

# Einige Seiten über Eduard Suess.

Ein Beitrag zur Geschichte der Geologie.

Von Dr. Emil Tietze.

## Einleitung.

Der Geologe, der angefangen hat in den „Erinnerungen“ von Eduard Suess zu blättern, welche dessen Sohn Erhard kürzlich dem Publikum übergeben hat <sup>1)</sup>, wird dieses Buch nicht leicht, ohne es fertig gelesen zu haben, wieder aus der Hand legen, obschon diese Schrift, welche in der Hauptsache teils auf das Privatleben und den persönlichen Werdegang, teils auf die Wirksamkeit von Suess für das öffentliche Gemeinwohl sich bezieht, oder dessen Stellung als Politiker illustriert, in geologischer Hinsicht nur an einzelnen Stellen die Aufmerksamkeit des Fachmannes in Anspruch nimmt. Es ist eben Suess, der zu uns auch noch nach seinem Tode spricht und dessen Kraft und Kunst der Darstellung, wie sie der Lebende in Wort und Schrift so oft bekundet hat, den Leser auch diesmal wieder gefangen nimmt. Im Zusammenhange des in dieser Selbstbiographie Erzählten offenbart sich noch einmal die Bedeutung einer starken Persönlichkeit, die lange Zeit und weithin einen bestimmenden Einfluß ausgeübt und sich Geltung verschafft hat, und man versteht vieles, was vielleicht ohne die Kenntnis des Menschen für die Beurteilung des Gelehrten weniger klar erscheinen konnte.

Gern möchte man sich ganz und willenlos dem Zauber hingeben, der von dieser Persönlichkeit ausstrahlte und der auch in diesen Erinnerungen wieder lebendig wird. Eine vorurteilslose Darstellung, wie sie einem historischen Ueberblick über die Entwicklung wissenschaftlicher Ideen und Ergebnisse ziemt, darf sich aber wohl nicht ausschließlich von Stimmungen beherrschen lassen. Auch würde man schwerlich im Sinne eines für den Fortschritt der Wissenschaft begeistert gewesenen Gelehrten handeln, der in seinen Arbeiten so vielfach den Anschauungen anderer entgegengetreten ist, wollte man in allen Stücken auf eine Prüfung gerade der Ansichten verzichten, welche in eben jenen Arbeiten ausgesprochen und in blendend geistvoller Weise vertreten wurden, oder wollte man die Methoden, die dabei beobachtet wurden, unberücksichtigt lassen.

<sup>1)</sup> Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1916.

Je gewaltiger die Wirkung erscheint, die von einem solchen Gelehrten ausging, desto mehr erwächst überdies denjenigen, die jene Prüfung vorzunehmen in der Lage sind und denen die Sache über der Person steht, die Pflicht, mit einem objektiven Urteil nicht zurückzuhalten, und vielleicht wird jemandem, der schon bei Lebzeiten des verstorbenen Meisters in verschiedenen Fällen gewisse Bedenken gegen einige von dessen theoretischen Vorstellungen auszusprechen sich nicht gescheut und trotz alledem zu den Bewunderern seines Genius gezählt hat, am ehesten ein Anspruch auf den Versuch zugebilligt werden, jener Pflicht nachzukommen.

Dieser Versuch wird übrigens ungeachtet des Umfanges, den er erhalten muß, ein unvollständiger sein und muß sich in mancher Hinsicht auf die Betonung mehr oder weniger wesentlicher Umstände beschränken.

Es hat in den letzten Dezennien wohl nur wenige Forscher gegeben, die auf ihre Fachgenossen einen so weitgehenden Einfluß ausgeübt haben, wie der nunmehr schon seit einigen Jahren vom Schauplatz des Lebens abgetretene Altmeister Suess, und seit Leopold v. Buch, Elie de Beaumont und Sir Charles Lyell gab es jedenfalls keinen, der die Ideen der Geologen seines Zeitalters so mächtig in seinem Bann zu halten verstanden hätte, wenigstens soweit die große Mehrzahl der zeitgenössischen Fachgenossen in Betracht kommt.

Diesen Einfluß nach verschiedenen Richtungen zu schildern, seinen Ursachen jeweilig im einzelnen nachzugehen, die Gedanken des Meisters in ihrem Zusammenhange untereinander wie mit den Zeitströmungen zu untersuchen und schließlich die positiveren Ergebnisse der Bemühungen von Suess darzustellen, soweit diese Ergebnisse mit Wahrscheinlichkeit als dauernder Besitz der Wissenschaft gelten dürfen, dabei aber auch die unzweifelhaft großen Erfolge zu berücksichtigen, welche die mit seinem Fach zusammenhängende Betätigung von Suess für das öffentliche Wohl erzielt hat, das alles würde für einen Historiker dieses Faches unter Umständen Jahre der emsigsten und umsichtigsten Arbeit erfordern und vielleicht auch einen noch etwas größeren Zeitabstand von der zu schildernden Entwicklungsperiode der Geologie bedingen als er gegenwärtig erreicht ist. Man bekommt ja häufig erst in einer gewissen Entfernung von dem zu schildernden Gegenstande einen allgemeineren Ueberblick über denselben, und Ähnliches gilt vielleicht auch bei der Bewertung der von einer großen Persönlichkeit ausgegangenen Wirkungen, weungleich man sich nicht verhehlen darf, daß bei allzu großem Abstände manche für das gesuchte Urteil wichtige Einzelheit undeutlich werden oder der Aufmerksamkeit ganz entgehen kann.

Jedenfalls verlangt ein solches Urteil einerseits eine gewisse Unabhängigkeit von den Stimmungen, welche den Geist der in Betracht kommenden Zeitepoche beherrschten, Stimmungen, wie sie nicht bloß in der Kunst und der schöngeistigen Literatur bezüglich der jeweiligen Empfänglichkeit des Publikums für diese oder jene Richtung, sondern bisweilen auch in der Wissenschaft sich spiegeln. Aber andererseits erfordert dieses Urteil auch, daß man von jenen Stimmungen

Kennntnis habe und nicht bloß unter dem möglicherweise stark veränderten Gesichtswinkel eines Epigonen Dinge und Personen betrachte. Wer kann heute voraussehen, in welcher Art die großen und erschütternden Weltereignisse, deren Zeugen wir jetzt sind, mit ihren tief in das Leben der Völker und der einzelnen einschneidenden Wirklichkeiten das Denken und Empfinden der nächsten Generation beeinflussen werden, und inwieweit diese Ereignisse beispielsweise das vordem ziemlich verbreitete Bedürfnis nach Sensation abstumpfen oder doch einen ganz anderen Maßstab für das Sensationelle schaffen werden als derjenige war, den man während der letzten Jahrzehnte im Leben, in der Literatur oder auch in der von jenem Bedürfnis nicht unberührt gebliebenen Wissenschaft, an die Dinge anzulegen pflegte.

Wer jedoch noch zu den Zeitgenossen des genialen Mannes gehört hat, mit dessen Arbeiten sich die folgenden Seiten beschäftigen sollen und wer sich deshalb noch in die Zeit von dessen Auftreten zurückversetzen kann, wird wenigstens vom Standpunkt eines Augenzeugen der zum Teil durch jene Arbeiten bedingten Entwicklungsphase der Forschung sowohl, als des damit zusammenhängenden Widerstreits der Meinungen als berufen gelten dürfen, jene Entwicklung etwas eingehender zu betrachten. Auf alle Fälle kann durch eine derartige Betrachtung heute schon einiges Material beigebracht werden für das Verständnis der Episode, welche in der Geschichte unserer Wissenschaft mit dem Namen Suess verknüpft ist. Möglicherweise werden aber diese Blätter auch für diejenigen von Nutzen sein, die später in dieser oder jener Richtung ihrer Studien von den Darlegungen des großen Autors auszugehen wünschen, der überall, auch dort, wo er unzweifelhaft geirrt hat, durch seinen Reichtum an Gedanken, wie durch die Zusammenstellung eines großen literarischen Apparats das Studium der wichtigsten Probleme unseres Fachs zu befruchten vermochte.

Nach dem eben Gesagten braucht kaum eingehender betont zu werden, daß es sich in den folgenden Seiten nicht um das handelt, was man im landläufigen Sinne einen Nekrolog nennt. Eine Biographie von Suess zu schreiben liegt auch nicht in meiner Absicht. Die am Eingang dieser Zeilen erwähnte Autobiographie von Suess, deren Aufzeichnungen, soweit sie bei diesem Werke benutzt wurden, wie wir von dem Herausgeber erfahren, bis zum Jahre 1895 reichen, deren Schluß jedoch noch von dem Achtzigjährigen selbst redigiert wurde, enthebt heute jedermann von einem derartigen Versuche. Nur eine kurze Skizze jenes Gelehrtenlebens und der damit zusammenhängenden Umstände mag dem Uebrigen hier vorausgeschickt werden. Dazu veranlaßt mich weniger die Voraussetzung, daß es manchem, der die „Erinnerungen“ oder andere hierher gehörige Behelfe nicht gerade zur Hand hat, lieb sein könnte, auch in dieser Schrift eine solche Skizze zu finden, als vielmehr die Erwägung, daß manche der speziell auf den Werdegang eines Gelehrten und die von diesem erreichte Stellung bezüglichen Tatsachen das Verständnis von dessen Auftreten

und dessen Arbeitsrichtungen unterstützen können. Dies gilt namentlich bei einem Gelehrten, der nicht bloß stark in den Gang seiner Wissenschaft eingegriffen hat, sondern der dabei auch im öffentlichen Leben eine bedeutsame Rolle gespielt hat, so daß wenigstens für einzelne Phasen der wissenschaftlichen Tätigkeit des Forschers mit dessen übrigen Lebensumständen ein bestimmter Zusammenhang bestand. Aber auch sonst fehlt es in dem gegebenen Falle an solchen Zusammenhängen nicht.

Eduard Suess wurde am 20. August 1831 zu London als der Sohn österreichischer Eltern geboren. Da er seine erste Kindheit in England verbrachte, erwarb er durch die Kenntnis der englischen Sprache von vornherein einen Vorteil, der ihm später bei seiner ausgedehnten Benützung der englischen und amerikanischen Fachschriften ganz wesentlich zu statten kam. Wahrscheinlich hat ihm der Umstand, daß er in dieser Weise von seiner ersten Jugend an, zumal er bald auch in das Französische eingeführt wurde, in mehreren Sprachen denken und sich ausdrücken lernte, abgesehen von einem angeborenen Talent für Sprachen, das spätere Eindringen auch in andere Sprachen sehr erleichtert und ihm dadurch die Beherrschung der geologischen Weltliteratur in einem Grade ermöglicht, der nicht wenig zu der seinen Arbeiten gespendeten Bewunderung beitrug.

Einer strengeren grammatikalischen Schulung scheint er indessen abhold gewesen zu sein<sup>1)</sup>.

Da seine Eltern noch während seiner frühen Knabenzeit nach Oesterreich zurückgekehrt waren, so erhielt Suess auch hier seine eigentliche Schulbildung. Er machte seine Gymnasialstudien in Prag und teilweise auch in Wien, absolvierte indessen nur die sechs unteren Klassen des Gymnasiums einschließlich der damals so genannten zweiten Humanitätsklasse, ohne die beiden obersten Klassen zu besuchen, die zu jener Zeit in Oestereich eine gewisse Sonderstellung zwischen Gymnasium und Hochschule gehabt zu haben scheinen. So kam er schon als junger Mensch von 16 Jahren an das polytechnische Institut (die heutige technische Hochschule) in Wien, wo er, abgesehen von einer kurzen, durch den Besuch der Technik in Prag ausgefüllten Unterbrechung seine Ausbildung bis zum Jahre 1851 fortsetzte. In diese Zeit fällt seine (offenbar ziemlich harmlose) Beteiligung an den revolutionären Ereignissen des Jahres 1848, die für ihn sogar eine kurze Haft zur Folge hatten und die vielleicht bei ihm wie bei manchen anderen eine durch die Umstände höchst begreiflich erscheinende zeitweilige Abschwächung des Interesses für die offiziellen Unterrichtsgegenstände bewirkten. Er selbst teilt uns in den Erinnerungen pag. 22 mit, daß wenigstens der zweite Jahrgang dieses Unterrichtes, für welchen höhere Mathematik, Physik und deskriptive Geometrie vorgeschrieben waren und der in die Zeit vom Herbst 1847 bis zum Herbst 1848 fiel, „nicht den vorgeschriebenen Verlauf finden“ konnte.

<sup>1)</sup> Vgl. in den „Erinnerungen“ pag. 13 die Stelle, wo er von seinem Unterricht im Französischen spricht.

Anfänglich entsprach übrigens der Uebergang vom Gymnasium zum Polytechnikum, wie Suess (l. c. ibidem pag. 22) ebenfalls selbst hervorhebt, jedenfalls seinen Neigungen. „Die Erfahrung hatte mich,“ so schreibt er, „bereits den außerordentlichen Unterschied zwischen einem Unterrichte gelehrt, der sich nur an das Ohr wendet und jenem, der auch zum Auge spricht.“ Indessen auf die Dauer hat ihn, wie sich aus seinen weiteren Schilderungen ergibt, das technische Studium, wenigstens so, wie es damals betrieben wurde, doch nicht befriedigt. Am 4. Januar 1850 schrieb er<sup>1)</sup> an einen Onkel in Prag; „Wenn ich in meiner Kindheit schon die Leere des Gymnasiums empfand<sup>2)</sup>, so fühlte ich danu um so schmerzlicher, daß die Technik bloß praktisches Brotstudium sei und daß selbst die vielgerühmte Mathematik wohl Scharfsinn und Erinnerung schärft, aber alles übrige kalt läßt.“ Er ahnte damals wohl nicht, daß er in späteren Zeiten an die Erörterung von Fragen herantreten würde, welchen die Berührung mit mathematischen und physikalischen Vorstellungen nicht fremd bleiben durfte.

Wir erfahren aus den „Erinnerungen“, wie Suess während seiner an den technischen Hochschulen zugebrachten Studienzeit mehr und mehr zur Geologie und speziell zur Paläontologie sich hingezogen fühlte und wie insbesondere die Sammlung silurischer Versteinerungen im böhmischen Museum in Prag ihn lebhaft interessierte. „Der Anblick der Reste einer längst vergangenen Meeresbevölkerung“ schreibt er (l. c. pag. 71) ergriff seine Phantasie so völlig, daß die Aufmerksamkeit für andere Studien kaum festzuhalten war.“ Während seines Aufenthalts an der Wiener Technik waren es wieder die „konchylienreichen Meeresablagerungen“ der Umgebuug von Oesterreichs Hauptstadt, die sein Interesse erregten.

Suess wurde mit Haidinger bekannt, der ja bekanntlich in der Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften um jene Zeit einen junge und strebsame Kräfte anziehenden Mittelpunkt für naturwissenschaftliche Bestrebungen geschaffen hatte und der auch an der Spitze der neu gegründeten geologischen Reichsanstalt stand<sup>3)</sup>. Der junge Techniker beschäftigte sich, angeregt durch solche Beziehungen, mehr und mehr mit paläontologischen Studien und fand auch

<sup>1)</sup> Siehe Erinnerungen pag. 43.

<sup>2)</sup> Freunde des humanistischen Gymnasiums können es bedauerlich finden, daß Suess den Wert dieses Bildungsmittels und dessen Bedeutung für die Schulung des Geistes so wenig anzuerkennen geneigt war. Man braucht ja nicht zu bestreiten, daß auch aus anderen Bildungsanstalten tüchtige Männer hervorgegangen sind, und daß schließlich die persönliche Veranlagung des Einzelnen über die Mängel dieser oder jener Erziehungsmethode zu triumphieren vermag; daß aber selbst manchem hervorragenden Talent jene Disziplinierung des Denkens förderlich gewesen wäre, welche das Gymnasium anstrebt, dafür würden sich wohl Beispiele beibringen lassen.

<sup>3)</sup> In dem Schreiben, mit welchem Suess, die ihm zu seinem 80. Geburtstag übermittelte Glückwunschartikel beantwortete, gedachte er „mit innigstem Danke“ Haidingers und F. v. Hauers, welche ihm, wie er sagte, seine Bahn eröffneten. (Vgl. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 249–250.) Er betont dort auch, daß er eine Zeit lang als Volontär an den Arbeiten der Anstalt teilnahm.

Zutritt in das damalige Hofmineralienkabinett, wo ihm bald die Ordnung der fossilen Brachiopoden übertragen wurde. Er sah ein (Erinnerungen pag. 90), daß an der Technik für ihn „von einem geregelten Studium nicht mehr die Rede sein konnte“.

Das Schicksal ermöglichte ihm relativ bald eine, wenn anfänglich auch noch bescheidene, offizielle Stellung zu erreichen, indem er 1854 zum Assistenten an dem Hofmineralienkabinett ernannt wurde. Schwierigkeiten fand dagegen seine Absicht, sich an der Wiener Universität als Dozent zu habilitieren, und zwar weil, wie oben angedeutet, sein Bildungsgang ein unregelmäßiger war und den Anforderungen nicht entsprach, welche die Hochschule speziell an die Erlangung einer Dozentur stellt.

Geringere Hindernisse formaler Natur standen indessen einer Ernennung des strebsamen jungen Gelehrten zum Professor entgegen, wodurch das Bedenken bei der Habilitation umgangen werden konnte. Dank der Unterstützung, welche Suess in dieser Hinsicht bei dem damaligen Unterrichtsminister, dem Grafen Leo Thun, fand, erfolgte demgemäß bereits im Jahre 1856 seine Ernennung zum außerordentlichen Professor der Paläontologie an der Wiener Universität. Paläontologisch waren ja im wesentlichen auch die ersten wichtigeren Arbeiten von Suess<sup>1)</sup>.

Eine Lehrkanzel speziell für Geologie bestand zu jener Zeit weder in Wien noch sonst in Oesterreich. Was über Geologie vortragen wurde, war mit den Vorlesungen über Mineralogie verbunden. Es gehört daher zu den Verdiensten der leitenden Männer unserer damals selbst noch sehr jungen geologischen Reichsanstalt, die Errichtung einer solchen selbständigen Lehrkanzel für Geologie, wenigstens zunächst in Wien, mehrfach angeregt und befürwortet zu haben. Diese Bestrebungen hatten dann schließlich den Erfolg, daß Suess Ende 1861 auch zum außerordentlichen Professor der Geologie an der Wiener Universität ernannt wurde. Das Ordinariat dieser Lehrkanzel erhielt er am 11. Mai 1867 und diese Stelle hat er dann in ruhmreicher Weise bis zu seinem 1901 erfolgten Rücktritt vom Lehramt bekleidet. In ruhmreicher und für die Ausbreitung seiner Ideen erfolgreichen Weise!

Gelegentlich der Vollendung seines 75. Lebensjahres hat einer seiner anhänglichsten ehemaligen Schüler, Professor Th. Fuchs, in der Wiener „Neuen Freien Presse“ vom 19. August 1906 einen Aufsatz zu Ehren seines alten Meisters veröffentlicht, worin er auch die Art der Lehrtätigkeit desselben berührte. Er sagte dort unter anderem<sup>2)</sup>: „Ebenso eigenartig wie als Forscher war Suess auch als Lehrer. Die landläufige elementare Geologie zu lehren konnte er sich allerdings nie recht entschließen. Er las fast immer über Materien,

<sup>1)</sup> Suess hat in seinen Erinnerungen dem Andenken des Grafen Leo Thun in dankbarer Weise gehuldigt. Als der letztere starb, war Suess gerade Rektor der Universität, zu welcher ihm von dem Verstorbenen der Weg geöffnet worden war, und ein eigentümlicher Zufall fügte es, daß gerade er mit der Kette des Rektors geschmückt dem Leichenbegängnisse des ehemaligen Ministers anwohnen konnte.

<sup>2)</sup> Pag. 16 des Separatabdruckes aus der genannten Zeitung.

die ihm selbst gerade beschäftigten. Es ist zwar wahr, daß bei diesem Vorgehen die Anfänger nicht immer auf ihre Rechnung kamen, aber um so mächtiger war sein Einfluß auf die reiferen und vorge-schritteneren Hörer.“ Und weiter heißt es: „Was Suess in seinen Vorlesungen vorgebracht, war stets juveniles Erzeugnis seines Geistes, von jener Atmosphäre der Frische durchweht, die den Geist in seiner Tiefe belebt, wie ozonreiche Luft. Dies war auch die Quelle jenes eigentümlichen Zaubers, den seine Vorlesungen auf alle Hörer ausübten, eines Zaubers, dem sich auch seine Gegner und Widersacher niemals entziehen konnten.“

Schon 1860 wurde Suess zum korrespondierenden Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien erwählt und 1867 wurde er unter die wirklichen Mitglieder dieser Körperschaft aufgenommen. 1885 erfolgte seine Wahl zum Sekretär der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, 1890 zum Generalsekretärstellvertreter, 1891 zum Generalsekretär der Akademie, deren Vizepräsident er 1893 und deren Präsident er 1894 wurde. Letztere einflußreiche Stelle hat er dann bis vor wenigen Jahren bekleidet. In seiner Hand bedeutete der Vorsitz in der inzwischen durch Stiftungen reicher gewordenen Akademie nicht bloß eine Würde, sondern eine Macht und er war sich dessen auch bewußt.

Mit Dankbarkeit gedenken die Mitglieder dieser hohen Körperschaft seines Wirkens in derselben und für dieselbe. Vielfach wird dabei auch seine intensive Beteiligung an dem Zustandekommen eines Weltkartells der Akademien hervorgehoben, wie das auch in der Rede geschah, die Herr v. Böhm Bawerk gelegentlich der zu Ehren unseres verstorbenen Altmeisters von der Wiener geologischen Gesellschaft veranstalteten Gedächtnisfeier<sup>1)</sup> gehalten hat. „Ein besonderes Ruhmesblatt auf dem Gebiet wissenschaftlicher Organisation“, sagt dieser Redner, „füllt die Tätigkeit, die Eduard Suess für die Verwirklichung des schönen Gedankens eines internationalen Zusammenschlusses der wissenschaftlichen Bestrebungen der ganzen Kulturwelt entwickelte“. Dieser Gedanke sei zuerst in einem engeren Kreise durch das Kartell der deutschen Akademien verwirklicht worden und habe dann die „Krönung durch den Weltbund der internationalen Assoziation der Akademien“ erhalten. Es sei „ein schöner Tag der Erfüllung und zugleich ein Bild von symbolischer Bedeutung gewesen, als die junge Assoziation ihre erste Tagung in Wien abhielt“, wobei Suess den Vorsitz über einen Areopag der größten Gelehrten des ganzen Erdballs geführt habe.

Es besteht gewiß kein Zweifel, daß die wissenschaftliche Arbeit internationaler ist und auch sein kann, als irgendwelche andere Bestrebungen, die nie einen gewissen Zusammenhang mit den jeweiligen Interessen einzelner Länder oder mit sonstigen bestimmten Gruppen von Interessenten verleugnen können, und ebenso zweifellos ist, daß das Zusammenwirken wissenschaftlicher Körperschaften für gewisse

<sup>1)</sup> Vgl. den Bericht über die Gedenkfeier in den Mitt. der genannten Ges., VII. Bd. 1913, pag. 4—8. (Der genannte Redner war der Nachfolger von Suess in der Präsidentschaft der Akademie.)

Fälle außerordentlich nutzbringend zu werden vermag. Ob dazu jedoch ein dauernder Verband in der Form eines Kartells gehört, bleibt wohl eine offene Frage. Keinesfalls sind die Gefahren zu unterschätzen, welche solche Kartelle für die freie Entwicklung der Forschung ebenso mit sich bringen können, wie die Trustverbände, Kartelle und sogenannten Ringe in der Großindustrie für die Freiheit der industriellen und kommerziellen Bewegung.

Gelehrte sind keine übernatürlichen Wesen ohne Ehrgeiz oder Selbstliebe und deshalb auch nicht immer frei von dem Bedürfnis, die ihren Meinungen entgegengesetzten Ansichten als eine Art von Häresie zu betrachten. Enthalten nun jene Meinungen zufällig Irrtümer, was ja niemals ausgeschlossen ist, und bleiben derartige Irrtümer der Verantwortung und Vertretung der einzelnen oder selbst einzelner Körperschaften überlassen, so läßt sich das meistens ertragen, weil es dann immer verschiedene Stellen geben wird, an denen ein unabhängiges Urteil zum Ausdruck gelangen kann. Steht aber hinter diesen Meinungen die Autorität und die Macht eines solchen Areopags, wie er durch die genannte Assoziation vorgestellt wird, so kann man gewisse Befürchtungen nicht ganz unterdrücken. Kartellierte Irrtümer sind besonders bedenklich.

Es ist das Schicksal wohl der meisten menschlichen Bestrebungen, daß sie verschieden beurteilt werden, weil sie von verschiedenen Seiten betrachtet werden können. Jedenfalls ist aber das Ziel, welches speziell Suess in dem gegebenen Falle verfolgte, ein ideales gewesen. Wie sich später diese oder jene menschliche Einrichtung auswächst, hängt von allerlei Umständen ab, die sich nicht sämtlich voraussehen lassen. Im gegenwärtigen Augenblick hat der Weltkrieg allerdings die Kulturgemeinschaft der zivilisierten Nationen gestört. Da aber an der Hoffnung festgehalten werden muß, daß wenigstens die Jünger der Wissenschaft nach dem Frieden (unbeschadet der Verpflichtungen, die sie ihrem jeweiligen Vaterlande gegenüber haben) wieder zu einer gegenseitigen Annäherung gelangen, so werden ja wohl früher oder später manche jetzt zerrissene Fäden wieder zusammengeknüpft werden, sei es in der Form solcher Assoziationen, wie sie eben erwähnt wurden, sei es in der Form internationaler Fachkongresse, wie sie schon seit geraumer Zeit den direkten Verkehr der Gelehrten untereinander ermöglichten, und zwar, um ein heute im politischen Leben beliebtes Schlagwort anzuwenden, auf einer mehr demokratischen Grundlage als das Kartell der Akademien<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Organisation der Akademien bringt es mit sich, daß jeder daselbst zugelassene Wissenschaftszweig nur durch sehr wenige, allerdings erlesene Fachleute vertreten wird, auf deren Urteil bei der Stellungnahme zu irgendwelchen mit jenen Wissenschaftszweigen zusammenhängenden fachlichen oder persönlichen Fragen die große Mehrzahl der übrigen Mitglieder angewiesen ist. Bei manchen Veranlassungen kann dann in einem Kartell solcher Körperschaften, die sich sonst unabhängig voneinander verhalten hätten, das Vorgehen einer derselben für alle übrigen maßgebend sein.

Daß die Präponderanz des Einflusses einzelner Gelehrter (wie sie in dieser Weise noch mehr als es bisher möglich war, gefördert werden kann) mitunter ein Hindernis für das Durchdringen selbständiger Meinungen zu werden vermag und daß dies selbst in bezug auf Gelehrte gesagt werden darf, die sicher einen

Wir wollen indessen den Erfolg nicht schmälern, den Suess durch das Zustandekommen dieser Einrichtung gehabt hat, und hoffen, daß die letztere in einer Zukunft, die glücklicher ist als die Gegenwart, noch Großes vollbringen wird. Jedenfalls gehört dieser Erfolg zu den Beweisen, daß unser Altmeister es verstand, auf Menschen und Dinge einen sehr wirksamen Einfluß auszuüben.

Auch im breiteren öffentlichen Leben und als Politiker hat Suess bekanntlich längere Zeit eine große Rolle gespielt. Das Ansehen, welches er auch außerhalb der Fachkreise genoß, hing vielfach mit diesem Umstande zusammen, der seinen Namen in den weitesten Kreisen des Publikums bekannt machte und ihm die wertvollen Sympathien der gelesesten Organe der Presse verschaffte.

In dieser Beziehung besteht eine gewisse Parallele zwischen ihm und Rudolf Virchow. Bei beiden hervorragenden Gelehrten hat ihr wissenschaftlicher Ruf deren politische Bedeutung gefördert und umgekehrt ist jener Ruf auch den der Wissenschaft ferner Stehenden durch ihr Hervortreten als Politiker in wirksamster Weise zum Bewußtsein gekommen. Die große Rednergabe, welche beide auszeichnete und welche namentlich den von Eduard Suess gehaltenen Reden bei Hörern und Lesern Geltung verschaffte, hat übrigens wesentlich zu den betreffenden Erfolgen beigetragen. Man hörte Suess immer gern zu, gleichviel, ob man mit seinem Standpunkte einverstanden war oder nicht, und so erklärt es sich, daß er zu den Führern seiner Partei (der liberalen) gehörte, zumal er durch Uebnahme wichtiger Referate nicht bloß sein Rednertalent, sondern auch seine Arbeitskraft der Partei zur Verfügung stellte.

---

legitimen Anspruch auf Bedeutung hatten, dafür gibt es ja Beispiele, wobei man nur Namen wie Cuvier und Beaumont zu nennen braucht. Das hat aber unter anderen seinerzeit auch Suess als Uebelstand empfunden, der es noch in seinen letzten Verlautbarungen wiederholt beklagt hat, daß der einst namentlich unter den deutschen Geologen dominierende Einfluß Leopold v. Buchs lange Zeit die Geltung der Schrumpfungstheorie hintangehalten hat, so daß die Unterdrückung der betreffenden Ansichten erst mit dem Tode von Buch geendigt habe. (Vgl. hierzu die später noch näher zu erwähnende Abschiedsvorlesung von Suess, 1901, pag. 3 und dessen Aufsatz über die gebirgsbildende Kraft in den Mitt. der Wiener geol. Ges. 1913, pag. 14.)

Ich kann mir nicht vorstellen, daß den Bestrebungen einzelner von Selbstbewußtsein erfüllter Gelehrten, sofern sie über ein natürliches Maß hinausgehen (bedeutenden Männern wird ja stets ein Vorrang eingeräumt werden), in anderer Weise ein Damm entgegengesetzt werden kann als durch das Bestehen von einander tunlichst unabhängigen Körperschaften und Institute. Dadurch wird wenigstens die freie Konkurrenz der wissenschaftlichen Arbeit am besten gesichert, während die Alleinherrschaft einzelner Körperschaften leicht sozusagen zu schütz-zöllnerischen Regungen führt. Für diesen Gedanken, der mir durch manche Erfahrungen nahegelegt wurde, bin ich wiederholt eingetreten, und deshalb habe ich auch die vor einigen Jahren von dem Deutschen Kaiser vertretene Idee der Errichtung selbständiger, vom Universitätsbetriebe getrennter Forschungsinstitute mit besonderer Freude begrüßt. Die Gesichtspunkte, die mir dabei beherzigenswert schienen, habe ich mir erlaubt in einer besonderen Auseinandersetzung zu besprechen, welche dem Schlusse meines Jahresberichtes für 1911 angefügt ist. (Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 60—74) und auf die näher zurückzukommen uns hier zu weit führen würde. In jedem Falle schien mir der „Großbetrieb der Wissenschaft“, welches Schlagwort man ja neuerdings bisweilen zu hören bekommt, zu viel Fabrikmäßiges an sich zu haben.

In seinen Erinnerungen (pag. 274) erzählt er uns von einem Gespräch mit dem Kaiser Don Pedro von Brasilien, der vorübergehend im Jahre 1874 sich in Wien aufhielt und damals auch verschiedenen wissenschaftlichen Instituten seinen Besuch abstattete. Der Kaiser machte ihm Vorwürfe darüber, daß er sich mit Politik beschäftige. Als Gelehrter könne man für die Menschheit und für sein Land nützlicher wirken als durch politische Bestrebungen. Suess erwiderte, die Politik habe ihn erst den ganzen Wert der Wissenschaft als eines Asyls kennen gelehrt. Er sei übrigens durch äußere Umstände in das öffentliche Leben gezogen worden. Er hätte auch sagen können, daß er durch seine Veranlagung zum Hervortreten in der Öffentlichkeit bestimmt war. Man kann einem durch seinen hohen Flug weithin sichtbaren Falken nicht zureden, sich in einen Maulwurf zu verwandeln, der sein Wesen im Verborgenen treibt. Jedenfalls können die älteren Zeitgenossen von Suess in dem geistigen Bilde, welches sie von dessen Tätigkeit und von dessen Erfolgen bewahrt haben, den Gelehrten nicht leicht vom Politiker trennen.

Der Umstand, daß ein großer Teil der „Erinnerungen“ der Darstellung der politischen Vorgänge gewidmet ist, an denen Suess direkt oder indirekt beteiligt war, beweist übrigens deutlich, daß er selbst noch in seinem Alter auf die Bedeutung dieser Beteiligung Wert gelegt hat.

Wir dürfen hier übrigens einen wichtigen Punkt nicht übersehen. Suess war als Politiker nicht bloß Parteimann und er redete auch nicht bloß in der Öffentlichkeit, sondern er handelte auch für dieselbe. Er mag nicht unempfindlich gewesen sein für das Ansehen, welches ihm seine Position in den öffentlichen Vertretungskörpern verschaffte, wenn er es auch für gut fand, staatliche Auszeichnungen abzulehnen, aber er zeigte auch nach Maßgabe seiner Ueberzeugungen ein echtes Interesse für das öffentliche Wohl und er mag sich dadurch sehr von solchen Politikern unterschieden haben, welche bisweilen ihren Einfluß zur Erreichung persönlicher Vorteile benützen oder über den Parteimann den Menschen vergessen. In dieser Beziehung scheint er sogar von andern Politikern nicht immer die beste Meinung gehabt zu haben.

Ich kann mir nicht versagen, hier eine Stelle aus den Erinnerungen anzuführen, die vielleicht geeignet ist, das Verhältnis von Suess zur Politik, so wie er selbst es in bezug auf seine Eigenschaft als Geologe sich gedacht hat, zu kennzeichnen. Er schreibt (l. c. pag. 125): „Der Aufschwung der Geologie seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts ist nicht nur durch die fesselnde Größe ihrer Aufgaben und nicht nur in ihrer praktischen Nützlichkeit begründet. Die unmittelbare Berührung mit der offenen Natur kommt sicher auch in Betracht. Sie zieht den Schüler an. Weite Wanderungen und mancherlei Entbehrung stählen ihn physisch. Je genauer er dabei sein Vaterland betrachtet und je tiefer er auf abgelegenen Wegen auch die entfernteren Schichten seiner Nation kennen lernt, um so inniger liebt er beide: Wenn es ihm aber vergönnt ist, auch in das Seelenleben einer anderen Nation hinabzublicken, wenn er dort die gleichen Regungen, dieselben Quellen von Schmerz und Freude, die gleiche Wertschätzung des Edlen und die gleiche Meidung des Niedrigen

antrifft, dann erwacht in ihm neben dem Patriotismus die gleiche Liebe zur Menschheit, die dem Berufspolitiker ein Greuel ist, aber im Grunde jeder gesunden Menschenseele und trotz des Sträubens des Politikers auch in der seinigen keimt oder doch zu keimen vermöchte.“

Dieser Sinn für das öffentliche Wohl, der, wie man sieht, zugleich einen kosmopolitischen Zug hatte, ist es auch gewesen, der Suess den Eingang in das politische Leben eröffnet hat. Die einst recht ungünstigen Gesundheitsverhältnisse von Wien veranlaßten ihn, sein Wissen und Können als Geologe in den Dienst der Bestrebungen zu stellen, welche auf eine Besserung dieser Verhältnisse abzielten. Er befaßte sich deshalb mit dem Boden von Wien und die Agitation, die er im Anschluß an diese Studien betrieb, machte ihn in der Öffentlichkeit bekannt. So verdankt man seiner Initiative den Bau der ersten Wiener Hochquellenleitung, etwas später die Regulierung des Donaustromes bei Wien, und so kam es, daß er zunächst in den Wiener Gemeinderat, später auch in andere Vertretungskörper gewählt wurde.

Dem Gemeinderat der Stadt Wien gehörte Suess zuerst vom Jahre 1862 bis zum Jahre 1873 (in welchem die Hochquellenleitung vollendet wurde) an, dann noch einmal in der Zeit von 1882 bis 1886. Seine fruchtbringende Tätigkeit in dieser Körperschaft, welche zu seiner schon im Jahre 1874 (namentlich im Hinblick auf die Schöpfung der Wasserleitung) erfolgten Ernennung zum Ehrenbürger Wiens Veranlassung bot, bereitete in der öffentlichen Meinung zunächst seine 1865 erfolgte Wahl in den Landtag und sodann auch seine Wahl in das Parlament vor, in welches er 1873 als Abgeordneter seines Wohnbezirkes eintrat. Dort hat er eine Reihe von Jahren hindurch als einflußreiches Mitglied der liberalen Partei gewirkt, zu deren besten Rednern er gehörte. Durch diese Wirksamkeit, zu der unter anderem sein Eingreifen in Schulfragen gehörte, hat er sich bei einem großen Teil der Öffentlichkeit, wie wir früher schon angedeutet, besonders aber bei der Presse, durch längere Zeit weitere Beliebtheit erworben, bis veränderte politische Strömungen ihn bewogen, diese Stellung aufzugeben und sich einer Neuwahl für das Abgeordnetenhaus nicht mehr zu unterziehen.

Hie und da hat er dann wohl noch seinen politischen Ueberzeugungen gelegentlich Ausdruck gegeben, aber er war nicht mehr zu bewegen, aktiv in das betreffende Getriebe einzugreifen und zog sich mehr und mehr auf das Feld der Wissenschaft zurück, wo er sich einer treuen Anhängerschaft und unverminderter Anerkennung bei einer großen Zahl der Fachgenossen und sonstiger Gelehrter sicher fühlte und wo er auf die ungeschwächte Fortdauer seines Einflusses rechnen konnte.

Vielleicht verdankt man es gerade jenem Rückzuge vom breiteren öffentlichen Leben, daß Suess sein groß angelegtes Hauptwerk über das Antlitz der Erde noch vor seinem Ableben vollenden konnte.

Er starb zu Wien am 26. April 1914 und seine Leiche wurde auf dem Friedhofe von Marz (Marcz Falva) in Ungarn bestattet.

Er hatte in dem genannten Dorfe eine Besitzung, auf die er sich gern mit seinen Familienangehörigen zurückzog, um ländliche Stille zu genießen. Hier wünschte er auch seine Ruhe nach dem Tode zu finden. Es ist vielleicht angezeigt, dies anzumerken, denn derartig entlegene Grabstätten berühmter Forscher geraten leicht in Vergessenheit. So ruht Suess jetzt in ungarischer Erde am östlichen Abhange des Rosaliengebirges, während auf der entgegengesetzten niederösterreichischen Seite dieses Gebirges, auf dem Friedhofe von Lanzenkirchen bei Frohsdorf sich das Grab des ihm im Tode lange vorangegangenen Barrande<sup>1)</sup> befindet, des ersten Gegners, der, wie wir sogleich sehen werden, seinen wissenschaftlichen Aufstieg kreuzte.

---

### Die ersten Publikationen und die paläontologischen Studien von Suess.

Wie aus den einleitenden Worten dieser Schrift entnommen werden kann, handelt es sich hier um mehr als ein bloßes Epitaph, wie man es vielleicht unmittelbar nach jemandes Tode auf dessen Grabstein anbringt.

Die Besprechung der wissenschaftlichen Tätigkeit des großen Autors, bei der wir nun angelangt sind, erfordert nichtsdestoweniger, daß wir uns, wie ebenfalls schon angedeutet wurde, manche Einschränkungen auferlegen und nicht alles gleich eingehend behandeln, denn die Arbeitsleistung, welche mit jener Tätigkeit verbunden gewesen ist, war nicht nur eine überaus große, sondern auch eine sehr mannigfaltige und bekanntlich keineswegs auf die tektonischen Studien beschränkt, wie sie den Autor des „Antlitz“ in der späteren Zeit seines Lebens so lebhaft beschäftigten.

Von seiner Wirksamkeit als Lehrer, die hauptsächlich für vorgeschrittenere Schüler berechnet war und welche unter diesem Gesichtspunkt allseitig als eine glänzende gerühmt wird, ist oben (pag. 6 der jetzigen Darstellung) schon kurz gesprochen worden. Selbstverständlich bleiben auch die Reden politischen Inhalts, durch welche der seinerzeit berühmte Parlamentarier die Zuhörer wie die Zeitungsleser zu fesseln verstand, hier außer Betracht. Wir begrenzen unsere Besprechung vornehmlich auf die fachlichen Veröffentlichungen des Meisters.

Dieselben erstrecken sich fast über alle Gebiete der Geologie und ihrer Hilfswissenschaften, wenn wir von speziell mineralogischen oder petrographischen Studien absehen wollen. In der ersten Zeit waren es vornehmlich paläontologische Untersuchungen, die Suess unternahm, wie das seinem Entwicklungsgange, dem Interesse, wel-

---

<sup>1)</sup> Die großen Verdienste, welche sich Barrande um die Kenntnis des Silurs in Böhmen durch seine monumentalen Werke über diese Formation erworben hat, sind zwar durch eine Gedenktafel an einem Felsen in Prag anerkannt worden. Seine letzte Ruhestätte dürfte indessen heute nur mehr wenigen bekannt und selbst bei einem Teil der böhmischen Gelehrten in Vergessenheit geraten sein.

ches er in seinen Jugendjahren den Versteinerungen entgegengebracht hatte und auch seinen ersten amtlichen Verpflichtungen entsprach; daran knüpften sich bald Arbeiten stratigraphischer Art und im Zusammenhange mit diesen standen Studien, die der angewandten Wissenschaft galten. Daneben begann frühzeitig, wie wir sehen werden, die Beschäftigung mit allgemeineren Fragen, die schließlich zur Behandlung der kühnsten Probleme führen sollte, unter denen diejenigen der Tektonik den ersten Platz einnehmen.

Suess hatte als Lehrer die Neigung, seine Schüler zu frühzeitigen Publikationen zu ermuntern. Das mag manches für und manches gegen sich gehabt haben. Jedenfalls ist er damit dem Beispiel seiner eigenen Vergangenheit treu geblieben. Wie er mir gelegentlich seines 80. Geburtstages schrieb<sup>1)</sup>, erschien seine erste Veröffentlichung etwa im Jahre 1850<sup>2)</sup>. Sie erschien anonym, war als Beitrag für einen Fremdenführer für Karlsbader Kurgäste bestimmt und hat mit diesem mehrere Auflagen erlebt. Suess spricht davon auch in seinen Erinnerungen (l. c. pag. 74) und erwähnt, daß er gelegentlich eines Aufenthaltes in Karlsbad, in dessen Umgebung er emsig Exkursionen machte, von einer dortigen Buchhandlung aufgefordert wurde, den geognostischen Abschnitt für das betreffende Büchlein zu verfassen.

Ein kleinerer Aufsatz, welcher in den von Haidinger herausgegebenen Mitteilungen der „Freunde der Naturwissenschaften“ erschien (Wien 1851, 7. Bd., pag. 124—125), zeigt meines Wissens zum ersten Mal den Namen Suess als den eines Autors. Er bezieht sich auf die im Folgenden genannte größere Publikation. Diese Publikation war jedenfalls eine paläontologische. Im 4. Bande der Abhandlungen des eben genannten Vereines (1851) erschien dieselbe und behandelte die böhmischen Graptolithen. Sie brachte den damals 20jährigen Autor in den oben angedeuteten Konflikt mit Joachim Barrande.

Während seines Aufenthaltes in Prag hatte sich Suess nicht nur den früher (pag. 5 dieser Darstellung) erwähnten Musealstudien hingegeben, sondern auch sich selbständig vielfach mit dem Sammeln von Versteinerungen in der Umgegend dieser Stadt beschäftigt, wo der französische Gelehrte, der mit dem bourbonischen Kronprätendenten, Grafen Chambord, nach Oesterreich gekommen war, sein Hauptquartier aufgeschlagen hatte und seine klassisch gewordenen Arbeiten über das système silurien du centre de la Bohême schrieb. „In meiner jugendlichen Naivetät,“ sagt Suess in den Erinnerungen (pag. 74—75), „hatte ich mir nicht träumen lassen, daß es ein Ersitzen von Rechten auf die Erforschung eines Gebietes geben könne“, und so brachte er denn die obgenannte Arbeit zur Veröffentlichung, nachdem er übrigens (auf den betreffenden Sachverhalt aufmerksam gemacht) mit Barrande korrespondiert und noch in den Korrekturbögen die Barrande'schen Bezeichnungen der Graptolithen in seine Schrift aufgenommen hatte. Damit glaubte er auch die Prioritätsansprüche des älteren Forschers anerkannt zu haben.

<sup>1)</sup> Vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 249.

<sup>2)</sup> Er hat in den „Erinnerungen“ den Winter 1850/51 als die Zeit des Erscheinens dieser Schrift angegeben.

Das ersparte ihm aber nicht eine scharfe und sehr abfällige Kritik von seiten des Prager Gelehrten und so „vollzog sich“, wie er in den Erinnerungen schreibt, sein „Eintritt in die wissenschaftliche Literatur bei schlechtem Wetter“.

Der Schlußabsatz dieser in unserem Jahrbuch 1852 (pag. 139 bis 155) abgedruckten Kritik<sup>1)</sup> lautet: „Wenn Herr Suess es bedauern sollte, durch eine inhaltslose Arbeit sein erstes Auftreten in der Wissenschaft bezeichnet zu haben, statt eine bessere Inauguralthesis zu liefern, wie ich ihm gewünscht hätte, so würde ich mich herzlich gern so lobenswerten Gefühlen anschließen. Ich bin überzeugt, daß dieser junge Paläontologe, welcher durch das hohe und sehr ehrenvolle Vertrauen des Herrn Haidinger berufen wurde, einen ebenso gewichtigen als schwierigen Anteil an den Arbeiten der kaiserlichen geologischen Reichsanstalt zu nehmen mir (ich will nicht sagen in kurzer Zeit) Gelegenheit geben wird, die ich sehr gern ergreifen will, ihm meine Achtung zu bezeigen für seinen Eifer in der Wissenschaft, sein beharrliches Forschen und wie ich hoffe für die wichtigen Entdeckungen, welche die Früchte seiner Beobachtungen und Studien sein werden.“

Das klingt heute allerdings seltsam.

Mancher schwächere Charakter hätte sich übrigens durch eine derartige, von damals hoch autoritativer Seite ausgehende Kritik von der Fortsetzung seiner Bestrebungen abschrecken lassen. Es zeigte sich aber, daß Suess voll Vertrauen in seine Zukunft war und daß er zu denen gehörte, welche sich gegen die Autorität anderer durchzusetzen wissen, weil sie selbst in sich die Fähigkeit fühlen, Autorität und Geltung zu erlangen. Jedenfalls hat indessen auch Haidinger, dessen großes Verdienst es war, alle aufstrebenden Talente in seiner Umgebung zu fördern, der Entmutigung seines Schützlings vorgebeugt<sup>2)</sup>.

Wenige Jahre später finden wir Suess bereits in einem anderen Verhältnis zu Barrande<sup>3)</sup>. Es war die Zeit, in welcher die Frage der sogenannten Kolonien im böhmischen Silur im Vordergrund des Interesses stand und in welcher Barrande den von ihm als Kolonien bezeichneten Schichtkomplexen Namen gab, die teilweise an Personen erinnern sollten, die sich seinen Anschauungen gegenüber ablehnend oder zweifelnd verhalten hatten, weshalb man diese Ko-

<sup>1)</sup> Barrande begnügte sich übrigens nicht mit diesem Aufsatz, sondern veröffentlichte daneben noch einen längeren Artikel im neuen Jahrbuch für Mineralogie (1852, pag. 399–419), welcher gleichfalls seine Prioritätsrechte gegen Suess zu wahren bestimmt war. Vgl. zu dieser Polemik auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, pag. 164 sowie 1852, pag. 195 u. 198.

<sup>2)</sup> Schon aus einer Anmerkung zu der Barrande'schen Kritik, welche Haidinger dem betreffenden Aufsatz anfügte, geht hervor, daß der letztere mit der Schärfe jener Kritik nicht einverstanden war.

<sup>3)</sup> Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 479 und 481, sowie den Sitzungsbericht in demselben Jahrbuchsbande, pag. 175 u. 176, endlich auch den Vortrag von Suess über den Stand der Tätigkeit im Gebiete der Paläontologie in Oesterreich in den Schriften d. Vereins zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien, 2. Bd. 1863, pag. XXXVI, wo Barrandes Kolonien anerkannt werden.

lonien damals scherzweise in geologischen Kreisen auch als Strafkolonien bezeichnete. Der Widerspruch Krejčís gab speziell in dem hier berührten Falle für Barrande Veranlassung, sich in einem geharnischten Schreiben an Haidinger für seine Kolonientheorie einzusetzen sowie für Suess Gelegenheit, sich in bestimmtester Weise an die Barrande'sche Auffassung anzuschließen und auszusprechen, daß von einer Erklärung der als das Wiederauftreten von Faunen gedeuteten Erscheinung durch Schichtenstörungen nicht die Rede sein könne, daß vielmehr die Auffindung der Kolonien als eine der merkwürdigsten Entdeckungen zu bezeichnen sei. Die spätere Entwicklung der Wissenschaft hat allerdings, wie bekannt, der Theorie von den Kolonien wenigstens für das böhmische Silur nicht recht gegeben<sup>1)</sup>. Die tektonische Auffassung, der sich Suess hier angeschlossen hatte, konnte sich ebensowenig durchsetzen, wie in einem etwas analogen Fall später die Vorstellung von einer mehrfachen Wiederholung angeblich altersverschiedener Werfener Schichten, wovon noch die Rede sein wird. Immerhin jedoch mag man zugestehen, daß Suess, der die Frage auch von einem allgemeineren Gesichtspunkt aus betrachtete, rein prinzipiell gesprochen, nicht unrecht hatte, wenn er für den Vergleich pelagischer, subpelagischer und littoraler Bildungen empfahl, die Möglichkeit ernsthaft im Auge zu behalten, daß in der Aufeinanderfolge von Schichten ein Wiederauftreten gewisser Bildungen von gleicher Fazies, wie wir heute sagen würden, Erscheinungen vom Wesen der Kolonien sehr wohl bedingen könnte.

Die vorerwähnte Studie über Graptolithen war übrigens nur der Vorläufer einer Reihe von paläontologischen Arbeiten, durch welche Suess bald darauf die Literatur bereicherte. So wie das in seinen äußeren Verhältnissen zum Ausdruck kam, insofern er zuerst Professor der Paläontologie war, ehe eine Lehrkanzel der Geologie für ihn errichtet wurde, so lag auch der Schwerpunkt seiner Tätigkeit anfänglich auf der paläontologischen Seite.

Es wurde weiter oben erwähnt, daß Suess in der Zeit, als er als junger Volontär des Hofmineralienkabinetts tätig war, die Ordnung der dortigen Brachiopodensammlung zugewiesen erhielt; damit hing jedenfalls zusammen, daß es bei seinen nächsten Veröffentlichungen insbesondere gerade die Brachiopoden waren, welche er seiner Aufmerksamkeit würdigte. So entstanden die teils größeren, teils kleineren Schriften über die Brachiopoden der Kössener Schichten, die Brachiopoden der Hallstätter Schichten, die Brachiopoden der Gosaubildungen, die Brachiopoden der Hierlatzschichten, die sekundären Brachiopoden Portugals, über Brachiopoden vom Pitulat im Banat, über *Terebratula diphya*, über die Brachialvorrichtung bei den Thecideen, über die neue Gattung *Merista* und über die ebenfalls neue Gattung *Meganteris*, über Thecideen des österreichischen Lias und über die Wohnsitze der Brachiopoden, welche Schriften oder Mitteilungen teils in den Denkschriften und Sitzungsberichten der kaiserlichen Wiener Akademie der Wissenschaften, teils in den

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. die diesen Fall geschichtlich zusammenfassenden Bemerkungen von Nowak im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914, pag. 242.

Jahrbüchern der geologischen Reichsanstalt zum Abdruck gelangt sind<sup>1)</sup>.

Im bulletin de la société Linnéenne de Normandie (Caen 1856) erschien eine Notiz „sur un nouveau genre de Brachiopodes (*Megantervis Archiari*), in Pictets Mélanges paléontologiques de Genève (1861), eine „Note sur les gisements des Térébratules du groupe de la Diphya, in der Stoppani'schen Paläontologie lombards ein Aufsatz über *Waldheimia Stoppanii* (aus den Esinoschichten) in den Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins (1853), eine Notiz über *Stringocephalus Burtini*, im geologischen Teil des Novara-Werkes eine Mitteilung über fossile Brachiopoden aus Neuseeland und in Franz v. Hauer's Beiträgen zur Paläontologie von Oesterreich (Wien 1859) eine Arbeit über die Brachiopoden der Stramberger Schichten.

Im Zusammenhange mit diesen zahlreichen Studien stand auch die von Suess unternommene Bearbeitung einer deutschen Ausgabe von Davidson's Klassifikation der Brachiopoden, in welche manche eigene Beobachtungen und Bemerkungen des Bearbeiters mitaufgenommen wurden<sup>2)</sup>.

Von anderen hier zu nennenden paläontologischen Studien seien diejenigen über die großen Raubtiere der österreichischen Tertiärablagerungen<sup>3)</sup> genannt oder der Aufsatz über Reste von *Squalodon* aus Linz<sup>4)</sup>, und eine Reihe von sonstigen Notizen über fossile Wirbeltiere<sup>5)</sup>.

Besondere Bedeutung (namentlich für ihre Zeit) beanspruchten noch mancherlei Mitteilungen über Cephalopoden, welche im Verein mit den vorgenannten Arbeiten von Suess die Vielseitigkeit dieses Forschers auf dem Gebiet der Versteinerungskunde erwiesen.

In einem Aufsatz über die Cephalopodensippe *Acanthoteuthis*<sup>6)</sup> beschrieb Suess Reste aus den Schichten von Raibl, die Bronn mit dem Namen *Belemnoteuthis bisinuata* belegt hatte und stellte interessante Vergleiche dieser Reste mit den Belemniten an. Insbesondere aber seien hier die wichtigen in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie 1865 und 1870 erschienenen Untersuchungen über Ammoniten, ihre Organisation und Schalenstruktur hervorgehoben.

<sup>1)</sup> Ein anscheinend ziemlich vollständiges Verzeichnis der Suess'schen Publikationen hat Prof. Diener gegeben am Schlusse seines Nachrufs auf E. Suess. (Mitt. der geol. Ges. in Wien, 1914, pag. 26–32.) Eine solche Vollständigkeit in der Aufzählung der betreffenden Schriften liegt nicht in der Absicht der gegenwärtigen Zeilen, obschon im Laufe des Textes dieser Abhandlung jedenfalls die meisten jener Publikationen zur Erwähnung gelangen werden.

<sup>2)</sup> Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 386–387.

<sup>3)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 53. Bd., Wien 1861, pag. 217 etc.

<sup>4)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 287.

<sup>5)</sup> Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, Verhandl. pag. 87, 88, 121, 147, 158 und Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, Verhandl. pag. 19, 51, dann Jahrb. 1861 bis 1862, Verhandl. pag. 286, wo von Resten aus Pikermi, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1863, pag. 13, wo von solchen aus der Braunkohle von Hart bei Gloggnitz und von Lukawitz in Böhmen die Rede ist.

<sup>6)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 51. Bd., Wien 1865. Abel in seiner Paläobiologie d. Cephalopoden, pag. 149, Jänner 1916, hält allerdings die Zuteilung der betreffenden Reste zu *Acanthoteuthis* für verfehlt und beklagt die von verschiedenen Autoren in dieser Richtung verursachte „Verwirrung“. Doch dürften die von Suess in seinem Aufsätze mitgeteilten Beobachtungen an und für sich trotzdem noch immer von Wert sein.

In der ersten Abteilung dieser Untersuchungen<sup>1)</sup> wurde die Bedeutung des Mundsaumes und der Beschaffenheit der Wohnkammer für die Klassifikation jener Reste hervorgehoben und bei dieser Gelegenheit wurden einige der alten Gruppen, in welche man die Ammoniten eingeteilt hatte, mit neuen Namen belegt und zu Gattungen erhoben. So wurden die Gattungen *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Arcestes* in die Paläontologie eingeführt, ein Vorgang, der bald durch Hyatt Nachahmung fand und welchem dann (etwa mit Ausnahme Quenstedts) fast alle Ammonitenforscher, wie insbesondere Mojsisovics, Waagen und Neumayr folgten, so daß heute die Systematik der Ammoniten eine stattliche Anzahl von Gattungsnamen aufweist. Der große Formenreichtum dieser Gruppe schien in der Tat eine solche Teilung der alten Gattung *Ammonites* zum Bedürfnis zu machen und überdies hatte ja für die Nautilen bereits Barrande einen diesem Bedürfnis entsprechenden ähnlichen Weg eingeschlagen.

Von großem Interesse ist auch der zweite Teil der Suessschen Ammonitenstudien, der über die Zusammensetzung der spiralen Schale dieser Cephalopoden handelt. Hier entwickelte der Autor den Gedanken, daß eine große mit *Trachyceras* beginnende und, wie er annahm, bis in die Gegenwart reichende Gruppe von Ammoniten für ihn die Familie der Argonautiden bilde, welche heute durch die Gattung *Argonauta* vertreten sei und daß sich überhaupt Entwicklungsreihen der Cephalopoden nachweisen ließen, wenn auch diese Reihen nicht stammbaummäßig aufgestellt wurden<sup>2)</sup>.

Wir sehen, es ist eine stattliche Anzahl von Untersuchungen, welche hier genannt werden konnten. Wir haben dieselben zum Teil nur ganz summarisch angeführt, denn der Schwerpunkt der Bedeutung unseres großen Autors liegt eben nicht hier, aber übersehen darf die Arbeit, welche durch jene Untersuchungen geleistet wurde, nicht werden.

In jedem Falle darf man sogar behaupten, daß Suess einen sehr geachteten Platz in der Geschichte der Naturwissenschaften eingenommen hätte, auch wenn er auf seine späteren tektonischen Studien verzichtet und mit dem Eifer, mit dem er anfänglich das paläontologische Arbeitsfeld vorwiegend pflegte, in dieser Richtung weitergearbeitet hätte. Uebrigens sind auch bereits in dem angegebenen Umfange die von ihm erzielten Ergebnisse von besonderem Werte.

### Das Verhältnis von Suess zur Deszendenzlehre.

Es wäre natürlich müßig, darüber nachzudenken, welchen Gegenständen sich Suess bei intensiverer Fortsetzung seiner paläontologischen Studien zugewendet hätte. Als er diese Studien begann, durfte man die Hauptaufgabe der Paläontologie neben der Einreihung ihrer Objekte in die zoologische oder botanische Systematik, in der

<sup>1)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 52 Bd., Wien 1868.

<sup>2)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 61. Bd., 1. Abt., Wien 1870.

Unterstützung erblicken, welche dieselbe der Geologie oder speziell der Stratigraphie zu gewähren hatte. Diese Aufgabe ist ja auch heute noch eine wichtige, und wenn vielleicht mancher moderne Paläontologe die darauf abzielende Arbeit etwas über die Achsel ansieht, so beruht das auf der auch sonst bei Forschern wie anderwärts beobachtbaren Neigung vieler Menschen, im Vergleich mit anderen Bestrebungen gerade die jeweilige Richtung ihrer eigenen Tätigkeit für besonders bedeutsam zu halten. Jedenfalls hat auch Suess durch die meisten der soeben erwähnten Arbeiten vor allem den Bedürfnissen zu entsprechen getrachtet, welche teils durch die Klassifikation der Objekte, teils durch die Beziehungen derselben zur Formationskunde bedingt waren. Wir kommen auf diesen zweiten Punkt übrigens später noch zurück. Als gewiß aber können wir annehmen, daß der Sinn für allgemeine Fragen, der bei ihm mehr und mehr zum Durchbruch gelangte, sich auch bei der eventuellen Fortsetzung seiner paläontologischen Studien in steigendem Verhältnis bekundet hätte.

In der Antrittsvorlesung, die er am 9. Oktober 1857 als neu ernannter außerordentlicher Professor für Paläontologie „über das Wesen und den Nutzen paläontologischer Studien“ hielt<sup>1)</sup>, bezeichnete er den Zweck dieses Wissenschaftszweiges als einen doppelten. Als beschreibende Wissenschaft sei die Paläontologie „in hohem Grade von der Zoologie, der vergleichenden Anatomie und der Botanik abhängig“ (l. c. pag. 3), als historische Wissenschaft diene sie dem Geologen zur Altersbestimmung der Flötzgebirge und habe außerdem die Aufgabe einer „Geschichte der organischen Welt“ (l. c. pag. 9), „das ist eine Geschichte, in der keine guten und keine bösen Taten geschehen“ und in der sich „kein nachahmenswertes Vorbild aus einer handelnden Menge“ hervorhebt (l. c. pag. 10), die aber den Geist zu großartigen Anschauungen erhebt durch die Betrachtung der vielen und vielgestaltigen Faunen und Floren, die aufeinander folgten bis zur jetzigen Epoche. Suess nennt diese die Epoche des Menschen, „jenes wunderbaren Wesens, dem es gegeben ist, so unermeßlich weit in die Vergangenheit und doch keine Spanne weit in die Zukunft zu schauen“ (l. c. pag. 11).

Man konnte die Aufgaben der Paläontologie in ihrer Vielseitigkeit nicht richtiger erfassen, als dies hier geschehen ist, namentlich, wenn man berücksichtigt, daß Suess bezüglich des Zusammenhanges der Paläontologie mit der Zoologie und Botanik besonderen Wert auf das Cuvier'sche „Prinzip der Existenzbedingungen“ legte (l. c. pag. 3—5), wonach zum Beispiel die Organe jedes Tieres zusammen ein harmonisches Ganzes bilden müssen, wobei aber — wie Suess noch besonders betonte — dieser Organismus auch „den äußeren Umständen entsprechen“ muß, unter denen er zu leben bestimmt ist. „In einem Tier von anderen Sitten und anderer Lebensweise ist nicht etwa nur ein einziger Teil dementsprechend abgeändert, sondern es wirkt diese Abänderung auf alle Teile ein.“ So komme es, daß es möglich sei, aus einzelnen Teilen eines Wesens (also aus unvollkommen

<sup>1)</sup> Gedruckt im Verlage von E. Hölzel, Wien und Olmütz 1857.

erhaltenen Resten) auf andere zu schließen, da eben die verschiedenen Teile untereinander und mit der Außenwelt im Einklang stehen müßten.

Handelte es sich bei solchen Schlußfolgerungen im Cuvier'schen Sinne zunächst auch nur um die Rekonstruktion fossiler Geschöpfe, die uns nicht vollständig erhalten blieben, so ergaben sich aus den einschlägigen Studien doch bereits Probleme der Paläobiologie, und diese Probleme erhielten bald nach dem ersten Auftreten von Suess einen mächtigen Anstoß: Die erste englische Ausgabe der „Entstehung der Arten“ von Charles Darwin erschien bekanntlich im Jahre 1859.

Leben ist Bewegung<sup>1)</sup> und Bewegung bedeutet von vornherein Veränderung. Das dürfte das allgemeinste und in jedem Fall gültige Grundgesetz der Biologie sein. Ob nun die Bewegung, welche mit dem Leben verknüpft ist, von Anfang an einer bestimmten Richtung zustrebt oder nicht, ist Sache einer mehr philosophischen als naturwissenschaftlichen Erörterung. Da aber das Leben nicht isoliert zu denken ist, sondern sich in einer Umgebung vollzieht, deren Einflüssen es sich anpassen muß, gleichviel, ob diese Einflüsse von rein physikalischer Art sind oder von der belebten Natur selbst ausgehen, so werden auch die Veränderungen, die dem Lebensvorgang entsprechen, wenigstens teilweise von jenen Einflüssen abhängig sein, was sowohl für das einzelne Individuum in seinen verschiedenen Lebensphasen als für Arten und Geschlechter gilt.

Die Frage nach solchen Veränderungen von Arten und Geschlechtern oder anders ausgedrückt, über die Veränderlichkeit der Art, war ja schon seit einiger Zeit aufgeworfen worden, wobei wir von Kaspar Friedrich Wolf ganz absehen, der als erster Vorläufer Darwins (bezüglich Lamarcks) schon im Jahre 1759 seine *Theoria generationis* veröffentlicht hat.

Die Annahme von der absoluten Konstanz der Arten konnte also auf die Dauer nicht aufrechterhalten werden; der Schritt von Cuvier zu Lamarck war eine wissenschaftliche Notwendigkeit und lag eigentlich schon in der Konsequenz der Cuvier'schen Anschauung selbst. Aber die Idee von allerhand Katastrophen und beständigen, den jeweilig neuen Zuständen angepaßten Neuschöpfungen stand der Ausbreitung der Lamarck'schen Gedanken entgegen. So bleibt es denn Tatsache, daß erst die Intervention Darwins die Wirkung hatte, ein lebhafteres Interesse für jene Frage nach der Veränderlichkeit der Arten, bezüglich nach der Entstehung neuer Formen im Wege der Deszendenz auszulösen.

Im Jahre 1809 erschien die „philosophie zoologique“ von Lamarck. Sein Zeitgenosse war Cuvier, der den „discours sur les révolutions de la surface du globe et sur les changements, qu'elles ont produit dans le règne animal“ geschrieben hat und dessen allerdings durch große Verdienste gestütztes Ansehen die Vorstellung von einer Umformung der Arten nicht aufkommen ließ. Der Zeitgenosse Darwins war Sir Charles Lyell, dessen „principles of geology“ zuerst im Anfang der dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts erschienen, und der den Theorien von Revolutionen und

<sup>1)</sup> Selbstverständlich gilt dieser Satz im Hinblick auf die mit der Lebenstätigkeit verbundene Säftezirkulation auch für Pflanzen und festgewachsene Tiere.

Katastrophen, wie sie erst in neuerer Zeit, und zwar nicht ohne den Einfluß von Suess wieder mehr Geltung erlangt haben, den Boden zu entziehen suchte und für längere Zeit auch tatsächlich entzogen hat. Dadurch war der Weg für die Transmutations- und Deszendenzlehre wesentlich geebnet, und wie sich vielleicht zeigen wird, ist es für die gegenwärtige Darstellung nicht ganz überflüssig schon hier an den Parallelismus von Lyell und Darwin zu erinnern.

Allenthalben wurde durch das Auftreten Darwins die Prüfung biologischer Zusammenhänge angeregt und trotz der sogenannten Unvollständigkeit der paläontologische Ueberlieferung erwuchs aus der Bewegung, welche von dem englischen Forscher ausging, auch für die Paläontologie die unabweisbare Notwendigkeit, jenen Zusammenhängen auch in der Vorzeit nachzuspüren.

Die Frage, wie sich Suess zu dieser Bewegung stellte, liegt nahe und darf an dieser Stelle umso mehr erörtert werden, als sie vor einigen Jahren Gegenstand einer öffentlichen Diskussion gewesen ist und weil überdies die Ansichten des großen Autors über das Problem der Abstammungslehre nicht ganz ohne Zusammenhang mit einigen der Vorstellungen waren, die derselbe bei seinen später so berühmt gewordenen Studien über die Entwicklungsgeschichte der Erdoberfläche zum Ausdruck gebracht hat.

Jedenfalls ist sicher, daß Suess jener Bewegung ziemlich bald seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Im Hinblick auf die oben erwähnte Arbeit über *Argonauts* und die dabei geäußerten Ansichten über die Abstammungsreihen gewisser Cephalopoden könnte jemand, der die Arbeiten unseres Meisters nicht näher zu verfolgen Veranlassung hatte, sogar vermuten, daß sich Suess der Gefolgschaft des englischen Forschers ohne Rückhalt angeschlossen hätte. Vielleicht hat auch mancher in dem Titel des später so bekannt gewordenen Buches von Suess über die Entstehung der Alpen einen wenigstens für den deutschen Leser auffallenden phonetischen Anklang an den Titel der Darwin'schen Schrift über die Entstehung der Arten gesehen und darin eine Huldigung des Wiener Professors für den Privatgelehrten von Beckenham gefunden.

Einen zuverlässigen Schluß auf die Stellungnahme von Suess dem Darwinismus gegenüber dürfte man indessen aus derartigen Betrachtungen nicht ziehen. Beachtung bedeutet nämlich noch nicht unbedingte Zustimmung zu allem, was andere über einen beachtenswerten Gegenstand sagen, und daß Suess von Anfang an den Ausführungen zugestimmt hätte, welche speziell Darwin mit seiner Selektionstheorie dem gelehrten Publikum vorlegte, läßt sich nicht ohne weiteres und keinesfalls ohne Einschränkung behaupten.

Theodor Fuchs, der ja hier als eingeweiht gelten konnte, hat gelegentlich einer später noch in anderer Beziehung zu erwähnenden Besprechung des Suess'schen Hauptwerkes über das „Antlitz der Erde“<sup>1)</sup> auch über das Schlußkapitel dieses Werkes sich geäußert.

<sup>1)</sup> Vgl. dessen Aufsätze in der Wiener „Neuen Freien Presse“ vom 4. und 11. November 1909 und auch dessen späteren „Suess und die Abstammungslehre“ betitelten Artikel in derselben Zeitung vom 27. Jänner 1910.

welches die Ueberschrift „Das Leben“ trägt und er hat dabei ganz kategorisch Suess als einen Gegner der Darwin'schen Lehre hingestellt, welche mehr und mehr als „der große Irrtum eines großen Geistes“ erkannt werden würde, während die Impulse die Suess der Wissenschaft gegeben habe „bis in fernste Zeiten“ fortwirken würden. Jene Lehre habe nur eine „Flut von Schlagworten“ hervorgerufen. „Was heute ein bloßes Wort war, wurde morgen schon als Erklärung betrachtet um übermorgen zu einem Naturgesetz erhoben zu werden und so entstand jene Flut von sogenannten Naturgesetzen, die angetan mit dem Nimbus ernster Naturforschung auch in das Gebiet der Geisteswissenschaften eindringen und in den gelösten Welt-rätseln in der Aufstellung einer neuen geistlosen Religion ihren Höhepunkt und traurigen Abschluß fanden.“ Das sei kein Feld gewesen für einen Geist wie Suess und so erscheine das Schlußwort des großen Werkes von Suess, in welchem trotz der durch das Thema gebotenen Gelegenheit kein näherer Bezug auf die Selektionstheorie und den Kampf ums Dasein genommen wurde, „wie ein stummer, unausgesprochener Protest gegen die verworrenen Irrgänge des modernen Darwinismus“.

Diese Bemerkungen riefen den Widerspruch unseres trefflichen Wiener Botanikers und Biologen v. Wettstein hervor<sup>1)</sup>, der sich nicht zu denken vermochte, daß „ein Naturforscher von weitesten Blick“ wie Suess gewissermaßen als Endergebnis eines an wissenschaftlicher Arbeit und Erkenntnis überreichen Lebens zu solchen Anschauungen gelangt sein konnte und der deshalb meinte, Professor Fuchs habe in den betreffenden Referat wohl nur seinen eigenen Meinungen Ausdruck gegeben.

Das dies letztere wenigstens hinsichtlich der Bestimmtheit der betreffenden Ausdrucksweise der Fall war, ist zweifellos richtig, denn schon vor Jahren hatte, wie den älteren Geologen noch gut erinnerlich ist, Th. Fuchs in nachdrücklicher Weise, und zwar, zunächst vom paläontologischen Standpunkte aus seine Bedenken gegen die Theorie Darwins geäußert<sup>2)</sup>, so daß R. Hörnes<sup>3)</sup> damals direkt von einem Feldzuge sprach, den Fuchs gegen die Deszendenzlehre eingeleitet habe. Andererseits jedoch berief sich der letztere in seiner Antwort an Wettstein auf seine langjährige nähere Bekanntschaft mit Suess, die ihm hinreichend Gelegenheit geboten habe, dessen Ansichten und zugleich dessen Ablehnung der Meinungen Darwins kennen zu lernen.

In einigen Vorträgen über die Entwicklung des Tierreiches nach Bronn, für den Suess die größte Verehrung gehegt habe, habe letzterer das Darwin'sche Buch über die Entstehung der Arten sehr kühl und zurückhaltend besprochen und namentlich die Idee von der natürlichen Zuchtwahl direkt abgewiesen. In einem anderen, in demselben Jahre wie jene Vorträge erschienenen Aufsatz über die Einheit des

<sup>1)</sup> Siehe „Neue Freie Presse“ vom 18. Jänner 1910.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 355; ibidem 1880, pag. 99 u. 61. Vergl. dazu noch seinen späteren Auefall gegen den Darwinismus im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 129.

<sup>3)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 17 in dem Artikel betitelt: Die Unvollständigkeit der paläontologischen Überlieferung“.

Tierreiches<sup>1)</sup> werde aber nicht einmal der Name Darwins genannt. Das erscheine bezeichnend für die Auffassung, welche der Verfasser des „Antlitz“ in dieser Frage gehabt habe, bezüglich noch habe.

So lernte unsere größere Öffentlichkeit durch das Zeugnis eines seiner Schüler Suess als einen direkten Gegner Darwins kennen, ähnlich wie es ihn aus demselben Referat von Prof. Fuchs in der „Neuen Freien Presse“ auch als einen Gegner der Ansichten Lyells kennen lernte, des großen englischen Forschers, den man lange Zeit sozusagen als den Vater der modernen Geologie betrachtet hatte.

Man kann es dahingestellt sein lassen, ob Fuchs seinem Meister durch die Offenbarung jener Gegensätze in der von ihm gewählten Form einen besonderen Dienst erwiesen hat. Gleichviel, ob man der Selektionstheorie als solcher zustimmt oder nicht; das, was die Leser der Schriften Darwins fast alle anerkennen, ist außer dessen übrigens auch von Fuchs hervorgehobenen Bescheidenheit die überaus sorgfältige, durch die geduldigste und mühsamste Einzelbeobachtung unterstützte Vorbereitung seiner Schlußfolgerungen (wie das nebenbei bemerkt auch bei Lyell gilt). Man kann daher den Geist des Darwinismus nicht als den einer bloß mit „Schlagworten“ herumwerfenden Lehre bezeichnen und man sollte sich hüten, in diesem Punkte Vergleiche herauszufordern. Es gibt Schlagworte in der Wissenschaft wie in dem politischen Leben, die auf weniger sorgsamer Geistesarbeit beruhen und deren Bedeutung überdies viel weniger präzise oder klar erfaßt werden kann als das Wort vom Kampf ums Dasein oder das von der Selektion.

Seien wir offen. Auch die tektonische Geologie ist von Schlagworten nicht frei geblieben und wir werden später Veranlassung haben, uns mit einigen derselben zu beschäftigen. Wenn aber Suess von der „Einheit“ des Tierreiches sprach oder von der „Solidarität des Lebens“, wie im Schlußkapitel des „Antlitz“, so wird mancher in solchen Wendungen doch auch nur den Versuch sehen, gewisse Begriffe in der Art zusammenzufassen, wie man sie eben in einem sogenannten Schlagwort zusammenfaßt und wenn derselbe im Anschluß an die Ideen Bronns auf die terripetale Richtung in der Entwicklung des organischen Lebens hinweisen zu müssen glaubte, was Fuchs besonders und nicht ohne Grund betonte, so beweist dies vielleicht, daß in den Anschauungen von Suess oder doch in dessen Unterbewußtsein das teleologische Prinzip eine gewisse Rolle spielte, aber gleichviel, ob diese Vermutung richtig ist oder nicht, schließlich haben wir es da auch nur mit einem Schlagwort zu tun, von dem es überdies fraglich bleibt, ob es ausreicht, die ganze Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden Vorgänge zu bezeichnen.

Um betreffs der von Herrn Fuchs aufgestellten Behauptung klarer zu sehen, ist es indessen wohl wünschenswert, auf die Ausführungen selbst zurückzugehen, welche Suess in den von dem Erstgenannten erwähnten Darlegungen über die Ansichten Bronns<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> In der österreichischen Wochenschrift.

<sup>2)</sup> Hofrat Bronns Ansichten von der Entwicklung des Tierreichs, Schriften des Vereins zur Verbr. naturw. Kenntnisse in Wien, 1. Bd., Jahrg. 1860 u. 1861, Wien 1862, pag. 113—148.

verlautbarte. Es heißt dort (l. c. pag. 119) gelegentlich der Erwähnung von Darwins Buch über die Entstehung der Arten: „Es wäre wohl zu viel gesagt, wenn man behaupten wollte, daß dieses merkwürdige Buch die Frage, welche es von neuem aufgeworfen, auch zugleich endgültig entschieden habe, und daß alle die Erfahrungen der neueren Naturforschung bereits hinlänglich abgewogen seien, um uns zu einer rückhaltlosen Annahme der Darwin'schen Anschauung zu veranlassen. Es läßt sich im Gegenteil behaupten, daß der direkte Beweis durch Züchtung, den Herr Darwin für seine Ansicht zu geben versucht hat, sehr mangelhaft sei. Aber es läßt sich auch nicht leugnen, daß eine große Anzahl von Tatsachen, welche sich zum Beispiel auf den Charakter der Inselbevölkerungen, auf das Vorkommen rudimentärer Organe und insbesondere auf die Vergangenheit des Tierreichs beziehen, vom Cuvierschen Standpunkte aus ganz und gar unerklärlich bleibt, während sie hier eine ziemlich einfache Deutung findet.“

Das klingt zwar keineswegs zustimmend, aber doch auch nicht so absolut ablehnend, als Fuchs uns glauben machen wollte. Wie sich übrigens Suess selbst die Ursache bei den im Laufe der Zeit stattgehabten Umwandlungen des Tier- und Pflanzenreichs gedacht hat, ergibt sich wenigstens teilweise schon aus einem Satze in seiner Schrift über die Entstehung der Alpen. Er schreibt dort (pag. 100): „Viele Erfahrungen deuten darauf hin, daß die wesentlichsten Veränderungen des organischen Lebens durch Veränderungen der äußeren Lebensverhältnisse herbeigeführt worden sind. Dies zeigt sich am deutlichsten dadurch, daß die größeren Veränderungen der Bevölkerung des trockenen Landes keineswegs immer zusammenfallen mit den Veränderungen der Meeresbevölkerung“ <sup>1)</sup>. Das entspricht so ziemlich dem Ideengange Lamarcks.

Wir müssen aber noch für einen Augenblick auf die Vorträge über Bronn zurückkommen.

Der Gedanke Bronns, daß „in der Natur das Streben vorhanden sei, das Festland im Gegensatz zum Meer allmählich auszubilden und an die Stelle der anfangs vorherrschenden Bewohner des hohen Meeres allmählich immer mehr Küsten-Strand- und Inselbewohner und zuletzt solche hoher und ausgedehnter Kontinente zu setzen“ (siehe l. c. pag. 121), welches terripetale Streben abhängig sei von dem Gesetze der Anpassung der Organismen an die jederzeitigen Existenzbedingungen, fand im allgemeinen, das heißt prinzipiell die Billigung von Suess. Nur meinte er (l. c. pag. 142), man „könne auf einem ganz anderen Wege als dem von Bronn betretenen, auch in der Gegenwart die Spuren terripetalen Strebens wiederfinden. Nicht so sehr die Verbreitung als die Organisation der Tiere führt dahin.“

<sup>1)</sup> Wie weit die an sich jedenfalls zutreffende Betonung der Differenz in der Entwicklung der Land- und Meeresbevölkerung in völlige Harmonie gebracht werden kann mit dem etwas weiter unten zu erwähnenden Aussprache von Suess im „Antlitz der Erde“, wonach man auf die Vorstellung von ruckweisen, fast katastrophalen Veränderungen schließen darf, welche die verschiedenen Formationen oder Formationsabteilungen faunistisch und floristisch voneinander trennen sollen, bleibe hier unerörtert.

In dieser Beziehung legte er vor allem Wert auf die Entwicklung der Atmungswerkzeuge, kam aber schließlich (l. c. pag. 147) zu der Annahme, daß man in der Natur außer dem terripetalen Streben auch eine Weiterbildung der Organismen im Meere selbst nachweisen könne, da in dem Maße, als darin „die Außenverhältnisse mannigfaltiger wurden, auch mannigfaltiger und höher organisierte Formen entstehen“ mußten. Der Umstand, daß die heutige Tier- und Pflanzenwelt viel mannigfaltiger ist als die früherer Zeiten, daß aber gleichzeitig auch die äußeren Lebensverhältnisse der Organismen mannigfaltiger seien als früher, deute bestimmt darauf hin, daß die Entwicklung der Lebewesen mit diesen äußeren Verhältnissen zusammenhängen müsse und auf diese letzteren hätten jedenfalls geologische Phänomene einen beträchtlichen Einfluß gehabt, die somit auch für die Veränderungen in der organischen Welt von Bedeutung gewesen seien. Diese Ausführung schließt (pag. 148) mit folgendem Satze: „Das Maß und die Art der Abhängigkeit näher zu bestimmen, in welcher die Geschichte des Lebens auf unserem Planeten mit der Geschichte dieses Planeten selbst steht, das ist eine jener großen Aufgaben, vor denen wir heute zagend stehen, deren Lösung uns aber ohne allen Zweifel die vereinten Anstrengungen der nächsten Jahrzehnte näher führen werden.“

Dieser Satz hat den Stempel eines Programms und gibt uns ungefähr die Antwort auf die vorhin angedeutete Frage, in welchen Bahnen sich wohl die Tätigkeit von Suess bewegt hätte, wenn derselbe seiner ursprünglichen Vorliebe für paläontologische Studien treu geblieben wäre. Er zeigt uns aber andererseits auch deutlich, daß derjenige, der ihn niederschrieb, eine erweiterte und vertiefte Kenntnis der geologischen Vorgänge der Vergangenheit als notwendige Voraussetzung der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen auf dem Gebiete des organischen Lebens ansah. So erkennen wir vielleicht einen der psychologischen Zusammenhänge zwischen den früheren und den späteren Bestrebungen des alten Meisters, dem augenscheinlich die bisher für die Lösung des Deszendenzproblems angewandten Methoden nicht genügten und der neben anderen Triebfedern auch in diesem Umstande einen Ansporn zu seinen Versuchen gefunden haben mag, den Rätseln nachzugehen, die mit der Bildung der Gebirge und der Kontinente oder mit dem Wechsel von Meeresbedeckungen verbunden sind.

Wir sehen aber aus jenen Zitaten noch eines, nämlich, daß Fuchs allerdings insofern recht hatte, als er Suess und Darwin in einen gewissen Gegensatz brachte, der wenigstens zu der Zeit, als der Aufsatz über Bronns Ansichten verfaßt wurde, bestanden haben muß. Andererseits aber ergibt sich, daß wenn auch die im engeren Sinn so genannte Darwin'sche Theorie damals nicht ganz nach dem Geschmacke von Suess gewesen sein mag, derselbe trotzdem weit davon entfernt war, die Entstehung neuer Arten jedesmal auf selbständige neue Schöpfungsakte zurückzuführen, wie sie in älterer Zeit noch vielfach angenommen wurden. Sprach er doch übrigens auch noch später im ersten Bande des „Antlitz“ (pag. 12 u. 13) von „Abstammungslinien“ gewisser Gruppen von Säugetieren und gedachte dabei sogar ausdrücklich Darwins, wenn auch wieder mit einiger Zurückhaltung und redete er doch („Antlitz“ 3/2 pag. 747) mit Ent-

schiedenheit von Neubildungen durch Anpassung. Das zu beachten ist wichtig.

In den weiteren Kreisen des Publikums, vor denen der oben erwähnte Gegensatz betont wurde, konnte ja leicht das Mißverständnis Platz greifen, als ob Suess ein prinzipieller Gegner der Abstammungslehre überhaupt gewesen wäre, denn wenn auch Fuchs wahrheitsgemäß selbst berichtete, daß Suess öfters von der Veränderlichkeit der Arten, von Filiation und von Anpassung gesprochen habe, so wird doch in jenen weiteren Kreisen die Abstammungslehre zumeist mit der durch Darwin vorgetragenen speziellen Form derselben für gleichbedeutend genommen.

Abgesehen von diesem Gesichtspunkt, dessen Bedeutung man beliebig einschätzen mag, läßt sich freilich auch sagen, daß Suess und mit ihm Fuchs sich schon seit langem auf einem nach heutigen Begriffen nicht ganz unbeliebten Standpunkt befanden, insofern neuerdings gar mancher, der sonst nicht gerade der Abstammungslehre feindselig gegenübersteht, speziell gegen die vom Darwinismus vertretene Modifikation derselben oder doch gegen einzelne der betreffenden Ideen Stellung genommen hat.

Ich brauche hier beispielsweise nur an die Verlautbarungen von Karl Diener und Lukas Waagen zu erinnern, über welche ich in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt (Wien 1909, pag. 144—156) mich ausführlich geäußert habe, oder an das Zeugnis der Versteinerungen gegen den Darwinismus von A. Schmitt, worüber L. Waagen in derselben Nummer unserer Verhandlungen berichtete (l. c. pag. 156 u. 157). Ueberdies wissen wir, abgesehen von dem größeren Kreise des Publikums, ja alle, daß man heute nicht so viel von Lamarckismus und Neo-Lamarckismus sprechen würde, wenn der eigentliche Darwinismus ausschließlich das Feld der Deszendenzlehre beherrschen würde, wobei man ja nicht bloß an dessen Variante, den Haeckelismus zu denken braucht, auf den Fuchs besonders scharf zu sprechen ist.

Ob nun aber die Unterschiede der verschiedenen Richtungen, die hier in Betracht kommen, in jeder Beziehung tiefer greifende Gegensätze bedingen, ob zum Beispiel die Anpassung an wechselnde Lebensverhältnisse, welche ähnlich wie für einige andere Deszendenztheoretiker gerade für Suess einen wichtigen Gesichtspunkt abgab, der Idee vom Kampf ums Dasein und damit der Selektionstheorie so stark widerspricht, ob ferner das teleologische Prinzip bei der Evolution besondere Geltung verdient oder endlich, ob die Polyphyletiker gegenüber den Monophyletikern im Rechte sind, haben wir hier nicht zu erörtern. Wir reden ja von Suess und da scheint es denn doch, daß derselbe am Schlusse seiner Forschertätigkeit gegenüber Darwin eine etwas weniger zurückhaltende Stellung eingenommen hat als Fuchs glaubte und als dies aus den früher erwähnten Vorträgen über Bronn gefolgert werden könnte. Wenn der Autor des „Antlitz“ im letzten Bande dieses Werkes dort, wo er die „Solidarität alles Lebens“ betont (pag. 739), ausdrücklich bemerkt, daß uns der Weg zu dieser Auffassung durch Lamarck und Darwin erschlossen wurde, so beweist das wohl, daß er wenigstens manchen der Unterschiede, welche bei

der Behandlung des Abstammungsproblems auftauchten, nicht mehr die Bedeutung beimaß, welche ihnen von Solchen beigemessen wird, welche die betreffenden Meinungen mit einer gewissen Exklusivität vertreten. Sonst hätte er Darwin und Lamarck nicht in einem Atem genannt und darauf hat auch Wettstein in seiner Polemik gegen Fuchs hingewiesen.

Aber auch auf eine andere Verlautbarung, die sogar noch vor dem Schlußbande des „Antlitz“ erschien, hätte sich Wettstein berufen können, nämlich auf die ersten Seiten der Abschiedsvorlesung von Suess<sup>1)</sup>. Dort heißt es: „Nachdem Darwins Buch erschienen war, erfolgte ein großer und allgemeiner Umschwung auf dem ganzen Gebiete der Biologie. In der Tat läßt sich außer den großen Entdeckungen von Kopernikus und Galilei kein zweites Beispiel, eines so tiefen Einflusses auf die allgemeinen Anschauungen des Naturforschers anführen. Er ist nicht der erste gewesen, der die Einheit des Lebens begriff und aussprach, daß er aber im Stande war, strengere Beweise zu bringen und die Wendung der Geister zu erzielen, bildet seinen unsterblichen Ruhm.“ An einer anderen Stelle derselben Vorlesung heißt es, es „zeigen die zahlreichen phylogenetischen Fäden, welche die meisten der großen Gruppen fossiler Tiere verbinden, oder die Einheit in der Entwicklungsart einzelner Organe, wie der Extremitäten, oder die allgemeine Aufeinanderfolge von Kiemen und Lunge, dann die Reihe auffallender Uebereinstimmungen, welche zwischen der Entwicklung gewisser Tiergruppen und der Entwicklung des einzelnen Individuums dieser Gruppe erkennbar sind, in unzweifelhafter Weise die Richtigkeit des Darwin'schen Grundgedankens, nämlich die Einheit des Lebens“.

Wir müssen dieser Auseinandersetzung zunächst noch hinzufügen, daß sich Suess schließlich veranlaßt sah, ganz direkt seine Stellung gegenüber den „Mißverständnissen“ zu klären, welche betreffs seiner Ansichten über Deszendenz aufgetaucht waren und wie er sich ausdrückte, chronisch zu werden drohten. Er tat dies in einem Briefe<sup>2)</sup> an Professor V. Uhlig, welcher ihn im Namen der damals erst kurz bestehenden Wiener geologischen Gesellschaft zum Abschluß des „Antlitz“ beglückwünscht hatte. Er bestritt bei dieser Gelegenheit keineswegs, daß er schon bald nach dem Erscheinen des Darwin'schen Buches über den Ursprung der Arten im Anschluß an Lamarck vor allem die hohe Bedeutung der äußeren Lebensverhältnisse betont habe, „aber keineswegs unter dem Widerspruche Darwins“. Der von ihm vertretene Standpunkt stelle sich daher nicht als „Entgegnung“, sondern als eine „Ausgestaltung der Darwin'schen Lehre“ dar.

Durch diese Erklärung schrumpfte der Gegensatz zwischen Suess und Darwin, wie man ihn hatte konstruieren wollen, bedeutend zusammen, zumal ja eigentlich von vornherein, wie schon weiter oben

<sup>1)</sup> Separatabdruck aus den Beiträgen zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients aus Band 14 dieser Beiträge. Die Vorlesung selbst wurde am 18. Juli 1901 gehalten.

<sup>2)</sup> Mitteil. der geol. Ges. in Wien, 2. Band 19. 9, pag. 369—371.

bemerkt wurde, die Lehre vom Kampf ums Dasein die Berücksichtigung der „äußeren Lebensverhältnisse“ und ihres Einflusses auf diesen Kampf schon a priori nicht ausschließen konnte.

Wohl aber gibt es trotz des in der von Suess angegebenen Weise mehrfach betonten schließlichen Einverständnisses mit gewissen Grundanschauungen der Darwin'schen Lehre einen Punkt, in welchem die Vorstellungsweise der beiden Forscher tatsächlich nicht allzusehr übereinstimmte, obschon sich gerade in diesem Fall Suess speziell auf den Namen Darwins berufen hat, und diese Differenz hängt mit der bei Suess auch sonst mehrfach hervortretenden Neigung zusammen, die geologische Entwicklung sich mit größeren allgemeinen Revolutionen in Verbindung zu denken, einer Neigung, die man bei einem Autor, der andererseits bezüglich vulkanischer Hebungen und dergleichen so ausgesprochen gegen die früheren Umwälzungshypothesen Stellung nahm, als eine Art von ganz speziellem Atavismus bezeichnen könnte, wenn nicht tatsächlich auch sonst bei neueren Autoren ähnliche Tendenzen zum Ausdruck gekommen wären.

Im Sinne Darwins entstehen bedeutende Abweichungen eines Typs, der sich aus einem anderen entwickelt, durch die Summierung kleiner Veränderungen. Im Gegensatze dazu scheint sich Suess die Entwicklung der organischen Welt als eine oft stürmische und stoßweise gedacht zu haben. Er gibt zu, daß auch aus den paläontologischen Studien der Zusammenhang alles Lebens von Tag zu Tag deutlicher hervortrete <sup>1)</sup>. Aber er fügt hinzu: „Daneben bleibt nichtsdestoweniger die Tatsache aufrecht, daß wir nicht innerhalb der einzelnen Familien oder Gattungen die Arten allmählich und zu verschiedenen Zeiten sich ändern sehen, sondern daß es ganze Gesellschaften, ganze Bevölkerungen und Floren oder, wenn ich mich so ausdrücken darf, ganze ökonomische Einheiten der Natur sind, welche gemeinschaftlich auftreten und wieder gemeinschaftlich verschwinden.“

Insofern nun Darwin an einer Stelle von großen Cyklen des Wechsels in der Erdgeschichte spricht, meinte Suess (l. c.), daß der Autor der Selektionstheorie zwar eine ununterbrochene, aber doch keine gleichmäßige Entwicklung der organischen Welt im Auge gehabt habe. Nun braucht man sich aber die großen Cyklen des Wechsels in der Erdgeschichte nicht a priori als durch scharfe Schnitte voneinander getrennt vorzustellen, und wenn die Zweifler an Darwins Anschauung der Meinung gewesen wären, daß dieser in der Tat eine stark ruckweise Aenderung der Formen oder Arten habe befürworten wollen, so würden sie nicht gerade den oben angeführten Satz von Suess für ihre Argumentation hervorgesucht haben, wie das erst kürzlich in den oben erwähnten Schriften von Diener und W a g e n geschehen ist.

In der Sache selbst (abgesehen von jener Berufung auf Darwin) war der Standpunkt von Suess allerdings kein einzelner. Wir brauchen uns bloß an solche Forscher wie Richard Owen zu erinnern, die schon vor längerer Zeit für die Annahme einer sprungweisen Umbildung der Arten sich ausgesprochen haben und wir

<sup>1)</sup> „Antlitz“ 1. Band, pag. 18

könnten auch Heer, Zittel, Waither, Jaeckel hier nennen, von denen jeder in seiner Art einem ähnlichen Gedanken Ausdruck gegeben hat oder endlich Diener und Lukas Waagen. Man kann es beklagen, daß der, wie ich mich einmal ausdrückte<sup>1)</sup>, „von Freund und Feind zu wenig beachtete konservative oder doch antirevolutionäre Zug der Darwin'schen Theorie“, der „in der Idee einer stetigen und langsamen, nicht aber gewaltsamen Entwicklung liegt“ so viele Gegner gefunden hat; aber da sich auch neuere Autoren unter diesen Gegnern oder Zweiflern befinden, so darf man die Stellungnahme von Suess gerade in dieser Frage nicht einmal unmodern finden.

Aber sehr bemerkenswert, weil nicht allein für die paläontologische sondern auch für die geologische Auffassungsweise von Suess bezeichnend bleibt in dem vorher angeführten Satze doch in jedem Fall die Wendung, welche sich auf das angeblich plötzliche Erscheinen und Verschwinden ganzer Faunen und Floren bezieht, also auf die ruckweise Umprägung nicht allein der einzelnen Formen, sondern ganzer Gemeinschaften.

Diese Wendung schmeckt doch einigermaßen nach der alten Katastrophentheorie, derzufolge die verschiedenen Epochen der Natur (um diesen Buffon'schen Ausdruck für die Aufeinanderfolge der Formationen zu gebrauchen) sich folgten wie eine Art von Neuschöpfungen, die durch gewaltsame Handlungen unterbrochen schienen.

Insofern wir nun Lyell die Ueberwindung jener Katastrophentheorie verdanken oder doch während einer gewissen Zeit zu verdanken glaubten, hatte Fuchs, wie man schon an diesem Beispiel sieht, nicht ganz unrecht in seinem oben zitierten Aufsatz Suess als einen Widersacher nicht bloß Darwins, sondern auch Lyells auszugeben. Die Lehren der beiden letztgenannten Forscher ergänzen sich ja gegenseitig gewissermaßen zur Bekräftigung des alten Satzes *Natura non facit saltum* und ein Anhänger Lyells wird auch den größten gewaltsamen Naturereignissen, von denen wir uns nach Maßgabe der in geschichtlicher Zeit beobachteten Vorgänge eine Vorstellung machen können, nur eine mehr oder weniger lokale Bedeutung beimessen und nicht glauben, daß der stetige und meist langsame Gang der Entwicklung im großen und ganzen durch solche gewaltsame Ereignisse übermäßig beeinflußt wurde, oder annehmen, daß die Fäden, welche von einer Entwicklung auf die nächste hinüberführen, jemals auch nur in ihrer Mehrzahl abgerissen wurden.

Wir werden aber später bei der Diskussion der tektonischen Vorstellungen von Suess erkennen, daß dieser in manchen Punkten die Deutung der betreffenden Verhältnisse in der Tat nicht ganz auf dem von Lyell uns vorgezeichneten Wege vornahm, wie er denn beispielsweise bei der Entstehung der Alpen die erdgeschichtliche Entwicklung des von diesem Gebirge eingenommenen Raumes nicht sehr berücksichtigt hat.

In dem gegebenen Falle jedoch spielt vielleicht noch ein besonderer Umstand mit, der im Gedankenkreise des Meisters einen

<sup>1)</sup> Vgl. das Referat über Diener in Verh. der k. k. geol. R.-A., Wien 1904, pag. 150.

nicht unbedeutenden Platz einnahm. Suess war augenscheinlich bestrebt, eine natürliche Einteilung der Formationen zu finden oder doch eine solche Einteilung durch gewisse Hinweise vorzubereiten. Die Ansichten, die er über die Bedeutung der großen Transgressionen entwickelte, stehen damit im Zusammenhange, ebenso wie der Versuch planetarische Vorgänge allgemeiner Art (wie den Wechsel in der Rotationsgeschwindigkeit der Erde) zur Erklärung des Wechsels heranzuziehen, der uns in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Bildungen entgegentritt, eines Wechsels, der ja nicht bloß in den Gesteinen und deren Verbreitung, sondern auch in den organischen Resten bemerkbar ist. Das angebliche jeweilige Verschwinden von Faunen und Floren oder jener ganzen ökonomischen Einheiten, von denen er sprach, konnte mit dem Wechsel jener anderen Vorgänge in Beziehung gedacht werden und durch Verfolgung solcher Beziehungen waren dann natürliche Formationsabschnitte zu ermitteln.

