noch immer nicht mit annähernder Gleichmässigkeit über so ausgedehnte Gebiete verfolgt werden kann, wie sie in den geotectonischen Schriften des Verfassers dem Leser vorgeführt werden. Nur die Altersdifferenz zwischen den stauenden älteren Schollen und Tafeln und den gestauten Kettengebirgen musste bestimmt hervorgehoben werden, und damit, in der Beiseitsetzung der Altersfragen nämlich, glauben wir einen andern der wesentlichen Unterschiede zwischen der alten Betrachtungsweise Beaumont's und der neuen Darstellung, die uns vorliegt, erfasst zu haben.

Ein fernerer Unterschied ist mehr subjectiver Natur oder liegt richtiger gesagt in der Gewandtheit bei der Bewältigung eines zum Theil capriciösen, zum Theil allerdings auch biegsamen Stoffes, den der Verfasser zwar geordnet, aber augenscheinlich nicht in allzu starre Formen gebannt, den Nachfolgern zu überlassen wünscht, welchen somit ein freierer Spielraum gestattet bleibt, als dies in der Consequenz der Beaumont'schen Hypothese lag.

Beaumont's Vorstellungen hatten den unleugbaren Vortheil, in ihrer Art klar und leicht fasslich zu sein, eben weil sie unter einem gerade in seiner Einseitigkeit ganz bestimmten Gesichtspunkte entstanden waren. Ganz anders ist es, wenn man heutzutage die Reliefgestaltung der Erdoberfläche geologisch betrachten und dabei auf die so überaus vermehrten, aber untereinander noch nicht allseitig in Uebereinstimmung gebrachten Einzelheiten der Beobachtung Rücksicht nehmen will. Die Behandlung des Stoffes büsst da leicht an Schärfe der Beweisführung ein und wird um so schwieriger, je genauer man sich der Mannigfaltigkeit und dem vielfach verschlungenen Ineingreifen der Erscheinungen anpassen und die gewonnenen Ansichten in Worte kleiden will, welche das Abbild dieser Mannigfaltigkeit und dieser Verschlingungen sind. Nur einem Meister in der Handhabung des Wortes konnte es gelingen, diese Schwierigkeit zu überwinden und den spröden sprachlichen Behelf zu einem geschmeidigen Werkzeug seiner Absichten zu machen.

Doch soll durch Vorbetrachtungen dieser Art die Geduld des Lesers nicht länger ermüdet werden. Ohne Kenntniss der Einzelheiten sind diese Betrachtungen ohnehin nur halb verständlich.

Das erste Capitel des vorliegenden Hefes bildet den dritten Abschnitt der Ausführungen des Verfassers über die Gebirge der Erde (die beiden ersten Abschnitte waren schon dem früher erschienenen Hefte einverleibt) und behandelt die adriatische Senkung. Während den Nordrand der Alpen eine einheitliche und stetige Curve bezeichnet, bleibt man, wie Suess bemerkt, vielfach im Zweifel darüber, wo man den südlichen Rand der Alpen zu verzeichnen habe. Dieser Zweifel kommt jedenfalls darin zum Ausdruck, dass der Verfasser seine Ansichten über diesen Gegenstand seit einigen Jahren gewechselt hat. Schon L. v. Buch hatte nämlich in seinen geognostischen Beobachtungen auf Reisen (Berlin 1802, I. Bd., pag. 298) von dem Convergiiren der von Dalmatien und Ungarn herbeiziehenden Ketten gegen das Centralgebirge der Alpen gesprochen. Während nun vermuthlich im Anschluss an diesen Gedanken in der „Entstehung der Alpen“ das fächerförmige Auseinandertreten der Südalpen östlich der Adria betont wurde, während die dinarischen Ketten, die slayonisch-syrmischen Gebirge und die Gebirgsinseln der ungarischen Ebene ausdrücklich als Strahlen dieses Fächers aufgefasst wurden, sind nach der heutigen Auffassung die Gebirge längs der Save und

die Erhebungen bei Fünfkirchen als eine „den Alpen fremde Masse“ anzusehen, und der Verfasser schliesst sich gewissen Ansichten von Mojsisovics über das aus dessen bosnischen Untersuchungen bekannte sogenannte orientalische Festland an. Damit werden wir wenigstens theilweise von der noch bei Mojsisovics hervortretenden Schwierigkeit befreit, dieselben Gebiete gleichzeitig für einen gestauten Theil des Alpensystems, für einen Theil des nebenbei zur Zeit der Stauung meerbedeckten orientalischen Festlandes und auch des ungarischen Senkungsfeldes halten zu müssen.

