

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Bern  
**Band:** - (1927)

**Artikel:** Zur Kritik von A. Wegeners Hypothese von den Kontinentalverschiebungen  
**Autor:** Nussbaum, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-319341>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## F. Nussbaum.

# Zur Kritik von A. Wegeners Hypothese von den Kontinentalverschiebungen.<sup>1)</sup>

---

## I. Wesentlicher Inhalt von Wegeners Hypothese.

Aus der Verbreitung von Lebewesen der Vorzeit und der Gegenwart hat man auf ehemalige Verbindungen zwischen Erdteilen geschlossen, die heute durch weite Meere von einander getrennt sind. Man dachte sich quer über die Ozeane führende Landbrücken, die im Laufe der geologischen Zeiten unter den Meeresspiegel gesunken sind und deren Lage teilweise noch aus unterseeischen breiten Schwellen ersichtlich ist.

An Stelle dieser Landbrückentheorie setzt nun A. WEGENER seine Hypothese von den horizontalen Verschiebungen der Kontinente, die er erstmals 1912 vorbrachte, seither erweiterte und zu einer allseitig ausgebauten Theorie umgestaltete<sup>2)</sup>; sie steht heute noch im Mittelpunkt des Interesses und erfreut sich grosser Anerkennung. Aber es fehlt auch nicht an Forschern, die ihr durchaus skeptisch gegenüberstehen und mit ihrer Kritik nicht zurückhalten (vgl. Literatur).

A. WEGENER ist bei der Aufstellung seiner Theorie vom Kartensymbol ausgegangen. Das eigentümliche Ein- und Ausbiegen der Kontinente zu beiden Seiten des Atlantik und insbesondere die Ähnlichkeit der Küstenlinien Afrikas und Südamerikas haben ihn auf den Gedanken geführt, die beiden amerikanischen Kontinente müssten ehemals mit dem mächtigen Kontinentalblock der Alten Welt zusammengehangen haben. Aber auch andere Teile der Erdoberfläche seien zu einer einzigen Masse vereinigt gewesen; so hätten die Antarktis, Australien und Vorderindien um Südafrika gelegen. In der Sekundärzeit, zu Beginn der Tertiärzeit und teilweise erst im Quartär seien nun einzelne Teile dieses Einheitskontinentes von einander gerissen und durch horizontale Verschiebung in ihre heutige Lage gebracht worden.

<sup>1)</sup> Referat eines vor der Naturf. Ges. Bern am 5. III. 1927 gehaltenen Vortrages (hier stark verkürzt).

<sup>2)</sup> A. WEGENER: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. 3. Aufl. Verlag (F. Vieweg & Sohn) Braunschweig 1922.

Die Möglichkeit dieser horizontalen Bewegungen sieht WEGENER in der Beschaffenheit der äusseren Schichtenkomplexe der Erde, wie sie sich aus den Schweremessungen ableiten lassen. Nach WIECHERT und ED. SUESS sollen sich über der das Erdinnere bildenden Barysphäre zwei schalenartige Gesteinszonen von verschiedener Dichte spannen, in der Tiefe das schwere Sima und darüber das leichtere Sal, dieses die eigentliche Erdrinde darstellend, für die eine Mächtigkeit von 100—120 km berechnet wird.

Aus den Schweremessungen, wonach sich bei den Gebirgen Massendefekte ergeben, folgert WEGENER, dass nur die Kontinente aus dem Sal, die Meeresböden dagegen aus dem Sima beständen; die leichteren Kontinentalschollen sollten in dem schweren Sima schwimmen wie Eisberge im Wasser.

In unendlich alter Vorzeit müsse das Sal die ganze Erdoberfläche wie eine Haut (von etwa 30 km Dicke) umspannt haben; dann sei diese durch unbekannte Kräfte auf der einen Seite aufgerissen und auf der andern zusammengeschoben worden, wodurch ein einheitlicher Stammkontinent entstanden sei.

Im Laufe der geologischen Zeit seien nun die einzelnen Teile von diesem Stammkontinent getrennt und durch bestimmte Kräfte wieder auseinander getrieben worden. Bei diesen Bewegungen hätten die driftenden salischen Schollen in dem simischen Untergrund Widerstand gefunden, diesen aber überwunden, wodurch an ihrer Stirnseite aus simischem Material Falten gebildet worden seien. Auf diese Weise seien die tertiären Faltengebirge entstanden.