Freilich kann uns eine einfache Ueberlegung lehren, daß selbst unter der Voraussetzung solcher allgemein wirkenden Ursachen der Umschwung in den verschiedenen hier in Betracht kommenden physischen und biologischen Verhältnissen kein plötzlicher zu sein braucht. Zu den durch die Allgemeinheit der Verbreitung auffälligsten und deshalb am schwersten durch den Wechsel rein lokaler Umstände zu erklärenden Erscheinungen gehört ja beispielsweise das Auftreten der Eiszeit, bezüglich der verschiedenen Eiszeiten. Daß dieses Auftreten aber jeweilig mit einem Schlage eingesetzt habe und daß die Vereisung dann ebenso unvermittelt wieder verschwunden sei, wird man doch nicht behaupten wollen, und wenn es (um damit wieder direkt auf Suess'sche Vermutungen zurückzukommen) einen Wechsel in der Rotationsgeschwindigkeit des Erdballs gegeben hätte, durch welchen die Verteilung der Meeresbedeckung beeinflußt worden wäre, so würde dieser Wechsel gewiß auch nicht mit einem Ruck erfolgt sein. Eine Veranlassung, die bewährten Grundsätze Lyells aufzugeben, würde also auch dann nicht vorliegen, wenn man die Dinge unter dem Gesichtswinkel betrachten wollte, der sich aus den soeben besprochenen Vermutungen von Suess ergibt.

Leider ist es Suess nicht beschieden gewesen oder hat er es absichtlich unterlassen, seine mit den jetzt angeregten geologisch-biologischen Fragen zusammenhängenden Ideen näher auszuführen.

Uebersehen wollen wir freilich nicht, daß Suess in seiner bereits erwähnten Abschiedsvorlesung noch einmal auf die ökonomischen Einheiten zu sprechen kam und hierbei wenigstens in einer Beziehung uns eine Andeutung gab über die Art, wie er sich zunächst betreffs der Landfaunen den Zusammenhang der Glieder dieser Einheiten und eine der Ursachen ihres Verschwindens dachte. Zur Ernährung einer gewissen Zahl von Fleischfressern gehören, wie er dort sehr zutreffend ausführt, soundsoviel Pflanzenfresser. Diese benötigen eine Reihe von Futterpflanzen. Letztere bedürfen zu ihrer Fortpflanzung oft der Intervention von Insekten, die andernteils wieder Vögeln zur Nahrung dienen, „und die Störung eines Gliedes dieser Einheit kann möglicherweise das Gleichgewicht der Gesamtheit stören“. Aber abgesehen davon, daß solche Störungen, wie sie

bei vielleicht relativ isolierten Landfaunen leichter vorkommen können, nicht ohne weiteres in ähnlicher (bezüglich graduell gleicher) Weise für die durch das Weltmeer und dessen Verzweigungen miteinander kommunizierenden marinen Faunen in Betracht gezogen werden können, wird uns auch auf diesem Wege das plötzliche allgemeine Verschwinden und Neuauftauchen jener ökonomischen Gemeinschaften nicht völlig erklärt und wir tappen deshalb betreffs der Art, wie Suess die verschiedenen von ihm gleichsam blitzlichtartig hingeworfenen Ideen untereinander in einen systematischen Einklang gebracht haben würde, einigermaßen im Dunkeln.

Auch der so anregend geschriebene Aufsatz über „das Leben“, mit welchem sein Hauptwerk schließt (vgl. oben), bietet uns gerade für diese Kategorie von Fragen nur unzureichende Aufschlüsse, zumal die organische Welt unseres Planeten darin etwas einseitig, nämlich auch nur vom Standpunkt der Landbevölkerung aus behandelt wird. (Suess begründet das auf pag. 742 des Schlußbandes mit der Bemerkung, daß die Kenntnis von den Lebensumständen der Seetiere und deren Verbreitung noch zu gering sei.)

Die sogenannten „Asyle“, von denen dort in dem Sinne die Rede ist, daß sie für die Tier- und Pflanzenwelt bei dem Wechsel der erdgeschichtlichen Ereignisse die Möglichkeit der Weiterexistenz geboten haben, sind festländische Massen (Kontinente und Inseln), also Plätze, welche (in gewissem Sinne abgesehen von den Süßwasserbewohnern) von denjenigen Lebewesen bevölkert wurden oder werden, bei welchen das früher erwähnte „terripetale“ Streben der Organismen schon zu einem Erfolg geführt hat. Die große Menge der zur Tierwelt gehörigen Organismen, die im Meere lebt oder lebte und welche für das Studium der Vorzeit wenigstens vom geologischen Standpunkte aus hauptsächlich in Betracht kommt, hätte also bei den stattgehabten Umwälzungen eines Zufluchtsortes entbehrt. Soll man nun wirklich glauben, daß diese Umwälzungen so allgemeiner Natur waren, um jeweilig sofort ganze „ökonomische Einheiten“ zu beseitigen oder doch in Gefahr zu bringen? Gleichviel nämlich, wie man sich die räumliche Ausdehnung des Meeres in seinem Verhältnisse zum Festlande für verschiedene Phasen der Erdgeschichte im Lichte der später zu besprechenden Suess'schen Ideen über Zusammenbrüche, Transgressionen, juvenilen Ursprung des ozeanischen Wassers und dergleichen denken will und gleichviel, ob man bei der Abwägung dieser Ideen gegeneinander eine schließliche Zu- oder Abnahme der Meeresausbreitung auf der Erdoberfläche herausrechnet; so viel wird doch wohl allgemein zugestanden, daß diese Ausbreitung seit den ältesten Zeiten, in denen es marine Organismen gab, stets eine große gewesen sein muß.

Das aber dürfte oder müßte vielmehr konsequentermaßen auch der Autor angenommen haben, der im Anschluß an Bronn die Vorstellung von der terripetalen Entwicklung vertrat und an dieser Vorstellung bis zum Abschluß seiner Arbeiten festhielt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. den Schlußband des „Antlitz“ pag. 744.

Die — wie er anführt — von Wallace vertretene Ansicht von der Permanenz der ozeanischen Becken hat Suess allerdings abgelehnt<sup>1)</sup>. Nur dem Pacific hat er, wie später noch einmal erwähnt werden muß, ein höheres Alter zuerkannt. Aber er spricht doch davon, daß „ursprünglich eine Panthalassa den Planeten bedeckte“ (l. c. pag. 776). „So war“ — wie er fortfährt — „damals alles Gewinn an Festland“<sup>2)</sup>. Dann, bei fortschreitender Ausbildung der Meere hat sich die Sachlage so sehr geändert, daß heute nur mehr 0·28 Teile der Oberfläche des Planeten trocken liegen. Jeder weitere Verlust an Asylen ist wertvoller Verlust und die Beschaffenheit der gewonnenen Flächen hat durchaus nicht immer jenen der verlorenen erreicht. In großer Summe war aber auch der Verlust an Fläche überwiegend. Das zeigt die Geringfügigkeit des heutigen Restes.“

Man kann diese Worte wohl nicht anders auslegen, als daß man annimmt, Suess habe sich vorgestellt, daß nach der allgemeinen Meeresbedeckung eine Epoche größerer Ausbreitung des Festlandes eintrat, welches letztere sodann einer steten Flächenverminderung unterworfen war, eine Annahme, die mit der später noch zu erwähnenden Meinung über das jüngere Alter des Indischen und des Atlantischen Ozeans zusammenhängt, deren Einbrüche durch das Einschrumpfen der sogenannten Thetys, wie es scheint, nicht ausgeglichen wurden.

Aber gleichviel, wie wir uns die hier von dem großen Autor angedeuteten Vorgänge ausmalen und wie wir uns zum Beispiel den Sprung von der Panthalassa zu dem Auftreten großer festländischer Massen vorstellen wollen<sup>3)</sup>, soviel geht doch aus dessen Ausführungen über die Asyle hervor, daß er bezüglich der Meeresbewohner die Notwendigkeit, nach solchen Zufluchtstellen bei katastrophalen Veränderungen der Erdoberfläche auszuspähen, nicht empfunden hat. Diese Organismen dürften stets ein Ruheplätzchen in der Erscheinungen Flucht gefunden haben, Transgressionen und Gebirgsbildungen, wie sie nach Suess (l. c. pag. 762) die Festländer mit Ausnahme der Asyle so oft beunruhigt haben, konnten in den weiten, vom Meere jederzeit bedeckten Gebieten auf die ruhige Entwicklung der daselbst lebenden Wesen wohl keinen Einfluß nehmen.

Was aber die festländischen Massen und ihre Bewohner betrifft, so dürfen wir uns daran erinnern, daß Suess als Asyle, von denen aus „sich nach großer Beirrung neue Besiedlung über die Lande

<sup>1)</sup> L. c. in dem Abschnitt über das Leben, pag. 741. Vgl. dazu auch den Aufsatz, den Suess in der Monats-Revue „Natural Science“, London Nummer vom 18. März 1898 veröffentlichte unter dem Titel Are great Ocean depths permanent?

<sup>2)</sup> Es mag nicht unangebracht sein, bei dieser Gelegenheit nebenbei darauf hinzuweisen, daß Neumayr in seiner Erdgeschichte (1. Auflage, 1. Band, pag. 367—368) sehr überzeugend darlegt, daß im Hinblick auf die Beschaffenheit der betreffenden „mechanischen Sedimente“ nicht bloß in der altpaläozoischen, sondern auch schon in der archaischen Periode Festländer existiert haben müssen.

<sup>3)</sup> Wir haben es in diesem Falle mit einem Beispiel für das zu tun, was manche Beurteiler als „unbeendigte Erörterungen“ bezeichnet und als für die Darstellungsweise von Suess eigentümlich hingestellt haben, worüber später noch die Rede sein muß.

breiten“ konnte, speziell solche Gebiete bezeichnet, die, abgesehen vielleicht von klimatischen Veränderungen, seit langer Zeit vor großen Störungen gesichert waren (l. c. pag. 762 und 763). Laurentia, Angaraland, Goudwann-Land und die Antarktis mit Australien und Patagonien wurden uns als derartige Gebiete bezeichnet. Wenn wir auch den landläufigen Begriff von Asylen fallen lassen, unter denen man sich doch in der Regel relativ beschränkte Ubikationen vorstellt, so möchte man doch glauben, daß zu jeder Zeit außer den genannten, nicht allzu unbedeutenden Regionen auch noch beträchtliche andere Landstriche den terrestrischen Organismen bald hier, bald dort zur Verfügung standen, bezüglich, daß in keinem Falle das betreffende Leben auf jene Asyle beschränkt blieb, so daß auch von diesem Gesichtspunkt das „Verschwinden“ von Faunen und Floren infolge irdischer Katastrophen nicht ganz leicht zu begründen ist.

Wer aber wollte angesichts so heikler Fragen einen Vorwurf erheben, weil es unserem großen Autor nicht völlig gelungen ist, uns seinen Standpunkt durchwegs zugänglich zu machen?

### Arbeiten im Interesse der Formationslehre.

Wir wenden uns jetzt einer anderen Seite der Suess'schen Wirksamkeit zu, wobei wir zunächst noch in gewissem Sinne an dessen paläontologische Arbeiten anknüpfen können.

In den Jahren, in welchen die Mehrzahl dieser Arbeiten zur Veröffentlichung gelangten, war es natürlich, daß besonders ein in Oesterreich lebender Forscher die Paläontologie nicht nur als Selbstzweck oder als Hilfswissenschaft der Zoologie (eventuell der Botanik) betrachtete, sondern daß er die betreffenden Studien wenigstens teilweise auch in den Dienst der Stratigraphie, bezüglich der Formationslehre stellte, wie das ja im Sinne der weiter oben schon über die Aufgaben der Paläontologen gemachten Bemerkungen auch heute noch zuweilen nötig ist, und schließlich auch im Interesse der — um das so auszudrücken — reinen Paläontologie liegt, die ja ohne stratigraphische Grundlagen ihren Aufgaben nicht genügen kann. Gerade in Oesterreich handelte es sich jedoch damals sowohl für Geologen als Paläontologen, besonders hinsichtlich der alpinen und karpathischen Bildungen noch in erster Linie um die genauere Feststellung des Alters und der Aufeinanderfolge verschiedener Ablagerungen, die vielfach sogar erst voneinander getrennt werden mußten, weil — wie sich herausstellte — auch manche einander petrographisch oder sonst ähnliche Schichten nicht altersgleich waren.

Die großartigen Erfolge auf diesem bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts sehr dunklen Gebiete, welche sich vornehmlich an die Namen Franz v. Hauers und seiner älteren Mitarbeiter an der geologischen Reichsanstalt knüpften <sup>1)</sup>, ließen immerhin auch jüngeren

<sup>1)</sup> Für diese Beziehungen und auch für die zunächst folgenden Ausführungen kann meine Abhandlung über Franz v. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899 verglichen werden, in welcher das Wesentliche über die Geschichte jener Erfolge besprochen wurde.

Talenten noch Raum zur Betätigung bei dem Ausbau des in seinen Grundmauern von jenen Forschern in relativ kurzer Zeit aufgerichteten Gebäudes, in welchem sich dann noch etwas später die Epigonen recht wohllich einrichten konnten.

Insofern mit den Bemühungen um die Entzifferung der Altersverhältnisse der alpinen Schichtenkomplexe paläontologische Arbeiten Hand in Hand gehen mußten, hatte man bald daran gedacht, die in jenen Schichtenkomplexen auftretenden Versteinerungen zu beschreiben und für die geologische Betrachtung zu verwerten. Auch hierbei hatte Franz v. Hauer die Führung übernommen und durch eine Reihe wichtiger und grundlegender Abhandlungen die Kenntnis von jenen Versteinerungen gefördert. Dadurch bekam die Formationslehre der Ost- und Südalpen erst gesicherte Anhaltspunkte, was namentlich für die Kenntnis der mesozoischen Bildungen erwünscht war. Aber auch ein Teil der oben erwähnten paläontologischen Arbeiten von Suess muß mit Anerkennung genannt werden, wenn man der Mitwirkung verschiedener Forscher an den Bestrebungen um die alpine Stratigraphie gedenkt.

Vornehmlich gehören hierher einige derjenigen Arbeiten, welche auf die alpinen Brachiopodenfaunen Bezug hatten.

So hat Suess insbesondere durch diese Brachiopodenstudien eine zuerst von Lipold (1850) ausgesprochene Ansicht bestätigt und mit Sicherheit bewiesen, indem er die Stellung der ostalpinen Gervillienschichten als an der Basis des Lias befindlich hinstellte. Daß diese Schichten (die dann unter dem Namen Kössener Schichten bekannter wurden) später in die rhätische Formation eingereiht wurden, hat an dem Verdienst der Erkennung ihrer relativen Lage nichts geändert. Wichtig für die Kenntnis dieser Bildungen war auch deren Vergleich mit dem Bonebed in Schwaben.

Ebenfalls anlässlich seiner paläontologischen Untersuchungen hat Suess auch die Frage der Trennung des Grestener Kalks von den Kössener Schichten angeregt, indem er auf die faunistischen Verschiedenheiten der beiden Bildungen hinwies. Die „Grestener Schichten“, wie sie von Suess genannt wurden, hat er sodann (teilweise gestützt auf Beobachtungen Čížeks als ein Glied des Lias erkannt. Freilich wurden dieselben anfänglich noch mit den triadischen Lunzer Schichten zusammengeworfen, bis Lipold (1863) die letzteren davon abtrennte. Immerhin jedoch war durch Suess schon ein wichtiger Schritt zur Entwirrung der hierbei aufgetauchten Schwierigkeiten gemacht worden.

Auf Grund ihm zur Bestimmung vorgelegten Versteinerungen äußerte sich Suess auch über den braunen Jura in Siebenbürgen<sup>1)</sup>.

Suess ist es auch gewesen, der in der Hallstätter Gegend zuerst die Hierlatsschichten aufstellte und zu einer genaueren Horizontierung der Klausschichten beitrug<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. k. geol. R.-A. Wien 1867, pag. 28.

<sup>2)</sup> Darüber und über die Mitwirkung von Suess bei der Horizontierung der Kössener wie der Grestener Schichten vgl. auch meinen Hauer-Nekrolog pag. [70]—[72] dieser Schrift, resp. pag. 748—750 des Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien für 1899.

Gleich im Anschluß an die vorstehenden Angaben sei hier noch bemerkt, daß Suess (im Verein mit F. v. Hauer selbst) auch dessen ältere Ansicht über den Dachsteinkalk zugunsten der dagegen von Stur und Lipold geltend gemachten Bedenken berichtigte und die höhere Stellung dieses Kalkes (als ungefähres Aequivalent der Kössener Schichten) erkannte <sup>1)</sup>.

Damit sind wir schon zu der Erwähnung der direkt geologischen Untersuchungen übergegangen, welche Suess im Bereich der alpinen Gebiete anstellte. Wenn dieselben bezüglich der Klärung stratigraphischer Verhältnisse nicht durchwegs zu so glücklichen Ergebnissen führten wie seine mit paläontologischen Studien verbundenen Untersuchungen, so dürfen wir das nicht ausschließlich von unserem heutigen Standpunkt beurteilen, wo uns gewisse Zusammenhänge, die damals noch dunkel waren, klar vor Augen liegen.

Suess hat einmal in vielleicht allzu bescheidener Wertung der Forschartätigkeit im allgemeinen und auch der eigenen Arbeit die Bestrebungen der Gelehrten nach Erkenntnis mit einem Klettern von Irrtum zu Irrtum verglichen. Der Ausdruck war etwas hart, aber er enthielt insofern, wie wir alle zugeben müssen, ein Korn von Wahrheit, als ja der Beste und Größte nicht immer und nicht überall das Richtige treffen kann.

So läßt sich nicht leugnen, daß namentlich in einem Punkte die Intervention von Suess für die Bemühungen um die alpine Stratigraphie nicht so erfolgreich gewesen ist, wie in den vorangehend erwähnten Fällen. Es betrifft dies die wichtige Frage der Stellung der Werfener Schichten, welche F. v. Hauer bereits in dem heute allgemein anerkannten Sinne gelöst hatte, als Suess im Jahre 1856 diese Lösung anzweifelte und die Möglichkeit andeutete, daß jene Schichten nicht sowohl dem Buntsandstein als vielmehr dem Keuper gleichzustellen wären. Noch im Jahre 1866 hat er dann im Verein mit Mojsisovics seine Bedenken wiederholt <sup>2)</sup>, aber dahin verändert, daß er nunmehr vermutete, die Werfener Schichten gehörten verschiedenen Altersstufen an, welchen Gedanken bekanntlich Mojsisovics dahin ausgestaltete, daß er nicht weniger als vier verschiedene Horizonte von Werfener Schichten nebst Gips- und Steinsalzvorkommen in den Ostalpen annahm. Daß dadurch in unsere alpine Geologie und speziell in die Geologie der alpinen Salzlagerstätten einige Verwirrung gebracht wurde, ist ebenfalls bekannt. Dies war, wenn man den Dingen auf den Grund sehen will, sogar einer der ersten Ausgangspunkte für die Kontroversen in der Geologie der alpinen Trias überhaupt, welche später einen so bedenklichen Umfang erreichten.

Wie schon weiter oben bei einer früheren Gelegenheit bemerkt werden konnte, handelte es sich hier um ein ähnliches tektonisches Mißverständnis wie bei der Beurteilung der Barrand'schen Kolonien und es erscheint als ein eigentümliches Geschick, daß gerade dem

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1855, pag. 724.

<sup>2)</sup> Ueber diese die Werfener Schichten betreffende Frage vgl. meine vorher erwähnte Abhandlung über F. v. Hauer pag. 718 [40] etc.

später durch seine tektonischen Studien so berühmt gewordenen Autor derartige Mißverständnisse nicht erspart blieben.

Wenig Bestätigung haben auch zum Teil die Ansichten gefunden, welche Suess in seinem Aufsatz über die Aequivalente des Rotliegenden in den Südalpen zum Ausdruck brachte. Wenn ich ganz absehe von den Beobachtungen, welche ich seinerzeit schon in meinen Beiträgen zur Kenntnis der älteren Schichtgebilde Kärntens jenen Ansichten entgegenstellte<sup>1)</sup>, so haben doch die späteren, anfänglich an diese Beiträge anknüpfenden sehr eingehenden Untersuchungen von Stache und Teller namentlich im Hinblick auf paläontologische Funde unzweifelhaft gezeigt, daß die Deutung der dabei in Betracht kommenden Verhältnisse durch Suess vielfach irrig gewesen ist.

Im Zusammenhange mit jenen Darlegungen über die Aequivalente des Rotliegenden mögen hier noch kurz die anspruchloseren Mitteilungen von Suess über das Schiefergebirge von Tergowe (Verhandlungen 1868, pag. 169) und über das Rotliegende von Val Trompia genannt sein.

Sehr beachtenswert dagegen erscheint die Arbeit, welche der Meister über die Triasbildungen von Raibl in Kärnten<sup>2)</sup> veröffentlichte und welche einen wesentlichen Fortschritt der auf jene Bildungen bezüglichen Kenntnis ermöglichte. Die Differenzen, welche betreffs der tieferen Schichtenkomplexe von Raibl aus diesem Anlaß zwischen Suess und Stur zum Ausdruck kamen und von denen Bittner<sup>3)</sup> sagt, daß zufolge der späteren Arbeit Dieners über Raibl die Meinung Sturs im Vorteil geblieben sei, sind jedenfalls von geringerer Bedeutung im Vergleich zu dem Verdienst, das jener Arbeit im ganzen zugesprochen werden darf.

Von besonderem Interesse ist auch die nicht gerade umfangreiche, aber doch inhaltvolle Abhandlung über die Gebirgsgruppe des Osterhorns, welche im Verein mit Mojsisovics veröffentlicht wurde<sup>4)</sup>. Der Wert derselben liegt in der Fülle von sorgsamem Einzelbeobachtungen die hier mitgeteilt wurden. Wenn später, als sich Suess vorwiegend der Behandlung großer Fragen zugewendet hatte, gar manche unter dem Einfluß seines Beispiels glaubten, mit einer gewissen Geringschätzung auf solche Einzeluntersuchungen und namentlich auf deren genauere Mitteilung herabsehen zu dürfen, so vergessen sie wohl, daß der von ihnen gefeierte Meister selbst es nicht immer verschmäht hat mit Veröffentlichungen hervorzutreten, welche mehr ein reiches, in den Einzelheiten oft unscheinbares Tatsachenmaterial als weit ausgreifende Ansichten betrafen, was teilweise auch von einigen anderen Arbeiten gilt, die im Verlauf der diesmaligen

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1870, pag. 259—274. Ich habe den Eindruck, daß diese Veröffentlichung meinem persönlichen Verhältnis zu Suess, das sich erst später trotz mancher anderer Meinungsverschiedenheit freundlicher gestaltete, nicht förderlich gewesen ist, gebe aber zu, daß ich damals als Anfänger bei der Vertretung der aus meinen Beobachtungen allerdings zu folgernden Ansichten mich einer weniger entschiedenen Ausdrucksweise hätte bedienen sollen.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1867, pag. 553—582.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Wien 1894, pag. 273.

<sup>4)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1868, pag. 167 etc.

Auseinandersetzungen erwähnt wurden oder erwähnt werden sollen. Ich denke hier beispielsweise an die Arbeit über Raibl oder (einem späteren Kapitel vorgreifend) an die Menge von Beobachtungen, welche Suess im „Boden von Wien“ und für seine der Wiener Wasserleitung gewidmeten Studien zusammengetragen hat, eine Zusammentragung, die jedenfalls nicht der summarischen Art der Mitteilung gleicht, die manche Autoren bei der Begründung ihrer Schlußfolgerungen für ausreichend halten.

Nicht unbeachtet möchte ich bei dieser Gelegenheit lassen, daß Suess in der oben erwähnten vornehmlich die Gliederung der Trias betreffenden Abhandlung im Hinblick auf einen Vorschlag Sturs direkt Stellung nahm gegen den Mißbrauch, der mit der Aufstellung neuer Namen ohne besondere Nötigung getrieben werde<sup>1)</sup>. „Bei der betrübenden Reichhaltigkeit unserer Synonymik der Schichten“ sollte man, wie er sagte, „doch lieber vorhandene und gute Namen brauchen, um die Dinge zu bezeichnen, für welche sie geschaffen wurden, anstatt wieder neue ins Leben zu rufen“

Gegen diesen Rat ist später allerdings gerade in der alpinen Triasgeologie viel gesündigt worden, zwar nicht von Stur, sondern von einer anderen Seite, die Suess näher stand und der durch ihre Mitarbeiterschaft gerade in dem gegebenen Falle Gelegenheit geboten war, die Ansichten des Meisters kennen zu lernen.

Schließlich sei hier noch kurz der Aufsatz erwähnt, welcher „das Dachsteingebirge vom Hallstädter Salzberge bis Schladming im Ennstale“ behandelte und der in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie im Jahre 1857 abgedruckt ist.

Die Beiträge, welche Suess zum Ausbau der Kenntnis der Stratigraphie der Alpen in bezug auf mesozoische und paläozoische Bildungen in seinen älteren Arbeiten geliefert hat, dürften somit in den vorangängigen Seiten der Hauptsache nach ersichtlich gemacht worden sein. Das Ergebnis derselben ist trotz einzelner Irrtümer, die bei diesen Arbeiten entschuldbarer Weise mit unterliefen, wertvoll genug, um ebenso, wie das für die paläontologischen Studien des großen Autors gilt, die dankbarste Anerkennung zu begründen.

---

### Geologische Schriften vermischten Inhalts.

Etwas abseits von dem Kreise, dem jene Arbeiten angehören, befinden sich einige andere Schriften geologischen Inhalts, die jedoch ungefähr noch aus derselben Periode der Tätigkeit von Suess stammen und die hier der Vollständigkeit wegen und um die Vielseitigkeit des Autors zu illustrieren, noch gleichsam anhangsweise erwähnt werden sollen.

Es sind zunächst die Mitteilungen über erratische Vorkommnisse vom östlichen Abhange des Rosalingebirges (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 101) und über eine Schichtenstörung in der Ziegelgrube

---

<sup>1)</sup> Vgl. l. c. pag. 192, die Anmerkung.

von Nußdorf (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1860, pag. 84) sowie die Schriften über die Eruptivgesteine des Smrekouzegebirges in Steiermark (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 32) und über das geologische Profil der Eisenbahnstrecke von Bozen bis Innsbruck (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 188).

In der letzterwähnten Mitteilung machte Suess darauf aufmerksam, wie wichtig es für die geologische Erkenntnis sein würde, wenn allenthalben bei großen Bauten, besonders Bahnbauten, ein Studium der dabei gewonnenen Aufschlüsse durchgeführt und von seiten der Bauleitungen auch ermöglicht würde. Man darf sich hierbei an das Verdienst erinnern, welches sich Suess später als Präsident unserer Akademie der Wissenschaften durch die Anregung erwarb, bei dem Bau der neuen Alpenbahnen durch ein Zusammenwirken der Akademie mit der geologischen Reichsanstalt die Festlegung der insbesondere bei den betreffenden Tunnelbauten zu gewinnenden Erfahrungen zu ermöglichen. Wir wissen ja, daß dies, soweit Mitglieder der Reichsanstalt bei diesen Untersuchungen beteiligt waren<sup>1)</sup>, auch zur Gewinnung und Veröffentlichung wichtiger Ergebnisse geführt hat, wobei ich nur an die betreffenden schönen Arbeiten von Geyer, Teller und Kossmat zu erinnern brauche, Arbeiten, die während ihrer Durchführung überdies auch von praktischem Nutzen für die bei dem betreffenden Bahnbau beschäftigten Techniker gewesen sind. Auch in diesem Falle lag aber dem Vorschlage von Suess vor Allem die Absicht zu Grunde, die Fülle von Beobachtungen nicht verloren gehen zu lassen, welche bei solchen Gelegenheiten nach Fertigstellung der Bauten nicht mehr nachzuholen sind.

Von ganz anderer Art als die vorerwähnten, im wesentlichen mehr pragmatischen Mitteilungen war eine kleine Arbeit, die Suess schon 1860 in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie<sup>2)</sup> veröffentlicht hatte und welche den Titel führte: „Ueber die Spuren eigentümlicher Eruptionerscheinungen auf dem Dachstein.“ Hier begegnen wir einem der Gedankenblitze, wie sie seiner impulsiven Art entsprangen und der denn auch das Schicksal der meisten dieser Eingebungen geteilt hat.

Schon im Jahre 1851 hatte Simony die sogenannten Augensteine des Dachsteins als Ablagerungen alter zentralalpiner Flüsse erkannt und zwischen den höher gelegenen, aus Quarz und krystallinischen Elementen bestehenden Schottern und den tiefer gelegenen diluvialen Schottern einen Unterschied gefunden. Suess gab diesen Gebilden nun die sensationelle Deutung, daß sie Produkte seinerzeit aus Spalten aufgestiegener heißer Quellen seien, welche letztere Fragmente von Quarz und Schiefergesteinen aus großen Tiefen (4000 Fuß unter dem Meere) in die Höhe gebracht und dabei abgerundet hätten.

Solche „Augensteine“ sind später noch von verschiedenen Beobachtern gesehen worden. U. Schönbach fand dergleichen im Banat,

<sup>1)</sup> Es handelt sich hier um die damals besonders am Wocheiner Tunnel, am Karawankentunnel und am Bosruck-Tunnel gemachten Erhebungen.

<sup>2)</sup> Math.-naturw. Kl. 40. Bd., pag. 428 etc. Vgl. dazu die Suess'sche Mitteilung über Quellenbildungen in den Hochalpen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1854; Jahrb. pag. 499).

Mojsisovics an einigen Stellen der südlichen Alpen, Geyer und Wähner haben sie aufs neue am Dachstein gefunden, Abel und Geyer am Toten Gebirge und Götzinger auf anderen Plateauflächen des Hochgebirges, wie am Schneeberg, auf der Rax, am Hochschwab und am Untersberg, aber keiner dieser Beobachter hat sich der Suess'schen Ansicht angeschlossen. Nur Schlönbach<sup>1)</sup> spricht von Quellenbildungen, ohne dabei Suess zu erwähnen und in der Deutung so weit zu gehen wie dieser. E. v. Mojsisovics dagegen, der doch im übrigen gewiß nicht zu den Gegnern von Suess gehörte, verhielt sich von Anfang an gegenüber der Deutung der „kleinen polierten Gesteine“ ziemlich zurückhaltend und betonte zunächst, daß die Augensteine verschiedener Lokalitäten nicht gleichzeitig abgelagert sein dürften<sup>2)</sup>. Durch das Vorhandensein krystallinischer Gesteinsarten unter den Augensteinen wurde er dann zu der Ansicht geführt<sup>3)</sup>, daß dieselben aus den Zentralalpen gekommen sein müßten, welcher Auffassung sich im Prinzip auch Wähner<sup>4)</sup> anschloß. Der letztere denkt an Ablagerungen aus alten Quertälern, wobei er den Längstälern der Alpen ein jüngerer Alter zusprechen möchte. Besonders hervorzuheben sind aber hier die neueren Untersuchungen von Götzinger<sup>5)</sup>, der die Beziehungen des Vorkommens der Augensteine zu den morphologischen Verhältnissen der Kalkhochalpen und speziell zu den deutlich entwickelten fluviatilen Verebnungsflächen daselbst erörtert. Für die fluviatile Bildung der Augensteine und deshalb ebenfalls für einen direkten oder indirekten Zusammenhang der betreffenden durch das Vorkommen dieser Steine ausgezeichneten Ablagerungen mit fluviatilen Vorgängen sprechen endlich auch die Forschungen von Bock<sup>6)</sup> in den Höhlen des Dachsteins, wo die Augensteine massenhaft gefunden wurden. An eruptive Vorgänge haben alle diese Autoren nicht gedacht, und Götzinger vermutet, daß Suess selbst an seiner Hypothese nicht mehr festgehalten hat, da dieselbe „sonst auf alle Hochflächen, wo sich Augensteine finden, Anwendung finden müßte“, was diesem Autor offenbar so wenig zulässig erscheint, daß er Suess eine solche Vorstellung nicht zumutete. Was er gegen jene Hypothese vorge-

<sup>1)</sup> Ueber Spaltenbildungen in den Kalken am Rande der Predetter Hochebene, nördlich von Steierdorf im Banat. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 269 (vgl. besonders pag. 271).

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 159. Wenn derselbe Autor dann etwas später (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 256) von dem Auftreten solcher Augensteine in den Spalten bosnischer Kalkgebirge spricht, wo er sie mit Bohnerzen zusammen fand und die Nähe eines Trachytganges neben der Fundstelle erwähnt, so liegt darin noch keine Zustimmung zu der erwähnten Hypothese.

<sup>3)</sup> Erläuterungen zur geol. Karte Ischl Hallstatt, Wien 1905, pag. 51 etc. Hier empfahl Mojsisovics das in Rede stehende Problem einer eingehenden Aufmerksamkeit.

<sup>4)</sup> Geol. Bilder von der Salzach. Zur phys. Geschichte eines Alpenflusses. Schriften d. Vereins zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien, Jahrgang 1893—1894, pag. 510 etc.

<sup>5)</sup> Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitt. d. Wiener geogr. Ges. 1913, pag. 39 und Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1915, pag. 275.

<sup>6)</sup> Bock, Lehner und Gaunersdorfer, Höhlen im Dachstein. Verlag d. Ver. für Höhlenkunde in Oesterreich 1913.

bracht hat, spricht umgekehrt natürlich für die Theorie vom fluviatilen Ursprung der Augensteine, die, wie man sieht, im Sinne Simonys wieder zu Ehren gekommen ist.

Von wiederum ganz anderer Art als die bisher in diesem Abschnitt erwähnten Mitteilungen ist der Aufsatz, den Suess in den Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse (Wien, 4. Bd. 1865) „Ueber den Staub von Wien und den sogenannten Wiener Sandstein“ veröffentlichte, eine Darlegung, die mit dem Interesse zusammenhing, welches er den Gesundheitsverhältnissen der österreichischen Hauptstadt entgegenbrachte.

In dem oben genannten Verein hielt er auch einen Vortrag über den Löß (Siehe dieselbe Zeitschr., 6. Bd. 1867). Richthofens Werk über China war damals noch nicht erschienen, und so ist es begreiflich, daß in diesem Vortrag die älteren Anschauungen über das genannte Gebilde zur Geltung kamen.

Eine sehr wichtige und hoch angesehene Arbeit von Suess ist aber diejenige über die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges, in welcher derselbe nicht nur eine genaue Aufzählung und Beschreibung jener älteren Tertiärschichten und der mit ihnen verbundenen Eruptivbildungen mitgeteilt, sondern auch den tektonischen Verhältnissen der betreffenden Region eine eingehende Aufmerksamkeit gewidmet hat<sup>1)</sup>.

Im Anschluß hieran darf auch die interessante Studie über den Vulkan Venda bei Padua erwähnt werden, weil dieselbe in einem gewissen Zusammenhang mit den vorerwähnten Untersuchungen über die Eruptivbildungen des Vicentinischen gebracht werden kann. Andererseits gehört dieselbe auch schon zu den Arbeiten, welche zu den tektonischen Studien des Meisters hinüberleiten. Sie erschien<sup>2)</sup> kurze Zeit vor der „Entstehung der Alpen“, und im „Antlitz der Erde“ kommt Suess an einigen Stellen auf diese Darstellung zurück<sup>3)</sup>.

Dieselbe befaßt sich mit der Ruine eines erloschenen Vulkanes, also mit einem Gegenstande, der zu jener Zeit um so mehr Interesse erregen konnte, als mehr oder weniger analoge Untersuchungen auch von anderer Seite unternommen wurden und Beachtung fanden. Archibald Geikie, der später (1897) die geologische Literatur mit seinem klassischen zweibändigen Werke „The ancient volcanos of Great Britain“ bereicherte, hatte seine hierher gehörigen Arbeiten bereits seit einiger Zeit begonnen<sup>4)</sup> und auch der erst kürzlich verstorbene J. W. Judd hatte durch seine Untersuchungen auf den Hebriden einen Beitrag zur Beurteilung der Fragen geliefert, die sich an die Beobachtung von Vulkanruinen knüpfen lassen<sup>5)</sup>. Die Beschäftigung mit derartigen

<sup>1)</sup> 48. Bd. d. Sitzber. d. Akad. d. Wiss., I. Abt., Wien 1868.

<sup>2)</sup> Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien Jännerheft 1875.

<sup>3)</sup> Z. B. Bd. 1 im Abschnitt über Vulkane u. Bd 2, pag. 184.

<sup>4)</sup> Vgl. z. B. den Aufsatz on the tert. volc. rocks of the brit. islands journ. of the geolog. soc. 1871, pag. 294.

<sup>5)</sup> On the ancient volcanos of the Hebrides and the relations of their products to the mesoz. strata. Quaterly journal of the geol. soc. 1874, pag. 220. Etwas später hat Judd, wie vielleicht noch erinnerlich sein wird, auch eine sehr bemerkenswerte Arbeit über den alten Vulkan von Schemnitz in Ungarn veröffentlicht (Quaterly journ. of the geol. soc. 1876, vol. XXXII, pag. 212) worin auch

Fragen lag also damals sozusagen in der Luft und mußte einem lebhaften, für neue Anregungen so empfänglichen Geist wie dem unseres großen Autors besonders anziehend erscheinen.

Suess konnte nun nachweisen, daß die trachytischen Ausbrüche der Euganeen im wesentlichen von einem Einzelvulkane herrühren, welcher vermutlich dem Aetna an Größe nicht nachstand. Von Bedeutung war unter anderem auch die Darlegung einer strahlenförmigen Anordnung der Gänge im Gerüste dieses Vulkanes, ein Verhältnis zu welchem bekanntlich bald nach dem Erscheinen der Suess'schen Abhandlung ein auffallendes Analogon von Doelter in dessen Beschreibung der pontinischen Inseln bekannt gemacht wurde.

Gleichfalls, wenn auch in anderer Weise als die vorher besprochene Arbeit, berühren die „Bemerkungen über die Lage des Salzgebirges von Wieliczka“, welche schon im Jahre 1868 ebenfalls in den Schriften der Wiener Akademie der Wissenschaften zum Abdruck gelangten<sup>1)</sup>, bereits das spätere tektonische Arbeitsfeld von Suess.

Im sogenannten Kloski-Schlage war infolge von Arbeiten, durch welche man das Hangende des Salzgebirges von Wieliczka zu untersuchen gedachte, im November des genannten Jahres ein Wassereinbruch erfolgt, welcher in der Öffentlichkeit ziemliches Aufsehen erregte. Es erhoben sich Stimmen, welche den beteiligten bergmännischen Organen Mangel an Umsicht und Voraussicht zur Last legten, und auch Suess schloß sich in gewissem Sinne diesen Urteilen an. In zwei Vorträgen, die er in der geologischen Reichsanstalt hielt<sup>2)</sup>, verlangte er eine Reform des bergmännischen Unterrichts unter Berücksichtigung einer besseren geologischen Vorbildung des betreffenden Personals, ein Gesichtspunkt, dem man allerdings an und für sich einige Berechtigung nicht absprechen konnte. Gleichzeitig schrieb er zur Erläuterung der Lagerungsverhältnisse jenes Salzgebirges den obgenannten Aufsatz.

Er suchte zu zeigen, daß in diesem Salzgebirge die Fortsetzung jener tektonischen Störungen zu suchen sei, welche die Schweizer Geologen als Antiklinale der Molasse bezeichneten, die im Westen am Mont Salève bei Genf in die dortigen mesozoischen Schichten hineinstreiche, sich in Bayern wieder erkennen lasse und der auch die Klippenreihe der mährischen Inselberge (Staats etc.) angehören sollten.

Ob die Bergleute in Wieliczka, wenn sie von diesen Dingen Kenntnis gehabt hätten, die bewußte Katastrophe hätten vermeiden können, bleibe freilich dahingestellt. Tatsache ist jedenfalls, daß am Rande der Alpen und Karpathen Störungen zu beobachten sind, an denen in der Nähe dieser Ketten auch das Tertiär teilnimmt und das ist es jedenfalls, worauf Suess die Aufmerksamkeit zu lenken wünschte. Viel mehr wollte er wohl nicht sagen. Im Uebrigen ist die Tektonik bei Wieliczka eine ziemlich verwickelte und hat später

die näheren gegenseitigen Beziehungen der zu besagter Vulkanruine gehörigen, teils einen älteren, teils einen jüngeren Habitus tragenden Eruptivbildungen behandelt werden. Judd war eine Zeit lang Hörer von Suess.

<sup>1)</sup> Sitzungsber. 68. Bd., I. Abt., pag. 541–547.

<sup>2)</sup> Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 428 und 1869, pag. 23.

bekanntlich zu lebhaften Kontroversen Veranlassung gegeben, an denen ich selbst beteiligt war. Ich gewann die Vorstellung, daß man mit der Anwendung jenes Vergleichs der dortigen Lagerungsverhältnisse mit der Schweizer Antiklinale nicht das Auslangen findet, und daß man unter allen Umständen die Tektonik des Salzgebirges im Zusammenhang mit den Störungen der benachbarten älteren karpatischen Bildungen zu beurteilen hat<sup>1)</sup>.

Anhangsweise sei am Schluß dieses Kapitels noch erwähnt, daß in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie (1865) auch ein Aufsatz erschien „Ueber die Nachweisungen zahlreicher Niederlassungen einer vorchristlichen Völkerschaft in Niederösterreich“. Erinnert man sich, daß Suess außerdem in den Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse (5. Bd. 1866) über die Grenze zwischen Geologie und Geschichte seine Ansichten entwickelt hat, so erhält man aufs neue den Eindruck von der Mannigfaltigkeit seiner geistigen Interessen, welche allenthalben über die engeren Schranken seines Faches hinauswuchsen.

### Geologie des Tertiärs.

Die oben genaunte Arbeit über das vicentinische Tertiär erinnert uns daran, daß die Studien von Suess sich in speziell geologischer Beziehung nicht auf die mittleren und älteren Formationsabteilungen beschränkten, wie er denn auch in paläontologischer Hinsicht z. B. durch die früher schon erwähnten Mitteilungen über tertiäre Wirbeltiere und dergleichen bekundet hatte, daß er seine Aufmerksamkeit auch den jüngeren Bildungen zuzuwenden nicht unterließ.

Das führt uns im Gange der diesmaligen Darstellung, die sich natürlich nicht absolut an die chronologische Folge der betreffenden Publikationen anschließen kann, zu einer bisher noch nicht berührten Gruppe von Veröffentlichungen, welche zwar nicht zahlreich aber doch von besonderer Bedeutung für die geologische Literatur gewesen sind. Jedenfalls ist der Einfluß, den Suess auf die Entwicklung der Geologie der jüngeren tertiären Schichten Oesterreichs und damit

<sup>1)</sup> Daß ich in jene Kontroversen, die sich ursprünglich auf Meinungsverschiedenheiten zwischen Paul und Niedzwiedzki beschränkten, durch die Umstände nachträglich hineingezogen wurde, habe ich in einem der Erinnerung an Paul gewidmeten Nachruf angedeutet (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 545), der als ein kleiner Beitrag zur Geschichte der Anfänge der karpatischen Flyschgeologie betrachtet werden kann. Dort wird in einer Anmerkung auch ein großer Teil der relativ recht umfangreichen Literatur über die betreffende Streitfrage erwähnt. Aus der Durchsicht derselben kann übrigens hervorgehen, daß den älteren Montanisten in Wieliczka gewisse Begriffe über die Tektonik des Salzgebirges nicht gänzlich gefehlt haben. Wie immer man zum Beispiel über die schon 1842 erschienene Arbeit des Markscheiders Hrdina denken möge, zu dessen Zeit man allerdings noch keinesbis zum Mont Salève reichenden Vergleiche anstellte, so viel ist doch sicher, daß man die Lagerung des Salzgebirges nicht für eine ungestörte hielt. Man mag hierzu noch vergleichen, was Suess später im „Antlitz“ über Wieliczka sagt, wo er in Rücksicht auf den nördlichen Schub (l. c. pag. 286) sich auf Paul beruft, und (l. c. pag. 454, Anmerkung 76) sich auf Niedzwiedzki bezieht.

indirekt der Tertiärgeologie überhaupt, genommen hat, ein großer gewesen, ein Einfluß, der allerdings nicht ausschließlich auf die betreffenden Veröffentlichungen, sondern auch auf die Lehrtätigkeit des Autors zurückzuführen ist, was in diesem Falle vielleicht mehr als in anderen bemerkbar gewesen ist.

Wie das einigen Forschern vielleicht noch bekannt ist, wurden die Grundzüge der Einteilung des Wiener Tertiärs (und der damit verwandten Schichten Oesterreichs überhaupt) bereits in den Jahren 1845 und 1848 festgestellt und zwar durch F. v. Hauer und Moritz Hörnes, welcher letztere dann später, wie jedenfalls allgemeiner bekannt, das paläontologische Material aus jenen Schichten in grundlegender Weise beschrieb<sup>1)</sup>. Ich habe mich darüber bereits in meiner historischen Studie über die wissenschaftliche Tätigkeit Franz v. Hauers<sup>2)</sup> geäußert und dort auch darauf hingewiesen, daß die Aufstellung der heute für die Glieder des Wiener Tertiärs üblichen Namen mit der Priorität bezüglich dieser Gliederung selbst nichts zu tun hat.

Es war ein ganz natürlicher Vorgang, daß man sich mit dem Ausbau der hier erwähnten Grundlagen der erwähnten Gliederung zu befassen suchte und daß man die einzelnen Lokalitäten, an denen sich die betreffenden Schichten teilweise in verschiedener Ausbildung vorfanden, miteinander, namentlich auch in Bezug auf ihre Altersfolge verglich. Eine der wichtigeren und eingehenderen Arbeiten in dieser Richtung war diejenige von Rolle, der im Jahr 1859 in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie „über die geologische Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich“ schrieb und auf Grund paläontologischer Vergleiche diese Schichten für die ältesten des Wiener Beckens erklärte.

Diese Arbeit war es, an welche die Intervention von Suess in der Frage der Gliederung des österreichischen Miocäns zuerst anknüpfte und zwar geschah dies zunächst in polemischer Weise gelegentlich der Veröffentlichung einer seiner früher genannten paläontologischen Schriften, nämlich in seiner Studie über die Wohnsitze der Brachiopoden, welche im Jahre 1860 veröffentlicht wurde.

Hier sprach sich Suess mit Entschiedenheit gegen die erwähnte Ansicht Rolles aus. Er sagte dabei, daß eine mehrjährige detaillierte Vergleichung der Versteinerungen jener Bildungen ihn nicht daran zweifeln lasse, daß alle verschiedenen Lagen der Wiener Tertiärschichten „gleichzeitige Ablagerungen desselben Meeres seien und daß ihre Verschiedenheiten keine anderen seien, als solche, die man heute in verschiedenen Tiefenzonen z. B. des Mittelmeeres trifft“.

Dieser gewiß sehr glückliche Hinweis auf die Bedeutung fazieller Verschiedenheiten die nicht notwendig zur Aufstellung einer Gliederung nach altersverschiedenen Horizonten führen, entspricht prinzipiell demselben Gedanken, den Suess bald darauf (1862) in seinem, weiter unten nochmals zu nennenden Werke über

<sup>1)</sup> Die erste Abteilung dieser monumentalen Arbeit erschien 1856.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 59. Bd., pag. 734 [56]—736 [58].

den Boden von Wien (pag. 50) weiter ausführte. Auch noch im Jahre 1863 hielt der berühmte Autor seine Opposition gegen Rolle aufrecht, denn in seiner Arbeit „Ueber die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien<sup>1)</sup>“ sagte er ausdrücklich, „daß man unrecht getan habe“, die Horner Schichten von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens zu trennen. Er versprach anderswo das „Irrtümliche dieser Anschauung“ nachzuweisen.

Drei Jahre später erfolgte jedoch in dieser Frage eine auffällige Frontveränderung von seiten unseres großen Autors. Es erschien nämlich sein Aufsatz über die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äußeren Saume des Hochgebirges<sup>2)</sup> worin Suess im wesentlichen die von ihm früher so schroff abgelehnten Ansichten Rolles sich selbst zu eigen machte und durch eine genauere Gliederung der betreffenden Schichten jene Ansichten weiter ausbaute. Diese Gliederung aber liegt seither der üblich gewordenen Einteilung des marinen Neogens in zwei „Mediterranstufen“ zugrunde, ohne daß übrigens Suess selbst in der erwähnten Arbeit einen Schnitt zwischen den beiden Stufen gemacht oder überhaupt die Lehre von den beiden Stufen näher begründet hätte. Diese Lehre scheint vielmehr, so wie Hilber einmal vermutete, in den Vorlesungen von Suess nur mündlich vor den Schülern entwickelt worden zu sein, die dann ihre eigenen späteren Arbeiten danach einrichteten und trotz der von einigen Seiten dagegen geübten Kritik daran festhielten, bis sie durch Gewöhnung eingebürgert wurde.

Als dann die beiden Stufen (allerdings ohne feste Definition oder nähere Kennzeichnung) aufgestellt waren, kam die Theorie hinzu, daß der im „Boden von Wien“ (pag. 17—20) geschilderte Einbruch des inneralpinen Wiener Beckens in der Zeit zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe erfolgt sei, eine Vorstellung, die entweder jenen Einbruch als einen Akt von katastrophaler Plötzlichkeit hinstellen muß, oder die für die Zeit des Absinkens der allmählich zur Tiefe gehenden Massen die Ablagerung von Zwischenbildungen zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe in verschiedenen Gebieten hätte in Betracht ziehen müssen. Die Existenz derartiger Zwischenbildungen, als deren Vertreter lange Zeit die sogenannten Grunder Schichten und eventuell auch der sogenannte Schlier galten, ist aber speziell im Hinblick auf die eben betonte Frage meines Wissens nie diskutiert worden und überdies ist die Stellung der betreffenden Bildungen selbst in ihren Beziehungen zu dem anderen Inhalt der beiden Stufen vielfach zweifelhaft geblieben.

Gewisse Bedenken gegen die erwähnte Stufentheorie stiegen mir zuerst anlässlich von Untersuchungen auf, die ich in Galizien ausführte. Ich habe dieselben in meiner Arbeit über die geogno-

<sup>1)</sup> Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 47. Bd., 1. Abt., pag. 368.

<sup>2)</sup> Sitzber. d. Akad. 1866.

stischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg <sup>1)</sup> zum Ausdruck gebracht. Sie wurden von Franz von Hauer geteilt, dagegen in schroffster Weise von Rudolf Hörnes und Theodor Fuchs bekämpft, welche sich offenbar veranlaßt fühlten, mit Zuhilfenahme des Ansehens, welches sie auf Grund ausgebreiteter Studien über das Tertiär genossen, alle etwaigen Zweifel an der S u e s s'schen Gliederung im Keime zu ersticken.

Da mir Unkenntnis der einschlägigen Literatur vorgeworfen wurde, sah ich mich genötigt in zwei längeren Aufsätzen, die in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft <sup>2)</sup> erschienen, eine eingehende Kritik dieser Literatur zu geben, die sich übrigens nicht bloß mit den österreichischen, sondern auch vielfach mit den französischen und italienischen Verhältnissen befaßte, welche von meinen damaligen Gegnern zur Erläuterung und Bekräftigung ihrer Anschauungen herangezogen worden waren. Ich glaube in jenen Aufsätzen mit Evidenz nachgewiesen zu haben, daß diese Literatur die auffallendsten Unstimmigkeiten aufwies, daß sich die Anhänger der bewußten Stufentheorie in die größten Widersprüche verstrickten, daß ein strikter Nachweis der Gesetzmäßigkeit jener von Suess und seinen Anhängern behaupteten Aufeinanderfolge nirgends gelungen war, wie sich namentlich aus dem Vergleich der Verhältnisse verschiedener Gegenden ergab, und daß die tatsächliche Lagerung der jeweilig für die eine oder andere der beiden Stufen reklamierten Bildungen in nicht wenigen Fällen die umgekehrte war, als sie der Theorie nach hätte sein sollen. Ich habe ferner gezeigt, daß die paläontologischen Merkmale für die Unterscheidung der beiden Stufen gänzlich versagten und konnte mit einiger Genugtuung feststellen, daß dies sogar aus den Argumenten meiner damaligen Gegner hervorging, sowie daß Suess selbst (der allerdings nicht unmittelbar an der Diskussion teilnahm) der Paläontologie für die Erkenntnis der wichtigsten Phasen in der Geschichte des Mittelmeeres nur eine sekundäre Rolle zuzuweisen genötigt war <sup>3)</sup> insofern derselbe das Studium der Artenverzeichnisse als leicht in Irrtum führend bezeichnete und dafür von der Gesamtheit der physischen Merkmale sprach, die zu erfassen sei, um jene Phasen feststellen zu können <sup>4)</sup>. Endlich machte ich auch auf gewisse Unzukömmlichkeiten aufmerksam,

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 72—96, speziell pag. 74.

<sup>2)</sup> Berlin 1884, pag. 68—121 und 1886 pag. 26—136.

<sup>3)</sup> Vgl. Anlitz der Erde I. Bd., pag. 361 den Anfang des Abschnitts über das Mittelmeer, ferner ibidem pag. 454, die Anmerkung 73 und meinen Artikel des Jahres 1886 in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., pag. 69 und 77.

<sup>4)</sup> Dies (siehe Anlitz ibidem pag. 454) bezog sich allerdings vorzugsweise auf den gleich speziell zu erwähnenden Schlier, hatte indessen zweifellos einen allgemeineren, das Einteilungsprinzip der Miocänschichten betreffenden Sinn.

Das Betonen der „Gesamtheit der physischen Merkmale“ hätte übrigens in diesem Falle mehr Bedeutung gehabt, wenn das betreffende Wort durch eine genauere Schilderung und Zusammenfassung dieser Merkmale für die zu unterscheidenden Schichtabteilungen unterstützt worden wäre. Es lag aber eine Art Schleier über den Grundsätzen, nach welchen die Unterscheidung der bewußten Stufen und Zwischenstufen vorgenommen wurde.

welche sich in paläogeographischer Hinsicht aus der, wie mir schien, mit mehr Heftigkeit als Geschick verteidigten Lehre ergaben, den gegenüber ich das Unrecht begangen hatte den ursprünglich von Suess selbst eingenommenen Standpunkt zu vertreten oder doch als beachtenswert hinzustellen.

Beispielsweise schien es ja doch geradezu auf der Hand zu liegen, daß das inneralpine Wiener Becken mit seinem typisch marinem Inhalt keinen vom offenen Meere gänzlich abgeschnittene Binnensee gebildet haben konnte.

Hierbei hatte ich wenigstens insofern Erfolg, als R. Hörnes<sup>1)</sup> zugestand, daß die Frage der Verbindung des Wiener Beckens mit den übrigen Meeren leichter gelöst werden könnte, wenn man den Schlier nicht mehr in die erste Mediterranstufe einbeziehe.

Natürlich schloß aber diese Auseinandersetzung von Hörnes mit der Versicherung, daß durch dieses Zugeständnis die Aufrechterhaltung der Trennung der ersten und zweiten Mediterranstufe kaum alteriert werde.

Mit ähnlichen autoritativen, den verschiedenen Einwänden gegen die Stufentheorie entgegengesetzten Versicherungen hat man sich denn auch zumeist zufrieden gegeben. Nicht unerwähnt soll jedoch bleiben, daß auch Bittner<sup>2)</sup> den Zweifel an der Berechtigung einer Trennung der zu beiden Mediterranstufen gerechneten Bildungen geteilt hat. Derselbe verhielt sich zwar nicht prinzipiell ablehnend, aber stellte sich im wesentlichen auf den Standpunkt, daß durch das, was man zugunsten dieser Trennung vorgebracht hatte, die letztere nicht erwiesen worden sei.

Man hat später vorgezogen, die Polemik gegen unsere Einwürfe nicht fortzusetzen, sondern über dieselben mit Stillschweigen hinwegzugehen. Das war auch vom Standpunkt einer geschickten Taktik für den Erfolg der betreffenden Theorie das Beste. Es gibt in der Tat wenig Beispiele aus der Geschichte der modernen Geologie, an denen so schlagend gezeigt werden kann, was die Autorität einer Persönlichkeit vermag, wie an diesem Beispiele der Gefolgschaft, die eine Lehre fand, deren Begründung, wenigstens soweit es sich um Verallgemeinerungen handelte, so voll innerer Widersprüche gewesen ist, wie die oben berührte, und welche obendrein im Gegensatz zu den ursprünglichen Ansichten ihres Urhebers aufgestellt war. Es gibt eben auch in der Entwicklung der Wissenschaft so etwas wie die Wirkungen einer Art von Hypnose, ganz abgesehen davon, daß es in der Regel bequemer erscheint, mit dem Strom als gegen denselben zu schwimmen.

Im übrigen darf nicht übersehen werden, daß Suess später im ersten Bande seines „Antlitz der Erde“ die Zahl der Mediterranstufen auf fünf festzusetzen versuchte<sup>3)</sup>, indem er den beiden früher aufgestellten Stufen als dritte und vierte Stufe „die gesamte Reihe

<sup>1)</sup> Verb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 306.

<sup>2)</sup> Zur Literatur der österreichischen Tertiärbildungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884.

<sup>3)</sup> L. c. pag. 364.

der älteren und jüngeren Pliocänablagerungen“ und als fünfte Stufe „das heutige Mittelmeer mit Inbegriff der neuesten Randbildungen“ zugesellte. Da der hier in Betracht kommende zweite Teil jenes ersten „Antlitz“-Bandes 1885 erschien, so fiel dieses Erscheinen in die Zeit, in welcher die Diskussion über die Stufen I und II am lebhaftesten war und da Suess auch noch später an der hier mitgeteilten Numerierung der Mediterranstufen festgehalten hat<sup>1)</sup>, so ergibt sich, daß er gegenüber den Einwänden, die seiner Stufentheorie gemacht wurden, sich tatsächlich gänzlich abweisend verhielt, was allerdings aus der Haltung seiner engeren Gefolgschaft von vornherein hervorging. Wenn er selbst es auch unterließ, direkt gegen jene Einwände zu polemisieren und die durch dieselben aufgeworfenen speziellen Fragen zu erörtern, was vielleicht mit seiner Abneigung gegen wissenschaftliche Polemiken überhaupt zusammenhing<sup>2)</sup>, so hat er doch durch jene Erweiterung der Stufenzahl denjenigen, die für ihn die Vertretung der Stufentheorie übernommen hatten, ein deutliches Zeichen seiner Stellungnahme gegeben. Er tat sogar etwas mehr als das, denn es ist nicht zu leugnen, daß durch die Numerierung der 5 Stufen den Nummern 1 und 2 eine größere Garantie des Bestandes verschafft werden konnte. Der öftere Gebrauch der folgenden Nummern in dem vorgeschlagenen Sinne, der sich allerdings wie es scheint, nicht einbürgern konnte, würde ja doch jeweilig die bewußte oder unbewußte Zustimmung zu der Unterscheidung bedeutet haben, welche für die beiden vorangehenden Nummern verlangt wurde.

Im Vergleich mit der Leichtigkeit, welche es Suess erlaubt hatte, seine erste Stellungnahme gegen Rolle in der Frage der Gliederung des österreichischen jüngeren Tertiärs aufzugeben, ist sein späteres hartnäckiges Festhalten an den im Anschluß an die Anschauungen Rolles entwickelten Ansichten immerhin bemerkenswert. Diese Hartnäckigkeit machte sich sogar in gewissen Einzelheiten geltend, bei denen man in Anbetracht aller sonstigen Umstände am ehesten auf eine etwas größere Elastizität der Meinung hätte gefaßt sein dürfen.

Die Stellung des Schlier als eines Zwischengliedes zwischen den Schichten von Eggenburg und den „höheren marinen Bildungen“, aus welchen letzteren zuerst in den Vorlesungen von Suess und dann in der Literatur die II. Mediterranstufe wurde, hatte dieser Autor schon in seinen „Untersuchungen“ des Jahres 1866 hervorheben zu sollen geglaubt. Er hat an dieser Vorstellung im ersten Bande

<sup>1)</sup> Vgl. zum Beispiel II. Band, pag. 334, wo die wechselnden Phasen in der Ausdehnung des Mittelmeers besprochen werden.

<sup>2)</sup> In der Politik hat sich Suess von Meinungskämpfen allerdings nicht fern gehalten. In der Wissenschaft mag eine solche Zurückhaltung für denjenigen leichter sein, dessen Ansichten von Freunden und Anhängern mit Eifer verfochten werden. Auch ist das Bestreben, die bloße Streitsucht unter den Gelehrten nicht aufkommen zu lassen, gewiß ein voll berechtigtes, sofern man nicht die kritische Beleuchtung von Meinungen überhaupt auszuschalten wünscht. Andernteils haben polemische Erörterungen mitunter doch den Vorteil, daß diejenigen, die sich daran beteiligen, genötigt werden können, mit der Durchführung vorher vielleicht noch nicht völlig abgeschlossener Gedankenreihen bis an's Ende zu gehen.

des „Antlitz“ festgehalten und nennt dort (l. c. pag. 399) den Schlier ein „selbständiges fremdartiges, einförmiges Schichtgebilde“, welches zwischen die I. und II. Mediterranstufe eingeschaltet sei, und noch in dem 1888 erschienenen zweiten „Antlitz“-Band (l. c. pag. 383) wird von der Zeit des Schlier gesprochen als derjenigen, in welcher sich die Ablagerungen eines „ersterbenden Meeres“ am Schluß der durch die I. Mediterranstufe bezeichneten Epoche bildeten. (Vgl. speziell dazu auch Bd. I, pag. 406.)

Das geschah, trotzdem gerade in dieser Frage selbst die intimsten Anhänger des Meisters Ansichten entwickelt hatten, die wesentlich von den seinigen abwichen. So hatte Rudolf Hörnes<sup>1)</sup> mit Bestimmtheit ausgesprochen, daß der Name Schlier als Etagenbezeichnung aufzugeben sei, daß speziell der oberösterreichische Schlier, der doch als der Typus dieser Bildung gilt, nicht der ersten, sondern der zweiten Mediterranstufe angehört und daß er (Hörnes) früher mit der Zuweisung dieser Schichten zum oberen Teil der ersten Stufe, wie dies der Suess'schen Gliederung entsprechen würde, einen Fehler begangen habe. So hatte besonders auch Theodor Fuchs den Schlier als eine eigentümliche Fazies aufgefaßt, welche in verschiedenen Horizonten des Neogens vorkommen könne, wie denn zum Beispiel die Pteropödenmergel des Vatikan als pliocäner Schlier gelten, mit denen Fuchs auch den Schlier bei Bologna verglich, der, wie er sagte, über Ablagerungen mit „ganz gewöhnlichen, weit verbreiteten Pliocänarten“ liegt<sup>2)</sup>. Im Jahre 1885, gelegentlich einer gegen mich gerichteten Streitschrift (in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, pag. 171) sprach der Genannte sogar direkt aus, daß man den Schlier „überhaupt nicht gut zum Repräsentanten einer gewissen Altersstufe wählen könne“, was ganz mit der soeben erwähnten Ansicht von Hörnes zusammenfiel.

Es lag ja auch in der Tat nahe, einer Ablagerung wie dem Schlier, dem Suess bekanntlich auch die Salzlagerstätten der Karpathen zurechnete, nur den Charakter einer Fazies beizumessen, welche unter gewissen physikalischen Bedingungen sich in verschiedenen Zeiten in der Reihenfolge der Absätze wiederholen kann, die aber, mag auch ihre Verbreitung zeitweilig von größerem Umfange sein, nie den Typus für einen besonderen marinen Horizont abzugeben vermöchte. Dennoch hat Suess selbst in diesem Punkte seine allererste Ansicht von der Faziesnatur der verschiedenen Ablagerungen unseres marinen Neogens nicht wieder aufgenommen, wenn auch der Begriff eines „ersterbenden Meeres“, welches selbstverständlich gleichzeitig mit anderen offenen Meeren existiert hat, schon an und für sich dazu einladen durfte, den im Vergleich zu den allgemeinen Verhältnissen doch nur lokalen Charakter der betreffenden Absätze im Auge zu behalten.

Zudem darf hervorgehoben werden, daß von manchen Anhängern der Suess'schen Lehre (ohne daß dem von Suess widersprochen wurde) der Schlier nebst den ihm von Suess zugewiesenen Aequi-

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 305—306.

<sup>2)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 77 Bd., 1878.

valenten vielfach als Vertreter der ganzen sogenannten ersten Mediterraneanstufe betrachtet wurde und teilweise wohl auch heute noch wird, wie das vornehmlich für die galizische Salzformation gilt, die sich im Anschluß an die karpatischen Bildungen abgesetzt hat und unter welcher man vergeblich die anderen von Suess aufgezählten Glieder der ersten Stufe suchen würde. Wir dürfen ja nicht vergessen, daß überhaupt die angeblichen Zwischenbildungen zwischen erster und zweiter Stufe bei der Diskussion dieser Stufenfrage vielfach nach Bedarf für die Stufen selbst eintreten mußten. Darin lag doch schon an und für sich die Aufhebung der besonderen Stellung, welche Suess für den Schlier als für einen bestimmten Horizont in Anspruch genommen hatte.

Ich kann mir aber, da gerade von der miocänen Salzformation die Rede ist, nicht versagen, am Schluß dieser im Vergleich zu meinen früheren Darlegungen allerdings nur kurzen Auseinandersetzung über die Stufentheorie noch an einem speziellen Beispiel zu zeigen, wie es bei der hier mehrfach erwähnten Diskussion dieser Theorie in den achtziger Jahren herging. In seinem Beitrag zur Kenntnis der Salzformation von Wieliczka und Bochnia <sup>1)</sup> hatte Niedzwiedzki die Verhältnisse der Molluskenfauna von Wieliczka erörtert, wobei sich herausstellte, daß von den 30 Molluskenarten, die der Genannte aus jener Salzablagerung anführte, nach seinen eigenen Angaben 29 in der sogenannten oberen (zweiten) Mediterraneanstufe vorkommen, die dreißigste aber aus der noch jüngeren sarmatischen Stufe bekannt war. Daß nun aus solchem Tatbestande von dem Autor der „Wahrscheinlichkeitsschluß“ gezogen wurde, die bewußte Salzablagerung gehöre der ersten Mediterraneanstufe an und daß Fuchs sich bei seiner Vertretung der Suess'schen Ansichten auf diese Schlußfolgerung berief <sup>2)</sup>, zeigt wohl deutlich, daß man in der Auswahl der Argumente bei jener Vertretung nicht eben spröde gewesen ist. Geholfen hat es trotzdem, denn die Stufentheorie hat sich erhalten.

Einen weniger andauernden Erfolg, als er der Lehre von den zwei marinen Stufen des Miocäns beschieden war, hatte allerdings die Auseinandersetzung, welche Suess über diejenigen Schichten des Wiener Beckens gab, welche man bis dahin als Cerithienschichten oder brackische Stufe des Wiener Miocäns bezeichnet hatte und die man sich seither nach dem Vorgang des Meisters gewöhnt hat, die sarmatische Stufe zu nennen <sup>3)</sup>. Nicht als ob nicht die dabei gegebenen Darlegungen in vielfacher Hinsicht für die Kenntnis dieser Bildungen und ihrer Verbreitung von Wichtigkeit gewesen wären, aber die Vorstellung, als ob hier eine besondere, auf eine Einwanderung aus borealen Gegenden zurückzuführende Fauna, gewissermaßen eine neue Aera für dieses Miocän inauguriert habe, erwies sich nicht als haltbar, wie besonders Bittner dargetan hat <sup>4)</sup>. Der Nachweis,

<sup>1)</sup> 2. Teil, Lemberg 1864.

<sup>2)</sup> Vgl. dazu meinen Artikel aus dem Jahre 1886, pag. 73.

<sup>3)</sup> Ueber die Bedeutung der sogenannten brackischen Stufe oder der Cerithienschichten. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 54. Bd. 1866, pag. 218–259.

<sup>4)</sup> Ueber den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens. Jahrbuch d. k.k. geol. R.-A. 1833, pag. 131 etc. Vgl. auch Bittners Artikel im Jahrb. 1864, pag. 137.

den der Letztgenannte führte, daß die Elemente der sogenannten sarmatischen Fauna schon vor der Hauptentwicklung der Cerithien-schichten vorhanden waren und daß diese Fauna nichts als eine verarmte Fauna des marinen Miocäns sei, ist auch in der späteren Literatur nicht mehr übersehen worden.

Uebrigens ist die betreffende Auffassung von Suess, insbesondere was den angeblich borealen Charakter der sarmatischen Fauna anlangt, schon vor der Intervention Bittners auch von solchen Autoren abgelehnt worden, welche sonst zur treuesten Gefolgschaft des Meisters gehörten, wie Theodor Fuchs und Rudolf Hörnes<sup>1)</sup>.

In einem besonderen sehr bemerkenswerten Aufsatz „über die Natur der sarmatischen Stufe“ hat Fuchs auseinandergesetzt<sup>2)</sup>, daß schon in früheren Perioden der Erdgeschichte, wie dies z. B. manche Ablagerungen der Trias zeigen, Faunen auftreten, deren Zusammensetzung aus relativ wenigen, aber gesellig auftretenden Formen eine gewisse Analogie mit der sarmatischen aufweisen, daß ferner die wirklich boreale Fauna mit der der sarmatischen Schichten kaum vergleichbar ist und daß dagegen in den Bitterseen der Landenge von Suez eine artenarme Fauna lebt, die, was die Zusammensetzung und Vergesellschaftung der Formen betrifft, eine ganz auffällige Aehnlichkeit mit der sarmatischen zeigt, so daß man dieselbe als pseudo-sarmatisch bezeichnen kann. Die Fauna der Bitterseen aber, deren Becken vor dem Durchstich des Kanals von Suez trocken waren, ist, wie Fuchs hervorhob, aus dem Roten Meere eingewandert. Von borealen Einflüssen kann also da nicht die Rede sein. Auch R. Hörnes, der sich hierbei speziell auf Fuchs bezog, hat den betreffenden Gedanken mit gleicher Entschiedenheit zurückgewiesen<sup>3)</sup>.

Allerdings hat Th. Fuchs später<sup>4)</sup> die vorher erwähnten Ausführungen Bittners auf das heftigste bekämpft. Es bezog sich dies aber nicht auf die Frage, ob man bei der sarmatischen Fauna an boreale Einflüsse zu denken habe, sondern auf die Annahme Bittners, daß diese Fauna überhaupt nicht von irgendwoher in die Gebiete des Miocänmeeres eingewandert, sondern durch das Zurücktreten einer großen Zahl von Arten aus der mediterranen-marinen Fauna hervorgegangen sei.

Doch konnte diese Polemik, die im wesentlichen sich nur auf die Behauptung stützte, daß die von Bittner angeführten Artennamen sich auf zweifelhafte Bestimmungen der Literatur bezögen, keinen besonderen Eindruck machen, da man doch nicht ohne weiteres fast die ganze paläontologische Tertiärliteratur, soweit sie hier in Betracht kam, als mehr oder weniger wertlos erklären konnte. Insofern nun aber

<sup>1)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. 75. Bd., Abt. I. 1877, pag. 321.

<sup>2)</sup> Sitzber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math. naturwiss., Kl. 75. Bd. Abt. I, 1877, pag. 321.

<sup>3)</sup> Ueber die sarmatischen Ablagerungen der Umgebung von Graz, Mitt. d. naturhist. Vereins für Steiermark, Jahrg. 1878.

<sup>4)</sup> In dem Aufsatz „Zur neueren Tertiärliteratur“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 123 etc., und schon vorher in einem Referate im neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1883, 2. Bd., pag. 391.

schließlich *Suess* selbst zugestand, daß ein großer Teil der sarmatischen Fauna aus Formen besteht, die schon früher im mediterranen Miocän existierten<sup>1)</sup>, so war das verspätete Eintreten von *Fuchs* für *Suess*<sup>2)</sup> (nachdem ersterer ohnehin in der Hauptsache die Ansichten des letzteren schon früher fallen gelassen, bezüglich sogar widerlegt hatte), ziemlich gegenstandslos. *Suess* bezog sich in dem betreffenden Abschnitt des „Antlitz“ sogar ausdrücklich auf *Bittner*, ohne dessen Vorstellungen abzulehnen. Vom borealen Charakter der sarmatischen Fauna spricht er dort nicht mehr. Er erwähnt nur, daß ihm im Jahre 1866 *Barbot de Marny* (mit dem er vor der in diesem Jahre erfolgten Publikation seiner Arbeit korrespondiert hatte) „mit freundlichem Rate zur Seite gestanden“ sei.

Alles in allem genommen lag zur Erklärung der Eigentümlichkeiten der sarmatischen Fauna nunmehr der Schluß nahe, daß die Verarmung dieser Fauna gegenüber der reichen Entwicklung in den echt marinen Schichten zusammenhing mit der Empfindlichkeit der meisten Arten einerseits und mit der relativen Unempfindlichkeit gewisser Formen andererseits gegen die Veränderlichkeit des Salzgehaltes der betreffenden Gewässer. Das Uebrigbleiben dieser letzteren Formen in solchen Gewässern, während die übrige mehr dem normalen Salzgehalt des Meeres angepaßte Fauna zugrunde geht, wenn dieser Gehalt sich wesentlich vermindert oder sich wesentlich steigert (wie bei den ägyptischen Bitterseen, wo die weniger anpassungsfähigen Formen von der Einwanderung abgehalten wurden) ist schließlich ein ganz einfach zu erklärender Vorgang, zu dessen Erläuterung man keiner besonderen Hypothesen bedarf. Damit hängt auch zusammen, daß eine den Cerithien-schichten mehr oder weniger entsprechende Fauna sich in Ablagerungen finden kann, welche den marinen Miocän-schichten gleichaltrig sind<sup>3)</sup>, insofern z. B. Aussüßungen des Wassers am Rande eines marinen Beckens (wie durch einmündende Flüsse) jene Verarmung der marinen Fauna bedingen konnten, welche *Bittner* für die von *Suess* mit dem Namen sarmatisch belegten Absätze als bezeichnend erklärte. Ueber diesen Punkt dürfte heute eine Meinungsverschiedenheit nicht mehr bestehen, und unter diesem Gesichtspunkt hat eigentlich auch das Wort sarmatisch, welches man als einen hübschen Euphonia-namen gern beibehält, seine ursprüngliche nach dem Norden oder Nordosten Europas weisende Bedeutung

<sup>1)</sup> Antlitz der Erde, 1. Bd., pag. 414—421.

<sup>2)</sup> Dieses Eintreten war allerdings kein direktes, sondern richtete sich gegen einen Gegner der *Suess*'schen Anschauungen. konnten aber kaum anders aufgefaßt werden als ein Einspringen in die Bresche, welche für diese Anschauungen durch die gegnerischen Bedenken entstanden war, zumal *Fuchs* gleichzeitig auch betreffs der Frage der beiden Mediterranstufen sich gegen *Bittner* wendete.

<sup>3)</sup> Man kann sich hier vielleicht an das durch das häufige Auftreten von Cerithien ausgezeichnete marine Miocän von Abtsdorf erinnern, oder an die ebenfalls dem böhmisch-mährischen Grenzgebirge angehörige Fauna von Budelsdorf bei Landskron, deren Eigentümlichkeiten schon *Reuss* dem Einfluß eines in das marine Becken einmündenden Flusses zuschrieb (vgl. dazu meine Arbeit über die Gegend von Landskron und Gewitsch im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 530 und 596).

heute verloren<sup>1)</sup>. Doch ist dies nebensächlich; der Name ist ja bequem.

Jedenfalls hat die Polemik, die in dieser Frage entstand, in mehrfacher Hinsicht aufklärend gewirkt und Gesichtspunkte zum Vorschein gebracht, die ohne die von Suess hingeworfenen Gedanken vielleicht nicht sobald zur Erörterung wären gebracht worden.

### Angewandte Geologie.

Wir wenden uns jetzt einer Gruppe von Arbeiten zu, in welchen Suess sein geologisches Wissen in den Dienst der Oeffentlichkeit gestellt hat, womit nicht gesagt sein soll, daß diesen Arbeiten nicht auch vom rein wissenschaftlichen Standpunkt ein besonderer Wert zuerkannt werden muß.

Wie schon aus einigen der vorausgehenden Hinweise hervorgehen kann, steht mit den Studien des berühmten Autors über die jüngeren Bildungen Oesterreichs wie insbesondere über das Miocän der Umgebung von Wien seine Schrift über den Boden von Wien<sup>2)</sup> in einem gewissen Zusammenhang. Doch beschränkt sich der Inhalt dieses Buches nicht auf geologische Ausführungen, sondern umfaßt auch Nachweise über die Wasserverhältnisse der Oberfläche wie des Untergrundes der Stadt und bespricht die sanitären Zustände der letzteren in Verbindung mit diesen Wasserverhältnissen, so daß diese Studie die Einleitung der Aktion vorstellt, welche zu der ersten Hochquellenleitung für Wien geführt hat und welche gleichzeitig mit dem Eintritt von Suess in das politische Leben verbunden war.

Bereits im Jahre 1858 hielt derselbe einige öffentliche Vorträge<sup>3)</sup>, welche im Verein mit einigen 1861 auf Anregung der Gesellschaft der Aerzte gehaltenen Vorlesungen die Grundzüge der im „Boden von Wien“ gegebenen Darlegungen zur Kenntnis eines größeren Publikums brachten.

Jedenfalls hat aber das genannte Werk, als es dann erschien, nicht bloß auf die gebildeten Kreise des größeren Publikums die von Suess gewünschte Wirkung ausgeübt sondern auch bei den Fachgenossen<sup>4)</sup> lebhaften Beifall gefunden, und dieser Beifall war ein wohlverdienter, sowohl in geologischer wie in den anderen Beziehungen,

<sup>1)</sup> Allerdings wäre auch die Bezeichnung brackisch prinzipiell nicht immer zutreffend im Hinblick auf den Typus, den die oben erwähnte Fauna der Bitterseen vorstellt.

<sup>2)</sup> Der Boden von Wien, nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. Wien, bei Braumüller 1862.

<sup>3)</sup> Ueber die Anlage artesischer Brunnen in Wien, abgedruckt in der Wiener Zeitung vom 24. und 25. Dezember 1858; vgl. dazu die Bemerkung im Boden von Wien, pag. 13 und 14.

<sup>4)</sup> Man kann hier z. B. daran erinnern, daß Haidinger dieses Werk mit einer besonderen Druckschrift begrüßte, in welcher das Verdienst des Autors ausführlich erläutert wurde. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 12. Bd., Verh., pag. 747. Diese Druckschrift erschien als selbständiger Artikel, nicht etwa bloß als einfaches Referat.

um die es sich bei jenen Darlegungen handelte. In geologischer Hinsicht lieferte das Werk eine in allen wesentlichen Zügen sichere Grundlage für die Beurteilung des Untergrundes eines Stadtgebiets, welches durch vielfache Verbauung dem betreffenden Studium selbstverständlich große Hindernisse entgegenstellte. Mögen auch durch spätere höchst dankenswerte Beiträge, wie sie von Wolf, Fuchs und Karrer oder durch die neueren Arbeiten von F. X. Schaffer geliefert wurden, unsere Kenntnisse von jenem Untergrunde vielfach ergänzt und erweitert worden sein, so ist Suess doch der erste gewesen, der durch die glückliche Verknüpfung äußerst sorgsamer und fleißiger Lokalfeststellungen ein zutreffendes Bild von der Beschaffenheit der Stelle gegeben hat, auf welcher die Kaiserstadt steht. Darin liegt, abgesehen von der Wichtigkeit des behandelten Themas bezüglich verschiedener praktischer Zwecke, die Bedeutung dieser Synthese, welche sich auf alle dem Autor zugänglich gewesenen oft mühsam zusammengebrachten einschlägigen Tatsachen stützt, ohne in der Richtung der Spekulation weiter zu gehen, als für das angestrebte Ziel nötig schien.

Manches, was Suess geschrieben hat, ist berühmter geworden, aber es gibt unter den Kundigen nicht wenige, welche den „Boden von Wien“ für eine seiner besten Leistungen halten, sofern der Wert solcher Leistungen nach positiven Ergebnissen beurteilt wird.

Seine im Jahre 1863 erfolgte Wahl in den Gemeinderat der Stadt Wien gab Suess die Möglichkeit, der in dem vorher besprochenen Werke aufgeworfenen Frage der Wasserversorgung dieser Stadt auch praktisch näher zu treten und die maßgebenden Kreise für eine rationelle Lösung des Problems zu interessieren.

Mit dem Studium des letzteren betraut, erstattete er in der Sitzung jener Körperschaft am 10. Juni 1864 das ausgezeichnete Referat, welches zur Errichtung der ersten Wiener Hochquellenleitung führte, die dann im Jahre 1873 eröffnet wurde. Durch die Anregung und Vorbereitung dieses großartigen Werkes hat sich Eduard Suess ein außerordentliches Verdienst erworben, dessen Bedeutung nicht geschmälert wird durch die seither nötig gewordenen, zuerst im kleineren Maßstabe bewirkten Ergänzungsarbeiten für die Wiener Wasserversorgung und auch nicht durch die später geschaffene zweite Hochquellenleitung, die gewiß ebenfalls ein hochverdienstliches Werk ist, deren Urheber aber stets anerkannt haben, daß die Arbeit von Suess für sie vorbildlich gewesen ist und daß große Segnungen für die Bevölkerung Wiens, namentlich in gesundheitlicher Hinsicht aus derselben hervorgegangen sind.

Jenes Referat aber<sup>1)</sup>, in welchem auch wichtige geologische Studienergebnisse niedergelegt sind, erscheint ebenso wie der „Boden von Wien“ als ein Denkmal exakter Forschertätigkeit.

Der andere große, die weitere Oeffentlichkeit betreffende Erfolg, den Suess in ungefähr derselben Zeit anbahnte und errang, nämlich

<sup>1)</sup> Vgl. außer dem offiziellen Bericht über diesen Gegenstand (Bericht über die Arbeiten der Wasserversorgungs-Kommission, erstattet am 31. Juli 1863 in der 210. Sitzung des Gemeinderats von Wien) auch noch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 417 - 485.

das Werk der Donauregulierung, hat den Geologen in ihm allerdings weniger in Anspruch genommen als den mit volkswirtschaftlichen Fragen beschäftigten Politiker. Immerhin verdanken wir dem Meister auch im Zusammenhange mit dieser Tätigkeit einige nicht uninteressante gelehrte Studien „über den Lauf der Donau“ und „über das Grundwasser der Donau“<sup>1)</sup>. In den „Erinnerungen“ (vgl. z. B. pag. 191 etc. und pag. 263) hat Suess noch manches Interessante über seine Beteiligung an dem großen Werke mitgeteilt und wir sehen dort, wie er sogar seinen Besuch in Aegypten gelegentlich der Eröffnung des Suezkanals zu Untersuchungen ausnützte, welche den Vorbereitungen für die Aushebung des neuen Donaubettes bei Wien zugute kamen. Dort wurde, wie er sich (pag. 208) ausdrückt, die Donaustadt, das ist der neue an dem nunmehrigen Flußbette der Donau gelegene Stadtteil von Wien, geboren.

Das Bestreben, die Wissenschaft in Berührung mit dem öffentlichen Leben zu erhalten, wie es in all diesen Arbeiten zum Ausdruck kam, ist übrigens von Suess auch in seiner späteren Zeit nicht aufgegeben worden, wenn es auch vielfach durch eine intensivere Tätigkeit auf dem Gebiete der theoretischen Geologie zurückgedrängt wurde.

Um hierbei zunächst an einige Einzelheiten zu erinnern, mag der Vortrag über schlagende Wetter erwähnt werden, in welchem Suess gewisse vom Direktor Walcher im Karwiner Revier unternommene Versuche über den Einfluß des Barometerstandes auf die Wetterführung in Bergwerken besprach, um daran einige weitere Ausführungen zu knüpfen und die allgemeinere Aufmerksamkeit auf diese für die Sicherheit der Bergleute gewiß wichtige Frage zu lenken<sup>2)</sup>. Es mag ferner auf die Unterstützung hingewiesen werden, die er dem seither verstorbenen Professor Makowsky in der Brünner Friedhofsfrage gewährte<sup>3)</sup>. Auch fühle ich mich verpflichtet, seine Mitwirkung bei der Lösung des Problems einer Trinkwasserleitung für Brünn hervorzuheben, wobei er den Standpunkt, den die von mir in dieser Frage ausgeführten geologischen Vorarbeiten eingenommen hatten, im wesentlichen teilte und durch seine Autorität unterstützte.

Auch er empfahl nämlich die Benützung von Quellen aus dem Gebiet der kretazischen Ablagerungen der Gegend oberhalb Brünsau, auf welches Gebiet übrigens zuerst Makowsky und der Ingenieur (und spätere Professor Friedrich) hingewiesen hatten, deren anfänglich in bescheidenen Grenzen gehaltenes Projekt indessen eine Zeitlang zugunsten eines Vorschlages, das Trinkwasser für Brünn aus

<sup>1)</sup> Oesterreichische Revue 1863, pag. 1—14, Neues Jahrb. 1864, pag. 372 und Oesterreichische Revue 1865, pag. 128—431. Der Vortrag, den Suess viel später in der Festversammlung d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien am 9. März 1911 über die Donau hielt, darf vielleicht als ein Nachklang aus jener Zeit aufgefaßt werden, in welcher die Fragen, die sich um den großen Strom drehten, die Gemüter intensiver beschäftigten und zu allerhand, seither freilich nur teilweise erfüllten Hoffnungen anregten.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1865, Nr. 13.

<sup>3)</sup> Durch einen Brief vom 10. November 1877 den Makowsky in einem in der Brünner Gewerbeakademie gehaltenen Vortrage vorlas und der dann in einer Brünner Tageszeitung abgedruckt wurde.

der Gegend von Lettowitz zu beziehen, zurückgestellt und erst auf Grund meiner Anregungen in erweiterter Form wieder aufgenommen worden war. Als dann gegen die betreffenden Vorschläge sich Widerstände zeigten und Gegenprojekte hervortraten, die zum Teil durch eine lebhafte Agitation in der Öffentlichkeit unterstützt wurden, wurde ich veranlaßt, gelegentlich einer im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein stattgehabten Diskussion gewisse in schroffer Weise dem von der Stadt Brünn angenommenen Projekt entgegengesetzte Einwände vom geologischen Standpunkte zu widerlegen. Dieser Widerlegung schloß sich damals Suess durch erfolgreiche Beteiligung an jener Diskussion an, nachdem er schon vorher über Einladung der Stadt Brünn das Brüsauer Projekt begutachtet und sich für dieses Projekt ausgesprochen hatte<sup>1)</sup>.

Diese letzterwähnten Beispiele illustrieren übrigens das Eingreifen von Suess in praktische Fragen nur in bezug auf vereinzelt Fälle, die sich bei zufälligen Gelegenheiten seiner Beurteilung darboten. Für die Bewertung seiner Tätigkeit auf dem Gebiet der angewandten Geologie ist es wichtiger, hier an seine Stellungnahme über die Frage der besten Art der Metallwährung zu erinnern. Bei der in dieser Richtung von ihm aufgewendeten Mühe handelte es sich nicht mehr bloß um die Wohlfahrt einzelner, wenn auch noch so bedeutender Gemeinden, sondern entsprechend der Großzügigkeit, welche seine geologisch-theoretische Tätigkeit mit der Zeit angenommen hatte, um eine Wohlfahrtsfrage von ganz universeller Bedeutung. Zugleich konnte bei Besprechung einer solchen volks- und weltwirtschaftlichen Angelegenheit neben dem Geologen auch der Politiker zum Worte gelangen, denn als Suess mit den betreffenden Studien begann, stand er mitten im öffentlichen Leben und es war damals nicht abzusehen, wohin ihn sein Stern in dieser Richtung noch führen konnte. Daß er aber später für einen Gegenstand, der ihn einmal intensiver beschäftigt hatte, noch ein lebhafteres Interesse bewahrte, ist leicht verständlich. „Die abwechselnde Beschäftigung mit geologischen und ökonomischen Aufgaben“, schreibt Suess selbst in seinen Erinnerungen<sup>2)</sup>, mußte ihn „zu einer Frage hinführen, die an der Grenze beider Gebiete lag“. Es ist sehr lesenswert, was er dort über die näheren Beweggründe seines Versuches sagt, die öffentliche Meinung im Sinne einer bimetalistischen Einrichtung des Münzwesens zu beeinflussen, Beweggründe, die teilweise auf die Zustände des österreichischen Geldwesens zurückgingen, teilweise aber auch auf die Berücksichtigung der „dauernden und allgemeinen Interessen der Menschheit, die zu vertreten doch der Naturforscher berufen ist“. Unter diesem Gesichts-

<sup>1)</sup> Vgl. zu dieser Intervention von Suess den Abdruck des stenographischen Protokolls der Diskussion über den von Franz Lang in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins am 9. März 1904 abgehaltenen Vortrag über die vauklusischen Quellen mit Berücksichtigung der Wasserversorgung der Stadt Brünn, gedruckt bei Woniker in Brünn. Meine Ausführungen siehe dort pag. 7—16. Den Beitrag von Suess siehe pag. 25—31 des Protokolls. Er enthält, abgesehen von dem Eintreten des Redners für das Brüsauer Projekt mehrere sehr interessante Bemerkungen über die Wasserversorgung verschiedener Städte.

<sup>2)</sup> L. c. pag. 271—273.

punkte darf man also und soll man auch nach dem Wunsche ihres Verfassers die beiden Bücher beurteilen, welche in den Jahren 1874 und 1892 im Verlage von Braumüller in Wien erschienen, und von denen das ältere „die Zukunft des Goldes“, das spätere „die Zukunft des Silbers“ behandelt.

Die Tendenz dieser Schriften, in welchen Suess sich gegen die Verwendung des Goldes als des alleinigen Währungsmetalls aussprach, wurde nach deren Veröffentlichung allerdings von den zünftigen volkswirtschaftlichen Kreisen vielfach bekämpft. Ueberdies schien die Annahme, daß die Quantitäten des vorhandenen und noch zu fördernden Goldes für die allgemeine Einführung der Goldwährung nicht ausreichen würden, relativ bald nach dem Erscheinen jener Werke eine tatsächliche Widerlegung zu erfahren sowohl durch den Aufschwung der südafrikanischen Goldproduktion als durch die Entdeckung der Goldfelder von Alaska. Doch muß ausdrücklich betont werden, daß Suess (Zukunft des Goldes, pag. 339) den Zeitpunkt, in welchem die Goldproduktion der Erde sich so vermindern wird, daß „dieses Metall bei zunehmender Seltenheit nicht mehr im Stande sein wird, seine bisherige wirtschaftliche Stellung zu behaupten“, nicht als einen unmittelbar bevorstehenden, sondern als erst nach einigen Jahrhunderten zu erwartenden ansah. Wenn dann wieder von anderer Seite gesagt wurde, daß man sich in Währungsangelegenheiten zunächst für die Gegenwart einrichten müsse, so mögen die betreffenden Finanzkreise von ihrem Standpunkt aus ganz recht gehabt haben, für das Urteil über die Ausführungen von Suess kommt hier jedoch vor allem in Betracht, daß die weit ausblickenden Grundgedanken jener Ausführungen bis jetzt kaum endgültig widerlegt wurden.

In jedem Falle wird man auch heute noch die beiden Schriften mit großem Interesse und ebensolchem Nutzen lesen. Das gilt sowohl für die staatsmännischen Darlegungen, wie sie besonders in der „Zukunft des Silbers“ in größerer Ausführlichkeit gegeben wurden, als für die Schilderungen der in Betracht kommenden Erzlagerstätten und ihrer Schicksale. Die vielseitige Literaturkenntnis des Autors, welche demselben ermöglichte, eine große Zahl von Belegen für seine Angaben vorzubringen, verleiht diesen Büchern überdies den Charakter einer wichtigen Fundgrube für das weitere Studium der berührten, teils ökonomischen, teils geologischen Fragen.

### **Beschäftigung mit allgemeinen Fragen. Beginn der tektonischen Studien.**

Die eben erwähnten Bücher über das Gold und das Silber zeigen uns bereits Suess als einen Forscher, welcher sich in seinen Studien nicht auf die Beschäftigung mit mehr oder weniger eng lokalisierten Arbeitsgebieten beschränkt. Neben Untersuchungen der letzteren Art, die ihm, wie wir sahen, ja auch nicht fremd blieben, hatten ihn schon frühzeitig Probleme allgemeiner Natur angezogen.

wie man das beispielsweise schon aus seinen Vorträgen über die Ansichten von Bronn ersehen konnte, die oben gelegentlich der Diskussion über die Stellung von Suess gegenüber dem Darwinismus erwähnt wurden. Das Bestreben, allgemeinere Gesichtspunkte zu ermitteln, spürt man sogar schon aus einigen seiner paläontologischen Schriften heraus, wobei ich nur an die remarks on the distribution of Brachiopoda, bezüglich an die vorher schon einigemal erwähnte Arbeit über die Wohnsitze der Brachiopoden zu erinnern brauche. Unter seinen geologischen Aufsätzen aus älterer Zeit, welche die obige Bemerkung zu illustrieren geeignet sind, erwähne ich den über die einstige Verbindung Nordafrikas mit Südeuropa<sup>1)</sup>; dann den kurzen in Verbindung mit F. v. Hochstetter verfaßten Artikel über kosmogonische Hypothesen<sup>2)</sup>. Auch solche Vorträge wie über den Begriff Zeit in der Geologie<sup>3)</sup> oder wie der weiter oben schon erwähnte über die Grenze zwischen Geologie und Geschichte wären hier zu nennen. Doch handelt es sich in allen diesen Fällen nicht um jene Hauptleistung des Meisters, die darauf abzielte, Gesetzmäßigkeiten oder wenigstens gewisse Zusammenhänge im Aufbau und im Entstehen der Erscheinungen zu finden, welche die verschiedenen Formen der Erdoberfläche bedingen.

Die universelle Bedeutung des Namens Suess so, wie sie sich seinen Zeitgenossen schließlich darstellte, ist jedenfalls in erster Linie verbunden mit den tektonischen Studien, welche den großen Forscher namentlich in den letzten Dezennien seines Lebens vorwiegend beschäftigt und nach und nach nicht bloß den ganzen Erdball in den Kreis seiner Betrachtung gebracht haben, sondern sogar bis auf die Himmelskörper sich erstreckten.

Gleichviel, ob wir, wie das der Meinung vieler entspricht, Suess als den Schöpfer der modernen Tektonik ansehen, oder ob wir diese Meinung im Hinblick auf die Bedeutung mancher anderen Autoren nur im eingeschränkten Sinne gelten lassen, darüber, daß er dem Studium der tektonischen Fragen einen mächtigen Anstoß gegeben hat, besteht nirgends ein Zweifel und daran wird auch für diejenigen nichts geändert, welche die vielfach zu Tage getretene Begeisterung für die betreffenden Ausführungen nicht ganz zu teilen vermögen oder doch zum mindesten in dem Ergebnis der Suess'schen Bestrebungen kein geschlossenes System erblicken.

Er selbst äußert sich über diesen Punkt, bezüglich über seine Einflußnahme auf den Fortschritt der hier in Betracht kommenden Studien in seiner Abschiedsvorlesung<sup>4)</sup> wie folgt:

„Als ich meine Kollegien begann, herrschte namentlich in Deutschland die Meinung, daß die Gebirgsketten symmetrisch gebaut seien, eine Gruppe ältester Gesteine bilde die gehobene oder hebende Achse und zu beiden Seiten seien jüngere Gesteine zu parallelen Zonen geordnet. So finden Sie noch in meiner eigenen Schrift über

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, pag. 26—30.

<sup>2)</sup> In Berg- und hüttenmännischen Jahrb., Leoben, 14. Bd., 1865, pag. 254.

<sup>3)</sup> Schriften des Vereins zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien, III. Bd. 1862/63.

<sup>4)</sup> L. c. pag. 3 in den Beiträgen zur Pal. u. Geol. Oesterr.-Ungarns u. d. Orients, Wien u. Leipzig 1901.

den Boden von Wien vom Jahre 1862 die Alpen als ein symmetrisches Gebirge geschildert. Freilich blieb diese Meinung nicht ganz ohne Widerspruch; fast auf jeder Versammlung deutscher Naturforscher erhob sich damals der alte Bergrat Dückler, um Einsprache zu erheben. Man hörte ihn nicht an. Aehnlich erging es Schimper. Die Autorität Leopold v. Buchs, welche sich für den symmetrischen Bau aussprach, blieb unerschüttert. Dann starb Leopold v. Buch<sup>1)</sup>. In den maßgebenden Lehrbüchern der damaligen Zeit, wie zum Beispiel in Lyells mit Recht berühmten Prinzipien der Geologie finden Sie über diese Hauptfrage der modernen Geologen über die Frage der Entstehung der Gebirge gar keine Aufklärung.“ Der Redner setzte sodann in kurzer Zusammenfassung die wesentlichsten jener Gedanken auseinander, zu denen er selbst seither gelangt war und mit welchen wir uns im weiteren Verlauf der diesmaligen Ausführungen zu beschäftigen haben werden.

Wenn man von den früher (auf den Seiten [39]—[40] der heutigen Darstellung) erwähnten Arbeiten über den Vulkan Vanda und über Wieliczka absieht, insofern diese Arbeiten noch mehr ein lokales Gepräge hatten, ohne dabei auf allgemeinere Gesetzmäßigkeiten abzielen, so wurden die tektonischen Studien von Suess eingeleitet durch einen Aufsatz über den Bau der italienischen Halbinsel<sup>2)</sup>, welcher bereits deutlich die Betrachtungsweise erkennen läßt, die später für die betreffenden Darlegungen des Verfassers bezeichnend geworden ist. Dieser Aufsatz kann sogar direkt als ein Vorläufer der „Entstehung der Alpen“ gelten. Hier wurden bereits einige der Gedanken ausgesprochen oder doch angedeutet, die man seither als zu dem ureigensten Wesen der Suess'schen Vorstellungen gehörig angesehen hat. Unter anderem wurde hier schon von Senkungsfeldern und deren Beziehungen zu Vulkanen geredet, wie denn überhaupt die Eindrücke, welche der große Autor bei seinen Reisen in Italien und den darauf bezüglichen Vorstudien erhalten hatte, in mancher Hinsicht die Richtung seiner Gedankenarbeit für längere Zeit bestimmt zu haben schienen<sup>3)</sup>. Ein Gedanke aber fällt in den betreffenden Ausführungen, wenn man sie heute durchblättert, besonders auf. Er bezieht sich auf die angeblich geringe Stabilität der Kettengebirge.