An dieser fremden Masse nun hat sich nach der von dem Verfasser vertretenen Ansicht (pag. 350) „die von Serpentinzügen begleitete Flyschzone des dinarischen Zweiges gestaut, welcher unter dem Einfluss dieser nahen Masse nicht in gleich typischer Weise, wie die andern Zweige des Alpensystems sich zu entwickeln vermag.“ Die Fortsetzung der Lecture des Werkes lehrt dann (pag. 638), dass die dinarischen Ketten am Besten gar nicht mehr zu den Alpen zu rechnen seien, da sie mit dem kleinasiatischen Taurus zu einer besonderen bogenförmigen Anordnung sich verbinden liessen, so dass man in ihnen dem Alpensystem gegenüber eine „fremdartige Einschaltung“ erblicken dürfe. Gegen die Adria, bezüglich gegen den Raum des versunkenen alten adriatischen Festlandes zu, sinken nun die Südalpen und die dinarischen Ketten vielfach treppenförmig ab. Aus dieser allgemeinen Absenkung ragt indessen in Südtirol die granitische Masse der Cima d'Asta als Horst hervor, die periadriatischen Linien zeigen aber in dem ganzen Gebiete nicht nur Absenkung, sondern auch ein Herübertreten des höheren über den gesenkten Gebirgsthail. Die Ueberschiebung erfolgt „ringst von den Gebirgen gegen das Meer“. Hier scheint nun doch ein Zusammenhang der Erscheinungen zwischen den eigentlichen Südalpen und dem dinarischen Zweige zu bestehen und die Fremdartigkeit dieses letzteren gegenüber den Alpen dürfte, wenn Referent richtig interpretirt, auf der Möglichkeit seiner Einreihung in den taurischen Bogen beruhen, der aber für seinen dinarischen Zweig das stauende (orientalische) Festland auf der Innenseite besitzt!

Der Verfasser unterscheidet nämlich, wie schon in der Entstehung der Alpen, noch immer zwischen der Aussen- und Innenseite der Gebirge. Die Convexität und die Concavität der bogenförmigen Leitlinien der letzteren scheint dabei heute das wichtigste Kennzeichen für die Unterscheidung der beiden Seiten zu sein. Wenn er dann z. B. sagt, der durchgreifende Unterschied zwischen dem nördlichen und südlichen Theile der Ostalpen bestehe darin, dass im Norden die tangentialen Bewegung der Gebirgsfaltung gegen aussen (nach Norden) zu gerichtet sei, während in den Südalpen diese Bewegung gegen innen gegen die Tiefe der adriatischen Senkung zugekehrt sei (pag. 352), entsprechend dem Bestreben, die Senkung zu überschieben, so hat er früher von ihm vertretene Idee von der Einseitigkeit des Baues der Alpen streng genommen sehr eingeschränkt, denn das, was jetzt als „durchgreifender Unterschied“ bezeichnet wird, ist eben das, was die älteren Forscher als Symmetrie im Bau der Alpen aufgefasst hatten. Alte Ansichten im neuen Gewande, eine Erscheinung, die uns besonders in der heimischen Geologie so befreundet vorkommt, bedeuten aber stets den befriedigenden Abschluss eines eifrigen Ringens nach dem Ziele.

Wir stehen hier übrigens vor einer noch merkwürdigeren Thatsache. Wenn wir die dinarischen Ketten im Sinne des Autors als einen Theil des Taurus-Systems auffassen, so stellt ihre adriatische Seite, wie schon angedeutet und wie sich später noch genauer zeigen wird, die convexe, also Aussenseite des betreffenden Bogens vor, ihre Tectonik auf dieser Seite stimmt aber sammt all' den sogenannten periadriatischen Brüchen mit der Innenseite der Südalpen überein. Daraus mag am Klarsten ersichtlich sein, dass dieses Gebirge eine ebenso widerspruchsvolle als vermittelnde Rolle spielt, und es dürfte wohl die Absicht des Autors gewesen sein, dies durchblicken zu lassen.

Von hohem Interesse sind die Ausführungen in dem nächstfolgenden, „das Mittelmeer“ überschriebenen Abschnitte. Hier werden die verschiedenen Phasen besprochen, welche seit der Oligocänzeit das Mittelmeergebiet und dessen Umgebung durchgemacht hat. Suess unterscheidet 5 solche Phasen, von denen die der Jetztwelt die letzte ist. Es verdient bemerkt zu werden, dass der Paläontologie gleich Anfangs des Abschnittes für die Erkennung der zu diesen Phasen gehörigen Ablagerungen nur eine unbedeutende Rolle zugewiesen wird. Es handelt sich für den Autor vielmehr um die Erfassung der wichtigsten allgemeinen Vorgänge, durch welche dieser Theil der Erdgeschichte in weitere Abschnitte zerlegbar erscheint.