Zur weiteren Begründung seiner Theorie führt WEGENER geologische, paläontologische, geodätische und biologische Argumente an.

Zunächst weist er auf eine „auffällige“ Uebereinstimmung im geologischen Bau der Küstenzonen zu beiden Seiten des Atlantik hin. So sollen sich die Falten des kaledonischen und armorikanischen Systems West- und Nordeuropas in der appalachischen Faltenzone fortsetzen. Ähnliche Uebereinstimmungen sollen auch zwischen den Faltenzügen des westlichen Afrika und denen des östlichen Südamerika bestehen.

Mit Geschick verwertet WEGENER den Umstand, dass sich Ablagerungen der permo-karbonen Eiszeit in verschiedenen Erdteilen der Südhalbkugel vorfinden, zu Gunsten seiner Theorie. Bei einer Vereinigung dieser Erdteile um Südafrika ergebe sich eine einheitliche Verbreitung der paläozoischen Vereisung, wobei der Südpol in der

Gegend von Natal angenommen wird. Mit diesen Annahmen bietet sich ferner eine ungezwungene Erklärung für pflanzengeographische Probleme der Vorzeit.

Auch für die quartäre Vereisung nimmt WEGENER Einheitlichkeit der Vergletscherungsgebiete der Nordhalbkugel, wenigstens während der grossen Eiszeit, an.

WEGENER glaubt endlich, aus geodätischen Messungen, die in Grönland in den Jahren 1823, 1870 und 1907 gemacht wurden, auf eine Westwanderung Grönlands um jährlich 9 bzw. 32 m schliessen zu dürfen.

Wie sich diesen Andeutungen entnehmen lässt, berührt die Theorie der Kontinentalverschiebungen die wichtigsten Fragen der Geophysik, der Erdgeschichte und Morphologie, sie stösst bisher anerkannte Theorien um und erhebt den Anspruch, eine neue und universelle Lösung verschiedener strittiger Probleme zu bieten, die sich auf die Entstehung der Kontinente und Ozeane beziehen.

Ob sich aber eine neue Theorie von solcher Bedeutung durchzusetzen vermag, hängt von dem Ergebnis einer kritischen Prüfung ab. Von einer neuen Lehre wird man erwarten dürfen, dass sie nicht nur die Tatsachen, die sich bisher in befriedigender Weise haben erklären lassen, in mindestens ebenso befriedigender Art zu deuten vermag, sondern dass sie auch bisher unlösbare Fragen einer Lösung näher bringt (SOERGEL). Dies kann nur der Fall sein, wenn sie das gesamte, bisher bekannte Tatsachenmaterial zu Rate zieht und in objektiver und logischer Weise im Rahmen der neuen Lehre verwendet.

Wie sich jedoch aus den kritischen Erörterungen der Gegner der Kontinentalverschiebungen ergibt, scheint WEGENER bei der Aufstellung seiner Theorie nicht nur von ganz einseitigen Vorstellungen über Tatsachen und Erscheinungen der Orographie, Geophysik und Geologie ausgegangen zu sein, sondern auch beobachtbare Tatsachen in durchaus willkürlicher und unlogischer Art gedeutet oder gar nicht berücksichtigt zu haben.

## II. Kritische Bemerkungen.

1. Halten wir uns zunächst an die geographisch-orographischen Argumente! Aus dem Verlauf der Schelflinie (200 m Tiefenlinie) sollen sich Uebereinstimmungen finden. Diese sind zwischen den Küsten Südafrikas und Südamerikas ledlich gut vorhanden,

aber doch nicht so, dass sich die Schelflinien decken, im Gegenteil klaffen überall weite Spalten (von 200 bis 500 km Breite). Noch weniger passen die Schelflinien zwischen Westeuropa und dem östlichen Nordamerika aufeinander, wie sich aus der untenstehenden Figur 1. ergibt. Von Uebereinstimmung kann hier gar keine Rede sein. Und doch sollte dies angesichts der Jugendlichkeit der Trennung gerade hier der Fall sein; denn noch bis in die Eiszeit sollen Europa und Nordamerika ganz benachbart gewesen sein!