<sup>1)</sup> Der Redner spielte hier offenbar auf die mehrfach hervorgetretene Erfahrung an, daß weniger die bei Lebzeiten großer Autoritäten gegen deren Ansichten versuchte Beweissführung, als der Tod der betreffenden Persönlichkeiten, das heißt das Aufhören ihres direkten persönlichen Einflusses die Bahn für andere Anschauungen frei macht oder eine Korrektur jener Ansichten ermöglicht. Es kennzeichnet nach Suess den Einfluß L. v. Buchs, daß Schimper, der für die Entstehung der Gebirge durch Kontraktion eintrat, seine Stellung in München aufgeben mußte und eine andere Stellung nicht mehr fand (siehe Suess in den Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1913, pag. 13 u. 14<sup>1)</sup>. Hier kann verglichen werden, was in der heutigen Darstellung weiter oben (pag. [8] und [9]) und zwar zum Teil auch in der dortigen Anmerkung über die bedenkliche Einflußnahme mancher Autoritäten gesagt wurde.

<sup>2)</sup> Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, 1. Abteil. Märzheft 1872.

<sup>3)</sup> Wie man aus den „Erinnerungen“ ersehen kann, ist Suess mehrfach in Italien gewesen. Eine seiner wichtigeren Reisen dorthin fiel allerdings erst in die Zeit unmittelbar nach dem Erscheinen des hier erwähnten Aufsatzes. Aber schon früher hatte ihn jenes Land wiederholt angezogen.

In Anbetracht der Entwicklung, welche die moderne tektonische Geologie genommen hat, ist dieser Gedanke als der Ausgangspunkt weiterer, später zu Bedeutung gelangter Vorstellungen für den Historiker unseres Faches festzuhalten.

Ebenfalls zu den die späteren tektonischen Veröffentlichungen von Suess einleitenden Arbeiten darf man die Schriften über die Erdbeben in Nieder-Oesterreich<sup>1)</sup> und über die Erdbeben des südlichen Italien<sup>2)</sup> rechnen, welche sich vielfachen und in mehrfacher Hinsicht berechtigten Beifalls erfreuten.

Sehr bemerkenswert war der hier angebahnte Nachweis, daß ein großer Teil der seismischen Vorgänge einen Zusammenhang mit den tektonischen Störungen der Erdkruste erkennen lassen und demzufolge längs der Linien solcher Störungen intensiver wirken, daß ferner die tektonischen oder Dislokations-Beben, wie man sie dann genannt hat, weil sie durch den Gebirgsbau bedingt sind, mit vulkanischen Erscheinungen nicht notwendig etwas zu tun haben, während allerdings die betreffenden Störungslinien bisweilen das Auftreten von Thermalquellen begünstigen, wie bei der Thermenlinie des Wiener Beckens, während das Auftreten von Vulkanen an denselben statthaben kann. Ein besonderer Wert wurde übrigens auf den Umstand gelegt, daß dort, wo seismische Linien aus einem Hochgebirge heraustreten, ihre Wirksamkeit am stärksten ist, wie das für die Kamplinie bei Lengbach, für die peripherische Linie der Liparen und die Erdbebenlinie der Basilikata gilt, wobei das Auftreten des Aetna und des Vultur mit den beiden letztgenannten Linien in Beziehung gebracht wird<sup>3)</sup>.

Nicht wenige Arbeiten verschiedener Forscher haben seitdem ganz oder teilweise an diese Darlegungen angeknüpft. Insbesondere haben dieselben für Rudolf Hörnes, der nicht bloß ein Neffe von Suess, sondern auch einer der unbedingtesten (und wie wir wissen, auch streitbarsten) Anhänger desselben gewesen ist, Anregungen und Fingerzeige bei der Beurteilung der Erdbeben von Belluno<sup>4)</sup> und Klana<sup>5)</sup>, bei der Abfassung seiner allgemeinen Erdbebenstudien im Jahrbuch unserer geologischen Reichsanstalt 1878 und bei der Herausgabe (1893) einer sehr geschätzten Erdbebenkunde geboten, durch welche die betreffenden Ideen und Erfahrungen mehr systematisch zusammengefaßt wurden<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1873.

<sup>2)</sup> Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1874.

<sup>3)</sup> Vgl. hierzu „Entstehung d. Alpen“, pag. 85.

<sup>4)</sup> Mitt. d. naturw. Ver. für Steiermark 1877. Dieser Artikel ist im Anschluß an Untersuchungen Bittners abgefaßt und enthält auch eine Polemik gegen die Erdbeben-theorie von Falb.

<sup>5)</sup> Zuerst von Stur beschrieben.

<sup>6)</sup> Daß auch noch anderweitige Mitteilungen und Untersuchungen über Erdbeben unter dem Einfluß der Suess'schen Ideen standen, wie z. B. die schöne Arbeit von F. E. Suess (dem Sohne unseres Meisters) über Laibach (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896), ist leicht erklärlich. Doch liegt es nicht in der Absicht der heutigen Darstellung, auf die hier in Betracht kommende Literatur näher einzugehen.

Es sei aber gerade im Hinblick auf die Zustimmung, welche in diesem Fall den Ansichten von Suess zuteil geworden ist, erlaubt, einen Umstand hervorzuheben, der von einem anderen Standpunkt aus beim Vergleich mit den sonstigen Meinungen des Meisters betreffs des Ganges der Erdgeschichte und somit auch der tektonischen Entwicklungen nicht übersehen werden sollte.

Der Zusammenhang vieler seismischer Vorgänge mit tektonischen Zonen, wie insbesondere mit den Regionen von Brüchen und Absenkungen, setzt voraus, daß die bewußten Vorgänge, welche im Sinne von Suess eine Fortsetzung der Gebirgsbildung in der Gegenwart bilden oder doch diese Fortsetzung begleiten, sich wohl auch in der Vergangenheit abgespielt haben. Es liegt nun keinerlei Grund zu der Annahme vor, daß dies nicht in ähnlicher Weise wie heute geschehen sein sollte. Wir wissen aber, daß selbst bei großen, nach menschlichen Begriffen katastrophalen Erdbeben die Veränderungen im Relief der Erdoberfläche zumeist von geringer Bedeutung sind. Nivellements, welche nach dem durch Wähler beschriebenen, 1880 stattgehabten Erdbeben von Agram vorgenommen wurden<sup>1)</sup>, haben beispielsweise doch nur relativ kleine Abweichungen gegenüber dem früheren Zustande ergeben, und das große andalusische Beben (1884 bis 1885) war mit seinen Wiederholungen nicht imstande, bleibende meßbare orographische Veränderungen hervorzurufen<sup>2)</sup>. Auch die in anderen Fällen etwa vorgekommenen Senkungen oder Hebungen, welche letzteren übrigens von Suess geläugnet wurden, haben wenigstens solche Dimensionen, wie sie für eine rasche wesentliche Veränderung des Erdreliefs in Betracht kämen, in weiterem Umfange nirgends erreicht.

Das führt doch leicht wieder zu der Vorstellung, daß das, was wir als Resultat der fraglichen Vorgänge ansehen sollen und was sich uns beispielsweise als großes Senkungs- oder Einbruchsfeld am Rande dieses oder jenes Gebirges darstellt, in der Regel der Summierung einer langen Reihe kleiner Veränderungen sein Entstehen verdankt.

Dieser Schluß ist allerdings kein zwingender, auch von Suess selbst nicht ausgesprochen worden, aber umgekehrt liegt für uns, wenn wir die Suess'schen Anschauungen zunächst nur auf Grund seiner seismischen Studien interpretieren, auch noch kein Grund vor, einen prinzipiellen Gegensatz zwischen den Ansichten von Suess und Lyell herauszufinden, welchen Gegensatz man ja von gewisser Seite stets betont und den Suess selbst nicht völlig abgeläugnet hat.

Diese Idee von der stellenweise noch gegenwärtigen Fortdauer oder doch wenigstens von der langsamen Wirkung der tektonischen Vorgänge, der wir übrigens bei Suess selbst in anderen Schriften noch mehrfach begegnen<sup>3)</sup>, paßt so ganz in den Rahmen der Lyell'schen

<sup>1)</sup> Vgl. die hierauf bezüglichen Untersuchungen von Lebel und Weixler in den Mitt. des Wiener k. u. k. militärgeogr. Instituts, 15. Bd., 1896, und Franz Eduard Suess über das Erdbeben von Laibach (l. c. pag. 611 u. 612).

<sup>2)</sup> Vgl. Barrois, Les tremblements de terre de l'Andalousie, mémoires de la société de l'agriculture et des arts de Lille 1885, fur. XIV.

<sup>3)</sup> Z. B. Entstehung der Alpen, pag. 55, wo von einer Andauer der Bewegungen in verschiedenen Gebirgen bis in eine junge Zeit hinein gesprochen wird. Ich erinnere hier auch an die vorher (pag. [40] dieser Darstellung) in anderem

Ideenwelt hinein und macht gewisse Hinneigungen zu den Theorien von allgemeinen Katastrophen so entbehrlich, daß es angemessen sein mag, davon gleich bei der jetzigen Gelegenheit Kenntnis zu nehmen.

### Die Entstehung der Alpen.

„Hat unsere Wissenschaft in den Jahren ihrer Kindheit durch die zu kühne Anwendung von weittragenden Hypothesen, die oft nur auf gar bescheidenes Beobachtungsmaterial sich stützen, einen sehr zweideutigen Ruf erlangt und hat sie durch eine weise Beschränkung in ihren Lehrjahren, durch das Voranstellen wirklich exakter Forschung nunmehr doch wieder ein größeres Vertrauen sich zu erwerben gewußt, so mag gegenwärtig ein Meister des Fachs wohl schon berechtigt erscheinen, die zahlreichen allerorts gesammelten Tatsachen durch mehr theoretische Betrachtungen in Zusammenhang zu bringen und den letzten ihnen zugrunde liegenden Ursachen nachzuspüren.“

Mit diesen Worten leitete Franz v. Hauer<sup>1)</sup> seine Besprechung des Werkes ein, welches, man kann zwar heute nicht mehr ohne Einschränkung sagen, die Fundamente der Suess'schen Ansichten über den Bau der Erdkruste enthält, denn diese Ansichten sind im Laufe der Zeit mancher Verschiebung unterworfen worden, welches jedoch von den Anhängern, bezüglich auch von den teilweisen Gegnern jener Ansichten als der Ausgangspunkt der neueren Bewegung auf dem Gebiete der tektonischen Geologie betrachtet wird und welches den Titel führt „Die Entstehung der Alpen“. (Wien 1875.)

Dieser Titel war, wie F. v. Hauer in dem soeben erwähnten Referat noch sagte, wohl zu eng gefaßt, denn es handelte sich für den Autor nicht bloß um die Alpen und die mit denselben zunächst zusammenhängenden Gebirge, sondern weit mehr um allgemeine Ideen über Gebirgsbildung, wie sie zum Teil im Anschluß an Arbeiten anderer Forscher, besonders der Amerikaner, entwickelt wurden. Andererseits aber war dieser Titel auch insofern nicht ganz glücklich gewählt, als er bei manchen die Vorstellung erwecken konnte, als ob in dieser Schrift eine geologische Geschichte der Vorgänge in dem von den Alpen eingenommenen Gebiete dargestellt werden sollte und so-

---

Zusammenhänge erwähnte Schrift über Wieliczka. Dort wird (l. c. pag. 542) über Faltungen des jüngeren Gebirges gesprochen, „welche nach Ablagerung der Molasse durch einen längeren und andauernden Druck von den Alpen her erzeugt wurden“. Diese Vorstellung braucht allerdings nicht auf die jüngsten geologischen Zeiten bezogen zu werden, entspricht aber doch der Ansicht, daß die tektonischen Veränderungen des Erdreliefs zumeist keine besonders plötzlichen gewesen sind.

Wenn wir uns also bei der Benützung der Arbeiten von Suess daran gewöhnen müssen, daß zuweilen ein gewisser Zwiespalt in den Anschauungen des Meisters besteht, wie sich weiterhin noch deutlicher zeigen wird, so soll doch übrigens gleich hier betont werden, daß ein Autor, der durch so lange Jahre hindurch die Literatur durch seine Mittellungen bereichert hat, nicht in jedem Zeitpunkt mit sich selbst in Uebereinstimmung sein mußte.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 181.

gar als ob überhaupt erst hier die Grundlagen für die alpine Geologie festgelegt werden sollten. Von seiten des Autors war dies sicher nicht beabsichtigt. Doch wer hat das Schicksal seiner Darlegungen ganz in der Hand, wenn sie einmal der Oeffentlichkeit übergeben sind?

Es hat zu allen Zeiten einen Heroen-Kultus gegeben, durch welchen ein bedeutender Mann gewissermaßen als Träger der Errungenschaften einer ganzen Epoche erscheint, die durch seinen Namen zu symbolisieren gesucht wird. So entsteht ein Mythos, der dann die Vorstellungen der Nachgeborenen beherrscht, aber man erweist bisweilen dem Namen eines solchen Mannes keinen besonderen Dienst, wenn man voreilig und womöglich noch bei Lebzeiten des Betreffenden mit diesem Namen vor der breiteren Oeffentlichkeit solche Errungenschaften in Verbindung bringt, welche gerade der Betreffende weder für sich in Anspruch zu nehmen berechtigt war, noch tatsächlich in Anspruch genommen hat.

Es ist unter diesem Gesichtspunkte für das Verständnis des großen Einflusses, den das eindrucksvolle Auftreten von Eduard Suess ausgeübt hat (und die Hervorhebung dieses Einflusses gehört zu den Pflichten eines Historikers) nicht gleichgültig zu sehen und festzuhalten, wie bei begeisterten Anhängern des Meisters ohne dessen Dazutun das Verdienst der „Entstehung der Alpen“ bewertet und auf Gebiete bezogen wurde, die in jener Schrift kaum berührt worden sind.

Man darf sich hierbei vielleicht wieder an jene, anlässlich der Vollendung des großen Schlußwerkes von Suess über das Antlitz der Erde verfaßte Besprechung erinnern, welche Prof. Th. Fuchs im Jahre 1909 in der Wiener „Neuen freien Presse“ veröffentlicht hat<sup>1)</sup> und auf welche in den gegenwärtigen Seiten schon einmal bei einer anderen Gelegenheit<sup>2)</sup> hingewiesen wurde. In den einleitenden Bemerkungen dieser Besprechung wird auf einige Momente des wissenschaftlichen Entwicklungsganges von Suess, auf dessen mit der Zeit bemerkbar gewordenen Gegensatz zu Lyell und schließlich auf die „Entstehung der Alpen“ hingewiesen, als auf ein Werk, welches die Nebel, welche bis dahin „über der Geologie Oesterreichs und Ungarns gelagert“ waren zu zerstreuen vermochte, so daß nunmehr sich „die Grundzüge des geologischen Aufbaus der Alpen und Karpathen zu enthüllen begannen.“

Was durch diese Auffassung und die daran von Fuchs geknüpften, sogleich zu erwähnenden Bemerkungen aber vollkommen verhüllt wird oder wurde, daß sind die Ergebnisse der Arbeiten der geologischen Reichsanstalt, welche zur Zeit als jene Schrift erschien, schon durch ein Vierteljahrhundert hindurch an der Feststellung jener Grundzüge erfolgreich gearbeitet hatte. Zwar erwähnte Fuchs diese Arbeiten ganz im allgemeinen und gab zu (was übrigens Suess selbst wiederholt anerkannt hat), daß dieselben „eine reiche Fülle geologischer Erfahrungen“ geboten hätten, aber er meinte, daß letztere dem von Suess verfolgten Zwecke nicht genügen konnten, „da diese Untersuchungen von ganz anderem Gesichtspunkte ausgingen und andere Ziele verfolgten“. Zu diesem von Suess damals verfolgten Zweck rechnet aber

<sup>1)</sup> Nummer vom 4. November 1909.

<sup>2)</sup> Vgl. pag. [20] dieser Darstellung.

Fuchs die Einreihung der alpinen Sedimente in die normale Schichtenreihe der außeralpinen Formationen! Suess habe da erst in zehnjähriger Arbeit die Schwierigkeiten beseitigen müssen, welche sich dem Vergleich der alpinen mit den außeralpinen Faunen und Floren in den Weg stellten, wozu noch das ganz fremdartige Gepräge der „gewaltigen Kalk- und Dolomitgebirge“, und nicht minder der Gosaubildungen der Alpen gekommen sei, was den Vergleich mit den anderwärts bekannten Bildungen noch mehr erschwert habe. Dazu sei noch die Sandsteinzone des Flysch mit ihren Rätseln zu berücksichtigen gewesen.

Mit anderen Worten, es sieht nach dieser Darstellung so aus, als ob die ganze Stratigraphie der alpinen Bildungen erst von Suess hätte geschaffen werden müssen, ehe er an seine tektonischen Spekulationen schreiten konnte. Es sieht so aus, als ob die Geologen der Reichsanstalt selbst bezüglich der Formationslehre jahrelang höchstens Bausteine zusammengetragen hätten, die erst später von einem großen Baumeister zu der Errichtung eines grandiosen Gebäudes benutzt wurden, etwa im Sinne des Schiller'schen Spruches „Wenn die Könige bauen, haben die Kärner zu tun“.

In Wahrheit waren die schwierigsten der stratigraphischen Probleme der Alpen, schon lange vor dem Erscheinen der Entstehung der Alpen durch Franz v. Hauer und seine Mitarbeiter von der Reichsanstalt gelöst, und schon im Jahre 1871 erschien das letzte Blatt der großen Hauer'schen geologischen Uebersichtskarte der Oesterreichisch Ungarischen Monarchie, deren Entwurf sogar bereits 1864 in einer Sitzung der Reichsanstalt vorgelegt werden konnte, während der Druck der dazu gehörigen Erläuterungen 1873 abgeschlossen wurde, ohne welche grundlegende Arbeit es überhaupt niemandem möglich gewesen wäre, den österreichischen Alpen oder den mit ihnen verbundenen Gebirgsketten mit so ausgreifenden tektonischen Theorien näher zu treten, wie sie bei Suess gefunden werden.

Inwieweit Suess sich an den Arbeiten beteiligt hat, die zur Begründung der Formationskunde für die alpinen Gebiete Oesterreichs führten, konnte in diesen Seiten weiter oben<sup>1)</sup> nicht ohne Anerkennung des betreffenden Verdienstes dargelegt werden. Daß aber beispielsweise nicht er es war, dem man verdankt, daß die Ablagerungen von St. Cassian, die man, wie Fuchs ganz richtig anführt, früher für paläozoisch, jurassisch und selbst für kretazisch gehalten hatte, zur Trias gestellt werden konnten oder daß man die Gosauschichten nicht mehr für tertiär hielt, das ist für jeden klar, der sich die Mühe nimmt, in die geologische Literatur der fünfziger und sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts einen Blick zu werfen<sup>2)</sup>. Ebenso wird man finden, das Suess über den Flysch von dem Fuchs spricht, über-

<sup>1)</sup> Vgl. den Abschnitt betreffend die von Suess im Interesse der Formationslehre ausgeführten Arbeiten.

<sup>2)</sup> Ich glaube in meinem Nachruf an Franz v. Hauer (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 679—827 und speziell pag. 715—792) unter Anführung der betreffenden Belege, genügend dargetan zu haben, wem das Hauptverdienst an der Feststellung der alpino-karpathischen Stratigraphie und Formationslehre zukommt.

haupt keine besonderen Studien gemacht hat. Man sollte meinen, der große Meister habe trotz der Bedenken, die gegen einige seiner Ansichten bestehen, so viel eigene Verdienste, daß man nicht nötig hatte, die letzteren durch einen Zuwachs von fremdem Gute zu vermehren<sup>1)</sup>.

In einem Punkte aber hatte Fuchs bei seiner Darlegung recht. Die vielgerühmte Schrift über die Entstehung der Alpen zeigt deutlich, daß Suess sich von dem Einflusse der Methode Lyells bereits gründlich frei gemacht hatte.

Dem Geiste dieser Methode hätte es entsprochen (und das hätte vielleicht mancher auch nach dem Titel des Werkes erwartet), daß der Autor versucht hätte, ein Bild von der allmählichen Entwicklung des alpinen Gebietes zu geben, die verschiedenen Phasen dieser Entwicklung zu beleuchten, mit einem Worte den erdgeschichtlichen Prozeß zu verfolgen, der schließlich zu der Entstehung des bewußten Gebirges geführt hat, das sich ja kaum mit einem Schlage erhoben hatte, wenn auch der letzte Akt dieser Erhebung sich erst innerhalb der jüngeren geologischen Zeitalter abspielte. Man konnte z. B. eine Diskussion der im Verlauf der Epochen abwechselnden paläogeographischen Beziehungen erwarten, wie sie sich aus dem Gesteinscharakter und den organischen Resten der mannigfaltigen Bil-

<sup>1)</sup> Man hört bisweilen auch die Meinung, es sei eigentlich für Hauer und die Begründer der alpinen Stratigraphie Oesterreichs ziemlich leicht gewesen, ihre großen Erfolge zu erzielen. Sie hätten eben ein nahezu freies und so gut wie unkultiviertes Arbeitsfeld vor sich gehabt, bei dessen Inangriffnahme ihnen zahlreiche Früchte gleichsam von selbst hätten in den Schoß fallen müssen. Die Schwierigkeit des Eingehens auf eine umfassende Literatur, wie sie heute vorliegt, sei ihnen überdies erspart geblieben.

Daß ein jungfräulicher Boden mehr Früchte tragen kann, als ein solcher, der durch lange Kultur (ohne entsprechende Nachhilfe) gleichsam ausgesogen ist, mag ohne weiteres zugestanden werden, daß jedoch das Urbarmachen dieses Bodens leichter ist als seine spätere Bebauung, wird doch wohl nicht von jedermann angenommen werden. In dem gegebenen Falle bleibt es zudem recht fraglich, ob jedem beliebigen Arbeiter die Urbarmachung des genannten Arbeitsfeldes in so überraschender Weise geglückt wäre wie unseren alten Geologen der Hauer'schen Schule.

Wer sich an der Hand der älteren, heute allerdings infolge der oben berührten Mühsal des Literaturstudiums etwas vernachlässigten alpinen Literatur überzeugt hat, in wie kurzer Zeit die alpine Formationslehre auf eine feste Basis gestellt wurde, deren erste Grundsteine Hauer sogar schon vor dem Beginn der Arbeiten unserer Reichsanstalt im Laufe weniger Jahre gelegt hat, und wer dabei im Auge behält, auf welche Irrwege die allerdings nicht zahlreichen Vorgänger unserer älteren Reichsgeologen teilweise gelangt waren oder wie ratlos sie vielfach den betreffenden Problemen gegenüberstanden, wird denn doch das geistige Verdienst der Männer, die sich diesen Problemen gewachsen zeigten, nicht allzu gering einschätzen.

In keinem Falle ist es der modernen tektonischen Geologie trotz eines großen Aufwandes von Geist und Wissen gelungen, mit den Aufgaben, die sie in den Alpen fand, schneller und dabei ebenso zufriedenstellend fertig zu werden als dies den Begründern der alpinen Formationslehre mit den ihrigen gelang. Diese Erkenntnis, welche, soweit sie nicht schon ohnehin für viele zum Durchbruch gelangt sein sollte, in den gegenwärtigen Seiten eine Ergänzung finden dürfte, sollte wohl dazu beitragen, zu beweisen, daß es auch in der Geologie nicht überall leichter ist, einen Pfad zu finden, als auf einem schon gefundenen zu wandeln. Wer ein anderes Gleichnis vorzieht, kann hier auch an das Ei des Columbus denken, das nicht jeder auf die Spitze stellen konnte, der es versuchte.

dungen oder aus Diskordanzen der Lagerung ergaben. Man kannte Bildungen der tieferen und der flacheren See. Richthofen hatte bereits seine später von anderen weiter verfolgten Ansichten über alpine Korallenriffe ausgesprochen. Man hatte den Nachweis des Vorkommens von Kohlen und Landfloren in sehr verschiedenen Formationsabteilungen geführt. Konglomerate, die ebenfalls nicht auf eine Bildungsepoche beschränkt waren, deuteten ebenso wie jene Landfloren das Auftreten festländischer Massen zu gewissen Zeiten an, während die Salzlager (triadisch in den Alpen, tertiär in den Karpathen) die zeitweise und stellenweise Anwesenheit von nur partiell mit dem offenen Meere verbundenen, küstennahen Buchten verrieten. Die räumliche Verbreitung der verschiedenen Bildungen sowohl im horizontalen als namentlich bei den jüngeren Ablagerungen auch im vertikalen (d. h. deren Höhenlage betreffenden) Sinne konnte ebenfalls zu Schlußfolgerungen benutzt werden, wie nicht minder die faziellen Verschiedenheiten gleichaltriger Faunen. Auch Untersuchungen über das geologische Alter gewisser Täler hätten Anhaltspunkte für die Beurteilung der Vorgänge liefern können, die für die Entstehungsgeschichte des Gebirges in Betracht kommen.

Von alledem ist jedoch in der „Entstehung der Alpen“ gar nicht oder doch nicht in dem Zusammenhang einer historischen Darstellung die Rede. Das Gebirge wird, was ja an sich, wenn man nur an das Endresultat der betreffenden Gebirgsbildung denkt, eine gewisse Berechtigung hat, als ein in jüngster Zeit emporgestiegenes betrachtet, ohne daß aber die verschiedenen Phasen der Bewegungen, welche diesem Endresultat seit langer Zeit vorausgingen, in den Kreis der Betrachtung gezogen wurden.

Im Hinblick auf die nicht ganz geringe Mannigfaltigkeit von Umständen, welche so eben als für diesen Fall berücksichtigenswert angedeutet wurden, ist die Bezugnahme auf die geologischen Ereignisse, welche sich in den vortertiären Zeiten im Raume unseres mitteleuropäischen Hochgebirges abgespielt haben müssen, in der „Entstehung der Alpen“ jedenfalls eine sehr dürftige.

Am Beginn des sechsten Abschnitts des Buches redet Suess über die Senkungsgebiete, welche Dana, wie dort hervorgehoben wird, in einer gewissen Uebereinstimmung mit Anschauungen von Herrschel, James Hall und Le Conte besprochen und als Geosynklinalen bezeichnet hat. Man weiß ja, wie im Sinne dieser Anschauungen solche Geosynklinalen für die Entstehung von Gebirgen zur Voraussetzung gehören sollen. Suess gesteht nun, es sei ihm nicht klar, wie durch Senkung und Erweichung einer ausgedehnten Fläche des Meeresbodens Gebirge entstehen können, „welche auch nur einige Aehnlichkeit mit unseren großen, an ihrer Außenseite regelmäßig gestalteten und nach außen überschobenen Ketten hätten.“ Nichtsdestoweniger spreche die Art der Entwicklung der mesozoischen Sedimente der Alpen in vielen Fällen für die Annahme Herrschels. Unser Autor spricht dann (l. c. pag. 98) von der größeren Vollständigkeit der sedimentären Serie in den Alpen gegenüber der „Lückenhaftigkeit“ der Absätze in den dem Gebirge vorgelagerten Regionen und hält es für festgestellt, daß „in den nördlichen Ostalpen die

minder pelagischen Zonen der rhätischen Stufe zu unterst liegen und daß über denselben die Ablagerungen immer tieferen Meeres folgen, so daß „hier ein tatsächlicher Beweis von lange andauernder Senkung innerhalb des Gebiets der heutigen Ostalpen vorliegt.“ Er macht dann eine kurze Bemerkung darüber, daß man in den Kalkalpen manchmal eine Zunahme der pelagischen Merkmale gegen Süd wahrnehmen könne und redet von der geringen Vertretung von Schichten mit eingeschwemmten Süßwasserconchylien an der Grenze von Jura und Kreide. Darauf aber, d. h. auf diese wenigen Seiten am Beginn des genannten Kapitels, beschränkt sich so ziemlich das, was er über die geologische Vorgeschichte der Vorgänge sagt, die zur Auftürmung des heutigen Alpengebirges führten.

Es soll zwar nicht übersehen werden, daß Suess trotz einer gewissen Hinneigung zur Annahme großer Gewaltakte bei der geologischen Entwicklung sich die Entstehung der Alpen nicht vollständig als mit einem Schlage geschehen vorstellte, da er ja die betreffende Gebirgsbildung noch nicht für abgeschlossen hielt<sup>1)</sup>. Immerhin nahm er, wie zunächst zur Verständigung über den bloßen Tatbestand aufs Neue betont werden muß, auf die älteren tektonischen Vorgänge, die im Raume der Alpen stattgefunden haben, in dem hier besprochenen Buche kaum Rücksicht.

Um einen Vergleich mit der eigentlichen Geschichte heranzuziehen, war es so, als ob jemand die Geschichte eines Landes erst seit einem der letzten umwälzenden Ereignisse datieren, und zum Beispiel die Geschichte Frankreichs mit der großen französischen Revolution beginnen, die Zeiten der früheren Bourbonen aber kaum berücksichtigen und ebenso von den Karolingern und Merowingern oder gar von der Zeit des Vercingetorix nichts weiter sagen würde.

Insoferne jedoch als eine eingehende erdgeschichtliche Darstellung in dem oben angedeuteten Sinne gar nicht in der Absicht von Suess gelegen gewesen ist, kann diesem aus jener Unterlassung sachlich absolut kein Vorwurf gemacht werden, wohl aber scheint es wünschenswert, einmal auf das hinzuweisen, was in seinem Buche eben nicht zu finden war und was trotzdem manchen Zeitgenossen, wenigstens vom formellen Standpunkte aus, nicht als eine Inkongruenz zwischen Inhalt und Titel des Werkes aufgefallen ist, daß heißt, sofern diese Zeitgenossen nicht ebenfalls auf einem den Grundvorstellungen Lyells so entgegengesetzten Standpunkte sich befanden, wie er beispielsweise von Fuchs, und wie wir sehen werden auch von anderen dem Meister wohl nicht ganz ohne Grund zugeschrieben wurde, oder sofern diese Zeitgenossen in der Begeisterung für die ihnen durch das Werk gebotenen Anregungen eine Inkongruenz in diesem Fall von vornherein für ausgeschlossen hielten.

Keinesfalls sollte man übersehen, was Suess selbst von der Tendenz seines in Rede stehenden Buches sagt, wenn er dort (pag. 11) betont, es handle sich darin „um Ermittlung der ersten Ursachen der Entstehung der Gebirge.“ Von einer Absicht, die geologische Geschichte

<sup>1)</sup> Vgl. hier das Vorhin bei der Besprechung der Ansichten unsres Autors über Erdbeben Gesagte.

speziell der Alpen nach ihren Entwicklungsphasen zu behandeln, sagt er nichts und auch später in seinen „Erinnerungen“, wo er (pag. 267) eine kurze Skizze der damals von ihm behandelten Fragen gibt, stellt er eine derartige erdgeschichtliche Darstellung nicht als beabsichtigt gewesen hin.

Die Hauptsache bei der in Rede stehenden Schrift ist in der Tat der Entwurf einer die Bildung der Kettengebirge betreffenden Theorie und zwar der Theorie vom einseitigen tangentialen Schub, der einerseits mit der Aufstauung der bewegten Gebirgsmassen gegen stabilere alte Festlandsmassen an der sogenannten Außenseite des neu zu bildenden Gebirges verbunden gedacht wird und welchem andererseits oft auf der sogenannten Innenseite dieses Gebirges ein Absinken großer Teile desselben in die Tiefe entsprechen soll. Dabei wird speziell mit solchen Senkungsfeldern das Auftreten vulkanischer Eruptionen in Verbindung gebracht.

So erklärt sich nach Suess (und das ist für die späteren Betrachtungen festzuhalten), der einseitige Bau, den er den meisten Gebirgen zuschreibt, wie er beispielsweise bei den Karpathen ganz augenscheinlich ist, wo ihn schon Franz v. Hauer erkannt hatte, ohne allerdings mit dieser Erkenntnis den Begriff einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit zu verbinden, und wie ihn auch schon Ferdinand v. Hochstetter für den Balkan sowie für den Ural festzustellen versucht hatte.

Was das Auftreten von Eruptivbildungen auf der Innenseite der Ketten betrifft, so schienen die Verhältnisse der italienischen Halbinsel, der Karpathen<sup>1)</sup> und auch die des nördlichen Böhmen, wo sich auf der Abbruchseite des Erzgebirges die bekannten Basalt- und Phonolithberge, sowie eine Region von Thermalquellen befinden<sup>2)</sup>, die vorgebrachte Anschauung besonders zu unterstützen. Die nach außen konvexen Bogenformen aber, welche so viele Gebirge (und Inselreihen) auf den Landkarten aufweisen, galten dem Autor jedenfalls als ein Wahrzeichen jenes einseitigen Schubes, der auf diese Weise gegen die Bogenmitte kräftiger gewirkt haben mußte als gegen die Bogenenden, was allerdings nicht näher begründet wurde, und worauf bei einer späteren Gelegenheit zurückzukommen ist.

Die Veröffentlichung der „Entstehung der Alpen“ wirkte insofern revolutionär, als man gerade die Alpen (wie Hauer in dem oben zitierten Referat sich ausdrückt) als das Muster eines zweiseitig gebauten Gebirges betrachtete und als Suess selbst früher, z. B. in der Einleitung zu seinem „Boden von Wien“ der symmetrischen Anordnung der verschiedenen Formationszonen der Alpen Rechnung getragen hatte.

Im Sinne der Veröffentlichung von 1875 aber wäre diese Symmetrie nur eine scheinbare, hervorgerufen durch das Herantreten anderer Ketten an die eigentlichen Alpen, von denen überdies Apenninen, dinarisches Gebirge sowie die ungarischen und kroatischen

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. pag. 147 des besprochenen Buches.

<sup>2)</sup> Betreffs des Erzgebirges siehe pag. 74 des Buches.

Mittelgebirge als dazu gehörige, gleichsam einen Fächer bildende Ausstrahlungen betrachtet wurden.

Das Bild dieses nach Osten und Südosten geöffneten Fächers wie es auf den Karten erkennbar wird, wurde allerdings damals mit den anderen Teilen der Theorie nicht organisch verbunden. Wie sich dieser Fächer zu der Senkung im Süden der Alpen verhält, wie die durch Ungarn ziehenden, bezüglich aus dem ungarischen Flachlande auftauchenden Ketten durch die Stauung im Norden der Alpen beeinflußt und dabei aus der großen Senkung ohne ein ihnen direkt vorliegendes und jenen stauenden Massiven entsprechendes Widerlager emporgepreßt wurden und insbesondere wie wieder die weiter westlich von Süden her an die Zentralalpen angepreßten Gebirgsmassen das der Theorie gemäß dort zwischen ihnen und den Zentralalpen befindlich gewesene Senkungsfeld überwältigt haben, das alles wurde damals nicht näher ausgeführt. Ebensowenig wurde auf den scheinbaren Widerspruch eingegangen, der zwischen dem Bilde des ausstrahlenden Fächers und der Vorstellung von der Anpressung der Südalpen an die Zentralalpen besteht.

Die erst später zu großer Ausbildung gelangte Lehre von gewaltigen Ueberschiebungen hat manche sich an diese Undeutlichkeiten knüpfenden Bedenken für viele wohl als unbedeutend erscheinen lassen, während sich auch die Stellung des dinarischen Gebirgszuges und dessen Bedeutung für den erwähnten Fächer verschob. Gewisse Bedenken aber, welche die Anhänger der alten Lehre von dem symmetrischen Bau der Alpen gegenüber der neuen Auffassung mit dem beiderseits gebirgswärts gerichteten Einfalleß jüngerer Bildungen zu begründen suchten, wurden nicht angenommen, und das betreffende Verhältnis wurde dann überdies durch die sogenannte Rückfaltung erklärt. Doch darüber kann später noch gesprochen werden. Hier handelt es sich nur um den Inhalt der ursprünglichen Hypothese.

Eine bestimmte Gesetzmäßigkeit für die Richtung des einseitigen Schubes wurde von Suess nicht behauptet. Für die europäischen Gebirge wurde ebenso wie für die nordamerikanischen eine vorherrschend nördliche Richtung des horizontalen Schubes angenommen, während in Zentral-Asien eine vorherrschend südliche Richtung dieses Schubes als geltend gedacht wurde. Daneben mußte natürlich die Existenz meridionaler Gebirge wie des Urals als Besonderheit anerkannt werden.

Ein wichtiger Umstand für die Beurteilung der von Suess über Gebirgsbildung in der besprochenen Schrift entwickelten Ansichten ist jedenfalls (vgl. z. B. pag. 64), daß die unmittelbare Hebung der Ketten, wie sie älteren Ansichten zufolge statthatte, geläugnet wurde, daß die Aufrichtung dieser Ketten dagegen als eine nur mittelbar erfolgte hingestellt wurde, wie sie durch den Widerstand der weniger beweglichen Teile der Erdrinde bei der Kontraktion der letzteren bedingt erschien. Die hierbei wirkende Kraft durfte als eine ungefähr in einer horizontalen Richtung zur Geltung gelangte gedacht werden. Das Vorhandensein von deutlichen Horizontalverschiebungen, worauf Suess ausdrücklich hinwies, spricht nach ihm besonders für die Annahme von derartigen Druckwirkungen. Weshalb jene Kraft aber

überall einseitig wirksam gewesen sein mußte, wurde kaum näher begründet. Es ist wahrscheinlich, daß die Betrachtung der oben schon erwähnten Bogenformen gewisser Ketten in Verbindung mit der Berücksichtigung des tatsächlich einseitigen Baues einiger Gebirge zu der Vorstellung des einseitigen Horizontalschubes geführt hat, worüber ebenfalls später noch zu sprechen sein wird.

Inwieweit aber der einseitige Bau gewisser Gebirge stets oder ausschließlich durch Absinken einer Hälfte derselben bedingt wurde oder wenigstens teilweise schon in einer ursprünglich mehr oder weniger einseitigen Verbreitung gewisser Gebilde (wie z. B. des Flysch in den Alpen und besonders in den Karpathen) begründet sein konnte, wurde nicht näher erörtert. Freilich war auch eine derartige Erörterung nicht naheliegend für jemand, der die mehr allmähliche und deshalb vor dem Absatz gewisser jüngerer Bildungen bereits begonnene Aufrichtung der Kettengebirge wenig in Betracht zog, durch welche diesen jüngeren, später von der Faltung mitergriffenen Bildungen von vornherein eine Schranke der Verbreitung gesetzt werden konnte.

Mit der Hypothese vom einseitigen Schub hing übrigens auch für Suess die Vorstellung zusammen, daß die Gebirgsketten keine zentrale Hebungsachse besitzen, von welcher im Sinne älterer Annahmen ein Druck nach den beiden Außenseiten der Ketten ausgegangen wäre. Daß aber aus der Ablängung solcher Hebungsachsen nicht notwendig die Annahme der Einseitigkeit der gebirgsbildenden Bewegungen folgt, wurde allerdings auch nicht weiter berücksichtigt.

Dem Widerstand, den Suess der Hebungstheorie entgegengesetzte, entsprach auch, daß er den Vulkanen eine besondere hebende Kraft nicht zuerkannte, wobei er vielfache Zustimmung fand, wie ich denn auch meinerseits in meiner Schrift über den Demavend mich dieser Auffassung ohne weiteres anschloß, welche letztere allerdings in neuerer Zeit wieder mancher Einschränkung unterworfen zu werden scheint.

Ein wesentlicher Punkt in den Ausführungen unseres großen Autors ist auch, daß er unzweideutig Stellung nahm gegen die Annahme sogenannter sekularer Hebungen, und überdies ist hervorzuheben, daß Suess hier zuerst seine Ideen über Transgressionen und insbesondere über die Transgression der oberen Kreide entwickelte, welche für die spätere Literatur auf dem einschlägigen Gebiete so einflußreich geworden sind. Man braucht sich nur daran zu erinnern, daß diese Lehre von den Transgressionen im inneren Zusammenhang steht mit den Ansichten unseres Autors über sekulare Veränderungen des Meeresspiegels. Auf diesen Punkt muß ebenfalls wie auf andere der soeben erwähnten Anschauungen im Verlaufe der weiteren Darstellung noch zurückgegriffen werden, da die betreffenden Erörterungen nicht gut außer Zusammenhang gebracht werden können mit den Ausführungen über das „Antlitz der Erde“.

---

Noch wären bei der gegenwärtigen Besprechung verschiedene Einzelheiten zu erwähnen, welche zwar mit den Hauptgedanken des hier in Rede stehenden Buches verglichen, von mehr nebensächlicher Bedeutung, aber doch nicht ganz unwichtig sind. Ich beschränke mich

hier auf einiges, was namentlich für die österreichische Geologie von Interesse ist und worauf später zurückzukommen sich wenig Gelegenheit bietet.

Ich denke dabei vor Allem an das, was Suess im vierten Abschnitt der „Entstehung der Alpen“ über das Verhältnis der böhmischen Masse zu der von ihm so genannten sudetischen Scholle gesagt hat. Er wies dort darauf hin, daß, während einerseits der stauende Einfluß der den Alpen vorliegenden alten Massen sich besonders gegenüber der böhmischen Masse durch eine Ablenkung des allgemeinen Streichens der Alpen und sogar durch eine Ablenkung des Verlaufs der Bruchlinien im Innern des Gebirges bemerkbar mache, andererseits auch jene vorliegenden älteren Massen selbst von den Vorgängen bei der Entstehung des Alpensystems nicht unberührt geblieben seien. Um dies zu erläutern, besprach er oder besser gesagt, konstruierte er<sup>1)</sup> den Unterschied zwischen den eben genannten beiden Teilen des alpinkarpathischen Vorlandes, welche durch eine eigentümliche von Senftenberg in Böhmen bis Krems an der Donau verlaufende Fuge von einander getrennt erscheinen.

Diese Fuge, auf welche Suess im „Antlitz“ noch einige Male zurückkam (z. B. Band I, pag. 213), ist kurz gesagt das, was ich später unter mehrfacher Zustimmung der Fachgenossen die Boskowitzter Furche genannt habe<sup>2)</sup>. Es ist eine Grabensenkung, deren Bildung wie ich nachwies, schon in paläozoischer Zeit begonnen und sich dann besonders nach dem Absatz der jüngeren Kreide fortgesetzt hat.

Ich habe in meiner auf diese Dinge bezüglichen Auseinandersetzung den Scharfsinn von Suess bewundert, der auf Grund von seinerzeit noch relativ spärlichen Anhaltspunkten die tektonische Bedeutung dieser übrigens durch das geologische Kartenbild einigermaßen angedeuteten und zuerst von Fötterle hervorgehobenen Erscheinung in verschiedenen wesentlichen Zügen erkannt hat. Aber andererseits konnte ich mich mit einigen der besonderen Gedanken, welche Suess an die Existenz dieser Furche geknüpft hat, nicht recht befreunden.

Der Autor nennt (l. c. pag. 71) diese Fuge oder Furche eine alte und scheint die erste Anlage dieses durch Brüche und Flexuren gekennzeichneten Gebietsstreifens etwa in die Zeit unmittelbar nach dem Perm zu versetzen<sup>3)</sup>. Er weist derselben Fuge die Rolle zu, die Grenze zu bilden zwischen dem, was er die böhmische Masse und dem, was er die sudetische Scholle nennt. Diese beiden Massen sollen (l. c. pag. 68) „voneinander ganz verschieden“ sein, eine Behauptung, die auch später im „Antlitz der Erde“ wiederholt wurde. Die böhmische Masse bestehe vorwiegend aus altkrystallinen Gesteinen, die sudetische Scholle aus krystallinen, vielleicht auch silurischen Gesteinen, sowie

<sup>1)</sup> Vgl. pag. 68—71 der „Entstehung der Alpen“.

<sup>2)</sup> Vgl. meine Abhandlung über die Gegend von Landskron und Gewitsch im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901. Die Boskowitzter Furche ist dort an verschiedenen Stellen beschrieben. Vgl. aber besonders die Zusammenfassung auf den Seiten 707—721, bezüglich [391]—[405] des Separatabdruckes.

<sup>3)</sup> Ich glaube allerdings diese Zeit noch weiter zurück versetzen zu dürfen. Das tut indessen bei der gegenwärtigen Betrachtung nichts zur Sache.

aus einer mächtigen Reihe von Devon- und Kulm-Schichten, auf denen bei Ostrau die Kohlenformation liege, und alle diese Schichten würden, wie Suess meint, „einen mächtigen konkordanten Komplex“ bilden.

Während nun „die böhmische Scholle ein Hindernis für die Entwicklung der Alpen geblieben“ sei, sei die sudetische Scholle, von den Karpathen überwältigt, in die Tiefe gedrückt, „und von ihrer alten Fuge längs der böhmischen Scholle abgelöst worden“ (l. c. pag. 71). Der alte Bruch zwischen beiden Schollen, längs welchem der bekannte Syenitgranit von Brünn als eine Art von Kitt aufgestiegen sei, sei auf diese Weise vergrößert worden und darin liege der Effekt der Vorgänge bei der Entstehung des Alpensystems für das dem betreffenden Teil der Alpen und Karpathen gegenüber stehende Vorland.

Wenn es erlaubt ist, ein volkstümliches Gleichnis zu wählen, so würde der Vorgang beim Niederdrücken und dem dadurch bewirkten Abtrennen der sudetischen Scholle am besten mit dem Abtrennen eines langen Gewandes durch den Hintermann des Trägers oder der Trägerin dieses Gewandes vergleichbar sein, wobei der entstehende Riß längs einer vielleicht schlecht vernähten Naht erfolgte.

Man braucht gegen diese Idee, welche dem Gewicht der karpathischen Massen die Schuld an der Erneuerung des Risses zuschiebt, vielleicht keine Einwendung zu erheben, abgesehen höchstens davon, daß die Entfernung vom Karpathenrande bis zur Boskowitz Furche denn doch eine etwas große und daß der betreffende Vorgang physikalisch überhaupt nicht völlig klar ist <sup>1)</sup>. Aber wenn wir auch eine solche physikalische Erörterung des hier gestellten Problems beiseite lassen, kommen wir schwer über die logische Seite der Frage hinweg, was ein Riß, eine Fuge oder eine Furche, wie immer wir es nennen wollen, mit der angeblichen Verschiedenheit zweier Massen zu tun hat, die doch vor der Entstehung des Risses zusammengehörten. Man kann doch diesem letzteren Vorgange keine rückwirkende Kraft zuschreiben. Die Trennung zweier Absatzgebiete von verschiedener Beschaffenheit durch eine zuvor existierende Erhebung kann man sich jedenfalls leichter vorstellen als die Differenzierung von Gebieten, durch einen Vorgang, der erst nachträglich, das heißt nach der Bildung der betreffenden Absätze eintrat.

Dazu kommt, daß die bewußte Fuge oder Furche in der Wirklichkeit, wie meine späteren Untersuchungen <sup>2)</sup> zeigten, gar keine so scharfe Scheidezone zwischen den Gebilden der beiden Schollen darstellt, als es Suess ursprünglich glaubte. Die älteren krystallinischen oder halbkrySTALLINISCHEN Gesteine treten vielfach auf beiden Seiten der Fuge in gleicher Ausbildung auf, und wenn auch Suess insofern zweifellos recht behält, als Kulm und Devon ihrer Hauptverbreitung nach der sudetischen Scholle angehören, so ist doch dieses Verhältnis kein ganz exklusives. Auf der Seite der sogenannten

<sup>1)</sup> Die Alpen, die doch zum Teil (vgl. später) auch auf einem Stück der böhmischen Masse sitzen, scheinen auffallenderweise auf ihr nördliches Vorland keine ähnliche Wirkung ausgeübt zu haben.

<sup>2)</sup> Es kann hier meine Arbeit über die geogn. Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gerwitz verglichen werden.

böhmischen Masse sind diese Bildungen allerdings größtenteils durch Denudation<sup>1)</sup> zerstört, aber es zeigt sich, daß sie dort nicht überall gefehlt haben.

Einspruch muß ferner erhoben werden gegen die Vorstellung von der Konkordanz des Devons und Karbons im Bereich der sudetischen Scholle. Daß speziell der Kulm sich dem Devon gegenüber diskordant verhält, glaube ich in meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz<sup>2)</sup> genugsam nachgewiesen und in einigen späteren Arbeiten noch mehr erhärtet zu haben<sup>3)</sup>. Auch bin ich von der Konkordanz des Kulm und des produktiven Karbons nicht überzeugt und halte die Gründe, die ich in meiner Abhandlung<sup>4)</sup> über die Gegend von Ostrau dagegen angeführt habe, bis jetzt noch nicht für widerlegt.

Diese Konkordanz ist allerdings vielfach behauptet worden. Ich habe in jener „zur Geologie der Gegend von Ostrau“ betitelten Arbeit die älteren, darauf bezüglichen und teilweise weit zurückreichenden Aussagen zusammengestellt und auch erwähnt, daß Suess später im ersten Teil des Antlitz der Erde (vgl. dort pag. 248) dieselbe Meinung wiederholt hat. Ich weiß auch, daß in neuerer Zeit von tüchtigen Fachmännern speziell für die Ostrauer Gegend die betreffende Annahme abermals verteidigt worden ist. Nichtsdestoweniger scheint mir, daß meine vornehmlich in der eben erwähnten Arbeit dagegen vorgebrachten Bedenken bis jetzt nicht genügend berücksichtigt worden sind. Insbesondere ist auch der von mir (l. c. pag. 63 in der Anmerkung) erwähnte Umstand unbeachtet geblieben, daß die bei Ostrau an das Kohlengebirge grenzende Kulmgrauwacke mehrfach in Falten gelegt ist und daß unter der Voraussetzung einer wirklichen Konkordanz das produktive Karbon zwischen den Faltenwurf der Grauwacke mehrfach hätte müssen eingepreßt werden, wodurch bei späteren Abrasionsvorgängen ein Teil der eingeklemmten Massen vor der Zerstörung wohl bewahrt geblieben wäre<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Um zu verstehen, wie ausgiebig die Denudationsvorgänge in allen diesen Gebieten gewesen sind, braucht man sich nur an die Verbreitungserscheinungen des nur mehr in spärlichen Resten vorhandenen Jura in Böhmen und Mähren zu erinnern, worauf ich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 691) hingewiesen habe unter Betonung des Umstandes, daß Tausch einen einstigen Zusammenhang des böhmisch-mährischen Jura mit dem sächsischen für wahrscheinlich hielt.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 399–566, speziell pag. 556 etc.

<sup>3)</sup> Erläuterungen zum Blatte Freudenthal, Wien 1898, pag. 22 und geogn. Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 690. Auch für das benachbarte sudetische Niederschlesien, wo ich früher (1870) auf Grund lokaler Beobachtungen Oberdevon und Kulm für konkordant gelagert hielt, hat später Dathé (Jahrb. d. königl. preuß. geol. Landesanstalt für 1900) die betreffende Diskordanz außer Zweifel gestellt.

<sup>4)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 29–80, speziell pag. 39–47.

<sup>5)</sup> Suess hat (Antlitz l. c.) die Ansicht geäußert, daß das produktive Kohlengebirge einst über den Verbreitungsbezirk der Grauwacke hinüberreichte und später von dort weggewaschen wurde. Eine derartige ausgedehnte Abwaschung wäre aber für eingefaltete Bildungen doch kaum so radikal gewesen, wie bei den Jurabildungen Böhmens und Mährens, wie ich hier nebenbei bemerke, um dem Vorwurf zu begegnen, daß meine Argumentation hier eine sich widersprechende ist. Uebrigens sind ja sogar vom Jura tatsächlich in dem einst von ihm bedeckten Gebiet noch Reste übriggeblieben, vom produktiven Karbon in dem angeblich einst von ihm eingenommenen Raum aber nichts.

Auch wäre zu berücksichtigen, daß in jenen mährischen Gegenden, wo die Kulmgrauwacke an das Rotliegende grenzt, wie in der Umgebung der Boskowitzter Furche von einer Zwischenschiebung des produktiven Karbons zwischen Kulm und Perm nichts zu sehen ist. Ich habe auf dieses „Fehlen des produktiven Karbons“ daselbst besonders aufmerksam gemacht und dabei bemerkt, daß nicht einmal die relativ junge Kohlenbildung von Rossitz sich dort unter dem eigentlichen Rotliegenden allseitig verbreitet findet<sup>1)</sup>.

Ferner darf man nicht abläugnen wollen, daß das durch jene Grauwacke vertretene Unterkarbon dem produktiven Oberkarbon gegenüber sich auch anderwärts nicht überall konkordant verhält, wofür sich in der Literatur verschiedene Belege finden lassen<sup>2)</sup>, wie denn beispielsweise speziell für Niederschlesien die betreffende Diskordanz durch Dathé nachgewiesen wurde. Aber selbst für die allerdings nicht allseitig sichtbare ältere Umrandung gerade des Kohlenbeckens, zu welchem Ostrau gehört, ist an anderen Stellen, wie in Galizien, wo anstatt der Kulmgrauwacke der Kohlenkalk auftritt, eine konkordante Lagerung des Oberkarbons auf dem Unterkarbon nicht nachweisbar gewesen.

Demgegenüber hat es nur eine sehr eingeschränkte Bedeutung, wenn immer wieder versichert wird, daß bei Ostrau selbst das produktive Karbon konkordant auf der Kulmgrauwacke liegt.

Es scheint, daß manche Autoren sich von einer allzu schematischen Auffassung des Begriffes Konkordanz nicht befreien können und deshalb voraussetzen, daß, wenn an einer Stelle eines bestimmten Ablagerungsraumes zwei der Bildungszeit nach aufeinander folgende Ablagerungen gleichsinnig gelagert erscheinen, dies für das ganze Verbreitungsgebiet dieser Ablagerungen in demselben Raume gelten müsse. Mit anderen Worten, diese Autoren scheinen anzunehmen, daß zum mindesten innerhalb eines und desselben Absatzbeckens zwei aufeinander folgende Bildungen stets in dem gleichen Verhältnis zu einander stehen müssen.

Die Natur ist aber in der Regel mannigfaltiger, als dies dem Bedürfnis derjenigen entspricht, welche gern die verschiedenen Erscheinungen nach bestimmten Rubriken gleichsam katalogisieren wollen, und ich habe bereits in jener Arbeit über die Gegend von Ostrau (l. c. pag. 63) auf die Möglichkeit hingewiesen, daß „ein Teil des von einer Ablagerung eingenommenen Gebietes (das würde hier das Absatzgebiet des Kulm in seiner Hauptverbreitung sein) von Störungen betroffen wird, während ein anderer Teil dieses Gebietes noch eine Zeitlang (das würde die nächste Umgebung von Ostrau betreffen), in ursprünglicher Lage verharret und von den nächstfolgenden Absätzen (in diesem Fall von Bildungen des produktiven Karbons) konkordant bedeckt wird, daß also demzufolge partielle Emporhebungen gewisser Schichten mit einer Einengung des betreffenden Absatzgebietes Hand in Hand gehen können, ohne für

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu wieder meine Anhandlung über Landskron und Gewitsch. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 690 [374 des Separatdruckes].

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu meine vorher zitierte Arbeit über Ostrau, pag. 44 etc.

die eingeeengten Teile dieses Beckens die Möglichkeit einer Fortsetzung des Ablagerungsprozesses auszuschließen.“ Das heißt also, daß das jüngere Karbon in diesem Falle sich sehr wohl lokal in konkordanter Lagerung mit der Grauwacke befinden kann, die an dieser Stelle auch an den späteren Störungen des produktiven Karbons teilgenommen haben muß, ohne daß man deshalb im allgemeinen von einer konkordanten Auflagerung des jüngeren auf dem älteren Karbon zu sprechen berechtigt wäre. Geht man auf diese wohl nicht allzu schwere Vorstellung ein<sup>1)</sup>, so wird die Annahme von Suess, daß das produktive Karbon einst weit über das Gebiet der Grauwacke verbreitet war, vollends unsicher.

Ob gewisse Versuche, die man vor einiger Zeit im Grauwackengebiet zur Aufsuchung von Kohle gemacht hat, auf irgendeiner mißverständlichen Benützung dieser Annahme beruhten, weiß ich nicht genau. Jedenfalls blieben diese Versuche ebenso erfolglos, wie die ähnlichen, bereits zu Beginn der neunziger Jahre im Bereich des mährisch-schlesischen Kulm unternommenen Nachforschungen, welche den ersten Anlaß zu meinen hier einige Male zitierten Äußerungen über die Gegend von Ostrau gegeben hatten.

In direktem Zusammenhange mit den Fragen, die sich an die Tektonik der Boskowitz Furche knüpfen, stehen die Auffassungen, welche dem Auftreten des sogenannten Syenit-Granits von Brünn und Blansko gelten.

Suess hat sich nicht nur in der „Entstehung der Alpen“ auf diesen Syenit bei seiner Besprechung der genannten Furche bezogen, sondern ist auch noch später im „Antlitz der Erde“ darauf zurückgekommen, und da er in diesem Falle nicht ähnlich wie bei anderen später zu erörternden Punkten seine Ansichten geändert hat, so können wir hier seine mehrfachen Auslassungen über die dem bewußten Syenit zuzuweisende Rolle gemeinsam in Betracht ziehen.

Suess, der sich in dieser Hinsicht ursprünglich wohl auf Fötterle verlassen haben mag, war der Meinung, dieser Syenit sei jüngerer Alters als die älteren Gebilde, welche die Ränder der Furche oder Fuge zusammensetzen und habe den Riß geschlossen, welcher bei der Abtrennung der sudetischen von der böhmischen

<sup>1)</sup> Ähnliche Vorstellungen über regional ungleichmäßige Fortsetzungen der Dislokationsvorgänge im Hinblick auf die dabei in gewissen Teilgebieten eines Absatzraumes zur Geltung gelangende Fortsetzung von Ablagerungen unter gleichzeitiger Trockenlegung anderer Gebietsteile desselben Raumes sowie über die durch solche Vorgänge bisweilen bedingte Verknüpfung zweier Ablagerungen, die an anderen Stellen oder doch durch ihre Verbreitungserscheinungen eine deutliche Diskordanz zeigen, habe ich bei verschiedenen Gelegenheiten bezüglich der jüngeren karpathischen Bildungen geäußert. Ich erinnere an meine Notiz über Dragomir in der Marmarosch (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 223), an meine Arbeit über Lemberg (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 69 des Separat-Abdruckes), besonders aber an das im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, (pag. 172–174) Gesagte sowie an meine Beschreibung der Gegend von Krakau (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 664–667). Es würde zu weit führen, hier im Einzelnen auf die Beziehungen hinzuweisen, die für diesen Vergleich in Betracht kommen. Wer ein Eingehen auf solche für manche vielleicht etwas abseits des gewöhnlichen Geleises liegende Fragen nicht scheut, wird das tertium comparationis bei diesem Vergleich karpathischer und sudetischer Verhältnisse schon herausfinden.

Scholle entstand. Der Syenit stelle auf diese Art gleichsam die „Narbe“ vor, die sich nach dem Entstehen jener Wunde im Antlitz der Erde bildete.

Ich habe an der Hand einer eingehenden Schilderung meiner Beobachtungen über das Auftreten des Brünner Syenit-Granits und unter Bezugnahme auf frühere Darstellungen von Reichenbach, Wolf, Rzehak, Makowský und Tausch das Irrige dieser Auffassung nachzuweisen versucht, sowie auf Grund von Tatsachen, die Suess unbekannt geblieben waren, in meiner Arbeit über Landskron und Gewitsch (vgl. besonders pag. 341 [25]) gezeigt, daß das bewußte Gestein sich, „wie die durch passive Hebung zutage gebrachte ältere Mittelzone einer Aufbruchsfalte verhielt“, an deren Zusammensetzung Gebilde des Unterdevon, des Mitteldevon, des Kulm und des Perm teilnehmen, so daß man das Alter des Syenits als ein vordevonisches bestimmen kann, und ich konnte auch darauf hinweisen, daß keiner der früheren Beobachter, mit Ausnahme Fötterles, diesem Syenit ein relativ junges Alter zuerkennt, daß vielmehr Makowský, Rzehak und Tausch sich direkt in einem anderen Sinne geäußert haben. Ich machte auch darauf aufmerksam, daß nördlich von Schebetau, also in einem großen Teil der Boskowitz Furche, der Syenit-Granit völlig fehlt<sup>1)</sup>, wonach also ein notwendiger Zusammenhang zwischen dieser Furche und dem die „Narbe“ bildenden Eruptivgestein nicht besteht, und ich zeigte, daß dieses Gestein überhaupt gar nicht in jener Furche, sondern seitlich von derselben auftritt. Auch berief ich mich (l. c. pag. 352) auf die Angaben Helmhackers, der in den Liegend-Konglomeraten der Rossitzer Kohle und in sonstigen permischen Konglomeraten bei Rossitz, also genau in der Gegend der bewußten Furche, Granitgeschiebe gefunden hatte, welche für sich allein die Vermutung nahe legen, daß der in Rede stehende, oft rein granitisch ausgebildete Syenit-Granit ein mindestens vorpermisches Alter besitzt. So glaube ich berechtigt zu sein, nicht bloß die betreffende Ansicht von Eduard Suess, sondern auch den Versuch von Franz Eduard Suess abzulehnen, der gewisse Kontakterscheinungen des Syenit mit einem älteren Kalk beschrieben und daraus im Sinne der Theorie seines Vaters auf ein jüngerer Alter des Syenit-Granits geschlossen hatte, und zwar unter der Voraussetzung, daß jene Kontakterscheinungen durch eruptive Vorgänge (also nicht etwa durch nachträglichen Einfluß von Lösungen) bedingt waren und daß der fragliche ältere Kalk zum Devon und nicht etwa zu einer noch älteren Formation gehörte.

Sollte nun jemand trotz aller Beweise, die gegen die Annahme jener von Suess vorausgesetzten eruptiven Narbe in dem Riß zwischen der böhmischen und der sudetischen Scholle beigebracht wurden, an dieser Narbentheorie festhalten wollen, so sei daran erinnert, daß, wie ich zeigen konnte und wie das auch von niemandem bestritten wurde, die Vorgänge, denen die Grubensenkung der Boskowitz Furche ihr Entstehen verdankt, zwar in der Zeit weit zurückreichen, aber doch hauptsächlich erst in der Zeit nach dem Absatz der jüngeren

<sup>1)</sup> Vgl. meine hier wiederholt erwähnte Arbeit, pag. 349 [33].

Kreide statthatten. Wenn man also dem besagten Syenit-Granit im Hinblick auf seine Funktion als Narbe durchaus ein jüngeres Alter zuschreiben wollte, so müßte man sein Auftreten in die Tertiärzeit versetzen. Ich weiß nicht, ob das beabsichtigt war. Aus den Äußerungen von Suess geht wenigstens nirgends direkt hervor, daß er eine derartige Ansicht gehabt hat.

Dennoch wäre dies gerade im Sinne der sonstigen Ausführungen von Suess vollkommen logisch. Wenn der Riß, den die sudetische Scholle von der böhmischen Masse definitiv getrennt haben soll, zeitlich mit der Entstehung des Alpensystems zusammenhängt und von dem gewissen Fußtritt herrührt, den (um mich so auszudrücken) die sudetische Scholle (vgl. oben) von der Ueberschiebung durch die vielfach aus tertiären Bildungen bestehenden Karpathen erhalten hat, so kann doch die Narbe, welche diesen Riß nach Suess geschlossen hat, nicht älter sein als der Riß selbst.

Zwei alte Gebirgsschollen, die früher zusammenhingen und deren Verschiedenheit erst durch ein in späterer Zeit erfolgtes Zerreißen, also durch einen Vorgang von rückwirkender Kraft (vgl. oben) bedingt gewesen sein soll und obendrein noch eine diesem seltsamen Riß vorausgehende Narbe wäre ja doch zu viel für eine Hypothese, welche sich mit den Fernwirkungen der Aufrichtung des Alpensystems beschäftigt. Da läßt man sich lieber einen ganz jungen Syenit oder Granit gefallen, als eine antecedente Narbe.

Doch wir müssen gerecht sein. Suess hat sich, wie aus dem Früheren hervorgeht, über das genauere Alter des Syenit-Granits nicht bestimmt geäußert und man darf annehmen, daß er die Vernarbung des bewußten Risses in die Zeit vor der Entstehung des Alpensystems und nach den ersten Anfängen der Trennung der sudetischen von der böhmischen Scholle versetzt hat. So hatte ich mir auch in meiner Arbeit über die Gegend von Landskron und Gewitsch seine Anschauung zurechtgelegt. In diesem Falle jedoch, das heißt, wenn sich das Auftreten der besprochenen Narbe nicht auf den Verschuß des großen Risses beziehen läßt, der erst bei der Ueberschiebung der sudetischen Scholle durch die Karpathen bewirkt wurde, sondern nur auf die relativ schwachen Störungen der paläozoischen Vorzeit, verliert die bewußte Narbentheorie, auch wenn sie durch sonstige Einwände nicht bedroht wäre, für die Boskowitzter Furche so ziemlich ihre Bedeutung. Auf keinen Fall hat sie dann mit der Ueberwältigung der Sudeten durch die Karpathen etwas zu tun.

## **Das Antlitz der Erde.**

### **(Allgemeine Vorbemerkungen.)**

Die Richtung, welche Suess in der Entstehung der Alpen eingeschlagen hatte, führte ihn bald weiter zu Untersuchungen, welche nicht bloß in bezug auf die behandelten Probleme, sondern namentlich auch hinsichtlich der Verwertung der geologischen Literatur so umfassend waren, wie sie vorher von keinem anderen unternommen wurden.

Er selbst äußert sich in seinen „Erinnerungen“ (pag. 269) dort, wo er die kurze Besprechung der Ergebnisse des Buches über die Alpen abschließt, über den direkten Zusammenhang der betreffenden Studien wie folgt: „Die Sammlung, Sichtung und Reihung der Tausende von Beobachtungen, die in den verschiedensten Sprachen in die Oeffentlichkeit gelangt waren, bildeten eine Aufgabe, deren Umfang kaum zu überschauen war. Ich war bereits 44 Jahre alt; sollte ich das Ende nicht erleben und nicht im Stande sein, von der Reihung der Tatsachen bis zu ihrer Vergleichung und Fügung vorzudringen, so wären kostbare Lebensjahre verloren. Ich fand nicht den Mut, aber ich begann immerhin meinen Studien eine entsprechende Richtung zu geben und durch einen ausgebreiteten Briefwechsel (dieselben) zu unterstützen.“

An einer späteren Stelle der „Erinnerungen“ (pag. 323) erzählt uns dann der große Autor, daß er die zu leistende Arbeit unterschätzt hatte, daß er, um sein Ziel sicher im Auge zu behalten, sich mit der Verlagsfirma durch einen Vertrag gebunden habe, daß aus den mit dieser verabredeten drei Bänden vier geworden seien<sup>1)</sup>, und er gibt der begreiflichen Befriedigung darüber Ausdruck, daß es ihm in seinem 79. Lebensjahr vergönnt gewesen sei, den letzten Bogen seines Werkes abzuschließen, nachdem 26 Jahre seit dem Erscheinen der ersten Abteilung desselben vergangen waren.

Das Wort „Das Antlitz der Erde“, welches mit dem Verleger als Titel des Werkes vereinbart wurde, findet sich bereits in der Ent- stehung der Alpen (pag. 46), woraus vielleicht ebenfalls hervorgeht, daß dem Autor bei Abfassung seiner früheren Schrift schon in gewissen Umrissen der Plan vorgeschwebt hat, alles das, was er damals an Gedanken und teilweise noch nicht genauer durchgeführten Auf- fassungen hingeworfen hatte, auf Grund einer weit ausgreifenden Synthese unter Benützung zahlreicher, bisher noch nicht verwerteter Erfahrungen aufs neue darzustellen, dabei jene Gedanken zu vervoll- ständigen und, wie er wohl ursprünglich glaubte, durch weitere Be- lege zu stützen.

Diese große Synthese hat darum bei ihrem Erscheinen fast allenthalben, wo Geologie getrieben wurde, hohe Anerkennung aus- gelöst und das Werk ist in verschiedene Sprachen übersetzt worden. Es ist das in gewissem Sinne auch sehr wohl begreiflich, hatte ja doch unsere Fachliteratur bis dahin nichts Ähnliches aufzuweisen.

Wohl existierte Alexander v. Humboldts „geognostischer Ver- such über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Erdhälften“<sup>2)</sup>, ein Werk, das seinem weit ausgreifenden Titel, wenn auch nicht seinem mäßigen Umfange nach, noch am ehesten mit der Arbeit von Suess zu vergleichen war und dessen Autor auch in der betreffenden Vor- rede sich die Aufgabe gestellt hatte, „gewissermaßen die ganze po- sitive Geognosie“ (der damaligen Zeit natürlich) zu umfassen. Aber ab- gesehen davon, daß das Erscheinen der Humboldt'schen Schrift

<sup>1)</sup> Es erklärt sich daraus, daß der 4. Band als zweiter Teil des dritten Bandes erschien und die Bezeichnung III/2 führt.

<sup>2)</sup> Deutsch von Leonhard, Straßburg 1829.

doch weit zurück lag, knüpfte dessen Inhalt vorzugsweise nur an die von Humboldt selbst besuchten, zwar ausgedehnten, aber doch keineswegs die gesamte Erde umschließenden Gebiete Europas und des spanischen Amerika an<sup>1)</sup>, vermochte auch begreiflicher Weise noch nicht sehr viele literarische Behelfe zu verwerten und beschränkte sich neben einer längeren ziemlich allgemein gehaltenen Einleitung vielfach auf eine sozusagen registrierende Art der Darstellung. Suess hatte also wohl recht, wenn er von diesem von ihm auch nur beiläufig erwähnten Buche sagte, daß dasselbe heute nur mehr „als ein Denkmal der geistigen Größe seines Verfassers“ in Betracht kommen könne<sup>2)</sup>.

Demgegenüber trat das Suess'sche Werk als etwas ganz Neuartiges auf. Niemand hatte vorher versucht, eine so überwältigende Menge von Beobachtungen, welche die Geologen der ganzen Welt aus allen Gegenden der Erde zusammengetragen hatten, in der Weise, wie es hier geschehen war, zu einem Gesamtbild zu weben und dabei auf Zusammenhänge hinzuweisen, welche auf allenthalben Gesetzmäßigkeiten in jenem Bilde hinzuleiten schienen. Es hatte aber auch niemand vorher durch die umfassende Verwertung der vorhandenen vielfach zeitgenössischen Literatur so zahlreiche Autoren aller Länder in dieser Weise, man könnte sagen, persönlich an der ihnen dargebotenen Darstellung interessiert.

Es ist leicht verständlich, daß unter denen, welche auf die Vorzüge und die hohe Bedeutung des großen Werkes aufmerksam machten, sich in erster Linie auch verschiedene Schüler des Meisters befanden.

Schon bald nach dem Erscheinen des zweiten Bandes dieses Werkes sagte beispielsweise Franz Noë in einem die Geschichte der Meere betitelten und an den Inhalt der beiden Bände anknüpfenden Feuilleton in der „Neuen freien Presse“: „Unter jenen Männern, denen das hohe Verdienst zukommt, die Prinzipien der modernen Geologie aufgestellt und wissenschaftlich begründet zu haben, ist in erster Reihe Eduard Suess zu nennen.“

Solche Zeichen der Anerkennung mehrten sich begreiflicher Weise als das Werk weiter wuchs und man bei jedem Bande aufs neue die riesige Arbeitsleistung, sowie den Umfang der von dem Autor behandelten Probleme zu bewundern Gelegenheit hatte.

„Das grandiose Werk „Das Antlitz der Erde“, so schrieb Th. Fuchs noch vor Vollendung des letzten Antlitzbandes<sup>3)</sup>, „in welchem Suess es versucht, eine übersichtliche Zusammenfassung alles dessen zu geben, was wir bisher über den Bau der Kontinente wissen, ist ein Werk, welches sich seiner Conception, Anlage und Ausführung nach nur mit einem Werk der naturwissenschaftlichen Literatur vergleichen läßt, nämlich mit Humboldts Kosmos, ja,

<sup>1)</sup> Die Reise Humboldts nach dem nördlichen Asien erfolgte erst mehrere Jahre nach dem Erscheinen dieses „Versuchs“.

<sup>2)</sup> Antlitz, I. Band, pag. 765.

<sup>3)</sup> Wiener „Neue Freie Presse“ vom 19. August 1906.

wenn man mich fragen würde, welches Werk tiefer in den Gang der Wissenschaft eingegriffen hat, Humboldts Komos oder Suess' Antlitz der Erde, ich würde ohne Zaudern für letzteres stimmen.“

Daß aber jene hohe Anerkennung (namentlich seitens einiger spezieller Freunde des Meisters) zuweilen in eine Art extatischer Uebertreibung ausartete, konnte schon weiter oben an einem Beispiel gezeigt werden, wo davon die Rede war, daß gelegentlich eines Referates über das „Antlitz“ dem großen Autor auch das Verdienst der Entwirrung der alpinen Stratigraphie zugeschrieben wurde.

Wir erinnern uns hier unter anderem aber auch noch eines anderen Referates, welches nach Vollendung des letzten Bandes in der „Oesterreichischen Rundschau“<sup>1)</sup> unter dem Titel „Ein österreichisches Meisterwerk“ erschien und ebenfalls einen ehemaligen Schüler und späteren intimen Freund des Autors zum Verfasser hatte, Professor Uhlig.

Derselbe schrieb unter anderem (l. c. pag. 203): „Als der erste Band (des Antlitz) erschien, befand sich die Geologie ungeachtet aller Fortschritte auf stratigraphischem, paläontologischem und petrographischem Gebiet in einem wenig befriedigenden Zustand. Der Lyell'sche Aktualismus, der kein anderes Maß der geologischen Erscheinungen gelten lassen wollte, als die Erfahrungen der Gegenwart, drohte allmählich zu einem geologischen Quietismus auszuarten. Lyells Lehre hatte die Geologen einigermaßen von den größeren Aufgaben abgelenkt und sie allmählich unfähig gemacht, zu staunen (!), Rätsel zu sehen und zu weiten. Durch eine geistvolle Untersuchung über die Sintflut, dem ersten Bande gleichsam als Motto vorangestellt, zeigte Suess die Geringfügigkeit dieser Katastrophe, die doch seit Menschengedenken die größte war, und er verwies auf deren unermesslichen Abstand von den großen geologischen Vorgängen der Vergangenheit. Wie ein Leitmotiv zieht sich durch das ganze Werk die Mahnung an die Geologen, nicht mit zu kleinen Gesichtspunkten an die erhabene Größe der Natur heranzutreten. Noch waren die Vorstellungen der Humboldt-Buch'schen Epoche über die Entstehung der Gebirge durch vulkanische Erhebung nicht ganz verklungen. Andererseits hatte sich die bessere, auf dem Boden der amerikanischen Kontraktionslehre stehende Anschauung Elie de Beaumonts durch die abstrakt-deduktive Behandlung der Gebirge unmöglich gemacht<sup>2)</sup>. Da griff Suess mit der vergleichend induktiven Betrachtung des Gebirgsbaues ein.“

Uhlig führt dann gegen den Schluß seines Referats noch das, wie er sagt, schönste und erhabenste Wort an, welches über das

<sup>1)</sup> Jahrgang 1909, pag. 103–114.

<sup>2)</sup> In mancher Hinsicht scheint übrigens Suess doch gerade in Beaumont ein Vorbild gesehen zu haben, den er, wie er in den „Erinnerungen“ (pag. 127) berichtet, „wegen seines tiefen Wissens und seines unablässigen Strebens nach einer irdumfassenden Anschauung nie aufgehört hat zu verehren“ und dem er deshalb auch die „Kinderei“ verzieh, ihn gelegentlich eines Besuches, den er (Suess) noch als jüngerer Mann bei dem damals Gewaltigen machte, sehr von oben herab behandelt zu haben. „Der französische Gelehrte hatte ihn, wie unser Autor schreibt, „herablassend und mit den Allüren eines *être suprême* empfangen“.

„Antlitz der Erde“ gesprochen wurde, nämlich einen Ausspruch von Marcel Bertrand. Derselbe lautet: „Wenn unsere Nachfolger eines Tages die Geschichte unserer Wissenschaft schreiben werden, so werden sie, ich bin dessen sicher, sagen, daß das Werk von Suess in dieser Geschichte das Ende des ersten Tages bezeichnet, desjenigen, da das Licht ward.“

Worauf wir schon weiter oben aufmerksam wurden, daß nämlich das Auftreten von Suess in einen Gegensatz zu Lyell gebracht wurde, und zwar von seiten der Intimen des Meisters, die etwas von dessen Denkungsart wissen konnten, sehen wir auch hier bestätigt, eine Annahme, die übrigens schon aus den Auffassungen von Suess selbst sich in mancher Hinsicht ergibt, wenn auch der letztere eine direkte Polemik gegen den großen Geologen vermieden hat, der ähnlich wie Goethe jeder Katastrophentheorie abhold gewesen ist und dessen Standpunkt vielleicht auch heute noch nicht so ganz überwunden ist, wie manche Eiferer annehmen. Richtig ist, daß dieser Standpunkt, dessen Parallelismus mit den Ansichten Darwins in dieser heutigen Schrift auch schon früher betont werden konnte, zur Zeit des ersten Hervortretens von Suess der weitaus herrschende war, und psychologisch verständlich ist es auch, daß wer sich durchsetzen will, dies, wenn er zu den Schwächeren gehört, im engen und unbedingten Anschluß an Starke tut (wofür es naheliegende Beispiele gibt) oder wenn er selbst ein Starker ist, dies im Gegensatz zu den gerade herrschenden Kräften versucht, womit keineswegs gesagt sein soll, daß dies ein Beweggrund für die Gegnerschaft von Suess gegen Lyell (oder gegen Darwin in der ersten Periode der Suess'schen Wirksamkeit, vgl. oben) gewesen ist, denn bei diesem Gegensatz spielt gewiß die grundverschiedene geistige Veranlagung der verglichenen Gelehrten die wichtigste Rolle.

Aber glücklich kann ich die Bemerkung doch nicht finden, daß nach der Periode des durch Lyells Lehre angeblich großgezogenen Quietismus ein Suess kommen mußte, um den Geologen das Staunen zu lehren. Es mag ja sein, daß manche durch die zuweilen etwas kühnen Ansichten unseres alten österreichischen Meisters oder andere durch dessen allerdings staunenswerten Fleiß und durch sein großes Wissen sozusagen verblüfft wurden, indessen scheint mir, daß die Würdigung der trotz aller sich heute schon herausstellenden Irrungen unläugbar großen Verdienste des berühmten Autors am wenigsten unter diesem Gesichtspunkte hätte stattfinden sollen, namentlich nicht von befreundeter Seite aus.

Was übrigens jenen vermeintlichen Quietismus betrifft, der, wie es in dem genannten Referat heißt, die Geologen von größeren Aufgaben ablenkt hatte, so wurde wohl übersehen, daß Männer wie Thurmann, Shaler, Mallet, Heim, Le Conte, Judd, Dana, Geikie, Rogers und andere, die teilweise im Laufe der folgenden Auseinandersetzung noch an geeigneter Stelle werden genannt werden müssen oder auf die Suess selbst in seinen Ausführungen sich wiederholt beruft, den Problemen, die der letztere behandelte, auch in der Zeit nach dem Erscheinen der „Principles“ nicht aus dem Wege gegangen sind, insofern dieselben entweder ungefähr

gleichzeitig, bezüglich sogar schon etwas früher als Suess auf diese Probleme oder doch jeweils auf einen Teil derselben die Aufmerksamkeit lenkten. Man erinnere sich beispielsweise, daß Mallet schon 1874 von tangentialen Kräften und daß Thurmann gelegentlich seiner Untersuchungen über das Juragebirge schon in den fünfziger Jahren von einer Konexität der Ketten und von lateralem Druck gesprochen hat. Die Intervention von Suess hat sicher eine sehr mächtige Bewegung hervorgerufen, welche den bis dahin seit Lyell mehr gleichmäßigen Entwicklungsgang der theoretischen Geologie, um mich so auszudrücken, beschleunigte, aber es war vielleicht nicht ganz gerecht, die betreffende Zeit als eine Periode der Stagnation hinzustellen und den darauf bezüglichen Zustand gewissermaßen mit dem eines Karpfenteiches zu vergleichen, dessen Bewohner eines Elements der Beunruhigung bedurft hätten. Ein altes französisches Sprichwort sagt: *Qui dit trop, ne dit rien.*

Einigermaßen dankbar müssen wir jedoch Uhlig dafür sein, daß er uns Aufschluß betreffs der Bedeutung des Kapitels über die Sintflut gegeben hat, mit welchem die Darlegungen des „Antlitz“ eröffnet wurden. Man hatte diese hoch interessante Studie vorher vielfach als einigermaßen fremdartig und in den Rahmen jener Darlegungen nicht ganz passend betrachtet. Wenn wir durch Uhligs Referat nunmehr erfuhren, daß dieselbe bestimmt war, die „Geringfügigkeit“ selbst der größten Katastrophen zu erläutern, durch welche die Erde seit den frühesten Erinnerungen der Menschheit heimgesucht wurde, so wissen wir jetzt wenigstens, wie diese Darstellung gemeint war. Dennoch wird darin nicht jeder ein Argument gegen die Auffassungen gerade Lyells erblicken; man könnte eher im Gegenteil sich bestimmt fühlen, daraus einen für die Katastrophentheoretiker abträglichen Schluß zu ziehen. Wichtiger wäre es deshalb im Sinne jenes Referenten gewesen, uns einen „von den großen geologischen Vorgängen der Vergangenheit“ zu nennen, dessen weit über die Grenzen lokaler Beschränkung hinausgehende Wirkungen in dem Werk von Suess eine ebenso befriedigende Erläuterung gefunden hätten, wie jenes von alten Sagen umspinnene Ereignis in Mesopotamien.

Volle Zustimmung aber wird Uhlig überall gefunden haben, wenn er das Werk von Suess ein solches der vergleichenden Betrachtung nennt. Vergleiche im großen und größten Maßstabe sind es in der Tat, die uns darin geboten werden, und es besteht auch kein Zweifel darüber, daß (zunächst rein prinzipiell gesprochen) eine solche Methode bei einer Wissenschaft wie die Geologie für die Erkenntnis von Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten unentbehrlich ist. Nur bezüglich des Zusatzes, demzufolge jene vergleichende Betrachtung auf „induktiver“ Grundlage aufgebaut war, könnte wohl eine Einschränkung gemacht werden, worüber ich vielleicht etwas später noch Veranlassung nehmen werde, mich zu äußern. Hier erinnere ich nur an einen Ausspruch von Zittel<sup>1)</sup>, der sich allerdings zunächst auf die „Entstehung der Alpen“ bezieht, welche von diesem

<sup>1)</sup> Geschichte der Geologie und Paläontologie, München und Leipzig 1899, pag. 467.

Autor mit Alb. Heims Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe verglichen werden. Während die Arbeit Heims, die ebenfalls zum Ausgangspunkt einer Gebirgsbildungstheorie gemacht wurde, als auf der subtilen Untersuchung des Details einer verwickelt gebauten Gebirgsgruppe fussend hingestellt wird, sagt Zittel von Suess aus, daß dieser „mit weitem Blick gleichsam aus der Vogelperspektive auf vergleichendem Wege das Problem der Gebirgsbildung behandelt“ habe.

Im übrigen wissen wir ja, daß Zittel in seinem hier erwähnten Buche, namentlich dort, wo er von dem „Antlitz der Erde“ spricht, dessen Erscheinen damals allerdings noch nicht abgeschlossen war, den Verdiensten von Suess die größte Anerkennung gezollt hat. Denn wenn er auch meint (l. c. pag. 475), daß „manche der von Suess ausgesprochenen Vermutungen wahrscheinlich der Kritik einer späteren Zeit nicht stand halten“ werden, so betont er doch andererseits (l. c. pag. 476), daß mit dem „Antlitz“ ein „neuer, vielversprechender Zweig der Erdkunde, die vergleichende topographische Geologie“ inaugurirt worden sei.

„Suess hat Schule gemacht“, sagt Zittel (l. c. ibidem)<sup>1)</sup>. Das ist ein Zeugnis für den Erfolg, welchen der große Autor errang und gleichzeitig auch eine Erklärung für diesen Erfolg, denn der laute Beifall, den die Schüler ihrem Meister zollten und von welchem in dem Vorstehenden nur einige Beispiele gegeben wurden, hat neben der unbestreitbaren Größe der von dem letzteren vollbrachten Leistung viel beigetragen zu der Ausbreitung der Vorstellungen, welche in den tektonischen Ausführungen desselben vertreten wurden. Dieser Beifall hat vor allem die Kritik jener Ausführungen sehr eingeengt oder sogar übertönt. Daß jedoch Suess selbst jene Unfehlbarkeit für sich in Anspruch genommen hätte, die vielleicht von allzu eifrigen Bekennern seiner Ansichten vorausgesetzt wurde, muß gerechter Weise bestritten werden. Dagegen sprechen gar manche seiner Aeußerungen ganz direkt, und wer den letzten Band des „Antlitz“ mit einiger Aufmerksamkeit liest, wird überdies auf die Spuren mancher Zweifel stoßen, die dem Autor bezüglich seiner früheren Auslassungen nicht fremd blieben.

Ueberdies konnte Suess kaum erwarten, daß ein in vieler Hinsicht revolutionäres Auftreten, wie das seine, durch welches manche hergebrachte Vorstellung in Zweifel gezogen oder angegriffen wurde<sup>2)</sup>, ganz ohne Kritik würde hingenommen werden, wenn auch diese Kritik in dem einen oder anderen Falle nicht sofort einsetzte<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Dieser Ausspruch bezieht sich natürlich nicht bloß auf die ziemlich große Anzahl der unmittelbaren Hörer des Lehrers, von welchen allerdings mit der Zeit ein Teil zu einer mehr selbständigen oder doch abwartenden Haltung gegenüber den betreffenden Lehrmeinungen gelangte, sondern auch auf die nicht geringe Zahl der Anhänger, welche sich diese Meinungen allenthalben erwarben.

<sup>2)</sup> Es ist dabei ganz gleichgültig, ob der Angriff verhüllt oder unter Bezugnahme auf die angegriffenen Autoren direkt erfolgte (Suess, wie schon früher gesagt werden durfte, vermied gern polemische Erörterungen, obschon durch dieselben, wie auch schon betont wurde, die Probleme oft klarer hervortreten). Getroffen fühlt sich aber der Vertreter der in Zweifel gezogenen oder beiseite geschobenen Ansichten zumeist doch.

<sup>3)</sup> Vgl. hier wieder die Erinnerungen (pag. 269), wo davon die Rede ist, daß schon in der Entstehung der Alpen die Lehre von den Hebungen als irrig hingestellt wurde, und wo es heißt: „Der erwartete Widerspruch blieb fast ganz aus.“ Und doch hat er gerade in diesem Falle später nicht gefehlt.

In der Tat sind Widerstände und Einwürfe gegen die neuen Lehren auch nicht ausgeblieben; sie werden gegenüber den betreffenden Ideen und deren Darstellung voraussichtlich auch weiterhin nicht ausbleiben, ohne daß deshalb, weil die Forschung nicht stillsteht, das Verdienst eines Forschers, der Großes erstrebte und den höchsten Zielen sich zuwandte, verkannt zu werden braucht.

Insofern nun hier ein Beitrag zur Geschichte der Geologie geliefert werden soll, ist es unerläßlich, auf solche Widerstände und Einwürfe gegen die Anschauungen unseres Meisters, ähnlich wie das teilweise schon bisher in diesen Seiten geschehen ist, auch weiterhin hinzuweisen und sich nicht auf die bloße Hervorhebung der wesentlichsten der von Suess vorgebrachten Gedanken zu beschränken. Der großen Bedeutung, welche diese Gedanken sich verschafft haben, erscheint es vielmehr angemessen, deren Wirkungen auch dort nicht zu übersehen, wo dieselben Bedenken hervorgerufen haben. Es handelt sich ja hier darum, die Darlegungen des Suess'schen Werkes nicht bloß in ihrem inneren Zusammenhange, sondern nicht minder auch im Zusammenhange mit wenigstens einem Teil der darauf bezüglichen Literatur zu überblicken.

Freilich kann es nicht die Aufgabe dieser Zeilen sein, sich über den ganzen Komplex der Fragen zu verbreiten, welche durch den Autor dieses in seiner Art einzig dastehenden Werkes aufgerollt oder in neue Beleuchtung gerückt wurden. Wir wollen hier eben vor allem nur versuchen, einen vorurteilslosen Einblick in das Wesen der betreffenden Ausführungen zu erhalten. Wir wollen uns klar machen, inwieweit die Ansichten des Autors sich untereinander und eventuell mit den Vorstellungen anderer zu einem Gesamtbilde wenigstens in den großen Zügen vereinigen lassen. Oder anders ausgedrückt, wir wollen sehen, ob die große Synthese, um die es sich hier handelt, nur lose Verknüpfungen bietet oder ob sie auch zu einem geschlossenen System ausgebaut wurde, bezüglich ob sie wenigstens fähig ist, dazu ausgebaut zu werden. Dabei sind wir natürlich auch veranlaßt, über die von Suess bei seinen Beweisführungen befolgte Methode und über seine Art der Darstellung zu reden.

Aus der späteren Besprechung gewisser Einzelheiten wird sich über diese Methode und diese Form zwar manches von selbst ergeben. Es scheint mir aber angemessen, hier schon an dieser Stelle darüber einige Bemerkungen zu machen, die zugleich den Eindruck erkennen lassen, der bei verschiedenen Beurteilern in der bezeichneten Hinsicht entstanden ist.

Was die Form der Darstellung betrifft, so weiß jedermann, der Suess gelesen oder gehört hat, daß derselbe die Sprache in seltenem Grade beherrscht hat. Als glänzender Redner und als formgewandter Stilist wurde er ja allgemein bewundert. Nicht ohne Grund hat deshalb beispielsweise Franz v. Hauer in seinem dem ersten Bande des „Antlitz“ gewidmeten Referate gesagt, daß der Meister vermöge seiner hervorragenden Gabe eines gewandten Ausdrucks im Stande gewesen sei, den Leser sogar über manche Bedenken physikalischer Art hinwegzuschmeicheln, welche sonst bei der Durchsicht seiner Ausführungen sich leicht geltend machen könnten.

Der Amerikaner Hobbs<sup>1)</sup> findet wiederum, daß es Suess gelungen sei, durch eine Schreibweise voll von Einbildungskraft und poetischem Gefühl seine Leser zur Bewunderung zu zwingen, denen sonst die Ueberfülle (overabundance) der in den Arbeiten unseres Meisters gebotenen Einzelheiten das Studium dieser Arbeiten trocken und allzuschwer würde erscheinen lassen.

Sir Archibald Geikie aber, der Suess mit einem Seher vergleicht<sup>2)</sup>, nennt das „Antlitz“ ein erhabenes philosophisches Gedicht (a noble philosophic poem).

Wenn also Uhlig (l. c. pag. 104) „den Adel und die Eigenart der Sprache“ bei Suess hervorhebt, so wird ihm gerade in dieser Hinsicht niemand widersprechen.

Und dennoch scheint dieser Adel der Sprache, diese glänzende Schreibweise, die so viele hinriß, nicht an jeder Stelle überzeugend gewirkt zu haben. Man liest nicht ohne Interesse in einem der vorher schon erwähnten, zur Ehre unseres alten Meisters und augenscheinlich auch zur Abwehr gegen Kritiker geschriebenen Artikel von Fuchs<sup>3)</sup>:

„Die Arbeiten Suess', seine Arbeitsweise, ja seine ganze Persönlichkeit war vielfachen mißgünstigen Anfechtungen ausgesetzt. Man sagte, er sei mehr Journalist als Forscher, seine Arbeiten seien eigentlich nicht wissenschaftliche Arbeiten, sondern Feuilletons, und schließlich entstand das Wort ‚Geo-Poet'. Alle diese Aussprüche haben in einem gewissen Sinne ihre volle Berechtigung, aber freilich in einem Sinne, der den beabsichtigten Tadel in das höchste Lob verwandelt. Suess war es nicht darum zu tun, den toten Ballast der wissenschaftlichen Literatur zu vermehren, sondern er wollte unmittelbar eingreifen in den lebendigen Strom des wissenschaftlichen geistigen Lebens, in diesem Sinne war er Journalist.“ „Die Arbeiten von Suess“, fährt dann Fuchs fort, „sind gefällig geschrieben, in diesem Sinne sind sie wirkliche Feuilletons. Aber fast jedes dieser Feuilletons wirkte bahnbrechend, wurde zum Ausgangspunkt einer neuen Forschungsrichtung. Und nun gar Geopoet. Jawohl, gewiß. Suess ist ein Poet, sogar ein großer Poet, aber ein noch größerer Poet ist die Natur selbst, und wer nicht in seinem Innersten das Gefühl der Poesie trägt, der wird vergeblich sich bemühen, sie zu verstehen.“

Wie kommt es nun, daß trotz jener gefälligen und im besten Sinne journalistischen Schreibweise, von welcher Fuchs sprach und von der wir auch zugeben dürfen, daß sie den jedem guten Journalisten vorschwebenden Zweck, Stimmung zu machen, in hohem Grade erreicht hat, die Leser des „Antlitz“ nicht selten Mühe hatten oder haben, den Gedankengängen des Meisters zu folgen und sich ein klares Bild seiner

<sup>1)</sup> In einem Suess gewidmeten Nachruf im Journal of geology, Chicago 1914, pag. 811 etc.

<sup>2)</sup> „A seer gifted with rare power of insight into the past.“ (Citat nach Hobbs.)

<sup>3)</sup> „Neue Freie Presse“ vom 19. August 1906, pag. 12 des Separatabdruckes. Dieser Artikel erschien am Vortage des 75. Geburtstages von Suess.

Ansichten zu verschaffen? Ich meine hier allerdings nicht solche Leser, welche sich mit einem ganz allgemeinen Eindruck begnügen und auch nicht solche, welche vielleicht im Sinne der obigen Andeutungen von Fuchs einzelne Abschnitte und die darin behandelten Fragen zum Ausgangspunkt weiterer Studien nehmen, sondern solche, welche das Werk mehr oder weniger in seiner Totalität zu erfassen bestrebt sind. Man kann ja ohne Zögern bekennen, daß es verschiedenen organisierte Naturen, bezüglich voneinander stark abweichende Mentalitäten gibt und daß dieser Umstand das Verhältnis eines Autors zu seinen Lesern beeinflußt. Sollte aber tatsächlich die Schwierigkeit des betreffenden Verständnisses nur durch den Mangel jenes „Gefühls der Poesie“ begründet sein, welchen Fuchs als ein Hindernis für die richtige Auffassung der Suess'schen Lehren anzusehen scheint?

Bald nach dem Tode von Suess haben das Mitglied der Pariser Akademie L. de Launay<sup>1)</sup> und Hobbs (vgl. oben pag. 82) kürzere Nekrologe veröffentlicht, in welchen die Schwierigkeiten beim Studium der Suess'schen Gedankenreihen direkt beklagt wurden. Der Leser, sagt de Launay, „der das so berühmte Werk hat preisen hören und der an seine Durchsicht herangetreten ist, anfangs mit Zutrauen, dann mit Interesse, schließlich mit etwas Unruhe und einer Art von Erschlaffung (lassitude), verzichtet nicht selten darauf, dessen unbestimmte Entwicklungen zu entwirren, da man ihm sein Vorhaben nicht eben leicht gemacht hat. Es fehlt ihm an kartographischen Behelfen und vor allem ist er genötigt, selbst zu den Schlußfolgerungen sich durchzuringen, für welche der Autor stets das Ergebnis irgendeiner neuen Untersuchung erwartet zu haben scheint.“

De Launay gibt hier einen Eindruck wieder, den, wie wir so gleich sehen werden, auch einige andere Forscher erhalten haben.

Was jenen Mangel an kartographischen Behelfen betrifft, der jedoch wohl mehr dem Verleger als dem Autor zur Last zu legen ist, so sieht auch Hobbs darin einen Grund für die schwere Benützbarkeit des Werkes. Er glaubt indessen, daß der Autor selbst sich dieses Mangels wohl bewußt war.

<sup>1)</sup> Siehe: La géographie bulletin de la soc. de géogr. Paris 1914, pag. 393 bis 396, Nummer vom 15. Juni. Der inzwischen ausgebrochene Weltkrieg hat uns hier in Wien die fremdländische Literatur, in welcher sich vermutlich noch verschiedene dem Andenken an Suess gewidmete Ausführungen finden, unzugänglich gemacht, so daß wohl eine größere Zahl von Urteilen über das Wirken unseres Altmeisters für die gegenwärtigen Seiten nicht in Betracht gezogen werden konnte. Ich bin daher auch nicht in der Lage, zu wissen, ob diese Urteile sich sämtlich in den konventionellen Grenzen halten, deren Beobachtung viele (insbesondere mehr oder weniger unmittelbar nach dem Ableben einer berühmten Persönlichkeit) für angezeigt halten, oder ob sie auf dem Standpunkt stehen, welchen de Launay am Eingang seines Nachrufes mit folgenden Worten kennzeichnet:

„Depuis trente ans la science géologique a été, on peut le dire, dominée par cet ouvrage colossal qu' Edouard Suess a appelé „das Antlitz der Erde“. Au moment où son auteur vient d'achever une noble existence pleine de jours, je voudrais en montrer la grandeur réelle, sans chercher à l'amplifier démesurément et sans tomber dans ces exagérations de piété funéraire, qui aboutissent à peupler le royaume des ombres d'oeuvres et d'hommes également banalisés par le même air de perfection béate.“

Hobbs deutet überdies an, daß Suess bei der Verwertung der Literatur zu eklektisch vorgegangen sei und in erster Linie das ihm Passende in den Vordergrund gestellt habe <sup>1)</sup>.