Die beiden Mediterranstufen, von denen unsere Tertiärgeologen schon bisher so viel geredet haben, erscheinen hier wieder. Als dritte und vierte Mediterranstufe werden die Absätze des älteren und jüngeren Pliocän bezeichnet. Zwischen die erste

und zweite Stufe wird der sogenannte Schlier nunmehr als selbständiges Zwischenglied eingeschoben, während die sarmatischen Bildungen ein solches zwischen der zweiten und dritten Stufe vorstellen sollen. Welche Meeresabsätze übrigens den pontischen Bildungen (Congerianschichten etc.) entsprechen, wird nicht erläutert, da die dritte Stufe (pag. 445) sich erst nach der Zeit der Ablagerung dieser Schichten ansbreitet. Die Lösung einer schwierigen Streitfrage bleibt damit der Zukunft vorbehalten.

Bei dem Zusammenhange des Mittelmeergebiets mit dem atlantischen müsste jede Darstellung der Vergangenheit des ersteren unvollständig sein, „welche nicht die jenseits des atlantischen Oceans bisher gesammelten Erfahrungen über diesen Gegenstand berücksichtigen wollte“. Die schon vor der Tertiärzeit vorhandenen Aehnlichkeiten zwischen den korallenführenden Ablagerungen der westindischen Inseln und den korallenführenden gleichzeitigen Absätzen der Umgebung des Mittelmeeres werden deshalb besprochen, und der Verfasser wird beispielsweise durch die vielfache Uebereinstimmung in der marinen Fauna der jungeretacischen Bildungen auf Jamaica mit den Gosaubildungen Europas zu der Vermuthung geführt (pag. 365), „dass zu jener Zeit quer über den Ocean irgend eine Verbindung, sei es in Gestalt einer zusammenhängenden Küstenlinie oder doch einer Reihe von Inseln bestanden habe“. Aehnliche Erscheinungen erfordern ähnliche Schlüsse dann für die Tertiärzeit. Wenn wir von den zahlreichen Verbreitungsmitteln mariner Organismen in einem zusammenhängenden Meere abschen, kann für jene Vermuthung wohl nur der Umstand bestimmend gewesen sein, dass gewisse Organismen in den grösseren oceanischen Tiefen nicht hätten existiren können. Das wird nicht ausgesprochen, aber so dürfen wir uns jedenfalls die Sache zurecht legen, und in diesem Sinne wird man auf alte festländische Verbindungen nicht bloss aus den Verbreitungserscheinungen der Landbewohner zu schliessen haben.

Nicht auf Grund einer kritischen Uebersicht der bisherigen Forschungen über die mediterranen Tertiärgebilde, sondern trotz der selbstverständlich nicht mangelnden Literaturnachweise ganz frei und selbständig werden nun die Ansichten des Verfassers über diese Gebilde entwickelt. Im Sinne der Ausführungen, die vor uns liegen, scheint die Bezeichnung *Mediterranstufen* fast zu eng gewählt, es sind atlantische Stufen, mit denen wir es dabei zu thun haben. Der mangelnde Raum verbietet uns aber, auf alle Einzelheiten dabei einzugehen und beispielsweise die atlantischen Verbindungen des Mittelmeeres zu verschiedenen Zeiten hier zu discutiren.

Es sei nur erlaubt, hier ausnahmsweise ein Bedenken zu äussern, welches uns bei der Lecture dieses Abschnittes aufgetaucht ist. Da, wie schon gesagt, den paläontologischen Folgerungen für die Altersnachweise in unsern Neogenbildungen nur ein geringer Werth zugestanden wird, da der Autor auch die von unsern Tertiärgeologen so vielfach discutirte Eventualität von Faciesverschiedenheiten bei gleichzeitigen Ablagerungen nicht durchgängig berücksichtigen zu müssen glaubt (die Aufstellung des Schlierhorizontes und der Nachweis seiner weiten Verbreitung gründet sich hauptsächlich auf die Faciesübereinstimmung der betreffenden Bildungen), da also nur der Blick auf die grossen Vorgänge, wie Störungen und Transgressionen als massgebend für die diesen Vorgängen entsprechende Eintheilung erscheint, so würde es erwünscht gewesen sein, dem Leser nicht allein eine noch genauere Uebersicht der Verbreitungserscheinungen der einzelnen Stufen zu geben, sondern auch diejenigen Punkte besonders zu erläutern, welche mit den supponirten Vorgängen bei diesen Erscheinungen nicht in Uebereinstimmung zu bringen sind. Wenn z. B. die Alpen von den Karpathen durch Einbrüche erst nach dem Absatz des Schlier getrennt wurden (pag. 445), so bleibt uns die Verbreitung des Schlier und der unteren *Mediterranstufe* in Ungarn noch immer unerklärlich.