Außerdem wird von den Beurteilern unseres Altmeisters hervorgehoben, daß der lange Zeitraum, den das „Antlitz“ bis zu seinem Abschluß gebraucht hat, zu Aenderungen in den Auffassungen des Autors geführt hat. Wenn man noch jünger sei, meint de Launay, erhebe man den Anspruch, zu definitiven Vorstellungen zu gelangen und dieselben in einem vollendeten Werke niederzulegen. Später bemerke man, daß das Leben kurz, die Kunst dagegen lang sei und verliere etwas von dem Vertrauen in die Sicherheit menschlicher Schlüsse. Man werde deshalb weniger Dogmatiker und mehr Peripatetiker und verzichte darauf, mit seinen Schlußfolgerungen „das andere Ufer zu erreichen“ <sup>2)</sup>.

Dazu könnte man freilich bemerken, daß die peripatetische Art der Suess'schen Darstellung, die uns oft wie im Fluge aus einer Weltgegend in die andere führt, mit der Absicht des Autors zusammenhängt, die betreffenden Erscheinungen zu vergleichen; der Kritiker scheint aber der Meinung zu sein, daß solche Vergleiche nicht überall konsequent genug durchgeführt wurden, um ein annehmbares Resultat zu ergeben.

De Launay stellt in diesem Sinne auch einen Vergleich auf zwischen der Methode von Suess und der seines Vorgängers Beaumont, der bei seinem Versuche einer zusammenfassenden Synthese über Gebirgsbildung zwar zu schweren Irrtümern gelangt sei, von welchem Versuch man jedoch sagen dürfe, daß, wenn auch der ganze Bau untergegangen sei, doch die einzelnen Stücke desselben für sich genommen noch Bewunderung verdienten; bei der Methode von Suess dagegen, welche der sonst so scharfsinnige und geistvolle französische Kritiker ganz überflüssiger und wohl auch unzutreffender Weise als eine „germanische“ hinstellt <sup>3)</sup> meint er, es seien die Stücke des Baues, welche nach einander in Ruinen zerfallen, während dieser Bau selbst noch für einige Zeit den Anschein einer gewissen Stabilität bewahre.

Ob gerade dieses Gleichnis in jeder Hinsicht zutrifft, mag im Zweifel gelassen werden, aber hervorheben wollen wir doch, daß derselbe Kritiker schließlich sein Urteil dahin zusammenfaßt, daß unsere

<sup>1)</sup> Der amerikanische Geologe, der bei seinen wiederholten Besuchen in Europa nie versäumte, Suess aufzusuchen, nennt diesen einen geistigen Riesen, der turmhoch in isolierter Größe seine Zeitgenossen überragt habe. Nichtsdestoweniger meint er, daß eine ehrliche Kritik gewisse ernste Mängel (serious defects) des Suess'schen Meisterwerks nicht übersehen dürfe. Er sagt dabei (l. c. pag. 814): „Its author was almost too clever as advocat and parliamentarian and was norcover not without bias. With a manner altogether masterful he could dismiss as it were with a wave of the hand important evidence which was unfavorable to maintenance of his thesis and with equal ability could magnify the weight of much less valuable or unimportant observations.“

<sup>2)</sup> Eine Anspielung auf die Schlußworte des zweiten Antlitzbandes.

<sup>3)</sup> Im allgemeinen haben ja die Ausführungen von Suess doch gerade bei den Landsleuten de Launays eine sehr günstige, zum Teil sogar enthusiastische Aufnahme gefunden, während die dagegen geäußerten Bedenken viel öfter von germanischer Seite ausgingen.

Vorstellungen sich in bezug auf viele Punkte, welche hier für die Geologie in Frage kommen, ändern dürften, daß aber die hohe Gestalt von Eduard Suess noch lange fortfahren wird, den aufmerksamen Geologen die Wege zu zeigen, die von der Forschung zu betreten sind.

Unter den Gründen, welche von den oben genannten Autoren angeführt wurden, um die Schwierigkeiten beim Studium des Suess'schen Werkes zu erklären, ist jedenfalls der am unmittelbarsten einleuchtende derjenige, welcher sich auf den Zeitabstand der einzelnen Verlautbarungen des großen Autors bezieht. Dieser bezüglich des Erscheinens der verschiedenen Teile des Werkes und seiner Vorläufer nicht unbedeutende Zeitabstand hat jedenfalls zum mindesten teilweise die Inkohärenz verschiedener von dem Autor kundgegebenen Vorstellungen und Meinungen im Gefolge gehabt, welche, wie im Verlauf der weiteren Darstellung sich erweisen wird, es erschweren, ein geschlossenes Bild von jenen Vorstellungen zu gewinnen.

Der Aufsatz über den Bau der italienischen Halbinsel erschien 1872, die Entstehung der Alpen 1875, die erste Abteilung des ersten Bandes des „Antlitz“ 1883, die zweite Abteilung desselben Bandes 1885, der zweite Band 1888, der dritte (auch als III/1 bezeichnete) Band 1901 und der (offiziell als III/2 bezeichnete) vierte oder Schlußband 1909.

Es ist eigentlich selbstverständlich, daß bei den umfassenden Studien, welche für die Bearbeitung des zu bewältigenden Stoffes nötig waren (eines Stoffes, der überdies während der Arbeit beständig anwuchs, sowie durch die sich jährlich vermehrende Literatur auch zu neuen Gesichtspunkten führen konnte), die Auffassungen des Autors nicht beständig die gleichen bleiben konnten. Man kann eine kleinere Arbeit sozusagen aus einem Guß schaffen, ein Werk, wie es Suess unternahm, niemals.

Es mag sein, daß bei den dadurch für den Leser entstandenen Unzukömmlichkeiten noch der Umstand mitspielt, daß Suess die Verschiebungen, denen seine Auffassungen unterworfen waren, nicht immer deutlich genug als solche markierte. Mehr noch hatte es jedenfalls für jene Schwierigkeiten zu bedeuten, daß seine Jünger und begeisterten Anhänger, von dem, was er einmal ausgesprochen, um mich so auszudrücken, nichts missen wollten und deshalb alle diese Verlautbarungen wie eine Art von Offenbarungen gleichzeitig aufrechtzuerhalten bemüht waren. Nebenbei bemerkt, zeigte sich aber gerade hierin die Macht einer starken Persönlichkeit, welche ausgestattet mit der Kraft eines Sehers oder Propheten die Begeisterung, welche sie selbst für die jeweilig von ihr vertretene Sache fühlt, auf einen großen Teil der Zeitgenossen zu übertragen im Stande ist. Jedenfalls erschien vielen gegenüber einer solchen Persönlichkeit eine Kritik oder eine Zergliederung von Einzelheiten fast blasphemisch, weil man sich den Gesamteindruck, den der von dem Meister eröffnete Ausblick auf große Probleme hervorrief, nicht wollte beeinträchtigen lassen.

Sowohl eine derartige in weiten Kreisen verbreitete Stimmung, wie sie mit dem Eifer der Bekenner einer durch einen gewaltigen

Führer eingeschlagenen neuen Richtung nicht selten zusammenhängt, als auch andere Momente mögen die Wirkung mancher ungehört verhallenden kritischen Einwendung gegen gewisse Auffassungen verwischt und damit die rechtzeitige Verständigung über diese Auffassungen erschwert haben.

So trat vielleicht mancher unter dem Einfluß jener Stimmung an das Studium des besprochenen Werkes mit ganz anderen Erwartungen heran, als sie bei der Durchsicht des Gebotenen bestätigt werden konnten, und so erklärt sich, daß das gerade durch den Beifall der bedingungslosen Bewunderer hoch gespannte Interesse solcher Leser schließlich jener Ermüdung (lassitude) Platz machte, von welcher de Launay gesprochen hat.

Doch liegen diese Umstände sozusagen außerhalb der direkten persönlichen Verantwortlichkeit des alten Meisters. Etwas anderes ist es vielleicht, wenn wir uns fragen, ob nicht auch die ganz spezielle Art und Weise der Suess'schen Darstellung selbst zu der, wie wir sahen, von einigen Autoren gemachten Bemerkung Veranlassung gab, daß es dem Leser, wie sich de Launay ausdrückt, nicht leicht gemacht wurde, den Ausführungen des großen Werkes zu folgen, De Launay deutet das ja bereits an, indem er hervorhebt (vgl. oben), Suess schein für seine Schlußfolgerungen immer noch auf das Ergebnis irgend einer neuen Untersuchung gewartet zu haben. Damit ist in der Tat sehr treffend ein ganz wesentlicher Umstand hervorgehoben worden für die Beurteilung der Methode des großen Autors, der es leider oft vermieden hat, für seine Auffassungen eine konsequente, möglichst lückenlose Beweisführung beizubringen.

Die Bewertung dieses Vorgehens ist allerdings verschieden und nicht allseitig so ungünstig wie durch de Launay ausgefallen.

Die unbedingten Anhänger von Suess haben sogar gerade dieses Verfahren besonders gerühmt. So schrieb V. Uhlig<sup>1)</sup>: „Mit einem Scharfsinn ohnegleichen weiß Suess aus der verwirrenden Fülle der Erscheinungen diejenigen herauszugreifen, die das Problem entscheiden. In Betätigung einer Art von unpersönlicher Beweisführung begnügt er sich mit der knappen und sachlichen Anweisung der Elemente und überläßt es häufig dem Leser, die in ihrer Unabweisbarkeit förmlich selbstverständlichen Schlußfolgerungen zu ziehen.“

Nun ist jenes Herausgreifen von Einzelheiten aus der „Fülle der Erscheinungen“ unter Umständen freilich gleichbedeutend mit dem Weglassen von Dingen, die für die Beweisführung störend sind und daraus erklärt sich jener Vorwurf eines zu eklektischen Vorgehens, der von Hobbs erhoben wurde. Schwerwiegender aber ist noch der Umstand, daß die bei jener, wie Uhlig es nennt, unpersönlichen Beweisführung benützten Angaben rein für sich genommen oft nicht ausreichen, um jedermann zu „selbstverständlichen“ und „unabweisbaren“ Schlußfolgerungen hinzuleiten. Es bleibt da vielmehr manchem die Vorstellung zurück, daß die Gedanken des großen Autors, der in seinen „Erinnerungen“ der Phantasie, dem Gemüt und der Poesie

<sup>1)</sup> In der „Österr. Rundschau“, l. c. pag. 106.

eine nicht ganz belanglose Rolle bei den Vorstößen in das Reich des Unbekannten anweist<sup>1)</sup>, von ihm selbst bisweilen nicht ganz zu Ende gedacht wurden. So kann wenigstens nicht immer jener geschlossene Beweis hergestellt werden, den gewisse Interpreten aus den Äußerungen des Meisters herauslesen, sofern dieser Beweis nicht im Sinne der zuletzt erwähnten Äußerungen von Fuchs durch die Empfänglichkeit für poetische Stimmungen ersetzt wird.

Nur daraus wird es erklärlich, daß die Ausführungen von Suess trotz der im einzelnen so eleganten und deshalb viel gerühmten Schreibweise derselben sogar auf sonst ziemlich rückhaltlose Bewunderer des großen Geologen den Eindruck der „Zurückhaltung“ und des „oftmals Ungewissen“ machten, wie das aus der schönen Gedächtnisrede zu ersehen ist, die L. v. Loczy in der Versammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft am 3. Februar 1915 dem Andenken des Meisters zu Ehren gehalten hat. Der Redner meinte, Suess sei „gleichsam bewußt über Zweifelhaftes“ hinweggeglitten und ersprach von „unbeendigten Erörterungen“<sup>2)</sup>.

August v. Böhm aber, der in Petermanns Mitteilungen<sup>3)</sup> unserem großen Autor überaus freundliche Worte der Erinnerung gewidmet hat und dort die „durchgeistigte Technik des Ausdruckes in Wort und Schrift“ rühmt, welche den „Meister der Wissenschaft“, wie er sich ausdrückt, in bezug auf diese Behandlung der Sprache auch als „Künstler“ erscheinen lasse, hat der Besprechung der „gleichmäßig und harmonisch dahinfließenden“ Vortragsweise von Suess folgenden Satz hinzugefügt: „Der einzige oratorische Kunstgriff, den er sich mitunter erlaubte, bestand darin, die letzten Worte eines Satzes nur zu lispeln, das letzte wohl überhaupt zu verschweigen — offenbar um die Aufmerksamkeit der Zuhörer zu steigern und den innigsten geistigen Kontakt zu erzwingen.“

Die Parallele zwischen Sprech- und Schreibweise ergibt sich in diesem Falle von selbst. Wir erkennen jedoch aus den hier angeführten Beispielen, daß der Eindruck der Darstellungsart unseres Autors in bezug auf jene „Zurückhaltung“ des letzten Schlusses seiner Ausführungen bei Lesern und Hörern mehrfach ein ähnlicher gewesen ist, wenn auch dieser Eindruck nicht völlig übereinstimmende Urteile ausgelöst hat.

Wir verstehen aber schon jetzt wenigstens eine der Ursachen, die es erschweren, ein gut umschriebenes Bild von dem zu geben, was man als die Suess'sche Theorie zu bezeichnen hätte, eine Schwierigkeit, mit der die Verfasser der Nekrologe des Meisters besonders zu kämpfen haben. So sagt denn auch Machatschek in seinem für den geographischen Jahresbericht für Oesterreich<sup>4)</sup> geschriebenen Nachruf: „Was man gewöhnlich unter der Suess'schen Lehre vom Gebirgsbau versteht, ist in seinen Werken selten offen ausgesprochen, mehr nur implicite enthalten.“ Der Deutung und Aus-

<sup>1)</sup> L. c. pag. 434

<sup>2)</sup> „Földtani közlöny“ 1915, 45. Bd., vgl. besonders pag. 15 des Separatabdr.

<sup>3)</sup> 69. Jahrgang 1914, 1. Halbband, pag. 339.

<sup>4)</sup> Wien 1915, pag. XVII. (Vgl. das Citat weiter oben.)

legung der Aussprüche des Meisters ist daher nicht selten ein ziemlicher Spielraum gelassen.

Es besteht wohl kein Zweifel darüber, daß dies von kühleren Beurteilern als Uebelstand empfunden wird, doch darf auf der anderen Seite nicht vergessen werden, daß vieles, was in Kunst, Literatur und Wissenschaft die Epigonen dem einzelnen als Fehler anrechnen, bis auf einen gewissen Grad dem ganzen Zeitalter zur Last fällt, in welchem dieser einzelne gelebt hat und unter dessen Einfluß er gestanden ist.

Daß aber das jüngstvergangene Zeitalter in seinem Ringen nach neuen Formen auf dem Gebiete von Literatur und Kunst die strenger Gebote des Klassizismus nicht selten beiseite geschoben hat, haben die Älteren unter uns ja alle miterlebt. Wenn zum Beispiel ein genialer Bildhauer wie Rodin sich vielfach mit der bloßen Andeutung des von ihm Gewollten begnügte und es dem Beschauer überließ, die unbearbeiteten Partien des Marmors sich in Gedanken weiter auszumeißeln und wenn dieses Verfahren den besonderen Beifall des Publikums fand, warum hätte ein genialer Gelehrter bei der Verlautbarung seiner Ideen es nicht ebenfalls dem Publikum überlassen sollen, diese Ideen nach eigenem Gutdünken und, ich möchte fast sagen, auf eigene Gefahr in engeren Zusammenhang zu bringen.

Wenn wir die Suess'sche Darstellungsart von dieser Seite her betrachteten, werden wir vielleicht, trotz unvermeidlicher Einwürfe, wenigstens mit manchem Vorwurf zurückhaltender sein und werden auch verstehen, wenn die Behandlung des von dem Meister zur Unterstützung seiner Vorstellungen aus allen Weltgegenden zusammengebrachten Materials bisweilen sogar einen, ich möchte sagen, futuristischen Zug aufweist.

Man könnte freilich sagen, zwischen der Kunst, die Stimmungen hervorrufen will, und der Wissenschaft, die Klarheit anstrebt, bestehe ein Unterschied und nur die Durchführung einer Gedankenoperation tunlichst bis zum Ende und mit Berücksichtigung ihrer weiteren Konsequenzen verschaffe erst dem Denker selbst die Gewißheit, daß er sich auf dem richtigen Wege befinde. Aber wenn es sich um Probleme handelt, die sich eben vorläufig in ihrem Umfange noch nicht vollständig übersehen lassen und bei denen es genügen mag, der Gedankenarbeit einen wirksamen Impuls zu geben, dann mag auch manchmal eine teils unvollendete, teils nicht stets unter einheitlichen oder sich gleichbleibenden Gesichtspunkten versuchte Beweisführung ihren Zweck erfüllen, sofern dieser Zweck weniger in der Lösung als in der Beleuchtung der betreffenden Fragen gesucht wird.

Gerade diese Art der Darstellung hat sogar neben manchen unzweifelhaften Unbequemlichkeiten den Vorzug, daß sie für den Leser (d. h. wenigstens für denjenigen Leser, der sich einige Selbständigkeit bewahrt) das eigene Urteil nicht ausschließt, was vielleicht manchmal nicht genügend beachtet wurde.

Unter diesem Gesichtspunkte der für den Leser im gegebenen Falle wünschenswerten Selbständigkeit äußert sich einer der hervor-

ragendsten und scharfsinnigsten Schüler des Meisters, Professor Diener<sup>1)</sup>, wie folgt:

„Es ist eine der Eigentümlichkeiten von Suess, daß er es dem Leser nicht leicht macht, die Theorie dem Text unmittelbar zu entnehmen. Selten spricht er sie offen aus. Indem er vor den Augen des Lesers die Probleme stellt, läßt er ihn an seiner eigenen Geistesarbeit teilnehmen, nötigt ihn aber auch, die letzten Schlußfolgerungen selbst zu ziehen oder zu erraten.“ An einer anderen Stelle seiner hier erwähnten Rede (l. c. pag. 20) sagt Professor Diener, man könne die Fortschritte, welche Suess in der Erkenntnis der von ihm behandelten Fragen gemacht habe, am besten aus einem Vergleich seiner früheren und späteren Darstellungen erkennen. Eine neue Idee, die in einer älteren Verlautbarung aufkeimte, habe dreißig Jahre später bisweilen zu Schlußfolgerungen geführt, welche den zuerst vertretenen „geradezu entgegengesetzt“ gewesen seien. Aber derselbe Redner bezeichnete es auch geradezu als eines der größten Verdienste des Verstorbenen als Forscher, „daß er uns das großzügige Bild von dem Bau unseres Planeten nicht in der Form eines starren Systems gegeben hat, sondern in der Gestalt eines elastischen Rahmens, in den neue Erfahrungen und Tatsachen sich einfügen lassen, ohne daß die Grundlage des Bildes erschüttert werden muß, daß es uns keine bestimmte Denkrichtung dogmatisch aufzwingt, daß es neue Gesichtspunkte zu assimilieren im Stande ist und den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend selbst entwicklungsfähig bleibt.“

Man kann die Schwierigkeiten für denjenigen, der in dem „Antlitz der Erde“ einen festen Boden für seine Vorstellungen von Tektonik zu gewinnen glaubt und man kann auch zugleich das Verdienst des Meisters nicht besser und feiner zeichnen, als dies hier geschehen ist, und es bleibt nur zu wünschen, daß die Epigonen sich der dabei angedeuteten Nötigung selbständiger und unbefangener Geistesarbeit stets bewußt bleiben.

---

Obwohl er dessen Ansichten nicht billigt, scheint es bisweilen, daß sich Suess die Großzügigkeit in der „erdumfassenden Auffassung“ Elie de Beaumonts<sup>2)</sup> zum Vorbild genommen hat, denn auch der französische Forscher hat nicht wie später Lyell oder dessen deutscher Vorgänger v. Hoff seine Vorstellungen ohne vorgefaßte Meinung auf einer breiten Basis von Tatsachen gleichsam von selbst aufwachsen lassen, sondern in dem Bestreben, ein System zu schaffen, die Dinge seinen der Entwicklung der Beobachtungen vorgreifenden Ideen anzupassen gesucht. Wenn de Launay in der Parallele, die er zwischen Beaumont und Suess zieht, es als einen Vorzug Beau-

<sup>1)</sup> Siehe dessen Gedenkrede in der zur Ehrung des Verstorbenen am 17. Juni 1914 veranstalteten Gedenkfeier der geologischen Gesellschaft in Wien (Mitteil. dieser Ges., VII. Jahrgang 1914, pag. 18).

<sup>2)</sup> Vgl. über die persönliche Begegnung von Suess mit Beaumont die Erinnerungen, pag. 127, wo der Verehrung unseres Autors für den französischen Gelehrten Ausdruck gegeben wird. Siehe übrigens auch die gegenwärtige Darstellung, pag. [78]. die Anmerkung.

monts hinstellt, daß dieser seine Ideen konsequenter durchgedacht und es dabei schließlich in dem Bestreben, klar zu sein, sogar zu einer geometrischen Auffassung gebracht habe, so mag er von einem formalen Standpunkt aus recht haben, aber es wird manchen geben, der schließlich die weniger starre Darstellungsweise von Suess vorzieht, weil sie dem Fortschritt der Erkenntnis nicht auf so lange Zeit, wie es bei dem Beaumont'schen System der Fall war, sozusagen die Geleise verlegt<sup>1)</sup>, während doch andererseits eine Fülle von Tatsachen dabei in den Brennpunkt der betreffenden Fragen gerückt wurde.

Diese Fülle war jedenfalls groß im Vergleich zu den doch noch recht spärlichen Behelfen, die einem Forscher in der Zeit Beaumonts für die Zwecke geologischer Hypothesen zur Verfügung standen. Je umfangreicher aber ein solches Material ist, desto schwieriger wird es, dasselbe zu sichten und die daraus abzuleitenden Folgerungen gesetzmäßig und ohne innere Widersprüche zusammenzufassen.

Suess ist diesem Material gegenüber allerdings von gewissen Voraussetzungen ausgegangen, die er intuitiv und keineswegs immer im Sinne der für die Naturwissenschaften zumeist empfohlenen induktiven Methode in die Natur hineintrug. In dieser Beziehung vermag ich Uhlig (vgl. oben) nicht beizustimmen. Wer die Entwicklung der Suess'schen Ideen verfolgt, wie das zum Teil in dem folgenden versucht werden soll, und dabei die Verlegenheiten erkennt, welche diesen Ideen oft im Laufe der Zeit durch die zu ihrer Stütze herbeigezogenen Beobachtungen erwachsen, wird vielleicht zugeben, daß eher in diesem Fall Fuchs recht behält, wenn er sagt: „In der wissenschaftlichen Tätigkeit Suess' läßt sich ein starker Zug von Inspiration<sup>2)</sup> nicht verkennen.“ Aber immerhin versuchte der große Autor wenigstens nachträglich zu ermitteln, ob die betreffenden Tatsachen zu jenen, vielleicht manchmal etwas rasch gefaßten Voraussetzungen paßten, und wenn er auch bald genug zu der Einsicht gelangte, die er schon in der „Entstehung der Alpen“ (pag. 175) offen bekennt, daß die Natur „oft sonderbar unseren Voraussetzungen widerspricht“, so hat er doch durch jene Versuche der Unterordnung einer kolossalen Menge von Tatsachen und Meinungen unter die von ihm aufgestellten Gesichtspunkte gerade für diejenigen, die sich nicht blindlings seiner Führung anvertrauen, eine reiche Quelle der Belehrung erschlossen, die nicht so bald wieder versiegen wird.

Wenn demnach auch der Geopoet, um diesen Ausdruck (vgl. oben) zu wiederholen, streng genommen, zu keinem konsequent durchgeführten und in seinen Teilen zusammenpassenden System der Geotektonik gelangte und wenn de Launay im Recht sein dürfte, der bei aller Anerkennung, die er der Genialität des Meisters zollt, den Ansichten desselben augenscheinlich nicht durchwegs eine lange

<sup>1)</sup> Oder doch nicht zu verlegen braucht, was allerdings ein wenig auch von der Disposition der Epigonen betreffs eines selbständigen Urteils abhängt.

<sup>2)</sup> „Neue Freie Presse“ vom 19. August 1906, pag. 11. Man muß es hier freilich der Verehrung des alten Schülers für seinen ehemaligen Lehrer zugute halten, wenn Fuchs der Meinung zu sein scheint, daß diese Inspiration „gleichsam unbewußt und instinktmäßig“ stets zu der richtigen Lösung der betreffenden Fragen führte.

Lebensdauer verspricht, so wird dennoch der Einfluß eines Gelehrten, der nach Beaumont zum ersten Mal wagte, die ganze Erde in den Kreis seiner tektonischen Betrachtung zu ziehen und der dabei zum allerersten Male versuchte, der ganzen geologischen Weltliteratur gerecht zu werden, ein lange andauernder sein durch die gewaltige Anregung, welche dadurch allen einschlägigen Studien gegeben wurde. Und wenn Professor Dien er in seiner Gedächtnisrede (l. c. pag. 19) sagte, „der eigentliche Wert des Monumentalwerkes von Suess“ liege nicht darin, daß die von diesem vertretenen Lehrmeinungen „in größerem oder geringerem Umfang Geltung“ behalten, so wünschte er damit wohl vor allem der Dankbarkeit derjenigen Ausdruck zu geben, denen der große Autor den Weg zu jenen Studien oder doch wenigstens das Gebiet gezeigt hat, welches zu bebauen heute so viele mit Eifer bemüht sind.

Diese Anregung wird fortwirken, auch wenn von dem Gebäude, welches Suess aufzurichten versuchte, kein Stein auf dem anderen bleiben sollte. Wenn dann derartige Betrachtungen größeren Stils, zu denen allerdings nicht jeder berufen ist, den universellen Charakter behalten, den ihnen Suess aufgeprägt hat, so kann das unter Umständen gewiß auch von Vorteil sein, vorausgesetzt, daß der Geschmack an den nun einmal unentbehrlichen, wenn auch nicht immer effektvollen Einzelheiten dadurch nicht unterdrückt wird und daß der Sinn für die positive Erweiterung unserer Kenntnis wieder mehr zu Ehren kommt, als dies in letzter Zeit der Fall war.

Es ist aber jedenfalls selbstverständlich, daß die Bedeutung einer Anregung, wenn sie der Wissenschaft Nutzen bringen soll, nicht bloß in einer sklavischen Arbeit des Ausbaues der betreffenden Ideen durch die Epigonen gesucht werden darf. Auch die kritische Beurteilung dieser Ideen (und darauf wurde schon am Eingang dieser Seiten hingewiesen) muß dabei zu ihrem Recht kommen auf die Gefahr hin, daß manches selbst von dem, was wir bewundern und mit Recht für groß halten, uns bei vorurteilsloser Erwägung als teilweise der Berichtigung bedürftig, oder ganz als Irrtum erscheint. Es wäre eine falsche Auffassung der Pietät, die wir dem Andenken eines hervorragenden Geistes schulden, wenn wir die Rücksicht auf wissenschaftliche Erkenntnis oder auf Ueberzeugungen einer solchen Pietät opfern wollten, was schließlich einem Almosen gleichen würde, dessen gerade der geistig Reiche und Große am wenigsten bedarf.

Es mag erlaubt sein, hier an den Ausspruch eines älteren Autors zu erinnern, der nicht in den Verdacht kommen kann, bezüglich der Bewegungen, welche die Geologie in den letzten Jahrzehnten durchgemacht hat, als Parteimann zu gelten.

Am Schlusse seiner berühmten „Considerations on volcanos“ (1. Aufl., London 1825, pag. 270) schrieb Poulett Scrope gelegentlich einer betreffs des Vulkanes Jorullo entstandenen Meinungsverschiedenheit mit A. v. Humboldt die folgenden Worte: „I conceive indeed that no more effectual service can be rendered to science than the destruction of any one of these glaring theories, which apparently based upon a few specious facts and backed by the authority of some great name are received by the world in general without ex-

amination notwithstanding that they contradict the ordinary march of nature and consequently throw the extremest perplexity into that of science."

Nun kann man zwar sicherlich nicht sagen, daß Suess seine theoretischen, ursprünglich allerdings vielfach durch eine Art von Intuition gewonnenen Vorstellungen nur durch wenige Fakten zu stützen versuchte, wie das Poulett Scrope in seinem Falle bei jener Polemik gegen A. v. Humboldt diesem zum Vorwurf gemacht hat. Im Gegenteil ist es ja bei Suess die Menge der von ihm ins Treffen geführten Tatsachen, welche geeignet ist, den Leser zu bestechen, der dieselben auf den ersten Blick oft kaum zu übersehen und in ihrem Zusammenhange richtig zu prüfen vermag, indessen bleibt doch manches in dem angeführten Ausspruch übrig, was auch in dem vorliegenden Fall zum Nachdenken anregt.

In der Einleitung, die Marcel Bertrand der französischen von Margerie besorgten Ausgabe des „Antlitz der Erde“ vorausgehen läßt, heißt es: „In unserer Wissenschaft erscheint uns heute derjenige am weitesten vorgeschritten, der die leitenden Ideen von Suess am besten verstanden hat“, und Diener hat gefunden (l. c., pag. 24), daß in diesen Worten ein tiefer Sinn liegt.

Abgesehen von der Bewunderung, die Bertrand für Suess empfand, und die auch hier wieder zum Ausdruck kommt<sup>1)</sup>, liegt darin etwas von der Vorstellung, daß das Verständnis jener Ideen nicht immer leicht und daß es gewissermaßen nur den Auserwählten zugänglich ist. Sollte man deshalb finden, daß die folgenden Bemerkungen diesen Ideen nicht in allen Stücken gerecht werden, so hoffe ich damit doch wenigstens teilweise dem Bedürfnis derjenigen Leser zu entsprechen, welche bisher vielleicht nur einzelnen Kapiteln des Werkes ihre nähere Aufmerksamkeit geschenkt und daher über die Anwendbarkeit dieser Ideen in ihrem Zusammenhange sich weniger Rechenschaft gegeben haben. Dem Urteil dieser Leser soll damit nicht vorgegriffen werden. Ob sie sich nun im Sinne Bertrands für vorgeschritten oder für zurückgeblieben halten, bleibe ihnen nach Einsichtnahme in diese Seiten zu entscheiden überlassen. Sollten sie dabei finden, daß in der gegenwärtigen Besprechung Mißverständnisse nicht vermieden wurden, so gibt es ja für die letzteren eine Korrektur. Irrt sich nämlich in diesem oder jenem Fall die Kritik, so hat dafür die Exegese von seiten der unbedingten Anhänger aller jener Ideen um desto leichteres Spiel.

Es wird ja hier, soweit es sich (neben der Anerkennung eines großen Verdienstes) um die Begründung von Zweifeln handelt, nur darauf ankommen, die für Manchen bestehenden Schwierigkeiten zu zeigen, in das Verständnis dieser Ideen voll einzudringen. Um so besser, wenn es später gelingen sollte, solche Unklarheiten zu beheben.

Dies alles sei vorausgeschickt, ehe hier die wesentlichen Punkte der Ansichten sowohl wie der Darstellungsweise von Suess im Besonderen berührt werden.

---

<sup>1)</sup> Vgl. oben pag. [79] der hentigen Darstellung.

### Geographische Anschauungen als Ausgangspunkte geologischer Erörterungen.

Man hat öfters gesagt, daß der Verfasser des „Antlitz“ zu den Geologen gehöre, welche nicht nur dem eigenen Fach, sondern auch anderen Wissenschaftszweigen, wie insbesondere der Geographie wertvolle und wesentliche Dienste geleistet haben. Ich selbst, als ich im Jahre 1901 in Ausführung eines Auftrages der Wiener geographischen Gesellschaft dem gefeierten Gelehrten die Hauer-Medaille überreichte, habe damals in meiner Ansprache<sup>1)</sup> den „eminent geographischen Zug“ betonen zu sollen geglaubt, der durch die Arbeiten desselben und besonders durch dessen Hauptwerk hindurchgeht. Ich hob dabei den Gewinn hervor, der speziell für die Geographen bezüglich neuer Gesichtspunkte sich aus dem Vergleich der in diesem Werke zusammengestellten Erfahrungen ergeben könnte.

Es war dies ein Gedanke, der nicht etwa bloß der Gelegenheit angepaßt war, die mich zum Wortführer einer Körperschaft machte, welche anlässlich des Erscheinens der ersten Abteilung des dritten Antlitzbandes den großen Autor zu ehren wünschte, sondern der sich ganz ungezwungen aus dem Studium dieses Werkes von selbst aufdrängt und den später Krebs in dem schönen Nachruf, den er dem Andenken des Meisters widmete, noch weiter ausgeführt hat<sup>2)</sup>.

Man darf aber wohl noch einen Schritt weiter gehen, wenn man die Beziehungen zwischen den geologischen und geographischen Vorstellungen bei Suess in ihrer wechselseitigen Bedeutung zutreffend beurteilen will. Man darf nämlich ohne Zögern behaupten, daß in mehrfacher Hinsicht die Geologie gar nicht den alleinigen Ausgangspunkt der Erörterungen bildete, denen wir bei dem Autor des „Antlitz“ begegnen, sondern daß dieselbe in vielen Fällen nur zur Interpretation eines geographischen Bildes herangezogen und in Bezug auf tektonische Vorstellungen sogar teilweise aus diesem Bilde zuerst abgeleitet wurde. Hierin, das heißt in der Erkenntnis der Tatsache, daß einem großen Teil der von Suess vertretenen Anschauungen ursprünglich eine mehr geographische als geologische Betrachtungsweise zu Grunde lag, darf man, wie ich glaube, sogar den Schlüssel für das Verständnis dieser Anschauungen suchen.

Die Topographie der Erdoberfläche, wie sie sich auf den geographischen Karten und namentlich auf einem Globus ausnimmt, gab jedenfalls in Bezug auf jene Anschauungen dem Autor oft den ersten Anstoß zum Nachdenken über die von ihm behandelten Probleme; die Beobachtung oder die sonstige Ermittlung der darauf bezüglichen tektonischen Verhältnisse im Einzelnen trat dann für die weitere Betrachtung erst hinzu. Es war das eben die (allerdings nicht ganz der von Uhlig betonten induktiven Methode entsprechende) Betrachtungsweise, welche Zittel (vgl. oben pag. [81] der gegenwärtigen Darstellung) als eine Untersuchung aus der Vogelperspektive bezeichnet und in

<sup>1)</sup> Siehe Mitt. d. k. k. geogr. Ges. Wien 1901, pag. 235. Ich war zu jener Zeit Präsident der genannten Gesellschaft.

<sup>2)</sup> Mitt. d. k. k. geogr. Ges. Wien 1914, pag. 296–311.

Gegensatz zu den tektonischen Theorien gebracht hat, die sich aus dem Spezialstudium bestimmter Gebirge entwickelten.

Gleich die Einleitung des „Antlitz“ macht uns, wie wir sogleich sehen werden, mit dieser Betrachtungsweise bekannt<sup>1)</sup>, und im Schlußbande dieses Werkes kommt Suess ausdrücklich auf dieselbe zurück<sup>2)</sup>. Ihr ist ja auch der Titel des Werkes angepaßt.

Daß Geographie und Geologie sich zu ergänzen berufen sind, ist unbestreitbar. Von welcher Basis aus die Forschung bei einer solchen Ergänzung am besten auszugehen hat, wird von der Art der einzelnen Fälle abhängen. Die Ergebnisse der physischen Erdkunde, morphologische Studien und dergleichen werden sicher nicht selten eine solche Basis für den Geologen abgeben. Bei der von unserem Autor befolgten Methode handelte es sich indessen nicht um das, was der Geograph speziell morphologische Studien nennt, sondern, wie schon oben ausgesprochen wurde, vorwiegend um eine rein topographische Anschauung der wichtigeren Züge des Erdreliefs, welche sodann mit den entsprechenden tektonischen Ideen von Suess verknüpft wurde.

„So sehr“ nämlich, schreibt Prof. Machatschek<sup>3)</sup> „Suess in seinen Werken auch geographisch dachte und vielfach nach geographischer Methode arbeiten mußte, so gering dachte er von der Geomorphologie“, von deren Seite aus überdies den Lehren von Suess, wie Machatschek außerdem schreibt, eine Gegnerschaft erwachsen ist.

Immerhin kann aber andererseits für die topographisch-geographische Anschauungsweise unseres großen Geologen eine Erklärung oder Rechtfertigung in dem Umstande gefunden werden, daß das heutige Aussehen der Erdoberfläche (natürlich abgesehen von den Vegetationsverhältnissen und deren Einfluß auf die Landschaft) vielfach von der Summe der bisherigen geologischen (wenn auch nicht ausschließlich tektonischen) Vorgänge bestimmt wurde und sogar der letzte Ausdruck dieser Vorgänge ist.

Auch soll hier nicht in Abrede gestellt werden, daß auf diesem Wege Erkenntnisse gewonnen oder doch angebahnt werden können, und überdies muß zugestanden werden, daß in manchen Fällen die Kartenbilder dem Beschauer gewisse Probleme direkt vor die Augen stellen.

Das gilt insbesondere für die Fragen, die sich auf die Umrisse der Festländer beziehen, welchen denn auch bei den Ausführungen des Meisters ein vorderster Platz eingeräumt wird.

„Könnte ein Beobachter“, so lautet der erste Satz der Einleitung des „Antlitz“, „aus den Himmelsräumen unserem Planeten sich nähernd, die rötlich braunen Wolkenzonen unserer Atmosphäre bei Seite

<sup>1)</sup> Der etwas weiter unten angeführte Wortlaut des ersten Satzes dieser Einleitung erklärt auch zum Teil den Zittel'schen Vergleich.

<sup>2)</sup> Bd. III/2, pag. 724 etc.

<sup>3)</sup> Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Wien 1915, pag. 17, in dem für den Verein der Geographen an der Wiener Universität verfaßten Nachruf für seinen ehemaligen Lehrer.

schieben und die Oberfläche des Erdballs überblicken, wie sie unter seinen Augen rotierend, sich im Laufe eines Tages ihm darbietet, so würde vor allen anderen Zügen der südwärts keilförmig sich verengende Umriß der Festländer ihn fesseln.“

In der Tat ist diese Zuspitzung, bezüglich Verschmälerung mancher kontinentalen Massen nach Süden hin, wofür Südamerika, Afrika, Indien, Australien (mit Transmanien) und Grönland die wichtigsten Beispiele abgeben, „das auffallendste Merkmal unserer Erdkarte“, wie Suess sagt, und ist deshalb einigen Geographen schon seit langem als bedeutsam erschienen. Wir lesen beispielsweise in *Peschels Problemen der vergleichenden Erdkunde*<sup>1)</sup>, und zwar in dem „geographische Homologien“ überschriebenen Kapitel, daß teilweise schon Lord Bacon auf die betreffenden Verhältnisse aufmerksam geworden war<sup>2)</sup>, und Suess erhebt auch keineswegs den Anspruch der Erste zu sein, der auf dieselben hinwies; er sagt (l. c.) ja ausdrücklich, sie seien wohl aufgefallen, seit man die Erdkarte kennt. Daß er ihre Erwähnung aber an die Spitze seiner Ausführungen stellt und daß er dann noch einige Male auf die betreffende Anschauung zurückkommt<sup>3)</sup>, beweist, daß er jenen kontinentalen Verschmälerungen eine besondere Wichtigkeit für seine Betrachtungen beilegte.

Er begnügte sich auch nicht mit der erneuten Konstatierung der betreffenden Tatsache, sondern versuchte auch deren Deutung, denn er erklärte die keilförmigen Umrisse jener Landgebiete durch das Zusammentreffen von Senkungsfeldern verschiedenen Alters.

Augenscheinlich glaubte er bei dieser Betrachtung den Umstand vernachlässigen zu dürfen, daß die Konturen alter Küsten im Laufe der Zeit durch den Anprall der Wogen teilweise modifiziert worden sind, so daß die heutigen Küstenlinien nicht durchwegs strikt mit einer tektonischen Grenze zwischen Senkungsfeldern und aufragenden Teilen der Erdoberfläche zusammen zu fallen brauchen. Doch mag dieser Umstand bei einer großzügigen Betrachtung, wie sie uns hier vorliegt, in der Tat wenig von Belang sein.

Immerhin bleibt ziemlich ungewiß, wie sich die von Suess vorgenommene und sogleich näher zu besprechende Unterscheidung des pacifischen und atlantischen Küstentypus speziell für Südamerika und vielleicht auch für Australien mit der hier erwähnten Auffassung verträgt, insofern unter diesem Gesichtspunkt die beiden Seiten der südamerikanischen Zuspitzung doch kaum als gleichwertig anzusehen wären und auch die pacifischen Küsten Australiens nicht mit den übrigen Küsten dieses Kontinents vergleichbar erscheinen. Für Südamerika wird dieses Bedenken übrigens von Suess selbst anerkannt („Antlitz“ II, pag. 680).

Das „verschiedene Alter“ der betreffenden Senkungsfelder hat aber gerade für diese Frage wohl keine besondere Bedeutung.

Auffallender noch erscheint es vielleicht, daß in der Darlegung von Suess die Frage ungeklärt bleibt, weshalb jene Zuspitzungen

<sup>1)</sup> Die 1. Auflage dieses Buches erschien 1869. Das hier gegebene Citat bezieht sich auf pag. 66 der 3. Auflage 1878.

<sup>2)</sup> Bacon von Verulam lebte bekanntlich vor mehr als 300 Jahren.

<sup>3)</sup> „Antlitz der Erde“, II. Bd., pag. 680 u. Schlußband III/2, pag. 690.

gerade gegen Süden gerichtet sind. Es wäre interessant gewesen gerade von einem Meister wie Suess zu erfahren, wie man beispielsweise die sogenannte Tetraeder-Hypothese von Green zu beurteilen habe, von welcher Supan in seiner physischen Erdkunde (4. Auflage 1908, pag. 41) sagt, daß sie jene Zuspitzungen bis auf einen gewissen Grad erkläre<sup>1)</sup>. Aber da Suess die Bezugnahme auf geometrische Vorstellungen bei seinen tektonischen Ausführungen überhaupt ablehnt, wie er das bekanntlich in ausgesprochener Weise gegenüber dem Beaumont'schen Pentagonalnetz getan hat, so ist begreiflich, daß er auch in diesem Falle auf ein Eingehen in derartige Spekulationen verzichtet hat.

Wenn uns jedoch dafür gesagt wird („Antlitz“ III/2, pag. 90), daß es auch auf dem Monde Senkungsfelder gibt, welche durch „keilförmige Horste“ von einander getrennt sind, so ist das allerdings der Hinweis auf eine hoch interessante Analogie, die vielleicht einmal für die Erklärung der irdischen Erscheinungen Bedeutung gewinnen kann, aber vorläufig gibt uns das noch keinen richtigen Aufschluß über die Gründe, weshalb die bewußten Zuspitzungen auf der Erdoberfläche gerade sämtlich nach der Richtung verlaufen, wie wir sie auf den Karten sehen.

Trotzdem aber, das heißt obgleich hier noch einige Hauptfragen offen geblieben sind, darf man die bewußten Darlegungen von Suess und die von diesem versuchte Deutung der betreffenden Erscheinung doch wohl für mehr als eine bloße, in neuartigen Worten gegebene Umschreibung des betreffenden Tatbestandes ansehen und darin eine wesentliche Förderung der Diskussion des Problems erblicken, welches sich auf jene auffällige Art der Abgrenzung zwischen den über den Meeresspiegel auftauchenden und den unter denselben untergetauchten, nach Suess gesenkten Teilen der festen Erdkruste bezieht.

Jene Deutung steht übrigens in einem gewissen Zusammenhang mit einem anderen Gedanken des großen Autors, der sich vielfache Zustimmung erworben hat und gleichfalls einer geographischen Betrachtungsweise entsprang.

Es ist der Gedanke, für die Umriss der Festländer unter Berücksichtigung der dazu gehörigen Inseln zwei verschiedene Typen zu unterscheiden, den atlantischen und den pacifischen. Der vierte Abschnitt des zweiten Antlitzbandes ist der Darlegung dieses Gedankens gewidmet. „Bruchränder von Horsten und Tafelbrüche bilden die mannigfache Umgrenzung des atlantischen Ozeans“ (l. c. pag. 258), während (l. c. pag. 261) fast alle genauer bekannten Umgrenzungen des pacifischen Ozeans durch gefaltete Gebirge“ gebildet werden, „deren Faltung gegen den Ozean gerichtet ist, so daß ihre äußeren Faltenzüge entweder die Begrenzung des Festlandes selbst sind, oder vor demselben als Halbinseln und Züge von Inseln liegen“. Als wichtiges Merkmal des pacifischen Typus gilt auch (vgl.

<sup>1)</sup> Supan macht allerdings den begründeten Vorbehalt, daß sich die Verteilung von Land und Wasser in den geologischen Zeiten geändert habe, was bei Green nicht berücksichtigt wurde.

l. c. pag. 264) „die Vervollständigung der marinen, mesozoischen Schichtenreihen, welche man wahrnimmt, wenn man sich den pacifischen Küsten nähert. An den atlantischen Küsten sieht man das nicht“.

In seiner Abschiedsvorlesung<sup>1)</sup>, in welcher Suess den Abstand zu zeigen sucht zwischen dem Stande unserer Wissenschaft zur Zeit des Beginns seiner Lehrtätigkeit und dem Maß der Erkenntnis, welches dieselbe am Schlusse dieser Tätigkeit aufwies, kommt derselbe auf einige wesentliche Punkte der von ihm vertretenen Anschauungen in summarischer Weise zurück und erwähnt dabei auch wieder den Unterschied zwischen den genannten beiden Küstentypen, woran er einige weitere Betrachtungen knüpft.

Er betont dort unter anderem, man sehe bei Betrachtung einer Weltkarte, daß mit Ausnahme des Hoangho und des Yangtsekiang „kaum noch irgend ein größerer Strom seinen Weg zum pacifischen Ozean nimmt<sup>2)</sup>“. „Alle Wässer des Festlandes wenden sich zum atlantischen und zum indischen Ozean.“ Dann hebt er die „bogenförmigen Gebirgsketten“ hervor, welche „alle gegen den pacifischen Ozean zu bewegt sein scheinen“, während „gefaltete Gebirgsketten“ wie die Antillen zwar „an das atlantische Gebiet herantreten, aber sich zurückkrümmen, als würden sie durch irgend eine geheimnisvolle Kraft<sup>3)</sup> zurückgehalten“ wobei im übrigen rings um den Atlantischen und Indischen Ozean nur gleichsam „amorphe Küstenlinien“ vorkommen.

Aus diesen und einigen etwa sonst noch in Betracht kommenden Verhältnissen entnimmt dann der Autor die Vorstellung, daß der pacifische Ozean „seit außerordentlich langer Zeit“ besteht<sup>4)</sup>, daß der Indische Ozean jünger, der Atlantische noch jünger ist. Ein vierter Ozean, für welchen Suess den Namen Tethys gewählt hat<sup>5)</sup>, ist bis auf einen durch unser heutiges Mittelmeer gebildeten Rest verschwunden. Sein ganzes Gebiet ist „in Falten gelegt.“

Wenn nun auch Suess es dem eigenen Ermessen der Fachgenossen anheimgestellt hat, dem ursächlichen Zusammenhang zwischen der Seltenheit der Flußläufe, die zum Pacific führen, und dem hohen

<sup>1)</sup> Bereits früher citierte Veröffentlichung in den Beiträgen zur Paläontologie u. Geol. Oesterr.-Ungarns u. d. Orients, 14. Band. Vgl. für den jetzigen Fall die pag. 4 u. 5 des Separatabdruckes.

<sup>2)</sup> Weshalb Ströme wie der Amur und der Mekong, die doch ebenfalls mit dem Pacific verbundenen Meeren zufließen, nicht genannt wurden, oder auf der amerikanischen Seite Colorado, Oregon und Fraser, die doch mehr als bloße Küstenflüsse sind, unberücksichtigt bleiben sollen, ist allerdings nicht ersichtlich.

<sup>3)</sup> Das Zurückkrümmen wird allerdings durch die für den pacifischen Typus als bezeichnend hingestellte Bogenform bedingt. Der Bogen wäre ja sonst kein Bogen. Wenn also hier ein „Geheimnis“ besteht, so liegt es in der für den gegebenen Fall auffälligen und der Theorie nicht entsprechenden Existenz des Antillenbogens an sich, aber nicht daran, daß der Bogen krumm ist.

<sup>4)</sup> Mit dieser Vorstellung von dem großen Alter des Pacific hängt vielleicht noch zusammen (vgl. „Antlitz“ III/2, pag. 695), daß Suess einer interessanten Vermutung des jüngeren Darwin sympathisch entgegen kommt, der Vermutung nämlich, die Stelle, an welcher sich der Mond seiner Zeit von der Erde losgelöst hat, sei in der Region des Pacific zu suchen.

<sup>5)</sup> Ueber dieses einstige Meer vgl. verschiedene Stellen des 3. Bandes (z. B. pag. 25, 296, 369) und des Schlußbandes (z. B. pag. 219) des „Antlitz“.

Alter dieses Beckens nachzusinnen<sup>1)</sup> und wenn er auch, wie später gezeigt werden soll, die Meinung von der Bewegung der gefalteten Ketten gegen den Pacific in ihrer Allgemeinheit keineswegs aufrecht erhalten hat<sup>2)</sup>, so wird man doch zugeben dürfen, daß er mit dem angegebenen Gedanken einige wichtige Züge im Antlitz unseres Planeten den Beobachtern dieses Antlitzes zum deutlichen Bewußtsein gebracht hat und daß eine Reihe von Erscheinungen dadurch für weitere Vergleiche erst in eine passende Beleuchtung gerückt wurden.

Ein absolut für die bezüglichen Erdräume gültiges Gesetz wurde damit allerdings nicht gefunden.

Auf gewisse Ausnahmen von der von ihm für die geographische Verbreitung der beiden Küsten-Typen vermuteten Regel hat Suess selbst aufmerksam gemacht, wie denn besonders die so eben kurz erwähnten Antillen und im südlichen Polarmeer die Süd-Sandwich-Inseln solche Ausnahmen vorstellen, insofern sie den pacifischen Typus im Bereich des atlantischen Ozeans vertreten, welcher Typus (wieder nach Suess selbst) auch bei Gibraltar direkt in der Nähe des Atlantischen Ozeans zum Vorschein kommt. Auch bezüglich des Mittelmeers, dieses Epigonen der alten Tethys, die doch nicht zum pacifischen Gebiet gehörte, hat der Meister hervorgehoben, daß in dessen Umrandung der pacifische Typus überwiegt. Aber vielleicht ändern solche Ausnahmen nicht allzuviel an dem Gewinne, den wir gegebenenfalls aus der vergleichenden Betrachtung ziehen können, von welcher so eben die Rede war.

Und wenn, insofern Suess ja nur die heutigen Umrandungen der Ozeane verglich, die Frage einigermaßen offen geblieben ist, wie sich das ältere Gebiet des Pacific in der Vergangenheit verhalten hat, mit anderen Worten, ob dessen Umrandung stets dem pacifischen Typus entsprochen hat, eine Frage, die bei den Altersverhältnissen

<sup>1)</sup> Wenn vielleicht die übrigens im Ganzen ziemlich jugendlichen Kettengebirge, welche gegenwärtig auf der amerikanischen Seite den alten pacifischen Ozean einfassen, als Hindernis für eine größere Stromentwicklung aufgefaßt wurden, so mag das verständlich sein. Ein solches Hindernis wird jedoch durch die freien ostasiatischen Inselkränze für die Küsten ihres kontinentalen Hinterlandes nicht gebildet. Betreffs der angeblichen Seltenheit großer Ströme in dieser Gegend im Gegensatz zu der Süßwasserabgabe an andere Küsten, wird aber der gewöhnliche Beschauer einer Weltkarte sich mit der Wahrnehmung beruhigen, daß die an den Atlantischen und Indischen Ozean, sowie an das Eismeer grenzenden Landstriche von sehr viel größerer Ausdehnung sind als die festländischen Umrandungen des Pacific, für den beispielsweise die europäischen und afrikanischen Flüsse bei dieser Betrachtung von vornherein nicht in Frage kommen. Es ist also nicht recht durchsichtig, weshalb Suess die betreffenden Verhältnisse zur Charakterisierung des Unterschieds zwischen dem atlantischen und pacifischen Küstentypus herangezogen hat.

Jedenfalls haben wir es hier wieder mit einer jener „unbeendigten Erörterungen“ zu tun, welche einige Beurteiler, wie früher gezeigt wurde, als bezeichnend für die Darstellungsweise unseres Autors erkannt haben.

<sup>2)</sup> Betreffs der südamerikanischen Anden hat Suess zwar ursprünglich jene Meinung vertreten, und z. B. noch im II. Band des „Antlitz“ (pag. 163) ausgesprochen, daß die tangentielle Bewegung in der ganzen Breite beider amerikanischen Kontinente gegen den Pacific gerichtet sei, schließlich aber die umgekehrte Meinung geäußert, was, da die Anden doch einen beträchtlichen Teil der Umrandung des Pacific bilden, einer wesentlichen Einschränkung des oben citierten Anspruchs gleichkommt.

der umrandenden Ketten an sich nicht ganz überflüssig ist, so zeigt das nur die nicht ganz einfache Natur und zugleich auch die Bedeutung des von dem Meister aufgestellten Problems.

Jedenfalls hat Suess mit den erwähnten Darlegungen, gleichviel, wie wir uns zu denselben verhalten, ebenso wie mit den vorgenannten Ausführungen über die südlichen Zuspitzungen der Kontinente versucht, die Auffassung der Tektonik der Erdoberfläche gegenüber der Einzelbeobachtung der Verhältnisse der Gebirgsbildung unter allgemeinere Gesichtspunkte zu bringen, was mit Recht von seinen Beurteilern, insbesondere seinen Anhängern hervorgehoben und als ein wesentliches Moment seiner Anschauungsweise betont wurde.

„Man hatte die Kettengebirge bisher als gewissermaßen individualisierte Objekte betrachtet“, schrieb Theodor Fuchs in der Wiener „Neuen Freien Presse“ vom 11. November 1909. Das eigentliche Studienobjekt des Geologen seien aber nach Suess gar nicht die Gebirge, sondern die Kontinente. Das ist nun freilich eine wenigstens nach ihrer negativen Seite hin etwas weitgehende Forderung.

Immerhin nämlich wird man sich von der Beschäftigung mit den Gebirgen nicht ganz zurückziehen dürfen, und da dies auch Suess nicht getan hat, wird in den folgenden Seiten wiederholt auch von einzelnen Gebirgen zu sprechen sein.

---

Nicht wenig (wenn auch keineswegs unbedingten) Beifall und sogar mehrfach Nachahmung hat auch der ebenfalls auf einer zunächst rein geographischen Betrachtung fußende Versuch des Meisters gefunden, sogenannte Leitlinien der Gebirgsketten zu konstruieren und danach die Zusammenhänge dieser Ketten und deren Bildungsweise zu beurteilen. Er wollte<sup>1)</sup> „auf diesem Wege der Synthese die Faltenzüge zu noch größeren Einheiten naturgemäß“ vereinigen, „einen möglichst großen Teil der Erdfaltung in einem einzigen einfachen Ausdruck“ erklären (!) und auf diese Art „den von der Natur auf das Antlitz der Erde geschriebenen Plan“ ermitteln.

Ein schwieriger Versuch bei der zum Vollzug gebrachten Methode, die auf weite, mitunter noch wenig bekannte Gebiete anzuwenden war.

Vor allem aber kann hier die Bemerkung nicht unterdrückt werden, daß der Sinn der soeben angeführten Worte nicht ganz leicht zu erfassen ist, weil uns mit diesen Worten (überdies in etwas undeutlichen Umrissen) zwar der Zweck der Leitlinien bezeichnet, aber nicht gesagt wurde, was man eigentlich unter einer Leitlinie zu verstehen habe, denn, wie schon Diener in einem Referat über die erste Hälfte des dritten Antlitzbandes hervorhob<sup>2)</sup>, hat Suess überhaupt „eine Definition des Begriffes Leitlinie nicht gegeben“.

Man dürfte, sagt Diener weiter, der Meinung von Suess „wohl am nächsten kommen, wenn man die Leitlinie eines Gebirges als den Ausdruck seines mittleren Streichens bezeichnet“. Nun aber

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III. Bd., I. Teil, pag. 6.

<sup>2)</sup> Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1901, pag. 275.

ist das mittlere Streichen eines Gebirges ein sehr dehnbarer Begriff. Was ist z. B. das mittlere Streichen der Karpathen, die von der mährisch-ungarischen Grenze bis in die Bukowina hinein ihr Gebirgs- wie ihr Schichtenstreichen mehrfach ändern? Soll man da die mährischen Karpathen für sich betrachten und dasselbe jeweils mit den westgalizischen und den ostgalizischen Karpathen tun? Oder wie verhält sich jenes mittlere Streichen, wenn man dann noch die transylvanischen Gebirge, die ihrerseits auch kein einheitliches Streichen besitzen, zu den Karpathen rechnet? Bei der praktischen Anwendung des Begriffes oder vielmehr des Wortes Leitlinie, scheint man sich gern mit kleineren Gebirgsabschnitten zu behelfen. Es bleibt jedoch so ziemlich der Willkür der Autoren überlassen, wie groß oder wie klein sie diese Abschnitte nehmen wollen.

Die Klage, daß Suess es bei seinen tektonischen Ausführungen oft an genügend scharfen Definitionen der von ihm als Begriffsbezeichnungen verwendeten Worte habe fehlen lassen, wie dies in dem jetzt gegebenen Falle von Diener als Uebelstand empfunden wurde, ist ja mehrfach erhoben und einige Male auch öffentlich ausgesprochen worden. Bittner hat dieser Klage schon vor längerer Zeit sogar in einer besonderen Darlegung<sup>1)</sup> Ausdruck verliehen, die alle Merkmale des scharfen, kritischen Verstandes an sich trägt, der dem letztgenannten Autor eigen war und die auch heute noch von jedem, der sich über die dort behandelten Fragen ein unbefangenes Urteil zu bilden wünscht, mit Nutzen zu lesen ist<sup>2)</sup>. Die Bittner'sche Besprechung bezog sich beispielsweise auf solche Worte wie Horst, Flexur<sup>3)</sup> und Scharung, die sich allerdings in der Literatur jetzt so ziemlich eingebürgert haben, wobei sich durch die Art der Anwendung dieser Worte die dazu gehörigen Begriffe mehr und mehr in faßlicher Weise herauszubilden vermochten<sup>4)</sup>. Auch macht die Benützung dieser Bezeichnungen keine Ungelegenheiten, wenn die betreffenden Autoren sich nicht mit dem knappen Wort begnügen, sondern sich die Mühe nehmen, die betreffenden Verhältnisse etwas näher zu

<sup>1)</sup> Ueber einige geotektonische Begriffe und deren Anwendung. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 397—422.

<sup>2)</sup> Bittner war, wie ich bei dieser Gelegenheit, wenn auch ohne Bezug auf den vorliegenden Fall zur Kennzeichnung dieses vielfach mißverständenen Mannes aussagen will, einer der ehrlichsten Kämpfer gegen allen falschen Schein in der Wissenschaft. Wenn es ihm bei der Vertretung seiner Ueberzeugungen nicht immer gelang, eine genügend glatte und gefällige Form des Ausdrucks zu finden, so ist das kein Grund, die stets wertvollen, überdies nur zum Teil polemisch-kritischen Arbeiten dieses tüchtigen Gelehrten zu übersehen, der einer unserer gewissenhaftesten und kenntnisreichsten Alpengeologen gewesen ist.

<sup>3)</sup> Dieser Ausdruck kommt allerdings schon in der Literatur vor Suess vor, indessen vielleicht nicht stets in dem Sinne, den die neuere von Suess beeinflusste Literatur damit verbindet.

<sup>4)</sup> Sie konnten teilweise sogar schon durch Definitionen umschrieben werden. Daß indessen ursprünglich diese Anwendung keine feststehende war, hat Bittner in überzeugender, man möchte sogar sagen drastischer Weise gezeigt. Vgl. z. B. dessen Ausführungen über die Scharung (l. c. pag. 417 etc.), durch welche ich, nebenbei bemerkt, mich einer besonderen Besprechung dieses Wortes in der heutigen Darlegung enthothen glaube. Die Vorstellungen über die Scharung spielen ja ebenfalls in das Geographische hinein. Ich könnte aber den Bemerkungen Bittners hier nicht viel Neues hinzufügen.

schildern, wodurch dann Mißverständnisse leichter vermieden werden. Bei der Bezeichnung „Leitlinie“ indessen hat sich, wie mir scheint, der dazu gehörige Begriff noch nicht genügend krystallisieren können, und das ist vielleicht ein Grund für die Wahrnehmung Machatscheks<sup>1)</sup>, daß man bisweilen geneigt ist, die Bedeutung der Leitlinien für den geologischen Bau der Erdkruste zu unterschätzen, während man erkannt habe, daß für das Verständnis der heutigen Oberflächengestaltung mit diesen Linien wenig gewonnen sei.

Gute Definitionen gehören freilich zu den schwierigsten Aufgaben für einen Schriftsteller, und wenn Suess dem Versuch, Definition zu geben, meist ausgewichen ist, obschon ihm sicher die deshalb gegen seine Darstellung erhobenen Bedenken nicht unbekannt blieben, so geschah dies wohl, weil er lieber gar nicht als schlecht definieren wollte. Insofern es sich hier um eine Eigentümlichkeit der Suess'schen Schriften handelt, mit welcher sich der Leser wohl oder übel abfinden muß, will ich bei dieser Gelegenheit hervorheben, was Suess selbst in seinen „Erinnerungen“ (pag. 432) über Definitionen gesagt hat. Er schreibt dort :

„Aristoteles wird das Wort zugeschrieben: Ich weiß, was der Raum ist, fragst du mich aber darum, so weiß ich es nicht. Der große Weise wußte keine Definition zu geben und ich fürchte, daß auch seither nur leere Verkettungen von Worten als Definitionen geboten worden sind. Ich kann sagen, was ein Kubikmeter oder was eine Stunde ist, das ist was ein Teil des Raumes oder der Zeit ist; aber wo kein Maß ist, da schließt sich nicht der Begriff.“

Das Urteil über die Definitionen, welches in dieser Aeußerung enthalten ist, erscheint etwas hart, zumal die Verkettungen von Worten nicht stets auf die Versuche beschränkt bleiben, einen Begriff zu umschreiben, wie denn offen gestanden aus den oben erwähnten Wendungen, durch welche zwar keine Definition der Leitlinien gegeben, aber doch deren Zweck bezeichnet werden soll, mancher Leser nicht viel mehr Nutzen ziehen wird als aus jenen Verkettungen von Worten.

Auch handelt es sich doch nicht immer um so transzendente Dinge wie in dem Falle des Aristoteles. Ein Geologe, der mit Worten wie Horst, Scharung oder Leitlinien zu operieren hat, sollte denn doch wissen, was mit diesen Worten gemeint ist, und ein Autor, der solche Worte in die Wissenschaft einführt, wird doch im allgemeinen gut tun, die betreffende Begriffsbildung nicht dem Leser allein zu überlassen.

Namentlich in dem jetzt besprochenen Falle wäre dies gut gewesen, da ja durch die Leitlinien der Zusammenhang der verschiedenen Gebirgsketten zu enger mit einander verbundenen Gebirgssystemen dargestellt werden sollte, was eine der Hauptaufgaben war, die sich Suess in seinem Werke gestellt hatte.

Manche Schwierigkeit, die sich hier aus dem Mangel eines klaren Begriffes ergibt, hätte sich übrigens vermeiden lassen, wenn der Aufstellung der Leitlinien eine Verständigung über die Grundsätze vor-

<sup>1)</sup> Geogr. Jahresbericht, l. c. pag. 17.

ausgegangen wäre, nach welchen jener Zusammenhang der Ketten zu einem System und verschiedener Systeme untereinander bestimmbar ist.

So aber hat, um mit Philippson<sup>1)</sup> zu reden, „noch niemand genauer definiert“, was man unter einem Gebirgssystem und dem Zusammenhang solcher Systeme zu verstehen habe. „Auch Ed. Suess,“ so fährt Philippson fort, „dessen klassisches Werk im wesentlichen die Darstellung der Gebirgzzusammenhänge zum Ziel und Inhalt hat, vermeidet doch völlig irgend eine Definition<sup>2)</sup> dieser Begriffe. Was ist entscheidend für den Zusammenhang der Faltengebirge: Die Gesteine und die Geschichte der Ablagerungen? Das Alter der Faltung, die Streichrichtung der Faltung? Der topographische Zusammenhang? So lange man sich darüber nicht klar geworden ist, halte ich es für ziemlich müßig, über die Zusammenfassung oder Trennung der einzelnen Gebirgssysteme zu streiten.“

Hält man diese Äußerung Philippsons für berechtigt, dann bedeuten die sogenannten Leitlinien tatsächlich nicht mehr als den ungefähren Verlauf der Richtungen der Kettengebirge, wie er sich auf den topographischen Karten zeigt und besonders in den älteren Atlanten durch langgestreckte raupenförmige Zeichnungen schematisiert zur Darstellung gebracht wurde. Diese Linien geben gewissermaßen ein vereinfachtes Bild jenes Verlaufes, was allerdings zur Illustrierung mancher Ausführungen (z. B. über die Bogenformen vieler Gebirge, ziemlich bequem sein mag, aber sachlich keinen weiteren Vorteil bietet. Die Freude an einem neuen Schlagwort, welches sich hier eingestellt hat, mag übrigens viel dazu beigetragen haben, die „Leitlinien“ in der neueren Literatur trotzdem wenngleich nicht allgemein, so doch bei einer Gruppe von Geologen populär zu machen.

Es mag aber angebracht sein, nach dieser mehr allgemeinen Betrachtung noch auf einige Einzelheiten hinzuweisen, welche mit der Frage der Leitlinien (bezüglich der Grundsätze für die Verwendung dieser Linien) bei der Zusammenfassung von Gebirgen verknüpft sind.

Suess selbst konnte nicht umhin zu betonen, daß die durch die Leitlinien zu symbolisierenden Faltungen zu verschiedenen Zeiten stattgefunden haben, was der Ermittlung mancher vermuteter Zusammenhänge durch eine vorwiegend topographische Betrachtungsweise jedenfalls im Wege steht.

Gelegentlich dieses von dem Autor des „Antlitz“ allerdings nicht sehr hoch bewerteten Bedenkens weist derselbe noch darauf hin, daß die faltende Kraft nicht zu allen Zeiten mit gleicher Intensität gewirkt haben könne. Er betont<sup>3)</sup>, daß alle archaischen Felsarten der Erde Faltung erfahren haben, während später die betreffenden Gebiete stellenweise in Ruhe verharrten. Er schließt daraus, daß die faltende Kraft einst über den ganzen Erdball tätig gewesen, heute aber örtlich beschränkt sei, so daß sie an vielen Stellen als „abgestorben“ betrachtet werden könne.

<sup>1)</sup> Petermanns Mitteilungen 1914, II. Halbband, pag. 74.

<sup>2)</sup> Hier sehen wir gleich ein weiteres Beispiel für die Klagen über Unzukömmlichkeiten, die sich aus dem Mangel einer deutlichen Orientierung des Lesers bezüglich des Inhaltes gewisser Worte ergeben.

<sup>3)</sup> „Antlitz“ III. Bd., 1. Teil, pag. 7.

Ich vermute, daß diese Ausführung den Zweck hatte, die Ausschaltung der durch die archaische Faltung bedingten Verhältnisse von der Besprechung der Leitlinien zu begründen und damit die betreffende Diskussion von vornherein auf die postarchaischen Faltungen zu beschränken<sup>1)</sup>.

Aber auch sonst ergeben sich aus den Altersverhältnissen der verschiedenen Störungen noch immer einige Unzukömmlichkeiten für die gesuchten Zusammenhänge.

Bei der Beurteilung des von Suess aufgestellten Gebirgssystems der Altiden, die nicht bloß in Asien, sondern auch in Europa eine große Rolle spielen und sich sogar nach Nordamerika fortsetzen sollen, wurde als wesentlicher Gesichtspunkt das Alter gewisser Diskordanzen besonders betont. Schon bei den eigentlichen älteren Altiden ist aber das Alter dieser teils vor das Oberkarbon teils vor das Perm fallenden Diskordanzen nicht überall das gleiche, und die im Schlußbände des "Antlitz" bei den afrikanischen Altiden abgehandelten Sahariden "cheinen noch älter zu sein. Insofern nun aber die jungen Alpen (sbezüglich die Alpiden) als posthume Altiden bezeichnet wurden, müßte Suess jedenfalls ganz heterogene Gesichtspunkte in seiner auf die Zusammenfassung größerer tektonischer Einheiten gerichteten Darstellung miteinander verschmelzen, wenn er diesen gemischten Altersbeziehungen unter dem topographischen Bilde der Leitlinien gerecht werden wollte.

Eine nicht ganz geringe, aber doch bei Suess wenig beachtete Schwierigkeit für die Erkenntnis der vermuteten Zusammenhänge von Gebirgen oder Gebirgstteilen bildet auch der schon von A. v. Humboldt<sup>2)</sup> und manchen anderen Autoren hervorgehobene Umstand, daß das Streichen der Schichten und dasjenige der Gebirgskämme nicht überall übereinstimmt, da die Richtung der Kämme zuweilen von Bruchlinien, eventuell auch von Erosionsvorgängen modifiziert sein kann.

Ich selbst habe das vor Jahren bereits für das Albursgebirge in Persien zu zeigen versucht und dabei auch andere Beispiele ähnlicher Art hervorgehoben<sup>3)</sup>. Wenn also das nördliche Randgebirge Persiens, so wie es sich auf den gewöhnlichen Landkarten darstellt, einen nach Süd konvexen Bogen bildet, so hatte Suess vielleicht nicht ganz recht, dieses Gebirge als in seinem Sinne gleichwertig mit anderen

<sup>1)</sup> Es ist, nebenbei bemerkt nicht wohl zulässig und auch von Suess kaum beabsichtigt, die Faltung der archaischen Felsarten als gleichzeitig über den ganzen Erdball ausgedehnt anzunehmen. Deshalb ist die Vorstellung von der einst größeren Stärke der fallenden Kräfte keine unbedingt notwendige. Im Hinblick auf die schier unermesslichen Zeiträume, welche den Krustenbewegungen während der Bildung jener Felsarten zur Verfügung standen, war auch die Möglichkeit gegeben, daß nach und nach alle diese Felsarten in den verschiedensten Gegenden ihrer Verbreitung bei der Faltung an die Reihe kamen. Wenn also nicht aus anderen Gründen auf das „Absterben“ der faltenden Kraft geschlossen werden muß, so kann der von Suess hier hervorgehobene Umstand an sich allein für ein solches Absterben keinen Beweis liefern.

<sup>2)</sup> Zentral-Asien, Uebersetzung von Mahlmann, I. Bd., pag. 181.

<sup>3)</sup> Tektonik des Albursgebirges, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 394 etc. Dort wurden Mitteilungen von Boué, Gaudry und Robert Shaw angeführt, welche verglichen werden können, ebenso wie gewisse Beobachtungen von Paul und mir in den galizischen Karpathen.

bogenförmig verlaufenden Ketten darzustellen, vorausgesetzt, daß in manchen dieser anderen Ketten nicht ebenfalls ähnliche, sagen wir, unregelmäßige Verhältnisse vorkommen. In einigen Fällen<sup>1)</sup> hat Suess allerdings auf derartige Umstände Rücksicht genommen; im allgemeinen jedoch kommt der bergmännische Kompaß bei den tektonischen Betrachtungen des Meisters nicht ganz zu seinem Rechte. Die großzügige Auffassung von den Leitlinien der Gebirge wird bisweilen etwas zu schematisch, denn den oft recht verwickelten Einzelheiten des Schichtenbaues kann man doch wohl nicht in jedem Falle eine bloß lokale Bedeutung zuerkennen.

Nur wer sich ohne Einschränkung auf den Boden der modernen Theorie von gewaltigen Ueberschiebungen stellt, mag folgerichtiger Weise ein gewisses Recht haben, jene Einzelheiten für unwesentlich zu halten, weil bei Schubmassen der ursprüngliche Charakter der Schichtenordnung vielfach gestört sein kann. Bei dieser Auffassung behielte die Lokal-Tektonik allerdings nur noch für die Beurteilung ganz lokaler Fragen einigen Wert.

Immerhin sei darauf aufmerksam gemacht, daß es sich bei solchen Beispielen, wie sie das eben erwähnte Albursgebirge bietet, schon um Lokalgeologie in größerem Stile handelt, denn die Entfernungen, bis auf welche hin sich die betreffenden Verhältnisse verfolgen lassen, sind groß.

In solchen Fällen muß mit der Verwendung von Leitlinien, sofern man eine solche Verwendung für unbedingt nötig erachtet, doch wohl sehr vorsichtig umgegangen werden.

---

Einer wenigstens ursprünglich in erster Linie geographischen Anschauung entspricht auch das von Suess in die geologische Literatur eingeführte Wort, bezüglich der Begriff Graben, wie er sich in der modernen Tektonik entwickelt hat.

Ich sage absichtlich nicht, wie er von Suess definiert wurde, denn eine solche Definition hat derselbe hier ebensowenig wie in anderen analogen Fällen gegeben, und es wird sich weiterhin überdies Gelegenheit finden zu zeigen, daß seine Vorstellungen über die Entstehung der Gräben keinem einheitlich geschlossenen Gedanken entsprechen. Das eine Mal glaubt er die Bildung dieser Vertiefungen durch Einsenkung, das andere Mal durch Zerrung und Zerreißen hervorgerufen, ohne daß uns erläutert worden wäre, wie diese beiden Vorgänge zusammenhängen.

Doch das tut im gegenwärtigen Augenblicke unserer Betrachtung nicht viel zur Sache. In jedem Falle darf man hier von einer ins Tektonische übersetzten geographischen Anschauung sprechen, denn das Wort „Gaben“, mit welchem die Sprache meist die Vorstellung einer von oben her durch die Entfernung von Material hergestellten länger ausgedehnten Vertiefung verbindet, während in dem Sinne, der sich in der geologischen Literatur dafür ausgebildet hat, diese längs-

---

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. „Antlitz“, III/2, pag. 513, wo gesagt wird, daß in Mazedonien Schicht- und Gebirgstreichen nicht stets zusammenfallen.

gestreckte Vertiefung durch Einsinken nach unten entstand, ist nicht diesem tektonischen Gesichtspunkte, sondern dem landschaftlichen Bilde angepaßt, wie es sich entweder durch künstliche Erdaushebungen oder durch Erosionswirkungen ergibt, und dann durch geographische Karten ebenso vermittelt wird, wie irgend eine andere Vertiefung auf der Erdoberfläche.

Man braucht ja deshalb auch bisweilen das Wort Grabensenke oder Grabenversenkung, um die Vorstellung, welche bei dem Worte Graben sonst leicht erweckt wird, zu korrigieren <sup>1)</sup>.

Ob übrigens in allen Fällen, in denen das Wort Graben in dem heute üblichen tektonischen Sinne angewendet wird, der betreffende Graben wirklich eine tektonische Erscheinung und nicht etwa doch eine von oben her ausgefurchte Hohlform ist, bleibt abzuwarten, insofern nicht allzu selten die Annahme, daß man es mit einer Grabensenke zu tun hat, tatsächlich mehr aus der Anschauung der in Betracht gezogenen Reliefformen, als aus geologischen Beobachtungen gezogen wird, wie sie notwendig wären, um einen sicheren Beweis für das Absinken eines langgestreckten, relativ schmalen Landstreifens inmitten eines von dieser Senkung verschonten Gebietes herzustellen. Solche Fälle, wie sie sich bei der Boskowitz Furche oder bei dem Graben von Krzeszowice <sup>2)</sup> im Krakauer Gebiet darbieten, wo die genauere geologische Untersuchung jenen Beweis ermöglicht hat, sind vorläufig nicht allzu häufig. Namentlich für entlegene, schwer zu bereisende und wenig von eigentlichen Fachleuten besuchte Gegenden ist es schwer, einen solchen Nachweis zu erbringen, so lange man nur auf Reisebeschreibungen oder die von den Reisenden aufgenommenen Kartenskizzen angewiesen bleibt. Da wird die sozusagen intuitive, unter Umständen vielleicht durch Analogieschlüsse unterstützte Interpretation der topographischen Verhältnisse für die mangelnde genauere Kenntnis der in Betracht kommenden Lagerungsverhältnisse Ersatz bieten müssen.

Bei derartigen Gelegenheiten sind wir allerdings demjenigen dankbar, der begabt mit einem feinen Sinn für die Besonderheiten des Erdreliefs es versteht, die Aufmerksamkeit auf solche Besonderheiten zu lenken und die definitive Lösung des betreffenden Problems gleichsam vorahnend vorzudeuten und vorzubereiten.

Daß aber Suess jenen feinen Sinn in hervorragendem Maße besaß, wird niemand bestreiten dürfen. Beispielsweise haben das auch die soeben erwähnten Fälle bezüglich der Boskowitz Furche und des Grabens von Krzeszowice gezeigt, deren Natur von ihm, im allgemeinen wenigstens, ziemlich richtig erkannt wurde, ehe die allerdings

<sup>1)</sup> Ich bitte mich hier nicht mißzuverstehen. Ich habe gegen den ferneren Gebrauch des bewußten Wortes, welches ich selbst schon angewendet habe, keine Einwendung zu machen. Ich wünsche in der Tat nur festzustellen, daß wir es auch in diesem Falle mit einer geographischen Anschauung von Suess zu tun haben.

<sup>2)</sup> Vgl. meine Arbeit über die geogn. Verhältnisse der Gegend von Krakau im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 551 [129] und „Antlitz der Erde“, I. Bd., pag. 249.

dort schon vorliegenden geologischen Vorarbeiten durch genauere Studien ergänzt waren<sup>1)</sup>.

So werden wir also auch die zur Zeit noch sehr unvollständigen geologischen Voraussetzungen und jedenfalls ganz vorwiegend auf die Betrachtung der Kartenbilder oder einiger geographischen Mitteilungen aufgebauten Ansichten über die afrikanischen Grabensenken als eine wichtige Bereicherung unserer Vorstellungen auffassen müssen.

Zu den Beweisen für jene Ansichten fehlt wohl noch manches, aber wir sind noch nicht zur Kenntnis von entgegen stehenden Beobachtungen gelangt, und sehr wahrscheinlich wird Suess hier in der Hauptsache Recht behalten. Ob man das Gleiche bezüglich gewisser Gräben in den Anden wird sagen dürfen, von denen später noch gesprochen werden soll, bleibt allerdings fraglich.

Immerhin schließt nämlich auch die genialste Inspiration Irrungen nicht aus, wie sich das an dem Beispiel der böhmischen Silur-Mulde zeigt, in welcher Suess<sup>2)</sup> eine breite und tektonisch verwickelte Grabensenkung vermutet hatte, welcher Ansicht jedoch neuerdings stark widersprochen wurde. Wenigstens hat Wähner<sup>3)</sup> in seiner wichtigen und sorgfältigen Abhandlung „zur Beurteilung des Baues der mittelböhmischen Faltengebirge“, worin er für den symmetrischen Bau dieses alten Gebirges eintritt, gegen das Unhaltbare jener Anschauung eine Reihe von Beobachtungen ins Feld geführt.

Sinngemäß müßte man in diesem Abschnitt der heutigen Darstellung wohl auch Einiges über Gebirgsbögen sprechen. Zu den geographischen Anschauungen, welche für die geologischen Ansichten von Suess eine besondere Rolle spielen, gehört ja bekanntlich auch der Umstand, daß viele Gebirgsketten auf den Landkarten einen bogenförmigen Verlauf zeigen. Ausnahmen von dieser Erscheinung, wie sie die Pyrenäen und das cantabrische Gebirge bilden, sind ja in der Tat selten, und so wird es gerade im Sinne unseres großen Autors verständlich, daß derselbe diesem Verhalten eine große Bedeutung beimaß, insbesondere bezüglich der von ihm vertretenen Theorie von einem einseitigen tangentialen Schub. Nach diesen Bogenformen wird ja, oder wurde wenigstens ursprünglich auch die sogenannte Außen- oder Innenseite der Ketten bestimmt, worauf schon bei Besprechung der „Entstehung der Alpen“ Bezug genommen werden durfte.

Insofern wir hier jedoch einen der für das Verständnis der Ausführungen des Meisters wichtigsten Punkte berühren, der nur im Zusammenhange mit anderen Grundanschauungen seiner Ausführungen erörtert werden kann, wollen wir das, was darüber zu sagen ist, einigen Teilen der späteren Darstellung vorbehalten.

<sup>1)</sup> Von der Meinungsverschiedenheit, die sich betreffs der angeblichen Beziehungen der Boskowitzter Furche zur Entstehung der Karpathen ergeben kann, wird hier ebenso abgesehen, wie von dem, was Suess über das Verhalten der sudetischen Scholle zur böhmischen Masse gesagt hat. (Vgl. übriges dazu pag. [69]–[76] der gegenwärtigen Schrift.)

<sup>2)</sup> „Antlitz“, I. Bd. 1885, pag. 166.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. für 1915, Wien 1916.

Solche Begriffe wie Scharung, Kettung und Virgation knüpfen ebenfalls an geographische Anschauungen an. Sie hängen mit den Vorstellungen über die Gebirgsbögen zusammen, brauchen also an dieser Stelle nicht besonders besprochen zu werden, sondern werden, soweit dies nötig sein sollte, bei der Diskussion der Bögen hervorzuheben sein.

Auf geographischer Basis ist endlich auch der Begriff der Vertiefen entstanden, denen im Laufe der weiteren Darstellung noch ein besonderer kurzer Abschnitt gewidmet werden soll.

Der für diese Darstellung notwendigen Beleuchtung von Einzelheiten müssen wir aber zunächst einige andere Erörterungen allgemeinerer Art vorausschicken.

### Die Schrumpfungstheorie und deren Modifikation durch die Lehre vom einseitigen Schub.

Suess war ein Anhänger der Schrumpfungstheorie, welche die Mehrzahl der Dislokationen mit der Verkleinerung des Erdvolumens in Verbindung bringt. Diese von Mallet, Dana und anderen vertretene Theorie ist bekanntlich nicht neu, und Suess selbst, hat in seinem Aufsatz über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft<sup>1)</sup> betont, daß E. de Beaumont bereits im Jahre 1829 versuchte, die Bildung der Gebirge mit einer Kontraktion des Erdkörpers in Verbindung zu bringen, so wie er überdies bei derselben Gelegenheit die verdienstlichen Bemühungen Schimpers und des Baron Dücker um diese Theorie hervorhob<sup>2)</sup>.

Es sind gegen die absolute Gültigkeit der letzteren bekanntlich einige Einwände gemacht worden und unter anderen hat zum Beispiel Supan darauf hingewiesen, daß die auf Schrumpfung zurückgeführte Faltenbildung der Erdrinde doch vorzugsweise nur während gewisser Perioden statthatte, während man sich die Kontraktion durch Wärmeverluste des Erdinneren doch als einen kontinuierlichen Vorgang denken müsse<sup>3)</sup>. Auch hat Reyer<sup>4)</sup> außer diesem Argument noch eine Reihe anderer Bedenken gegen jene Theorie vorgebracht, welcher er in gewissem Sinne seine Hypothese von der Gleitfaltung<sup>5)</sup> gegenüberstellte. Insbesondere wies derselbe darauf hin, daß man ja doch für eine Reihe von Fällen die Existenz klaffender Spalten voraussetzen müsse, was sich mit der Kontraktionstheorie nicht vertrage. Auch müßte man, wenn letztere richtig wäre, in horizontalen Schichten-

<sup>1)</sup> Mitteil. d. k. k. geol. Ges. in Wien, VI. Bd. 1913, pag. 13.

<sup>2)</sup> Vgl. über den hier von Suess's gegebenen Hinweis, daß Schimper infolge „warumblütiger“ Vertretung seiner Auffassung mit L. v. Buch in Konflikt geriet und dabei in seiner bürgerlichen Existenz Schaden litt, die bereits auf pag. [57] der gegenwärtigen Darstellung gemachte Andeutung.

<sup>3)</sup> Grundzüge der physischen Erkunde, 4. Aufl., pag. 627.

<sup>4)</sup> Geologische Prinzipienfragen, Leipzig 1907, pag. 140 etc.

<sup>5)</sup> Gegen die teilweise Anwendbarkeit dieser die Gravitation als Ursache von Verschiebung und Faltung annehmenden Hypothese hat sich schließlich auch Suess nicht ausgesprochen (vgl. „Antlitz“, Bd. III/2, pag. 605 u. 613).

systemen Faltungen mit senkrechten Achsen antreffen. Erinnern wir uns unter anderem noch daran, daß Franz v. Hauer speziell in einem dem ersten Bande des „Antlitz“ gewidmeten Referat<sup>1)</sup> darauf aufmerksam gemacht hat, daß man keineswegs alles, was wir an Störungen sehen, mit der Kontraktionstheorie in Beziehung bringen dürfe, da es jedenfalls verschiedene Ursachen für Dislokationen gebe, wie die Volumsveränderung infolge der Erstarrung geschmolzener Massen sowie infolge chemischer Prozesse oder wie die Wirkungen des Drucks mächtiger, zum Absatz gelangender Schichtmassen auf ihre Unterlage, Umstände, die gerade Suess ziemlich unbeachtet gelassen habe.

Indessen ist man doch vielerseits darüber einig, daß die meisten Erscheinungen bei der Gebirgsbildung durch die Schrumpfungstheorie noch immer am besten erklärt werden, wie das beispielsweise Brückner<sup>2)</sup> (der allerdings eine ergänzende Inanspruchnahme von Duttons Gleichgewichts- oder isostatischer Theorie befürwortet) klar ausgesprochen hat. Berücksichtigt man ferner, daß selbst Reyer<sup>3)</sup> sagt: „Trotz der Einwendungen wird der Kern der Kontraktionshypothese anerkannt werden müssen“, so läge kein Grund vor, die Stellungnahme von Suess zu Gunsten dieser Theorie ausführlicher zu besprechen, wenn derselbe nicht der letzteren ein besonderes Gepräge hätte aufdrücken wollen.

Bieses Bestreben hat zwar, wie wir alle schon ohne Scheu sagen dürfen, und wie das auch bereits von verschiedenen Seiten ausgesprochen wurde, zu großen Irrungen geführt, aber es hat auch (und das zu betonen wollen wir nicht unterlassen) das Verständnis für die mit der Schrumpfungstheorie zusammenhängenden Probleme vertiefen helfen. Eine Gegend, in der man sich einige Male auf Seitenwegen verlaufen hat, kennt man ja hinterher oft viel besser, als wenn man sich mit der Benützung der gebahnten Hauptwege begnügt hätte.

Daß die Schrumpfungsvorgänge für die Erdrinde mit mehr oder weniger horizontalen, bezüglich tangentialen Druckwirkungen verbunden sind, galt im Sinne dieser Theorie als selbstverständlich. Die von Suess vertretene Modifikation der letzteren besteht aber, wie bekannt, vornehmlich in der Annahme, daß die Richtung jenes Druckes eine einseitige ist, und in der weiteren Annahme, daß auch die durch den einseitigen Druck erzeugten Gebirge selbst stets einen einseitigen Bau haben mußten, auch wenn, wie dies bei den Alpen der Fall war, solche Gebirge bis dahin als Muster symmetrisch angelegter Ketten gegolten hatten.

Nach älteren Anschauungen wäre bei der Erhebung von Gebirgen, die eine mittlere, aus krystallinen Gesteinen bestehende Achse besitzen, jene Erhebung von der letzteren ausgegangen und damit wäre ein Druck nach den Gegenden beiderseits dieser Achse erfolgt, der die Aufrichtung der seitlichen Nebenketten zur Folge hatte. Da

<sup>1)</sup> Verb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 181.

<sup>2)</sup> Die feste Erdrinde und ihre Formen, Wien 1897, pag. 171—173.

<sup>3)</sup> Prinzipienfragen, l. c. pag. 191.

nun Suess, und zwar wie wir heute wohl sagen dürfen, mit Recht eine solche aktive Rolle der Zentralzonen leugnete, so sträubte er sich auch gegen einen zweiseitigen Druck bei der Aufrichtung der betreffenden Ketten. Er übersah jedoch dabei einen nicht unwesentlichen Umstand, worauf ich bereits im Jahre 1886 gelegentlich eines Referats über den ersten Band von Neumayrs Erdgeschichte aufmerksam zu machen mir erlaubte<sup>1)</sup>.

Es kann doch, wie ich hervorhob, wenigstens im Prinzip nicht in Abrede gestellt werden, daß „ein von zwei Seiten durch zwei relativ feste Erdrindenschollen zusammengepreßtes Gebiet geringerer Widerstandsfähigkeit gewiß ebenfalls sich in Falten legen und über das Niveau der Schollen heraufgedrückt werden müßte. Man braucht also, wenn dies zugestanden wird, bei einem zweiseitigen Druck nicht sogleich an einen von der ungefähren Mitte des (durch die aktiv wirkende Erhebung einer Zentralkette) zusammengepreßten Gebiets ausgehenden Druck zu denken.“

Immerhin kann man sich, nebenbei bemerkt, vorstellen, daß die Region einer solchen Zentralkette früher als die der Seitenketten gefaltet wurde, ohne daß deshalb die Ursache der Faltung in dieser Region selbst gesucht werden müßte.

Jener Einwand aber, der übrigens auf einer schon damals keineswegs neuen, weil sehr natürlichen und sich von selbst aufdrängenden Ansicht beruhte, ist auch noch später gegenüber Suess wiederholt worden, wobei ich nur an die betreffenden Ausführungen F. Löwls in dessen Geologie<sup>2)</sup> zu erinnern brauche. Diese Ausführungen schließen mit den Worten: „Läßt man die unhaltbare und obendrein ganz überflüssige Hypothese des einseitigen Schubes fallen, so erscheinen die Kettengebirge im Lichte der alten einfachen und vollkommen zutreffenden Auffassung Beaumonts als nachgiebige Rindenstreifen, die durch die Stauung der äußeren Erdkugelschale zwischen weniger nachgiebigen Schollen wie in einem Schraubstocke zusammengedrückt, verbogen und aufgestaut wurden.“

Auch Stille hat dieses Gleichnis Beaumonts zutreffend gefunden und scheint wenigstens für die deutschen Gebirge die Vorstellungen, welche Suess über das in Rede stehende Problem geäußert hat, ablehnen zu wollen<sup>3)</sup>.

Insofern die Annahme eines einseitigen Schubs durch die Bogenform vieler Ketten unterstützt zu werden schien, mag gleich an dieser Stelle auf die Einwürfe hingewiesen werden, welche Löwl (l. c. pag. 171—172) gegen die Zulässigkeit einer solchen Auffassung gemacht hat. Unter diesen Einwürfen wollen wir hier als einen der anschaulichsten die Besprechung des bogenförmig gekrümmten Juragebirges herausgreifen. Löwl schreibt: „Wenn der Jurabogen, der längs dem konvexen Rande 380 km mißt, durch einseitigen Schub aus der 290 km langen Sehne Chambéry-Lagern hervorgegangen wäre,

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 357. Vgl. dazu Bittner, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 412, die Anmerkung.

<sup>2)</sup> Leipzig und Wien 1906, pag. 171—173.

<sup>3)</sup> Tektonische Evolutionen der Erdrinde, Leipzig 1913, pag. 25.

hätte der Jura im Streichen eine Zerrung in dem unmöglichen Verhältnisse von 3:4 erleiden müssen. In Wirklichkeit bezeugen die Juraketten durch ihre Mäander eine streichende Stauung und nicht eine Zerrung. Scharf gekrümmte Gebirgsbögen, wie der der Karpathen, liefern noch schlagendere Beispiele.“

In der Tat konnte in meinen Arbeiten über Galizien auf solche Knickungen und Zerknitterungen des Gebirgs- und Schichtenstreichens in den Karpathen mehrfach hingewiesen und dargetan werden, daß sich dieselben sogar in der letzten Außenzone des Gebirges (wie zum Beispiel in der Gegend von Wieliczka) deutlich bemerkbar machen<sup>1)</sup>. Aehnliches konnte ich auch für das persische Albursgebirge feststellen.

Zieht man aus solchen Tatsachen die notwendige Folgerung, so muß die Bogenform der Gebirge, statt eine Stütze für die Hypothese vom einseitigen Schub abzugeben, im Gegenteil zu den Beweisen gegen diese Hypothese gerechnet werden. „Der Grund der Bogenform“ aber kann jeweilig, wie Löwl weiter sagt, „nur in den ursprünglichen Grenzen der nachgiebigen, zur Faltung neigenden Rindenstücke liegen“.

Weshalb diese Rindenstücke gekrümmt sind, ist freilich mit dem Gesagten noch nicht erläutert und eine Frage für sich. Aber auf keinen Fall geht es an, den einseitigen Schub durch die Bögen und die Bögen wieder durch jenen Schub zu erklären.

Nur nebenbei wollen wir uns hier noch daran erinnern, daß Suess gewisse Ausnahmen von Gebirgen zugestanden hat, die nicht einseitig gebaut sind und für welche er demzufolge auch keinen einseitigen Schub annehmen kann. Jedenfalls lassen die von ihm so genannten Caledoniden in Schottland deutlich einen Zusammenschub von zwei Seiten her erkennen und Aehnliches ist auch für das alte

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Studien in der Sandsteinzone, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 17, und Geogn. Verhält. d. Gegend von Krakau, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 716, wo der rasche Wechsel des Streichens der betreffenden Knickungen bei sich im ganzen gleich bleibendem Streichen der betreffenden Gesteinszone beschrieben wird, und Tektonik des Albursgebirges, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 404 und 405, wo die in dem horizontalen Durchschnitt der Gebirgsmasse sich darbietenden mäandrisch gekrümmten Schlingen der Schichten bei Haimadscha, sowie die ähnlichen Verhältnisse bei Iro und die wellenförmigen Biegungen der Kette bei Amideh erwähnt werden. Auf diese Verhältnisse bin ich dann auch bei der Beschreibung des Vulkans Demavend zurückgekommen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 190—191) und habe dieselben schon damals durch einen zur Längsachse des Gebirges senkrechten Seitendruck zu erklären gesucht.

Auch in den Alpen hat man bekanntlich seit einiger Zeit die Beobachtung gemacht, daß gewisse Verhältnisse auf einen Druck hinweisen, der senkrecht oder schräg zur Längsachse des Gebirges wirksam gewesen ist. Man erinnere sich hier an die von Rothpletz gemachten Wahrnehmungen über die rhätische Schumasse oder an die Mitteilungen von Hammer, Ampferer, Spitz und Dyhrenfurth über die sogenannten rhätischen Bögen. Die betreffenden Erscheinungen bieten allerdings kein vollständiges Analogon zu den oben erwähnten Knickungen und Biegungen des Streichens, namentlich weil es sich dabei zunächst anscheinend nur um einen einseitig von Osten kommenden Druck handelt und überdies bei den bewußten rhätischen Bögen um einen größeren Maßstab für die Biegungen als in den vorher bezeichneten Fällen. Indessen verdienen solche besondere Erscheinungen doch, daß man sie im Auge behält, wenn die Frage von Zerknitterungen und Biegungen des Streichens als Folge einer seitlichen Zusammenpressung zur Diskussion kommt.

Gebirge Skandinaviens nachgewiesen und anerkannt worden. Ein im Großen bezüglich der Schichtstellung fächerförmiger Bau scheint das natürliche Ergebnis eines solchen Zusammenschubs zu sein, ähnlich wie bei den Alpen, wo man allerdings durch die später noch zu erwähnende Theorie von der Rückfaltung die Lehre von der Einseitigkeit aufrecht zu erhalten sich bemüht hat.

Es ist eigentlich merkwürdig, daß jene alte Idee Beaumonts, die Suess ja ganz gut kannte<sup>1)</sup>, auf diesen nicht mehr Eindruck gemacht hat. Aber noch im Schlußbande des „Antlitz“<sup>2)</sup> betont er, daß sich seine Anschauung dazu im „Gegensatz“ befinde. Die Bogenform, die so viele Ketten auszeichnet, sagt Löwl (l. c.) sowie der Umstand, daß die Falten vorzugsweise gegen den konvexen Rand der Gebirgsketten überkippt und überschoben sind, führten ihn eben zu seiner Hypothese, die „jahrzehntlang die Lehre von der Gebirgsbildung beherrschte“.

Wenn man übrigens berücksichtigt, was Suess ebenfalls im letzten Antlitzbande über die „Rahmenfaltung“ gesagt hat<sup>3)</sup>, so kommt man zu der Vorstellung, daß unser Autor wenigstens in dem größeren Maßstabe einer ganzen gefalteten Region die Faltung zwischen festeren älteren Schollen als einen natürlichen Vorgang angesehen hat, wenn er auch für die Entstehung der einzelnen zu einer solchen Region gehörigen Ketten die betreffende Annahme ablehnte.

### Die gebirgsbildende Kraft.

Franz v. Hauer hat es einmal leise angedeutet<sup>4)</sup> und Löwl hat es dann unumwunden ausgesprochen<sup>5)</sup>, daß die Meinungen von Suess bisweilen mit den Gesetzen der Physik nicht zum besten harmonieren. Nun, Suess ist vielleicht nicht der einzige Geologe, dem man in dieser Hinsicht gewisse Ausstellungen zu machen hat.

<sup>1)</sup> Vgl. Entstehung der Alpen, pag. 3.

<sup>2)</sup> Bd. III/2, pag. 717.

<sup>3)</sup> Vgl. die betreffenden Bemerkungen im Bd. III/2, pag. 7, 335, 720; sowie Bd. II, pag. 153 u. Bd. III, pag. 496, die allerdings ziemlich knapp sind, sowie den dazu gegebenen Kommentar von Uhlig in dessen früher schon genannter Besprechung in der „Oesterr. Rundschau“ 1909, pag. 108 u. 109. Es heißt hier, daß in Europa die Faltung auf die gesunkenen Partien zwischen den alten Horstgebirgen beschränkt sei und daß die mit den Alpen zusammenhängenden Alpiden einer solchen Rahmenfaltung angehören, was klar geworden sei, nachdem es gelang, die paläozoisch gefalteten Altaiden im Atlas und der Sahara nachzuweisen „und so den allbekannten Rahmen der Alpiden im Norden durch ein entsprechendes Gegenstück im Süden zu ergänzen“. Der Verlauf der Alpiden wird „von diesem früh erstarrten Rahmen“ als abhängig betrachtet.

<sup>4)</sup> Vgl. oben pag. [82] dieser Abhandlung.

<sup>5)</sup> Geologie l. c. pag. 173. Dieser Autor meint, die Lehre vom einseitigen Schub hätte von vornherein abgelehnt werden sollen, „da sie den Anfangsgründen der Mechanik zuwiderläuft“.

Wir müssen hier allerdings berücksichtigen, daß die Umstände unserem alten Meister es nicht ermöglichten, in seiner Jugend eine völlig regelmäßige Vorbildung zu erhalten. (Vgl. die gegenwärtige Darstellung pag. [4] unten und pag. [5].) Tout comprendre c'est tout pardonner.

Die Fragen, die mit der Kontraktionstheorie zusammenhängen, können jedoch nicht mit Vernachlässigung gewisser physikalischer Begriffe behandelt werden.

Das beweist in dem gegebenen Falle vor allem die eigenartige, aber leider nicht leicht faßbare und überdies sich nicht gleichbleibende Vorstellung, die Suess von der gebirgsbildenden Kraft hatte, die er sich wahrscheinlich von einer der Richtung des einseitigen Schubes ungefähr entgegengesetzten Seite wirkend dachte<sup>1)</sup>. Offenbar wurde weiter angenommen, daß der Vorstoß dieser Kraft nicht gleichmäßig, sondern gegen die Mitte der durch ihn hervorzubringenden Bogenkrümmung erfolgte, wobei die Flanken des Bogens rechts und links in weniger vorgeschobener Stellung zurückgelassen wurden und wodurch die Bogengestalt hervorgerufen werden mußte. Der Vorgang hätte sich also bei der Entstehung der Gebirgsbögen etwa so abgespielt, wie wenn jemand mit einem Finger schräg von oben gegen ein faltbares Tuch stößt, wobei keine geradlinige, sondern eine in der Richtung des Stoßes nach vorn gebogene Falte entstehen wird und wobei der dem Finger genäherte Teil des zu faltenden Stoffes sich auch nach derselben Richtung (d. h. nach der konvexen Seite) vorwärts bewegen wird.

Der Finger spielt hier in dem Gleichnis allerdings für die Faltung die Rolle eines *deus ex machina* und wir wollen deshalb nicht ohne weiters behaupten, daß dieses Gleichnis ganz zutrifft. Wir werden übrigens bald sehen, daß man sich in der Tat die Vorstellungsweise von Suess in ähnlicher Art zu deuten versucht hat.

Der Schub selbst wurde als horizontaler, bezüglich tangentialer gedacht.

Soweit wäre die betreffende Vorstellung noch immer ziemlich einfach und in gewissem Sinne auch anscheinend annehmbar.

Die gebirgsbildende Kraft selbst wirkt aber, wie sogleich gezeigt werden soll, nach Suess gar nicht direkt in dieser horizontalen Richtung und gerade deshalb ist es nicht ganz leicht, sich die Rolle dieser Kraft im Sinne der besprochenen Theorie zurecht zu legen. Diese Schwierigkeit ist auch nach der letzten Publikation des Meisters über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft nicht ganz behoben worden, obschon diese Publikation wahrscheinlich den Zweck verfolgte, in dieser Frage aufklärend zu wirken und gewisse Bedenken gegen jene Theorie zu zerstreuen, sei es nun, daß dem Autor diese Bedenken von selbst kamen oder von anderer Seite nahe gelegt wurden.

Vergleichen wir nun die verschiedenen Äußerungen unseres Autors über diesen Punkt: Im ersten Bande des „Antlitz“ (1883, pag. 143) wurde gesagt, daß die aus der Volumsverringerng unseres Planeten hervorgehenden Spannungen, denen die verschiedenen das Antlitz der Erde beherrschenden Dislokationen ihr Entstehen verdanken, das Bestreben zeigen, sich in tangentiale (das ist schiebende und faltende) und in vertikale (senkende) Bewegungen zu zerlegen. In der zuletzt erwähnten Arbeit über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft

<sup>1)</sup> Ueber die Möglichkeit einer für den Effekt der betreffenden Kraft gleichwertigen Variante dieser Vorstellung siehe etwas weiter unten.

wird<sup>1)</sup> unter direkter Bezugnahme auf jene Stelle folgendes ausgesprochen: „Zu der radialen Kraft fügt sich der Einfluß der Schwere, und aus dieser Vereinigung geht der bezeichnende Zug in diesem Antlitz hervor, nämlich die Lage und die Tiefe der Ozeane“, die, wie hier von dem Autor ausdrücklich bemerkt wird, als „Senkungsfelder“ zu betrachten seien. Eine Seite später (l. c. pag. 19) heißt es: „Die Tiefe der Ozeane im mittleren Ausmaß von etwa 4000 m (ohne die Vortiefen<sup>2)</sup>) ist daher ein Erzeugnis der radialen Kontraktion, vermehrt durch die Schwere.“

Man ersieht hieraus, daß die radiale Komponente der gebirgsbildenden Kraft nicht etwa die Schwere selbst ist, sondern die Kontraktion. Letztere ist jedoch auch nicht die gebirgsbildende Kraft selbst, sondern eben nur eine Komponente derselben, wie für das Verständnis des Folgenden festzuhalten ist.

Jedenfalls müßte nach den letzterwähnten Aeußerungen von Suess die fragliche Kraft ursprünglich in einer Richtung wirken, welche in der Diagonale des durch die radiale und die horizontale Richtung bezeichneten Kräfteparallelogramms gelegen ist, eines Parallelogramms, welches man sich selbstverständlich als Rechteck vorstellen muß, insofern die beiden Komponenten nicht gleichwertig zu sein brauchen. Außerdem ist festzustellen, daß, insofern es für jeden Punkt der Oberfläche der Erdkugel unzählige Tangenten gibt, die Stellung jener Diagonale wenigstens a priori und rein theoretisch gesprochen unbestimmt bliebe, was natürlich auch für die Richtung des tangentialen Schubs gelten müßte, wenn nicht besondere Bedingungen angegeben werden, welche die Stellung jener Diagonale besser präzisieren.

Wie sich nun aber Suess unter diesen in seinem Sinne notwendigen Voraussetzungen das Wesen jener sich zerlegenden und sowohl für die Entstehung als für die Richtung der sich bildenden Gebirge maßgebenden Kraft vorgestellt hat, geht aus seinen verschiedenen Aeußerungen nicht deutlich genug hervor. Deshalb vermischen wir nicht bloß die Erklärung, aus welcher Ursache jeweils eine jener unzähligen Tangenten von dem Gebirgsschub bevorzugt wurde, sondern es bleibt im Sinne der Darstellung von Suess auch die Ursache des tangentialen Schubs selbst und somit die Grundlage der ganzen Theorie seinen Lesern unklar, wenigstens soweit hier seine wichtigeren und direkt den tektonischen Erörterungen gewidmeten Veröffentlichungen in Betracht kommen.

Nur in einer seiner kleineren und gleichsam seitwärts von seiner Haupttätigkeit entstandenen Schriften finden wir eine auf den vorliegenden Fall bezügliche Bemerkung. Diese Schrift ist 1879, also nach der „Entstehung der Alpen“ und vor dem ersten Bande des „Antlitz“ veröffentlicht worden und handelt über die Heilquellen Böhmens. Hier sagt Suess, er könne sich die Entstehung eines großen Gebirges nicht besser vergegenwärtigen, als wenn er sich vor-

<sup>1)</sup> Mitt. d. geol. Ges. in Wien 1913, pag. 18.

<sup>2)</sup> Ueber diese Vortiefen soll bei späterer Gelegenheit noch Einiges gesagt werden.

stelle, seine Hand würde durch eine Verletzung aufgeschürft, dabei die Haut auf einer Seite in Falten zusammengeschoben, auf der anderen Seite zerreiße sie, und es dringe etwas Blut hervor. „So sehen wir“, fährt er fort, „ein großes Gebirge immer nach einer Seite zusammengeschoben, in große Falten gelegt und auf der anderen Seite zerreißen sie und wo sie aufgerissen sind, da treten aus dem Innern der Erde Vulkane hervor.“

„Dieses Bild“, schrieb Löwl in seiner Geologie<sup>1)</sup>, „ist insofern sehr gut gewählt, als man auf den ersten Blick erkennt, daß der Ursprung des einseitigen Schubes ebensowenig in der Erdrinde wie der Anlaß zum Hautschurf in der Haut liegen kann. Nur ein Anstoß ex coelo vermöchte die zum Vorschub der konvexen und zur Zerrung der konkaven Seite erforderlichen Spannungsunterschiede herbeizuführen.“

Man sieht hier, wohin die Unklarheit, in welcher das Wesen des einseitigen Schubes gelassen wurde, die Interpreten der betreffenden Ansicht führen mußte, und man darf sich nicht wundern, daß bald darauf noch ein anderer Forscher, Professor Supan, sich dem in jener kritischen Bemerkung ausgedrückten — etwas boshaften — Gedanken anschloß<sup>2)</sup>.

Sachlich absolut berechtigt wäre diese Kritik allerdings nur dann gewesen, wenn sich Suess tatsächlich, so wie das in dem von ihm gewählten und deshalb eben nicht sehr glücklichen Gleichnis geschah, die gebirgsbildende Kraft als aus der Luft oder dem Himmel, das heißt von außerhalb des festen Erdballs kommend vorgestellt hätte. Da er jedoch die Kontraktion der Erde infolge Wärmeverlustes als erste Ursache der Gebirgsbildung ansah und dies (wenn auch — wie sogleich gezeigt werden soll — in einer von seiner späteren Auffassung abweichenden Form) bereits in der „Entstehung der Alpen“ ausgesprochen hatte, so könnte man immerhin glauben, er habe an einen in der Richtung der oben erwähnten Diagonale des Kräfteparallelogramms wirksamen, vom Erdinnern kommenden Zug gedacht. Ein solcher Zug hätte ja mechanisch dieselbe Bedeutung, wie ein von der entgegengesetzten Seite, aus dem Himmel, aber in der Richtung derselben Diagonale erfolgender Stoß oder Druck. Ein Karren, der von der einen Seite gezogen wird, kann ja nach derselben Richtung laufen, wie ein solcher, der von der andern Seite geschoben wird. So wenigstens möchte man die betreffende Vorstellung auslegen, um nicht annehmen zu müssen, daß wir hier einem merkwürdigen Mißverständnis von seiten des großen Autors in einer für seine Darstellungen fundamentalen Frage begegnet sind, wobei wir von der früher erwähnten Schwierigkeit bezüglich der durch die tangentielle Komponente zu bestimmenden, aber im Dunklen gelassenen Stellung jenes Parallelogramms für diesen Fall ganz absehen. Leider hat aber Suess soviel von einseitigem Druck und

<sup>1)</sup> Leipzig und Wien bei Deuticke 1906, pag. 173.

<sup>2)</sup> Vgl. Physische Erdkunde, Leipzig 1908, 4. Auflage, pag. 626. Man kann hier vergleichen, was einige Zeilen weiter oben über das Gleichnis von dem auf ein zu faltendes Tuch drückenden Finger gesagt wurde.

einseitigem Schub gesprochen, daß die Gangbarkeit des hier angedeuteten Auswegs nicht ganz sicher erscheint,

Darin liegt aber für uns nicht der einzige Stein des Anstoßes. Jedenfalls treffen wir sofort auf eine andere Schwierigkeit, wenn wir die verschiedenen anderweitigen Auslassungen des Autors über das Wesen seines tangentialen Schubs zusammenreimen wollen.

Wir sahen, daß Suess im „Antlitz“ wie in der Schrift über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft die radiale Komponente seiner gebirgsbildenden Kraft als mit der Kontraktion zusammenfallend angesehen hat. Als er die „Entstehung der Alpen“ schrieb, hat er sich aber das Wesen der Kontraktion anders vorgestellt. Zunächst nahm er an, was hier allerdings weniger ins Gewicht fällt, daß dieselbe eine ungleichförmige <sup>1)</sup> sei (l. c. pag. 146). Dabei aber hielt er sie für eine in horizontaler Richtung wirkende und fand nur fraglich, in welcher Tiefe diese Wirkung stattfindet. Er meinte übrigens, solche horizontale Bewegungen könnten in verschiedenen Tiefen Platz greifen (vgl. l. c. pag. 152 und 153). Den Einfluß aber einer etwaigen radialen Kontraktion des Erdkörpers vermochte er damals nicht zu erkennen (l. c. pag. 155)! Das ist (vgl. oben) das direkte Gegenteil der später von dem Autor vertretenen Anschauungsweise, und es ergibt sich überdies, daß derselbe zu jener Zeit die tangentielle Komponente seiner gebirgsbildenden Kraft im wesentlichen als mit der letzteren identisch aufgefaßt hat.

Würde Suess diese letztgenannte Auffassung festgehalten haben, dann hätte er sich später alles, was er über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft und deren Komponenten sagte, ersparen können. Wenigstens eine Kollision mit den sonst geläufigen Auffassungen über das Kräfteparallelogramm wäre dabei vermieden worden. Selbstverständlich ist jedoch hiermit nicht gesagt, daß er dann mehr im Recht geblieben wäre als bei seinen späteren Auslassungen.

Auffällig bleibt nämlich die ursprüngliche Ablehnung der Annahme einer radialen Kontraktion immerhin, insofern doch die Schrumpfungstheorie, da sie mit der Vorstellung von einer Verkürzung des Erdradius zusammenhängt, geradezu nach dieser radialen Kontraktion zu verlangen scheint.

Aber noch sonderbarer ist der Anblick einer Theorie, welche dieselbe bleibt, trotzdem ihre Grundlagen in so merkwürdiger Weise gewechselt werden, wie das bei der Hypothese vom einseitigen tangentialen Schub der Fall gewesen ist.

Es darf übrigens gesagt werden, daß sich Suess <sup>2)</sup> die ersten Wirkungen der horizontalen Kontraktion, wie er sie noch 1875 befürwortete, in der Hervorbringung von Rissen gedacht hat, wie sie etwa beim Erzgebirge oder beim Balkan vorgekommen sein sollen. Wenn in einigen Fällen sich zuerst eine Hauptfalte bildete, so trat

<sup>1)</sup> Diese Annahme hängt vielleicht mit den in der gegenwärtigen Darstellung mehrfach erwähnten Vorstellungen unseres Autors über ruckweise Vorgänge in der Erdgeschichte zusammen.

<sup>2)</sup> „Entstehung der Alpen“, pag. 146—147.

dort doch bald „in der Linie der größten Spannung“ ein Reiß auf. Die weitere Gebirgsbildung kam dann hinzu. Auch im Schlußbande des „Antlitz“, wo er über die Kontraktion schon andere Ansichten gewonnen hatte, spricht er noch viel von Disjunktion und dergleichen, obschon Risse mit der vom tangentialen Schub vorausgesetzten Kompression in einem gewissen Gegensatz stehen, was, wie wir vorher sahen, zu den Einwänden Reyers gegen die Kontraktionshypothese gehörte und worauf wir sogleich zurückkommen.

Wenn wir uns aber zunächst noch ein wenig mit den Ansichten des Autors beschäftigen wollen, welche derselbe schließlich unter der Voraussetzung einer in radialer Richtung wirkenden Kontraktion entwickelte, so fällt vor allem auf, daß Suess eine Zeitlang jene radiale Komponente der gebirgsbildenden Kraft, welche er sich, wie wir sahen, im Verein mit der Schwere wirkend, aber nicht als mit dieser identisch vorstellte, wohl nicht als eine sehr maßgebende gedacht haben kann. Der Meister hat soviel von Senkungsfeldern gesprochen, denen er auch die Ozeane zuzählte, daß man daraus die große Rolle erkennt, die er gerade der Schwere zuwies oder doch folgerichtiger Weise von diesem Standpunkt aus zuweisen mußte, was wenigstens für eine längere Phase im Entwicklungsgange seiner Anschauungen gilt.

„Der Erdball sinkt ein, das Meer folgt“, schrieb er<sup>1)</sup> ausdrücklich, als er das früher bereits erwähnte Problem der keilförmigen Umrisse von Afrika, Ostindien und Grönland im zweiten Bande des „Antlitz“ wieder berührte (l. c. pag. 680). Gegen das Ende des ersten Bandes liest man indessen auch schon (l. c. pag. 777), daß „Senkung oder Einsturz“ allenthalben „ihre Spuren zurückgelassen“ haben. „Bald erzeugt sie (die Senkung nämlich) große Gräben in den Tafeln, bald Tafelsenkungen an peripherischen Linien, bald kesselförmigen Einbruch am Innenrande von gefalteten Gebirgen, bald Absinken von Faltengebirgen an streichenden oder querliegenden Brüchen“ und eine Seite weiter (l. c. 778) schließt dieser Band mit dem wohl jedem Geologen bekannt gewordenen Satze: „Der Zusammenbruch des Erdballs ist es, dem wir beiwohnen.“

Einsinken, Einsturz und Zusammenbruch sind jedenfalls nicht identisch mit Kontraktion. Nach unseren gewöhnlichen Vorstellungen setzt der Einsturz eines Gewölbes, einer Decke oder ein dem ähnlicher Vorfall die Schwere als Ursache voraus, so wie andererseits einen Hohlraum<sup>2)</sup>, nach welchem hin der Zusammenbruch gerichtet ist. Die Kontraktion des Erdinnern (oder die radiale Komponente der gebirgsbildenden Kraft) könnte also bei einem derartigen Vorfall höchstens mittelbar beteiligt sein, indem sie vielleicht zwischen der äußeren Erdrinde und dem darunter befindlichen Großteil des Erdinnern Hohlräume schafft, in welche schließlich ein Einsturz von Rindenteilen erfolgen kann. So ungefähr scheint sich auch in der Tat Suess die Sache vorgestellt zu haben, oder vielmehr so müßte er sie sich vorgestellt haben, wenn er einen gewissen Zusammenhang seiner An-

<sup>1)</sup> „Antlitz der Erde“, II. Bd., pag. 680.

<sup>2)</sup> Vgl. hier auch Lapparent, Sur les mouvements de l'écorce terrestre, Paris 1887, Bull. de la soc. géol. pag. 237, Zeile 12.

sichten aufrecht erhalten wollte. Wenigstens können wir den Widerspruch in seiner Darstellung nicht anders auflösen.

Dieser Widerspruch ist übrigens von ihm selbst nicht ganz unbemerkt geblieben und er hat demgemäß auch versucht, die Möglichkeit jener vorausgesetzten Einstürze zu begründen.

Er spricht<sup>1)</sup> nämlich gelegentlich der Erörterung der Verhältnisse gewisser lakkolithischer Vorkommnisse von der Bildung von Hohlräumen, die zu deren Erklärung nötig seien. Daran anknüpfend meint er, daß bei den tangentialen Bewegungen der Erdkrinde manchmal ein „Abheben“ einzelner Teile, namentlich bei ungleichmäßiger Stauung nicht selten vorgekommen sein mag. Dabei mögen sich „sehr große, mehr oder minder linsenförmige Hohlräume gebildet haben“. Nachdem er auf diese Weise die Existenz von Hohlräumen wahrscheinlich zu machen gesucht hat, schreibt er<sup>2)</sup>, daß die Dislokationen der Erde zwar ein Bestreben zur Zerlegung der Spannungen in tangentiale und radiale Spannungen erkennen lassen, daß jedoch „direkte Folgen der radialen Spannung, gleichsam ein aktives Hinabziehen gegen den Mittelpunkt der Erde kaum nachweisbar seien“, wohl aber ein häufiges passives Hinabsinken großer Schollen. „Dieses passive Hinabsinken (so heißt es weiter) setzt auch große Hohlräume voraus.“

Wir wollen hier nur im Vorübergehen daran erinnern, daß ein „aktives Hinabziehen“ gegen den Mittelpunkt (um nicht zu sagen Schwerpunkt) des Erdballs nach Suess selbst (vgl. oben) wenigstens teilweise die Aeußerung der Schwere wäre, also derselben Kraft, welche auch das „passive Hinabsinken“ bedingt, und wir sehen, daß Suess mit der radialen, nicht mit der Schwere identischen Komponente seiner besonderen gebirgsbildenden Kraft eigentlich nichts Besonderes anzufangen weiß. Ihre Wirkungen sind ja, wie wir hören, „kaum nachweisbar“, so daß unter diesem Gesichtspunkte die gebirgsbildende Kraft so gut wie ausschließlich aus deren tangentialer Komponente bestehen würde. Aber wir bleiben jetzt bei den Hohlräumen und lassen Suess in seiner Auseinandersetzung fortfahren.

Er sagt<sup>3)</sup>, aus dieser eben erwähnten Auseinandersetzung ergebe sich etwa die folgende Vorstellung: „Die obersten peripherischen Teile des Erdkörpers sind durch tangentiale Spannungen festgehalten, wie ein Gewölbe. Entweder radiale Spannung oder Abtau trennt einen Teil des Erdkörpers gegen innen ab, und es bildet sich eine große, der Erdoberfläche mehr oder minder parallele Ablösung, eine Macula<sup>4)</sup>, welche sich mit Lava füllt. Findet an der Oberfläche die tangential Spannung nach irgend einer Richtung ihre Ablösung, zum Beispiel durch Faltung oder durch Ueberschiebung einer anderen Scholle, so sinkt hinter der Faltung oder Ueberschiebung das Gewölbe in die Macula und auf den Sprüngen oder Einbrüchen quillt Lava empor.“

<sup>1)</sup> „Antlitz“, I. Bd., pag. 218.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, ibidem, pag. 220.

<sup>3)</sup> „Antlitz“, l. c. pag. 220 unten bis 221.

<sup>4)</sup> Dieser Ausdruck bezieht sich wohl auf die Nebenbedeutung des lateinischen Wortes bezüglich eines in einem Gewebe künstlich erzeugten Lochs (einer Masche), soll hier indessen augenscheinlich einen Hohlraum bezeichnen.

Diese Vorstellung ist allerdings in mancher Hinsicht unklar. Tangentiale Spannungen halten die Decke des Hohlraumes fest und die „radiale Spannung“ tritt nur eventuell für den „Abstau“ ein, aber beim Einbruch des Gewölbes wirkt sie anscheinend doch nicht mit, und so erscheint, wie wir das schon aus den vorher citierten Aeüßerungen folgern durften, diese radiale Komponente eigentlich doch bei den Senkungen so gut wie ausgeschaltet. Dabei ist aber der Hohlraum beim Einbruch merkwürdiger Weise nicht mehr hohl, sondern durch Lava ausgefüllt. Lava ist jedoch nicht Luft und auch nicht Wasser, sondern trotz ihres Flüssigkeitszustandes von dichter Beschaffenheit; deshalb liest man auch nichts von Einbrüchen über Lakkolithen, denen ja sogar hinsichtlich des Verhaltens zu ihrer Decke von Suess selbst eher eine mäßig hebende Kraft zugestanden wird <sup>1)</sup>. Unter diesen Umständen sind dann die vorher konstruierten Hohlräume für die Einstürze nicht recht zu brauchen. Das ist doch jedenfalls einer der Punkte, für welche der Autor dem Leser mit einer näheren Erklärung hätte zu Hilfe kommen sollen.

Uebrigens ergeben sich in diesem Falle auch noch andere Widersprüche in den betreffenden Anschauungen. So hat gerade in bezug auf die soeben aus Suess zitierte Stelle Franz v. Hauer <sup>2)</sup> darauf aufmerksam gemacht, daß die Bildung großer Hohlräume im Innern der Erde mit der Heim'schen Annahme vom Plastischwerden der Gesteine unter hohem Druck sich kaum verträgt, während Suess doch zufolge einer anderen Stelle seiner Ausführungen des ersten „Antlitz“-Bandes (pag. 148) der letzterwähnten Annahme zuzustimmen scheine.

Derartige Einwände sind dann später allerdings überflüssig geworden, als Suess <sup>3)</sup> die großen Senkungen der Ozeane den radialen Wirkungen der Kontraktion und nicht mehr Einbrüchen zuschrieb. Die Existenz ozeanischer Tiefen und ebenso die Entstehung der später noch etwas eingehender zu besprechenden Vortiefen betrachtete er dabei ausdrücklich als Aeüßerungen der Senkung durch Verminderung des planetarischen Volums und „nicht der Senkung in Hohlräume“ <sup>4)</sup> (l. c. pag. 670).

Das war die offenbare Negation seiner ursprünglichen Annahme von einem Zusammenbruch des Erdballs, an welche Annahme nur mehr die Beibehaltung des Wortes „Senkung“ erinnert. Er sprach jetzt nur mehr von örtlichem Einsturz. So liest man unter Anderem: „Oertlicher Einsturz, ozeanische Senkung und lineare Zerreißung (Disjunktion) sind demnach selbständige und voneinander verschiedene Erscheinungen.“

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 643.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 185. (Natürlich gilt diese Kritik nur für leere Hohlräume.)

<sup>3)</sup> Zum Beispiel „Antlitz“, III/2, pag. 669 u. 670.

<sup>4)</sup> In einem gewissen Sinne, wenngleich wegen eines anderen Zusammenhanges nicht vollständig hierher passend, sind auch die Bemerkungen auf den Seiten 708 und 719 des letzten „Antlitz“-Bandes zu vergleichen, wo die Massendefekte im Erdinnern geläugnet werden.

Wenn er dazu noch bemerkt, daß zu wiederholten Malen von ihm gesagt wurde, „daß die Kontraktion der Erde sich in ein radiales (senkendes) und ein tangenciales Element zerlegt“, so liegt in dieser Äußerung nur ein scheinbares Aufrechterhalten des Zusammenhanges mit seinen früheren Auslassungen. In Wahrheit handelt es sich dabei um eine Verschiebung seiner ursprünglichen Auffassung von der gebirgsbildenden Kraft, bezüglich um ein Mißverstehen seiner eigenen Ansicht über diese Kraft, was nach dem vorher von mir Gesagten wohl keiner weiteren Erörterung bedarf. Ueber diese Dinge ist sich eben Suess nie ganz klar geworden.

Sei dem aber wie ihm wolle, in jedem Falle hatte sich unser Autor sehr weit von dem in der „Entstehung der Alpen“ vertretenen Standpunkt entfernt, wonach ihm radiale Wirkungen der Kontraktion unbekannt waren.

Und doch kommt er in einer etwas anderen Richtung wieder auf die Annahme horizontaler Kontraktion zurück, so daß man den Eindruck erhält, er habe sich in dieser Frage, wie das übrige auch für andere Probleme gezeigt werden kann, zu der Annahme einer größeren Mannigfaltigkeit der Erscheinungen bekannt, als sie mit seiner ursprünglichen Hypothese vereinbar war.

Wir wollen nämlich bei dieser Gelegenheit nicht unbeachtet lassen, daß nach den Vorstellungen, welche Suess bei Abfassung seines letzten „Antlitz“-Bandes hatte, die Kontraktion sich in direkter Weise nicht bloß durch jene radialen Wirkungen geäußert hat. Bei Besprechung des afrikanischen Grabengebietes redet er<sup>1)</sup> ausdrücklich von einer „Zerreißen durch Kontraktion“ und meint, man sei für jenes weite Gebiet zu der Annahme genötigt, daß dort „Spannungen in der äußeren Hülle des Erdkörpers senkrecht auf die Richtung der Sprünge sich geäußert haben“. Die Klüfte hätten sich „von oben gegen abwärts geöffnet“.

Daß nach Suess die Zerreißen nichts mit den Vorgängen bei den Senkungen oder Einstürzen zu schaffen haben, ging schon aus einem der kurz vorher gegebenen Zitate hervor.

Der Autor des „Antlitz“ zeigt sich aber an einer anderen Stelle seines Werkes<sup>2)</sup> auch ganz wohl des Umstandes bewußt, daß „Faltung und Zerrung zwei entgegengesetzte Vorgänge“ sind. Doch beziehen sich die Zerrungen, von denen er dort spricht, nicht auf Gräben wie in dem afrikanischen Beispiel.

Übrigens besteht, wie wir hier anmerken wollen, zwischen der Auffassung, welche die Entstehung der Gräben auf Senkungen zurückführt, und der Vorstellung, daß die Gräben durch Zerreißen entstanden sind, keine volle Uebereinstimmung, was Suess allerdings für unwesentlich gehalten zu haben scheint.

Wir haben jedenfalls mit der Erwähnung der Zerreißen ein den Tektonikern zwar nicht unbekanntes Problem berührt, über welches mancher jedoch vielleicht gewünscht hätte, von dem großen Autor Näheres zu erfahren, namentlich betreffs der Art, wie er seine son-

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 816.

<sup>2)</sup> Vgl. „Antlitz“, III/2, die Seiten 664, 670 und 672.

stigen Ansichten (vielleicht nicht bloß diejenigen betreffs der Gräben) damit in Verbindung hätte bringen wollen.

Wenn die Entstehung der Gebirge oder überhaupt die Runzelung der Erdoberfläche einem tangentialen Schub (gleichviel ob wir denselben für diese Betrachtung als einseitig oder nicht auffassen) zuschreiben ist, so steht damit scheinbar die Entstehung großer klaffender Spalten in einem gewissen Widerspruch, sofern diese Spalten einer wenigstens teilweise ebenfalls in mehr oder weniger horizontaler Richtung stattfindenden innerlichen Zusammenziehung der Gebirgsmassen ihren Ursprung verdanken. Solche Spalten müßten ja durch die Zusammenpressung der Erdkrinde, die einem kleineren Radius infolge von Schrumpfung sich anpaßt, ausgeglichen werden. Doch mag wohl (im allgemeinen betrachtet) das Nebeneinanderbestehen von sich anscheinend ausschließenden Phänomenen, wie Zusammenpressung und Auseinanderklaffen in dem Umstande begründet sein, daß durch Zerreißung entstandene Gräben oder sonstige Spalten nicht immer in einer Region mehr oder minder gleichzeitig mit ihnen entstandener Gebirgsfaltung auftreten und daß verschiedene Teile der Erdkrinde sich der Runzelung gegenüber verschieden verhalten. Dabei muß natürlich die mit dieser Runzelung zusammenhängende Oberflächeneinbuße durch Faltung und Zusammenschiebung größer sein als der durch das Klaffen der Spalten in anderen Gebieten bezeichnete Raum.

Schwieriger aber wird das Verständnis für den betreffenden Gegensatz, wenn Gräben im gefalteten und zusammengepreßten Gebirge vorkommen in der Art, wie das in den Anden nach Suess<sup>1)</sup> der Fall sein soll, wo das Auftreten solcher Gräben mit Vulkanen in Verbindung gebracht wird, deren Reihen den Falten parallel verlaufen. Das ist wieder einer der Punkte, die einer Erläuterung bedürft haben würden. Wenn der Autor einige Seiten früher (ibidem pag. 534) von anderen Gräben spricht, welche die Falten der Anden durchsetzen, so mag oder muß man annehmen, daß es sich hier um Einsenkungen nach vollzogener Faltung handelt und da steht auch die Richtung dieser Einsenkungen nicht im Widerspruch mit der Pressung, deren Ergebnis der Faltenwurf war. Das würde auch dann noch nicht der Fall sein, wenn diese sogenannten Gräben nicht durch Einsenkung, sondern durch Zerreißung und Zerrung entstanden wären. Etwas anderes ist aber das Verhältnis von Gräben, die sich trotz der Pressung senkrecht zur Druckrichtung gebildet haben sollen, namentlich, wenn gerade diese Gräben als Zerreißungen zu deuten wären. Dabei ist zu bedenken, daß bei dem jugendlichen Alter der Anden die Pressungen, welche zu deren Aufrichtung führten, wohl noch nicht als abgeschlossen gelten dürfen.

Nach dem Gesagten mag es dem Leser dieser Zeilen überlassen bleiben, zu entscheiden, ob er sich für irgend eine Phase der betreffenden Suess'schen Verlautbarungen ein genaues Bild machen kann von dem, was dieser Autor sich unter der gebirgsbildenden Kraft eigentlich gedacht hat.

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 539.

Es ist möglich, daß dieser Leser den voranstehenden Abschnitt etwas unruhig geschrieben findet. Vielleicht aber erkennt derselbe bei einer eventuellen Nachprüfung, daß es sich hier so verhält, wie mit einem Spiegel, der ein ruhiges Bild nicht wiederzugeben vermag, wenn die Gegenstände, die sich vor ihm befinden, in zitternder Bewegung sind oder sich gegenseitig beständig verschieben.

Wir haben aber jedenfalls gesehen, daß hinsichtlich der Ausführungen, welche Suess zu verschiedenen Zeiten, bezüglich an verschiedenen Stellen seiner Schriften über die Kontraktion und die gebirgsbildende Kraft verlaublich, dem Leser nicht der Eindruck eines geschlossenen Zusammenhanges der betreffenden Vorstellungen zurückbleiben kann.

Dieser sozusagen negative Eindruck wird aber verstärkt werden, wenn wir später auf Einzelheiten eingehen, die speziell mit der Lehre vom einseitigen Schub zusammenhängen.

### **Die Frage der Gleichzeitigkeit der Falten von Kettengebirgen.**

Bevor wir uns aber mit besonderen Einzelheiten beschäftigen, durch welche die Natur der Suess'schen Spekulationen illustriert werden kann, wollen wir noch kurz eine Frage berühren, welche die Bildung der Kettengebirge, bezüglich die mit dieser Bildung so vielfach zusammenhängende Faltenbildung im allgemeinen betrifft, gleichviel, ob wir uns die Kraft, welche die Falten erzeugt, als einseitige vorstellen oder nicht.

Die Annahme, daß Gebirge mit einem Schlage entstehen, ist wohl für alle diejenigen, denen noch ein Rest der Lyell'schen Grundsätze im Bewußtsein geblieben ist, eine unmögliche. Diese Annahme erscheint gerade so ungeheuerlich, wie die seit Darwins Auftreten überwundene Vorstellung, daß plötzlich auf grünem Anger eine neue Art Säugetier- oder in einem Teich eine neue Fischgattung entstehen könnte, was ja heute selbst die Gegner Darwins, soweit sie sich mit Wissenschaft beschäftigt haben, nicht mehr glauben.

So gut, wie die pressenden Kräfte, welche in einer Region schwächeren Widerstandes wirksam sind, allmählich wirken, wenn auch in dem einen Fall stärker und rascher als in dem anderen, so wird auch das Resultat dieser Wirksamkeit nicht mit einem Male sichtbar werden. So schreibt ja zum Beispiel auch Supan<sup>1)</sup>: „Faltengebirge entstehen nicht durch einen einheitlichen Akt, sondern nach und nach“.

Nun aber bestehen die größeren Faltengebirge alle aus einer Anzahl von Falten, die mehr oder weniger einander parallel verlaufen, und ebenso wie man bei der einzelnen Falte sich vorstellen darf, daß sie sich aus kleinen Anfängen erhebt, wächst und schließlich eine gewisse Größe erreicht, so liegt es nahe, anzunehmen, daß auch

<sup>1)</sup> Grundzüge der physischen Erdkunde, 4. Auflage, Leipzig 1908, pag. 624.

ein System von Falten nicht von vornherein in seiner Totalität angelegt wird. Den ersten Falten schließen sich bei der Fortdauer der die Faltung bewirkenden Pressungen andere an. Das ist ein natürlicher Vorgang, der sich nicht bloß experimentell dartun läßt, sondern dem auch die Beobachtungen in den Faltengebirgen entsprechen, bei welchen gegen deren Außenränder hin jüngere Gesteinszonen auf die älteren folgen und bei welchen die jüngeren noch ganz oder teilweise an der Faltung teilnehmen, während sie im Vorlande<sup>1)</sup> des Gebirges eventuell noch mehr oder weniger flach gelagert sind.

Den hierauf bezüglichen Verhältnissen in den Karpathen habe ich seit meinen ersten Aufnahmen in Galizien eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und bereits in den ersten „Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“<sup>2)</sup> die durch die während längerer Zeit zum Ausdruck kommende Kontinuität der Gebirgsbildung bedingten Erscheinungen besprochen. Auch habe ich gelegentlich<sup>3)</sup> darauf hingewiesen, daß sogar eine in der Verbreitung gewisser Formationsabteilungen sich ausprägende Diskordanz der letzteren mit einer allmählichen Verknüpfung der Absatzbedingungen derselben vereinbar ist<sup>4)</sup>. Ich habe auch die Meinung zu begründen versucht, daß die Karpathen, wenn auch als geringere Erhebung bereits bestanden, als die miocäne im wesentlichen auf den Rand des Gebirges in ihrer Verbreitung beschränkte dortige Salzformation sich absetzte, die doch später an den karpathischen Störungen teilgenommen hat<sup>5)</sup>. Ich habe ferner betont (vgl. wieder Jahrb. 1877 l. c.), daß stellenweise sogar noch jüngere, anderwärts flach gelagerte Bildungen von jenen Störungen betroffen wurden. Da es mir schien, daß meine Auffassungen einigen Mißverständnissen ausgesetzt waren, habe ich in meiner Beschreibung der Gegend um Krakau diese Auffassungen nochmals zusammengefaßt<sup>6)</sup> und bin später im Hinblick auf gewisse hydrographische Verhältnisse der karpathischen Erhebung von Maidan bei Rosóna im Zusammenhang mit den von mir über das Wesen der Durchbruchstäler vertretenen Ansichten nochmals kurz darauf zurückgekommen<sup>7)</sup>.

Ich glaubte in diesen Darlegungen gezeigt zu haben, was ich schon 1877 (l. c.) aussprach, daß die Karpathen für die Annahme einer mehr oder weniger plötzlichen Aufrichtung der Gebirge keine Handhabe bieten.

<sup>1)</sup> Der Ausdruck Vorland wird hier im gewöhnlichen Sinne ohne Bezug auf die Suess'schen Begriffe über Vorland und Rückland angewendet.

<sup>2)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 128.

<sup>3)</sup> Vgl. z. B. Verh. d. k. k. geol. R.-R. 1878, pag. 823.

<sup>4)</sup> Was speziell diesen Punkt anlangt, so bitte ich zu vergleichen, was in der diesmaligen Darstellung weiter oben (pag. [71] - [73]) über das Verhältnis des produktiven Karbons von Ostrau zum mährisch-schlesischen Kulm gesagt werden konnte.

<sup>5)</sup> Vgl. z. B. meine hierauf bezüglichen Bemerkungen in der Arbeit über die Gegend von Lemberg, Jahrb. 1882, pag. 71 und 91 und die Mitteilungen über den Karpathenrand bei Wieliczka, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 172 u. 173.

<sup>6)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 663 - 687, bezüglich 271 - 275 des Separatabdruckes (1888).

<sup>7)</sup> Beiträge zur Geologie von Galizien, 4. Folge, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 369 - 370.

Die galizischen Karpathen liegen allerdings etwas abseits von dem Interesse der Mehrzahl der Geologen, denen die Beschäftigung mit den Alpen mehr Anregung bietet.

Ohne daß man, was die letzteren anlangt, das jugendliche Alter derselben in Abrede zu stellen braucht, so weit die letzte Phase ihrer Entstehung und die dabei gesteigerte Intensität der gebirgsbildenden Kräfte in Betracht kommt, wird man doch zugestehen, daß die jüngeren Tertiärbildungen, welche die Alpenkette auf beiden Seiten begleiten, diese Kette bei ihrer Ablagerung schon als existierend vorgefunden haben. Sonst müßte man ja annehmen, daß die betreffenden Absatzbecken einst über den Raum der Alpen, das heißt über einem durch die älteren alpinen Formationen gebildeten Untergrunde sich von einer Seite hinüber zur anderen erstreckten, die Absätze selbst aber später im Hochgebirge durch Denudation entfernt worden seien<sup>1)</sup>. In neuerer Zeit mehrten sich auch wieder die Anhänger der Vorstellung, daß die Alpen schon zur Zeit der oberen Kreide dastanden, während Mojsisovics es einst sogar für ausgeschlossen gehalten hat<sup>2)</sup>, daß die krystallinische Mittelzone dieses Gebirges von einer zusammenhängenden Decke mesozoischer Bildungen überspannt gewesen wäre, die die Verbindung der Nebenkette hergestellt hätte.“

In meinem ersten Aufsatz über die Bildung von Quertälern habe ich mich unter anderem auf diese Aeußerung bezogen<sup>3)</sup> um darzutun, daß die Alpen wahrscheinlich schon zur Triaszeit wenigstens in der Region der Zentralgesteine eine über das Meeresniveau erhobene Bodenanschwellung gebildet haben<sup>4)</sup>, daß aber in jedem Falle die Störungen, welche zur Tertiärzeit in der alpinen Region statthatten, nicht die ersten waren, welche zur Entstehung der betreffenden Ketten führten.

Das letztere muß man selbst im Sinne der Ueberschiebungstheorie zugeben, wenn man nicht zu der ganz grotesken Annahme greifen will, daß das jüngere Tertiär einst über das ganze spätere Alpengebiet noch vor der Aufschiebung der älteren Bildungen verbreitet gewesen sei, daß seine Ablagerungen also nicht die anderen alpinen Gebilde in den randlichen Teilen des Gebirges überdeckten, sondern umgekehrt von den ganzen Alpen überschoben worden seien, so daß man sie beispielsweise unter der Zentralkette antreffen könnte.

<sup>1)</sup> Es wird hier selbstverständlich nur an Absätze aus größeren Becken gedacht. Daß Spuren der Ablagerungen alter Flüsse noch heute im Hochgebirge vorkommen können, wie die früher pag. [37] erwähnten Augensteine, ist für die jetzige Auseinandersetzung ohne Belang.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 137. Diese Ansicht ist allerdings lange vor dem Auftauchen der Deckentheorie ausgesprochen worden, durch welche in der Vorstellung vieler das tektonische Bild von der Zentralkette und ihren Nebenkette geändert wurde. Es schadet aber nichts, wenn hier wieder daran erinnert wird.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 598.

<sup>4)</sup> Das würde vor Allem für die Aera der Werfener Schichten und für diejenige des Lunzer Sandsteines zu gelten haben, wenn wir die älteren Anschauungen über den Bau unseres mitteleuropäischen Hochgebirges nicht ganz über Bord werfen wollen. Die genannten Bildungen deuten die Nähe von Land und Ufer an.

Unter der Herrschaft einer solchen Annahme oder ähnlicher ausschweifenden Ideen wäre es indessen überhaupt ganz überflüssig, noch von Ketten, Bögen und dergleichen zu reden. Da würde alle Tektonik aufhören.

Wenn wir aber im Sinne des hier bisher Gesagten an der Idee festhalten wollen, daß unter der Voraussetzung einer gewissen Kontinuität der gebirgsbildenden Kräfte ein aus mehrfachen Ketten zusammengesetztes Gebirge nicht auf einmal in alle seine verschiedenen Falten gebracht wurde, so befinden wir uns zwar in erfreulicher Uebereinstimmung mit Leconte und Whitney<sup>1)</sup> sowie auch mit Dana<sup>2)</sup>, der für die so oft als Muster eines Faltengebirges genannten Appalachen, das Hinzufügen neuer Ketten an die früher bestandenen annahm, aber wir stoßen auf den Widerspruch von Suess.

Im Anschluß an die Besprechung der Tektonik in der Bretagne protestiert derselbe<sup>3)</sup> nämlich ganz ausdrücklich gegen „die sehr verbreitete Meinung, als seien die Bögen eines großen Faltenystems in regelmäßiger Reihenfolge hintereinander entstanden und gleichsam aneinander angeschoben worden.“

Hier kommt bei unserem Meister wieder einmal der Katastrophen-Theoretiker zum Vorschein, den er eben nicht immer verläugnen konnte, mochte er auch gegen die Hebung der Gebirge durch Vulkane schreiben und mochte er auch ein anderes Mal auf die später noch zu besprechenden „Parmas“ aufmerksam gemacht haben, die doch einerseits auf ein Vorschreiten und andererseits auf ein allmähliches Ausklingen der faltenden Bewegung für die betreffenden Gebirge hindeuten, oder mochte er an noch anderen Stellen seiner Schriften die Faltenysteme mit Wellen vergleichen, die doch einer fortschreitenden Bewegung entsprechen, sofern dieser Vergleich physikalisch richtig angewendet wird.

Eines ist jedenfalls gewiß. Die Theorie von den antecedenten Durchbruchstätern, welche die Angliederung jüngerer Falten an ältere Bodenerhebungen zur Voraussetzung hat, findet in den Suessschen Anschauungen keinen Boden. Ich betone das nicht aus persönlichen Gründen, wie man im Hinblick auf meinen Anteil an der Aufstellung dieser Theorie vermuten könnte (die Fragen der Talbildung, obschon sie in das tektonische Gebiet hineinspielen, haben den großen Autor auch Andern gegenüber immer ziemlich kalt gelassen, wenn es sich nicht gerade um Grabensenken handelte), aber ich betone das, um an diesem Beispiel zu zeigen, daß in gewissen Punkten zwischen Suess und manchen anderen Forschern ein großer Gegensatz in den allgemeinen Grundanschauungen bestand, der nicht leicht überbrückt werden konnte und trotz aller Anerkennung der Verdienste des genialen Forschers zu Meinungsverschiedenheiten auch im Einzelnen führen mußte.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Entstehung der Alpen, pag. 5, wo die betreffenden Annahmen erwähnt sind.

<sup>2)</sup> Manual of geology, 2. edition, New York 1874, pag. 746; vgl. auch in gewissem Sinne pag. 751.

<sup>3)</sup> „Antlitz“, III. Bd., 2. Hälfte (Schlußband) pag. 53. Der hier citierte Satz ist bei Suess durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Vielleicht kann man aus früheren Äußerungen unseres alten Meisters herauslesen, daß derselbe nicht immer auf dem in seiner Art überraschenden Standpunkt gestanden ist, der sich aus dem obigen Citat ergibt. Ich erinnere hier an die Vorstellungen, die er in dem Aufsatz über Wieliczka betreffs der Störungen der Schweizer Molasse kundgetan hat und auf welche in einem anderen Zusammenhange in der gegenwärtigen Darstellung<sup>1)</sup> bereits hingewiesen werden konnte. Vor allem aber darf man bei dieser Gelegenheit an eine Stelle in der „Entstehung der Alpen“ denken (l. c. pag. 147). Dort heißt es bei Besprechung der Anfänge der Gebirgsbildung, daß der nach vorwärts liegende Teil der Hauptfalte in der Richtung der Kontraktion weiter bewegt wird und vor sich „die Sedimente in weiteren untergeordneten Falten“ auftürmt<sup>2)</sup>.

Aber wir dürfen ja nicht bloß mit solchen älteren Verlautbarungen, sondern müssen auch mit den neueren Ansichten unseres Autors rechnen. Da ist bei dem dadurch gegebenen Fall wohl die Frage erlaubt, wie sich Suess unter der Voraussetzung eines gleichzeitigen Entstehens der verschiedenen Paralleketten eines größeren Gebirges die Entwässerungsverhältnisse dieses Gebirges vorgestellt hätte, sofern er derartige Dinge, für die er geringeres Interesse gehabt zu haben scheint, überhaupt hätte einer Betrachtung unterwerfen wollen.

---

### Verschiedene Schwierigkeiten bezüglich der Hypothese vom einseitigen Schub.

Die Idee des einseitigen Schubes in Verbindung mit den Vorstellungen über die Bedeutung der Bogenformen der Gebirge sowie in Verbindung mit den Ansichten, welche über die jenem Schub sich entgegenstellenden stauenden Schollen einerseits und die Senkungsfelder andererseits ausgesprochen worden waren, hat im Laufe der Zeit zu den meisten der Unstimmigkeiten geführt, an denen die von Suess aufgestellte Hypothese der Gebirgsbildung leidet.

Es sind Unstimmigkeiten, die so groß sind, daß man heute kaum sagen kann, worin der feste Kern besteht, der von jener Hypothese noch übrig geblieben ist und dies mag einer der Hauptgründe sein, weshalb — wie wir gesehen haben — die Ausführungen im „Antlitz der Erde“ manchen Lesern schwer verständlich erschienen. Allerdings kann es sich da vornehmlich nur um solche Leser handeln, die ein konsequent nach einem einheitlichen Plan aufgeführtes Gebäude in jenem Werke vor sich zu sehen erwarteten, während es fraglich bleibt, ob Suess, wenn er auch ursprünglich zweifellos an einen solchen Plan dachte, bis ganz zum Schluß an dieser Absicht festgehalten

---

<sup>1)</sup> Pag. [59] und [60], vgl. besonders die Anmerkung 3 auf pag. 59.

<sup>2)</sup> Zum besseren Verständnis dieses Citats sei daran erinnert, daß Suess sich damals die Kontraktion als in horizontaler Richtung wirkend dachte und nicht als in radialer Richtung tätige, wie das seiner späteren Ansicht entsprach. Der oben erwähnte Satz gilt nach Suess wenigstens für eine Gruppe von Kettengebirgen, welche der Autor aber damals als die „häufigere“ Gebirgsform bezeichnete.

hat. Es scheint ja aus verschiedenen Anzeichen hervorzugehen, daß er zwar (um bei dem Vergleich zu bleiben) die Mauern jenes Gebäudes soweit sie schon ausgeführt waren und ihm vielleicht noch einigermaßen haltbar vorkamen, stehen ließ, daß er zuletzt aber es vorzog, die Bausteine für die Fortsetzung des Werkes zunächst nur auf die Eignung für ihre Zusammenfügung zu prüfen und dadurch seiner Synthese den Charakter einer vorbereitenden Arbeit aufzudrücken.

Wer dem Verdienste des großen Autors gerecht werden will, wird dessen Leistung wenigstens teilweise auch unter diesem Gesichtspunkt betrachten, wie sehr er sich bei dieser Betrachtung auch des Umstandes bewußt bleibt, daß Gerechtigkeit und sachliche Kritik keine Gegensätze sind und daß demzufolge diese Kritik nicht zu verstummen braucht.

Das Gleichnis von den Bausteinen hat uns ja Suess selbst in seinen „Erinnerungen“ vorgeführt, dort, wo er (l. c. pag. 432) von der Größe der Ergebnisse spricht, zu denen die Forschung uns bereits geführt hat. „Man würde sich aber täuschen“, schreibt er, wenn man diese Ergebnisse lediglich als die Frucht der Beobachtung und des Verstandes ansehen wollte. Diese liefern und ordnen nur die Bausteine. Die großen Synthesen reifen plötzlich und unter dem Eingreifen einer schöpferischen, jedoch durch die Tatsachen gebundenen und geleiteten Phantasie. Der Maurer überblickt die Bruchsteine. Er erkennt die Anschlußflächen; dann baut er.“

Dieser Ausspruch erklärt viel, wenn er auch eigentümlich gefaßt ist, denn man wird doch gewiß gern annehmen, daß der große Autor in der Wirklichkeit dem Verstande nicht bloß die bescheidene Rolle an der Seite der Beobachtung angewiesen hat, wie sie in dieser Stilisierung bezeichnet wird.

Ob jedoch Suess, der in seinem Falle gewiß manche jener Anschlußflächen glücklich erkannt hat, nicht trotzdem mit seinem Bau begonnen hat, ehe er sämtliche zu verwendende Bau- und Bruchsteine auf ihr Zusammenpassen zu prüfen vermochte, ist eine andere Frage<sup>1)</sup> und, wie das soeben angedeutet wurde, sprechen verschiedene seiner später noch zu erwähnenden Äußerungen dafür, daß auch ihm in dieser Hinsicht Zweifel nicht fremd waren.

Aber man erkennt wenigstens aus obigem Citat, wie er sich seine Aufgabe gedacht und mit welchen Mitteln er sie zu lösen versucht hat.

Daß diese Mittel nicht immer diejenigen der von Uhlig<sup>2)</sup> für seinen ehemaligen Lehrer in Anspruch genommenen induktiven Methode gewesen sind, bei welcher die durch Inspiration gewonnenen Vorstellungen nicht der Prüfung der Beobachtungen vorausgehen, ist wohl sicher; daß es Suess auch nicht immer glückte, sofort jene richtigen Anschlußflächen der einzelnen Bausteine zu finden und daß ihm überhaupt die Lösung der bewußten Aufgabe, wenigstens in Bezug auf eine klar begründete Theorie der Gebirgsbildung nicht

<sup>1)</sup> Es unterliegt ja zum Beispiel heute schon keinem Zweifel mehr, daß das „Antlitz der Erde“ in vielen Stücken an der „Entstehung der Alpen“ laboriert.

<sup>2)</sup> Vgl. oben pag. [78] dieser Darstellung.

völlig gelang<sup>1)</sup>, dafür werden auch in diesem wie in den folgenden Abschnitten wieder Belege zu finden sein. Daß aber andererseits jene „schöpferische Phantasie“ den Autor denn doch immer wieder zu neuen Gesichtspunkten geführt hat, die, an sich betrachtet, jedesmal interessant und für weitere Untersuchungen anregend gewesen sind, das darf auch von der rigorosesten Kritik zugestanden werden, und das tritt zuweilen auch in den Fällen hervor, wo es dem Autor am wenigsten beschieden war, seine Ideen untereinander und mit seiner Theorie in Uebereinstimmung zu bringen.

Um die Lehre vom einseitigen Schub und deren Entwicklung bezüglich verschiedener damit zusammenhängender Einzelheiten zu überblicken, dürfen wir wohl noch einmal auf die betreffende Darstellung in der „Entstehung der Alpen“ zurückkommen, weil dort, abgesehen von jener in ein Gleichnis gekleideten Ausführung in den „Heilquellen Böhmens“ (vgl. oben), die bewußte Hypothese noch am einfachsten und klarsten ausgesprochen ist. Dort sehen wir, wie sich im Geiste des Autors die Gebirgsbögen an ihrer konvexen Seite an älteren Schollen stauen und wie an der konkaven Innenseite Senkungsfelder entstehen, innerhalb welcher (und besonders an deren Rändern) vulkanische Eruptionen hervorbrechen. Wir sehen ebenfalls das Vordringen der meisten Gebirge Europas in nördlicher Richtung.

Gewisse Einschränkungen dieser Vorstellungen, die ursprünglich (wenigstens bezüglich der Senkungsfelder) vorzugsweise an den Bau der Karpathen und Apenninen oder teilweise auch des Erzgebirges angeknüpft haben, ergaben sich freilich schon damals. „Wir möchten“, schrieb Suess<sup>2)</sup> „ein Gesetz des Zuströmens der oberen Erdmassen gegen den Pol entwickeln“, aber, fügte er selbst hinzu, das Auftreten von „Störungen im Meridian“ (Ural) und der Umstand, daß sich „die bewegende Kraft in den mächtigen Hochgebirgen Innerasiens gegen Süd“ wende, widerspreche einer solchen Annahme.

Er hätte aber auch noch weiter hinzufügen können, daß die Berufung auf die asiatischen Hochgebirge zugleich für die Ideen über die Rolle, welche Senkungsfelder und stauende Festländer gegenüber den Gebirgsbögen spielen sollen, recht abträglich wurde. Der Himalaya hat an seiner südlichen Außenseite das nordindische Tiefland vor sich und wenn man auch das letztere im Sinne späterer Ausführungen des Autors als sogenannte Vortiefe und den Rest der vorderindischen Halbinsel als stauendes Festland oder, wie es dann immer bloß hieß, als Vorland hätte auffassen wollen, so war es doch schwer, auf der Innenseite des erwähnten Gebirges in dem Hochland von Thibet ein Senkungsfeld zu erblicken.

<sup>1)</sup> Etwas anderes ist es natürlich bezüglich des Vergleichs der Verhältnisse verschiedener Gegenden. Diese Vergleiche, welche ja, wie früher schon angeführt, als Begründung einer neuen Disziplin der Geologie gewertet wurden, werden stets ein hohes Interesse beanspruchen. Hier handelt es sich jedoch nur um die Frage, ob die daraus gezogenen Schlüsse unmittelbar in den festen Besitz unserer Wissenschaft übergehen können.

<sup>2)</sup> (L. c. pag. 146.)

Solche Schwierigkeiten mehrten sich beim Fortschreiten der im „Antlitz der Erde“ niedergelegten Arbeit, und ich habe schon vor Jahren, bald nach dem Erscheinen des zweiten Teiles des ersten Bandes dieses Werkes nicht umhin können, auf einige derselben hinzuweisen<sup>1)</sup>.

Gemäß dem Standpunkt, den der Verfasser dieses Bandes einnahm, hätte man in den Anden Südamerikas zwei große Bögen zu sehen gehabt, die in der Gegend von Arica zusammentrafen. Nördlich von diesem Punkte wurde der eine Bogen der Cordilleren angenommen, dessen Ketten gegen Venezuela durch „Virgation“ auseinander treten, während weit südlich von Arica der andere Bogen endlich im Feuerlande aus der anfänglich mehr geraden meridionalen Richtung nach Osten umschwenkend gedacht wurde. Der Hauptteil des südamerikanischen Kontinents mit der „brasilianischen Masse“ nahm im Sinne dieser Auffassung, wie Suess selbst ausdrücklich sagt<sup>2)</sup>, „die Stelle des Rücklandes innerhalb der Bögen“ ein, während „das Vorland unter dem Ozean“ liegen sollte.

Auch der Bogen der Antillen, der zwar an der Stelle des inneren Senkungsfeldes, wie die Theorie anfänglich ein solches verlangte, das karaimische Meer umschließt, also auf dieser Seite den verlangten Bedingungen entspricht, hat an seiner Außenseite statt des stauenden Festlandes teils den mexikanischen Golf, der, wie Suess sagte, in das Vorland eingebrochen ist (l. c. pag. 709), teils einen Ozean, den atlantischen. „Die beiden größten Ozeane der Erde“, so schrieb ich (l. c. pag. 57) in dem so eben erwähnten Referat, „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“, was insofern auffallen durfte, als Suess doch wiederholt die Ozeane als Senkungsfelder bezeichnet und damit in einen tektonischen Gegensatz zu den stauenden Festländern gebracht hatte.

Andererseits schien derselbe freilich kein Bedenken zu hegen, ein und demselben Erdraum verschiedene tektonische Funktionen zuzumuten, denn der atlantische Ozean, der für die Antillen das stauende Vorland bedeutete, liegt, wie er damals meinte<sup>3)</sup>, auf der Rückseite oder Innenseite der Faltenzüge, welche im östlichen Nordamerika sich von Neuschottland bis nach Alabama erstrecken und bedeutet somit im Sinne der in der Entstehung der Alpen kundgegebenen Auffassung für diese Faltenzüge<sup>4)</sup> ein Senkungsfeld.

Man darf übrigens nicht glauben, daß Suess selbst über den Widerspruch, welcher in allem dem gegen seine erste Hypothese lag, sich getäuscht habe. Er schrieb beispielsweise bezüglich der Anden (l. c. pag. 690): „Der Gegensatz zwischen den südeuropäischen und

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 51—58.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, II. Bd., pag. 690.

<sup>3)</sup> „Antlitz“, II. Bd., pag. 756.

<sup>4)</sup> Inwieweit diese Auffassung mit den Vorstellungen der Amerikaner über das relative Alter der Ketten dieses Faltenzuges heranreichte, tut für die Auseinandersetzung im gegenwärtigen Abschnitt der heutigen Darstellung nichts zur Sache.

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 Bögen einnimmt und das Vorland unter dem Ozean liegt.“

Bezüglich der Frage, was als Vorland, was als Rückland eines Gebirges zu gelten habe, ist übrigens der Meister offenbar nie ganz oder nur dadurch ins Reine gekommen, daß er, um mich so auszudrücken, den gordischen Knoten, der sich hier durch Verschlingungen verschiedener Ansichten gebildet hatte, in resoluter Weise einfach zerhieb, indem er vor allem den landläufigen Gegensatz zwischen See und Festland bei seinen Betrachtungen ausschaltete.

So wird vom Pacific im Jahre 1893 ganz im allgemeinen ausgesagt, daß die ihn umrandenden Ketten in der Richtung gegen den Ozean zu (and not from the ocean) gefaltet seien und daß dieser Ozean überall den Charakter eines Vorlandes besitzt<sup>1)</sup>. Auch aus einer Stelle des letzten Bandes des „Antlitz“<sup>2)</sup> geht hervor, daß für Suess die Ozeane ohne weiteres als Vorländer gelten können und da er überdies in dem Grund der Ozeane an einer anderen Stelle überflutete Festländer erblickte, so konnten diese Meere ja unbeschadet ihrer Eigenschaft als Senkungsfelder auch als stauende Festländer hingestellt werden.

Als stauende Festländer hat man jedoch früher im Sinne unseres Autors gern die alten Horste betrachtet und diese letzteren in Gegensatz zu den Senkungsfeldern gebracht. So schrieb Suess noch in demselben II. „Antlitz“-Bande (pag. 680), in welchem die hier geschilderte Auffassung über die Rolle des Pacific enthalten ist: „Sobald die Meeresbecken als Senkungsfelder anerkannt sind, erhalten die Festländer die Merkmale von Horsten.“

Es wird sich indessen bei der gegenwärtigen Diskussion mehr und mehr herausstellen, daß es bei konsequenter Durchführung der in Rede stehenden Hypothese auf eine gegenseitige Vertretung der verschiedenen hier vorgebrachten Begriffe hinauskommt.

Wenn man jedoch die Funktion von Vorländern, Rückländern, Senkungsfeldern und stauenden Festländern in dieser Weise verschieben und umtauschen kann, so heißt das, offen gesprochen, nicht mehr und nicht weniger, als mit diesen Begriffen oder sagen wir besser mit diesen Ausdrücken Fangball spielen.

Im Uebrigen stimmt der Ausspruch, die Ozeane seien überflutete Festländer, doch nicht ganz mit den sonstigen Anschauungen von Suess über die Weltmeere überein. Dieselben sind ja, wie der Autor<sup>3)</sup> sagt, infolge von Senkungen (also nicht etwa durch ein bloßes Anwachsen der Fluten) immer tiefer geworden und wenn man auch im Hinblick auf die Unterschiede, die derselbe zwischen der tektonischen Bedeutung des atlantischen und des pacifischen Ozeans

<sup>1)</sup> In dem Artikel über die angebliche Permanenz des Ozeans, *Natural Science* Nr. vom 13. März 1893, pag. 186, vgl. auch pag. 181. Dort heißt es auch, daß die „Bögen“ ihre konvexe Seite durchgängig dem Ozean zukehren.

<sup>2)</sup> III/2, pag. 581 und III/2, pag. 692.

<sup>3)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 776.

hervorhob (vgl. weiter oben), bei dem erstgenannten eine spätere Entstehung annehmen will, so mußte doch (wie das ja übrigens Suess selbst angenommen hat) dem pacifischen Ozean eine längere Existenz und eine gewisse Beständigkeit im Sinne jener Anschauungen zugestanden werden, so daß die Ueberflutung dieses „Festlandes“ schon seit urdenklicher Zeit, um nicht zu sagen, seit allem Anfang<sup>1)</sup> der Hauptsache nach besteht. Ueberflutet ist der Grund des Pacific allerdings und fest ist er auch, aber wenn man sonst von Festländern im Gegensatz zu den Meeren spricht, so meint man damit doch einen Gegensatz, der in jener Suess'schen Aeußerung in eigentümlicher Weise verwischt wird, und unter einem überfluteten Festland stellt man sich ein Stück Boden vor, der früher über den Seespiegel hervorgeragt hat.

Tatsächlich hat sich Suess auch, wie es scheint, gescheut, jener Aufhebung des Unterschieds zwischen Festland und Ozean konsequent Geltung zu verschaffen, was sich gerade wieder bei seiner Auffassung von Südamerika zeigt, auf die wir noch einmal zurückkommen müssen. Diese Auffassung wurde nämlich zuletzt einem völligen Wechsel unterworfen.

Auf Seite 533 des letzten Antlitzbandes wird zunächst die Scharung der andinischen Bögen bei Arica (vgl. oben) wieder in Zweifel gezogen, und auf Seite 335 erscheint auf einmal Brasilien nicht mehr als Rückland, sondern als Vorland der Anden, welches sich (l. c. pag. 537) auf das argentinische Gebiet forterstreckt, und auch auf Seite 731 desselben Bandes wird Brasilien als Vorland der Anden bezeichnet, deren Faltung, wie es heißt, gegen Ost gerichtet ist und gemäß Seite 732 sogar dieses Vorland selbst ergreift, so daß zum Beispiel der Illimani und auch die argentinischen Anden eigentlich zu diesem Vorlande und (streng genommen) nicht mehr zu den Anden selbst gehören.

Wir dürfen uns hier wohl auch daran erinnern, daß gemäß den älteren Ansichten unseres Autors die faltende Bewegung in der Umgebung des Pacific als eine allseitig gegen diesen Ozean gerichtete anzusehen war<sup>2)</sup> und daß die südamerikanischen Verhältnisse ausdrücklich in diese Vorstellung einbezogen wurden. Es ist aber jedenfalls gut, daß die neuere Auffassung der andinen Gebirgsbildung von jener Annahme, welche die Richtung der Faltung gegen West verlangte, befreit wurde. Damit ist wenigstens eine Vorstellung aus der Welt geschafft worden, welche der Anpassungsfähigkeit der Leser etwas zuviel zumutete. Freilich erleidet dabei wieder die Charakterisierung des pacifischen Küstentypus eine gewisse Abschwächung<sup>3)</sup>.

Für denjenigen jedoch, der im Sinne der ursprünglichen Hypothese des Autors sich aus den Anden ein einseitiges Gebirge mit einem stauenden Festland vorn und einem Senkungsfeld hinten konstruieren will (wobei er natürlich die in das sonstige Schema nicht

<sup>1)</sup> Seit der Zeit der alten Panthalassa, von der Suess an anderer Stelle gesprochen hat (vgl. pag. [31] der jetzigen Darstellung).

<sup>2)</sup> „and not from the ocean“. Vgl. oben pag. [97] und pag. [130].

<sup>3)</sup> Vgl. weiter oben wieder pag. [97] der heutigen Darstellung.

passenden andinen Vulkane außer Betracht läßt), ist die letztgeschilderte Auffassung jenes Gebirges jedenfalls die angemessenere. Sie hat allerdings wieder den Nachteil, daß sie mit dem Verhalten der Bögen nicht übereinstimmt, deren konvexe Seite, die der Theorie nach gegen das Vorland gerichtet sein sollte, doch von Suess ausdrücklich als gegen den Pacific gekehrt angesehen worden war. Vielleicht hängt aber der oben erwähnte Zweifel des Autors betreffs der Scharung bei Arica<sup>1)</sup> sowie die stärkere Betonung des lange Zeit mehr geraden (also nicht ganz bogenartigen) Verlaufes des südlichen Bogens damit zusammen, daß in diesem Falle den Bögen nicht der volle Wert beigemessen wird.

Beiläufig sei bemerkt, daß auch ein anderer Punkt der Theorie, der sich auf die Bedeutung von Vorländern und Rückländern bezieht, im letzten Antlitzbande eine nicht unwesentliche Ergänzung gefunden hat, denn während ursprünglich doch der tangentialer Schub jeweilig von der Seite des Rücklandes her erfolgen sollte, heißt es dort, wo (pag. 589) die Beziehungen der Rocky Mountains und einiger anderen Gebirge zu ihren Vor- und Rückländern erörtert werden, „Das Rückland ist nicht der Ausgangspunkt einer aktiven faltenbildenden Kraft.“

Ob das ganz im Sinne der ursprünglichen Hypothese unseres Autors liegt, kann einigermaßen bezweifelt werden. Unter einem gewissen Gesichtspunkt freilich dürfte man sagen, daß jene Hypothese, welche im Bereiche des Rücklandes Einstürze und Hohlräume voraussetzte, in dieser Region ein treibendes Agens für den einseitigen tangentialen Schub nicht ohne weiteres hätte suchen sollen. Es ist das indessen geschehen, und wir werden vielleicht auf diesen Umstand später noch einmal zurückkommen; doch in dem gegenwärtigen Augenblick unserer Ausführungen braucht die meritorische Seite dieses Problems nicht erörtert zu werden. Jedenfalls aber darf man fragen, aus welcher Richtung soll denn jener Schub kommen, wenn nicht von hinten, also vom Rücklande her? Er kann doch nicht aus der entgegengesetzten Seite, vom Vorland, kommen, auf welches er losgeht. Und doch lesen wir, daß das Rückland nicht der Ausgangspunkt der aktiven faltenbildenden Kraft sei<sup>2)</sup>.

Verfolgen wir jedoch die Fragen, welche sich an die Worte Außenseite und Innenseite bei Gebirgen knüpfen, und deren Schwierigkeit wir bezüglich Südamerikas kennen lernten, noch an einem anderen Beispiel, dem Kaukasus.

<sup>1)</sup> Wenn der Ausdruck Scharung hier zulässig ist. Das Wort Kettung, welches ja auch dem Suess'schen Wortschatze angehört, wäre vielleicht besser. Doch spricht Suess selbst („Antlitz“, I. Bd., pag. 667 u. 690) von der Scharung bei Arica. Ueber die verschiedenartige Anwendung des Ausdruckes Scharung bei Suess vgl. den Hinweis auf Bitzner in der Anmerkung 4 auf pag. [101] der heutigen Darstellung.

<sup>2)</sup> Auch wenn in dieser sprachlichen Wendung ein Unterschied zwischen einer aktiven und einer nicht aktiven (also nicht in Wirksamkeit tretenden) Kraft hätte angedeutet werden sollen, bleibt die betreffende logische Schwierigkeit bestehen, denn es handelt sich bei dieser Betrachtung nicht um die Art oder Ursache der zur Wirkung gelangenden Kraft, sondern um die Gegend, von welcher aus der dem Schub entsprechende Druck ausgeht wird.

Gemäß einer Aeußerung, die wir im I. Band des „Antlitz“ (pag. 180) finden, kann dieses Gebirge gedacht werden als bestehend aus zwei einseitigen Ketten, welche von Südwest her aneinander gerückt sind. Diese Anschauung schien damals im Zusammenhange zu stehen mit dem Versuch, die Stellung großer Vulkane mitten im Gebirge zu erklären, insofern ja eine solche Position nach den ursprünglichen Vorstellungen des Autors über die Rolle vulkanischer Ausbrüche auf der Innenseite der Ketten als eine „ausnahmsweise“ erschien. Vielleicht konnte eine solche Ausnahme ihre Bedeutung verlieren, wenn man die Stellung jener Berge als theoretisch zwischen zwei Ketten gelegen auffassen dürfte.

Es ist übrigens festzustellen, daß hier (auf derselben Seite) ausdrücklich die dem Taurus zugekehrte Flanke des Kaukasus, also dessen Südflanke als Innenseite des Gebirges erwähnt wird.

Im weiteren Verlaufe der Untersuchungen des Autors handelte es sich dann aber hauptsächlich darum, das genannte Gebirge nicht mehr bloß an sich, sondern auch in seinen Beziehungen zu anderen Ketten zu betrachten. Den ersten Entwurf für die Erläuterung dieser Beziehungen finden wir bereits im zweiten Teil des ersten Bandes des „Antlitz“, also dort, wo auch die ersten später verbesserten Ansichten über die Anden enthalten waren.

Nach der in diesem Abschnitte vertretenen Auffassung <sup>1)</sup> bildet der Kaukasus ein Bindeglied zwischen dem Paropamisus und den Alpen. Der afghanische Paropamisus würde sich danach quer durch Turkestan, den ostkaspischen Balchan über den Kaukasus nach der Krim, dem Balkan, über das östliche Serbien nach dem Banater Gebirge und von dort durch die Karpathen nach den Alpen fortsetzen. Während aber, so schrieb ich in meinem bereits citierten Referat (l. c. pag. 56) „der Paropamisus, entsprechend den anderen asiatischen Bögen, seine Außenseite im Süden hat, besitzen die europäischen Teile dieses im einzelnen wieder vielfach umgewendeten Bogens (Alpen, Karpathen, Balkan) ihre Außenseite im allgemeinen im Norden, abgesehen von den südwärts gewendeten transsilvanischen Gebirgen, welche aber, wie ein Blick auf die Karte lehrt, die Einheitlichkeit dieser Außenseite nicht beeinträchtigen. Im Kaukasus scheint sich dagegen die Umstülpung der Außenseite des großen Kettengebirges Alpen-Paropamisus zu vollziehen.“ „Wer also“ (so fuhr ich fort) „etwa dem Manytsch entlang vom kaspischen See nach dem Pontus reist und dabei, wie bekannt, Mühe hat, die Wasserscheide in diesem merkwürdigen Tal-lauf zu fixieren, begibt sich, ohne es zu merken und ohne das Gebirge zu überschreiten, aus dem innern Bezirk eines großen Kettensystems in das jenseitige Vorland dieser Ketten“!

Wer aber noch außerdem festhalten will, daß, wie einige Zeilen weiter oben erwähnt wurde, die Ketten des Kaukasus nach Suess von Südwest her bewegt wurden und daß sie unter diesem Gesichtspunkt nach der ursprünglichen Hypothese ihre Außenseite (bezüglich also ihr Vorland) ausschließlich im Nordosten, das ist auf der Seite des Manytsch haben, kommt aus der Verwicklung von Vor-

<sup>1)</sup> Siehe I. Band, 8. Abschnitt, pag. 597 etc.

stellungen, die sich hier ergibt, wohl schon jetzt nicht ganz leicht heraus.

Am Beginn seines dritten Antlitz-Bandes <sup>1)</sup> sagt indessen Suess, daß bei Abfassung seiner älteren Darstellung die Verhältnisse Asiens noch nicht genügend bekannt gewesen seien, um die richtigen Leitlinien für den Zusammenschluß der betreffenden Bögen mit Sicherheit zu ermitteln, und eine Seite vorher (l. c. pag. 9) spricht er es schlankweg aus, daß der Kaukasus die Aeste des Tianschan „mit den jüngeren Leitlinien Mitteleuropas verbindet.“ Damit kommt also jedenfalls der (wohl natürlicher mit dem persischen Alburs zu verbindende) Paropamisus für einen engeren Anschluß an den Kaukasus aus dem Spiel.

Im letzten Band <sup>2)</sup> begegnen wir dann nochmals der Auffassung, daß ein stärkerer Ast des Tianschan, bezüglich der westlichen Altaiden zum Kaukasus zieht <sup>3)</sup> und es wird gesagt, daß er damit „an die südliche Seite des Asow'schen Horstes“ gelangt. „Von dieser Stelle an“, so heißt es weiter, „wendet sich die Faltung gegen Nord, indem sie die bisherige südliche Faltung der asiatischen Bögen verläßt, und zugleich tritt einer der Randbogen Asiens, die Dinariden, in großer Breite herein, nimmt den Raum bei Cypem, Kreta und dem Adriatischen Meer ein, drängt sich zwischen Alpen und Apennin und behält im Gegensatz zu den Altaiden die asiatische Faltung gegen Süd gerichtete Faltung bei“.

Es mag hierzu die damit übereinstimmende Aeußerung im „Antlitz“, III/2, pag. 2 verglichen werden. Dort heißt es, die bis dahin gegen Süd gefalteten Ketten der Altaiden seien in der Gegend des Asow'schen Horstes gegen Nord gefaltet, und diese „Wendung“ sei um so auffallender, als die Dinariden im Süden die asiatische Faltung gegen Süden auch in Europa beibehalten.

Man ersieht hieraus, daß zwar gegenüber der ursprünglichen Meinung des Autors später eine andere Verbindung der betreffenden Gebirgszüge hergestellt wurde, daß aber die Bedenken, welche man betreffs der merkwürdigen Umstülpung der Faltung, bezüglich betreffs des Wechsels von Innenseite und Außenseite beim Kaukasus hegen konnte, von Suess nicht als genügend schwere gewertet wurden, um über diesen Punkt eine Erläuterung zu geben <sup>4)</sup>. Das Verhalten des Kaukasus

<sup>1)</sup> III/1, pag. 10.

<sup>2)</sup> III/2, pag. 727.

<sup>3)</sup> Wir wollen die Auseinandersetzungen dieses Abschnitts der heutigen Darstellung nicht unnötig durch Einschaltungen verlängern, welche uns zwar durch die Erwähnung verschiedener Gebirge hier nahegelegt erscheinen, aber abseits vom nächsten Zwecke unserer Ausführungen liegen würden. Sonst ließe sich betreffs der Verknüpfung des Kaukasus mit dem Tianschan und den Altaiden noch manche Frage aufwerfen, für welche sich bei Suess keine ausreichende Antwort findet. Keinesfalls scheint der Tianschan mit den älteren Altaiden vollkommen vergleichbar zu sein, da sich bei ihm die Gebirgsbildung bis in die jüngeren, ja sogar jüngsten Zeiten hinein fortgesetzt haben soll („Antlitz“, Bd. I, pag. 602). In dieser Beziehung wäre gegen seine Verknüpfung mit dem Kaukasus weniger einzuwenden als gegen eine solche mit den eigentlichen Altaiden, sofern die Kennzeichnung des letzteren als vorpermisches Gebirgssystem eine Berechtigung hat.

<sup>4)</sup> Dennoch wäre eine solche Auseinandersetzung schon aus dem Grunde erwünscht gewesen, weil die Ansichten des Autors über die Beziehungen der

wird nur „auffallend“ gefunden, weil es im Gegensatz zu dem der Dinariden steht und nicht wegen der Umkehrung von Außen- und Innenseite eines Gebirgssystems. Und doch kann man es Mangels einer solchen Erläuterung niemandem verübeln, wenn er sich angesichts einer derartigen Frontveränderung immer wieder fragt, welchen Zweck es eigentlich habe, von Außen- oder Innenseite von Gebirgen zu reden, bezüglich von Vorländern und Rückländern, mit welchen Worten namentlich später die den betreffenden Gebieten entsprechenden tektonischen Begriffe vielfach bezeichnet wurden.

Das heißt, soweit man hier noch von sicheren Begriffen sprechen kann. Wir erfahren ja („Antlitz“, III/2, pag. 717), daß Vorländer gleichzeitig Rückländer sein können<sup>1)</sup>. Nun sind vorn und hinten allerdings relative Bezeichnungen und ein und dasselbe Gebietsstück, das zwischen zwei Ketten liegt, kann in der Tat für den Wanderer, der diese Ketten durchquert, als vor der einen und hinter der anderen liegend bezeichnet werden, und wenn dann der Wanderer zurückkommt, wird für ihn vorn, was früher hinten war. Aber im Sinne der ursprünglichen Theorie von Suess darf man nicht vergessen, daß den Vorländern und Rückländern verschiedene Funktionen bei der Gebirgsbildung zudedacht waren und daß ein Senkungsfeld, wie es die Theorie für das Rückland bezüglich die Innenseite eines Gebirges verlangt, nicht gleichbedeutend sein kann mit einem alten, stehen gebliebenen Horst, der im Vorlande, bezüglich auf der Außenseite der Kette eine Rolle zu spielen hat. Wenn es also geschehen kann, daß („Antlitz“, III/2, pag. 158) ein Gebirge, wie das von den ligurischen Alpen gesagt wird, zwischen zwei Senkungsfeldern liegt, so liegt es nach der ursprünglichen Theorie zwischen zwei Rückländern und hat ein Vorland nur auf Grund der Nachsicht, welche bei der Anwendung solcher Worte geübt wird.

---

älteren Altaiden zu den als posthume Altaiden gedeuteten Alpen (vgl. oben pag. [104]) manchem in dessen Gedankenwelt weniger eingeweihten Leser nicht ganz klar erscheinen dürften.

Es wurde uns allerdings gesagt („Antlitz“, III/2, pag. 720), daß die variscischen Leitlinien der mitteleuropäischen älteren Gebirge „nicht gar zu sehr von jenen der Schweizer Alpen abweichen, so daß die Alpen als posthume Altaiden bezeichnet werden dürften.“ Aber in dieser etwas verklausulierten und keineswegs mit schlagender Sicherheit gegebenen Bezugnahme wird man den Nachweis einer genetischen Verwandtschaft der beiden Gebirgssysteme doch nur mit Mühe finden. Da nun aber die echten Altaiden nach Süden, die Alpen jedoch nach Norden bewegt sein sollen, was an sich für Suess in anderen Fällen keine tektonische Verwandtschaft bedeutet, so wäre gerade über die Region, wo sich die Wendung der Bewegung vollziehen soll, nämlich über den Kaukasus, mehr zu sagen nötig gewesen als wir bei Suess zu hören bekommen. Wenn zwischen den Alpen und den Dinariden ein wesentlicher Unterschied konstruiert und derselbe auf die angeblich entgegengesetzte, hier asiatische, dort europäische Faltung gegründet wird, dann besteht doch zwischen den Alpiden und den asiatischen Altaiden zum mindesten ein gleicher Gegensatz und wenn durch die Verhältnisse des Kaukasus dieser Gegensatz für unser Verständnis ausgeglichen werden soll, dann hätten diese Verhältnisse näher beleuchtet werden müssen.

<sup>1)</sup> Von der nordchinesischen Scholle wird dort ausgesagt, daß sie am Hoangho stauendes Vorland, aber zugleich im Osten Rückland für die Faltenzüge von Shansi sei.

Den, wie wir es nennen wollen, Undeutlichkeiten gegenüber, welche bei dieser Praxis entstehen, können wir über die „schwebenden“ Vorländer („Antlitz“, III/2, pag. 189 und 190) leicht hinweggleiten. Wir müssen nur noch einmal kurz darauf zurückkommen, daß sich auch der Grund der Ozeane als „überflutetes“ Vorland verhalten kann. („Antlitz“, III/2, pag. 581 und 692.) Mit einer solchen Annahme lassen sich jedenfalls alle die früher erwähnten Unzukömmlichkeiten beseitigen, welche aus dem Umstande zu entstehen schienen, daß manche Gebirgsbögen mit ihrer konvexen Außenseite an das Meer grenzen.

Insofern nun aber einmal, worüber man schwer hinwegkommt, die Vorländer die alten Horste sein sollen, an denen sich die Gebirgsfaltung staut, möchte man sich an Bittners Auseinandersetzung<sup>1)</sup> erinnern, wonach bei Suess eigentlich alles, einschließlich der Meeresböden Horst ist und daß deshalb der Begriff Horst ungenügend definiert sei. Wenn aber ferner (vgl. „Antlitz“, III/2, pag. 670 und 776) die ozeanischen Tiefen (nebst den später noch zu erwähnenden Vortiefen) „Aeußerungen der Senkung“ und wenn die Ozeane infolge solcher Senkung tiefer geworden sind, dann sind eben solche Vorländer (bezüglich Horste) zugleich Senkungsfelder. Wir sehen auch aus den einige Zeilen weiter oben gegebenen Citaten, daß dies nach den späteren Anschauungen von Suess ganz gut möglich ist.

Es soll das ja alles zunächst nur gesagt werden, um zu zeigen, wie weit sich in der Sache selbst die Ansichten, die der Meister in späteren Jahren ausgesprochen hat, von dem Standpunkt, der in der Entstehung der Alpen und vielleicht noch einige Zeit nachher vertreten wurde, entfernt haben. Vielleicht hätte Suess aber nicht bloß die alten Anschauungen, sondern auch die dem früheren Standpunkte angepaßten Worte und Bezeichnungen fallen lassen sollen, da deren Bedeutung gar zu elastisch geworden ist. Ich meine das nicht gerade unbedingt, weil man ja bei Einzelbeschreibungen diese Worte noch immer verwenden kann, aber im Zusammenhange mit der allgemeinen Theorie hat der Wert derselben jedenfalls viel eingebüßt.

Es stellt sich überdies bei der Durchsicht des „Antlitz“ heraus, daß man bei der Erklärung der Faltenbildung schließlich auch ohne die Existenz fremdartiger Horste auskommt, wie sie die Vogesen, der Schwarzwald oder die böhmische Masse den Alpen gegenüber darstellen sollten, um hier an einige für die betreffende Vorstellung als typisch geltende Beispiele zu erinnern. Der Autor spricht es nämlich ausdrücklich aus, daß manchen Ketten das Vorland überhaupt fehlt<sup>2)</sup>.

Sehr bezeichnend in dieser Hinsicht ist auch eine schon in der ersten Abteilung des 3. Bandes (pag. 247—248) enthaltene Stelle, wo von innerasiatischen Gebirgsketten die Rede ist. Es heißt dort: „In diesen gedrängten Falten systemen besitzen auch die einzelnen Ketten nicht jenen Grad von Individualisierung, welchen man bei dem Kaukasus

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 413—417.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 250.

und ähnlichen Ketten antrifft, und so kommt es, daß wir z. B. im Nan-schan hinter einander Ketten bald von Gneis und bald von sedimentären, z. B. karbonischen Sedimenten treffen, welche man befreift, sobald sie als zusammengehörige Wellen einer gemeinsamen Bewegung aufgefaßt werden, deren verschiedenartige Zusammensetzung aber unverständlich wird, sobald man sie gesondert betrachten will. Diese Gemeinsamkeit der Bewegung bringt es mit sich, daß innerhalb dieser Ketten der Gegensatz zu einem fremden und anders gebauten Vorlande fehlt, welcher in den Alpen und im Himalaya vorhanden ist. Es ist der Gegensatz zwischen den Wogen der offenen See und der Brandung am Ufer“.

Hier gibt es also kein stauendes Hindernis mehr und die Wellen oder Ketten bilden sich doch.

Wir müssen aber bei dem gewiß hochpoetischen Vergleich, welchen Suess hier vorgeführt hat, noch einen Augenblick verweilen, denn dieser Vergleich hat eigentümliche Konsequenzen, wenn man sich für die Auftürrung der betreffenden Gebirgsketten im Sinne der ursprünglichen Theorie des Autors nach der Ursache dieses Vorganges fragt. Bei den Wogen der offenen See ist es der Wind, der ihre Auftürrung bewirkt, also ein von außen kommender Impuls.

Vielleicht finden wir die Antwort auf die gestellte Frage einige Seiten später (l. c. pag. 250). Dort heißt es: „Um ein annäherndes Bild der Gestaltung zu geben, die sich hier entwickelt, stellen wir uns vor, der ganze im Südwesten vorliegende Teil Asiens sei von Wasser bedeckt. Vom Irtysch her oder vom Tarbagatai erfolge ein Anstoß, und zwar in der Richtung gegen Südwest. Zahlreiche und lange Wellenberge<sup>1)</sup> entstehen hintereinander; sie sind anfangs mehr oder minder konvex gegen Südwest gerichtet, wie die Aeste des Tianschan es zeigen. Sie breiten sich aus und verlängern sich und entfernen sich von einander, wo sie Raum finden und türmen sich auf, wo der Raum enger wird, wie im Nan-schan. Sie ziehen bald starr und gerade an Hindernissen vorüber wie im Tsin-ling-schan, fortwährend seitliche Verlängerung suchend, oder sie werden durch die Hindernisse gebeugt und abgelenkt. — Diese Falten oder Wellen fassen wir zusammen als die „Altaiden“.

Wie man sieht, geht der Anstoß zur Bildung jener denen des freien Ozeans vergleichbaren Wellen (welche nichts weniger sind als die Altaiden, denen bei Suess eine so große und über mehrere Kontinente ausgedehnte Rolle zugebracht wird), so ziemlich von einem Punkte oder einer engbegrenzten Region aus, womit auch die anfängliche Konvexität der Wellen in der Richtung des Anstoßes überein-

<sup>1)</sup> Das Bild von den Wellen ist ein bei Suess sehr beliebtes. Vgl. z. B. Entst. d. Alpen, pag. 45 und 72. Natürlich muß, wer es anwendet, sich bewußt bleiben, daß bei Wellen sich nur die Bewegung fortpflanzt, die Massen jedoch, welche von der Bewegung ergriffen werden, im Wesentlichen den Ort nicht verändern, wie jedes wogende Kornfeld zeigt. Ob jedoch dieser Gesichtspunkt bei der Anwendung der Hypothese vom einseitigen Schub überall berücksichtigt wurde, bleibe dahingestellt. Schon in dem Aufsatz über die italienische Halbinsel ist von der geringen Stabilität der Gebirge die Rede gewesen und seitdem ist noch manches über die Ortsveränderung der Gebirgsmassen behauptet worden.

stimmt. Die Idee des einseitigen tangentialen Schubs bleibt bei dieser Vorstellung allerdings gewahrt, aber ebensowenig wie ein stauendes Vorland wird uns hier eine sich senkende Scholle bezeichnet<sup>1)</sup>, von der der Stoß ausgegangen wäre und für diesen Stoß selbst wird man einigermaßen doch wieder an jenen von außen her wirkenden Impuls erinnert, den Löwl als *ex coelo* kommend bezeichnet hat. Diese eigentümliche Vorstellung schimmert bei Suess immer wieder durch.

Wenn wir in großem Maßstabe bei den Wellen der Altiden sehen, daß für die späteren Ansichten von Suess alte Horste und dergleichen als Stauungsursachen für die Faltung nicht mehr erforderlich sind, weil eben in diesem Falle ein Impuls von der anderen Seite her genügt haben soll, die Wellen zu erzeugen, so haben wir gemäß den Ausführungen des „Antlitz“ auch noch in einem anderen und vielleicht auch etwas anders gearteten Falle Gelegenheit, uns von der Entbehrlichkeit der alten Horste für die Theorie der Gebirgsfaltung zu überzeugen. Dieser Fall betrifft das Auftreten der von Suess sogenannten *Parmas*.

Diese *Parmas* sind „vorliegende Falten, welche die Abnahme der Faltung gegen die Ebene bezeugen“, als deren Typus die den Ural an dessen westlicher Außenseite begleitenden mit der Entfernung vom Hauptgebirge immer schwächer werdenden Falten hingestellt wurden. Von ihnen sagte uns Suess<sup>2)</sup>, daß sie „nur vor solchen Gebirgen erscheinen können, denen ein ihnen gleichartiges Land vorliegt. Würde fremdes Tafelland vorliegen, so gäbe es keine *Parmas*“. Im 3. Bande (vgl. z. B. III/1, pag. 442) wiederholt er dann bei Erwähnung der *Parmas*, daß trotz einer Stauung bei Ufa kein scharfer Gegensatz des Gebirges gegen das uralische Vorland besteht und fremde Horste dort nicht auftreten, und sowohl im I. Bande (pag. 717) als in der zweiten Abteilung des 3. Bandes (III/2, pag. 76) werden auch die Appalachen als *Parmas* bildend bezeichnet. In dem letzt erwähnten Schlußband (III/1, pag. 722) aber heißt es bei der Besprechung der Vortiefen, über die wir weiterhin noch einige Bemerkungen machen wollen, weil sie eine weitere Komplikation der ursprünglichen Theorie hervorrufen: „Nicht alle Faltengebirge besitzen Vortiefen, viele flachen aus oder bilden *Parmas* wie Ural und Appalachen“.

Ich war also wohl im Recht, als ich schon in jenem bereits früher einige Mal erwähnten Referat (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 57) darauf aufmerksam machte, daß die Aufstellung des Begriffes der *Parmas* eine ganz wesentliche Einschränkung der ursprünglichen Gebirgsbildungshypothese des Meisters bedeutete.

Eine solche Einschränkung oder doch Modifikation dieser Hypothese lag auch darin, daß nach der Meinung, die schließlich über die Anden infolge einer Korrektur früherer Vorstellungen aufgestellt wurde<sup>3)</sup>, das argentinische Vorland (s. III/2, pag. 717) von der Anden-

<sup>1)</sup> Das ist hier natürlich im Sinne der Suess'schen Hypothese gesagt, denn im übrigen bleibt es fraglich (vgl. später), inwieweit sinkende Schollen einen einseitigen Schub bewirken können.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, I. Bd., pag. 645.

<sup>3)</sup> Vgl. weiter oben (pag. [131]) die Auseinandersetzung über den Umtausch, der für die Anden mit den Bezeichnungen Vorland und Rückland vorgenommen wurde.

faltung mitergrißen worden sei. Insofern das betreffende argentinische Gebiet in diesem Falle den Anden gegenüber als ein fremdartiges aufgefaßt wurde, bietet dieser Fall allerdings kein vollständiges Analogon mit den Parmas, aber er zeigt doch, daß zwischen der Faltung eines Gebirges und der des angeblichen Vorlandes kein prinzipieller Unterschied zu bestehen braucht und daß auf diese Weise die Grenze zwischen Vorland und Faltengebirge verwischt werden kann.

Daß wir uns das stauende Vorland nicht überall so vorzustellen haben, wie wir es uns im sozusagen reinen Sinne der ursprünglichen Suess'schen Hypothese nach Art der böhmischen Masse oder des französischen Zentralplateaus denken müssen, ergibt sich übrigens auch aus einem Hinweis auf die Verhältnisse der Karpathen, auf die wir zwar früher schon in etwas anderem Zusammenhange hingewiesen haben, auf welche wir jedoch bei dieser Gelegenheit wieder zurückkommen müssen.

Dieses Gebirge ist ja zufolge der von Suess verschiedentlich geäußerten Ansicht<sup>1)</sup> über die ihm vorgelagerten sudetischen und polnischen Massen auf weite Strecken hinweg bewegt worden. Diese Massen bestehen allerdings aus älteren Ablagerungen. Aber für den mechanischen Vorgang der Stauung handelt es sich nicht sowohl um das Alter dieser Ablagerungen als darum, ob die letzteren eine Art Damm oder stauende Erhebung gebildet haben, welche der faltenden Bewegung der Karpathen an irgend einer Linie Halt zu gebieten oder doch Widerstand zu leisten im Stande war, den die gefalteten oder infolge dieses Widerstandes zur Faltung gezwungenen karpatischen Schichten hätten „überwältigen“ müssen, wie der für solche Aktionen angewendete Ausdruck lautet. Dort, wo heute auf der Außenseite der Karpathen die Faltungen enden, welche bis weit in das flachere Vorland hinein (z. B. bei Kafusz) noch die miocänen Schichten der Salzformation betroffen haben, scheint ein solches, den karpatischen Bildungen fremdes Hindernis im allgemeinen nicht bestanden zu haben. Suess selbst hat schon in der „Entstehung der Alpen“ (pag. 22) die gefalteten Massen der Bieskiden, welche nach seiner Auffassung über das flach unter dieselben hinabtauchende, den sudetischen Ablagerungen angehörige Steinkohlengebirge hinübergeschoben wurden, mit Wellen verglichen, „welche an einem flachen Strande auflaufen, und er fügte hinzu, denselben Eindruck erhalte man in Galizien bezüglich des Verhältnisses zwischen den Karpathen und den außerkarpatischen Massen, welche dort „nicht wie am Zentralplateau, in den Vogesen oder am Südrande der böhmischen Masse dem Kettengebirge steilere Abhänge zuwenden. Hier nun entfaltet sich der Nordsaum der Karpathen ohne ein stauendes Hindernis“.

Zusammengehalten mit der bereits früher erwähnten Aeußerung von Suess („Antlitz“, III/2, pag. 589), wonach ein Rückland nicht der Ausgangspunkt einer aktiven faltenbildenden Kraft zu sein braucht, werden dadurch allein die Annahmen der in Rede stehenden Hypothese wenigstens in dem Sinne hinfällig, daß dieselben einer be-

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. „Antlitz“, III/2, pag. 578, wo von Kettung durch Ueberwältigung die Rede ist.

stimmten Gesetzmäßigkeit nicht entsprechen. Es zeigt sich, daß man sowohl ohne Rückland wie ohne stauendes Vorland auskommt, wenn man die betreffenden Fragen bloß mit den Mitteln behandeln will, welche uns Suess dafür an die Hand gibt.

Noch eine andere Bemerkung jedoch kann ich bei dieser Gelegenheit nicht unterdrücken. Auch die Stauung der Alpen an einem dem alpinen Gebiete fremden Vorland wird zweifelhaft.

Wir wissen, und haben uns soeben wieder daran erinnert, daß Suess einen gewissen Unterschied zwischen den Karpathen und den Alpen betreffs des Verhaltens dieser Gebirge gegen ihr Vorland gemacht hat. Alle seine früheren Äußerungen ließen auf die Vorstellung schließen, daß die böhmische Masse etwas dem Gebiete der Alpen völlig Fremdartiges sei, während die Karpathen in größerer oder geringerer Breite auf ihrem Vorland aufruhon sollten.

Es ist deshalb vielleicht nicht ganz ohne Interesse, zu erwähnen, daß Suess in seinem Schlußbände des „Antlitz“ (III/2, pag. 228) sogar bezüglich der alten böhmischen Masse eine Fortsetzung derselben unter den Alpen zugesteht, wie sie zum Teil schon von älteren Autoren (Hochstetter, Hauer) angenommen, aber später, wie es scheint, angezweifelt wurde.

Schon die bekannte, vor etlichen Jahren durchgeführte Tiefbohrung bei Wels hatte erwiesen, daß der dortige, in der Nähe des Alpenrandes abgelagerte Schlier auf altkrystallinen Bildungen liegt, welche mit der böhmischen Masse übereinstimmen<sup>1)</sup>.

Der eingehenden Auseinandersetzung, welche vor etlichen Jahren G. Geyer „über die Granitklippe mit dem Leopold von Buch-Denkmal im Pechgraben bei Weyer“ gegeben hat<sup>2)</sup>, in welcher auch die Frage nach der Herkunft der sogenannten exotischen Blöcke in den Karpathen und Alpen ausführlich behandelt worden ist, gelang es jedenfalls, die betreffende Ansicht von einem Zusammenhange der böhmischen Masse mit dem Untergrunde der nordalpinen Bildungeä zur vollen Anerkennung zu bringen<sup>3)</sup>.