Die Bemerkungen des Verfassers über den Schlier, weil sie einen speciell für die österreichische Geologie wichtigen Gegenstand betreffen, mögen hier noch kurz berührt werden. Die Ansichten, welche da über die galizischen und polnischen Tertiärschichten entwickelt werden, sind ganz besonders überraschend. Da die subkarpathische Salzformation entsprechend der älteren Ansicht von Suess dem früher kurzweg zur ersten *Mediterranstufe* gerechneten Schlier gleichgestellt wird, da aber wohl zum Theil entsprechend einer von den Referenten vor einiger Zeit befürworteten Auffassung der ausserkarpathische polnische tertiäre Gyps mit dieser Salzformation in Parallele gebracht wird, so kommt bei der stellenweise hohen Lage des Gypses ein grosser Theil der von Kontkiewicz, Hilber und Lomnicki (das allein sind die von Suess angerufenen Gewährsmänner) zur sogenannten zweiten *Mediterranstufe* gestellten Absätze tiefer zu stehen und muss als Aequivalent des Schlier oder der ersten *Mediterranstufe* betrachtet werden. Insofern aber bekanntlich nach den neuesten Mittheilungen von

R. Hörnes (Verhandl. geol. R. A., 1884, Nr. 15) der Schlier nunmehr der zweiten Mediterranstufe entspricht; insofern weiter der von Suess unbeschadet der sonstigen, für die Mediterranforschung behaupteten Unzuverlässigkeit der paläontologischen Methode als Leitfossil der Schlierstufe festgehaltene *Pecten denudatus* auch in der zweiten Mediterranstufe vorkommt, insofern endlich die dem Schlier vergleichene Ablagerung bei Forchtenau, in welcher Hörnes den *Pecten denudatus* im Vereine mit Fossilien der zweiten Stufe fand (ähnlich wie Niedzwiedzki in Wiliczka), nach den allerneuesten Bemerkungen von Th. Fuchs (Verhandl., 1884, Nr. 18) eigentlich kein Schlier, sondern Badener Tegel ist, insofern wird für den unbefangenen Zuschauer, der sein Urtheil über dieses schon so viel durchgearbeitete Capitel der Geologie gern fixiren möchte, die Sache anscheinend immer schwieriger. Dies ist aber nur scheinbar der Fall, denn alle diese neuesten Versuche, den verwickelten Knoten unserer Tertiärgeologie langsam und in der Stille zu lösen, bedeuten vielleicht thatsächlich eine Annäherung an den Standpunkt derjenigen, die diesen Knoten vor Kurzem zu durchschneiden versuchten. Gleichviel nämlich, ob ein Kenner unserer Tertiärbildungen wie Hörnes heute die überwiegende Masse der früher zur ersten Stufe gestellten Absätze in die zweite versetzt, oder ob ein Forscher vom Range eines Suess viele ehemalige Bildungen der zweiten Stufe heute der ersten zuzählt, die Gleichstellungen zwischen Bildungen, die zu diesen Stufen gerechnet werden, mehren sich rasch, der Stoff dieser Frage zeigt sich elastisch, für jeden Eindruck empfänglich und in diesem Sinne bahnt die erwünschte Klärung verwickelter Verhältnisse sich an. Eine solche Differenzirung des Standpunktes bei sonst vielfach übereinstimmenden Forschern, ein solcher Wechsel der Ansichten, der wie bei Hörners nicht nach dem Verlaufe von Jahren, sondern von Monaten bemessen werden kann, beweist am besten den Eifer der Forschung auf einem der schwierigsten Gebiete.

Jene Klärung wird sich in Folge der so gewonnenen Anregungen dann bald auch auf die Tectonik unserer Tertiärländer erstrecken und auf die Auffassung jener Niederungen, welche als Zwischenstrecken zwischen den Kettengebirgen und den Vorländern derselben „das Bild von einseitig zerdrückten Meerestheilen annehmen“ (pag. 448). Vielleicht wird sich dann auch zeigen, dass nicht nur diejenigen Schichten, „welche unter den Namen der Meeresmolasse den äussern Saum der Alpen begleiten“, eine geringere Breite einnehmen als vor der Zusammendrückung, sondern dass dies auch für diejenigen gefalteten und gestörten Tertiärschichten gilt, welche an dem sogenannten Innenrande der Alpen vorkommen.

Mit bewundernswürdigen Eifer sind nun in den folgenden Abschnitten unsere Kenntnisse der aussereuropäischen Länder beleuchtet worden.