Es mag indessen denkbar sein, daß der Fall hier trotzdem etwas anders liegt als bei den Karpathen, wenn man geltend machen will, daß die böhmische Masse dort, wo sie in Böhmen selbst und in den benachbarten außeralpinen Teilen Oesterreichs auftritt, als alter Horst eine deutliche Erhebung den Alpen gegenüber bildet. Durch einen solchen Horst hätte ja im Sinne der ursprünglichen Hypothese von Suess in der Tat eine Stauung der Alpen bewirkt werden können, sofern nicht (worauf wir gleich zu sprechen kommen) durch die zwischen den Alpen und jenem Horst im Sinne der späteren An-

<sup>1)</sup> Hierzu vgl. noch „Antlitz“, III/2, pag. 385 u. 717.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1904, pag. 363—390. Vgl. dazu noch die weiteren Bemerkungen von Toulou in denselben Verhandl. 1905, pag. 89 und Geyer ebendasselbst pag. 99.

<sup>3)</sup> Daß altkrystallinische Bildungen unter den Sedimentärgesteinen der nördlichen Ostalpen in der Tiefe vorhanden sein müssen, war ja von vornherein außer Zweifel. Es konnte sich also nur darum handeln, welchem petrographischen Typus dieselben (gemäß den an die Oberfläche gelangten Proben dieser Gesteine) angehören.

sichten desselben Autors gelegene Vortiefe eine unmittelbare Berührung der beiden Gebirgssysteme (wenn auch natürlich nicht der betreffenden Gesteine in den Tiefen) verhindert wurde. Vielleicht hat eine Stauung aber teilweise schon in der Region stattgefunden, welche ungefähr durch das Auftreten der obgenannten Klippe bezeichnet wird.

Für diese Region besteht jedenfalls eine gewisse Analogie zu dem Verhältnis, welches von Suess zwischen den Karpathen und der sudetischen Scholle angenommen wurde. Ist die letztere von den Karpathen „überwältigt“ worden, so ist auch die böhmische Masse bezüglich deren südliche unter den Alpen gelegene Fortsetzung von den Alpen überwältigt worden, soweit man eben in beiden Fällen von einer Ueberwältigung sprechen darf. Jedoch, wie immer man dieses Verhältnis auffassen will, so sitzen oder ruhen heute die Ostalpen auch nach dem Zugeständnis von Suess auf einem Teil des zur böhmischen Masse gehörigen Gebietes. Derselbe sagt ja ausdrücklich, daß das vorpermische Vorland, bezüglich die böhmische Masse angesichts der Alpen zwar verschwindet, daß es jedoch eine Fortsetzung unter den Alpen findet<sup>1)</sup>. Deshalb dürfte man es, nebenbei bemerkt, auffallend finden, daß jenes den Karpathen doch weit überlegene Hochgebirge nicht ebensolche Fernwirkungen bei seiner Entstehung ausgeübt hat, wie sie nach Suess bei der Entstehung der Karpathen sich an der Boskowitz Furche bemerkbar gemacht haben<sup>2)</sup>.

Von Interesse für das Verständnis der Wandlungen, welche die ursprüngliche Hypothese unseres Altmeisters durchgemacht hat, mag auch sein, was er schließlich über die nordamerikanischen Gebirge ausgesagt hat.

Wir erinnern uns, daß die Außenseite der Gebirgsbögen nach welcher die Richtung des einseitigen Schubes gehen sollte, als konvex gedacht wurde. Nun lesen wir in der Abschiedsvorlesung von Suess (l. c. pag. 6), daß man von den Appalachen in der neueren Zeit gelernt habe, daß sie einen Bogen bilden, „welcher nicht wie die asiatischen und europäischen Ketten gegen die konvexe, sondern gegen die konkave Seite“ gefaltet ist. Sie sind in der Richtung gegen das als Laurentia bezeichnete archaische Gebiet gefaltet, „welches die Mitte von Canada und einen Teil der Mitte der Vereinigten Staaten einnimmt“. Im Westen von Laurentia herrschen aber ähnliche Verhältnisse. „Die große Cordillere, deren Verbindung mit dem nördlichen Asien allerdings noch nicht genau festgestellt ist,“ ist an ihrer Ostseite „gegen Ost, das ist gleichfalls gegen Laurentia gefaltet.“ So wird Nordamerika, wie es weiter heißt, „von beiden Seiten von konkav streichenden Faltenzügen umfassen.“ Im Sinne der ursprünglichen Hypothese würde die alte Laurentia die Rolle des die nach ihr gerichtete Faltung stauenden älteren Festlandes, bezüglich Vorlandes zu spielen haben, aber die Form der Bögen paßt in diesem Falle nicht in die Hypothese hinein.

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 228.

<sup>2)</sup> Vgl. dazu das in der gegenwärtigen Darstellung auf pag. [70] Gesagte, nebst der ersten Anmerkung daselbst.

In ähnlicher Weise scheinen aber, wie wir nebenbei anmerken, die oben erwähnten Aussagen unseres Autors auch für eine andere Vorstellung desselben verhängnisvoll werden zu wollen. Der pacifische Küstentypus sollte sich doch, wie es anfänglich hieß, dadurch auszeichnen, daß die Faltung in der Umrandung des großen Ozeans allenthalben gegen den letzteren gerichtet wäre. Wir haben indessen weiter oben bereits erwähnen müssen, daß die südamerikanischen Anden nach der späteren Auffassung des Autors von diesem Gesetz eine Ausnahme bilden. Wenn wir dasselbe jetzt für die Cordillere des nordamerikanischen Westens feststellen müßten, deren Faltung an der Ostseite gegen Laurentia gerichtet ist, dann würde nahezu die ganze lange Ostseite des Pacific nicht mehr dem pacifischen Küstentypus zuzurechnen sein, außer wir entschließen uns bei der Kennzeichnung des pacifischen Küstentypus die Bedingung von der ausschließlich gegen den Ozean gerichteten Faltung ganz wegzulassen und uns für jene Kennzeichnung auf die Betonung der Umrandung des betreffenden Meeres durch Kettengebirge zu beschränken<sup>1)</sup>.

Um aber noch ein weiteres Beispiel für die wechselnde Auffassung anzuführen, welche man in den Darlegungen unseres großen Autors betreffs der Bedeutung von Vorländern und Rückländern findet, so sei daran erinnert, daß Suess die Dinariden den Alpen gegenüber als Rückland bezeichnet hat<sup>2)</sup>. Da nun die Rückländer anfänglich als Senkungsfelder gedacht waren und da es doch andererseits ziemlich schwer ist, in jener Gebirgserhebung, zu welcher die sogenannten Dolomiten Südtirols von Suess gerechnet wurden, ein Senkungsfeld zu sehen, so kommt man auch bei dieser Betrachtung wieder zu der vorhin schon ausgesprochenen Ueberzeugung, daß sich mit den Worten stauendes Festland, Vorland, Senkungsfeld und Rückland eigentlich keine dem Sinne der ursprünglichen Hypothese von Suess entsprechenden Begriffe verbinden lassen, namentlich wenn man den heutigen Stand dieser durch die Deckentheorie gewiß nicht vereinfachten Angelegenheit überblickt.

Die Entwicklung derselben zeigt übrigens nur, wie ein Autor, der auf Grund einer anfänglich beschränkten Anzahl von Tatsachen oder Betrachtungen eine Gesetzmäßigkeit zu finden geglaubt hat, durch ein umfassendes weiteres Studium den Rahmen, in welchen er die Dinge bringen wollte, sprengt und zur Anschauung einer überraschenden Mannigfaltigkeit der Erscheinungen gelangt, die vorher weder ihm noch anderen recht zum Bewußtsein gekommen war. Daher soll es uns fern liegen, aus den Widersprüchen, die sich bei einer solchen Entwicklung zwischen den einzelnen Phasen derselben ergeben, Vorwürfe oder dergleichen abzuleiten. Nur vorübergehen an jenen Wider-

<sup>1)</sup> Daß auch der Versuch, das Verhalten der verschiedenen Stromsysteme für die Unterscheidung der verschiedenen Küstentypen zu benützen nicht gelungen ist, wurde auch schon hervorgehoben. Vgl. dazu und zu der obigen Bemerkung überhaupt die Seiten [98]—[99] der heutigen Darstellung.

<sup>2)</sup> Auf das verwickelte Problem des Dinariden soll etwas später noch näher eingegangen werden. Hier sei nur bemerkt, daß nach Suess („Antlitz“, III/2, pag. 229) die Fortsetzung der Alpen unter dem karnischen Gebirge und den Dinariden liegt.

sprüchen dürfen wir nicht, wenn die Arbeit eines genialen Mannes, die nur durch ein kritisches Eingehen auf dieselbe verständlich wird, nicht verloren gehen und uns trotz der begangenen Inkonsequenzen oder vielmehr gerade durch dieselben nützen soll.

Dieser Verlust würde uns aber schließlich bevorstehen, wenn man sich gewöhnen würde, die betreffenden tektonischen Schriften bloß im allgemeinen zu bewundern, dieselben aber, weil sie ihrer Unstimmigkeiten wegen und ohne Kommentar vielen nicht ganz verständlich sind, nicht mehr zu lesen, bezüglich ruhig beiseite zu legen, wie das freilich bei manchen zu großer Berühmtheit gelangten Werken (auch der sogenannten schönen Literatur) leider der Fall ist.

### Die Vortiefen.

Noch verwickelter als durch die eigentümliche Handhabung der Worte Vorland, Rückland, stauendes Festland und Senkungsfeld hat sich das Problem der Gebirgsbildung im Sinne der Suess'schen Hypothese durch den im Schlußband des „Antlitz“ erfolgten Zusatz zu dieser Hypothese gestaltet, welcher an das Wort „Vortiefe“ anknüpft.

Eine strenge Definition des zu diesem Wort gehörigen Begriffes ist bei Suess allerdings nicht zu finden, was nach dem früher Gesagten (vgl. z. B. oben pag. [101]) nicht überrascht. Doch wird die Bedeutung der Vortiefen an einem Beispiel erklärt, welches sich auf den nördlichen pacifischen Ozean bezieht. Es heißt in dem Schlußband (III/2) auf Seite 581, daß, wenn man die Wasserbedeckung jener Region entfernen könnte, man ein weites Land vor sich hätte, etwa 3000—4000 *m* unter dem heutigen Meeresspiegel. Vor den gefalteten Bögen der Umgebung aber „würden langgestreckte, allerdings nicht völlig regelmäßige Streifen des Landes liegen, die noch um 2000, 3000 und sogar 5000 *m* tiefer wären als das weite neuentblöhte Land“.

Diese Streifen sind offensichtlich die Vortiefen.

Das „entblöhte Land“, so heißt es bei Suess weiter, „ist das Vorland. Der äußere Rand der Vortiefe ist der bogenförmige Rand einer Senkung der Lithosphäre und der innere Rand der Vortiefe ist der Außenrand des Faltengebirges, welches vom Lande her über diese Tiefe getreten ist“. Wir erfahren überdies, daß die Vortiefen nichts mit tektonischen Synklinalen zu tun haben, aber doch in enger Verbindung mit den Falten stehen (III/2, pag. 721—722). Als Ergänzung zu diesen Aeußerungen kann man dann noch die Bemerkung auf Seite 335 desselben Bandes heranziehen, wo die Vortiefen als Grenzen Asiens bezeichnet werden und wo gesagt wird, daß die größten Meerestiefen als langgezogene Furchen vor dem Außenrande der pacifischen Bögen sich befinden.

Vielleicht wesentlich deutlicher als durch jene Darstellung, welche speziell (laut Inhaltsangabe des betreffenden Kapitels) zur Erläuterung des hier neu eingeführten tektonischen Begriffes bestimmt war, wird die Sache durch einige andere Beispiele.

Als das fremde Vorland des Himalaya, der ja gemäß der Auffassung von Suess gegen Süden bewegt ist, gilt die ostindische Halbinsel, an welcher sich der Himalaya gestaut haben soll<sup>1)</sup>. Aber zwischen diesem fremden Vorlande und dem mächtigen Gebirge liegt eine tief eingesenkte, von jungen Bildungen ausgefüllte Niederung, die bengalische Vortiefe.

Analog diesem Verhältnis ist dasjenige zwischen den Alpen und deren Vorlande, der böhmischen Masse. Zwischen beiden liegt eine ebenfalls von jüngeren Bildungen ausgefüllte Depression. Auf Alpen und Karpathen wird nun (III/2, pag. 335, unten) der Begriff der Vortiefe betreffs der Beziehung dieser Gebirge zu den Vorländern übertragen und wir hätten demnach in dieser Depression eine solche Vortiefe zu erblicken<sup>2)</sup>.

Ein weiteres Beispiel stellen die „in das atlantische Gebiet vordringenden Cordilleren der Antillen“ vor. Dieselben haben auf ihrer Außenseite (vgl. „Antlitz“, III/2, pag. 525) eine ganz bedeutende Vortiefe, bei der es sich, wie Suess bemerkt, um Tiefen handelt, wie sie sonst im atlantischen Ozean selten sind.

Wenn man noch einige weitere Äußerungen des Autors über das Problem der Vortiefen hervorheben will, so sei zunächst auf Seite 336 des erwähnten Schlußbandes verwiesen, wo es heißt, daß die Tiefen das Absinken des Vorlandes unter die jungen Falten bedeuten, oder es sei auf Seite 670 aufmerksam gemacht. Dort lesen wir (was übrigens früher schon in einem anderen Zusammenhang erwähnt werden durfte), daß ozeanische Tiefen und Vortiefen Äußerungen der Senkung seien, und zwar der Senkung durch Verminderung des planetarischen Volums, nicht in Verbindung mit eingebrochenen Hohlräumen. Die tangentielle Kraft jedoch trage ihren „Überschuß in bogenförmigen Falten in und über die gesenkte Vortiefe“.

Die letzt erwähnte Bemerkung erscheint wichtig, weil sie andeutet, daß nach der Meinung des Autors das Absinken der Vortiefen vor oder doch keinesfalls nach der faltenden Bewegung erfolgt ist, während die Stylisierung der kurz vorher erwähnten Äußerung auf Seite 336 das Mißverständnis hervorrufen könnte, als ob das Vorland nachträglich unter die jungen Falten herabgesunken wäre.

Der so eben vertretenen Auffassung widerspricht es auch keineswegs, wenn wir an einer anderen Stelle („Antlitz“, III/2, pag. 692) bei Suess lesen, daß die Vortiefen des pacifischen Gebietes jünger als der Pacific sind, denn bei dem großen Alter, welches diesem Ozean zugeschrieben wird, würde dieser Umstand im Vergleich mit dem Alter der zu den Vortiefen gehörigen Ketten keine Rolle zu spielen brauchen.

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 726.

<sup>2)</sup> Vgl. den Vortrag von Suess in den Mitt. d. Wiener geol. Ges., 6. Bd., 1913, pag. 53. Wer diesem Vortrag zugehört hat, weiß, daß diese Depression als Vortiefe aufgefaßt wurde. Unter den jungtertiären Schichten derselben wurden bekanntlich bei einer Bohrung erst in etwa 1000 m Tiefe Gesteine der böhmischen Masse gefunden. Vgl. oben pag. [140].

Wir erkennen also, daß die stauenden Festländer oder die (eventuell ozeanischen) Gebiete, welche im Suess'schen Sinne deren Aufgabe zu übernehmen hatten, schon ursprünglich von den sich faltenden Gebirgszügen getrennt waren. Nur bezüglich der Bedeutung jenes „Ueberschusses“ der faltenden Kraft, welche letztere somit in zwei (ihren Funktionen nach verschiedene?) Teile zerfallend gedacht wird, werden wir wieder im Dunkeln gelassen. Oder sollen wir uns denken, daß die teilweise schon durch die tangentielle Kraft gefalteten Massen bei der Fortdauer der Faltung in die Vortiefe hinunter gleiten? In diesem Falle wäre es wenigstens teilweise die Schwerkraft, welche die „in und über die Vortiefe“ gleitenden „bogenförmigen Falten“ hervorruft. Das käme auf die Reyer'sche Glutfaltung hinaus.

Gleichviel jedoch, ob man den Begriff der Vortiefen für nach jeder Richtung ausreichend definiert hält oder nicht, immerhin liegt in der Betonung des Auftretens solcher Tiefen in den angegebenen Positionen der Ausdruck eines genialen Gedankens vor, der ein neues Element in die tektonischen Betrachtungen bringt. Die Frage läßt sich aber nicht abweisen, in welcher Weise dieser neue Gesichtspunkt sich mit den sonstigen Anschauungen verträgt, denen wir in den Schriften von Suess begegnet sind.

Wenn nach der darin aufgestellten Theorie das Rückland der Gebirgsbögen ein Senkungsfeld sein soll und wenn die Vortiefen vor den Bögen ebenfalls Senkungen entsprechen, so stehen die betreffenden Gebirgsketten streng genommen zwischen zwei Senkungsfeldern. Da würde also der Fall, welchen wir schon früher für die ligurischen Alpen einer Aussage von Suess entsprechend hervorgehoben und auffallend gefunden haben, sich öfters wiederholen.

Greifen wir auf die ursprüngliche Ansicht von Suess über die Senkungsfelder zurück, wie sie nicht bloß in der „Entstehung der Alpen“, sondern auch noch im ersten Bande des „Antlitz“ zum Ausdruck kam, so würden die Senkungsfelder auf der konkaven Innenseite der Ketten direkt Einbrüchen entsprechen, während, wie jetzt schon wiederholt gesagt werden mußte, die Falten auf der Außenseite der Gebirge ein stauendes Hindernis in vielen Fällen nicht fanden. Nun konnte sich schon Franz v. Hauer<sup>1)</sup> kein klares Bild von der Möglichkeit machen, daß der Schub in einem sich faltenden Gebirge auch dann noch andauern soll, „wenn von der Innenseite, von welcher derselbe ausgeht, eine Senkung der Massen in die Tiefe das Widerlager der Stauung entfernt hat“. Später fand Löwl<sup>2)</sup> es auffallend, daß die konkave Rückseite der Gebirge nach Suess bei dem von ihr herkommenden Schub durch eine zerrende Kraft zerrissen werden sollte, um dem flüssigen Magma der Vulkane das Hervortreten zu ermöglichen. Er meinte, daß z. B. eine südwärts gezerrte Scholle doch keinesfalls einen nordwärts gerichteten Schub bewirken könne.

<sup>1)</sup> Vgl. das bereits früher mehrmals citierte Referat in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 185.

<sup>2)</sup> Geologie, pag. 173. Dieser Autor scheint hier wieder besonders die von Suess in den „Heilquellen Böhmens“ gegebene Darstellung im Auge gehabt zu haben.

Ich selbst aber habe schon früher (d. h. noch vor dem Erscheinen des „Antlitz“) diese Einwände noch drastischer ausgedrückt, indem ich (nur auf die „Entstehung der Alpen“ Bezug nehmend) sagte<sup>1)</sup>, es sei schwer, „sich ohne besondere Zutat einen Druck vorzustellen, der gewissermaßen von einem Loch ausgeht und dann auf eine feste unnachgiebige Scholle wirkt in der Art, daß die Massen zwischen dem Loch und der festen Scholle zu Gebirgen aufgetürmt werden“.

Wenn man bei diesem Bilde bleiben wollte, so würde sich nunmehr im Hinblick auf die Vortiefen ergeben, daß die Faltung, die bezüglich des ihr zu Grunde liegenden Druckes von einem Loch ausgeht, sich an einem anderen Loch gestaut hat.

Nun aber zeigt sich allerdings, worauf in diesen Seiten schon hingewiesen wurde, daß der Gedanke von Zusammenbrüchen im Verlauf der späteren Studien von Suess manche Einschränkung erfahren hat. Beispielsweise hat ja der Autor des Schlußbandes des „Antlitz“ bei Besprechung der Schweremessungen die von Manchen vermuteten unterirdischen Massendefekte in Abrede gestellt und damit auch der Idee von der Macula, die er im ersten Bande (vgl. oben) aussprach, einen Stoß versetzt. Uebersdies wird ja gerade in dem jetzt besprochenen Falle die Senkung der Vortiefen nicht einem Einsturz, sondern der Kontraktion zugeschrieben und ist dann auch genau betrachtet nicht als wirkliche, sondern nur als scheinbare Senkung aufzufassen. Deshalb könnte man auch die Senkungen auf der Innenseite der betreffenden Ketten (bei nachträglicher Korrektur der Ansichten des Autors) als eine durch Kontraktion bedingte ansehen. Man könnte sich weiter vorstellen, daß die Vorgänge bei dieser Kontraktion in irgend welcher Art einen Druck auf das inmitten der beiden Pseudo-Senkungen gelegene, zu faltende Gebiet ausübten. Das käme schließlich auf etwas ähnliches wie die isostatische Theorie von Dutton hinaus. Der einseitige Schub wäre allerdings dabei ausgeschlossen, aber wenigstens die seltsame Vorstellung von der Zusammenpressung einer Gebirgsmasse durch zwei Hohlräume wäre dann vermeidbar.

Jene Theorie wird jedoch, wie weiterhin noch kurz besprochen werden soll, von Suess abgelehnt und demnach bleibt im Sinne von dessen Ansichten die Notwendigkeit bestehen, die Hohlformen oder Tiefen, durch welche die sich stauenden Ketten von den stauenden Vorländern getrennt werden, als ein die Faltung bewirkendes Hindernis der Bewegung zu erkennen, zumal wir ja aus einem der etwas weiter oben angeführten Zitate erfahren, daß die tangentiale Kraft ihren Ueberschuß in bogenförmigen Falten in diese Hohlformen hineinträgt. Daraus ginge doch, wie vorher schon angedeutet, hervor, daß die Hohlformen, bezüglich die Vortiefen der einseitigen Faltung gegenüber als präexistierend aufzufassen wären und nicht etwa nachträglich nach vollbrachter Stauung gebildet sind.

Es ergeben sich also hier allerhand Schwierigkeiten. Ich habe indessen gelegentlich der Diskussion mit einem treuen Anhänger der Suess'schen Ideen den Eindruck erhalten, daß sich die Vertreter der,

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 729, in der zweiten Folge meiner Bemerkungen über die Bildung von Querthälern.

um mich so auszudrücken, orthodoxen Exegese jener Ideen nicht so leicht entwaffnen lassen. Ich will deshalb mit einigen Worten noch auf einen Gesichtspunkt eingehen, dessen Beleuchtung vielleicht noch eine Ergänzung zu der obigen Betrachtung zu bieten vermag.

Wenn nämlich Jemand die Bedenken, welche aus dieser Betrachtung für die Suess'sche Hypothese erwachsen, dadurch vermindern wollte, daß er die Abgründe, bis zu denen nach der Schilderung von Suess die Vortiefen reichen, als bedeutungslos hinstellen und sagen wollte, daß die Vorgänge bei der Stauung und dem Schub sich in abyssischen Regionen, unter dem Basisniveau der Vortiefen abgespielt haben könnten, so daß die stauenden Festländer trotz der trennenden Vortiefen ihre von der Theorie verlangte Funktion hätten ausüben können, so stünde einem solchen Versuch zunächst eine Meinungsäußerung von Suess selbst entgegen. In der „Entstehung der Alpen“ (pag. 84) schreibt dieser ausdrücklich, daß „die Stauung der Alpen an und für sich nur eine den oberen Zonen des Erdkörpers angehörige Erscheinung sein kann“.

Freilich könnte man wieder sagen, das Wort obere Zone entspreche unter Umständen einem sehr weiten Begriffe.

Läßt man sich also trotz jener Aeußerung nicht abhalten, den bewußten Stauungsvorgang dennoch in sehr große Tiefen zu verlegen (und auch für diese Auffassung gibt es vielleicht in gewissen Aeußerungen bei Suess einen Anhaltspunkt), so entsteht wieder die Frage, wozu man sich mit solchen Oberflächenerscheinungen, wie es zum Beispiel die böhmische Masse oder die vorderindische Halbinsel sind, bei derartigen tektonischen Spekulationen überhaupt noch abgibt. Was sich von diesen Vorlandmassen über das Basisniveau der Vortiefen erhebt, spielt ja dann bei der Stauung kaum noch eine Rolle. Noch weniger bedeuten natürlich die paar hundert Meter Seehöhe, durch welche z. B. die böhmische Masse sich im Relief Mitteleuropas als Horst repräsentiert. Mit den durch sehr bedeutende Vortiefen von den gefalteten Ketten getrennten stauenden Festländern, mit den alten Horsten oder mit den durch den etwas weniger tiefen Ozean überschwemmten Vorländern ließe sich in der Tat dann gar nichts mehr anfangen.

Die Idee vom einseitigen tangentialen Schub in Verbindung mit dem dafür in Anspruch genommenen Apparat von Nebenbegriffen, hat, wie man sieht, auch durch die Hinzufügung der Vortiefen zu diesem Apparat an Wahrscheinlichkeit nicht gewonnen.

Schließlich sei indessen bemerkt, daß die Vortiefen keinen unentbehrlichen Bestandteil der Theorie in ihrer späteren Gestalt bilden. Wir erinnern uns an den in einem anderen Zusammenhang schon einmal angeführten Satz: „Nicht alle Faltengebirge“, so heißt es im Schlußband des „Antlitz“ (pag. 722) „besitzen Vortiefen. Viele flachen aus und bilden Parmas“.

Von einer bestimmten Gesetzmäßigkeit des Verhaltens der Vortiefen kann ohnehin, auch dort, wo sie vorkommen, nicht wohl gesprochen werden. Die Anden Südamerikas haben nämlich ihre Vortiefen nicht vorn, sondern hinten, sofern man

nicht an die erste, sondern an die spätere Auffassung dieses Gebirges durch Suess denkt, wonach das Vorland der Anden auf der Seite von Brasilien und Argentinien liegt<sup>1)</sup>.

Suess selbst hat in aufrichtigster Weise auf diese Tatsache hingewiesen<sup>2)</sup>, die er den asiatischen, von ihm als Muster für das Auftreten der Vortiefen bezeichneten Verhältnisse „widersprechend“ findet. Er schreibt, daß neben einem großen Teile der Westseite Amerikas beträchtliche Tiefen bestehen, „die man für Vortiefen halten möchte, die aber im Gegensatz zu allen asiatischen Vortiefen an der Westseite eines gegen Ost gefalteten Gebirges liegen. Agassiz hat diese Tiefen sehr deutlich dargestellt“. Diese Tiefen zeigen sich bereits „weit im Norden“, zum Beispiel bei Mauzanillo und im Westen von Guatemala, sie wiederholen sich aber im Süden westlich von Callao, Autofagusta, Copiapó und Valparaiso. Auf eine Erklärung dieser Erscheinung wurde verzichtet.

## Die Dinariden.

### Einiges über Rückfaltung.

Es gibt aber noch einen besonderen, und zwar sehr wichtigen Fall, für welchen gezeigt werden kann, daß jene Idee vom einseitigen Schub zu inneren Widersprüchen bedenklicher Art geführt hat, und dieser Fall betrifft gerade das Gebirge, an dessen Entstehung die weitgreifenden Spekulationen über Gebirgsbildung wenigstens formell zuerst anknüpften, nämlich die Alpen. Wir müssen uns allerdings erlauben, dieses Wort hier zunächst in dem Sinne anzuwenden, in welchem es uns ursprünglich vorgeführt wurde, das heißt wir müssen, um die historische Entwicklung dieses besonderen Falles besser überblicken zu können, gewisse an die Hauptkette der Alpen angrenzende Gebirgsmassen wieder einmal zu dem Alpensystem rechnen, wie das Suess noch im Jahre 1875 getan hat.

Zu diesen Gebirgsmassen gehörten damals noch die Erhebungen, welche man sich inzwischen in der geologischen Literatur gewöhnt hat Dinariden zu nennen und welche man gemäß den neueren Ansichten von Suess den Alpen als ein fremdartiges<sup>3)</sup> Element gegenüberstellt. Damit berühren wir jetzt eines der am meisten umstrittenen Kapitel der Theorie unseres großen Autors.

Als in der „Entstehung der Alpen“ von der gegen Osten und Süden, bezüglich Südosten gerichteten fächerförmigen Ausstrahlung verschiedener Zweige des Alpensystems gesprochen wurde, wobei der betreffende Fächer natürlich nicht in bezug auf fächerförmige Schichtenstellungen, sondern im Sinne einer geographischen Anordnung der

<sup>1)</sup> Vgl. oben pag. [131] der heutigen Darstellung.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 560—561.

<sup>3)</sup> Asiatisch und fremdartig nennt Suess die Dinariden. Asiatisch sind aber schließlich auch die Alpen selbst, insofern Suess dieselben als posthume Altaiden bezeichnet hat. Wenn also die Fremdartigkeit der Dinariden nur auf ihr asiatisches Wesen zurückzuführen wäre, so brauchte man sie von dem Alpensystem nicht abzutrennen.

betreffenden Ketten vorgeführt wurde, bildeten die dinarischen Gebirge einen der Strahlen dieses Fächers, wurden also als im engeren Zusammenhange mit den Alpen stehend gedacht.

Diese Vorstellungsweise erscheint im „Antlitz der Erde“ aufgegeben. Eine andere geographische Anschauung hat sie verdrängt und wir sehen durch die Vermittlung des kleinasiatischen Taurus die Dinariden nunmehr mit den asiatischen Randbögen verknüpft.

In der ersten Abteilung des dritten Bandes des „Antlitz“ (pag. 402 etc.) ist ein besonderer Abschnitt den Tauriden und Dinariden gewidmet, in welchem nicht allein der enge Zusammenhang des Taurus mit den dinarischen Ketten zu begründen versucht wird, sondern auch ein Teil der vorher stets unmittelbar zu den Südalpen gerechneten Erhebungen den nunmehr als asiatisch aufgefaßten Dinariden zugezählt erscheint. Gemäß dieser Lehrmeinung würde das Gebiet der von unseren Alpinisten als die Dolomiten bezeichneten Gebirgsmasse nicht mehr zu den Alpen gehören und das Pustertal die Grenze der letzteren gegen die Dinariden bilden. Das karnische Gebirge aber, welches sich an der Südseite des Gailtals hinzieht und welchem variscisches Alter zugesprochen wird, würde weder zu den Alpen noch zu den Dinariden gehören, sondern ein gewissermaßen selbständiges, zwischen beide eingekleites Gebirgsstück bilden<sup>1)</sup>.

Die Darstellung der Dinariden und der taurischen Bögen war eine glänzend und bestechend geschriebene, so daß man begreift, daß dieselbe von vielen bewundert oder doch nicht ohne weiteres abgelehnt wurde. Sie hat indessen auch Widerspruch gefunden, wobei man beispielsweise an die Arbeiten von Frech<sup>2)</sup> über den Gebirgsbau des Taurus und dessen „Bedeutung für die Beziehung der europäischen und asiatischen Gebirge“ erinnern und darauf hinweisen kann, daß Frech den näheren Zusammenhang zwischen Tauriden und Dinariden überhaupt leugnet<sup>3)</sup>. Da es jedoch nicht meine Aufgabe sein kann, alle die Probleme als solche zu erörtern, welche durch die fesselnden Schriften von Suess zur Sprache gebracht wurden, so beschränke ich mich hier auf eine kurze Beleuchtung derjenigen Punkte, welche den Zusammenhang der Ansichten des großen Autors untereinander betreffen.

In dieser letzteren Beziehung erwähne ich hier auch nur flüchtig, daß Suess eine Zeitlang das taurische Gebirge für „ein Fragment des vom Innenrande her eingesunkenen Kaukasus“ gehalten hat<sup>4)</sup>, denn das hat mit der Dinaridenfrage weniger zu tun, als mit den, wie wir sahen, schweren Aufgaben, die sich der Meister im Kaukasus

<sup>1)</sup> Vgl. „Antlitz“, III. Bd., 1. Teil, pag. 433.

<sup>2)</sup> Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde, Berlin 1911, Sitzber. d. k. preußischen Akademie d. Wissensch., Berlin 1912 und Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1913, Bd. 1, Heft 1.

<sup>3)</sup> Uebrigens hat auch Suess selbst gesagt, daß diese Gebirgssysteme „eine gewisse Unabhängigkeit voneinander bekunden“ (III/1, pag. 402), was ihn andererseits nicht hinderte, die Tauriden auch direkt als Dinariden zu bezeichnen, also als Unterabteilung der letzteren hinzustellen.

<sup>4)</sup> „Antlitz“, I. Bd., pag. 180.

gestellt hatte<sup>1)</sup>, und die, wie sich zeigte, auch seinen Lesern einige Arbeit bei der Auflösung von Räthseln zu verschaffen im Stande waren.

Einer sehr leichten Aufgabe entspricht es aber auch nicht, wenn man sich die Entwicklung und den Zusammenhang der Anschauung über die Dinariden in ihrem Verhältnisse zu den Alpen vergegenwärtigen will.

Besondere Schwierigkeiten entstehen in diesem Falle namentlich, wenn es gilt, jene an sich so schöne Darstellung der Dinariden und Tauriden mit der Vorstellung von einem einseitigen tangentialen Schub zusammenzureimen.

Die Alpen sollten vorwaltend gegen Norden bewegt sein, die Dinariden vorwaltend gegen Süden. Das gäbe allerdings im Sinne der Einseitigkeit des Schubes noch zu keinem Bedenken Veranlassung, wenn man diese Gebirge jedes für sich betrachten und den Dinariden ihren sogenannten asiatischen Charakter ohne Weiteres lassen wollte. In diesem Punkte tritt aber bei unserem Autor zu der geographischen Auffassung, die in der Verbindung der Dinariden mit den taurischen Bögen liegt, noch ein wichtiger tektonischer Gesichtspunkt von allgemeinerer und abweichender Bedeutung hinzu. Trotz jener von Suess ausdrücklich<sup>2)</sup> betonten südlichen (eventuell südwestlichen) Bewegungsrichtung der Dinariden, liest man nämlich in der zweiten Abtheilung des dritten Bandes (pag. 168), daß die Dinariden gegen Norden vordringen, und Suess stimmt dort der Ansicht Termiers zu, daß die Alpen von den Dinariden überwältigt wurden. Und an einer anderen Stelle desselben Bandes (III/2, pag. 224) heißt es ebenfalls, daß Teile der Alpen unter dem karnischen Gebirge und den Dinariden liegen. Auch oben, wie wir lesen, die Dinariden<sup>3)</sup> in der Richtung der Bozener Porphyre auf diese einen „Druck“ aus, während doch andererseits<sup>4)</sup> wieder die nach Süd gerichtete Faltung der sich zwischen die Alpen und Apenninen drängenden Dinariden betont wird.

An einer dieser Stellen (l. c. pag. 118) heißt es aber auch, daß die in den Rahmen der Alpiden eingetretenen Dinariden nie zu einem stauenden Vorlande wurden, sondern daß ihnen vielmehr als Rückland (z. B. am Brenner) eine mäßig schiebende Wirkung zukommen scheint. (Das wäre, nebenbei gesagt, und wie schon vorher einmal bemerkt, ein Gebirge als Rückland, bei dem man nicht mehr im Sinne der Theorie an ein Senkungsfeld zu denken braucht.)

Das ist aber noch der geringste Uebelstand, der sich hier für die von dem Meister aufgestellte Hypothese der Gebirgsbildung ergibt.

<sup>1)</sup> Vgl. dazu die Seiten [133—135] der gegenwärtigen Schrift. Es sei hier auch beiläufig darauf aufmerksam gemacht, daß gemäß den späteren Ansichten von Suess der Kaukasus in Gegensatz zu den Tauriden, bezüglich Dinariden zu bringen wäre. Hätten aber Kaukasus und Tauriden doch einmal zusammengehört, dann könnten andererseits die Tauriden und Dinariden nicht in Gegensatz zu den Alpen gebracht werden, da ja der Kaukasus mit den letzteren von Suess, wie wir sehen, enger verbunden wird.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III. Bd., 1. Teil, pag. 422.

<sup>3)</sup> „Antlitz“, III. Bd., 2. Teil, pag. 584.

<sup>4)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 118 u. 727.

Es durfte bereits früher darauf hingewiesen werden, daß gegen den Schluß des letzten Bandes <sup>1)</sup> Suess noch einmal gegen die Ideen Beaumonts den einseitigen Schub zu verteidigen sucht, und wir erinnern daran, daß er einige Seiten später <sup>2)</sup> meint, der von ihm zugestandene zweiseitige Bau der Caledoniden bilde eine Ausnahme, die mit anderen Erfahrungen nicht in Uebereinstimmung zu bringen sei. Wer indessen das liest, was er über die Dinariden gesagt hat, muß doch wohl finden, daß er damit die Lehre vom einseitigen Schub selbst sehr schwer kompromittiert hat. Nach Süden schieben und gleichzeitig nach der anderen Seite drücken und teilweise sogar im Sinne Termiers ganz gewaltig überschieben, kann doch nicht als die Betätigung einer einseitig tangential wirkenden Kraft gelten. Das wäre eine Einseitigkeit, die zwei Seiten hat, und wenn sich die Dinge so verhielten, wie sie uns hier dargestellt wurden, dann würden die Caledoniden sich in guter Gesellschaft befinden.

Das Eigentümliche an dieser Sache ist, daß bei den geschilderten Auffassungen die Deckentheorie ins Spiel kommt, welche man doch gerade von einigen Seiten als eine weitgehende Bestätigung der Lehre vom einseitigen Schub betrachtet.

Die Widersprüche, welche in der Behandlung der Dinariden durch Suess liegen, deuten offenbar das Schwanken in der Auffassung der Tatsachen an, die der Autor in seiner Synthese zu berücksichtigen suchte. Die Dinariden sollten asiatische Faltung besitzen. Sie sollten aber auch die Alpen überschieben und doch sollten sie einem einseitigen Schub ihr Entstehen verdanken.

Wenn wir aber die verschiedenen Aeußerungen des Autors noch im Hinblick auf die Einzelheiten der Gebirgsbildungshypothese betrachten, die in der „Entstehung der Alpen“ aufgestellt wurde, so läßt sich an diesem Beispiel vielleicht noch besser, wie schon früher an manchen anderen zeigen, daß diese Hypothese so ziemlich nach allen Richtungen hin ihn nicht mehr ganz befriedigt zu haben scheint. Wenigstens in dem gegebenen Falle macht er kaum einen ernsten Versuch, die Uebereinstimmung seiner Aeußerungen mit jener Hypothese herbeizuführen. Die Lehre vom einseitigen Schub hat er allerdings, wie vorher schon bei Erwähnung der Schraubstocktheorie Beaumonts' gesagt wurde, nicht offen preisgegeben, sondern formell noch aufrecht zu erhalten versucht. Wir sahen hier aber, daß er sich in Wirklichkeit dieser Lehre nicht mehr angepaßt hat und wir sehen auch sonst, daß er selbst ein Bollwerk nach dem anderen niedergerissen hat von den Befestigungen, welche seine Theorie zu umgeben schienen.

Die Tauriden, welche im „Antlitz“ als mit den Dinariden zusammengehörig aufgefaßt wurden, kehren ihre Außenseite, auf der sich nach der ursprünglichen Hypothese das stauende Festland befinden soll, dem mittelländischen Meere zu (wenigstens gilt dies für den lycischen und cilicischen Taurus) und weisen auf ihrer Innenseite, wo sich der Theorie nach ein Senkungsfeld ausbreiten müßte,

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 717; vgl. oben pag. [112] dieser Darstellung.

<sup>2)</sup> L. c. pag. 727.

das karamanische Hochland auf. Senkungsfelder erscheinen dafür im griechischen Archipel im Bereich der vorausgesetzten Verbindung der taurischen und dinarischen Bögen. Die Dinariden, insoweit man ihre Bewegungstendenz nach Süd oder Südwest gerichtet annimmt, haben in dieser Richtung die Adria vor sich und hinter sich teils das einst viel berufene orientalische Festland, teils drängen sie sich an die Alpen heran, hätten also dort das dem theoretischen Erfordernis entsprechende Senkungsfeld auf der Innenseite der letzteren überwältigt, wenn man nicht von einem andern Standpunkt aus vorzieht, die Alpen selbst als ein solches zu betrachten, da sie ja den südwärts bewegten Dinariden gegenüber das Rückland sind.

Was die Adria betrifft, so wurde allerdings schon im ersten Bande des „Antlitz“ (pag. 771) gesagt, daß dieselbe auf dem niedergebrochenen Westrande des dinarischen Gebirges liege, eine Vorstellung, die besonders schwer den Erfordernissen der ursprünglichen Theorie des Autors angepaßt werden kann, die jedoch ein Seitenstück findet in dem, wie wir früher sahen, in das Vorland der Antillen eingebrochenen mexikanischen Golf, der ebenfalls aus einem stauenden Festland zum Senkungsfeld geworden ist.

Auch an diesem Beispiel zeigt sich also, wie weit sich Suess mit der Zeit von seiner ursprünglichen Betrachtungsweise entfernt hat, und zwar in diesem Falle zu Gunsten einer neuen Auffassung, welche bei dem Versuch, für die Dinariden bald eine Bewegungsrichtung nach Süden festzuhalten, bald eine solche nach der Seite der Alpen hin anzunehmen, zu schon an sich bedenklichen Unstimmigkeiten führen mußte.

Ganz eigentümlich erscheint aber das Verhältnis der Dinariden zu den „gegen NO bewegten“ Apenninen. Die ersteren sollen das Vorland des letzteren bilden<sup>1)</sup>. Dann wäre die Adria eine Vortiefe der Apenninen und insofern nach den sonstigen Anschauungen von Suess und seinen Anhängern, wie wir sahen, solche Vortiefen kein Hindernis vorstellen für die Stauung eines Gebirges an seinem Vorlande, so würden sich die Apenninen an den Dinariden gestaut haben. In diesem Falle wären sie natürlich jünger als die letzteren. Hat Suess beabsichtigt, dies zu behaupten?

Eine der wichtigsten Arbeiten, welche in neuester Zeit das Verhältnis zwischen Alpen und Dinariden erörterten, ist bekanntlich der Aufsatz von Kossmat über die adriatische Umrandung der alpinen Faltungen<sup>2)</sup>. Der Hypothese Termiers, nach welcher die Dinariden „die alpinen Falten nach Norden getrieben“ haben und dieselben sogar im weiten Ausmaß von wenigstens 150 Kilometer überdeckten, wird in dieser Studie nicht das Wort geredet. Die herrschende Faltungstendenz der Dinariden war danach im Gegenteil nach

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 719.

<sup>2)</sup> In den Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, 6. Bd. 1913. Es würde zu weit führen, hier diese ausgezeichnete Abhandlung näher zu analysieren, durch welche die Tektonik eines in jeder Beziehung interessanten Gebiets auf eine ganz neue Basis gestellt wurde.

Süden gerichtet, und der Hauptunterschied zwischen Dinariden und Alpen, resp. Nordalpen (vgl. l. c. pag. 161) liegt nach Kossmat darin, daß erstere kein Hindernis an nahen Außenmassiven fanden, sondern sich frei gegen das Innere der adriatischen Mulde entfalten konnten. Es wird gezeigt, wie der Zug gegen Süden die südliche Flanke der Alpen überhaupt vielfach beherrscht und es wird bezweifelt, ob der vorgeschlagene Ausweg aus den daraus für die neueren Auffassungen sich ergebenden Schwierigkeiten noch lange gangbar bleiben werde, der Ausweg nämlich, der in der Annahme besteht, daß die Dinariden die Alpenregion im großen Ausmaße überschoben und „dann fast ebenso weit, vielleicht sogar noch weiter nach Süden zurückgeglitten sind“. Gewisse Strukturverhältnisse aber, die sowohl in den Nordalpen wie in den Südalpen das normale Faltenbild nicht selten verwickelt erscheinen lassen, beruhen vielfach auf transversaler Schuppung innerhalb einer und derselben tektonischen Einheit. Sie treten vorzugsweise gerade in der Region der alpino-dinarischen Knickung auf, wo es zu einer „förmlichen Ineinanderschachtelung der Faltenzüge“ kommt, wodurch, wie Kossmat sagt, oft Verhältnisse entstehen, welche „Deckenreihen vortauschen können.“

Es läßt sich nun in der Tat kaum denken, daß jene so eben erwähnte Vorstellung von einer weitgehenden Ueberschiebung gegen Norden und einem darauf folgenden Zurückgleiten der Dinariden nach Süden auf die Dauer ein gegen die Vergewaltigung aller physikalischen Gesetze so unempfindliches Publikum finden wird, um endgültig durchzudringen.

Man hört allerdings bisweilen die Meinung, daß physikalische Bedenken gegen gewisse Annahmen als belanglos zu betrachten seien, insofern in erster Linie die wahrgenommenen Tatsachen respektiert werden müßten. Es ist dies ein Satz, mit welchem auf verschiedenen Gebieten (nicht bloß in der Geologie) versucht wird, geheimnisvoll scheinende Vorgänge als möglich und deren Erörterung als zulässig hinzustellen, wobei man von der Voraussetzung ausgeht, daß sich die wissenschaftliche Erklärung dieser Vorgänge hinterher schon noch finden werde.

Diese Voraussetzung scheint ja überdies durch manche Erfahrungen unterstützt zu werden.

Im Zeitalter der von französischen Gelehrten und Schriftstellern ausgegangenen Aufklärung gegen das Ende des 18. Jahrhunderts glaubte man alle älteren Berichte über Meteorfälle anzweifeln und in das Gebiet des Aberglaubens verweisen zu müssen. Es gab damals Musealvorstände (zum Beispiel in Bern, Kopenhagen, Dresden und Wien), welche sich des Besitzes von Meteoriten schämten und diese wegwarfen. Erst seit den Fällen von Siena (1794) und Yorkshire (1795) gibt man wieder zu, daß Steine vom Himmel fallen können<sup>1)</sup>. Die Untersuchungen, die Baron Reichenbach über das von ihm sogenannte Od anstellte und welche vor 60 Jahren für absolut phantastisch gehalten wurden, werden jetzt nicht mehr so belächelt wie

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Quenstedt, Handbuch der Mineralogie, 2. Auflage, Tübingen 1863, pag. 583 und 584.

damals. Was heute mit dem Namen Hypnose bezeichnet wird, wurde noch vor 30 oder 40 Jahren für Schwindel gehalten und sogar über die Eigenschaften der Wünschelrute fängt man neuerdings sogar in manchen der Wissenschaft nahestehenden Kreisen weniger skeptisch zu denken an als früher.

Ob aber in allen Fällen, in welchen man von schwer erklärbaren Dingen wie von Tatsachen spricht, nicht Einbildungen für Erfahrungen gehalten oder voreilig gezogene Schlußfolgerungen für Tatsachen ausgegeben werden, bleibt doch die Frage.

Unter allen Umständen ist zu unterscheiden zwischen Vorstellungen, die sich auf zur Zeit noch nicht genügend aufgeklärte Probleme beziehen und solchen Annahmen, welche direkt anerkannten physikalischen Gesetzen und den einfachsten Grundsätzen der Logik widersprechen.

Es gibt ja gewiß — um hier ein beliebtes Wort zu wiederholen — viele Dinge zwischen Himmel und Erde, von denen sich die Schulweisheit nichts träumen läßt. Deshalb sind aber noch nicht alle Märchen wahr, welche die Ammen den Kindern erzählen.

Das sollten doch auch die Geologen beherzigen. Andernfalls könnte es geschehen, daß wir aus den vielleicht allzu prosaischen Gefilden der Geognosie und dem für den bürgerlichen Geschmack ausreichend interessanten Gebiet der Geologie nicht bloß in den Zaubergarten der Geopoesie, sondern auch in die Nebelregion der Geomystik geraten.

Erfreulicherweise ist aber die Welt nicht ausschließlich von Romantikern bewohnt.

So hat sich denn eine Reaktion nicht bloß gegen gewisse Uebertreibungen der Decken- und Charriage-Theorie, sondern speziell auch gegen die bezüglich der Dinariden ausgesprochenen Behauptungen eingestellt, und es ist ein bedeutsames Symptom für diese Reaktion, daß neuerdings Professor Heritsch in seiner Studie<sup>1)</sup> über „die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze“ ausdrücklich und freimütig betont, daß „zwingende Gründe für eine Trennung der Alpen und Dinariden nicht ins Feld geführt werden können“. Damit habe er „die Lehrmeinung vom einseitigen Bau der Alpen aufgegeben und halte, wie viele, vielleicht die Mehrzahl der ostalpinen Geologen, die Ostalpen für einen Körper, zu welchem als sehr integrierender Bestandteil auch die Südalpen gehören“. Er sei daher „gegen eine Trennung in Alpiden und Dinariden“.

Man kann selbstverständlich nicht sagen, daß die Termier'sche Annahme von einem Zurückgleiten der über die Alpen geschobenen Dinariden mit der Suess'schen Vorstellung von der „Rückfaltung“ identisch ist, aber ein gewisser Zusammenhang oder sagen wir eine Art von Verwandtschaft der betreffenden Gedankengänge ist immerhin vorhanden. Deshalb und weil sich ja für die Alpen die Anwendung

<sup>1)</sup> Im Handbuch der regionalen Geologie von Steinmann und Wilkens, Heidelberg 1915, pag. 1 u. 144, Anmerkung 1, vgl. Geolog. Rundschau V, 1914.

jener Vorstellung auf die Südalpen beziehen muß, mag hier der passendste Ort sein, noch einige Worte über diesen besonderen Gegenstand an das über die Dinariden Geäußerte anzuschließen. Wir gehen dabei wieder einmal auf Bittner zurück.

*Habent sua fata libelli.* Wie viel Mühe hat sich doch Bittner gegeben, um in scharfsinniger und streng logischer Weise die Theorie vom einseitigen Schub zu bekämpfen und dabei darzulegen, daß die Alpen nicht gar so unsymmetrisch gebaut sind, wie behauptet wurde. Ich erinnere hier nur an die teilweise schon im Verlauf der heutigen Auseinandersetzung erwähnten Arbeiten des Genannten in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 374, im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. 1887 (pag. 397—422) sowie an den Aufsatz in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1885 (pag. 27 etc.). Wie gering war aber sein unmittelbarer Erfolg, trotzdem er schon damals nicht ganz allein stand.

Es ist eben eine eigene Sache um die psychologische Disposition des Publikums. Die Erfahrung lehrt uns auf den verschiedensten Gebieten (und wie es scheint, ist das der Wissenschaft hierbei nicht völlig ausgenommen), daß man Stimmungen nicht mit Beweisen bekommen kann. Wenn dann solche Stimmungen, welche aus dem Bedürfnis nach dem Einschlagen neuer Richtungen hervorgehen, zu starken Strömungen werden, so bleibt oft nichts übrig, als diese Strömungen sich auslaufen zu lassen. Dieser Vorgang des Auslaufens wird sich aber naturgemäß um so mehr verzögern, je mehr man von verschiedenen Seiten sich auf die neue Richtung festgelegt hat und auch je verwickelter oder sagen wir unübersichtlicher das betreffende Problem durch neue Wendungen in der Darstellung oder durch Verquickung mit anderen Problemen geworden ist. Daß es aber im gegebenen Falle weder an solchen neuen Wendungen, noch an solchen Verquickungen gefehlt hat, ist wohl nicht zu bestreiten. In letzterer Hinsicht braucht man sich nur an das Auftreten gerade der Deckentheorie zu erinnern, von der hier nicht etwa gesagt werden soll, daß sie in jedem Punkte abzulehnen sei, die aber, wenn auch nicht notwendiger Weise, so doch zweifellos im Sinne vieler ihrer Bekenner einen engen Zusammenhang mit der Hypothese vom einseitigen Schub besitzt, worauf wir etwas später noch kurz zurückkommen.

Bittner, der übrigens schon damals sich über „die Veränderlichkeit in den leitenden Ideen“ von Suess beklagte, bekämpfte unter anderem die Art der Begründung des angeblichen Schubes der Alpen nach Norden, wie man sie aus der Bogenform des Gebirges ableiten wollte. Er erklärte, daß man aus dem Gegensatz einer konkaven und einer konvexen Seite eines bogenförmig gekrümmten Gebirges überhaupt noch keinen Schluß auf die Richtung einer gebirgsbildenden Bewegung ziehen könne. (Vgl. zum Beispiel Verhandl. 1885, pag. 38). Die Bogenformen bedürften wie das später auch Löw<sup>1)</sup> betont hat, einer besonderen Erklärung<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. oben pag. [111] dieser Darstellung.

<sup>2)</sup> Dazu möchte ich noch folgende Bemerkung ad usum Delphini machen: Es ist zweifellos richtig, daß man bei dem Experiment, Falten auf einem

Vor allem aber konnte Bittner den angeblich durchgreifenden Unterschied nicht anerkennen, den Suess für die Deutung der Bewegungsrichtung bei Nord- und Südalpen in dem Sinne konstruieren wollte, daß er die Annahme einer Symmetrie der tektonischen Erscheinungen auf beiden Seiten des Gebirges ablehnte. Daher konnte Bittner auch nicht den von Suess gemachten Versuch gutheißen, die der Faltung der Nordalpen analogen Erscheinungen im Bereich der Südalpen durch den Ausdruck „Rückfaltung“ zu erklären oder durch Abtrennung der Dinariden von den Alpen bezüglich durch Zurechnung eines Teils der Südalpen zu den südwärts bewegten Dinariden die Schwierigkeit zu beseitigen, welche der Lehre vom einseitigen tangentialen Schub aus den Verhältnissen der Südalpen erwachsen.

Bittner<sup>1)</sup> zeigte, daß indirekt Suess selbst zugibt, daß die tektonischen Elemente im Norden und Süden der Zentralkette der Ostalpen dieselben sind. Er fand es deshalb eigentümlich, „daß die nach außen von der Zentralkette gerichtete tangentielle Bewegung und Faltung als etwas ganz Naturgemäßes und Selbstverständliches zu betrachten sei, während der Umstand, daß die Faltenbildung der Südkalkalpen ebenfalls nach außen von der Zentralkette erfolgt, keineswegs als etwas ebenso Natürliches, sondern vielmehr als eine ganz abnorme und wunderbare, zum mindesten gänzlich unerwartete Erscheinung gekennzeichnet werden sollte.“

Schließlich aber (l. c. pag. 422) heißt es bei demselben Autor: „In der Tat ist die Idee von der Entstehung der Gebirge durch einseitigen aktiven Horizontalschub nichts als eine theoretische Verirrung, im Wesentlichen entstanden dadurch, daß eine Anzahl von Vergleichen und Bildern, die ursprünglich dazu bestimmt waren, gewisse Erscheinungsformen der Erdoberfläche anschaulicher machen zu helfen, nach und nach mit immer größerer Bestimmtheit dazu verwendet wurden, um das Wesen der Erscheinung zu erklären.“

Ich glaube, daß mit diesen Worten nicht bloß das Werden der Lehre vom einseitigen Schub als solchem, sondern auch der psychologische Zusammenhang für die Entwicklung mancher anderen theoretischen Vorstellung gut charakterisiert ist.

Wenn die damalige Kritik Bittners leider nicht viel mehr erzielte, als zunächst die Zweifel wach zu erhalten, welche der neuen Lehre gegenüber von Manchem gehegt wurden, so lag das eben, wenigstens teilweise, an jenen Stimmungen und Strömungen, von

---

Tuch mit dem Finger oder der Hand hervorzurufen, eine Bogenform erzielt, bei der die Flanken des Bogens in der Bewegung hinter der von der Hand vorgestoßenen Mitte zurückbleiben. Drückt man jedoch mit zwei Fingern, die in einem gewissen Abstand von einander eingesetzt werden, auf das betreffende Tuch, so bleibt die Mitte des Bogens hinter den Enden zurück und die Konkavität liegt in der Richtung der Bewegung. Ich erwähne das nur im Hinblick auf die weiter oben berührten Vorstellungen, wo von dem Vorgang die Rede war, den Löwl den Stoß *ex coelo* nannte, und weil manche Anhänger der Lehre vom einseitigen Schub noch heute zu glauben scheinen, daß gerade die Convexität der Bögen einen Beweis für den einseitigen Druck liefere.

<sup>1)</sup> Vgl. dazu besonders Jahrb. 1877 l. c. pag. 409 u. 410.

welchen so eben gesagt wurde, daß sie dem in der Entwicklung der Menschen immer wiederkehrenden Bedürfnis nach Neuem entspringen. Es ist dasselbe Bedürfnis, welches dem Wechsel der Kleidermoden zum Siege verhilft.

Ein gewisser, wenn auch unvollkommener Kreislauf der Dinge führt aber oft (obzwar nicht unmittelbar), auf den Ausgangspunkt dieser Dinge, oder doch in dessen Nähe zurück, wie man nicht bloß bei den Moden, sondern schon heute auch in dem gegebenen Falle erkennen kann.

Uebrigens soll nicht unerwähnt bleiben, daß Löwl in seiner Geologie sich ebenfalls bereits mit Bestimmtheit für die Symmetrie im Bau der Alpen ausgesprochen hatte und daß Supan in der vierten Auflage seiner physischen Erdkunde<sup>1)</sup> die Lehre von der Rückfaltung eine „Hilfshypothese“ nannte, zu welcher die Verfechter des einseitigen Schubes greifen müssen, um die Tatsachen mit dieser vermeintlichen Einseitigkeit in Einklang zu bringen.

Wenn uns gesagt wird<sup>2)</sup>, die Rückfaltung sei hervorgegangen aus einem „Ueberschuß von planetarischer Hülle“ und wenn damit ein Gegensatz zu der durch den einseitigen Schub erzeugten Faltung markiert werden soll, so darf man wohl fragen, ob denn nicht die Faltung überhaupt auf jenen Ueberschuß zurückzuführen ist, so daß demgemäß die Trennung der mit der Faltung zusammenhängenden Vorgänge in der hier von Suess vorgeschlagenen Weise keinen zureichenden Grund hat. Wenn sie nicht in Folge einer mit der Kontraktion zusammenhängenden Verringerung der Erdoberfläche sich gebildet hätten, so müßten die durch den einseitigen Stoß erzeugten Falten einer ganz besonderen, noch in Geheimnis gehüllten Ursache ihr Entstehen verdanken. Da wird man wieder an den Ausspruch F. v. Hauers erinnert, daß gewisse Gebirgsbildungshypothesen mit Kräften operieren, die ihrem Wesen nach unverständlich sind. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 185)

Fragen wir also, warum jene Hilfshypothese von der Rückfaltung eigentlich aufgestellt wurde, so dürfte die offenherzige Antwort lauten müssen: Die Hypothese vom einseitigen Schub konnte ohne jene Krücke nicht weiter marschieren.

Es gibt Forscher, die in tektonischen Fragen ihren eigenen Weg gehen und auf den tangentialen Schub überhaupt Verzicht leisten wie Ampferer in seiner Schrift über das Bewegungsbild im Faltengebirge<sup>3)</sup> und Lukas Waagen in den tektonischen Kapiteln seines umfangreichen Werkes<sup>4)</sup> über „unsere Erde“. Wir lassen das auf sich beruhen, weil es nicht unsere Aufgabe sein kann, alle Probleme, die hier gestreift werden müssen, als solche zu erörtern. Wenn jedoch speziell die Lehre vom einseitigen tangentialen Schub in der Form,

<sup>1)</sup> L. c. Leipzig 1908, pag. 626. Trotzdem ist Supan nicht geneigt, eine unbedingte Symmetrie der Ostalpen anzunehmen (vgl. l. c. pag. 637). Er bezeichnet die letzteren indessen als den Typus eines „doppelseitig zusammengesetzten Gebirges“. Auch damit darf man sich zufrieden stellen.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 589.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906.

<sup>4)</sup> Dasselbe erschien 1909.

wie sie Suess geboten hat, trotz der Komplikationen und Verkünstelungen, welche sich damit verbunden zeigten, noch jetzt Anhänger findet, so können wir nicht umhin, zu sagen, daß das nur auf Grund der Pietät der Fall sein kann, welche Manche dem Andenken des Schöpfers jener Lehre nur durch ihre Gefolgschaft beweisen zu können glauben.

Dieses Andenken können wir in anderer Weise hochhalten, durch die Dankbarkeit nämlich, welche wir für die zahllosen Anregungen empfinden, durch die der regsame Geist des großen Forschers die Geologie zu befruchten vermochte.

### Suess und die Deckentheorie.

Die Erinnerung an die Vorstellungen über die Symmetrie der Alpen und besonders auch an die Diskussion, welche sich an die Frage knüpft, welche Stellung man den Dinariden in ihrem Verhältnis zu den Alpen zuweisen soll, führt in einer leicht begreiflichen Ideenverbindung auf die Erwähnung der Deckentheorie, welche während der letzten Jahre der Wirksamkeit von Suess in den Vordergrund der tektonischen Betrachtungen gerückt wurde.

Wir wissen, daß Sueß nicht der eigentliche Urheber dieser Theorie ist, wie er denn auch im Schlußbände des „Antlitz“ selbst den Namen Marcel Bertrands hervorhebt, der durch seine Untersuchungen im Süden Frankreichs den Anstoß gab zu jener großen Bewegung, die auf dem Gebiete der tektonischen Geologie einen völligen Umsturz der bis dahin gangbaren Begriffe hervorzurufen schien. Wir kennen die Vorkämpfer dieser Bewegung, wie Termier, Schardt, Steinmann, Lugeon usw., und wir wissen, daß sich auch ursprüngliche Gegner derselben, wie Uhlig, der dann auch in Oesterreich dafür Schule machte, ihr mit Eifer angeschlossen haben.

Der Letztgenannte, der noch gelegentlich des Geologenkongresses in Wien im Jahre 1903 sich mit Heftigkeit gegen die betreffenden Ansichten Lugeons gewendet und der in seiner zusammenfassenden Darstellung der Karpathen eine Reihe von Argumenten gegen jene Hypothese zusammengefaßt hatte<sup>1)</sup>, tat dies allerdings erst, als er sah, daß auch sein früherer Lehrer Suess sich vollständig im Banne der betreffenden Bewegung befand.

Zwar hatte der große Autor schon im Jahre 1901, im ersten Teil des dritten Antlitzbandes (III/1, pag. 5) kurz von den Deckschollen (*lambeaux de recouvrement*) gesprochen, welche in den Schriften der Franzosen und Schweizer bereits eine gewisse Rolle spielten. Den eigentlichen Anschluß an die bewußte Theorie vollzog Suess aber erst mit einem Aufsatz, betitelt „*Sur la nature des charriages*“, welcher in den *comptes rendus* der Pariser Akademie der Wissenschaften<sup>2)</sup> im Jahre 1904 veröffentlicht wurde.

<sup>1)</sup> Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig 1903. Vgl. dazu mein Referat in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 394–399.

<sup>2)</sup> 149. Bd., pag. 714 etc.

Der Autor berief sich am Eingange dieses Aufsatzes auf gewisse Beobachtungen Jensens über die Verhältnisse des Binneneises von Grönland, welches dort zwischen den Felsen, die seiner Bewegung entgegenstehen, sich zuerst gegen die Gletscherbasis eingräbt, dann wieder aufsteigt und dabei Blöcke der Grundmoräne an die Oberfläche bringt. Diese Blöcke erscheinen, wie Suess sagt, am Tageslicht in Form eines Bogens, den man „arc de charriage“ nennen könnte, und an einer Stelle wurden sogar zwei solcher Bögen hintereinander beobachtet. Solche Bögen ließen sich dann mit den Ueberschiebungsbögen vergleichen, die aus den Alpen beschrieben wurden.

Was die sogenannten Wurzeln der betreffenden „Decken“ in den Alpen oder anderen Gebirgen anlangt, so seien dieselben, wie uns ferner versichert wurde, oft nichts anderes als zerstörte Synklinale. Der Autor bezog sich sodann unter anderem auf gewisse Verhältnisse in Thibet, die ihm in dieser Richtung Analogien mit den Alpen zu bieten schienen<sup>1)</sup> und warf schließlich die Frage auf, ob nicht die Inselgürländer des östlichen Asien ebenfalls zu den „arcs de charriage“ gezählt werden müssen.

Man erkennt, nebenbei bemerkt, auch hier wieder das Interesse, welches Suess der Form des Bogens bei seinen Spekulationen über Gebirgsbildung mit Vorliebe entgegengebracht hat.

Doch wäre hierzu zu bemerken, daß der Vergleich der Bewegung bei der Gebirgsbildung mit derjenigen des Gletschereises wohl nicht in jeder Beziehung zutreffend ist. Das Eis bewegt sich doch analog einem Strom, bei welchem die seitlichen Teile vielfach gegen die Hauptströmung zurückbleiben, wodurch eine Bogenform des transportierten und dann zum Absatz gelangten Materials leicht hervorgerufen werden kann, während es doch, wie vorher gezeigt wurde, fraglich bleibt, ob die Entstehung der Gebirgsbögen nicht mit anderen Bedingungen zusammenhängt, namentlich wenn dieser Vorgang im Sinne der ursprünglichen Hypothese von Suess nicht etwa der Schwere, sondern einem besonderen Druck zuzuschreiben ist.

Die so eben erwähnte, in Paris erschienene Schrift blieb indessen nicht die einzige besondere Kundgebung des großen Autors für die neue Theorie.

Trotz seines hohen Alters machte Suess sogar noch eine Exkursion nach Tirol im Interesse der bewußten Theorie. Man verdankt dieser Exkursion den Aufsatz über das sogenannte Fenster von Nauders<sup>2)</sup>.

Wer dann den letzten Band des „Antlitz“ zur Hand nimmt und besonders die beiden Kapitel über die Alpen (III/2, pag. 671 und folgende) aufschlägt, wird dort in mehr zusammenhängender Weise die Ansichten unseres Autors über das bewußte Problem dargelegt sehen und auch in einigen anderen Abschnitten dieses Bandes entsprechende Ausführungen finden. Wenn einst die Geschichte der Decken-

<sup>1)</sup> Betreffs der tibetanischen Decke mögen die späteren Bemerkungen im Schlußbande (III/2) des „Antlitz“, pag. 201, 597 u. 647 verglichen werden.

<sup>2)</sup> Ueber das Inntal bei Nauders. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1905, 114. Bd., pag. 699—735.

theorie geschrieben werden sollte, so könnte daher der Name Suess dabei nicht übergangen werden. Die „lepontinische Decke“ wird stets an denselben erinnern.

Es ist ein eigenartiges Schicksal für die theoretischen Spekulationen von Suess über Gebirgsbildung, daß dieselben schließlich in die hier genannte Theorie eingemündet haben. So schreibt<sup>1)</sup> de Launay in seinem weiter oben citierten Nachruf: „A mesure, que les années se sont écoulées et que Suess a travaillé avec une persévérance infatigable, ses idées se sont progressivement modifiées, au point, que la dernière partie de son ouvrage s'est trouvée devenir un exposé de la théorie toute différente des charriages.“

Und doch war diese Stellungnahme nicht allzu erstaunlich. Der Meister hatte soviel von Verschiebungen und Ueberschiebungen gesprochen, er hatte schon frühzeitig, wie wir das aus seiner Schrift über die italienische Halbinsel kennen gelernt haben, von der Veränderlichkeit in der Stellung der Kettengebirge geredet, daß es ihm nicht schwer fallen konnte, auf die Vorstellung eines weiten Transportes großer Gebirgsmassen einzugehen. Ueberdies lag in dem Gedanken vom einseitigen tangentialen Schub so manches, was die Vorstellung von den Decken herausfordern konnte (die sich, wie das der Meinung vieler Anhänger der neuen Theorie entsprach, nach einer Richtung über einander schieben und bewegen sollten), daß man behaupten könnte, Suess sei zwar formell gesprochen nicht der Urheber der Verfrachtungstheorie, die sich ja auch tatsächlich von seinen ursprünglichen Ansichten unterscheidet, aber er habe den Boden für dieselbe gepflügt und vorbereitet. So brauchte es also nicht zu überraschen, wenn er sich schließlich den betreffenden Ideen anschloß und, wenn ihm auch die Vaterschaft für dieselben nicht zukam, so doch die Pathenschaft dafür übernahm.

Von dieser Seite hat auch Uhlig die Sache aufgefaßt, der das Auftreten Marcel Bertrands auf die durch Suess gegebenen Anregungen zurückführt<sup>2)</sup> und hinzufügt: „So hat sich der vielbestrittene einseitige Nordschub der Alpen nicht nur in allen Einzelheiten bewährt, sondern er hat sich weit großartiger erwiesen, als Suess vordem auszusprechen gewagt hatte.“ Und weiter heißt es sogar bei Uhlig, es sei für Suess ein „unvergleichlicher Triumph“ gewesen, im dritten Bande des „Antlitz“<sup>3)</sup> „die Früchte jener Anregungen sammeln zu können, die er im ersten Bande und vorher schon in der Entstehung der Alpen, zum Teil unter lebhaftem Widerspruch ausgestreut hatte“.

Ganz zutreffend ist es allerdings nicht, wenn Uhlig voraussetzt, daß die Deckentheorie stets mit dem einseitigen Schub in Parallele

<sup>1)</sup> Bulletin de la société de géogr. l. c. pag. 395.

<sup>2)</sup> In dem Referat über ein österr. Meisterwerk. l. c. pag. 107. Vgl. hierzu noch die Schriften Uhlig's über die Tektonik der Karpathen, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1907, ferner über die Tektonik der Ostalpen, Vortrag in der 81. Versammlung deutscher Naturf. in Salzburg, Sonderabdruck aus der Naturw. Rundschau, Braunschweig 1909 und über den Deckenbau der Ostalpen, Mitt. d. geol. Gesellsch. in Wien 1909.

<sup>3)</sup> Es ist der zweite Teil dieses Bandes (das ist der Schlußband) gemeint.

gebracht werden könne. Man kennt ja doch große Ueberschiebungen auch in Gebieten (wie zum Beispiel in Schottland), für welche diese Einseitigkeit sogar nach den Ansichten von Suess nicht gilt, und es liegt auch streng genommen (das heißt rein prinzipiell gesprochen) gar kein Grund vor, für alle Fälle die Wanderung der Decken immer bloß nach einer Richtung hin als selbstverständlich anzunehmen. Indessen hat sich Uhlig wohl in erster Linie an die zumeist beliebte Art der praktischen Anwendung der fraglichen Theorie gehalten, und insofern war er zu seiner begeisterten Darstellung der betreffenden Sachlage ja auch berechtigt.

Auch dürfte er die richtige Empfindung gehabt haben, wenn er anzunehmen schien, daß mit der eventuellen Beseitigung der Lehre vom einseitigen Schub auch Vieles, was über Decken und große Ueberschiebungen geschrieben wurde, einer strengeren Kritik nicht würde Stand halten können.

Wir lassen aber den einseitigen Schub bei dieser Gelegenheit auf sich beruhen. Auch auf das Meritorische der Deckentheorie, die von ihren Anhängern heute in so verschiedener Weise ausgelegt wird, daß sie einigermaßen an Einheitlichkeit verloren hat, braucht hier nicht eingegangen zu werden, da es sich ja nur um eine historische Feststellung der Tatsache handelt, daß Suess sich dieser Theorie angepaßt hat.

Für alles, was manche Kritiker als Uebertreibungen derselben bezeichnen, braucht man übrigens den alten Meister nicht verantwortlich zu machen.

### **Die nachträgliche Berücksichtigung verschiedener für die tektonische Betrachtung wichtiger Umstände.**

Die Ausführungen des letzten Bandes des „Antlitz“, soweit darin ein Eingehen auf die Vorstellungskreise anderer Arbeiten zu bemerken ist, sind übrigens nicht bloß wegen dieser Anpassung des Autors an die Deckentheorie bemerkenswert, wobei sich das Verhalten desselben in gewissem Sinne als die Folge eines Teils seiner früheren Verlautbarungen ergeben konnte. Suess ist hier auch auf Gesichtspunkte eingegangen, welche er früher mehr oder weniger unberücksichtigt gelassen hatte, obschon dieselben bei einer Diskussion über die Probleme der Gebirgsbildung und überhaupt der Bewegungen der Erdrinde nicht wohl ganz außer Betracht bleiben dürfen. Wir finden hier ganz besonders und mit aufmerksamem Studium die Fragen behandelt, die sich auf Lotablenkungen und Schweremessungen beziehen, und wir sehen, daß auch der alten Kompensationstheorie von Pratt Beachtung geschenkt wird. Daß im Zusammenhange damit auch der allerdings erst nach dem Druck der ersten Bände des „Antlitz“ entwickelten Ansichten Duttons über Isostasie gedacht wird, erscheint natürlich.

Suess sieht den Kern der letzterwähnten Theorie in der Auffassung, daß das Vorland sinkt und die Gebirge steigen sowie in der weiteren Annahme „einer besonderen erhebenden Kraft“ für die

Tafelländer<sup>1)</sup>, und es ist begreiflich, daß er einer derartigen Vorstellung nicht allzuviel Geschmack abgewinnen konnte. Hatte er doch seiner Zeit die Senkungen meist im Rücklande gesucht und war ihm doch andererseits der Gedanke an Hebungen und Emportreibungen des Landes überhaupt unsympathisch. Er betonte nun vor Allem, daß die Schweremessungen ein zu unregelmäßiges Ergebnis geliefert hätten, um in irgend einem Sinne bei der Diskussion der fraglichen Theorie verwendet zu werden. Er berief sich auch (l. c. Seite 704) auf Gilbert, um zu zeigen, daß die Lithosphäre infolge ihrer „Riegheit“ eine größere Tragfähigkeit besitzt, als ihr die Vertreter der Isostasie zuschreiben<sup>2)</sup>.

Wie überall, so suchte Suess indessen auch hier die Dinge unter einen weiten Gesichtswinkel zu bringen. Er schreibt: „Neben die Frage der Kompensation der Gebirge stellt sich die weit größere, ob im Sinne Pratts die Festländer durch schwerere Massen unter den Meeren im Gleichgewichte gehalten sind, daneben auch noch die zweite, ob im Sinne Duttons das Sinken der Meere die Erhebung der Kontinente veranlaßt hat.“

Der große Autor bespricht diese Fragen an Beispielen von Untersuchungen, die sich auf Lotablenkungen, Pendelbeobachtungen und auf die Ansichten von Bailey Willis beziehen, der die isostatische Lehre auf Ostasien anzuwenden versucht hatte.

Gemäß diesen Ansichten von Willis wäre, wie Suess sagt, „Asien durch einen Druck gebildet, der vom indischen und vom pacifischen Ozean kam und gegen den Baikal-Scheitel gerichtet war. Es war eine stetige, aber rhapsodisch sich äußernde unterseeische Ausbreitung, welche die leichteren Gesteine zusammendrängt, und Asien wäre demnach nicht durch Ueberschiebung, sondern durch Unterschiebung gebildet.“

Diese Hypothese hat, wie Suess weiter sagt, „den Vorteil, daß sie Höhlungen nicht voraussetzt“. Man sieht auch hier, daß derselbe schließlich die Vorstellungen verlassen hatte, denen zufolge die verschiedenen Senkungen und Zusammenbrüche der Erdrinde mit Hohlräumen, bezüglich mit der jeweilig für die Senkungsfelder vorausgesetzten „macula“ hätten zusammenhängen müssen<sup>3)</sup>. Im Uebrigen jedoch konnte er sich doch nicht entschließen, dem Gedankengange von Willis zu folgen. Man mag versuchen, sagt er (l. c. pag. 709), dessen Ansichten „auf die überschlagenen äußeren Randfalten anzuwenden, aber hier schon widerspricht die konvexe Gestalt der Bogen, und es ist kaum zu sehen, wie die anderen Hauptzüge des Baues, die südwärts gerichtete Verfrachtung der thibetanischen Schollen, die Kettungen, die Virgation des Thianschan, das Vortreten der Bonin-Inseln gegen die Mitte des Ozeans mit einer bis zum Baikal reichenden Unterschiebung vereinbar sein könnten.“

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 701.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 708.

<sup>3)</sup> Vgl. darüber die Auseinandersetzungen weiter oben auf den Seiten [118] etc. der heutigen Darstellung.

Schließlich faßt unser Autor, der, wie man sieht, den weitgreifenden Spekulationen Anderer gegenüber sehr vorsichtig war, seine Schlußmeinung über die „Kompensationstheorie“ (l. c. pag. 716) dahin zusammen, daß die dadurch angeregten Untersuchungen zwar manche neue Erfahrung, namentlich über die mutmaßliche Beschaffenheit des Meeresgrundes, „aber vorläufig keine neuen Aufschlüsse über die Ausbildung des Antlitzes der Erde gebracht“ hätten. Und an einer weiteren Stelle (l. c. pag. 719) heißt es: „Unter den Hochgebirgen liegt bis zu großen Tiefen nicht ein Defizit, wie es die isostatische Kompensation verlangen möchte, sondern die jeweilige überschobene Zone. Gerade die Forschungen über isostatische Kompensation haben zu Ansichten über Riegheit des Erdkörpers geführt, die hier in Betracht kommen.“

Unter dem sonst wohl wenig gebrauchten Worte Riegheit versteht Suess augenscheinlich einen Erstarrungszustand, der sich nicht gut mit der Nachgiebigkeit der Gebirgs- oder Gesteinsmassen verträgt, wie sie zu den Erfordernissen der Theorien von Pratt und Dutton gehören würde, allerdings auch nicht mit der von A. Heim angenommenen Plastizität der Gesteine, welche Suess selbst einst zugestanden hatte.

Uebrigens bringt Suess (l. c. pag. 720) auch das Verhältnis der gefalteten Regionen zu den seit langer Zeit von Faltung verschont gebliebenen mit der Erstarrung der letzteren in Beziehung, woraus vielleicht zu folgern ist, daß für ihn die speziell gegen Dutton ins Feld geführte „Riegheit“ des Erdkörpers bei den Fragen über Gebirgsbildung doch keineswegs als eine absolute gilt. Sonst könnte er wohl gerade in diesem Punkte nicht auf den Gegensatz der betreffenden Regionen verweisen.

Zu den Fragen, welche im Schlußbande des „Antlitz“ besprochen oder gestreift werden<sup>1)</sup>, gehört auch die, ob die Rotation der Erde (etwa im Sinne von Douvillé) die Anordnung der Gebirge bedingt habe und ob diese Anordnung durch körperliche Gezeiten beeinflusst wurde, wie der jüngere Darwin für denkbar hielt. Suess fand zunächst, daß verschiedene Tatsachen diesen Vorstellungen widersprechen und daß besonders der Ural und der birmanische Bogen sich diesen Hypothesen nicht anpassen lassen. Aber trotzdem meint er (l. c. pag. 721), daß eine Einwirkung jener Gezeiten und der Rotation „auf den Plan der Faltenzüge für möglich gelten muß“<sup>2)</sup>.

Das ist ein großes Zugeständnis von Seiten unseres Autors, welches um so schwerer ins Gewicht fällt, als etwaige Bedenken, welche wieder mit der „Riegheit“ des Erdkörpers zusammenhängen könnten, hier nicht vorgebracht wurden.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu die Seiten 699 und 700 dieses Bandes.

<sup>2)</sup> Die Frage, ob und in welcher Weise die Rotation der Erde mit den Vorgängen bei der Gebirgsbildung zusammenhängt, ist jedenfalls eine naheliegende. Sie scheint auch nicht sobald von der Tagesordnung verschwinden zu wollen. Vor nicht langer Zeit hat Ampferer in seinem Aufsatz über das Bewegungsbild im Faltengebirge (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 599) sie ebenfalls gestreift. Suess hatte zwar früher auch schon von der Rotation gesprochen, aber nur betreffs der Veränderungen des Seespiegels (vgl. später).

Zu den hier zu nennenden Untersuchungen, welche im Schlußbande des „Antlitz“<sup>1)</sup> berücksichtigt wurden, gehören ferner diejenigen von Rothpletz, der, wie Suess sagt, „die einander widerstrebenden Ansichten von Dilatation und Kontraktion des Erdkörpers erklären zu können“ glaubte. Die Ausführungen des Genannten wurden einer kurzen Analyse unterzogen, aber in ziemlich ablehnendem Sinne behandelt.

Die Reyer'sche Theorie von der Gleitfaltung wurde dagegen bis auf einen gewissen Grad zulässig, wenn auch nicht ausreichend, gefunden<sup>2)</sup>.

Im allgemeinen kann man sagen, daß von dieser nachträglichen Kenntnisnahme betreffs verschiedener für die Vorstellungen über Gebirgsbildung bedeutsamer Umstände und Ansichten eine ausgesprochene Einflußnahme auf das, was man die Suess'sche Theorie nennt, kaum noch zu erwarten war.

Wenn aber auch aus allen diesen Erörterungen keine wesentliche Modifikation der eigenen Ansichten des Meisters hervorging, soweit dieselben überhaupt noch aufrecht blieben, so zeigt sich doch, daß Suess im Laufe der von ihm unternommenen Arbeit sich mehr und mehr der Kompliziertheit der von ihm behandelten Probleme bewußt geworden ist. So wird es auch verständlich, daß er in seiner letzten Abhandlung<sup>3)</sup> den Ansichten, die er bei dem „Versuche, die Gesamtheit der Erdoberfläche zu überschauen“ entwickelt hatte, nur den Wert einer „Arbeitshypothese“ zuerkennt. Wenn er dort aber sagt, daß er von der Idee ausgegangen sei, die Dislokationen der Erde seien das Ergebnis von Vorgängen, die aus der Verringerung des Volums unseres Planeten hervorgehen, so meint er doch gewiß nicht die Kontraktionstheorie im allgemeinen, die als solche ja viel älter ist, als die Suess'schen Ausführungen, sondern die besondere Gestalt, die er dieser Theorie gegeben hat und welche nach seiner Absicht zu weiterer Forschung anregen sollte.

---

## Vulkane.

Einige wichtige Punkte der Suess'schen Hypothese konnten in der gegenwärtigen Darstellung bis jetzt noch nicht näher erörtert werden, sondern wurden nur gelegentlich im Vorübergehen gestreift. Obwohl nämlich alle Teile der betreffenden Vorstellungen unseres Autors untereinander in einem inneren Zusammenhange stehen oder doch ursprünglich standen, ist es doch nicht möglich, den verschiedenen Gesichtspunkten, die sich bei der Betrachtung jener Vorstellungen und ihrer gegenseitigen Beziehungen ergeben, gleichzeitig gerecht zu werden. Man tut also gut daran, die in Betracht kommenden Auffassungen einzeln zu analysieren, wobei man sich allerdings ihres Zu-

---

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 672.

<sup>2)</sup> Vgl. „Antlitz“, III/2, pag. 605 und 613.

<sup>3)</sup> Ueber die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft. (Mitt. der Wiener geol. Ges. VI. Bd., 1913, pag. 18.)

sammenhanges und Ineinandergreifens bewußt bleiben muß. Das bringt freilich mit sich, daß in dieser Auseinandersetzung stellenweise kurze Wiederholungen des schon Gesagten, bezüglich Hinweise darauf nicht ganz vermeidbar sind. Vielleicht wird das aber mancher Leser bequemer finden, als wenn durch das Unterlassen solcher Hinweise ihm die Zumutung gestellt wird, die verschiedenen Beziehungen, auf welche es jeweils ankommt, sich stets selbst vor Augen zu halten.

Das gilt zwar für den jetzt zu beginnenden Abschnitt unserer Darstellung nicht etwa in viel höherem Grade als für die früheren Kapitel, aber einmal mußte es ausgesprochen werden, um dem Vorwurf einer unnötigen Breite mancher Ausführungen zu begegnen, ein Vorwurf, der umso näher liegt, je weiter diese Darstellung fortschreitet und je öfter daher in dem Vorhergegangenen gewisse Dinge schon berührt wurden.

Würden die Leser oder sagen wir richtiger die Bewunderer des „Antlitz“ in ihrer Mehrzahl eine Analyse in der Form, wie sie hier neben der historischen Schilderung versucht wird, schon früher selbst vorgenommen haben, dann wäre allerdings sehr vieles, was in diesen Seiten steht, vollkommen überflüssig.

Wenn hier nunmehr einige Worte über die Ansichten gesagt werden sollen, die Suess bezüglich des Vulkanismus entwickelt hat, so möchten wir zunächst weniger an die großzügigen Gedanken erinnern, welche im letzten Bande des „Antlitz“ in dem Kapitel über die „Tiefen“ betreffend die Phänomene der eigentlichen vulkanischen Tätigkeit ausgesprochen wurden (dazu wird sich vielleicht später noch Veranlassung finden), als an das, was Suess über die Bedeutung des Vulkanismus im Verhältnis zu den tektonischen Fragen geäußert hat, weil das mit zum Wesen dessen gehört, was man die Suess'sche Theorie genannt hat.

Auch in dieser Beziehung läßt sich die Tätigkeit des großen Autors ziemlich weit zurück verfolgen. Die früher bereits kurz besprochene Arbeit über den alten Vulkan Venda bei Padua deutet vielleicht schon die betreffende Studienrichtung an. Weil es sich dort aber mehr um den Aufbau der vulkanischen Massen selbst handelt, ist sie für die genannte Theorie nur nebenher von Bedeutung. Wenn wir dagegen die Beziehungen des Vulkanismus zur Gebirgsbildung besprechen wollen, wie sich dieselben dem Autor darstellten, so treffen wir in dessen Studien über italienische Erdbeben und über den Bau der italienischen Halbinsel (vgl. weiter oben) schon verschiedene der hier in Betracht kommenden Ideen angedeutet und insbesondere müssen wir uns auch wieder an die betreffenden Ausführungen in der „Entstehung der Alpen“ erinnern, wenn wir einerseits die Entwicklung jener Ideen verfolgen, andererseits im Anschluß daran die Stellungnahme einiger anderen Autoren zu diesen Ideen berücksichtigen wollen.

„Die Vulkane sind Nebenerscheinungen, welche an klaffenden Stellen hervortreten“, schreibt dort (l. c. pag. 51) der Autor, indem er einen unmittelbaren Zusammenhang der Bildung von einseitigen Gebirgsketten mit dem Absinken der Schollen ins Auge faßt, welches nach seiner bekannten damaligen Auffassung auf der Innenseite der betreffenden Ketten vor sich ging, wobei er diese Senkungen selbst

(l. c. ebenfalls pag. 51) auch ihrerseits als Nebenerscheinungen ansah, die nicht als Ursache der Aufrichtung der Ketten zu gelten hätten.

Speziell die letztgenannte Behauptung darf man allerdings, nebenbei bemerkt, wohl nicht als einen notwendigen Bestandteil der viel besprochenen Theorie ansehen.

Daß diese Auffassung nämlich nicht ganz im Einklang stand mit einem Teil gerade der älteren Vorstellungen des Autors über die Rolle der Senkungsfelder, von deren Seite her der einseitige Druck bei der Gebirgsbildung ausgehen sollte, bedarf nach den früheren Ausführungen der heutigen Schrift wohl kaum einer näheren Erläuterung. Jedenfalls haben Senkungen und Senkungsfelder, wie wir vorher gesehen haben, bei Suess eine viel größere Bedeutung als die Vulkane.

Unser Autor beruft sich dann (z. B. pag. 57) auf die Verhältnisse an der Innenseite der italienischen Halbinsel, wo „heute noch tätige Vulkane“ stehen und findet (l. c. pag. 60) eine Analogie dazu in der „Rolle, welche den Vulkanen der pacifischen Küste an der Innenseite der innersten Kette des westlichen Nordamerika zufällt“. Auch die Stellung des Ararat und der mit diesem verbundenen Vulkanreihe (l. c. pag. 48) am Rande eines Senkungsfeldes wurde hervorgehoben und man weiß, daß auch das Auftreten der ausgedehnten Eruptivmassen, welche die ungarische Seite der Karpathen begleiten, wie nicht minder die Basalte und Phonolite auf der böhmischen Seite des Erzgebirges als in den Rahmen dieser Betrachtung passend angesehen wurden. Man erinnere sich übrigens hier wieder des bereits früher in etwas anderem Zusammenhange von Suess gebrauchten Bildes von der verletzten und durch einseitigen Druck in Falten gelegten Haut und dem mit dem Ausbruch von Vulkanen verglichenen Blut, welches auf der Innenseite jener Hautfalten hervordringt.

Auch im ersten Bande des „Antlitz“ wurden noch ähnliche Ansichten vertreten und beispielsweise die „Vulkanbogen als Bruchränder von weiten Senkungsfeldern“ angesehen (l. c. pag. 586), wie wir aus der im Schlußbande (III/2, pag. 672) gegebenen Interpretation der betreffenden (nicht durchwegs klaren) Ausführungen ersehen<sup>1)</sup>.

Es erscheint aber von vornherein wohl ausgeschlossen, daß Suess durch die Hervorhebung dieser Beziehungen zwischen einseitigen Gebirgen, Senkungsfeldern und Vulkanen ein ganz allgemeines Gesetz aufstellen wollte, wenn er auch ursprünglich vielleicht glaubte, wenigstens einem großen Teil der in Frage kommenden Erscheinungen durch seine Darstellung beizukommen.

Die Basaltausbrüche im Grauwackengebiet bei Freudental und Troppau in Oesterr.-Schlesien oder im Carbon von Ostrau, die Kratere der Eifel und die Vulkane der Auvergne stehen nicht am Rande von Senkungsfeldern, wie sie sich auf der Innenseite von Faltengebirgen befinden sollten. Die letzteren gehören sogar einem Gebiet an, welches von Suess direkt als eines der alten Massive auf der Außenseite der Alpen angesehen wurde. Viele und zudem recht große Vulkane

<sup>1)</sup> In der hier zuletzt erwähnten Stelle werden übrigens Zweifel an der früheren Auffassung angedeutet.

stehen überdies direkt innerhalb von Gebirgsketten und sind diesen aufgesetzt.

Das alles war ja natürlich dem Autor der „Entstehung der Alpen“ wohlbekannt, wenn er es auch damals unterließ, ausdrücklich auf diese Tatsachen hinzuweisen <sup>1)</sup>. Es entsprach aber vielleicht seiner impulsiven Natur, die Ideen, die er mit einer gewissen Plötzlichkeit gefaßt hatte, durch die Berücksichtigung von Nebenumständen nicht allzu sehr zu belasten oder einzuschränken. Nur in bezug auf die Stellung des Aetna und des Vultur, welche auf der dem Tyrrhenischen Senkungsfeld entgegengesetzten Seite der dieses umrahmenden Gebirge stehen, hat derselbe selbst schon in seiner Abhandlung über die Erdbeben Süditaliens auf den betreffenden Umstand aufmerksam gemacht, ebenso wie er von den mehr gegen den zentralen Teil jenes Senkungsfeldes gelegenen Liparen eine solche randliche Stellung nicht behauptet hat. Die exzeptionell erscheinende Stellung des Vultur den Apenninen gegenüber erklärte er durch den Hinweis auf eine mit der Tektonik dieses Gebirges zusammenhängende Erdbebenlinie, auf welcher der genannte Vulkan stehe. Ähnliches betonte er für den Aetna und dessen Verhältnis zum peloritischen Gebirge.

Es kam ihm ganz augenscheinlich nur darauf an, eines der Verhältnisse besonders hervorzuheben, unter denen das Auftreten von Vulkanen stattfinden kann und auf die Beziehung dieses Verhältnisses zur Gebirgsbildung aufmerksam zu machen.

Wenn er dabei das Auftreten der Vulkane als eine Begleiterscheinung der Gebirgsbildung bezeichnete, so konnte er das natürlich auch nur für solche Gebirge meinen, wo Vulkane vorhanden sind. Daß die Vulkanreihe der Anden in Peru eine große Unterbrechung aufweist, daß dem Himalaja die Vulkane fehlen und daß im Uebrigen in bezug auf letzteres Gebirge nur das ostindische Vorland jüngere Eruptivbildungen aufweist, die dort allerdings mächtige Decken bilden, aber nicht an der von der Hypothese hauptsächlich in Aussicht genommenen Stelle auf der Innenseite des Gebirges auftreten, war ihm ja bekannt. Auch kann man sich keinen Augenblick vorstellen, daß ihm diese Tatsachen bei Aufstellung seiner Hypothese nicht gegenwärtig waren. Er wußte also, daß es sich nicht um eine notwendige Begleiterscheinung der Gebirgsbildung bei den vulkanischen Aktionen handelt, sondern nur um ein Phänomen, welches stellenweise (im Sinne seiner Anschauung) mit der Gebirgsbildung im engeren Zusammenhange steht.

Aber auch diese eingeschränkte Vorstellung ist, wie so manche andere des großen Autors, nicht ohne Widerspruch geblieben. Insbesondere hat der Italiener Lorenzo in seiner umfangreichen und mit großer Literaturkenntnis abgefaßten Monographie über den Vultur <sup>2)</sup> gezeigt,

<sup>1)</sup> Später ist das jedenfalls geschehen. Wenn der Autor auch einmal die Stellung solcher Vulkane wie Kasbek und Demavend inmitten von Gebirgsketten als eine ausnahmeweise Erscheinung behandelte (vgl. oben pag. [133] dieser jetzigen Darstellung), so wird doch an anderen Stellen die ähnliche Stellung der meisten Vulkane der Anden als eine dem Gebirge aufgesetzte gedacht („Anlitz“, III/2, pag. 533, 538 und 547). Vgl. dagegen freilich auch oben pag. [121].

<sup>2)</sup> Studio geologico del Monte Vulture, Napoli 1900.

daß die Tektonik der Apenninen bereits einem fertigen Zustand entsprach, als der Vultur und die anderen italienischen Vulkane entstanden. Lorenzo beruft sich zum Vergleich mit dieser Tatsache unter Anderem auch auf meine schon 1878 erschienene Schrift über den Demavend<sup>1)</sup>, in welcher ich aussprach, daß die Alburskette in Persien schon fertig dastand, ehe dieser große Vulkan entstand und daß sogar die Erosion in dieser Kette, wie aus den Verhältnissen der Terrassen des Herastales zu schließen war, schon vor der eruptiven Aktion daselbst in der Hauptsache ihre heute sichtbare Wirksamkeit zur Geltung gebracht hatte. Ganz dasselbe — sagt Lorenzo — treffe beim Vultur zu.

Löwl, der in seiner Geologie auch die Gleichzeitigkeit der vulkanischen Ausbrüche auf der Innenseite der Karpathen mit der Entstehung dieser Kette bestreitet, deren wesentlichste Grundzüge bereits vor jenen Ausbrüchen bestanden hätten, hält diese Ausführungen Lorenzos für sehr wichtig. Er schreibt (l. c. pag. 226): „Die Vulkane Italiens haben demnach nichts mit den Störungen, die den Bau der Apenninen bewirkten, zu tun. Es ist das Verdienst Lorenzos, dieser Tatsache gegenüber der Auffassung von Suess zu ihrem Rechte verholfen zu haben. Was von den Apenninen und Karpathen gilt, wird gewiß auch in anderen Gebieten nachzuweisen sein. So ist es, um gleich den bedeutendsten Fall herauszugreifen, von vornherein klar, daß der quartäre Vulkanstrich der Anden nicht mit den alten tektonischen Störungen dieses Gebirges, sondern nur mit dessen jüngster Hebung in Verbindung gebracht werden darf. Wenn man den in Italien festgestellten Altersunterschied der Gebirgsbildung und der Eruptionen außer acht läßt, wird man immer in den Fehler verfallen, aus der geographischen Verbreitung der Vulkane falsche geologische Schlüsse zu ziehen.“ Löwl fügt in teilweisem Zusammenhange mit dieser Bemerkung (l. c. pag. 227) hinzu, der pacifische Vulkankranz „liegt auf den Rändern des großen ozeanischen Beckens und wird gar nicht davon berührt, daß in dem älteren Bau dieser gehobenen Ränder auf der amerikanischen Seite Falten und auf der asiatischen Brüche den Ausschlag geben. Ein naiver Kartenbeschauer kann leicht auf den Gedanken kommen, daß die sinkende pacifische Scholle des Magma ringsherum ausquetscht.“

Löwl scheint also der Meinung gewesen zu sein, daß die geographische Methode (von welcher in der gegenwärtigen Darstellung weiter oben etwas ausführlicher gesprochen werden mußte), und besonders das Anschauen der Karten im gegebenen Falle unseren alten Meister zu einem Irrtum verleitet habe.

In gewissen anderen Fällen als bei den hier erwähnten Beispielen ist übrigens ein ähnliches Verhältnis zwischen den Vulkanen und den damit verbundenen Gebirgen, wie es so eben für den Vultur und den Demavend hervorgehoben wurde, Suess wohl bekannt gewesen oder doch wenigstens ziemlich bald nach der Schrift des Jahres 1875 bekannt geworden. Wir sehen das bei dessen Beschreibung des malaischen Bogens, wo es bezüglich der Vulkane von Sumatra heißt<sup>2)</sup>:

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, 1. Bd., pag. 586 und 587.

„Die jungen Vulkane sitzen auf dem fertigen Faltengebirge und der Fuß ihrer Aschenkegel schmiegt sich in seine ausgewaschenen Täler, ein untrügliches Zeichen der Notwendigkeit, ihr Erscheinen als eine weit spätere, der Faltung des Gebirges nachfolgende oder doch nur ihre jüngsten Phasen begleitende Erscheinung aufzufassen.“

Eine Nutzenanwendung dieser ganz richtigen Vorstellung auf die Theorie, wie sie aus den italienischen und karpathischen Verhältnissen abgeleitet worden war, ist allerdings unterblieben.