In übersichtlicher Weise werden zunächst die Verhältnisse der grossen Wüstentafel geschildert, zu welcher ausser Nordafrika auch Arabien gehört. Das alte Gebirge am rothen Meer ragt wie ein Horst aus dem nubischen Sandstein und den cretacischen und eocänen Tafeln seiner Umgebung hervor, das rothe Meer selbst aber ist eine Grabenversenkung, welche diesen alten Horst durchschneidet, ähnlich wie das Rheinthal zwischen zwei Horststücken des süddeutschen Senkungsfeldes eine Grabenversenkung sein soll. Vielleicht könnte man eine Grabenversenkung auch einen negativen Horst nennen. Doch ist dies nur ein Vorschlag des Referenten.

Das gebrochene indische Festland besteht aus Südafrika und der ostindischen Halbinsel. Der indische Ocean ist dazwischen eingebrochen und Madagascar ragt als ein Horst aus diesem Einbruchsfelde hervor, eine Auffassung, die mit gewissen Folgerungen von zoologischer Seite (Lemurien) gut übereinstimmt.

In dem Abschnitt über die indischen Schaarungen wird auf 4 grosse Bögen aufmerksam gemacht, welche gegen Süd hervortreten und die sich im Angesicht des indischen Tafellandes treffen. Es sind der iranische Bogen, jener des Hindukusch, der Himalaya und der malayische Bogen. Der letztere umschliesst Stücke von Tafelland wie Tonking. Er hat die Horste in seiner Mitte. Am Schluss dieser Ausführungen wird gesagt, dass zwischen dem indischen Tafellande und dem nördlichen Theil des pacifischen Oceans eine ganz ausserordentliche tectonische Aehnlichkeit besteht. Doch wird der Verfasser auf diesen Punkt erst in der Fortsetzung seines Werkes näher zu sprechen kommen.

Ein ganz besonders wichtiges Capitel handelt über die Beziehungen der Alpen zu den asiatischen Gebirgen. Die Aufhellung dieser Beziehungen bildet, wie der Verfasser selbst hervorhebt, den schwierigsten Theil der von ihm gebotenen vergleichenden Uebersicht des Verlaufs grosser Gebirgszüge. Die Darstellung knüpft hier zuerst an eine von Muschketoff herrührende Schilderung des Tianschan an. Die Faltungen

dieses Gebirges können bis Europa verfolgt werden, z. B. über Mangischlak nach den Carbonegebieten am Donjetz, eventuell bis in das Gebirge von Sandomir. Die Alpen selbst aber lassen sich an den afghanischen Parapomismus anschliessen. Der letztere verlängert sich quer durch Turkestan über den Kopet-Dagh zunächst nach dem Balchan und den Gebirgen von Krasnowodsk, welche zweifellos mit dem Kaukasus zusammenhängend gedacht werden müssen. Von da geht es über die Krim nach dem Balkan, dessen tectonische Beziehung zu den Gebirgen der Krim schon E. Favre hervorgehoben hat. Der Balkan aber schwenkt durch die Gebirge des östlichen Serbien um nach dem Banater Gebirge und damit ist der Anschluss an den grossen Bogen der Karpathen und somit an die „wirbelförmige“ Anordnung der Alpen mit den Apenninen, den nordafrikanischen Gebirgen und der betischen Cordillere in Spanien erreicht.

Diese Auffassung hat unter allen Umständen sehr viel Ansprechendes und verdient nach den Darlegungen des Verfassers im Einzelnen genau verfolgt zu werden; es stellt sich dabei nur ein noch unaufgeklärtes Verhältniss heraus, auf dessen Bedeutung Suess selbst besonders hinweist. Während nämlich der Parapomismus entsprechend den anderen asiatischen Bögen seine Aussenseite im Süden hat, besitzen die europäischen Theile dieses im Einzelnen wieder vielfach ungewendeten Bogens (Alpen, Karpathen, Balkan) ihre Aussenseite im Allgemeinen im Norden, abgesehen von den südwärts gewendeten transsilvanischen Gebirgen, welche aber, wie ein Blick auf jede Karte lehrt, die Einheitlichkeit dieser Aussenseite nicht beeinträchtigen. Im Kaukasus scheint sich dagegen die Umstülpung der Aussenseite des grossen Kettengebirges „Alpen-Parapomismus“ zu vollziehen. Wer also etwa dem Manytsch entlang vom caspischen See nach dem Pontus reist und dabei, wie bekannt, Mühe hat, die Wasserscheide in diesem merkwürdigen Thallauf zu fixiren, begibt sich, ohne es zu merken und ohne das Gebirge zu überschreiten, aus dem inneren Bezirk eines grossen Kettensystems in das jenseitige Vorland dieser Ketten! Uebrigens sind die hier zu betrachtenden Verhältnisse, aus denen zunächst auf den Wechsel der Tectonik im Kaukasus und damit natürlich auf einen Umtausch zwischen Vor- und Hinterland geschlossen wird, schon im westlichen Turkestan (Krasnowodsk, Balchan) einigermassen widerspruchsvoll, worauf Referent schon vor längerer Zeit hingewiesen hat.

Die „Lösung der wirbelförmigen Anordnung des Alpensystems“ findet übrigens ausser dieser Frage nach den Ursachen des Wechsels der Aussenseite ein Hinderniss nur noch in der Existenz der Pyrenäen, deren Verhältniss zu jenem Wirbel dormalen noch nicht ermittelt werden konnte. Hierdurch unterscheidet sich Suess auch von Mohr, der das Alpensystem bis an's schwarze Meer gehen, aber ohne Schwierigkeit mit den Pyrenäen beginnen liess. (Verhandl. d. naturh. Vereins der pr. Rheinlande u. Westphalens, 28. Jahrg. Bonn 1871, Correspondenzblatt 1, pag. 96.)

Die südwärts gewendeten iranischen Bögen mit dem an der Südseite des caspischen Meeres verlaufenden Alburzzuge schaaren sich in Armenien mit den taurischen Bögen, und mit der Erkennung dieses Verhältnisses kommt die Wichtigkeit des tectonisch so complicirten armenischen Hochlandes zum richtigen Ausdruck. Zweige des taurischen Bogensystems setzen zum Theil über Cypern und Candia nach Griechenland fort und erreichen sodann die überaus merkwürdigen dinarischen Ketten, welche auf diese Weise an die asiatischen Gebirge anzureihen sind. Der scheinbare Gegensatz etwa in der Streichungsrichtung von Creta gegen die griechisch-albanischen Küstenlinien kann durch den Einsturz der vermittelnden Bogenstücke erklärt werden. Eine theilweise Umdeutung der Auffassungen Neumayr's über die Tectonik der griechischen Gebirge, deren verschiedenes Schichten- und Gebirgstreichen nicht mehr im Sinne verschieden orientirter, eventuell ungleichalteriger Bewegungen, sondern durch Bougungen der Streichungslinien erklärt wird, ermöglicht den nur in gewisser Weise schon von Neumayr geahnten Anschluss der griechischen Ketten an die Erhebungen Klein-Asiens.

Die von Neumayr nachgewiesenen jungen Einstürze im östlichen Mittelmeergebiet haben nur theilweise diesen einstigen Zusammenhang zu vermissen vermocht. Auch der Pontus ist (im Gegensatz zum caspischen See) ein Einbruch vor jungem Alter und daraus erklärt sich, dass er der Anordnung der nördlichen taurischen Bögen sich nicht genügend anschmiegt.

Die Berufung gerade auf solche Einstürzerscheinungen von Seiten des Verfassers, wie sie im Verlauf der Arbeit auch noch an anderen Stellen geschieht, ist wichtig, denn sie bekundet eine wesentliche Erweiterung der Anschauungsweise gegenüber der in der „Entstehung der Alpen“ hauptsächlich betonten Einsturztendenz auf der Innenseite einseitiger Ketten.

Vorläufig als „ein fremdes Element“ (pag. 641) den asiatisch-europäischen Bogenlinien gegenüber erscheint der Ural. Er ist zwar einseitig gebaut, die tangentielle Bewegung in demselben selbstverständlich nach aussen gerichtet, seine Verbindung mit dem Tianschan ist aber noch nicht sichergestellt. Dieses Gebirge liefert jedoch den Typus für die interessante tectonische Erscheinung der sogenannten „Parma's“. Es sind dies Parallelketten, welche die in diesem Falle meridionale Hauptkette westlich begleiten „und nur vor solchen Gebirgen erscheinen können, denen ein ihnen gleichartiges Land vorliegt. Würde fremdes Tafelland vorliegen, so gäbe es keine Parma“. Danach scheint also der Faltenwurf der Gebirge nicht immer durch Stauung an einem fremdartigen Vorlande, wie bei den Alpen, bedingt zu sein, und wir werden auf diese Weise mehr und mehr mit der Vielseitigkeit in der Welt der tectonischen Vorgänge vertraut.