Nun dürfen wir allerdings den Angriffen Lorenzos und Löwls gegenüber nicht darauf vergessen, daß der wesentliche Unterschied des Alters gewisser Gebirge im Vergleich zu den betreffenden jungen Vulkanausbrüchen Suess nicht bloß bezüglich Sumatras bekannt war. So schreibt derselbe beispielsweise („Entst. d. Alpen“, pag. 59) ausdrücklich: „Es ist als gewiß anzunehmen, daß ein großer Teil des Apennin bestand, bevor zur mittleren Tertiärzeit die Aufrichtung der Molasse am Nordfuß der Alpen erfolgte.“ Folglich mußte der Autor auch die Präexistenz des Apennin den Vulkanen gegenüber voraussetzen. Andererseits jedoch betont er (z. B. l. c. pag. 55) in Bezug auf Alpen, Pyrenäen, Apenninen und Kaukasus, „daß die Bewegungen, welche die Aufrichtung dieser Ketten herbeigeführt haben, bis in eine verhältnismäßig junge Zeit“ fort dauerten. Es ist also immerhin möglich, daß er die Wirkung dieser Bewegungen bezüglich des mit denselben verbundenen Absinkens von Schollen auf der Innenseite der betreffenden Ketten im Hinblick auf das Hervortreten von Vulkanen sich so gedacht hat, daß sie erst in der letzten Phase jener Vorgänge zum Ausdruck kam. Damit würde der Einwand, den die genannten beiden Autoren hier der Auffassung von Suess entgegenstellten, sich teilweise widerlegen lassen. Andererseits würde freilich auch die Bedeutung des von dem Letzteren vermuteten Zusammenhanges der betreffenden Erscheinungen sehr abgeschwächt werden. Denn, wenn die Gebirgsbildung der Hauptsache nach ohne die Begleiterscheinung der Vulkane selbst in denjenigen Gegenden vor sich gehen konnte, wo Vulkane vorkommen (was, wie wir sagten, nicht überall der Fall ist), dann verliert diese Begleiterscheinung ihren besonderen tektonischen Wert.

Leider hat sich Suess in dieser Beziehung lange nicht aufklärend geäußert. Im ersten Bande des „Antlitz“ (pag. 198) hält er jedenfalls noch an der Auffassung fest, daß vulkanische Eruptionen an Senkungen auftreten und auch aus einer Stelle seines 1902 erschienenen Vortrages über heiße Quellen (pag. 6, oben) läßt sich folgern, daß der „Einfluß dynamischer Vorgänge, wie etwa benachbarter Senkungen“ nach der Auffassung des Vortragenden mit der Entstehung der Vulkane verknüpft ist, allein von einer Beziehung auf das eventuelle zeitliche Zusammentreffen dieser Erscheinungen ist in diesen Fällen nicht die Rede. Erst im Schlußbande des „Antlitz“ (pag. 671), wo von dem Auftreten von Vulkanen auf „disjunktiven Linien“ gesprochen wird, heißt es, daß „ein, wenn auch nur teilweiser Einfluß der Faltung auf Disjunktion nur verständlich ist, wenn die faltende Bewegung gleichzeitig vorhanden ist“.

Nach dieser Äußerung könnte man allerdings schließen, daß hinsichtlich eines Zusammenhanges zwischen der Tektonik gewisser Gebirge mit vulkanischen Phänomenen eine Beziehung noch als bestehend angenommen wurde. Jedoch zeigt sich, daß diese Beziehung nicht mehr allzu stark betont werden sollte<sup>1)</sup>. Wenigstens als eine sozusagen unbedingte Begleiterscheinung der Bildung von Gebirgen schien man die Vulkane nicht mehr betrachten zu wollen.

Trotzdem mag es gut sein, wenn wir in der Negation der tektonischen Zusammenhänge zwischen Senkungen, Gebirgsbildung und eruptiver Tätigkeit nicht zu weit gehen. Die Einwände Lorenzos und Löwls führen zwar zu einer wesentlichen Einschränkung, aber nicht notwendig zu einer gänzlichen Beseitigung der betreffenden Ansichten.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei übrigens noch ausdrücklich wieder daran erinnert, daß Suess der vulkanischen Tätigkeit keine hebende Gewalt zuschrieb, so daß er sogar den Lakkolithen nur in sehr begrenztem Maße einen Einfluß auf die Aufwölbung der über ihnen liegenden Bildungen zugestand<sup>2)</sup>. Nach dieser Richtung hat der große Forscher, der überhaupt von Hebungen nicht viel hören wollte, einen Zusammenhang des Vulkanismus mit der Gebirgsbildung nicht gesucht und ist sich bis zum Ende treu geblieben.

Dennoch erlaubt uns in mancher anderer Hinsicht die Durchsicht des „Antlitz“ einen Einblick in die Fortentwicklung der Anschauungen von Suess über den Vulkanismus und speziell über das Auftreten der vulkanischen Bildungen.

Das Kapitel über Vulkane, welches dem ersten Bande des besagten Werkes einverleibt ist (4. Abschnitt), wollen wir hier nur kurz berühren, obschon es gewiß nicht unwichtig ist. Es enthält hauptsächlich hoch interessante Ausführungen über die Art des Aufbaues der Vulkane selbst. Es enthält Untersuchungen an zerstörten vulkanischen Bergen, die zur Aufsuchung einer Denudationsreihe, wie der Verfasser das nennt, führen können und die sich deshalb als die Fortsetzung der Arbeit dartun, welche derselbe über den Vulkan Venda (vgl. früher) veröffentlicht hatte oder besser gesagt, als die Fortsetzung der betreffenden Studienrichtung. Die Endstelle der gesuchten Denudationsreihe bilden nach dem Autor bekanntlich die von ihm so genannten „Narben“, für welche der syenitisch-granitische Gesteinszug nördlich von Brünn als Beispiel gilt, in Bezug auf welches aber, wie ebenfalls bekannt, die Meinungen geteilt sind<sup>3)</sup>.

Allgemeine tektonische Beziehungen, wie sie für die Gebirgsbildungshypothese des Autors direkt in Betracht kommen könnten, sind in diesem Abschnitt weniger berührt, abgesehen von der Ent-

<sup>1)</sup> Ob die Äußerungen von Suess, von denen noch in diesem Abschnitt wenige Seiten weiter bei Erwähnung der „Vorfaltung“ die Rede sein wird, nähere Aufschlüsse über die Ansichten des Autors betreffs der hier berührten Fragen zu geben vermögen, überlasse ich der unbeeinflussten Entscheidung des Lesers.

<sup>2)</sup> Vgl. „Antlitz“, III/2, pag. 43, wo es heißt, daß „ein Lakkolith wohl eine örtliche Aufblähung, aber niemals eine Gebirgskette hervorzubringen vermag.“

<sup>3)</sup> Vgl. hierzu die gegenwärtige Darstellung pag. [73]—[75].

wicklung jener Idee von Hohlräumen, die sich mit Lava füllen (vgl. „Antlitz“, I. Bd., pag 220) und bei Auslösung tangentialer Spannungen an der Oberfläche diese Lava aus der „Macula“ hervortreten lassen. Wir konnten auf diese Darlegung schon bei einer früheren Gelegenheit aufmerksam machen<sup>1)</sup>. Sie entspricht jedenfalls im Wesen noch ganz gut der Anschauung über die Art des tektonischen Zusammenhanges zwischen Vulkanismus und Gebirgsbildung, wie sie von Suess in den bisher erwähnten Auslassungen desselben betreffs dieses Punktes wenigstens anfänglich vertreten wurde.

Viel mehr neue Gesichtspunkte für die Behandlung der in Rede stehenden Frage hat uns der dritte Band des „Antlitz“ gebracht.

Besonders wichtig für die Anschauungen, zu welchen der Autor über das Verhältnis der vulkanischen Erscheinungen zur Oberfläche unseres Planeten schließlich gelangt ist, erscheint hier der Abschnitt über die Verteilung der Vulkane (Bd. III/2, pag. 664 etc.).

Hier wird ein Gegensatz zwischen der atlantischen und pacifischen Erdhälfte konstruiert und so gewissermaßen ein Analogon geschaffen zu dem bereits früher berührten Gedanken betreffend die Verschiedenheit der Umrandungen der Ozeane, nur daß es sich diesmal nicht allein um die Küsten als solche, sondern um die ganzen Land- und Inselgebiete handelt, die als Träger von Vulkanen in Betracht kommen.

Dieser Darstellung zufolge trifft man in der atlantischen Hälfte „diffuse“ vulkanische Felder, wie sie z. B. in Grönland, Island, den Faröern, Schottland und Irland vorkommen und zu denen auch die Effusivdecken des Dekkan-Trapp gehören. Dann sieht man Vulkane auf „disjunktiven, bezüglich durch Zerrung und Zerreißung entstandenen Linien“, wie sie besonders in oder neben den afrikanischen Gräben erscheinen. Außerdem gibt es „Gruppenvulkane“, zu denen beispielsweise die Azoren, Canarien und der größte Teil der capverdischen Inseln gehören, soweit dort vulkanische Bildungen auftreten, wobei es wie im Vorübergehen bemerkt werden kann, auffällt, daß nach der Ansicht des Autors ein gewisser Teil der capverdischen Ausbrüche in dieser Klassifikation von den übrigen Vulkanen dieser Gegend getrennt wird. (Vgl. III/2, pag. 666.)

Im pacifischen Gebiete gibt es dann trotz des vorausgesetzten Gegensatzes zwischen diesem und dem atlantischen Gebiete eigentlich ganz dieselben Kategorien von vulkanischen Erscheinungen. Wir haben hier „diffuse Felder“, wenn auch nur von geringer Bedeutung, und wir haben Vulkane auf „disjunktiven Linien“, denen „in der gesamten Peripherie Asiens wie in dem andinen Bau die Hauptrolle“ zufällt und denen auch die Vulkane der Antillenbögen zugezählt werden. Die letzteren gehören zwar geographisch zum atlantischen Gebiet, aber wir wissen ja, daß sie bei der Unterscheidung des pacifischen und atlantischen Typus von Anfang an eine zugelassene Ausnahme von der Regel gebildet haben. Dann gibt es auch Gruppenvulkane im

<sup>1)</sup> Vgl. hier wieder das Referat F. v. Hauers in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 185 und oben pag. [118] der heutigen Darstellung.

pacifischen Gebiet, nämlich zwischen den Ozeaniden, Hawaii und der Westküste Amerikas, denen z. B. die Galapagos zugerechnet werden.

Der prinzipielle Unterschied aber in der Verteilung der verschiedenen Vulkane des pacifischen und des atlantischen Gebiets scheint demnach nur darin zu bestehen, daß bei dem ersteren noch eine vierte Kategorie hinzukommt, von der man also annehmen sollte, daß sie im atlantischen Gebiet fehlt, über welche (l. c. pag. 667) jedoch seltsamer Weise wörtlich Folgendes ausgesagt wird: „Die Vulkane der Alpiden bilden schon ihrer Entstehung nach eine Abteilung für sich. Hier findet man gemischte Merkmale vereinigt; während der kleine Zug von Andesit im südlichen Steiermark zugleich mit dem großen Tonalitzug der Ostalpen andine Kennzeichen an sich trägt, können die Liparen als ein Typus von Gruppenvulkanen angesehen werden.“

Wenn es befremdlich erscheinen sollte, daß hier lauter europäische, also geographisch dem atlantischen Gebiet zufallende Vulkan- ausbrüche zum pacifischen Gebiet gerechnet werden und dabei als ein wesentliches, um nicht zu sagen, einziges Unterscheidungsmerkmal dieses Gebiets gegen das atlantische benützt werden, so ist daran zu erinnern, daß Suess die Untersuchungen Beckes aufgegriffen hat<sup>1)</sup>, wonach man zwei Typen jungvulkanischer Gesteine unterscheiden kann, nämlich eine tephritisch-atlantische und eine andesitisch-pacifische Reihe, welche letztere unter anderem auch in den Karpathen und in der Tonalitzone der Alpen auftritt.

Dennoch möchte man glauben, es sei nicht wohlgetan, weil nicht ganz konsequent, zwei heterogene Einteilungsgrundsätze, wie den der räumlichen Verbreitung und Anordnung der eruptiven Massen und den der Zusammensetzung dieser Massen zu vermischen und in die Einteilung der Vulkangebiete in diffuse Gebiete, in Gebiete disjunktiver Linien und in Gruppenvulkane einen im Wesentlichen doch mehr petrographischen Gesichtspunkt hineinzubringen, wie er von Becke besprochen wurde. Derartige Inkonsequenzen tragen vielleicht noch mehr als andere, früher erwähnte Umstände dazu bei, manchem Leser das Verständnis der Ausführungen des Autors zu erschweren. Wenn Becke, worauf sich Suess (l. c. III/2, pag. 678) beruft, dem Unterschied zwischen tephritisch und atlantisch einerseits und andesitisch, bezüglich pacifisch andererseits die Bedeutung beimißt, daß es sich im ersten Falle um Gebiete des Einbruchs durch radiale Kontraktion, im anderen um Gebiete der Faltung durch tangentialen Zusammenschub handle, so deckt sich doch dieser Unterschied keineswegs völlig mit dem Klassifikationsprinzip, welches Suess im Uebrigen anwandte. Man könnte höchstens sagen, daß dort, wo ein Zusammenschub stattgefunden hat, die Vulkane, die auf disjunktiven Linien auftreten sollen, nicht an ihrem Platze sind.

Aber als charakteristisches und unterscheidendes positives Merkmal für die Vulkane des pacifischen Gebiets bei einer geographischen Einteilung der Vulkane solche Eruptivbildungen anführen, die in Europa auftreten, heißt doch das Entgegenkommen des Lesers etwas stark auf die Probe stellen.

<sup>1)</sup> Vgl. „Antlitz“, III/2, pag. 676–679.

Wenn es sich darum gehandelt hätte zu zeigen, daß dem von **Suess** gemachten geographischen Unterschiede der beiden Typen ein petrographischer Unterschied gleichsam parallel geht, dann hätte die Bezugnahme auf **Beckes** Untersuchungen eine logische Begründung gehabt, aber gerade in dem, was **Suess** vorgebracht hat, ist dieser Gesichtspunkt nicht zur Geltung gekommen.

Die große Begabung von **Suess** bekundete sich vornehmlich, wenn nicht in der Lösung, so doch im Erkennen und Erfassen von Problemen, in der Beleuchtung der dabei in Betracht kommenden Beziehungen und in der Eröffnung neuer Perspektiven für die Untersuchung der von ihm besprochenen Fragen sowie vor Allem auch in der Beschaffung eines reichen Tatsachenmaterials, welches mit diesen Perspektiven in Verbindung gebracht werden konnte, aber nach der Seite der Systematik lag jene Begabung nicht. Wenn das nach allen bisherigen Erörterungen noch eines Beweises bedurft hätte, so wäre derselbe durch die oben erwähnte Klassifikation der Vulkane als erbracht anzusehen. Daraus erklärt sich am besten, daß die große Synthese mit der wir uns in diesen Seiten beschäftigen, nicht dahin gelangte, einem einigermaßen haltbaren System zu entsprechen.

Durch die angegebene Einteilung der Vulkane wird übrigens, wie **Suess** selbst hervorhebt (l. c. pag. 667), das zu klassifizierende Material noch nicht vollständig untergebracht. Es gibt „große und kleine Vorkommnisse, die sich dieser Einteilung nicht fügen“, also nicht einmal der, wie man meinen sollte, in ihrer Umgrenzung ziemlich elastischen Kategorie der „diffusen“ Vulkangebiete zugezählt werden können. Der Autor führt eine ganze Menge solcher für die Klassifikation abseits stehender Vorkommnisse an, von denen hier als Beispiele vor Allem der Zug, der vom Yellowstone nach der Gegend des Snake River sich erstreckt, dann die Gipfelvulkane des Kaukasus, der Demavend in Persien, die Euganeen, sowie die Vulkane der Auvergne und der Eifel genannt sein mögen. Auch die Basalte, die vom Vogelsberg nach Böhmen ziehen, „deren jüngste Ausbrüche zwar nahe unter dem Bruche des Erzgebirges stehen, die aber im Osten auf der Höhe des Riesengebirges wieder erscheinen und weiter bis Ostrau verfolgt werden können“, gehören zu diesen unfügamen Vorkommnissen.

An dem letzterwähnten Beispiel ersieht man nebenbei, daß der Autor seine Ansichten über die Beziehungen der nordböhmisches Eruptivgesteine zum Südabfall des Erzgebirges nicht mehr in so bestimmter Form festgehalten hat, wie zuvor. Denn die bewußten Basalte, die von Mittelddeutschland nach den Sudeten ziehen, treten längs ihrer Erstreckung mit so verschiedenen tektonischen Verhältnissen in Beziehung, daß ihrem eventuellen Zusammenhange mit den Einbrüchen südlich vom Erzgebirge nicht mehr jene wesentliche Bedeutung zukommen könnte, wie im Falle der Beschränkung des betreffenden Vorkommens auf das nördliche Böhmen.

Uebrigens beweist ja auch der Wortlaut der zuletzt angeführten Aeußerung (insbesondere das Wörtchen „zwar“), daß das Auftreten der Basalte, „nahe unter dem Bruche des Erzgebirges“ nur mehr als ein zufälliges aufgefaßt wird.

Wir verlassen aber jetzt die Besprechung jenes Klassifikationsversuches und der damit zusammenhängenden Ausführungen unseres Autors und greifen aus den Darlegungen des Schlußbandes noch einige andere Punkte heraus, welche für die Kenntnis der Vulkane in Betracht kommen können.

Von Interesse ist dabei insbesondere was über die Vulkane auf disjunktiven Linien auf Seite 671 dieses Bandes gesagt wird, wo von den Inselkränzen und Vulkanlinien die Rede ist. Es heißt dort: „Es ist unmöglich anzunehmen, daß die Inselkränze ursprünglich von gradlinigen vulkanischen Klüften begleitet waren und daß sie erst durch Faltung bogenförmig geworden sind. Indem die Vulkanlinien stets innerhalb der Vorfaltung erscheinen, befinden sie sich zugleich an der Stelle der größten Inanspruchnahme der gefalteten Serie. Sie werden aber nicht durch die Faltung erzeugt, sie gleichen vielmehr der Auslösung oberflächlicher Spannungen im Asphalt, und ihre autonomen Fortsetzungen verraten ihre Selbständigkeit.“

Dieser Satz gibt in mehr als einer Hinsicht zu denken. Wir wollen aber nur einige Punkte hervorheben.

Wir haben früher Gelegenheit gehabt, von der „Rückfaltung“ zu sprechen, aber in der heutigen Besprechung das Wort „Vorfaltung“ bisher nicht erwähnt. Was ist Vorfaltung? Suess schreibt darüber<sup>1)</sup>: „Wenn in einem faltenden Gebirge Absenkungen auf im Streichen liegenden Sprüngen in solcher Weise sich ereignen, daß ein nach außen liegender Gebirgsteil gesenkt wird, daß also zum Beispiel in einem nordwärts faltenden Gebirge auf Ostwestsprüngen nordwärts von der Hauptregion der Faltenbildung das Land hinabsinkt, dann erfolgt weit größere Horizontalbewegung, als würde sie befördert durch vorliegende Senkung, das nennen wir Vorfaltung.“

Da demgemäß die Vorfaltung, mit der die Vulkanlinien verbunden sind, auf der Außenseite der betreffenden Faltengebirge stattfand, so erscheint das alte Schema von der bevorzugten Stellung der Vulkane auf der Innenseite der Ketten ganz wesentlich depossediert. Ferner ist es auffallend, daß die Vulkanlinien mit der „größten Inanspruchnahme der gefalteten Serie“ in Verbindung gebracht werden, während doch die Vorfaltung sich außerhalb der Hauptregion der Faltenbildung befindet, wie aus der mitgeteilten Definition des Begriffs Vorfaltung hervorgeht. Ueberdies wird uns gesagt, daß die Vulkanlinien mit der Genesis der Faltung eigentlich nichts zu tun haben. Diese Linien werden nicht durch die Faltung erzeugt und verraten durch autonome Fortsetzungen ihre Selbständigkeit.

Das würde also darauf hinauslaufen, daß Löwl und Lorenzo (vgl. oben pag. [167—169]) mit ihren Einwendungen gegen die früheren Ansichten von Suess nicht bloß teilweise, sondern absolut im Rechte gewesen wären.

Zum Vergleich mit dem Gesagten kann man jedoch heranziehen, was („Antlitz“, III/2, pag. 580 u. 582) über die Vulkanbögen Ostasiens ausgeführt wurde. Dieselben stehen danach auf Sprüngen. In den betreffenden Vortiefen dieser Bögen sind Vulkane nirgends vorhanden,

<sup>1)</sup> „Antlitz“, Bd. I, pag. 184 unten und pag. 185.

„vielmehr gehören die Vulkane, welche die Inselkränze begleiten, ganz der gefalteten Kordillere an“.

Das stimmt wieder nicht zu der Auffassung von der Unabhängigkeit der Vulkane von der Faltung (was vielleicht umso auffällender erscheint, als wir es hier mit Ausführungen zu tun haben, welche ein und demselben Bande angehören) und das steht im vollsten Gegensatz zu dem angeblich autonomen Verhalten der Vulkanlinien, wenn es auch dafür umso besser zu jener „größten Inanspruchnahme der gefalteten Serie“ paßt.

Ich fürchte, es gibt selbst unter den gläubigsten Anhängern von Suess Niemanden, der im Stande ist, die Widersprüche, in welchem die letzterwähnten Aussprüche zu einander stehen, befriedigend aufzulösen. Trotzdem verbindet diese Aussprüche ein gemeinsames Band. Das ist der Gegensatz, in welchem sie sich gegen die ursprüngliche Hypothese unseres Autors befinden. Von den Vulkanen auf der Innenseite der Gebirgsbögen und von den Senkungsfeldern auf dieser Seite ist hier nicht mehr die Rede.

Hoch interessant und abgesehen von der Bezugnahme auf tektonische Fragen auch an sich sehr belehrend ist endlich, was Suess gleich am Beginn des Abschnitts über Vulkane im Schlußbände des „Antlitz“ (pag. 657 etc.) über das sagt, was er phreatische<sup>1)</sup> Explosionen nennt. Er beschreibt dort zum Beispiel die wichtigen Untersuchungen Brancas über die schwäbischen Vulkanembryonen und Archibald Geikies über die schottischen Necks (Häse) im Süden von Dundee<sup>2)</sup> und er beschreibt die Diamanten führenden Schlote in Südafrika, die er derselben Kategorie von Erscheinungen beizählt. Bei dieser Gelegenheit nimmt er ausdrücklich seine frühere Ansicht über das kreisförmige Ries bei Nördlingen zurück, wonach diese Bildung ein Einbruchsfeld sein sollte. Weitere Untersuchungen, schreibt er, hätten ihn gelehrt, daß das Ries durch eine phreatische Explosion erzeugt wurde. Daß übrigens auch die anderen phreatischen Vorkommnisse mit Senkungen, bezüglich auch mit Faltungen wenig zu tun haben, ist ziemlich augenscheinlich.

So sehen wir, daß sich dem großen Autor beim Verfolg seiner Studien auch bezüglich des Auftretens der Vulkane mehr und mehr die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen und Vorgänge enthüllt hat, durch welche die Natur die Ermittlung einfacher Gesetze für diese Vorgänge so oft erschwert. Aber wer wollte leugnen, daß gerade der tiefere Einblick in diese Mannigfaltigkeit der große Gewinn ist, den wir aus der Entwicklung der Ansichten von Suess zu ziehen im Stande sind?

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung ist von dem griechischen Worte τὸ φρεῖον abgeleitet, offenbar weil der oberflächliche Umriß der betreffenden Eruptionskanäle auf brunnenartige Löcher deutet, wobei man allerdings für den Durchmesser der von eruptivem Material ausgefüllten Löcher zumeist nicht den kleinen Maßstab für gewöhnliche Ziehbrunnen anzuwenden hat.

<sup>2)</sup> Von denen man an der Küste einige Kilometer hinter St. Andrews ein sehr schönes Beispiel sehen kann.

## **Sekulare Hebungen und Senkungen in Verbindung mit Schwankungen des Meeresspiegels.**

Es ist in diesen Seiten wiederholt angedeutet worden, daß die theoretischen Spekulationen von Suess nicht bloß in weiten Kreisen der Fachgenossen großen Anklang gefunden, sondern daß sie (wenigstens für längere Zeit) auch eine Art von Vorherrschaft auf dem Gebiete der modernen Tektonik erlangt haben. Oft genug durfte jedoch auch gezeigt werden, daß es in den meisten Fällen an Einwendungen gegen jene Spekulationen nicht gefehlt hat, wobei noch zu erwähnen ist, daß die gegenwärtige Darstellung nicht den Anspruch erhebt, die betreffenden Meinungsverschiedenheiten vollständig zu berücksichtigen.

Wenn diese Einwände oder Bedenken auch nicht überall sich sofort Geltung verschaffen konnten (und wir haben ja gesehen, daß dies sehr oft nicht der Fall war), so haben sie doch den Beweis erbracht, daß die Zeitgenossen unseres großen Autors nicht sämtlich oder doch nicht immer dauernd unter dem Druck jener Hypnose standen, welche von dessen hochbedeutender Persönlichkeit ausging und bei vielen Lesern oder Hörern des Meisters ein selbständiges Urteil, sowie das Bedürfnis einer sachlichen Kritik gar nicht aufkommen ließ.

Nicht bloß hat sich von Zeit zu Zeit bald hier, bald dort eine kritische Bemerkung vernehmen lassen, durch welche manche Auffassung des geistvollen Mannes in Zweifel gezogen wurde; es gibt sogar wenig Punkte im Bereich jener Spekulationen, die bisher von solchen Zweifeln unberührt blieben. Das gilt natürlich in erster Linie für diejenigen Fälle, in welchen ältere Lehrmeinungen durch die Erörterungen des großen Autors erschüttert zu werden schienen.

Mehr als Alles jedoch, was Suess über einseitige Faltung und einseitigen Schub, über Stauungen und Zusammenbrüche, über Leitlinien, Gebirgsbögen und was damit zusammenhängt oder schließlich über Vulkane vorgebracht hat, verstieß gegen die zur Zeit seines Auftretens herrschenden Ansichten die Lehrmeinung, welche er über das Problem der sekularen Hebungen und Senkungen aufstellte. Wir können deshalb nicht umhin, auch über diesen Punkt hier zu sprechen, zumal diese Lehrmeinung einen ganz wesentlichen Teil der theoretischen Anschauungen des berühmten Geologen bildete.

Schon im 6. Kapitel der „Entstehung der Alpen“, in welchem in so äußerst lehrreicher Weise die Frage der marinen Transgressionen behandelt wurde, hat Suess (l. c. pag. 104) den Zweifel geäußert, ob die bis dahin geltenden „Voraussetzungen von lokalen Hebungen und Senkungen überhaupt ausreichen, um diese zeitweiligen Ueberflutungen großer Strecken zu erklären“ und indem er an einer anderen Stelle (ibidem pag. 117) diesen Zweifel wiederholte, wies er im Besonderen auf die Transgression der oberen Kreide hin, welche von fast universeller Ausbreitung gewesen sei. Daran anknüpfend betonte er die Wahrscheinlichkeit, daß eine allgemeinere Ursache der Großartigkeit derartiger Erscheinungen zu Grunde liegen dürfte. „Zeitweilige Erweiterungen der Meere“, so fährt er (l. c. pag. 119) fort, „welche

mit allgemeinen Aenderungen des Klimas zusammenfallen“, müßten stattgefunden haben, und es werde notwendig sein, den Ursachen dieser Vorgänge nachzuspüren. Auch die Eiszeiten wurden mit derartigen Vorgängen in Verbindung gebracht, und unter Bezugnahme auf die Theorien von Adhémar, Croll, Schmick und Anderen angedeutet, daß vielleicht die Bewegungsgesetze des Himmels, also astronomische Erfahrungen mit der Erörterung jener Ursachen in Verbindung gebracht werden könnten.

Dieser Abschnitt ist einer der glänzendst geschriebenen des erwähnten Buches. Wenn die Bemerkungen, die darin über erratische Blöcke des Diluviums und über die exotischen Blöcke des Flysch enthalten sind, den heutigen Vorstellungen über diese Vorkommnisse auch nicht mehr völlig entsprechen, so liegt das zum Teil (wenigstens bezüglich des Erraticums) an den damals darüber noch verbreiteten Meinungen, wie zum Beispiel an der Drifthypothese und ändert vielleicht auch heute noch wenig an dem Eindruck, den die großzügige Auffassung des Autors auf den Leser macht.

Bemerkenswert erscheint übrigens noch eine besondere Frage, die Suess im Verlauf dieser seiner Ausführungen noch aufwirft (l. c. pag. 117), die Frage nämlich, ob nicht dieselbe allgemeine Ursache, welche diese Transgressionen bewirken dürfte, auch der „bald viel engeren, bald viel weiteren Verbreitung einzelner Formationen“ zu Grunde liegen könnte. Hier schimmert wieder das schon weiter oben (vgl. pag. [29]) hervorgehobene Bestreben des Autors durch, eine natürliche und für die ganze Erde durchgreifende Einteilung der Formationen zu finden, im Gegensatz zu den Abschnitten, welche auf Grund des Studiums einzelner als typisch für gewisse Entwicklungen geltender Gebiete von den Vertretern unserer Wissenschaft bisher bei der Gliederung der Formationsreihe benutzt worden sind.

Wenn die erwähnten „zeitweiligen Erweiterungen der Meere“, schreibt Suess (l. c. pag. 119 unten und 120), „abhängig sind von den Bewegungsgesetzen des Himmels, wird man auch, ohne die absolute Zeitdauer der einzelnen Abschnitte zu kennen, einen gewissen Grad von Periodizität annehmen dürfen und folglich in der Vergangenheit des Erdballs eine Anzahl von Abschnitten von wahrscheinlich gleich langer Dauer unterscheiden können. Und selbst wenn eine solche Periodizität nicht zugestanden würde, wäre doch irgend ein natürlicher Anhaltspunkt für die Klassifikation der geschichteten Gebirge gegeben, deren Gruppierung in Formationen jetzt — stehen wir es — den Charakter eines künstlichen Systems an sich trägt und in mancher Beziehung eine andere wäre, wenn die ersten klassifikatorischen Arbeiten nicht im nördlichen, sondern im südlichen Europa ausgeführt worden wären.“

Dieser Ausspruch zeigt wohl deutlich genug, worauf in letzter Linie die weitere Arbeit des Verfassers hinauslaufen sollte, soweit dabei die Verhältnisse der sekularen Niveau-Veränderungen in Betracht kamen. (Vgl. auch „Antlitz“, I. Bd., pag. 14—18.)

Gleichviel aber, ob wir ein solches Bestreben für aussichtsreich oder überhaupt für notwendig halten, so erkennen wir doch auch im gegebenen Falle den Eifer eines Autors, der sich seine hohen Ziele

nicht weit genug stecken konnte, was an derartigen Beispielen zu zeigen für das Verständnis der geistigen Zusammenhänge in den Arbeiten von Suess von Wert sein mag.

Bezüglich dieses Verständnisses mag aber im Uebrigen wieder daran erinnert werden, daß Suess niemals der Annahme einer gleichmäßigen Entwicklung der erdgeschichtlichen Vorgänge zugestimmt hat, wie wir das schon aus der Interpretation seiner Ansichten durch einige seiner anhänglichsten Schüler (zum Beispiel Uhlig und Fuchs) ersehen konnten und wie das unter Anderem auch schon weiter oben in der Darstellung der Beziehungen unseres großen Autors zur Deszendenzlehre gezeigt werden durfte. Suess glaubte an zeitweise eintretende allgemeine Umwälzungen, die in der Aufeinanderfolge der Formationen sich geltend machten<sup>1)</sup>.

Ziemlich bezeichnend dafür ist aus seiner hier schon mehrfach erwähnten Abschiedsvorlesung eine Stelle<sup>2)</sup>, welche ich schon bei jener Besprechung des Verhältnisses von Suess zu Darwin hätte anführen können, an die zu erinnern mir aber hier noch besser am Platze scheint. Der Redner sagte dort, die Paläontologie lehre, „daß die Terminologie für die einzelnen durch ihre Fossilreste bezeichneten Abteilungen der geschichteten Gebirge Anwendung findet über den ganzen Erdball. Es müssen daher von Zeit zu Zeit irgendwelche allgemeine, den ganzen Planeten umfassende Veränderungen der äußeren physischen Verhältnisse eingetreten sein. Man sieht auch nicht eine stetige und ununterbrochene Abänderung der organischen Wesen, wie sie etwa aus einer stetigen Abänderung der Zuchtwahl hervorgehen möchte. Es sind im Gegenteil ganze Gruppen von Tierformen, welche erscheinen und verschwinden<sup>3)</sup>. Darwin suchte diesen Umstand durch Lücken unserer Kenntnis zu erklären, aber heute sieht man deutlich, daß diese angeblichen Lücken eine viel zu große horizontale Erstreckung besitzen.“

Es mag erlaubt sein, hierzu einige Bemerkungen zu machen, bevor wir in Einzelheiten eingehen.

Auf die Frage der Formationseinteilung und der Transgressionen angewendet, bedeutet der eben erwähnte Ausspruch jedenfalls, daß beispielsweise die Grenze des Kohlenkalks gegen das produktive Karbon auf der ganzen Erde zeitlich zusammenfällt, oder daß die Aera des Rotliegenden und des bunten Sandsteins allenthalben, wo diese Bildungen auftreten, genau demselben Zeitabschnitt entspricht, und vor Allem heißt das, daß die verschiedenen Transgressionen überall so gut wie gleichzeitig eingesetzt haben.

Nun ist die Terminologie der Formationen, auf deren allgemeine Gültigkeit sich Suess beruft, trotzdem er doch augenscheinlich bestrebt war, eine bessere Grundlage für dieselbe zu finden, zunächst doch nur ein Mittel der Verständigung, welches wir mit Recht anwenden, um die Uebersicht über die Aufeinanderfolge der zahlreichen

<sup>1)</sup> Vgl. oben pag. [29] der gegenwärtigen Schrift.

<sup>2)</sup> L. c. pag. 2.

<sup>3)</sup> Vgl. dazu das auf pag. [27]—[29] der heutigen Darstellung besprochene Citat aus dem „Antlitz der Erde“.

Schichtreihen zu erleichtern. Wir können aber nicht diese Terminologie, bezüglich die ihr entsprechende Formationseinteilung in dem gegebenen Fall als Beweismittel benützen dafür, daß mit demselben Ausdruck auch genau derselbe geologische Zeitabschnitt gemeint ist, das hieße, eine Behauptung durch sich selbst erweisen wollen.

Abgesehen davon, darf man sich auch daran erinnern, daß es schließlich wohl in allen Formationsabteilungen sich vertretende Fazies gibt und daß dadurch schon allein die Vorstellung von einer unbeschränkten horizontalen Erstreckung jeweilig ein und derselben Bildungen als zu weitgehend erscheint, so daß die Gleichzeitigkeit gleichartiger Bildungen keine durchgreifende sein kann.

Ist also bei unserer Terminologie die absolute Gleichzeitigkeit der einander gleichgestellten Ablagerungen verschiedener Gegenden keine notwendige Annahme, so gilt die betreffende Einschränkung auch für die Diskussion der Transgressionen.

Es würde uns zu weit von dem Ziele unserer Darstellung ablenken, wenn das hier im Einzelnen durchgesprochen werden müßte. Doch sei bemerkt, daß selbst die Transgression der oberen Kreide, die doch eine der auffallendsten unter den hier in Betracht kommenden Tatsachen ist, nicht überall zu ganz gleicher Zeit eingetreten ist. Abgesehen davon, daß zwischen Cenoman in dem einen und Cenoman in dem anderen Falle, namentlich bezüglich weit von einander entfernter Gegenden ein gewisser, wenn auch nicht bedeutender Unterschied bestehen mag, braucht man sich nur an das Auftreten der oberen Kreide in Galizien und Podolien oder an das der Gosaubildungen in den Alpen zu erinnern, um zu erkennen, daß in manchen Gegenden erst die letzte Epoche der jüngeren Kreidezeit ein allgemeineres Vordringen des Meeres gesehen hat. Auch sonst haben neuere Untersuchungen gezeigt, daß an manchen Stellen das transgredierende Vordringen der betreffenden Ablagerungen nicht überall zur selben Zeit eingesetzt zu haben scheint. Ein mir gerade zur Hand liegendes Beispiel dafür liefern die Verhältnisse des mährisch-schlesischen Grenzgebirges, über welche ich in meiner Abhandlung über die Gegend von Landskron und Gewitsch unter Anderem gerade auch bezüglich der hier vorliegenden Frage berichtet habe<sup>1)</sup>. Dort liegen stellenweise unterturone Absätze direkt auf dem älteren Gebirge ohne Zwischenschiebung des anderwärts in jenem Gebiet allerdings vorhandenen und den Absatz der Kreide einleitenden Cenomans.

Zur Erläuterung dessen, was hier gemeint ist, mag es erlaubt sein, noch einige Vergleiche aus einem anderen historischen Gebiet heranzuziehen und wieder einmal auf die Entwicklungsgeschichte der Menschheit zu verweisen.

Denken wir zunächst an die Aera der Eisenbahnen. Dieselbe hat in Europa jedenfalls früher begonnen als in Afrika oder im Innern Brasiliens, und in Thibet hat sie noch gar nicht angefangen. Andererseits ist es doch sicher, daß die Aera der paläolithischen Steinzeit mit ihren Merkmalen in manchen Gebieten länger gedauert hat als in den alten Kulturländern. Die größeren oder kleineren Abschnitte,

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, zum Beispiel pag. 665 und 692.

welche die Historiker in der Geschichte der Menschheit machen, um eine übersichtliche Gliederung des betreffenden Tatsachenmaterials zu ermöglichen, sind überhaupt, man kann wohl sagen durchgängig, nur auf die Ereignisse gegründet, die sich bei einzelnen Völkergruppen als wichtig erwiesen haben, und wenn man zum Beispiel die Grenze zwischen Mittelalter und Neuzeit mit der Entdeckung Amerikas und der Reformation in Verbindung bringt, so bleiben wir uns doch dessen bewußt, daß diese Ereignisse sich für die Einteilung der Geschichte solcher großer Länder wie China oder Sibirien in besondere Zeitabschnitte nur wenig eignen.

Für Solche aber, die sich große Veränderungen gern an allgemeinere Katastrophen gebunden denken, mag es gut sein, sich daran zu erinnern, daß selbst katastrophale Ereignisse, wie der Untergang des alten römischen Reiches zur Zeit der sogenannten Völkerwanderung, sich nicht ganz plötzlich vollzogen haben und daß nirgends und niemals die Fäden, die von der Vergangenheit in die jeweilige Zukunft hinüberführen konnten, ganz abgerissen worden sind.

Die Nutzenwendung dieser Betrachtung auf die erdgeschichtlichen Fragen scheint mir ziemlich einfach, sei es nun, daß man an die mehr oder weniger absolute Gleichzeitigkeit gewisser Ereignisse und Zustände und eine darauf zu gründende Einteilung der Formationen denkt, sei es, daß man den gewaltsamen Charakter einzelner Ereignisse und deren plötzliches Eintreten im Hinblick auf deren universelle Bedeutung zu überschätzen geneigt ist.

Wir wollen übrigens bald bei einem mehr spezialisierten Gegenstande, nämlich bei der Besprechung der vermuteten Gleichzeitigkeit der norwegischen und patagonischen Küstenterrassen auf analoge Vergleiche zurückkommen, wodurch die betreffenden Fälle vielleicht anschaulicher gemacht werden können als durch sonstige lange Auseinandersetzungen.

Die Bedeutung des Suess'schen Gedankens, um den es sich speziell hier handelt, braucht indessen wegen des soeben Gesagten keineswegs unterschätzt zu werden, wenn man diesen Gedanken so zu sagen in allgemeineren Umrissen auffaßt. Aber bezüglich der absoluten Gleichzeitigkeit und auch der relativen Plötzlichkeit, welche — wie wir früher sahen — sich durch eine „große Beirung“ des organischen Lebens bekundet haben soll<sup>1)</sup>, scheint eine Einschränkung der erwähnten Auffassung angebracht zu sein.

Dieser Teil der Suess'schen Ansichten betrifft übrigens nur die Frage der Schwankungen des Seespiegels, welcher sich (III/2, pag. 690) sprunghaft ändern soll, und noch nicht unmittelbar die

<sup>1)</sup> Vgl. pag. [31] der heutigen Darstellung. Man mag hier auf der anderen Seite hervorheben, daß sich in den Schriften von Suess verschiedene Stellen finden (und es sind solche Stellen auch in der jetzigen Darstellung angeführt worden), denen zufolge der Autor langsam und daher allmählich stattfindende Vorgänge anerkennt, wie sie eventuell auch dem von Uhlig getadelten und in Gegensatz zu den Suess'schen Vorstellungen gebrachten Quietismus der Lyell'schen Grundsätze entsprechen würden (s. oben pag. [78]). Es ist indessen aus der gegenwärtigen Besprechung wohl zur Genüge ersichtlich geworden, daß man bei Suess nicht selten mit dem Nebeneinanderbestehen verschiedener Gedankengänge rechnen muß.

damit freilich eng zusammenhängenden Behauptungen, welche betreffs der kontinentalen Hebungen aufgestellt wurden.

Die weitere Entwicklung der in der „Entstehung der Alpen“ nur angedeuteten und damals dem Autor vermutlich nur in den allgemeinsten Umrissen vorschwebenden Ideen ging ziemlich rasch von statten, wenigstens soweit die Verlautbarung des Hauptgedankens des Autors in Betracht kam. Auf den Wunsch von Suess wurde in einer für solche Veranstaltungen sonst nicht in Anspruch genommenen Jahreszeit eine Sitzung der geologischen Reichsanstalt am 2. Juni 1880 anberaumt und hier wurde<sup>1)</sup> das Ergebnis der inzwischen bezüglich der erwähnten Frage fortgesetzten Studien des Meisters in einem Vortrage „über die vermeintlichen sekularen Schwankungen einzelner Teile der Erdoberfläche“ zum Ausdruck gebracht, wobei der Redner an seine in der „Entstehung der Alpen“ ausgesprochenen Vermutungen anknüpfte. Er sprach hier mit Bestimmtheit den Satz aus, man müsse sich entschließen, „auch die letzte Form der Erhebungstheorie, die Doktrin von den sekularen Schwankungen der Kontinente zu verlassen“, nachdem die Lehre von den Erhebungskratern, wie sie L. v. Buch befürwortet hatte, schon lange vorher aufgegeben worden sei. Es handle sich bei den bewußten Erscheinungen um Veränderungen des Meeresspiegels, nicht um solche des festen Landes.

Im zweiten Bande des „Antlitz“, der die Meere der Erde behandelt, wurde dann dieser Gedanke nebst Allem, was sich darauf, sowie auf die Transgressionslehre und das Verhältnis der Festländer zu den Meeren bezieht, näher ausgeführt. Auch wurde die Bedeutung der Strandlinien in verschiedenen Weltgegenden, sowie der Wert der Tatsachen beleuchtet, welche bezüglich der Verschiebung dieser Strandlinien oder betreffs sonstiger Beweise für oder gegen die ältere Theorie von sekularen Niveauveränderungen dem Autor von Bedeutung schienen.

Auf das Erscheinen dieses Bandes, der die Jahreszahl 1888 trägt, wurde wieder durch eine besondere Sitzung der geologischen Reichsanstalt<sup>2)</sup> aufmerksam gemacht. Dieselbe fand am 3. Jänner 1888 unter dem Vorsitz des damaligen Direktors Stur statt und Suess hielt dabei einen fast zweistündigen Vortrag über „die Geschichte der Meere“.

Einen Bericht über diese Sitzung oder irgend eine andere Notiz über diesen Vortrag sucht man freilich in den Verhandlungen der Anstalt vergebens. Dagegen waren an dem der Sitzung folgenden Tage Referate darüber fast in allen Tagesblättern Wiens zu lesen, welche Stur zum Teil sammeln und in der Bibliothek der Anstalt

<sup>1)</sup> Vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 171—180.

<sup>2)</sup> Es war das damals das einzige für den gegebenen Fall zur Verfügung stehende fachmännische Forum, wenn in Anbetracht der Wichtigkeit und relativen Neuheit des zu behandelnden Gegenstandes die Bekanntgabe der betreffenden Ansichten an einem Vortragsabende unserer auf die Popularisierung des Wissens bedachter Vereine vermieden werden und doch ein größeres Publikum herangezogen werden sollte. Die Gründung der Wiener geologischen Gesellschaft, durch welche bekanntlich ein besonderer Lieblingswunsch von Suess erfüllt wurde, erfolgte ja erst sehr viel später.

aufbewahren ließ. (Es liegen hier solche Referate aus der „Neuen Freien Presse“, der alten „Presse“, dem „Neuen Wiener Tagblatt“ und der „Deutschen Zeitung“ vor.)

Wir erfahren daraus, daß ein den besten Gesellschaftsklassen angehöriges Publikum, unter welchem sich auch Parlamentarier befanden, den Saal der Anstalt füllte, so daß die Zuhörer vielfach nur stehend Raum fanden und daß Viele nur von dem angrenzenden Vorzimmer aus den Ausführungen des Redners folgen konnten, der am Schluß von dem reichsten Beifall der Versammlung belohnt wurde.

Suess erklärte damals, er habe ziemlich lange gezögert, seine hier mitgeteilten Anschauungen zu veröffentlichen, weil sie anerkannten Lehrmeinungen großer Forscher widersprächen. (Er konnte da allerdings nur die Veröffentlichung der von ihm beizubringenden Beweise meinen, denn die Fundamentalsätze seiner eigenen Theorie hatte er ja schon 1880 kundgegeben.) Er schloß mit den folgenden Worten, welche vielleicht in mancher Beziehung auch heute noch Interesse erwecken können: „In fernen Ländern, welche kaum erst der Kultur sich öffnen, lebt heute schon der Sinn für geologische Studien. So oft ich an einen dieser entfernten Orte eine Anfrage richtete, ist mir jedesmal ohne Ausnahme eine freundliche Antwort und tunlichste Belehrung zuteil geworden. So haben die Ausdehnung und der Inhalt dieses Briefwechsels mich während der Arbeit unausgesetzt erinnert an das geistige Erwachen der Welt. Man vergleiche die Umstände, unter welchen Leopold v. Buch und auch noch Charles Lyell gearbeitet haben. Die Rechtfertigung meines Versuches liegt darin, daß manche Fragen, welche hier erörtert sind, damals noch gar nicht gestellt werden konnten.“

Die Bedeutung der von dem Redner geleisteten und mit diesem Vortrage der Öffentlichkeit empfohlenen Arbeit wurde in dieser Weise jedenfalls in das rechte Licht gerückt.

---

Es ist ein Genuß, die Einleitung zu den hier in Betracht kommenden Ausführungen zu lesen, welche eine bis auf die älteren Zeiten zurückgehende und von eingehendstem Studium Zeugnis ablegende historische Darstellung der Auffassungen vermitteln, welche über die Frage der Strandverschiebungen verlaublich wurden. Daß auch die weiteren Darlegungen des Autors den Beweis liefern für eine derartige eingehende Arbeitsleistung, ist selbstverständlich.

Daß jedoch trotz der ausgedehnten Literaturstudien, welche mit dieser Arbeit zusammenhängen, bei einem Gegenstand von solchem Umfange, wie ihn die vorliegende Frage bot, leicht ein oder der andere Behelf übersehen, bezüglich ein oder der andere Umstand einseitig gedeutet werden konnte, darf nicht allzusehr auffallen. So mag es kommen, daß der Eindruck eines eklektischen Vorgehens, den, wie wir gesehen haben, einige Kritiker von der Suess'schen Arbeitsmethode erhalten haben, sich auch hier teilweise wiederholen kann. In einigen Fällen ist es sogar augenscheinlich, daß der Autor Tatsachen, die seiner Auffassung zuwiderliefen, auf Grund einer vorgefaßten Meinung in ihrer Bedeutung nicht anerkennen wollte.

Charakteristisch für die impulsive Art des alten Meisters, sich jeweilig ganz einer Lieblingsidee hinzugeben, ist jedenfalls der Umstand, daß derselbe darauf verzichtete, auch nur die Möglichkeit zu erwägen oder zuzulassen, daß zweierlei Ursachen, nämlich sowohl Veränderungen des Meeresstandes als Bewegungen des Festen an den mit Verschiebungen der Strandlinie zusammenhängenden Erscheinungen Anteil haben könnten. Es erinnert uns deshalb der hier erörterte Fall an die Betrachtung des einseitigen tangentialen Schubes, wo die Möglichkeit der Kompression einer zur Faltung gezwungenen Gebirgsmasse von zwei Seiten kaum in Erwägung gezogen wurde<sup>1)</sup>.

Unser Autor scheint jedoch gerade diese einseitige Betrachtungsweise für natürlich und selbstverständlich gehalten zu haben.

An einer Stelle des II. „Antlitz“-Bandes (pag. 27) spricht Suess sogar seine Verwunderung darüber aus, daß Lyell, der doch stets „ein lebhafter Gegner der Erhebung vulkanischer Berge“ gewesen sei, an der Annahme kontinentaler Erhebungen festgehalten habe und er findet einen besonderen Widerspruch im Verhalten des englischen Forschers noch darin, daß derselbe trotzdem die Theorie Croll's als „die Enthüllung einer bisher vernachlässigten vera causa einer gewissen Schwankung der Höhe des Ozeans anerkannte“. Mancher Andere wird dagegen glauben, daß man sich nicht widerspricht, wenn man mit einer gewissen Umsicht den verschiedenen Beziehungen, welche sich bei der Behandlung eines Problems darbieten können, gerecht zu werden sucht und die Vorgänge in der Natur nicht ausschließlich unter einem einseitigen Gesichtspunkte betrachtet. Suess hat das letztere zwar mit Vorliebe getan, aber die Widersprüche zwischen seinen Aeußerungen sind ihm, wie wir gesehen haben, deshalb doch nicht erspart geblieben oder vielleicht gerade dadurch hervorgerufen worden.

Es ist leicht möglich, daß das oben erwähnte Bestreben, eine allgemeine einheitliche Ursache für die Transgressionen zu finden, bei dem Autor den Gedanken an verschiedene, unter Umständen gleichzeitig oder teilweise abwechselnd wirkende Ursachen des von ihm im gegenwärtigen Falle behandelten Phänomens von vornherein zurückgedrängt hat.

Auf diesen vorhin schon im Allgemeinen berührten Punkt wollen wir also vor Allem unter Bezugnahme auf die besonderen von Suess hier vorgebrachten Ideen mit einigen Worten eingehen.

Schon in jener vorläufigen Mitteilung in den Verhandlungen der Reichsanstalt (l. c. pag. 177) wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht „Schwankungen in der Länge des Tages, bezüglich in der Intensität der Zentrifugalkraft an dem betreffenden Rhythmus der Meeresbedeckungen die Schuld tragen könnten, welchem Rhythmus auch eine Menge anderer Erscheinungen, nicht bloß die Transgressionen, sondern auch gewisse Eigentümlichkeiten in der Verbreitung der organischen Wesen zuzuschreiben seien.

Jedenfalls wurde auch im II. Band des „Antlitz der Erde“ an der Gleichzeitigkeit der Meeresverschiebungen gegen beide Pole oder

<sup>1)</sup> Wenigstens geschah dies, wie wir sahen, erst sehr spät, als die betreffende Hypothese schon längst vorgebracht worden war.

umgekehrt gegen den Aequator zu festgehalten und damit der an die Verhältnisse der Exzentrizität der Erdbahn anknüpfende Gesichtspunkt verlassen, den Adhémars und seine Anhänger als astronomischen Grund für eine an beiden Polen wechselnde Zunahme oder Abnahme der Meeresbedeckung in den Vordergrund gerückt hatten <sup>1)</sup>.

Für jene Gleichzeitigkeit berief sich Suess (l. c. II. Bd. pag. 21) unter Anderem auf die Ansichten Domeykos und eben diese Gleichzeitigkeit des Eintretens ähnlicher Meeresspiegelverhältnisse schien ihm besonders gegen die Elevationstheorie zu sprechen, in deren Sinne die Erhebungen einen mehr lokalen Charakter tragen müßten. Es war das ein Argument, dem man die Bedeutung nicht absprechen kann, wenn man nämlich in allen Fällen von einer wirklichen Gleichzeitigkeit mit Recht sprechen darf, was, wie gezeigt werden soll, nicht sicher feststeht und worauf wir vorhin schon im Allgemeinen hingewiesen haben.

Auch die Ansichten Bells wurden erwähnt, der von der gleichzeitigen Bildung der Eiskalotten an den Polen und gleichzeitigen Meeresschwankungen auf Grund von Aenderungen in der Schiefe der Ekliptik gesprochen hatte (siehe l. c. II. Bd., pag. 25 u. 26).

Besonders aber neigte sich Suess in seinem Wunsche, die Veränderungen der Meeresbedeckung im Sinne eines zeitweiligen Abfließens des Wassers nach beiden Polen und eines ebensolchen Zurückströmens in der Richtung des Aequators zu erklären, dem Gedanken zu, daß eine abwechselnd größere oder geringere Rotationsgeschwindigkeit der Erde die Verhältnisse der marinen Terrassen und überhaupt das Phänomen der nach seiner Meinung nur scheinbaren Hebungen und Senkungen des festen Landes bedingt haben könne.

Eine derartige Aenderung der Rotation könnte jedenfalls Wirkungen hervorrufen, wie sie in den Kreis der betreffenden Anschauungsweise hineinpassen würden und in dieser Beziehung wäre gegen den Gedankengang des großen Autors kein Einwand zu erheben.

Es scheint nun allerdings eine allgemein zugelassene Annahme der Physiker und Astronomen nicht zu bestehen, wie sie als sichere Grundlage für die Spekulation von Suess in diesem Fall benutzt werden könnte. Immerhin sind ähnliche Gedanken bereits der Erörterung unterworfen worden, so daß jene Spekulation nicht als eine so seltsame beurteilt werden mag, wie sie auf den ersten Blick scheint, insofern ja unter normalen oder besser gesagt unter den uns sicher und genauer bekannten Verhältnissen ein Grund für die periodische Beschleunigung der Rotation nicht ersichtlich ist.

Soweit für diese Beziehungen die Frage einer Veränderlichkeit der Erdachse in Betracht käme (ein Umstand, auf welchen auch Brückner in seinem Werke über die feste Erdrinde [pag. 151] hinwies), könnte man an die Diskussion erinnern, welche von Hill

<sup>1)</sup> Vgl. hier auch außer den übrigens auch von Suess diskutierten Abhandlungen von Adhémars, Croll und Schmick auch die mehr unbeachtet gebliebenen interessanten „Schriften von Pilar: „Die Exzentrizität der Erdbahn als Ursache der Eiszeit.“ Agram 1872 und „Ein Beitrag zur Frage über die Ursachen der Eiszeit.“ Agram 1876.

und Fisher im 5. Band der 2. Serie des „Geological Magazine“ geführt wurde. Auch an die Ausführungen von Newcomb<sup>1)</sup> könnte man denken, der es für möglich hielt, daß die Achsendrehung Ungleichheiten von langer Periode und unregelmäßigem Charakter unterworfen sei und daß unter Umständen auch eine beschleunigte Rotation sich einstellen könnte, bei welcher Betrachtung allerdings die Annahme eines flüssigen Erdinnern eine notwendige Voraussetzung bildet.

S. Günther, der sich über das betreffende Problem ziemlich ausführlich verbreitet, findet indessen<sup>2)</sup>, daß für eine erhebliche Ablenkung der Erdachse von einer früher eingenommenen Lage „nur eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht“, noch kleiner sei aber die Wahrscheinlichkeit „einer nachweisbaren Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit“. Er fügt allerdings hinzu: „wenigstens soweit es sich um historische Zeiten handelt.“

Reyer, indem er ähnlich wie Suess, nur vielleicht noch ausgesprochener der Ansicht huldigt, daß revolutionäre Epochen (bei der Gebirgsbildung wie bei Transgressionen und dergleichen) mit ruhigeren Zeiten in der Erdgeschichte gewechselt haben und daß „gewisse Wandlungen gleichzeitig weit entlegene Gebiete“ betrafen, hält jedenfalls Aenderungen der Rotation als Ursache der kritischen Epochen für möglich, ohne sich aber näher über diesen Gegenstand zu äußern, um seine Vermutung zu unterstützen. Seine Meinung ist demgemäß nur ein Rückschluß von einer Voraussetzung auf die andere und überdies gibt Reyer zu, daß dies nicht die einzige Möglichkeit für die Erklärung jener großen Wandlungen sei<sup>3)</sup>.

Aber man erkennt hieraus das Bedürfnis mancher Theoretiker, eine vom physikalischen Standpunkt aus zulässige Grundlage für die Annahme von Katastrophen zu schaffen, obschon man sich auch für diesen Fall sagen darf, daß rhythmische Aenderungen der Rotation, wenn sie tatsächlich eintreten, nicht notwendig die für Katastrophen erforderliche Plötzlichkeit aufweisen müßten.

Immerhin scheint der Gedanke an die zeitweilige Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit für gewisse Köpfe ein naheliegender zu sein, so daß Suess in diesem Punkte keineswegs ganz isoliert dasteht.

Der Amerikaner Chamberlin, der übrigens weder andere Forscher noch Suess hierbei citiert, also wahrscheinlich ganz unabhängig von anderen Autoren zu seiner Vermutung gelangte, spricht ebenfalls in seinem Lehrbuch der Geologie<sup>4)</sup> von einer Beschleunigung der Rotation, ohne indessen die Möglichkeit eines solchen Vorganges zu begründen.

<sup>1)</sup> On the possible variability of the earth's axial rotation, Boston 1874.

<sup>2)</sup> Vgl. in dessen Geophysik I. Bd., Stuttgart 1884 das Kapitel über Unveränderlichkeit der Rotationsachse und Rotationsdauer pag. 213 etc., insbesondere pag. 216.

<sup>3)</sup> Geologische Prinzipienfragen, Leipzig 1907, pag. 183. Reyer bemerkt übrigens, daß der ununterbrochene Zusammenhang des organischen Lebens mit den von ihm angenommenen Revolutionen nicht ganz vereinbar scheine. Was die Ansichten von Suess über diesen Punkt betrifft, vgl. oben das Kapitel über das Verhältnis desselben zur Deszendenzlehre.

<sup>4)</sup> Geology, New York 1904, pag. 549.

Suess seinerseits war in diesem Falle allerdings nicht so kühn, die Frage ganz ohne Hintermann anzugehen. Er stützte sich<sup>1)</sup> auf eine Darlegung des Mathematikers Frisi<sup>2)</sup>, der unter Anderem die Meinung aussprach, daß jeder in der Verdichtung begriffene Körper, welcher sich um eine bestimmte Achse dreht, eine Beschleunigung der Rotation erfahre, womit jedenfalls, wenn dies zugestanden wird, eine der Schwierigkeiten für die in Rede stehende Hypothese beseitigt wäre<sup>3)</sup>.

Schließlich aber hat Suess im Schlußbände des „Antlitz“ nur mehr in sehr unbestimmter Weise die betreffende Idee festgehalten. Dort, wo er die Ansichten des jüngeren Darwin (des Mathematikers) und dessen Ausführungen über Verlangsamung der Rotation sowie die Verlängerung des Tages erwähnt<sup>4)</sup>, spricht er auch von den Aufgaben, die einerseits dem Mathematiker und andererseits dem Geologen in diesen Fragen gestellt sind und bezeichnet als eine jener Aufgaben das Suchen nach den Spuren einer schnelleren Rotation. Darin liegt doch schon das Zugeständnis der Unsicherheit für die betreffende Annahme. An einer anderen Stelle aber<sup>5)</sup> redet er von der Schwierigkeit, die Transgressionen zu erklären. Es heißt dort: „Neben der ununterbrochenen positiven Wirksamkeit der zugetragenen Sedimente scheinen sie (nämlich die Transgressionen) bald unter einem kaum erklärbaren Einfluß der Rotation zu stehen, bald möchte man fragen, ob irgend eine mächtige tektonische Veränderung, sei es die allmähliche Auffaltung eines Gebirges oder eine neue Senkung den Schwerpunkt der Erde beeinflußt hat und infolgedessen Ausgleichung eingetreten ist“ durch eine „Veränderung der Gestalt der Hydrosphäre“. Das spricht ebenfalls für Zweifel und Bedenken, welche dem Autor schließlich über diesen Punkt seiner Theorie aufgestiegen sind.

Man darf sich übrigens gestehen, daß es eine besonders schwierige Aufgabe wäre, gerade vom geologischen Standpunkte die absolute Gleichzeitigkeit der mit den Transgressionen zusammenhängenden Vorgänge, bezüglich auch der marinen Terrassenbildung für beide Halbkugeln der Erde (die nördliche und die südliche) nachzuweisen. Beispielsweise würde ja eine im Sinne der allgemeinen Formationslehre ungefähre Gleichzeitigkeit für die norwegischen und patagonischen Küstenterrassen auch bei Zulassung der Adhémarschen Hypothese oder einer dieser ähnlichen Vorstellung bestehen, insofern die Bildung dieser Terrassen, auch wenn ihre Entstehung nicht im engsten Sinne gleichzeitig gewesen sein sollte, doch ein und derselben größeren, durch gemeinsame Merkmale ausgezeichneten Epoche angehört.

In beiden Fällen handelt es sich um Vorgänge der älteren Quartärzeit. Dieses Zeitalter ist aber immerhin groß genug, um Spielraum für allerhand Kombinationen zu bieten, und wir dürfen uns wohl

<sup>1)</sup> Vgl. „Antlitz“, II. Bd., pag. 14 unten und pag. 15 oben.

<sup>2)</sup> De aucta et imminuta marium altitudine. Mailand 1782.

<sup>3)</sup> Daß übrigens Playfair sich schon im Jahre 1802 gegen Frisi ausgesprochen hat, hebt Suess selbst hervor.

<sup>4)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 696.

<sup>5)</sup> Ibidem pag. 723 unten und pag. 724.

daran erinnern, daß Suess selbst (II. „Antlitz“-Band, pag. 32) es als eine der gefährlichsten Quellen des Irrtums bezeichnet hat, Strandlinien verschiedenen Alters als zusammengehörig aufzufassen. Das aber wäre beim Vergleich so weit von einander entfernter Gebiete leicht möglich.

Um wieder einen Vergleich mit der der Erdgeschichte so vielfach analogen Menschheitsgeschichte zu ziehen, so faßt man doch zum Beispiel das Zeitalter der punischen Kriege als eine gewisse Einheit zusammen, ohne deshalb etwa Hannibal und Scipio Aemilianus als unmittelbare Zeitgenossen zu betrachten; man spricht von den Zeiten dieser oder jener altägyptischen Dynastie oder man redet von einem Zeitalter der Renaissance und versteht darunter die Aufeinanderfolge von Geschlechtern, deren Kulturzustand gewisse gemeinsame Merkmale aufweist, ohne daß man das Verhältnis der betreffenden Generationen als direkt zeitgenössisch betrachtet. Dabei stehen aber den Kulturhistorikern vielleicht noch mehr Mittel für ihre Unterscheidungen von kleineren Perioden innerhalb jener Zeitalter zur Verfügung als dem Geologen, der sich, sobald es sich nicht um mehr oder weniger regional eingeschränkte Zeitparallelisierungen handelt, mit seinen Zeitbestimmungen in der Regel in einem allgemeinen Rahmen halten muß.

Die seitens der Fachgenossen geübte Kritik des hier besprochenen Teils der Suess'schen Theorie hat sich übrigens mit den allgemeinen Voraussetzungen derselben, wie sie in diesem speziellen Falle verlaublich wurden, bisher wenig abgegeben. Sie setzte, was begreiflich ist, mit der Diskussion der Beobachtungen ein, welche mehr oder weniger direkt für die Beurteilung der sekularen Hebungen und Senkungen in Betracht kommen. Daß diese Vorgänge von Suess geleugnet wurden, sofern solche Bewegungen des Festen nicht auf Einstürze zurückzuführen seien oder sofern sie nicht indirekt mit der Gebirgsfaltung zusammenhängen würden, verstieß ja am meisten gegen die hergebrachten Ansichten.

Einer der ersten, welche sich gegen die Suess'schen Vorstellungen erhoben, war kein Geringerer als Herr v. Dechen<sup>1)</sup>, der schon bald nach der Veröffentlichung jenes 1880 in der Reichsanstalt gehaltenen Vortrages und ohne die damals in Aussicht gestellten späteren Ausführungen von Suess abzuwarten, seinen Bedenken gegen die neue Hypothese Ausdruck gab<sup>2)</sup>. Vor allem betonte dieser Kritiker, daß man es hier eigentlich gar nicht mit einer neuen Theorie zu tun habe, da Celsius schon im Jahre 1743 ähnliche Ansichten vertreten habe, ebenso wie auch bereits Linné die Sichtbarkeit von Strandlinien über dem heutigen Meeresspiegel nicht einer Hebung des Landes, sondern einem Sinken jenes Meeresspiegels zuschrieb.

<sup>1)</sup> Wenigstens die älteren der lebenden Geologen werden sich des Ansehens erinnern, welches Dechen seinerzeit besonders in Deutschland genoß.

<sup>2)</sup> Ueber die vermeintlichen Schwankungen einzelner Teile der Erdoberfläche. Aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bonn 1880.

Der Vorwurf der Vernachlässigung der älteren Literatur, welcher in diesen Bemerkungen zu liegen schien, erscheint uns heute allerdings ziemlich überflüssig. Dechen durfte jedoch von seinem Standpunkte aus diese Prioritätsfragen aufwerfen, weil er damals nicht ahnen konnte, in wie umfassender Weise später von Suess die geschichtliche Entwicklung der Angelegenheit dargelegt werden würde.

Dechen berief sich sodann im Besonderen auf die Verhältnisse in Norwegen, wo zum Beispiel in der Gegend von Hammerfest zwei übereinanderliegende Strandlinien nicht allein je einzeln ungleiche Höhen über dem Seespiegel aufweisen, sondern wo dieselben beiden Strandlinien auch untereinander nicht parallel sind und beispielsweise in einer Entfernung von höchstens  $4\frac{1}{2}$  geographischen Meilen, das einmal einen senkrechten Abstand von einander im Betrage von 39 Meter, das andere Mal einen solchen von nur 15 Meter besitzen. Ähnliche Beispiele wurden aus dem Gebiet des Kristianiafjords und des Nordfjords angeführt. Uebrigens habe bereits Naumann in seinem Lehrbuch der Geognosie ausdrücklich auf die sehr verschiedenen Höhen hingewiesen, zu welchen ein und dieselbe Strandlinie ansteige.

Die Kritik Dechens war sehr scharf, aber doch, wie gleich hier gesagt werden soll, nicht im Stande, Suess von seinen Vorstellungen abzubringen, der in den betreffenden Ausführungen seines großen Werkes die skandinavischen Strandlinien besonders eingehend besprach und verschiedene Unstimmigkeiten, welche gegen seine Theorie zu sprechen schienen, dadurch zu beseitigen suchte, daß er zwischen echten und unechten Strandlinien unterschied. Nicht alle Terrassen seien echt marin. Während der Eiszeit seien manche Fjorde durch vorgelagerte Eisströme zeitweilig abgesperrt gewesen. Dadurch hätten sich Seen gebildet, deren Wasserspiegel eigene Höhenlagen besaßen, so daß man nur solche Terrassen miteinander in Zusammenhang bringen dürfe, welche dem offenen Meere zugekehrt seien. Was im Besonderen die Terrassen bei Hammerfest betreffe, so sei durch spätere Beobachtungen deren Parallelismus erwiesen und Bravais, aus dessen Angaben früher das Gegenteil gefolgert wurde, scheine Stücke verschiedener Strandlinien und Terrassen in dieselbe Linie der Messungen gezogen zu haben“ („Antlitz“, II. Bd., pag. 19).

Damit schien eine sehr empfindliche Stelle der Theorie gegen weitere Angriffe einigermaßen gesichert zu sein.

Der Widerspruch v. Dechens blieb übrigens nicht vereinzelt und selbst unter den Schülern von Suess gab es nicht überall unbedingte Zustimmung zu dessen Ideen, gleichviel, ob die betreffenden Äußerungen sich auf Terrassen der Küste oder auf Verhältnisse des Binnenlandes bezogen.

Daß wenigstens die Anschauungen Carl Dieners in dessen „Libanon“ (Wien 1886), der sich zwar damals in mancher Hinsicht den Vorstellungen des Meisters anschloß, sich gerade in diesem Punkte nicht ganz in dessen Fahrwasser bewegten, habe ich seinerzeit schon in einem Referat über das letztgenannte Werk angedeutet<sup>1)</sup>. Darauf ist auch bald nachher von A. Bittner hingewiesen

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 359.

worden<sup>1)</sup>, der zu der Auffassung gelangte, daß Diener im Grunde genommen den Suess'schen Standpunkt völlig preisgegeben habe.

Bittner, der ja auch zu den Schülern von Suess gehörte, nahm sich überhaupt energisch der alten, bis dahin herrschend gewesenen Meinung in dieser Frage an<sup>2)</sup>. Er betonte, daß bei der Aufrichtung der Gebirge eine vertikal nach aufwärts gerichtete Bewegung zu den wesentlichen Voraussetzungen gehöre und nicht bloß als nebensächliche Begleiterscheinung aufgefaßt werden dürfe. Suess selbst habe übrigens durch das Zugeständnis, welches er dem Einfluß der Faltung bei der Aufwürmung der Gebirge macht, seine Theorie in diesem Punkte mehr abgeschwächt, als seine Anhänger zuzugeben geneigt schienen.

Immerhin umfaßte die sonst klare Argumentation Bittners das in Rede stehende Problem nicht in dem Umfange, in dem es Suess gefaßt hatte, denn viele der Tatsachen, welche man bisher als Ergebnisse sekularer Hebung angesehen hatte, standen ja mit der Faltung der Gebirgsketten nicht in unmittelbar greifbarer Beziehung.

Eine sehr entschiedene Ablehnung der von Suess aufgestellten Lehre erfolgte ebenfalls noch vor dem 1888 erfolgten Erscheinen des zweiten „Antlitz“-Bandes von Paris aus, und zwar unter allgemeineren Gesichtspunkten als sie sich, ähnlich wie bei Dechen, bloß aus der Betrachtung der diluvialen Terrassen oder der noch jüngeren Anzeichen von Strandverschiebung ergaben.

Schon in der 2. Auflage seines *Traité de géologie* (pag. 1442) hatte Lapparent einige kurze Bedenken gegen jene Hypothese veröffentlicht. Da diese Einwände jedoch, wie ihm schien, unbemerkt geblieben waren, so glaubte er dieselben in einem besonderen Aufsatz ausführlicher begründen<sup>3)</sup> zu sollen, wobei er sich allerdings nicht streng auf eine Polemik gegen den Gedanken beschränkte, daß die Veränderlichkeit des Meeresspiegels die Ursache der wirklichen oder scheinbaren Veränderungen der Höhenverhältnisse des Festlandes seien, sondern in erster Linie direkt für die Notwendigkeit der Annahme von Erhebungen der Landgebiete eintrat. Insbesondere sprach er sich gegen die Vorstellung aus, daß die von Suess so genannten „Horste“ überall nur stehengebliebene Reste in einer ringsum eingesunkenen Umgebung seien, während sie in etlichen Fällen im Gegenteil einer aufwärts gerichteten Bewegung ihr Entstehen verdanken. Das wurde besonders für den durch den Rhein getrennten Horst der Vogesen und des Schwarzwaldes behauptet, welcher entsprechend der alten Idee Elie de Beaumonts als ein in der Mitte aufgebrochenes Gewölbe aufgefaßt werden müßte.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886 in dem Artikel über die neuesten Wandlungen in den modernen Ansichten über Gebirgsbildung pag. 374 etc., speziell pag. 379.

<sup>2)</sup> Vgl. hier besonders den ersten Teil des Artikels „Ueber einige geotektonische Begriffe und deren Anwendung“ im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, zum Beispiel pag. 399 und vgl. auch Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 374.

<sup>3)</sup> *Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre*, bulletin de la société géologique de France, 3. série t. XV, pag. 215–238. Paris 1887.

L a p p a r e n t berief sich auch auf die Höhenlage gewisser jüngerer mariner Tertiärbildungen (l. c. pag. 232), wie derjenigen des Zancleón in Kalabrien, die nach Seguenza in einer Seehöhe von 1200 Meter oder wie diejenigen des Pliocäns im Gebirge von Palmyra, welche nach Diener in 650 Meter Seehöhe angetroffen werden. Auch gedachte er (l. c. pag. 231) der Stellung des vielfach von Meeresablagerungen erfüllten Wiener Beckens und fügte im Hinblick auf die von Suess im Gegensatz zu den sekularen Seespiegelschwankungen betonte Idee von Einstürzen die Bemerkung hinzu: „Singuliers effondrements, en vérité, qui, partout où ils se produisent, ont pour conséquence régulière l'acrosissement de la terre ferme.“

Vielleicht sind nicht alle Argumente des französischen Gelehrten völlig oder in jeweilig gleicher Weise beweiskräftig gewesen. Wenn wir zum Beispiel beim jüngeren östreichischen Tertiär zunächst nur an das Wiener Becken im engeren Sinne denken und andere sogleich noch zu erwähnende Vorkommnisse unberücksichtigt lassen wollen, so könnte man sehr wohl gerade in diesem Fall von einem Einbruch vor oder noch während des Absatzes des Miocäns sprechen und sich dabei vorstellen, daß etwa durch eine seit dem Absatz des Pliocäns stattgehabte Vertiefung der Ozeane ein Fallen des Meeresspiegels gewisse Gebiete, die das weitere Absinken nicht in entsprechendem Maße mitmachten, trocken gelegt und damit denselben zu einer scheinbaren Hebung verholfen hätte<sup>1)</sup>.

Eine stärkere Anspannung der Phantasie würde aber dazu gehören, wenn man Aehnliches für jene noch höher gelegenen jüngeren Bildungen bei Palmyra und in Kalabrien behaupten wollte. In jedem Falle jedoch müßte man sich die Konsequenzen klar machen, welche ein ehemaliger so hoher Meeresstand für die anderen festländischen Gebiete in Bezug auf die Ausbreitung gleichzeitiger Ablagerungen hätte haben müssen und sich fragen, ob sich denn darauf bezügliche Erfahrungen beibringen lassen, welche mit der von Suess vorgeschlagenen Theorie in Uebereinstimmung zu bringen wären. In dieser Beziehung deutet der Aufsatz Lapparents, auf dessen nähere Analyse ich hier des beschränkten Raumes wegen verzichten muß, ebenfalls die sich dabei ergebenden Schwierigkeiten an, und man darf sagen, daß durch diese Darlegung schon allein der älteren, das heißt der vor dem Eingreifen von Suess herrschenden Ansicht, wonach Hebungen auch ohne direkten Zusammenhang mit Gebirgsfaltungen als wahrscheinlich angenommen wurden, wieder zu ihrem Recht verholfen

<sup>1)</sup> Natürlich ist es im Vergleich mit dieser Vorstellung etwas Anderes, wenn wir das inneralpine Wiener Becken für eingesunken halten, was ja eine durchaus zulässige Annahme bleibt, aber das gesamte Gebiet desselben samt seiner Umrandung für später im Ganzen gehoben halten.

Daß man übrigens die Verhältnisse dieses Beckens nicht ohne Rücksicht auf die Höhenlagen des Miocäns in anderen Teilen Europas und besonders Oesterreichs beurteilen und die verschiedenen paläographischen Beziehungen, die sich hier ergaben, nicht vernachlässigen darf, darauf habe ich im Anschluß an meine älteren Arbeiten in der gegenwärtigen Schrift bereits hingewiesen (vgl. das Kapitel über Tertiärgeologie pag. [41] und in dieser Hinsicht würden auch die gleich weiterhin folgenden Bemerkungen über das Tertiär in Mähren zu vergleichen sein.

wurde oder doch hätte verholten werden können, wenn gegenüber einer neuen Strömung in der Wissenschaft wie in anderen Dingen Argumente stets unmittelbar wirksam wären.

Manche Anhänger der Suess'schen Lehre haben sich übrigens über gewisse Unzukömmlichkeiten derselben dadurch hinweggeholfen, daß sie zur Erklärung von solchen Hebungen, die mit dem eigentlichen Faltenbau von Gebirgen nicht in direkte Beziehung zu bringen waren, Falten von großer Amplitude annahmen, durch welche die Emportreibung gewisser Gebirgsmassen sozusagen *en bloc* erfolgt sein könnte<sup>1)</sup>. Durch diese Vorstellung würde ein vermittelnder Ausgleich zwischen den zwei sich hier entgegenstehenden Meinungen geschaffen werden. Freilich wäre dies streng genommen nur scheinbar der Fall, denn die Hebung von Gebirgsmassen im Ganzen, gleichviel, wie wir dieselbe zu erklären versuchen, ist eben im Allgemeinen das, was man sonst als eine sekulare Hebung bezeichnet hat, oder (wenn wir auch an ungefaltete Tafelländer denken wollen) gehört wenigstens dazu.

Immerhin konnten sich die Anhänger von Suess zur Annahme solcher Falten von großer Spannweite anfänglich ermutigt fühlen, insofern Suess selbst noch in der „Entstehung der Alpen“ eine solche Auffassung zugelassen hatte. Einer derartigen Ermutigung wurde aber die Stütze entzogen, als der Autor des „Antlitz“ im zweiten Bande dieses Werkes (pag. 28) erklärte, sein Versuch, auf die angegebene Weise seine Gedanken über Gebirgsbildung mit den Lehren älterer Meister, denen er vertraut habe, in Einklang zu bringen, sei doch eigentlich „unbefriedigend“ gewesen. Damit war allerdings die Brücke zwischen den besprochenen zwei gegensätzlichen Meinungen abgebrochen.

Was die oben erwähnten Verhältnisse des österreichischen jüngeren Tertiärs betrifft, so können wir nicht umhin, darauf zurückzukommen und es mag bei dieser Gelegenheit noch darauf hingewiesen werden, daß die Lage und Verbreitung der marinen Miocänschichten in Oesterreich, wenn eben nicht bloß das eigentliche Wiener Becken in Betracht gezogen wird<sup>2)</sup>, in mehrfacher Hinsicht leichter erklärt werden, sofern man die Annahme kontinentaler Hebungen für gewisse Gebiete zuläßt. Darauf hinauslaufende Ansichten sind auch in der Tat von einigen Beobachtern ausgesprochen worden, die dabei speziell von den betreffenden Verhältnissen in Mähren ausgingen<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Auch ohne im Uebrigen der Suess'schen Hypothese zuzustimmen, glauben Forscher wie Supan (Phys. Erdkunde I. c. pag. 389) die Annahme von Falten großer Spannweite nicht ausschließen zu dürfen, während bekanntlich Neumayr, der sich ja mehrfach, wenn auch vorsichtig den Suess'schen Auffassungen anzupassen suchte, noch vor dem Erscheinen des zweiten Antlitzbandes, also noch vor der schließlich erfolgten Ablehnung der betreffenden Annahme durch Suess, die große Ungleichmäßigkeit des Materials und des Zusammenhanges in der Erdrinde gegen die Vorstellung einer ausgedehnten flachen Faltenbildung ins Treffen führte. (Erdgeschichte, I. Bd., 1886, pag. 348.)

<sup>2)</sup> Vgl. hiezu pag. [42] der heutigen Darstellung und nochmals die Anmerkung 1 auf der vorigen Seite.

<sup>3)</sup> Makowsky u. Rzehak in der Schrift über die geol. Verh. d. Umgebung von Brünn, 1884, pag. 132 und Rzehak, pag. 20 des Separatabdrucks von Geol. Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Brunnenbohrungen. Mitteil. d. mähr.-schles. Ges. für Ackerbau, Natur- und Landeskunde 1889.

Suess selbst hatte sich zwar an einer Stelle seines großen Werkes<sup>1)</sup> dort, wo er von dem Auftreten der sogenannten II. Mediterranstufe in Mähren spricht, mit den stellenweise auffallend hohen Lagen des Miocän daselbst beschäftigt, indessen weitere Konsequenzen aus dieser Tatsache gerade für seine gegen die Annahme sekularer Hebungen gerichtete Theorie nicht gezogen.

Ich meinerseits habe dann bei meinen Arbeiten in Mähren, Schlesien und dem mährisch-böhmischen Grenzgebiet<sup>2)</sup> nicht allein die Fragen diskutiert, welche sich auf jene Höhenlagen des marinen Miocän beziehen, sondern auch darauf hingewiesen, daß dieses Miocän stellenweise direkt auf der in dem genannten Grenzgebiet verlaufenden europäischen Wasserscheide auftritt und sogar darüber hinaus nach Böhmen in das Stromgebiet der Elbe vordringt, ohne jedoch weiterhin in dem Hauptgebiet von Böhmen eine Fortsetzung zu finden. Ueberdies konnte ich darauf aufmerksam machen, daß auch noch jüngere Schotterbildungen hoch auf der genannten Wasserscheide angetroffen werden. Es sind das jedenfalls Verhältnisse, welche die Vermutung nahelegen könnten, daß dort in geologisch junger Zeit Erhebungen des Landes stattgefunden haben und ich habe der Zulässigkeit dieser Vermutung auch tatsächlich nicht widersprochen, sondern deren Möglichkeit von Anfang an zugestanden.

Wenn ich mir trotzdem bei der Diskussion jener Tatsachen gegenüber der Annahme solcher Hebungen Zurückhaltung auferlegte und teilweise auch nach anderen Erklärungsmöglichkeiten suchte, so geschah dies, weil es mir widerstrebte, die Theorie der sekularen Hebungen ohne Weiteres als einen deus ex machina zu benutzen, wie das ja vielleicht in manchen Fällen ähnlicher Art von Seiten der Autoren bequem gefunden wurde. Als eine prinzipielle Zustimmung zu der Anschauung von Suess war das nicht aufzufassen.

Daß vielmehr zu den Zweiflern, welche sogar bereits vor dem Erscheinen des zweiten „Antlitz“-Bandes ihre Bedenken gegen die hier besprochene Hypothese vorbrachten, auch ich selbst gehörte, geht nach dem oben Gesagten schon aus den Bemerkungen hervor, die ich über Dieners Libanon machte.

Aber auch schon vor dem Erscheinen dieses Referates hatte ich sowohl in einer Arbeit über die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg<sup>3)</sup>, wie in der zweiten Folge meiner Bemerkungen über die Bildung von Quertälern<sup>4)</sup> Gelegenheit gehabt, gewisse Unzukömmlichkeiten zu betonen, welche sich aus der Annahme der betreffenden Suess'schen Ansichten ergeben würden. Ich bezog mich damals unter Anderem auf die durch Hartung betonte Tatsache, daß auf Madeira das Miocän ohne Spur von Faltung bis zur Höhe von 1350 Fuß reicht

<sup>1)</sup> „Antlitz“, I. Bd., pag. 410.

<sup>2)</sup> Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 562, Erläuterungen zur geol. Karte der Gegend von Freudental, Wien 1898, pag. 48 und die geogn. Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 702—706 (pag. 386—390 d. Separ.-Abdr.).

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 68—71 und pag. 108.

<sup>4)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 730—734.

und daß die mächtigen Schichtenverbände des Colorado-Cañon horizontal gelagert, also ohne Vermittlung der eigentlichen Gebirgsbildung bis zur Höhe von wenigstens 5000 Fuß über dem heutigen Seespiegel liegen und ich betonte im Hinblick auf die Verhältnisse des nordischen Erraticums in Osteuropa bei Zugrundelegung der zu jener Zeit siegreich gegen die alte Drifthypothese vordringenden Vergletscherungstheorie, daß die Differenz zwischen der Seehöhe der höchsten nordischen Diluvialterrassen und der Seehöhe des nordosteuropäischen Tieflandes viel zu groß sei, um durch ein seinerzeitiges Ansteigen des Meeresspiegels gegen den Pol hin erklärt zu werden, zumal ja doch im Großen betrachtet nach Ausschaltung der Drifthypothese die marinen Diluvialabsätze in jenem Tieflande keine große Rolle mehr spielten.

Im Uebrigen machte ich auch darauf aufmerksam, daß Suess auf die verschieden große Massenattraktion der Festlandsmassen und ihrer für die Polargebiete in Betracht kommenden eventuellen Eisbedeckungen bei seinen Spekulationen gar nicht Bedacht nahm, ein Punkt, der dann allerdings in der Einleitung zum „Antlitz“ (pag. 3) kurz berührt wurde (wenn auch nur um im Allgemeinen die Möglichkeit von Verschiebungen und Ungleichheiten des Seespiegels zu zeigen), dem jedoch später (II. Bd., pag. 32) eine größere Bedeutung überhaupt nicht mehr beigemessen zu werden schien<sup>1)</sup>.

Besonders hervorheben darf ich jedoch hier, daß meinen Beiträgen zur Geologie von Lykien<sup>2)</sup> ein besonderer Abschnitt über die Niveauveränderungen an der lykischen Küste beigefügt wurde, in welchem verschiedene Umstände zur Sprache gelangten, die mir für die Beurteilung jener Hypothese von einiger Bedeutung schienen. Ich erwähnte die von der See teilweise inundierte Sarkophage, welche gleich zahlreichen ähnlichen über das ganze Land zerstreuten Sarkophagen einst ebenfalls auf trockenem Boden standen. Ich beschrieb ferner gewisse alte Steinbrüche (bezüglich solchen ähnliche Arbeiten im festen Gestein), welche mit ihrer Basis im Wasser stehen, sowie im festen Fels ausgehauene zur See führende Stiegen, deren unterste Stufen heute vom Meere bedeckt sind. Ich machte überdies darauf aufmerksam, daß der große Sarkophag in der Bucht von Makri über dem Wasser die Spuren von Bohrmuscheln aufweist und mußte aus diesen Tatsachen auf Verschiebungen der Strandlinie seit historischer Zeit<sup>3)</sup> schließen, und zwar, wie damals im Hinblick auch auf

<sup>1)</sup> Man darf zugeben, daß der Effekt der continentalen Massenanziehung früher oft übertrieben bewertet wurde. Der Ausgleich, der einerseits durch die größere Dichtigkeit des Untergrundes der Meere, andererseits durch die eventuell noch durch Massendefekte verminderte Dichtigkeit der die Festländer bildenden Massen herbeigeführt wird, ist erst durch spätere Untersuchungen besser erkannt worden. Man schätzt neuerdings die durch die betreffenden Verhältnisse bewirkte Abweichung von der Gestalt des Ellipsoids in den äußersten Fällen auf 200 Meter. (Vgl. Supan, *Physische Erdkunde*, 4. Aufl., 1908, pag. 273 und 274). Immerhin bleibt dies ein Faktor, der bei theoretischen Erörterungen, wie sie der Autor des „Antlitz“ unternahm, nicht auszuschalten ist. Suess liebte es aber nicht, die Entwicklung seiner Gedanken durch solche Complicationen stören zu lassen.

<sup>2)</sup> *Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1886, pag. 367--384. Vgl. dort auch pag. 294.

<sup>3)</sup> Nach dem Gutachten unserer Archäologen, deren Expedition nach Kleinasien im Jahre 1882 ich als Geologe begleitete, dürften diese Kulturreste nicht viel älter als 2000 Jahre sein, teilweise vielleicht jünger.

andere Erscheinungen an der kleinasiatischen Küste näher ausgeführt wurde, auf Verschiebungen im Sinne der älteren Lehre von den sekularen Hebungen und Senkungen, sowie auch im Sinne von Schwankungen des Seespiegels.

Da es sich um eine ziemlich ausgedehnte Küste handelte, konnten hierbei auch nicht eng begrenzte Vorgänge lokaler Natur zur Erklärung herangezogen werden, wie sie Suess später (1888) im zweiten Bande seines großen Werkes bei Besprechung des Serapistempels von Puzzuoli in den Vordergrund gestellt hat.

Auf diese meine Arbeit hat Suess in jenem zweiten Bande allerdings Bezug genommen, indessen die Beweiskraft der geschilderten Verhältnisse ebenso angezweifelt wie die mancher anderen Beobachtungen im Gebiet des Mittelmeeres und so gelangte er am Schlusse seiner auf diese Fälle bezüglichen Betrachtung<sup>1)</sup> zu der Behauptung, daß „im Mittelmeere bis heute kein Nachweis einer sekularen kontinentalen Erhebung oder Senkung der Lithosphäre innerhalb historischer Zeit erbracht ist“.

Der Einfluß, den seine Autorität ausübte, macht es verständlich, daß diese Behauptung gleich seinen übrigen Darlegungen über die Nichtexistenz sekularer Schwankungen trotz der verschiedenen Einwürfe, die seiner Theorie gemacht worden waren, vielfachen Anklang fand.

So hatte auch v. Bukowski in einer 1889 veröffentlichten hoch verdienstlichen Arbeit über den Bau der Lykien gegenüber liegenden Insel Rhodus sich mit der Suess'schen Anschauung abgefunden. Ich kann mir aber nicht versagen, hier eine auf diesen Punkt bezügliche Stelle aus dem Referat wiederzugeben, welches ich über Bukowskis Abhandlung veröffentlichte<sup>2)</sup>. Sie lautet:

„Es ist ja der seltsamste und widerspruchsvollste Zug in den Ausführungen des zweiten Bandes des „Antlitz der Erde“, daß derselbe Autor, welcher den einem großen Rhythmus folgenden und deshalb im Sinne des Autors auch nie zur Ruhe kommenden Niveauschwankungen des Meeresspiegels (abgesehen von den Einstürzen festländischer Massen), ganz ausschließlich die Veränderlichkeit der Küstenlinien zuschreibt, gerade die historische Zeit in dieser Hinsicht für eine so gut wie stabile hält und daß er sich bemüht, fast alle die Zeugnisse, welche für eine Veränderlichkeit der Verhältnisse während dieser Zeit zu sprechen schienen, für falsch oder für falsch interpretiert zu erklären, das heißt, daß er gerade die Kategorie von Beobachtungen bei der weiteren Diskussion dieses Gegenstandes ausschließen möchte, aus denen die sichersten oder doch unmittelbarsten Schlüsse über das Wesen der fraglichen Erscheinungen oder über deren eventuelle Gleichzeitigkeit abgeleitet werden können. Freilich ist dies auch dieselbe Kategorie von Beobachtungen, welche, wenn anerkannt, die subtilsten Behelfe für eine Kritik jener Hypothese liefern können, derzufolge die Verschiebungen zwischen Festland und Meer ohne Intervention verschiedener Bewegungen der

<sup>1)</sup> L. c. pag. 584.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 286 u. 287.

kontinentalen Massen vor sich gegangen sind, und deshalb mag die absolute Beseitigung dieser Kategorie auch eine notwendige Folge der Entwicklung eben jener Hypothese bedeuten.“

Einige Zeilen weiter schrieb ich: „Auf keinen Fall wird man die an den felsigen Küsten Lykiens beobachteten Inundierungen menschlicher Werke in Parallele mit den ähnlichen Erscheinungen flacher Schwemmländer (wie des Gebiets der Pomündung) bringen können, sofern man diese letztgenannten Erscheinungen ausschließlich auf das Gleiten oder das Zusammensitzen loser Massen zurückführt. Wenigstens für die Gegend von Kekowa, wo es keine Spur jüngerer Alluvionen gibt, wo ganz ausschließlich festes Gestein die Küsten wie den Meeresgrund zusammensetzt, ist dies ganz unzulässig, und was den berühmten Sarkophag in der Bucht von Makri anlangt<sup>1)</sup>, so bleibt es doch wenigstens fraglich, ob derselbe im Falle einer lokalen Gleitbewegung der in jener Bucht befindlichen Absätze seine normale aufrechte Lage so unverändert behalten hätte, wie er sie tatsächlich behalten hat.“

Man kann ja vielleicht, wie ich hier noch hinzufügen will, der Ansicht sein, daß die Verhältnisse speziell an der lykischen Felsküste (rein für sich genommen) durch leichte Oscillationen bloß des Meeresspiegels erklärbar wären, aber eine solche isolierte Betrachtung ohne unparteiische Berücksichtigung der Umstände, welche sich für die übrige Umrandung des eng geschlossenen mediterranen Beckens ergeben, kann nicht zu einer endgiltigen Auffassung in der hier behandelten Frage führen.

Aber selbst, wenn sich sicher herausgestellt hätte, daß für die historische Zeit nur von Oscillationen des Meeresspiegels gesprochen werden dürfte (und diese müßte man doch jedenfalls zugeben, wenn man nicht an Bewegungen der Landfeste denkt), so würden solche Oscillationen noch immer einer besonderen Erklärung bedürfen, die ihrerseits aber kaum in dem Sinne zu suchen wäre, welchen Suess mit seiner Lehre von den großen, zwischen den Polen und dem Aequator stattfindenden Umsetzungen der Meere verbunden hat.

An einer früheren Stelle der gegenwärtigen Schrift<sup>2)</sup> wurde die Meinung von Hobbs erwähnt, daß Suess in meisterhafter Weise verstanden habe, die ihm nicht passenden Tatsachen, auch wenn sie für das behandelte Problem von Bedeutung waren, gewissermaßen mit einer leichten Handbewegung bei Seite zu schieben. Ich glaube, der hier geschilderte Versuch, die seit historischer Zeit an den Küsten des Mittelmeeres stattgehabten Veränderungen des Verhältnisses von See zu Land bei der Beurteilung der von ihm aufgestellten Hypothese auszuschalten, ist eine der schlagendsten Bestätigungen für den Ausspruch von Hobbs.

Es ist klar, daß in einem geschlossenen Becken wie das Mittelmeer die Spuren einer Strandverschiebung, sofern dieselbe auf einer Veränderung des Wasserstandes beruht, für dieselbe Zeit überall gleichsinnig sein müßten, und man wird zugeben, daß kaum irgend ein anderes Gebiet als dasjenige des Mittelmeeres so geeignet ist, für die

<sup>1)</sup> Derselbe ist bei Suess abgebildet.

<sup>2)</sup> Vgl. oben pag. [95] die Anmerkung 1.

betreffende Zeitbestimmung Behelfe zu liefern. Die Gestade dieses Meeres waren ja Zeugen desjenigen Teils der menschlichen Geschichte, über welchen wir, namentlich was das Altertum betrifft, am besten unterrichtet sind. Daß aber jene jeweilige Gleichsinnigkeit der hier in Frage stehenden Veränderungen der Strandlinie bei erneuter unbefangener Prüfung aller zu Gebote stehenden Tatsachen erweisbar wäre, läßt sich bezweifeln. Wenn sich aber eine solche Gleichsinnigkeit der Strandveränderung zu bestimmten Zeiten nicht ergibt, dann bleibt eben kein anderer Schluß übrig, als daß der veränderliche Wasserstand nicht allein oder ausschließlich die Schuld an jenen Verschiebungen trägt, denn ungleichmäßige Veränderungen lassen sich in solchen Fällen nur unter gleichzeitiger Inanspruchnahme von Bewegungen des Festen erklären.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es von Interesse, an eine Arbeit Hilbers zu erinnern, welche derselbe mit Unterstützung der Wiener Akademie der Wissenschaften ausführte und unter dem Titel „Geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere nebst Mitteilungen über ufernahe Bauwerke“ in den Sitzungsberichten dieser Akademie 1889 (also schon nach dem Erscheinen des zweiten „Antlitz“-Bandes) veröffentlicht hat<sup>1)</sup>. Der Verfasser dieser Arbeit bemüht sich möglichst unparteiisch den Ansichten von Suess gerecht zu werden. Wenn er ziemlich rezente Ablagerungen mit Meereskonchylien und menschlichen Artefakten vor sich über dem Meeresspiegel sieht, wirft er die Frage auf, ob diese Absätze nicht durch Hochfluten und besondere Ereignisse erzeugt wurden. Andererseits schreibt er das Versinken römischer Hafenanlagen hauptsächlich der Zerstörung von Küstenteilen durch das Meer zu. Wenn sich jedoch alte Mosaikhöden und die Einfassung von Quellen unversehrt unter dem heutigen Wasserspiegel erhalten haben, so kann weder die zerstörende Wirkung des Meeres, noch das etwaige Zusammensitzen loser Anschwemmungen an solchen Erscheinungen beteiligt sein und so begreift man, daß Hilber schließlich zur Ueberzeugung gelangt, daß sich eine gleichmäßige Veränderung der Strandlinie für die Dauer der historischen Zeit in jenem Gebiet „nicht nachweisen“ lasse. Das aber ist nun gerade, wie ich in dem zitierten Referat sagte, des Pudels Kern.

Auch andere Forscher, die damals nicht gerade zu den prinzipiellen Gegnern der Suess'schen Hypothese gehörten, konnten nicht umhin, gewisse Gesichtspunkte geltend zu machen, deren Berücksichtigung zu einer Einschränkung der betreffenden Annahmen zu führen schien.

E. v. Drygalski, der spezieller die hier in Betracht kommenden Tatsachen im nördlichen Amerika besprach, stellte in einer Schrift „über Bewegungen der Kontinente zur Eiszeit“<sup>2)</sup> die Meinung

<sup>1)</sup> 98. Bd. dieser Berichte, math.-naturw. Classe. Vgl. mein Referat über diese Arbeit in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 336—338.

<sup>2)</sup> Verhandl. des 8. deutschen Geographentages, Berlin 1889. Mein Referat darüber vgl. in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 338, welchem ich hier in der summarischen Darstellung der von Drygalski damals entwickelten Ansichten mir zu folgen erlaube.

auf, daß Ausdehnung und Zusammenziehung der kontinentalen Massen infolge von Wärmeschwankungen stattfinden konnten, die ihrerseits von thermischen Oberflächenbedingungen abhängig waren. So konnte das Hereinbrechen der Gletscher der Eiszeit eine Erkaltung des Bodens bewirken. Damit wäre eine Kontraktion der Landmassen verbunden gewesen, wodurch andererseits jener relativ höhere Wasserstand des Meeres in der Umgebung der betreffenden kontinentalen Landesteile bedingt wurde, wie er aus den vorhandenen Beobachtungen gefolgert wurde. Mit dem Schwinden der Gletscher begann eine Hebung der unter dem Inlandeise gesenkten Geoisothermen, eine allgemeine Durchwärmung des Bodens und damit eine Aufwallung des Landes, das ist eine Hebung.