Diese Vielseitigkeit kommt uns auch bei der Durchsicht des Abschnittes über Südamerika zum Bewusstsein. Dieser Continent hat mehr wie jeder andere einen einheitlichen Bau. Im Osten finden wir die brasilianische Masse, im Westen die Erhebung der Anden, welche, wenn dies vom Referenten richtig aufgefasst wird, zwei grosse bogenförmige Anordnungen erkennen lassen; nördlich von Arica befindet sich der eine Bogen, dessen Ketten gegen Venezuela zu durch Virgation auseinandertreten, weit südlich von Arica schwenkt der andere Bogen endlich im Feuerlande aus der geraden meridionalen Richtung nach Osten um. Der unregelmässige Bogen, den die Küstenlinie selbst macht und der seine sichtbarste Schwenkung bei Arica erleidet, ist demnach kein einheitlicher, da er aus je einem Schenkel zweier bei Arica sich schaaender Bögen gebildet wird. Demzufolge liegt die Aussenseite der südamerikanischen Curven in der Richtung des pacifischen Oceans. Nach dem Schema der Gebirgsbildung, welches dem Verfasser noch bei der „Entstehung der Alpen“ vorschwebte, würde man also auf der pacifischen Seite das stauende ältere Festland, auf der Seite der brasilianischen Masse, das ist auf der Innenseite der Erhebung, ein Senkungsfeld haben suchen müssen. Hier geben wir am besten dem Verfasser selbst das Wort. Er schreibt (pag. 690): „Der Gegensatz zwischen den südeuropäischen und südamerikanischen Gebirgen ergibt sich aus dem Umstande, dass in den Alpen, Karpathen, Apenninen das Rückland eingebrochen ist und in den Alpen und Karpathen das Vorland sichtbar ist, während in Südamerika die brasilianische Masse die Stelle des Rücklandes innerhalb der Bogen einnimmt und das Vorland unter dem Ocean liegt.“ Der schon früher von Einigen betonte Umstand, dass auch die südamerikanischen Vulcane ähnlich wie der Demavend im Alburs auf die betreffenden Ketten aufgesetzt sind und nicht etwa an der Innenseite dieser Ketten erscheinen, wird vom Verfasser ebenfalls hervorgehoben.

„In vollem Gegensatze zu dem Bau des südamerikanischen Continents zeigt die Umrahmung des caraisibischen Meeres eine ähnliche Structur wie jene des westlichen Mittelmeeres.“ Ein Kottengebirge scheidet dieses Meer vom atlantischen Ocean und vom Golf von Mexico. „Von Honduras her scheint durch Jamaica und das südwestliche Haiti ein zweiter Bogen sich an die Hauptkette anzuschliessen.“ Mit der Aussenseite des Antillenzuges verhält es sich aber doch ähnlich wie mit der Aussenseite der südamerikanischen Anden. Der mexicanische Golf ist in das „Vorland“ eingebrochen (pag. 709). Weiter östlich wird in der Fortsetzung dieses Vorlandes die Aussenseite von dem atlantischen Ocean gebildet. Soll man da nicht an die versunkene Atlantis denken? Die beiden grössten Oeane der Erde, der Pacific für die Anden, der atlantische für die Antillen würden also im Sinne der früheren Ansichten des Verfassers die Rolle stauender Festländer übernommen haben!

Der atlantische Ocean liegt aber andererseits an der Rückseite oder Innenseite (pag. 756) der Faltenzüge, welche im östlichen Nordamerika von Neuschottland bis nach Alabama herabziehen, und in deren Westen eine grosse cenomane Transgression eintritt. Die Ablagerungen der Kreide, welche die Mitte des nordamerikanischen Continents einnehmen, werden von Brack- und Süswasserschichten des Laramie-Binnensees bedeckt. Dann folgen die Rocky Mountains und die westlichen Küstengebirge.

Den Schluss des vorliegenden Bandes bildet sodann ein Abschnitt über die Continente, in welchem das vorher Gesagte unter grossen Gesichtspunkten zusammengefasst wird. Unter den Festländern, welche über die Meere hervorragen, lassen sich danach mehrere Einheiten vom geologischen Standpunkt aus unterscheiden. Indo-Afrika, welches, wenn man davon die grosse Wüstenplatte abscheidet, mit dem Namen Gondwana-Land (zum Theil zusammenfallend mit dem Lemurien der Zoologen) belegt werden muss, ist die grösste Tafel der Erde. Die Inseln Malta und Gozzo im Mittelmeer gehören dazu. Die zweite Einheit ist Südamerika, ein Schild, welches nur gegen Ost und Nordost ohne sichtbare Leitlinien gebrochen ist. Die dritte Einheit ist Nord-

amerika, wo die Faltung allenthalben gegen Westen gerichtet ist. Die vierte Einheit ist Eurasien, worunter die europäischen Faltenländer, das nordwestliche Afrika und die asiatischen Gebirgsländer zu verstehen sind, welche nicht zur indo-afrikanischen Platte gehören. Der ganze südliche Rand von Eurasia dringt in grossen Falten gegen Indo-Afrika vor. Aber hier ist die Mannigfaltigkeit viel grösser, die Uebersicht schwerer als bei den anderen Einheiten. Auch ist, trotzdem wir selbst Eurasiaten sind, „die Darstellung der einzelnen Theile Eurasiens noch nicht weit genug vorgeschritten, um dasselbe in Vergleich ziehen zu können“. Aus demselben Grunde will der Verfasser vorläufig von Australien schweigen.