Das Prinzip der ungleichen Erwärmung der obersten Erdrindenteile glaubte der Verfasser überdies noch in anderer Beziehung zur Anwendung bringen zu können. Durch kalte Tiefenströmungen erfolge eine Erkaltung des Meeresbodens vielfach schneller als die der kontinentalen Massen. Das würde eine Kontraktion und eine größere Dichte der festen Massen unter dem Meere bedingen, wie sie von Faye und Helmholtz schon aus der Diskussion der Schwermessungen erschlossen wurde. Das würde ferner einen Grund für die Permanenz der Kontinente abgeben. Endlich könnte sogar die Entstehung der Gebirgsfalten mit den Wärmeschwankungen in der Erdrinde zusammenhängen, insofern verschiedene Teile der Erdrinde sich in bezug auf den Wärmeverlust verschieden verhalten.

Ohne auf das Meritorische dieser Ausführungen einzugehen, erlaube ich mir damals die Bemerkung, man ersehe jedenfalls aus derartigen Darstellungen, daß das Problem der sekularen Hebungen und Senkungen viel verwickelter sei, als dasselbe Manchem erscheine, der dasselbe mit Außerachtlassung physikalischer Betrachtungen behandeln zu können glaube.

Jedenfalls wurden hier Gesichtspunkte zur Sprache gebracht, welche Suess wenigstens anfänglich bei Aufstellung seiner Hypothese nicht berücksichtigt hatte.

---

Es ist übrigens fraglich, ob die bisher erwähnten Versuche einer Beleuchtung der von Suess über die in Rede stehende Frage entwickelten Ideen zur Beseitigung oder Einschränkung der letzteren hingereicht haben würden, wenn nicht von noch anderen Seiten her sich gewichtige Stimmen dagegen erhoben hätten.

Nach dem Erscheinen des zweiten Antlitzbandes, in welchem Suess jene Anschauungen, wie schon gesagt, ausführlicher zu begründen versucht hatte, wurden nämlich die letzteren wieder mehrfach auf Grund von neuen Untersuchungen in Skandinavien und in der Nachbarschaft dieses Landes bekämpft, also von dem Boden aus, auf welchen bereits Dechen die Diskussion der betreffenden Frage zu stellen versucht hatte, allerdings ohne damals über mehr als über Argumente aus der älteren Literatur zu verfügen.

Eine besondere Rolle spielten bei diesen neueren Untersuchungen bekanntlich die von Högbom für den nördlichen Teil des baltischen Meerbusens und von Ramsay für Lapland und Finnland ergänzten

Beobachtungen von de Geer, der die verschiedenen hier in Betracht kommenden Terrassen auf weite Strecken hin verfolgte und dessen Darlegungen zufolge eine schildförmige Auftreibung des Landes in Skandinavien, bezüglich in Finnoskandia in postglazialer Zeit stattfand. Auch die Mitteilungen von Sieger über Seeschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien sind hier zu nennen.

Da auf alle diese Darlegungen bereits in verschiedenen Lehrbüchern Bezug genommen wurde, kann hier füglich von einer genaueren Wiedergabe derselben abgesehen werden. Hält man sie überdies zusammen mit den Angaben von Brückner über das ruhige Verhalten der deutschen Ostseeküste, welches im Gegensatz steht zu den bis in die moderne Zeit fortgesetzten Hebungen an den Küsten Schwedens und Finnlands, so bleibt kein Zweifel, daß man es hier mit Veränderungen des festen Landes und nicht des Seespiegels zu tun hat, insofern es sich ja doch um die Umrandung eines und desselben Wasserbeckens handelt. Dann fällt auch jeder Grund fort, die für einzelne Teile jeweilig denselben alten Strandes verschiedenen Höhenlagen der quartären Küstenlinien auf etwaiges ungleiches Absinken gewisser Gebietsstrecken zurückzuführen, wie das vielleicht der Ansicht von Lukas Waagen<sup>1)</sup> entsprechen würde, der heute noch geneigt scheint, die sekularen Hebungen zu leugnen, der jedoch nicht bloß sehr ungleiche, sondern vielfach auch ziemlich kolossale Senkungen voraussetzen müßte, um die tatsächlichen Verhältnisse zu erklären und der dabei Schwierigkeiten fände für die Deutung der jeweiligen paläogeographischen Beziehungen, welche im Gefolge jener Senkungen sich ergeben hätten<sup>2)</sup>.

Die Beobachtungen in Skandinavien ergaben übrigens, worauf Brückner hingewiesen hat (l. c. pag. 251), auch ein direktes Argument gegen die Suess'sche Annahme, daß eine Beschleunigung der Rotationsgeschwindigkeit des Erdballs während der Quartärzeit eine Zunahme der Seespiegelhöhe gegen die Pole zu bewirkt haben soll (vgl. oben). Dieser Annahme gegenüber hebt Brückner hervor, daß der Betrag der betreffenden Hebung (um diesen Ausdruck der Kürze wegen zu

<sup>1)</sup> In dem Werke „Unsere Erde“. Das Jahr des Erscheinens dieses Werkes ist auf dem Titelblatt desselben nicht ersichtlich gemacht. Das Buch kam 1909 in München bei der allgemeinen Verlagsgesellschaft heraus.

<sup>2)</sup> Daß die Idee von der Bedeutung der Senkungen auch sonst noch Freunde zählt, soll nicht in Abrede gestellt werden. Vielleicht werden sich dieselben auch noch auf die sogenannten Greifswalder Beschlüsse der deutschen geologischen Gesellschaft berufen, welche unter dem Vorsitz des Professors Frech im August 1912 zu Stande kamen. Diese Beschlüsse lauteten dahin, daß die jüngere (saxonische) Gebirgsbildung in Deutschland in mesozoischer und nachmesozoischer Zeit von Senkungen beherrscht wurde, wie sie Suess angenommen hatte.

Das berührte indessen nicht die prinzipielle Frage, um die es sich hier handelt, sondern einen speziellen Fall. Was diesen Fall selbst betrifft, so hat sich Stille mit Bestimmtheit dahin geäußert, daß in denjenigen Phasen, in denen die Senkungen eingetreten sein sollen, die angeblich gesenkten Schollen nach aufwärts bewegt worden sind. Im Uebrigen protestiert Stille gegen jene Beschlüsse auch formell, indem er geltend macht, daß in wissenschaftlichen Fragen die Entscheidung nicht von der zufällig zusammengekommenen Majorität einer Versammlung abhängig sein darf. (Vgl. hier unter Anderem die Zeitschrift der deutschen geol. Ges., 68. Bd für 1916, Monatsberichte, pag. 269 und 270).

gebrauchen) „tatsächlich von Ort zu Ort sich ganz unregelmäßig ändert und zum Beispiel für die Postglazialzeit auf den nördlichsten Inseln Norwegens nur 28 Meter beträgt, in der Mitte von Norwegen dagegen über 200 Meter“. „Die Erscheinungen“, so fährt Brückner fort, „sprechen also nicht für die Theorie, abgesehen davon, daß für eine erhebliche Bewegung dieser Art eine sehr merkliche Aenderung der Rotationsgeschwindigkeit angenommen werden müßte.“

Aber auch abgesehen von Skandinavien und den diesem Lande benachbarten Gebieten lassen sich Beispiele von Untersuchungen anführen, welche im Zusammenhange mit den eben genannten die Unhaltbarkeit der Suess'schen Ansicht darzutun geeignet sind. Man kann sich hier an den Nachweis verbogener Uferlinien glazialer Seen in Nordamerika erinnern, den de Geer zu führen versuchte<sup>1)</sup> oder auch an Gilberts Darlegungen über die Hebung und Verbiegung postglazialer Uferlinien des ehemaligen Lake Bonneville in Utah<sup>2)</sup>. Diese Uferlinien, die sich doch jeweilig in gleicher Höhe gebildet haben, sind heute vielfach verändert, z. B. beträgt der Höhenunterschied verschiedener Stellen bei der sogenannten Bonneville shoreline in der Nähe des großen Salzsees bis zu 150 Fuß. Ein Krümmwerfen der Erdrinde (a warping of the earth's crust) gilt dem amerikanischen Autor als zweifellose Ursache dieser Erscheinung.

Wenn es sich in den letztgenannten Fällen nicht um marine Terrassen handelt wie an Norwegens Küsten, so tut das nichts zur Sache. Im Gegenteil ist es für die Beweisführung von einigem Vorteil, wenn der Meeresspiegel, dessen Veränderlichkeit von Suess ausschließlich für die mit der Faltung nicht unmittelbar zusammenhängenden Niveauveränderungen verantwortlich gemacht wurde, bei der Diskussion der Frage nach der Selbständigkeit solcher Veränderungen außer Betracht bleiben kann.

Weil aber gerade von amerikanischen Verhältnissen die Rede ist, so sei schließlich auch noch ein Beispiel von einer direkt auf das Verhältnis zwischen dem Meeresspiegel und der daran grenzenden Landerhebung bezüglichen Beobachtungsreihe erwähnt. Es betrifft die Mitteilungen, welche E. Wittich<sup>3)</sup> über ganz junge Meeresbildungen gemacht hat, die sich auf der Halbinsel Californien bis zur Höhe von mehr als 1000 Meter über dem Pacific befinden und sogar die Wasserscheide zwischen dem Ozean und dem californischen Golf an einigen Stellen überschreiten. Wittich läßt es zwar unentschieden (vgl. z. B. l. c. pag. 511), ob man es hier mit Schollen- oder Meeresbewegungen zu tun habe, indessen scheint es doch in Anbetracht aller

<sup>1)</sup> Proceedings Bost. soc. nat. hist. XXV. Bd., 1892, pag. 454.

<sup>2)</sup> Gilbert, Lake Bonneville 1890, pag. 362, vergleiche ferner den Comptendu der 5. Session des internationalen Geologenkongresses, Washington 1893, pag. 375.

<sup>3)</sup> Ueber Meeresschwankungen an der Küste von Californien, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., 64. Bd., 1912, pag. 505 etc. Dort wird auch auf einige frühere Veröffentlichungen des Verfassers über denselben Gegenstand Bezug genommen.

Umstände mehr als zweifelhaft, daß ein solches Vorkommen seine Lage ausschließlich einem Sinken des Meeresspiegels verdankt. Vor allem müßten in denselben geographischen Breiten auf der atlantischen Seite Mexikos und Nordamerikas analoge Erscheinungen nachweisbar sein. Auch ist zu erwägen, daß es sich hier um ein dem Äquator genährtes Gebiet handelt, wo doch nach der Anschauung von Suess im Gegensatz zu den mehr polwärts gelegenen Gegenden mit ihren freigelegten marinen Terrassen eine Aufstauung des Ozeans sich geltend machen mußte. Zwar scheinen jene jungen marinen Absätze auf der californischen Halbinsel nicht überall mit Terrassen in Verbindung zu sein. Immerhin aber erwähnt Wittich Inlandsdünen und alte Brandungsformen aus Höhen von mehr als 400 Meter.

Es würde aber zu weit führen, hier auf alle Arbeiten zu verweisen, die sich mit dem in Rede stehenden Gegenstande in Beziehung bringen lassen. Diese Arbeiten sind ziemlich zahlreich. Für unsere Darstellung mag es genügen, schließlich noch hinzuweisen auf die Meinungen der Verfasser verschiedener in ihrem Wert anerkannten Lehrbücher und Compendien, in welchen das Problem der sekularen Hebungen und Senkungen seit der Verlautbarung der Suess'schen Theorie berührt wurde.

Daraus wird sich vielleicht am besten ergeben, daß heute wohl ziemlich allgemein die fragliche Annahme als beseitigt betrachtet wird.

Schon im Jahre 1897 schrieb Eduard Brückner<sup>1)</sup>: „So steht es denn fest, daß weder allgemeine noch zonale, noch regionale Bewegungen des Meeresspiegels alle beobachteten Hebungen und Senkungen erklären können. Zwar kommen solche Bewegungen vor, allein sie halten sich nur in engen Grenzen. Alle heute sich vollziehenden nicht vulkanischen Strandverschiebungen können sich im Wesentlichen nur auf Bewegungen des Landes zurückführen — sie sind der Ausdruck von Krustenbewegungen.“

Ferdinand Löwl aber in seiner Geologie<sup>2)</sup> sagt in seiner ungezwungenen Ausdrucksweise: „Die Hebungstheorie blieb bis 1880 unangefochten und kam dann nach einer kurzen Verdunkelung durch Suess' Erklärungsversuch rasch wieder zur allgemeinen Geltung“, und auch Supan<sup>3)</sup> findet nach einer längeren Besprechung des fraglichen Problems „die Schlußfolgerungen, zu denen Suess gelangte, nicht haltbar“. Er fährt fort: „An vielen Orten mag der Meeresspiegel sich auf- und abwärts bewegt haben, wir haben aber auch unzweifelhafte endogene Niveauveränderungen des Landes kennen gelernt, und zwar von verschiedener Art, instantane und sekulare, regionale und lokale.“ Allerdings glaubt derselbe Autor, daß die Bewegung eines Teiles der Erdrinde „ohne Schichtenbiegung oder ohne Randspalten geradezu undenkbar“ sei und daß es sich im ersteren Fall um Faltungen mit

<sup>1)</sup> Allgemeine Erdkunde, in dem Bande über die feste Erdrinde, pag. 153.

<sup>2)</sup> Leipzig u. Wien bei Deuticke 1906 (XI. Teil des Werkes „Die Erdkunde“ von Klar), pag. 139).

<sup>3)</sup> Grundzüge der physischen Erdkunde, 4. Auflage, Leipzig 1908, pag. 387.

sehr großer Spannweite handle (l. c. pag. 389). Damit wäre allerdings eine scheinbare Annäherung an den Standpunkt gegeben, den anfänglich einige Verfechter der Suess'schen Ideen eingenommen hatten, daß Hebungen, die mittelbar mit Faltung zusammenhängen, nicht gezeugnet zu werden brauchen, aber es ist doch augenfällig, daß Suess, abgesehen von seiner oben bereits erwähnten Ablehnung jener Falten von großer Spannweite wenigstens die sekularen Hebungen, die mit Strandverschiebungen zusammenhängen, unter die von ihm als zulässig betrachteten Ausnahmen von seiner Zusammenbruchs- und Senkungstheorie nicht gerechnet hat.

Der amerikanische Geologe Thomas Chamberlin<sup>1)</sup> gibt wohl (l. c. pag. 514) zu, daß die von Suess in den Vordergrund gerückte Abwärtsbewegung von Teilen der Erdkruste im allgemeinen dem Prinzip der Schrumpfungstheorie entspricht, hält aber nichtsdestoweniger dort, wo er (l. c. pag. 519) von „Plateau forming movements“ spricht, an der Annahme vertikaler Hebungen fest.

Professor A. P. Brigham bezieht sich in seinem Textbook of geology (London 1902) zwar in einer Anmerkung (l. c. pag. 452) auf Suess betreffs der Strandlinien, tritt jedoch im Uebrigen für die Annahme kontinentaler Hebungen und Senkungen im Sinne der früheren Vorstellungen ein (l. c. pag. 167 und 168). Er gibt zu, daß der Meeresspiegel leichten Schwankungen unterworfen ist, deren Ursache er jedoch in der veränderlichen Massenanziehung der Festlandsgebiete und Eisbedeckungen erblickt, eventuell auch dem Einfluß der inneren Erdwärme auf das Anschwellen des Landes zuschreibt.

H. Credner wiederum hat zwar die von Suess vorgeschlagenen, angeblich neutralen Bezeichnungen<sup>2)</sup> für die Veränderung der Strandlinien angenommen, gibt aber in dem betreffenden Kapitel seiner Elemente der Geologie<sup>3)</sup> der älteren Annahme von Hebungen und Senkungen des festen Landes ebenfalls recht, während Emanuel Kayser<sup>4)</sup> gleich verschiedenen anderen Autoren auch die erwähnten Bezeichnungen nicht für glücklich hält und seine Besprechung der bewußten Frage mit folgenden Worten schließt: „Es ergibt sich mit Bestimmtheit, daß die durch die Arbeiten von Suess eine Zeitlang erschütterte Theorie der kontinentalen Niveauveränderungen wieder in ihr altes Recht gesetzt werden muß. Daß man dies aussprechen, daß man wieder, wenn auch in einem anderen Sinne als seiner Zeit

<sup>1)</sup> Geology by Chamberlin and R. Salisbury, New York 1904.

<sup>2)</sup> Suess (vgl. II. Bd. des „Antlitz“, pag. 29) sagt bekanntlich statt Erhebung des Landes negative Veränderung der Strandlinie und statt Senkung positive Veränderung der Strandlinie. Die meisten Kritiker haben sich gegen diese Bezeichnung als die Vorstellung von den Tatsachen störend und verwirrend gewendet. Die früher gewohnte Ausdrucksweise, so wird von diesen Kritikern gesagt, entspreche besser dem natürlichen Begreifen, gleichviel, ob diese Ausdrucksweise den betreffenden Vorgängen physikalisch gerecht werde oder nicht. Man sage auch von der Sonne, sie gehe auf oder unter und wisse doch recht gut, daß dieser Vorgang durch die Bewegung der Erde und nicht der Sonne bewirkt werde.

<sup>3)</sup> XI. Auflage, Leipzig 1912, pag. 57 etc., betreffs der positiven und negativen Veränderungen der Strandlinien siehe dort pag. 59.

<sup>4)</sup> Lehrbuch der allgemeinen Geologie, 4. Auflage, Stuttgart 1912.

Galilei von der Erde sagen darf *e pur si muove* ist ein erfreuliches Ergebnis der Untersuchungen der letzten Jahrzehnte.“

Immerhin aber darf man daran erinnern, daß auch in diesem Falle das Auftreten von Suess nicht ohne Nutzen für die Klärung des behandelten Problems gewesen ist, namentlich in Bezug auf die Kritik gewisser Fehlerquellen bei der Beurteilung und Vergleichung von Strandlinien, was auch einige Gegner von dessen Ansichten, wie z. B. Löwl und Supan ohne Zögern anerkannt haben<sup>1)</sup>. Dieses Zugeständnis wird auch durch die im Vorstehenden wohl bewiesene Tatsache nicht geschmälert, daß unser Autor seinerseits jenen Fehlerquellen auszuweichen nicht immer in der Lage war.

Daß übrigens Suess selbst, und zwar jedenfalls zur Zeit der Abfassung des Schlußbandes des „Antlitz“ nicht mehr gar so weit davon entfernt war, Hebungen zuzugestehen, und zwar Hebungen, die man nicht ohne Weiteres mit den durch die Faltung bewirkten vergleichen kann, geht aus mehreren Angaben jenes Bandes hervor.

Ich weiß nicht, ob ich hier an die eigentümliche Stelle (Seite 721 des letzten „Antlitz“-Bandes) denken darf, wo es heißt, man habe bisher vorausgesetzt, daß die tieferen Zonen der Erde sich kontrahieren und die höheren vorwärts tragen<sup>2)</sup>, was doch eine Wirkung von unten nach oben bedeutet, wie das auch Suess selbst bestätigt, wenn er hinzufügt, im Falle man der Rotation oder den körperlichen Gezeiten einen Einfluß auf die Gebirgsbildung zugestehe, so würde umgekehrt eine Einwirkung von oben nach unten in Betracht kommen. Aber wir kennen Aeufferungen des großen Autors, aus welchen ganz unzweifelhaft und unmittelbar hervorgeht, daß sich derselbe schließlich mit dem Gedanken an Hebungen abgefunden hat.

So lesen wir (III/2, pag. 11), daß im Kaukasus sarmatische Schichten bis zur Höhe von 2200 Meter „emporgetragen“ wurden. Auch die Radiolarienbänke auf Barbadoes (l. c. pag. 527) sind aus der dortigen Vortiefe um einige tausend Meter „emporgetragen“ worden und ebenso sind (l. c. pag. 335) junge Korallenriffe der Sundainseln „emporgetragen“ worden. Man kann doch unbefangener Weise nicht in Zweifel ziehen, daß Emportragung und Hebung nur verschiedene Worte für ein und dieselbe Sache sind.

Aber auch schon, als der 1. Teil des dritten Bandes des „Antlitz“ erschien, hat der Verfasser sich derselben Wendung bedient, als er (III/1. Bd., l. c. pag. 407) davon sprach, daß das Miocän in Lykien bis zu Höhen von mehr als 4000 Fuß emporgetragen wurde. Die Substituierung der Hebungen durch Emportragungen darf, wie es scheint, in eine Art Parallele gebracht werden mit der Verwendung des Wortes Rückfaltung bei der Lehre vom einseitigen Schube. Unzukömmlichkeiten, welche sich aus der konsequenten Durchführung jener Lehren ergaben, wurden auf dialektischem Wege beseitigt.

<sup>1)</sup> Löwl, l. c. pag. 188, siehe die Anmerkung, und Supan, l. c. pag. 387.

<sup>2)</sup> Dieser Ausspruch ist in mehr als einer Hinsicht von Interesse. Man vergleiche unter Anderem dazu, was auf pag. [147] der heutigen Darstellung über die Tiefen gesagt wurde, aus welchen nach Suess der Anlaß zur Gebirgsbildung kommt und man erinnere sich, daß gemäß anderen Aussprüchen von Suess dieser Anlaß keineswegs von abyssischen Regionen ausgeht.

### Erdinneres und Himmelskörper.

Wir würden eine hoch interessante Seite der Ideengänge von Suess vernachlässigen, wenn wir nicht endlich noch einen Blick auf diejenigen Ausführungen des großen Autors werfen wollten, die sich teils mit dem Erdinnern, teils in Verbindung damit mit den Beziehungen unseres Planeten zu anderen Himmelskörpern oder mit diesen selbst befassen.

Schon in der „Entstehung der Alpen“, dort, wo am Schlusse dieses Buches die Erde in ihrer frühesten Vorzeit als „veränderlicher Stern“ geschildert wird, finden wir eine Andeutung davon, daß die Gedanken des Meisters in großzügiger Weise weit hinausgingen über die einfache Betrachtung der Erdoberfläche oder Erdrinde, wie sie das Studienfeld des gewöhnlichen Geologen ist und daß er aus der Verbindung geologischer Vorstellungen mit gewissen Anschauungen über die Beschaffenheit der Gestirne sich manchen Gewinn versprach. Intensiver scheint er sich jedoch jenen Ideengängen vornehmlich erst in der letzten Zeit seines Lebens hingegen zu haben.

Im Jahre 1907 erschien in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften<sup>1)</sup> ein Aufsatz „über Einzelheiten in der Beschaffenheit einiger Himmelskörper“, worin es hieß, die Geologie sei jetzt so weit fortgeschritten, daß man bereits die ersten Schritte zum Vergleich der irdischen Dinge mit den Verhältnissen anderer Himmelskörper wagen könne. Dafür böten sich drei Möglichkeiten: einmal durch das Studium der Meteoriten, welche greifbar und der unmittelbaren Untersuchung zugänglich seien, dann durch die Untersuchung des Mondes, dessen Oberflächenbeschaffenheit sich im Fernrohr zeigt, und drittens in der Sonne und den entfernten Gestirnen, „von welchen das Spektroskop die wichtigsten Nachrichten bringt“.

Der erwähnte Aufsatz beschäftigt sich sodann mit einem Vergleich der Meteoriten mit den die Erde zusammensetzenden Stoffen, welche letztere sich ihrer Vergesellschaftung nach in wenige große Gruppen bringen lassen, für die der Autor allgemeine, umfassende Ausdrücke für nötig hält. „Wo große Brücken gebaut werden sollen, sucht man“ — wie er sagt — „nach den größeren Steinen“. So schlägt er im Anschluß an amerikanische Forscher für die Mehrzahl der mannigfaltigen Oberflächengesteine, so weit sie vulkanischen Ursprungs sind, den Ausdruck *Sal* (*Si—Al*) vor. Dann stellt er die Namen *Sima* (*Si—Mg*) und *Nife* (*Ni—Fe*) auf und bespricht kurz gewisse irdische Vorkommnisse, welche dieser auf chemische Verhältnisse gegründeten Einteilung sich anpassen, sowie die Spektren einiger Himmelskörper, welche sich auf die Stoffe dieser Gruppen und ihres Gefolges beziehen. Er mißt dieser Gliederung Bedeutung für tektonische Studien bei, insofern die einzelnen Glieder auf verschiedene Tiefenstufen hinweisen, aus welchen die betreffenden Gesteine stammen.

Dieser Gesichtspunkt ist keinesfalls unwichtig. Ob man die Aufstellung gerade jener neuen Namen für ein Bedürfnis hält oder nicht,

<sup>1)</sup> 96. Bd., Abt. I, zweiter Halbband, pag. 1555 etc.

ist nebensächlich. Was den Gegenstand selbst anlangt, so wird man nicht umhin können, die Suess'schen Gedanken, um die es sich hier handelt, auch weiterhin zu beachten. Sie können für fernere Studien in der Tat zu einem bedeutsamen Ausgangspunkt werden<sup>1)</sup>.

Im Schlußband des „Antlitz“, und zwar in dem Abschnitt, welcher „Die Tiefen“ betitelt ist, worunter das Erdinnere verstanden wird, kommt der Autor auf dieses Thema zurück. Er knüpft dabei an die Tatsache an, daß es Meteoriten von verschiedener Beschaffenheit gibt. Wir kennen solche, die aus Nickel-Eisen bestehen, andere, die den Uebergang zu den weniger eisenreichen Vorkommnissen mit Magnesium-Silikaten bilden. Dann gibt es feldspatführende Gesteine und auch geschmolzene Gläser (Moldavite, Bilitonite, Tektite etc.), welche, wie der Autor sagt, den sauren Feldspatgesteinen der Erde entsprechen. Endlich sind noch die leichtesten, kohlenstoffhaltigen Meteoriten zu nennen, welche als Tuffe gedeutet werden<sup>2)</sup>.

Wenn nun die Meteoriten als planetarische Bruchstücke angesehen werden, so lassen sie sich mit verschiedenen Zonen des Erdkörpers vergleichen und diese Zonen entsprechen den Gruppen Nife (auch als Barysphäre bezeichnet) Sima und Sal, sowie deren Zwischenstufen und Abänderungen, für welche auch kombinierte Namen gebraucht werden können, wie zum Beispiel Crofesima bei Gesteinen, die Chrom enthalten, oder Nifesima für Zwischenbildungen zwischen

---

<sup>1)</sup> Daß Suess selbst diesen Ausführungen, sowie überhaupt den darauf und im Zusammenhang damit auf den Vergleich der Erde mit den Himmelskörpern bezüglichen weiteren Auseinandersetzungen einen besonderen Wert beilegte, geht vielleicht auch aus Folgendem hervor.

Kurz vor dem Erscheinen des Schlußbandes seines großen Werkes wurde er von der Redaktion der „Neuen Freien Presse“ eingeladen, einen Ausschnitt daraus in dieser Zeitung zu veröffentlichen. Er lehnte ab mit der Begründung, man werde einem Maler nicht zumuten, aus einem größeren Gemälde „so und so viele Quadratzentimeter abzusondern“. Dafür schrieb er für das genannte Blatt (Nummer vom 10. Oktober 1909) ein höchst originelles Feuilleton betitelt „Eine Nacht am Fenster“, in welchem verschiedene der in dem Kapitel über „Die Tiefen“ erörterten Fragen, anknüpfend an eine nächtliche Störung seiner Arbeit, in anziehender und sehr lehrreicher Weise zur Sprache gebracht wurden. Wir lesen dort unter Anderem und finden besonders hervorgehoben, „daß die Vereinigung der schweren Metalle des Nife gegen die Mitte des Erdkörpers bereits vor der Ablösung des Mondes „weit vorgeschritten war“.

<sup>2)</sup> Es ist vielleicht mehrfach bekannt, daß man neuerdings auch von Eismeteoriten gesprochen hat, insofern Hoerbiger die Hagelfälle hierher zählt. Doch dies sei nur nebenbei erwähnt, da wir uns hier ja nur mit den Ansichten von Suess zu beschäftigen haben. Ohne auf das Für oder Wider dieses Teils der Hoerbiger'schen Hypothese einzugehen, läßt sich doch nicht ohne Weiteres leugnen, daß rein prinzipiell gesprochen, das Vorkommen von Wasser- bezüglich Eisteilchen im Weltraum ebenso denkbar ist, wie das geschmolzener Gläser. Vgl. hierzu Hoerbigers Glacial-Kosmogonie (eine neue Entwicklungsgeschichte des Weltalls, herausgegeben von Ph. Fauth, Kaiserslautern bei H. Kayser 1913).

Was die als Meteoriten betrachteten Gläser anlangt, so ist die betreffende zuerst von Franz Eduard Suess (dem Sohne) ausgesprochene Annahme eines außerirdischen Ursprungs neuerdings Gegenstand einer Diskussion geworden, in welcher sich Prof. Berwerth gegen die Vorstellungen des letztgenannten Autors in der Tektitfrage gewendet hat. Uns interessiert hier vor Allem nur die Stellungnahme von Suess (dem Vater) zu der Deutung des Glas-Meteoriten. Wie sich zeigte, wurde die erwähnte Theorie, die ja sicher viel Ansprechendes hat, von ihm ohne Weiteres aufgegriffen.

den Typen *Ni—Fe* und *Si—Mg* usw. Es wird dann wieder auf die Spektren gewisser Himmelskörper (zum Beispiel Sonne und  $\alpha$  Cygni) hingewiesen und untersucht, in welcher Weise das metallische Gefolge jener Zonen daselbst bemerkbar wird oder zurücktritt. Als eine besondere irdische Sphäre kann noch die Stratosphäre genannt werden, das ist die „jüngere sedimentäre Hülle“, welche fast ganz auf Kosten der salischen Zone gebildet erscheint. Diese Ausführungen schließen mit einem lehrreichen Hinweis auf die nickelführende Lagerstätte von Sudbury in Kanada (auf Grund von Colemans Beschreibung), wo man in relativ geringem Abstände aus salischem Granit bis in eine nifesimische Zone mit Schwermetallen gelangt. Die Erfahrungen stimmen dabei mit jenen überein, „die Vogt in den norwegischen Nickelgruben sammelte“.

Dieses sehr anregende Kapitel, von dem hier natürlich nur eine kurze und unvollständige Zusammenfassung gegeben werden konnte, bildet aber nicht den ausschließlichen Inhalt der den „Tiefen“ gewidmeten Ausführungen. Wir greifen aus den letzteren hier noch die für die Auffassung des Vulkanismus wichtige Besprechung der „Entgasung“ heraus und gelangen damit zu einem Teil der Suess'schen Darstellung, welcher den Leser ganz besonders zum Nachdenken herausfordert.

Auch diese Ausführungen haben ähnlich wie diejenigen über die Meteoriten einen Vorläufer gehabt. In der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zu Karlsbad im Jahre 1902 hielt Suess einen Vortrag über heiße Quellen<sup>1)</sup>, worin der Gedanke entwickelt wurde, daß der Wasserdampf der Vulkane, sowie das Wasser vieler heißer Quellen, zu denen beispielsweise die Geysire und die Karlsbader Quellen gerechnet wurden, aus dem Erdinnern stammt, bezüglich aus der Entgasung desselben hervorgeht. Suess nennt diese Wässer juvenil im Gegensatz zu den vadosen Wässern, welche von der Oberfläche der festen Erdkruste aus in die Erde einsickern<sup>e</sup> dadurch die Mehrzahl der Quellen speisen und denen die Wassermengen der Atmosphäre, sowie der Flüsse, Seen und Meere angehören. Im „Antlitz“ (l. c. pag. 630) definiert er die juvenilen Wässer als „solche, die entstehen, indem unter sehr hohem Druck und sehr hoher Temperatur aus dem Erdinnern hervordringender Wasserstoff sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbindet.“ Er fährt dann fort: „Aus den emporgestoßenen weißen Dampfballen der Vulkane werden Wolken, und vadoser Regen fließt über die Abhänge der Vulkane.“ Daß Wasserdampf „das treibende Moment bei vulkanischen Ausbrüchen“ bilde, sei übrigens schon lange bekannt gewesen. Wenn man sich auf die Nähe der Meere bezüglich der vulkanischen Herde berufen habe, so sei dies verfehlt gewesen, und in der Tat sind ja auch, wie zugestanden muß, die Entfernungen mancher Vulkane von den nächsten Meeren zu groß, um einen Zusammenhang des Meerwassers mit den vulkanischen Dampfvolken als sicher voraussetzen zu können.

<sup>1)</sup> Sonderabdruck aus den Verhandlungen dieser Versammlung. Leipzig 1902, pag. 1—20.

Immerhin verdient gleich hier bemerkt zu werden, daß dieser vulkanische Wasserdampf sich nach der obigen Definition erst bei der Berührung des juvenilen Wasserstoffs mit der Atmosphäre bildet.

Der Wasserdampf als solcher kann also wohl nicht ohne Weiteres als das treibende Agens bei der Eruptionstätigkeit betrachtet werden, wenn wir dieser Hypothese auf den Grund gehen.

Auch ist nicht zu übersehen, daß, wie wir hörten, das Wasser gewisser Thermen, welches doch eben schon als Wasser an die Erdoberfläche tritt, gemäß derselben Hypothese gleich dem Wasserdampf der Vulkane für juvenil erklärt, also bezüglich seiner Entstehung dem echt vulkanischen Wasser an die Seite gestellt wird. Bezüglich dieses Thermalwassers könnte aber doch nicht angenommen werden, daß es erst nach der Berührung des aus dem Erdinnern aufsteigenden Wasserstoffs mit der Atmosphäre entsteht, wenn man nicht irgend einen Kontakt des Erdinnern mit der Atmosphäre voraussetzt. Enthalten aber die Thermen unmittelbar juveniles Wasser, dann entfällt (immer im Sinne des Wortlautes der fraglichen Hypothese) die Zulässigkeit einer Parallele zwischen dem thermalen und dem vulkanischen Wasser, welches letztere angeblich erst nach dem Hervortreten des Wasserstoffs aus dem Erdinnern gebildet wird.

Was aber jenen Kontakt der Atmosphäre mit dem Erdinnern betrifft, an den man denken müßte, um die Entstehung des Wasserdampfs aus dem von dort stammenden Wasserstoff bei Thermen und Vulkanen zu erklären, so liefert uns Suess selbst Argumente gegen eine solche Voraussetzung.

In seinem Aufsatz über heiße Quellen (pag. 9) schildert er unter Anderem den Besuch, den er einst einem parasitischen Krater des Vesuv machte und schreibt: „So viel steht fest, daß die Massen von Wasserdampf, welche aus dem Cratere parasitico entwichen, aus einer Temperaturzone stammen mußten, welche dem Schmelzpunkte der meisten Felsarten gleichstand oder ihn übertraf, in welcher daher von porösem oder zerklüftetem Gestein und schon aus diesem Grunde auch von vadose Infiltration nicht die Rede sein kann.“

Wenn aber das vadose Wasser keinen Zutritt zum Innern der geschmolzenen Massen haben kann, so gilt das wohl auch für die Luft mit ihrem Sauerstoff.

Es mag sein, daß im Untergrunde gewisser Thermalquellen Zerklüftungen tiefer hinabreichen als in den Schlund aktiver Vulkane, so daß in diesem Falle dem atmosphärischen Sauerstoff der Zutritt zu dem juvenilen Wasserstoff schon etwas mehr im Erdinnern ermöglicht wird, in demselben Falle jedoch wäre auch der Zutritt vadosen Wassers in jene Tiefen eine zulässige Annahme. Dann könnte man wenigstens hierbei auf den juvenilen Wasserstoff verzichten.

Die innige Beziehung, welche für manche Thermen, namentlich für die Geysire mit dem Vulkanismus besteht, soll übrigens durch das hier Gesagte nicht verwischt werden. Indessen durfte gezeigt werden, daß hier die Darstellung von Suess einige Lücken aufweist.

Wir lassen aber diese Umstände zunächst auf sich beruhen und fahren fort, uns betreffs weiterer Einzelheiten die Anschauungen von Suess in der angeregten Frage zu vergegenwärtigen.

Ebenso wie es juvenilen Wasserstoff gibt <sup>1)</sup>, liefern nun nach S u e s s die Vulkane noch eine ganze Reihe anderer juveniler Stoffe, wie zum Beispiel *Cl*, *Fl*, *S*, *As* und *C*. Besonders hervorgehoben (l. c. pag. 631) werden die *Cl*-Exhalationen auf Java, die Solfataren und der Umstand, daß „Kohlensäure in Menge an Stellen aus dem Boden tritt, die seit der Tertiärzeit keine vulkanische Eruption erlebt haben.“ Es sind die Nachklänge eruptiver Tätigkeit; die heißen Quellen aber, soweit sie juvenil sind, sind „lediglich eine abgeschwächte Form der Vulkane“.

Bei jedem vulkanischen Ausbruch vermehrt sich nach dieser Auffassung „die auf der Erdoberfläche vorhandene Menge vadosen Wassers. Auch die Atmosphäre empfängt fortwährend Bereicherung“. Diese Darlegung gipfelt sodann in folgendem Satze: „Während man in früheren Jahren meinte, daß das Meer durch Infiltration die Vulkane speise, wird es jetzt zum empfangenden Teil, und die Mengen von Chlor, welche gleichzeitig hervorzutreten pflegen, zeigen gleichfalls an, daß die Wässer der Ozeane <sup>2)</sup> ein Erzeugnis der Entgasung des Planeten sind.“

Diese sensationelle Ansicht hat, wie die ganzen ihr vorausgängigen auf die Entgasung bezüglichen Ausführungen nicht bloß manches Verblüffende <sup>3)</sup> (ähnlich wie der Ausspruch vom Zusammenbruch des Erdballs), sondern auch jedenfalls viel Bestechendes und man begreift, daß ihr anfänglich kaum offen widersprochen wurde.

Wer ihr rückhaltlos zustimmt, muß sich aber klar machen, daß folgerichtig das Wasser der Ozeane wie der Atmosphäre seit der Zeit, als eine feste Kruste unseren Planeten umgab, beständig im Zunehmen

<sup>1)</sup> Die Anwendung des Wortes „juvenil“ ist meines Wissens für die hier in Betracht kommende Bedeutung erst seit Suess üblich und gewiß ist das Wort auch gut gewählt, um den von diesem Autor damit verbundenen Gedanken auszudrücken.

Der Gedanke selbst indessen, die Herkunft gewisser Gase und Flüssigkeiten aus der magmatischen Partie das Erinnern abzuleiten, ist allerdings schon in anderen Fällen ausgesprochen worden, wobei man sich (soweit Meinungs-differenzen in Betracht kommen) vornehmlich an die Vorstellungen über die Entstehung des Petroleums erinnern mag, welche von solchen Chemikern und Physikern vertreten wurden, die gegen die Annahme eines organischen Ursprungs des Petroleums und der Oelgase sich ablehnend verhielten.

Noch auf dem im Jahre 1907 in Bukarest abgehaltenen internationalen Petroleum-Kongreß wurde diese Anschauung (allerdings zumeist nicht von Geologen) vertreten und von verschiedenen Seiten der Ursprung, bezüglich das Hervortreten des Erdöls mit dem Vulkanismus in Verbindung gebracht, wobei auch auf die Analogie dieses Vorkommens mit den juvenilen Wässern von Suess hingewiesen wurde. Die Richtigkeit dieser Vorstellung wurde allerdings von mehreren Forschern stark bestritten. Soweit ich selbst Einwände gegen dieselbe vorgebracht habe, kann der erste 1912 in Bukarest erschienene Band des *Compte rendu* jenes Kongresses (Seite 216–221) verglichen werden, bezüglich der Abschnitt, in welchem der Verlauf der betreffenden Diskussion auf Grund eines stenographischen Protokolls dargestellt wird.

<sup>2)</sup> Bei Suess ist diese Stelle ebenfalls durch gesperrten Druck hervorgehoben, was beweist, daß er auf die betreffende Annahme besonderen Wert gelegt hat.

<sup>3)</sup> An Aussprüche, wie der hier erwähnte, dürfte wohl auch Uhlig gedacht haben, als er (vgl. oben pag. [78] und [79]) sagte, die Geologen hätten vor dem Auftreten von Suess unter dem Einfluß der Lyell'schen Ideen das Staunen verlernt.

gewesen ist, was mit einer Reihe anderer Vorstellungen, die wir von der geologischen Vergangenheit haben, nicht ganz übereinstimmt. Man nahm ja gern an, daß einst das Meer eine größere Ausdehnung besaß als heute und Suess selbst hat ursprünglich dieser Annahme gehuldigt. Man braucht sich hierbei nur an die Vorstellungen zu erinnern, die derselbe im Anschluß an die Ausführungen Bronns über das terripetale Streben in der organischen Welt vertreten hat<sup>1)</sup>.

Auch noch im Schlußkapitel des „Antlitz“ hat er, wie dies schon bei einer früheren Gelegenheit gesagt werden durfte, von einer Panthalassa gesprochen, die ursprünglich die Erde bedeckte<sup>2)</sup>. Vielleicht hat derselbe einen wenigstens teilweisen Ausgleich dieses Widerspruchs in der von ihm vertretenen Vorstellung gefunden, daß die ozeanischen Becken sich durch Einbrüche und dergleichen vertikal vergrößert haben und dadurch zur Aufnahme größerer Wassermengen befähigt wurden, auch wenn sie bezüglich des an der Oberfläche von ihnen eingenommenen Raumes beschränkt wurden.

Andrerseits dürfen wir nicht übersehen, daß Suess an einigen Stellen im „Antlitz“<sup>3)</sup> die Meinung äußert, daß die ozeanischen Becken sich erweitern, wie er denn auch bei Besprechung der sogenannten Asyle in dem Abschnitt über das Leben die heutige Oberfläche des festen Landes nur als einen reduzierten „Rest“ derjenigen früherer Perioden ansieht. Diese Meinung würde jedenfalls (nur für sich genommen) besser mit der Vorstellung harmonieren, daß wir das Wasser der Ozeane den im Laufe der Zeit stattgehabten Vulkanausbrüchen zu verdanken haben, insofern seine Menge ja durch diese Ereignisse beständig vergrößert werden mußte. Aber sie stimmt leider schwer mit der Vorstellung von der einstigen allgemeinen Ausbreitung des Meeres überein, eine Annahme, die nicht eine zunehmende Erweiterung, sondern eine Verengung der ozeanischen Fläche voraussetzt.

Daneben gibt es dann noch einige hier konsequenter Weise in Betracht zu ziehende Punkte, über welche sich aber der Meister nicht ausgesprochen hat. Es ist nämlich klar, daß es für gewisse paläoklimatologische Fragen nicht gleichgültig sein kann, ob man annimmt, daß eigentlich alles vadose Wasser des Festlandes und der Atmosphäre aus juvenilem Wasser hervorging und daher in älteren Zeiten der Erdgeschichte eine geringere Rolle gespielt hat als später oder ob man sich zu der gegenteiligen Vorstellung hingezogen fühlt. Auch sollte man glauben, daß gemäß der Meinung, der von den Vulkanen ausgestoßene Wasserstoff habe sich jeweilig mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu dem Wasserdampf verbunden, dessen Niederschlag jetzt die Weltmeere füllt, die Menge des freien Sauerstoffs in unserer Luft ursprünglich eine ungeheure gewesen sein mußte und daß die beständige Abnahme dieser Menge während der Entwicklung des organischen Lebens irgendwie hätte zum Ausdruck kommen müssen.

Das ist ja das Eigentümliche gewisser Probleme, daß ihre Vielseitigkeit deren restlose Lösung selten auf den ersten Wurf ge-

<sup>1)</sup> Vgl. pag. [28] der heutigen Darstellung.

<sup>2)</sup> Vgl. oben pag. [31] dieser Darstellung.

<sup>3)</sup> I. Bd., pag. 778 und Schlußband (III/2), pag. 690.

lingen läßt, und das zeigt sich in diesem Falle, wie in manchen andern, die in diesen Seiten zur Besprechung gekommen sind.

In gewissem Sinne äußert sich das schließlich auch bei den sehr lehrreichen Ausführungen des alten Meisters über den Mond, welche, wie sogleich gezeigt werden soll, gerade mit den eben besprochenen Vorstellungen über den juvenilen Ursprung des Wassers nicht ganz in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Diesem Abschnitt des „Antlitz“, der ähnlich wie die vorerwähnten Auseinandersetzungen seinen Vorläufer hatte, gingen bereits im Jahre 1895 in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie einige Bemerkungen über den genannten Himmelskörper voraus<sup>1)</sup>, auf welche hier mehrfach Bezug genommen werden muß, insofern die spätere, im „Antlitz“ gegebene Darlegung in mancher Hinsicht gekürzt, bezüglich summarisch erscheint.

Diese Darlegung geht begreiflicher Weise von den Eigentümlichkeiten der Oberfläche des Mondes aus, welche an der Hand der neuen davon gemachten Aufnahmen einer Betrachtung unterzogen wird, die sich um so freier nach der geographischen Methode des Autors bewegen kann, als verschiedene andere Mittel direkter geologischer Beobachtung, die uns für die Geologie der Erdoberfläche zur Verfügung stehen, hier ganz ausgeschaltet sind.

Wie das ja im Allgemeinen zumeist auch sonst geschieht, sieht Suess auf dem Monde überall die deutlichsten Beweise vulkanischer Tätigkeit. Er erkennt dabei im Einzelnen die Spuren großer Schmelzherde, und die sogenannten Meere unseres Trabanten erscheinen ihm in der Hauptsache als erstarrte Lavafelder, bei denen stellenweise auch erkennbar ist, daß sie in benachbarte Tiefen überflossen. Der Gang der Abkühlung war nicht regelmäßig und wurde durch Aufschmelzungen unterbrochen. Der größte Teil der Kratere wird für unzweifelhaft jünger erklärt als die meisten Mare-Flächen<sup>2)</sup>. Wallkreise stellen kleinere Schmelzherde vor. Jedenfalls sind<sup>3)</sup> zwei Gruppen kreisförmiger Oeffnungen zu unterscheiden, nämlich solche, die durch Aufschmelzung und andere, zumeist kleinere, welche durch Explosion entstanden zu sein scheinen. Ein besonders interessantes Phänomen ist, daß auf den Rändern der größeren Vulkane oft kleinere Kratere sich in reitender Stellung befinden. Man erkennt Verwerfungen. Die sogenannte Mauer im Mond ist eine solche, und es gibt dort auch Kesselbrüche. Island, welches von dem Autor als vulkanischer „Panzerhorst“ bezeichnet wird, „dessen Senkungen wahrscheinlich einem höheren Horizonte des Erdkörpers angehören<sup>4)</sup>, ist berufen, das treueste Bild der Kesselbrüche des Mondes zu liefern“. Auch der Fär-

<sup>1)</sup> Bd. 104, pag. 21—54.

<sup>2)</sup> Vgl. den citierten Aufsatz in den Wiener Akademieschriften, pag. 40.

<sup>3)</sup> Vgl. wieder den Aufsatz in den Wiener Akademieschriften l. c., pag. 51.

<sup>4)</sup> Wir hören hier von einem Horste, der sich durch Senkungen auszeichnet, was sonst nicht der Natur der Horste entspricht. Gepanzert wird dieser Horst wohl deshalb genannt, weil sich viele und große Lavafelder in Island ausbreiten. Dann würde also Vorderindien mit seinen ausgedehnten Eruptivdecken ebenfalls auf den Titel „Panzerhorst“ Anspruch haben, sofern nicht Senkungen zu den notwendigen Eigenschaften dieser Art Horste gehören.

bung gewisser Partien auf dem Monde wird Bedeutung beigemessen. Bei gewissen helleren Flecken wird sich teils auf Aschen, teils auf Alaun schließen lassen. Endlich wird auch die seinerzeitige Abtrennung des Mondes von der Erde besprochen, ein Vorgang, der vermutlich in der Region des stillen Ozeans stattgefunden hat.

Unter den Schlußfolgerungen, welche aus dieser Diskussion hervorgehen, wollen wir hier die folgende hervorheben: „Der Mond <sup>1)</sup> mit der Dichte 3·4 ist leichter als alle inneren und schwerer als alle äußeren Planeten. Man wird erinnert an die leichten Peridotkristalle in dem schweren Bad von Nife, welche einzelne Meteoriten zeigen und an die scharfe Grenze, welche Wichert in etwa 1500 Kilometer zwischen dem schweren metallischen Kern der Erde und der steinigigen Hülle der Dichte 3·4 sieht. Aus dieser Hülle dürfte der Mond der Hauptsache nach entstanden sein. Im Hauptkörper muß zur Zeit der Abtrennung des Mondes der metallische Kern zur Hauptsache vereinigt gewesen sein. Beinahe alle simischen Gesteine der Erdoberfläche bleiben allerdings unter 3·4, und die weißen Aschen verraten, daß der Mond bei seiner Abtrennung auch salische Stoffe mitgenommen hat. Da er nicht viel Nife haben kann und eine ausreichende Menge juveniler Gase besaß, möchte man vermuten, daß auch auf der Erde diese Gase und mit ihnen unsere vulkanischen Eruptionen wohl nicht aus der Tiefe der Nife, sondern aus Sima, das ist aus der unter der salischen Hülle bis 1500 Kilometer reichenden Zone des Erdkörpers kommen mögen.“ In der Anmerkung 54 des betreffenden Kapitels („Antlitz“, III/2, pag. 738) wird noch besonders darauf hingewiesen, daß der Mond bei seiner Trennung „viel juvenile Gase mitgenommen habe“.

Suess weist überdies an einer anderen Stelle <sup>2)</sup> ausdrücklich darauf hin, daß trotz aller sonstigen physischen Verschiedenheiten „der lunare Vulkanismus eine der irdischen sehr ähnliche Entwicklung genommen hat“. Er fährt dort fort: „Helle und dunkle Aschen lassen sich unterscheiden und deuten auf die Abscheidung salischer Gesteine. Das setzt auch eine gewisse Menge von Sauerstoff zur Bildung der Oxyde voraus. Bestätigt sich das Auftreten von Alaun, so ergibt sich eine weitere wesentliche Annäherung an irdische Zustände. Alles bezeugt den einstigen Bestand juveniler Gase.“

Da kommen wir auf den Punkt, wo sich in den geistvollen und gewiß vielfach sehr beachtenswerten Ausführungen des Autors wieder eine eigentümliche Lücke zeigt.

Wir haben früher gesehen, daß Suess, und zwar gewiß mit Recht, dem Wasserdampf bei den Eruptionen der Vulkane eine ganz erhebliche Rolle zuschreibt, wobei wir im gegenwärtigen Falle jedoch davon absehen, ob dieser Dampf der Oxydation von Wasserstoff beim Zusammentreffen des letzteren mit der Luft seinen Ursprung verdankt <sup>3)</sup> oder nicht. Es läßt sich ferner zeigen, daß unser Autor auch für die vulkanische Tätigkeit auf dem Monde auf die Mitwirkung

<sup>1)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 699.

<sup>2)</sup> „Antlitz“, III/2, pag. 688 u. 689.

<sup>3)</sup> Wie ist übrigens diese Oxydation unter der salischen Hülle möglich?

des Wasserdampfes nicht verzichtet. Die Ausführungen, welche er über die hellen Strahlensysteme, die von gewissen Mondkratern auslaufen, macht<sup>1)</sup>, kommen (l. c. pag. 33) darauf hinaus, daß diese breiten hellfarbigen Strahlen, „wenn sie durch Dämpfe und Sublimationen und die Bleichung der Felsarten erzeugt worden sind, doch so große Dimensionen ohne die Mitwirkung des Wasserdampfes nicht erreichen konnten“.

Wir haben aber auch gesehen, daß Suess, der in dem Ausströmen der heißen Dämpfe „eine Begleiterscheinung der Abkühlung der Himmelskörper“ erblickt<sup>2)</sup>, diesem vulkanischen Wasserdampf oder doch dem darin enthaltenen Wasserstoff einen juvenilen Ursprung beimißt und daß er schließlich das ganze vadoso Wasser der Atmosphäre und der Ozeane für ursprünglich juvenil und aus den Eruptionen hervorgegangen erklärt. Also sollte man meinen, daß die großen Eruptionen auf dem Monde eine ganz beträchtliche Menge juvenilen Wassers der Oberfläche dieses Weltkörpers zuführen mußten.

Dennoch geht bekanntlich die allgemeine Annahme dahin, daß dem Monde eine Wasserbedeckung fehlt oder daß Wasser daselbst doch nur in so geringer Menge vorhanden ist, daß dasselbe für die Atmosphäre unseres Trabanten kaum in Betracht kommt<sup>3)</sup>.

Die Ursachen dieses Umstandes sind bekanntlich mehrfach Gegenstand von Vermutungen gewesen. Wenn man annimmt, wie das für die Erde von verschiedenen Autoren (zum Beispiel Breislak, Trautschold) geglaubt wurde, daß die Meere mit der Zeit in den Klüften und Gesteinsporen versinken und verschwinden, so kann man Ähnliches auch beim Monde als geschehen voraussetzen. Tschermak in seiner Schrift über den Vulkanismus als kosmische Erscheinung<sup>4)</sup> hat ja überdies gemeint, daß die Gase des Mondes durch die hygroskopischen Exhalationssalze der Vulkane und durch deren eruptiven Detritus gebunden wurden und E. Reyer<sup>5)</sup> tritt sehr entschieden für die Bedeutung der „Reabsorption“ in dieser Frage ein.

Es ist auch ganz zweifellos, daß durch die Vorstellung, das von den Mondvulkanen eventuell produzierte Wasser sei von dem genannten Weltkörper wieder verschluckt worden, eine befriedigende Erklärung für die Abwesenheit einer Wasserdünste enthaltenden Atmosphäre auf dem Monde gewonnen wird. Indessen bezüglich der Beschaffenheit der Mondoberfläche selbst bleibt dann noch immer eine Schwierigkeit zu entziffern, wenn wir den Suess'schen Ansichten ohne Weiteres folgen wollen. Den letzteren steht jedenfalls der Einwand entgegen, daß die betreffende Absorption doch nicht plötzlich erfolgt sein kann, daß also eine Periode existiert haben müßte,

<sup>1)</sup> Vgl. wieder den Aufsatz in den Sitzungsberichten der Akademie, pag. 30–33.

<sup>2)</sup> Sitzungsberichte der Akademie, l. c. pag. 34.

<sup>3)</sup> Eine Ausnahme bezüglich dieser allgemeinen Annahme bildet allerdings die Meinung Hoerbigers (vgl. dessen etwas weiter oben erwähnte Abhandlung), der sich den Mond von Eis bedeckt vorstellt.

<sup>4)</sup> Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien 1877.

<sup>5)</sup> Beitrag zur Physik der Eruptionen. Wien, Verlag von Hölder 1877, pag. 62–74.

während welcher Teile der Mondoberfläche von Wasser bedeckt waren sowie daß diese Periode Spuren hinterlassen haben müßte, die sich auf dem Relief des Mondes zu erkennen geben. Derartige Spuren sind aber nicht vorhanden und werden auch von Suess nicht vermutet. Weder sieht man Erosionswirkungen noch damit im Zusammenhange die Anzeichen von Sedimentation.

Suess schreibt im Gegenteil<sup>1)</sup>: „Wir sehen nicht nur kein Wasser, sondern auch keine Spur von Sedimenten, wie sie etwa frühere Meere hinterlassen hätten und wie sie als eine ausgebreitete Hülle einen so großen Teil der Kontinente der Erde bedecken; auch sehen wir gar nichts, was an die Formen unserer archaischen Berge, an unsere Faltengebirge oder Horste mahnen würde<sup>2)</sup> und unwillkürlich werden wir daran gemahnt, daß die Faltengebirge der Erde doch gar oberflächliche Erscheinungen sein mögen. Was der Mond zeigt, sind Kreise, große, mittlere und kleine, immer wieder die Kreisform, höchstens da und dort eine Ellipse oder eine geringe Abweichung vom Kreise<sup>3)</sup>, das ist die nackte Oberfläche eines erstarrten, einst glühenden Weltkörpers.“

Auch in dem etwas weiter oben (pag. [204] in der Anmerkung 1) erwähnten Aufsatz über „Eine Nacht am Fenster“ sagt Suess bezüglich der Oberfläche des Mondes: „Keine Spur von Wasser, noch von Tälern, die das Wasser ausgewaschen hätte, ist kenntlich“.

Endlich können wir uns auch noch auf eine weitere Stelle in der vorher bereits besprochenen Abhandlung in den Sitzungsberichten der Akademie beziehen (l. c. pag. 35), wo Suess die Arbeit Brancas über die schwäbischen Vulkanembryonen erwähnt und dabei die Meinung äußert, daß in der betreffenden Gegend Lava in das mit Wasser erfüllte Kluft- und Höhlensystem eines verkarsteten Kalkgebirges eingetreten sei und dadurch binnen wenigen Stunden eine Reihe großer Explosionen erzeugt habe. Dort sagt er ausdrücklich: „Solche Bedingungen fehlen dem Monde.“ Suess hat also selbst nicht bloß die Wasserarmut des Mondes deutlich betont, sondern auch auf Verhältnisse hingewiesen, die einem gewissen Gegensatz zwischen lunarem und irdischem Vulkanismus wenigstens für einen Teil der betreffenden Erscheinungen entsprechen. Es kann sich in dem letzterwähnten, von Branca besprochenen Fall nur um vadoses und nicht um juveniles Wasser als Ursache der Explosionen gehandelt haben.

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, l. c. pag. 34.

<sup>2)</sup> Hier wäre allerdings wieder an den Panzerhorst Island zu denken, der doch, wie wir oben sahen, an Mondlandschaften erinnern soll, was so viel bedeutet, daß umgekehrt die letzteren Analogien mit Horsten aufweisen.

Einigermaßen auffallen darf es ferner, daß gerade in einem Zusammenhange, wo von den exogenen Wasserwirkungen gesprochen wird, die auf der Erde vorkommen und auf dem Monde fehlen, die Horste genannt werden, deren Genesis doch nach Suess mit Erosionswirkungen nichts zu tun hatte. Sollten sich vielleicht die Auffassungen des Autors in diesem Punkte zum Schluß geändert haben?

<sup>3)</sup> Es ist übrigens selbstverständlich, daß Erosionserscheinungen sich nicht auf Faltengebirge beschränken, sondern auch bei Ringgebirgen zeigen müßten, wenn es auf dem Monde so etwas wie Erosion im größeren Maßstabe gegeben hätte.

Ist also am Ende die Analogie des lunaren Vulkanismus und des irdischen nicht so groß, wie angenommen wurde und sind die Eruptionen auf dem Monde sozusagen relativ trocken gewesen? Oder ist der Autor mit seiner Annahme von der juvenilen Herkunft des ganzen ozeanischen Wassers zu weit gegangen und entspricht das heute auf der Erde vorhandene vadoso Wasser nicht doch einer weit größeren Menge als sie mit der juvenilen Zufuhr durch Vulkane im Laufe der Zeiten an die Oberfläche gelangte?

Eine Erörterung, welche auf diese Fragen einginge und uns die sich hier aufdrängenden Zweifel lösen könnte, findet sich bei Suess nicht. Auch in diesem Falle hat es der Autor dem Leser überlassen, das Problem bis zu Ende durchzudenken und sich mit ungelösten Widersprüchen abzufinden.

### Schlußbemerkungen.

Wir stehen am Ende unserer Betrachtung, welche keineswegs erschöpfend genannt werden kann. Immerhin aber konnten wir die vielseitige Tätigkeit des hervorragenden Mannes, von dem diese Seiten handeln, in ihren wesentlichen Zügen uns vergegenwärtigen und teilweise auch auf eine Reihe von Einzelheiten eingehen, durch welche die Einsicht in jene Tätigkeit erleichtert wird. Auch auf die Wirkung konnte hingewiesen werden, welche sowohl die Persönlichkeit wie die Arbeitsleistung von Suess auf dessen Zeit- und Fachgenossen in diesem oder jenem Sinne ausgeübt hat.

In Bezug auf diese Arbeitsleistung mag man, wenn man will, in der hier zum Abschluß kommenden Darstellung einen ausführlichen Epilog erblicken, der in übersichtlicherer Weise, als es vielleicht die oben analysierten Werke selbst gestatten, die Gesichtspunkte zeigt, unter welchen man jene Leistung beurteilen darf.

Es sei hier jedoch wiederholt, was in der Einleitung zu dieser Schrift gesagt wurde, daß die letztere keinen Nekrolog vorstellt, sondern eine kritische und historische Studie.

Bezüglich der verschiedenen Phasen des äußeren Werdeganges von Suess schien es deshalb genügend, nur das Notwendigste mitzuteilen, und zwar insbesondere das, was für das Verständnis des Zusammenhanges der persönlichen Verhältnisse mit der Forschertätigkeit des großen Autors und seiner Stellung im wissenschaftlichen Leben hervorzuheben unerläßlich schien.

Diesen Zusammenhang nicht ganz zu vernachlässigen war allerdings bei einem Autor geboten, dessen Arbeitsweise sowohl, wie dessen Einfluß auf Andere so vielfach durch den Verlauf seiner Entwicklung und durch allerhand Beziehungen bestimmt worden ist, wie sie nicht jedes Gelehrtenleben aufweist.

Bezüglich seiner wissenschaftlichen Arbeiten sahen wir den Meister als Paläontologen und auf dem Felde der stratigraphischen Geologie tätig und durften die nicht unbedeutenden Leistungen würdigen, welche er auf den betreffenden Arbeitsgebieten vollbracht hat.

Wir wiesen besonders auf die überaus wertvollen Ergänzungen hin, durch welche die am Beginn der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von den älteren österreichischen Geologen in jener Richtung erzielten Ergebnisse vervollständigt wurden. Selbstverständlich konnten wir uns dabei nicht der Verpflichtung entziehen, auch von solchen Fällen zu sprechen, welche den Anlaß zu Meinungsverschiedenheiten unter den Fachgenossen gegeben haben, wie das für einige Punkte der alpinen Stratigraphie und für die Geologie der jüngeren Tertiärbildungen bemerkt zu werden verdiente. Wir erinnerten uns ferner aber auch des Eingreifens von Suess bei der Lösung oder der Erörterung praktischer Aufgaben und Fragen. Wir erkannten den Eifer, durch welchen er sich auch auf diesem Gebiete auszeichnete und wir anerkannten die großen Erfolge, welche ihm gerade in dieser Richtung beschieden gewesen sind.

Wir verfolgten endlich aber auch die Entwicklung seiner tektonischen Anschauungen von deren Anfängen bis zu seinem Hauptwerk und wir sahen, daß es dem großen Autor schließlich nicht genügte, die ganze Erde mit seinem Wissen und seinen Gedanken zu umspannen, sondern daß er, um das so auszudrücken, sogar nach den Sternen zu greifen sich anschickte, um seine Ideen und Erfahrungen auf die bezüglich anderer Weltkörper uns erreichbar gewesenem Erkenntnisse zu übertragen.

Wir wissen Alle, daß gerade diese tektonischen Bestrebungen und die damit verbundene Arbeitsleistung dem Namen des großen Forschers zahlreiche Bewunderer gewonnen haben. In der Größe der hierbei unternommenen Aufgabe wurde auch der Maßstab für den Mann selbst gesucht und gefunden, der sich diese Aufgabe gestellt hatte.

Sicherlich durfte auch, wie wir erkannten, die hervorragende Persönlichkeit des alten Meisters den Anspruch erheben, daß dieser Maßstab bei der Beurteilung seines Wesens und Wirkens zur Geltung gelange, gleichviel wie man sich zu den Ansichten stellte, mit welchen der geniale Mann in seinen Werken hervorgetreten ist.

Daß nicht alle Fachgenossen in jedem Falle und überall jenen Ansichten zugestimmt haben, durfte in der gegenwärtigen Darstellung allerdings nicht verschwiegen werden. Es wurde gezeigt, daß es sogar immer eine Art von Fronde gegeben hat, welche mit der Kritik der betreffenden Vorstellungen nicht zurückhielt. Nicht minder konnte darauf hingewiesen werden, daß diese Kritik vielleicht um so mehr geübt worden ist, je mehr der Chorus der Anhänger jener Vorstellungen dieselben als Offenbarungen pries und dadurch eine ruhige Diskussion derselben erschwerte.

Auch in diesen, in erster Linie einer historischen Schilderung gewidmeten Seiten, konnte die Beleuchtung der Bedenken nicht ausgeschaltet werden, welche sich gegen eine Reihe von Annahmen bei sachlicher und unparteiischer Prüfung des von Suess Gebotenen ergeben müssen. Und nicht bloß diese Annahmen mußten geprüft, auch die Art ihrer Darstellung und die Denkweise des Autors mußten Gegenstand der Besprechung werden, weil dadurch allein ein richtiges Verständnis für die dem Leser der Suess'schen Schriften vorgelegten Ausführungen gewonnen werden konnte.

Wir sahen dabei, daß manche Schwäche dieser Ausführungen auf den Umstand zurückzuführen ist, daß der Autor jeweilig von einer besonderen Lieblingsidee beherrscht wurde, welche ihn verhinderte, die von ihm behandelten Probleme nach verschiedenen Richtungen hin gleichmäßig zu prüfen. Wir sahen auch, daß er nicht selten den Weg der schon von Lord Bacon der Forschung empfohlenen induktiven Methode verließ und einer gleichsam plötzlichen Inspiration folgend, seine Leser auf besonderen Pfaden in ein Gestrüpp von Widersprüchen führte, um sie dann ihrem Schicksal zu überlassen. Wir beklagten es, daß diese Widersprüche teilweise auch dadurch hervorgerufen wurden, daß der Autor in vielen Fällen es unterlassen hatte, die von ihm verwendeten Begriffe genauer zu definieren, so daß diese Begriffe oft schwankend erschienen, und im Zusammenhange mit diesen Eigentümlichkeiten der Darstellung sahen wir vor Allem, daß die Beweisführung für die vorgebrachten Annahmen eine vielfach unvollständige blieb.

Die Phantasie, welcher ja, wie wir von ihm selbst hörten, der große Autor eine besondere Bedeutung beimaß für das Streben nach den hohen Zielen, die er sich gesteckt hatte, Ziele, wie sie nach seiner Meinung für die bloß auf die Beobachtung und den Verstand des gewöhnlichen Naturforschers gestützte Arbeit unerreichbar schienen<sup>1)</sup>, diese Phantasie eines lebhaften Geistes hatte in leicht begreiflicher Weise bisweilen zu theoretischen Vorstellungen geleitet, die frühzeitig ausgesprochen erst nachträglich bewiesen werden sollten, was nicht in jedem Falle gelang.

Wir haben diese Versuche in einer größeren Zahl von Beispielen verfolgt. Es wäre jedoch einseitig gedacht und gehandelt, wenn wir unser Urteil über den Mann und sein Werk ausschließlich auf derartige Umstände gründen wollten.

Man darf da, um das so auszudrücken, die psychologischen Zusammenhänge nicht aus den Augen verlieren, welche für die Bestrebungen eines genialen Gelehrten von Bedeutung gewesen sind, der sich der jahrelangen Arbeit hingab, die Weltliteratur seines Faches zu beherrschen und der gleichzeitig seinem nie versiegenden Reichtum an Ideen während dieser Arbeit Ausdruck geben wollte. Es war ein Reichtum, mit welchem zurückzubalten vielleicht auch manchem Anderen in ähnlicher Lage schwer gefallen wäre, wenn auch eine kühle Ueberlegung, wie sie aber gerade den impulsiven Naturen oft nicht eigen ist, diese Zurückhaltung bisweilen geboten hätte.

Der „erste Schritt zur Synthese“, sagte Suess in seiner hier schon mehrfach erwähnten Abschiedsvorlesung (l. c. pag. 8) ist „der entscheidende Schritt in dem Leben des Forschers“.

Das mag richtig sein im guten, wie im ungünstigen Sinne. Glück hat derjenige, den dieser erste Schritt gleich auf den richtigen Weg führt, anfänglich vielleicht auch derjenige, dessen Weg von Vielen, die sich ihm anschließen, für richtig gehalten wird. Für den Fall aber, daß der Forscher sich nicht rechtzeitig entschließen kann, diesen Schritt zurück zu tun, sofern der betreffende Weg sich auf

<sup>1)</sup> Vgl. oben pag. [127] dieser jetzigen Schrift.

die Länge nicht als gangbar erweist, und wenn Jemand seine Ansichten nach einer bestimmten Richtung hin zu rasch festgelegt hat, dann entstehen nicht selten Verlegenheiten. Diesen Verlegenheiten aber wird der Forscher um so schwerer begegnen können, je weniger leicht er sich von einer Idee völlig zu trennen vermag, der er unter Umständen noch immer ein Stück Berechtigung zuerkennt, auch wenn er sich der Ueberzeugung nicht verschließen kann, daß die Dinge verwickelter liegen als er ursprünglich annahm.

So erklären sich auch die, rein menschlich gesprochen, sehr entschuldigen Bemühungen, gewisse widerspenstige Tatsachen doch noch eine Zeitlang im Lichte der ursprünglichen Theorie sehen zu wollen, durch die man gehofft hatte, Probleme lösen zu können, deren restlose Aufklärung Anderen vorher nicht gelungen war und die vielleicht auch in der Zukunft noch nicht sogleich zu bewältigen sein werden. So entstehen dann Ergänzungen und Hilfhypothesen, welche mitunter einer solchen Aufklärung mehr im Wege stehen, als sie jener ursprünglichen Theorie auf die Dauer zu nützen im Stande sind.

Eine vorurteilslose Betrachtung kann, wie das in diesen Seiten schon mehrfach angedeutet wurde, an diesen Umständen gewiß nicht blind vorübergehen. Sie kann die Dinge nicht mit den Augen von Enthusiasten ansehen. Die Sympathie, welche uns eine autoritätvolle und fascinierende Persönlichkeit einzufößen vermochte und die sich namentlich bei den Schülern eines Meisters wie S u e s s leicht zur Begeisterung steigern konnte, muß von dem Urteil getrennt werden, welches selbst gegenüber den großartigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Literatur ein sachliches zu bleiben hat.

Daß dieses Urteil aber selbst angesichts von Irrungen nicht ausarten darf in die Negation eines großen Verdienstes, welches trotz solcher Irrungen mit der gewaltigen Arbeit verknüpft bleibt, die ein Forscher vom Range eines S u e s s zu leisten im Stande war, ist doch wohl selbstverständlich und das ist ebenfalls in diesen gegenwärtigen Seiten wiederholt betont worden.

Wenn auch die Ziele, die dem großen Autor vorschwebten, oft nicht vollständig erreicht wurden, so ist doch schon das Ringen um den Preis bei solchen Zielen der höchsten Anerkennung würdig. Das gilt besonders in einem Falle, in welchem Viele, um nicht zu sagen die Meisten, sich durch die Schwierigkeit der Aufgabe hätten abschrecken lassen, die Wege zur Lösung der behandelten Probleme zu suchen und in welchem unter Umständen gerade solche mutige Naturen, denen für mancherlei Bedenken gleichsam das empfindende Organ fehlt, zu einem Erfolge zu gelangen vermögen.

Sind dann die Schwierigkeiten doch größer als der gute Wille, so müssen wir uns nicht ausschließlich an das halten, was erreicht oder nicht erreicht wurde, sondern vornehmlich und gerechter Weise auch die Kraftanstrengung in Rechnung stellen, welche zur Ueberwindung jener Hindernisse aufgewendet wurde. *In magnis voluisse sat.*

Wer beim Sturm auf eine Burg fällt, ist deshalb nicht weniger ein Held als derjenige, dem es gelingt, auf der Zinne jener Burg seine Fahne aufzupflanzen.

Suess hat im Verlaufe seiner tektonischen Arbeiten allenthalben versucht, Gesetze für den Bau der Erdrinde zu finden und die Pläne zu ermitteln, nach welchen das Antlitz der Erde gestaltet ist. Wenn er solche Gesetze nicht einwandfrei zu begründen vermochte, so lag das, abgesehen von gewissen vorangehend erwähnten Eigentümlichkeiten seiner Darstellung und Denkweise, auch an dem Umfang und der verwickelten Beschaffenheit der behandelten Fragen, die, wie es scheint, mit den uns heute zugänglichen Erfahrungen überhaupt noch nicht vollkommen zu bewältigen sind.

So hat unser Autor bei seinem Versuch jedenfalls mehr Hindernisse vor sich aufgetürmt gefunden als er wohl anfänglich erwartete. Es galt ja für ihn nicht bloß den an sich wenigstens betreffs der Einzelheiten — bereits großen Umfang unserer positiven Erkenntnis zu überblicken, sondern noch viel größere Lücken dieser Erkenntnis durch Spekulation zu überbrücken. Dem Naturell des Autors gemäß war dies eine Spekulation, die sich ihrerseits teils auf eine halb künstlerische, halb philosophische Betrachtungsweise zu stützen suchte, teils auf den Empfindungen eines Sehers, auf einer Art inneren Erlebens der gesuchten Zusammenhänge beruhte.

Insofern der große Autor aber unter Anwendung des Vergleichs von überall in reicher Fülle hergeholteten Tatsachen und Erfahrungen diese Zusammenhänge zu erläutern versuchte, hat er uns sogar diejenigen Probleme, an deren Lösung er scheiterte, in Bezug auf ihre Vielseitigkeit und Vielfältigkeit deutlicher zum Bewußtsein gebracht, als sie es jemals vorher gewesen sind und wenn wir uns denken wollen, daß sein Werk nicht einen Abschluß bedeutet, sondern gleichsam als die Vorarbeit eines ebenso eifrigen, wie unerschrockenen Pioniers aufgefaßt werden kann, dann werden wir auch den Gewinn, den diese Arbeit der Wissenschaft gebracht hat, als einen nicht unbeträchtlichen einschätzen.

Und das ist nur der unmittelbare Gewinn für die weitere Entwicklung eines wichtigen Zweiges der menschlichen Erkenntnisse. Viel weitgehender ist der Erfolg, den die große Synthese überdies aufzuweisen hatte durch die Befruchtung aller tektonischen Studien, welche durch die Arbeiten von Suess einen so überaus mächtigen Anstoß erhalten haben.

Jedenfalls ist durch die Pioniertätigkeit von Suess nicht allein sozusagen eine große Strecke von Neuland für weitere Arbeit gewonnen oder doch gezeigt, sondern auch die Bebauung dieses Neulandes durch frische Kräfte in wirksamer Weise angeregt worden. Daß bei dieser Bebauung, um bei dem Gleichnis zu bleiben, für den Anfang wenigstens, einige Mißverständnisse oder Fehlgriffe nicht hintanzuhalten sein werden, scheint freilich ziemlich unvermeidlich, aber wir dürfen hoffen, daß hier in der Zukunft die reiche Ernte auch an guten Früchten nicht ausbleiben wird, welche wir dann noch mittelbar dem eifrigen Bemühen des großen Forschers verdanken werden.

Wir dürfen auch nicht glauben, daß Suess je gering von sich gedacht hat. Daß er im Gegenteil das Bewußtsein seines Wertes besaß (und ein solches Bewußtsein muß derjenige besitzen, der Anderen ein Führer sein will), das zeigte sich auf ziemlich ausdrucksvolle

Weise in eben jener, in mehrfacher Hinsicht so interessanten Abschiedsvorlesung dort, wo er in einem Rückblick auf sein Lehramt den Zustand der Geologie zur Zeit des Beginnes seiner Wirksamkeit mit der vorgeschrittenen Erkenntnis verglich, welche diese Disziplin zur Zeit des Abschlusses jener Wirksamkeit aufwies<sup>1)</sup> und das geht auch noch besonders aus den Worten am Schlusse dieser Vorlesung hervor.

Er spricht dort von dem Forscher, der zuerst „eine gewisse Strenge gegen sich selbst“ daran gesetzt hat, die Einzelheiten kennen zu lernen und dadurch in die Lage zu kommen, „einen Ueberblick zu gewinnen“. Endlich aber, so fährt er fort, „kommt die Stunde heran, in welcher seine Seele erfüllt wird von der hohen Befriedigung, irgend eine neue Anschauung oder eine neue Tatsache eingefügt zu haben der Summe menschlicher Erkenntnis — eine Empfindung, welcher gegenüber selbstverständlich Alles verschwindet, was die Außenwelt an Anerkennung zu zollen im Stande ist“.

Das ist die Empfindung in der Seele eines Menschen, der das Bewußtsein haben durfte, nach Hohem gerungen und reiche Gaben in solchem Streben unablässig verwendet zu haben. Es ist auch die Empfindung Jemandes, der sich sagte, daß er nicht umsonst gelebt habe, daß sein Wirken nicht spurlos vorübergegangen und daß seine Arbeit nicht ohne bedeutsame Folgen geblieben war.

Und dennoch hat Suess sich nicht der Täuschung hingegeben, daß jenes Streben ihn stets zu absoluten Wahrheiten geführt habe oder daß Alles, was er erkannt zu haben glaubte, ein wirklich dauernder Besitz der Wissenschaft geworden sei. Am allerwenigsten aber glaubte er, daß die Ziele, die ihm vorschwebten, auch sämtlich von ihm erreicht worden seien.

Schon frühzeitig kam er deshalb dahin, die Arbeit des Forschers mit einem „Klettern von Irrtum zu Irrtum“ zu vergleichen<sup>2)</sup>, und an einer anderen Stelle<sup>3)</sup>, dort, wo er sich gegen Beaumonts Hypothese von einer geometrischen Anordnung der Gebirgsketten wendet, lesen wir die bezeichnenden Worte: „Auf eine wie sonderbare Weise doch oft die Natur unseren Voraussetzungen widerspricht.“

Freilich war es, wie wir sahen, gerade die Neigung, zu viel von solchen Voraussetzungen, das heißt von rasch gefaßten Eingebungen und vorgefaßten Meinungen auszugehen, welche unsern Autor beim Verfolg seiner Studien mit jenem von ihm beklagten Widerspruch zwischen der Natur und menschlichen Auffassungen bekannt werden ließ und die ihn auch nicht selten zum Widerspruch mit sich selbst gebracht hat.

Es ist zweifellos aus der Empfindung für diesen Zwiespalt zwischen Wollen und Vollbringen zu erklären, daß sich schließlich bei dem großen Forscher sogar jene Resignation einstellte, die sich im vorletzten Abschnitt seines Hauptwerkes<sup>4)</sup> in den Worten kundgibt:

<sup>1)</sup> Auf diesen Vergleich konnte in der gegenwärtigen Schrift schon bei einer früheren Gelegenheit (pag. [98]) aufmerksam gemacht werden.

<sup>2)</sup> Bekannter Ausspruch des Meisters, auf welchen auch in der Gedenkrede Dieners angespielt wurde.

<sup>3)</sup> „Entstehung der Alpen“, pag. 145.

<sup>4)</sup> „Antlitz“, Bd. III/2, pag. 724.

„Zahlreiche Zweifel und Fragen hängen von dem Ende dieses unvollkommenen Versuches, das Antlitz der Erde zu überschauen, herab wie lose Fäden von einem unfertigen Gewebe.“ Und aus denselben Zweifeln heraus hat er, worauf wir schon früher aufmerksam machten, seine theoretischen Vorstellungen in jener letzten Arbeit über die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft nur mehr als eine Arbeitshypothese hingestellt, während er ursprünglich doch wohl etwas zuversichtlicher über den Wert dieser Hypothese gedacht haben dürfte.

Mit anderen Worten Suess hatte sich, um hier wieder an einen früher erwähnten Ausspruch in dem geistvollen von de Launay (vgl. oben pag. [85]) verfaßten Nekrolog anzuknüpfen, mehr und mehr davon überzeugt, daß selbst das längste Leben kurz, die Kunst aber lang ist. Er erkannte die Unmöglichkeit, die Grenzen der menschlichen Erkenntnis ins Ungemessene zu verschieben und er war deshalb Stimmungen unterworfen, unter deren Einfluß er auf die restlose Erreichung seiner Ziele Verzicht leistete.

In hoch poetischer Weise finden wir diese Stimmung ausgedrückt in den Worten, mit welchen der zweite Band des „Antlitz“ schließt: „Wie Rama über das Weltmeer schaut, dessen Umriß am Horizont mit dem Himmel sich mengt und eint und wie er sinnt, ob wohl ein Pfad hinaus zu bauen sei in das schier Unermeßliche, so blicken wir über den Ozean der Zeiten, aber es zeigt sich bis heute nirgends ein Ufer.“

Das ist das Bekenntnis des Goethe'schen Faust: der (erkennend, daß seinem brennenden Verlangen, dem Zusammenhang aller Dinge auf die Spur zu kommen, keine Erhöhung winkt) in die Worte ausbricht: „Ich seh', daß wir nichts wissen können,“ oder der an einer anderen Stelle seiner Enttäuschung Ausdruck gibt durch die Betrachtung: „O glücklich, wer noch hoffen kann, aus diesem Meer des Irrtums aufzutauchen. Was man nicht weiß, das eben brauchte man, und was man weiß, kann man nicht brauchen.“

Es läßt sich zwar aus verschiedenen Umständen ersehen (und wir kommen am Schlusse auf diesen Punkt noch zurück), daß Suess im Allgemeinen nicht so absolut an dem schließlichen Erfolge verzweifelt hat, den der menschliche Geist durch die Enthüllung mancher uns heute noch verschleierte Geheimnisse der Natur zu erzielen hofft. Daß er aber für sich selbst jenes Bekenntnis abgelegt hat, daß er damit offen bekundete, es sei ihm nicht gelungen, aller Schwierigkeiten auf seinem Wege Herr zu werden, das gereicht ihm sicher zur Ehre. Er hat sich durch dieses allerdings nicht in Bezug auf Einzelheiten, die ihm vielleicht besonders lieb waren, sondern in genereller Weise gemachte Zugeständnis auch hoch gestellt über Solche, die im gegebenen Fall geneigt waren, dort wissenschaftliche Dogmata zu erblicken, wo ihm selbst, wie wir sahen, schließlich nur die Aufstellung einer „Arbeitshypothese“ als ein genügendes Resultat seiner Anstrengungen erschienen ist.

Verweilen wir aber noch einen Augenblick bei dem Vergleiche mit Faust.

Ebensowenig wie dieser bis an sein Ende aufhört, sich „strebend zu bemühen“, ebensowenig hat Suess trotz seiner Erkenntnis von

der Unzulänglichkeit der menschlichen Kraft aufgehört, sich unermüdet bis in sein höchstes Alter hinein zu betätigen. Immer aufs Neue häufte er Tatsachen auf Tatsachen, wie sie sich bei der Durchsicht der täglich mehr anschwellenden Literatur aller Kulturvölker für die Ausgestaltung seiner Ideen als brauchbar zu erweisen schienen, und wir sahen, wie er sogar noch in seinem hohen Greisenalter die Beschwerden von Exkursionen im Hochgebirge nicht scheute, um seine Erfahrungen zu ergänzen.

Dennoch besteht ein Unterschied zwischen den hier verglichenen Naturen, deren Sinn in beiden Fällen auf das Eindringen in das Geheimnis der Schöpfung gerichtet ist und dieser Unterschied liegt in der Entwicklung, welche sie durchmachen.

Faust beginnt seine Tätigkeit in der Studierstube, wo er sich mit den größten Problemen beschäftigt und weil er an deren Lösung verzweifelt (der Auffassung des Zeitalters gemäß, in welches der Dichter diese Gestalt versetzt hat), von der Berührung mit übernatürlichen Gewalten die Aufklärung erhofft, welche ihm auf dem normalen Pfade der Wissenschaft versagt bleibt. Er gelangt unter mancherlei Irrungen mehr und mehr in Berührung mit dem öffentlichen und dem praktischen Leben, wobei er sich auch (am Hofe des Kaisers) durch Eingreifen in verschiedene Staatsangelegenheiten bemerkbar macht. Sein letztes Werk ist ein technisches, die Regulierung eines Küstenstrichs behufs Landgewinns.

Bei Suess hingegen wird die erste Hälfte seiner Laufbahn durch sein Auftreten als Politiker bezeichnet und in diese frühe Zeit fallen seine Arbeiten für praktische Ziele oder öffentliche Zwecke, sei es daß wir hier an die Wasserversorgung von Wien, an die Donauregulierung, an seine Beteiligung an der Schulgesetzgebung oder an den Versuch seines Eingreifens in die Währungsfrage denken, während er umgekehrt später sich mehr und mehr in die Studierstube zurückzieht, wo sein Geist sich immer allgemeineren Problemen der Wissenschaft zuwendet, wie sie gerade das Studium der theoretischen Geologie in Fülle bietet.

So kommt es, daß während Faust beim Abschluß seines Daseins bei der Bewältigung einer großen, aber begrenzten Aufgabe von dem Gefühl vollster Befriedigung erfüllt wird, unserem in das Reich des Unermeßlichen vorstrebenden Meister, wie die vorerwähnten Äußerungen beweisen, dieses innerliche Gefühl der uneingeschränkten Genugtuung bezüglich der Lösung der weit ausgreifenden ihm vorschwebenden Fragen versagt blieb, das heißt wenigstens derjenigen Genugtuung, welche der dauernd gültige absolute Erfolg gibt, der mit dem momentanen Beifall der Menge nicht zu verwechseln ist, denn an dem letzteren hat es für Suess nicht gefehlt.

Wenn es trotzdem auch für ihn Augenblicke gegeben hat, in welchen er ohne jede Trübung diesen Beifall für wohl verdient gehalten haben dürfte, so lagen dieselben in seinem Leben weiter zurück und bezogen sich ähnlich wie bei der von dem Dichter uns vorgeführten Gestalt auf den gelungenen Abschluß großer aber begrenzter technischer Aufgaben, welche durch seine Anregungen und unter seiner eifrigen Mitwirkung zur Lösung gebracht wurden. Es ist wenigstens

sehr wahrscheinlich, daß der Tag, an welchem mit der feierlichen Inauguration des Hochstrahlbrunnens am Schwarzenbergplatze die erste Wiener Hochquellenleitung der öffentlichen Benützung übergeben wurde, für Suess einen größeren Triumph bedeutete als der Moment, in welchem der letzte Bogen des „Antlitz“ die Presse verließ.

Aber wenn auch unser alter Meister schließlich die Empfindung nicht verleugnen konnte, daß gegenüber unbegrenzten Aufgaben das Verhältnis zwischen Wollen und Vollbringen zumeist nicht das gewünschte oder erhoffte ist, so pessimistisch wie Faust hat er über die Aussichten der menschlichen Forschung doch nicht gedacht und brauchte er wohl auch nicht zu denken.

Als „endlich die Stunde“ des Abschieds von seinem Lehramt „gekommen“ war (vgl. oben), hat er sich zwar betreffs seiner eigenen Beteiligung an dieser Forschung bescheiden mit dem Bewußtsein begnügt, der Wissenschaft durch einige neue Anschauungen und durch die Einfügung einiger neuer Tatsachen in deren Besitzstand genützt zu haben, aber er sah doch die Möglichkeit einer günstigen Weiterentwicklung unserer Erkenntnis vor sich, und wie groß oder wie begrenzt er die Ergebnisse seiner persönlichen Arbeit für diese Entwicklung in jener Stunde eingeschätzt haben mag, er hat an dieser seiner Arbeitsleistung erkannt, daß schließlich Erfolge für denjenigen nicht ausbleiben, der mit Ernst und Eifer sich um den Fortschritt des Wissens bemüht hat. Er besaß, mit einem Wort gesagt, den Glauben an die Zukunft.

Ihm leuchtete die Hoffnung auf die Erfolge der kommenden Generationen, an deren Vorbereitung für hohe Aufgaben er unablässig gearbeitet hat, gleichviel, ob es sich dabei um diejenigen handelte, die seine unmittelbaren Hörer gewesen waren und an die er allerdings zunächst dachte oder um den weiteren Kreis seiner Leser und aller derer, welche durch seinen Ideenreichtum zur Betätigung ihres Könnens sich angeregt fühlen konnten. In diesem Sinne dürfen wir wohl die Worte seiner Abschiedsrede deuten, in welchen er an den Ausspruch Lytton Bulwers erinnerte: „Wenn jemand in hohem Alter von Kindern umgeben ist, dann sieht er am Ende seiner Tage nicht einen Schlußpunkt, sondern einen Beistrich.“ Mit diesen Kindern aber seien für den Forscher die Schüler zu vergleichen, die ihn umgeben und denen die Fortsetzung seines Wirkens anheimfalle. So sei denn auch er am Ende seiner Lehrtätigkeit nicht an einem Schlußpunkt, sondern nur an einem Beistrich angelangt.

Es wird nun die Aufgabe der heutigen wie der kommenden Generation von Geologen sein, im Sinne der Hoffnungen des alten Meisters fortzuarbeiten an dem Aufbau unserer Wissenschaft, wozu ja Jeder nach Maßgabe seiner Begabung oder Neigung beitragen kann, auch wenn diese Begabung oder Neigung ihn nicht gerade auf die Behandlung der schwierigsten Probleme hinweist. Ob diese Arbeit jedoch überall auf denselben Wegen geschehen muß, welche im unmittelbaren Anschluß an die Methode von Suess eingeschlagen werden könnten, ob nicht vielmehr in manchen Punkten diese Methode zu

ändern und die Art der Darstellung des großen Autors als eine solche aufzufassen wäre, die nicht jeder Individualität entspricht, mag dahingestellt bleiben. Wir sollen ja aus der Vergangenheit lernen, und deshalb sollten die vielfachen Erfahrungen, welche die Geschichte der menschlichen Bestrebungen auch auf dem geistigen Gebiet aufweist, nicht ungenützt bleiben.

Man darf wohl voraussetzen, daß unter diesem Gesichtspunkte die Wünsche und Hoffnungen, welche Suess bezüglich der Zukunft unserer Wissenschaft hegte, der Erfüllung zugeführt werden. Die Epigonen werden dabei zu beurteilen haben, was sie als dauernde Ergebnisse der reichen Arbeit unseres großen Forschers anerkennen dürfen und an welche der vielfältigen, durch jene Arbeit ihnen gebotenen Anregungen sie anknüpfen können.

Unter allen Umständen aber werden diese Epigonen, sowie das die Zeitgenossen von Suess und wohl auch die Gegner unter denselben stets getan haben, den eisernen Fleiß, die Arbeitskraft, das reiche Wissen, das große Wollen und die schöpferische Veranlagung einer Persönlichkeit anerkennen, der es gelang, von den Anfängen einer unregelmäßigen Vorbereitung ausgehend, sich in den Augen der Mitwelt einen der vordersten Plätze im Reiche der Geister zu gewinnen, und deren Namen man immer wird nennen müssen, wenn es gilt, die Entwicklung der Geologie zu überblicken. An diesen Namen knüpft sich für alle Zeiten die Erinnerung an eine der interessantesten Episoden dieser Entwicklung.

---

### Zusätze.

Es scheint erwünscht, nachträglich noch auf einige Punkte hinzuweisen, welche in den vorstehenden Ausführungen in Form von Anmerkungen zum Text hätten erwähnt werden können und die insofern nicht ganz belanglos sind, als sie das Verständnis gewisser gegen einen Teil der Vorstellungen von Suess erhobenen Einwände zu fördern geeignet sind.

1. In dem Abschnitt über Vulkane wurde auf Seite [174] der vorangehenden Darlegungen eine Stelle im Schlußbände des „Antlitz“ (siehe dort Seite 671) besprochen und als in mehrfacher Hinsicht zum Nachdenken anregend bezeichnet. Abgesehen von den direkten Beziehungen dieser Stelle zur Auffassung des Auftretens der Vulkane wäre hier noch die daselbst ausgesprochene Meinung von Suess hervorzuheben, es sei unmöglich anzunehmen, daß die Inselbögen erst durch Faltung bogenförmig geworden seien.

Diese Meinung bedeutet jedenfalls eine wesentliche Einschränkung der ursprünglichen Vorstellung des Autors, wonach die Bogenform allenthalben als mit der Faltung und speziell mit dem einseitigen, die Faltung erzeugenden Schub im Zusammenhang stehend betrachtet wurde. Wenn sich also Bittner und Löwl gegen diese Vorstellung wendeten und für die Bogenform, durch welche sich viele Gebirge auszeichnen, eine besondere Erklärung als notwendig ansahen

(vgl. hierzu die Seiten [110]—[111] und [155] der obigen Darstellung), so darf man in dem betreffenden Ausspruche von Suess wenigstens bezüglich eines großen und wichtigen Teils der Gebirgsbögen eine Rechtfertigung der hier in Betracht kommenden gegnerischen Ansichten erblicken.

2. Auf Seite [186] der vorangehenden Ausführungen wurde gesagt, daß Suess für seine ursprüngliche Annahme einer Veränderlichkeit des Meeresspiegels in Folge von Aenderungen der Rotationsgeschwindigkeit des Erdballs sich vornehmlich auf eine ältere Veröffentlichung von Frisi stützt, der behauptet hatte, daß ein in Verdichtung befindlicher Körper, der sich um eine bestimmte Achse drehe, eine Beschleunigung der Rotation erfahre. Es wurde ferner gesagt, daß unter einer solchen Voraussetzung wenigstens eine Schwierigkeit für die Suess'sche Hypothese als beseitigt angesehen werden dürfe, insofern gerade die Beschleunigung der Rotation (wie sie nach Suess das Zuströmen des Wassers von den Polen zum Aequator bedingen sollte) zu den nicht ohne Weiteres einleuchtenden Möglichkeiten zu rechnen sei.

Insofern nun weiter gezeigt werden konnte, daß Suess selbst schließlich in dieser Hinsicht Zweifel zu haben und sich nicht mehr mit Zuversicht auf die Behauptung Frisis zu stützen schien, und daß sich auch Playfair gegen Frisi ausgesprochen hatte, konnte zwar von einer näheren Erörterung dieses Gegenstandes abgesehen werden, aber es wäre doch nicht unangebracht gewesen, noch auf Folgendes aufmerksam zu machen.

Suess brauchte für seine Hypothese einen Rhythmus der Verschiebungen des Meeresspiegels mit abwechselndem Zu- und Abfluß des Wassers zwischen den Polen und dem Aequator. Bei der gesuchten Verbindung dieser Vorgänge mit einer veränderlichen Rotationsgeschwindigkeit der Erde wäre die Annahme einer abwechselnd bald zu- bald abnehmenden Energie der Rotation eine Notwendigkeit gewesen. Dafür bietet aber die Annahme Frisis keinen Anhalt. Man müßte sonst glauben, daß die Verdichtung des rotierenden Körpers (in diesem Falle des Erdballs) periodisch in das Gegenteil übergehen könnte. Die Berufung auf diese Annahme war demnach in jedem Falle verfehlt.

### Berichtigungen.

- Seite [9] Anmerkung Zeile 14 von unten lies unabhängiger statt unabhängigen.  
 [19] Zeile 6 von unten lies ont produit statt out produoit.  
 [20] Zeile 29 von oben lies Argonauta statt Argonouta.  
 [22] Zeile 7 von unten lies haben statt hahen.  
 [32] Zeile 4 von oben lies Gondwana statt Goudwann.  
 [33] Zeile 5 von unten lies vorgelegter statt vorgelegten.  
 [38] in der Anmerkung 6 lies Lahner statt Lehner.  
 [39] in der Anmerkung 5 lies Quarterly statt Quaterly.  
 [40] Zeile 9 von unten lies sollte statt sollten.  
 [45] Zeile 8 von oben lies abgeschnittenen statt abgeschnittene.  
 [48] Zeile 15 von unten ist das Wort „nicht“ unabsichtlich durch gesperrten Druck hervorgehoben.  
 [49] Zeile 16 von oben lies aufweist statt aufweisenden.

Seite	[50]	Zeile 2 der Anmerkung 2 lies konnte statt konnten.
"	[53]	heißt es in der drittletzten Zeile des dort zu Ende gehenden Abschnittes richtig verleiht statt verleihen.
	[67]	Zeile 26 von unten lies Einfallen statt Einfalles.
	[70]	in der Anmerkung 2 lies Gewitsch statt Gerwitsch.
	[74]	Zeile 8 von unten lies Grabensenkung statt Grubensenkung.
	[83]	Zeile 8 von oben lies philosophisches statt philosopisches.
	[85]	lies in der Anmerkung 1 in dem englischen Zitat advocate statt advocats und moreover statt narcover.
	[88]	Zeile 17 von oben lies unbeendigten statt unbeendingten.
	[104]	Zeile 4 der Anmerkung 1 lies faltenden statt fallenden.
	[109]	Zeile 23 von oben lies Dieses statt Bieses.
	[145]	Zeile 13 von oben lies Gleitfaltung statt Glutfaltung.
	[148]	Zeile 6 von oben lies Verhältnissen statt Verhältnisse.
	[156]	Zeile 11 von oben lies Schwierigkeiten statt Schwierigkeit,
	[162]	Zeile 5 und 6 von oben lies: daß die Schweremessungen statt daß die Ergebnisse der Schweremessungen.
	[168]	Zeile 13 von unten lies das Magma statt des Magma.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	[1]
Die ersten Publikationen und die paläontologischen Studien von Suess	[12]
Das Verhältnis von Suess zur Deszendenzlehre	[17]
Arbeiten im Interesse der Formationslehre	[32]
Geologische Schriften vermischten Inhalts	[36]
Geologie des Tertiärs	[41]
Angewandte Geologie	[51]
Beschäftigung mit allgemeinen Fragen. Beginn der tektonischen Studien	[55]
Die Entstehung der Alpen	[60]
Das Antlitz der Erde. Allgemeine Vorbemerkungen	[75]
Geographische Anschauungen als Ausgangspunkte geologischer Erörterungen	[94]
Die Schrumpfungstheorie und deren Modifikation durch die Lehre vom einseitigen Schub	[103]
Die gebirgsbildende Kraft	[112]
Die Frage der Gleichzeitigkeit der Falten von Kettengebirgen	[122]
Verschiedene Schwierigkeiten bezüglich der Hypothese vom einseitigen Schub	[126]
Die Vortiefen	[143]
Die Dinariden. Einiges über Rückfaltung	[148]
Suess und die Deckentheorie	[158]
Die nachträgliche Berücksichtigung verschiedener für die tektonische Betrachtung wichtiger Umstände	[161]
Vulkane	[164]
Sekulare Hebungen und Senkungen in Verbindung mit Schwankungen des Meerespiegels	[177]
Erdinneres und Himmelskörper	[208]
Schlußbemerkungen	[218]
Zusätze	[222]
Berichtigungen	[228]