In der Mitte von Eurasien hat das Verschwinden der Meeresbedeckung zur Bildung einer Anzahl von Binnenseen geführt, deren grösster das caspische Meer als der Erbe der alten Meeresfläche anzusehen ist. Dagegen haben sich an anderen Stellen Einbrüche vollzogen, durch welche z. B. das ägaeische Meer und der Pontus entstanden. „So kommt es, dass viele heute von einander vollständig getrennte europäische Flüsse so viele übereinstimmende Arten von Thieren enthalten. Das ist der tiefgehende Unterschied zwischen dem alten Caspi und dem jüngeren Pontus.“

Aber nicht blos die Mittelmeere, auch die grossen Oeane entstehen und erweitern sich durch Einbruch. Würden die Spannungen im äusseren Felsgerüst der Erde sich das Gleichgewicht halten, würden in Folge dessen keine Einbrüche und Faltungen eingetreten sein, „so würde wahrscheinlich die Oberfläche der Erde ein ziemlich regelmässiges Sphäroid darstellen, allenthalben bedeckt von einer ununterbrochenen oceanischen Hülle“. Das ist also wohl der Zustand, den wir uns als den ursprünglichen auf unserem Planeten zu denken haben, wenn wir den heutigen Standpunkt des Verfassers in seine letzten Consequenzen verfolgen wollen. Er fällt in bemerkenswerther Weise zusammen mit der alten grossen Anschauung der mosaischen Schöpfungsgeschichte bezüglich der Zeit, ehe die Scheidung des Festen und des Flüssigen auf der Erde eingetreten war, er entfernt sich aber etwas von den Gesichtspunkten, welche im letzten Abschnitt der „Entstehung der Alpen“ durchleuchteten, als die Erde bis in den Zustand eines „veränderlichen Sternes“ zurückverfolgt und die Möglichkeit discutirt wurde, dass die Unterlage der alten Festlandsschollen den zuerst verfesteten Schlackenmassen der Oberfläche eines Gluthkernes entsprechen könnten.

Die Kurzlebigkeit des Menschengeschlechts lässt uns, wie der Autor sagt, den gewaltigen Eingriffen auf unserem Planeten gegenüber guten Muthes bleiben. Nichtsdestoweniger ist es aber der Zusammenbruch des Erdballes, dem wir beiwohnen.

Jedenfalls sind wir Zeugen des Fortschritts, der sich vielfach seit 10 Jahren in den Anschauungen des Verfassers vollzogen hat, welche mit der umfassenden Ausdehnung des Gegenstandes ebenfalls eine immense Erweiterung erfahren haben. Das Problem der Gebirgsbildung erscheint zwar jetzt schwieriger als je, nachdem die in einzelnen Fällen vermuthete Uebereinstimmung des Verhaltens der verschiedenen Gebirge der Erkenntniss einer grossen Mannigfaltigkeit der Wirkungen gewichen ist, innerhalb welcher das Gesetz der Ursachen nicht mehr an der Hand eines einzelnen oder einseitigen Gesichtspunktes gesucht werden kann; gerade diese Erkenntniss aber ist es, welche wir neben der Einführung so mancher neuer Namen als einen grossen Gewinn für die Klärung des Problems zu verzeichnen haben, da wir jetzt ruhig und ohne anzustossen wieder an die Zeit vor 1875 anknüpfen können. Auch dürfen wir nicht vergessen, dass wir es bisher nur mit den Vorbereitungen für eine weitere Entwicklung des Gegenstandes zu thun haben, die uns der noch zu erwartende Band bringen wird, und was den Fernerstehenden etwa im Einzelnen bei den Ausführungen des Meisters noch dunkel geblieben sein kann, werden ohne Zweifel die Commentare der Schüler erläutern.

Unter allen Umständen ist es die Grösse des behandelten Stoffes und die seltene Hingebung des Autors an denselben, welche den Leser dieses Werkes anziehen und welche dem letzteren einen wichtigen Platz unter den literarischen Erscheinungen der Gegenwart anweisen.

E. Tietze.