Es gelingt auch nicht, durch eine Drehung Nordamerikas die entsprechende Uebereinstimmung ohne willkürliche Verschiebungen und Zerrungen zu erhalten. In der Kritik ist nämlich mit Recht geltend gemacht worden, dass Nordamerika mit Asien im Gebiet der Beringstrasse stets zusammengehangen habe, was einwandfrei nachzuweisen sei. Darauf hat A. WEGENER (in der 3. Aufl.) die Verschiebung als eine Drehung Nordamerikas um Alaska herum gedeutet, wodurch Amerika in der gewünschten Weise an Europa herangebracht werden könne. Allein eine Nachprüfung dieser Annahme auf dem Globus ergibt ein noch unmöglicheres Bild; Grönland käme nördlich der Skandinav. Halbinsel und Neufundland unmittelbar nördlich der Britischen Inseln zu liegen!

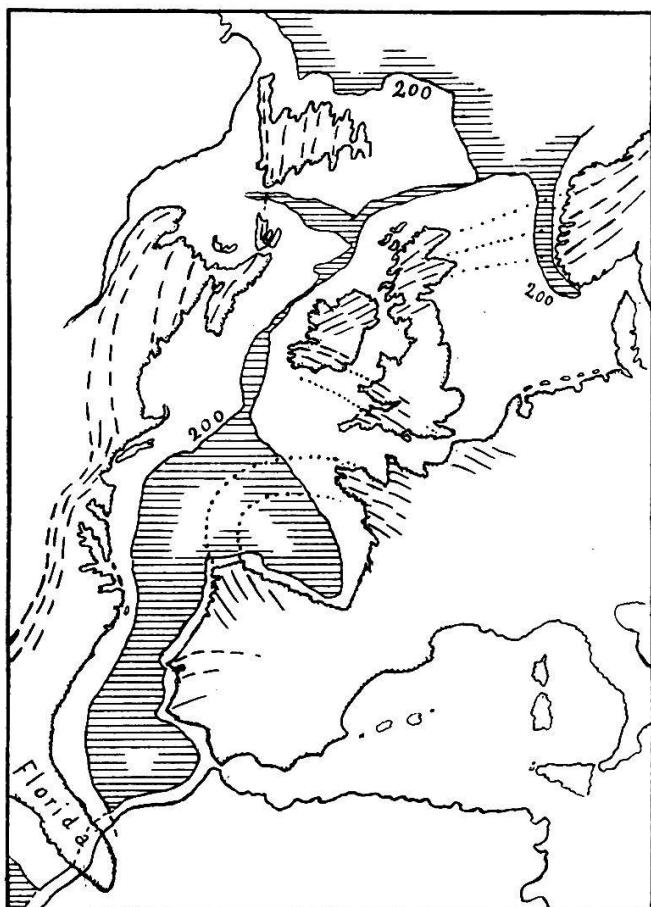


Fig. 1. Verlauf der Schelf- und Strukturlinien Westeuropas und der Ostküste Nordamerikas.

Besonders schwierig wird aber der Versuch, die entsprechenden Kontinente miteinander zu vereinigen, wenn man die Reliefverhältnisse des Atlantischen Ozeans in Betracht zieht, wie sie auf der Karte von M. GROLL dargestellt sind. Der Meeresboden weist hier mehrere bis 6000 m tiefe Becken auf, die durch Schwelten oder breite Rücken von

2000—3000 und mehr m Höhe von einander getrennt sind und die stellenweise kleinere und grössere Inseln tragen (Faer-Oer, Island, Azoren etc). Es ist nicht denkbar, dass diese Schwellen Aufquellungen des simischen Meeresgrundes bilden; denn obwohl hier vielerorts vulkanisches Material vorkommt, sind auch salische Gesteine nachgewiesen worden. WEGENER möchte diese Schwellen als Trümmer der auf der Westwanderung begriffenen Kontinente auffassen. Viel einleuchtender erscheint dagegen die Erklärung, dass es sich hier teils um Bestandteile gesunken Landbrücken, teils um Falten des salischen Meeresbodens handeln dürfte, wie dies namentlich von der grossen mittelatlantischen Schwelle angenommen wird.

2. Damit sind wir schon in das Gebiet der geologischen Argumentationen gelangt.

Von einer ganzen Reihe von Forschern, wie C. DIENER, JAWORSKI, SOERGEL, KOSSMATT, A. PENCK, W. PENCK ist betont worden, dass sich nirgends die von A. WEGENER behaupteten Uebereinstimmungen der geologisch-tektonischen Verhältnisse zwischen den entsprechenden Kontinenten vorfinden. Wohl liegen Aehnlichkeiten in den Strukturverhältnissen vor, so insbesondere zwischen Westeuropa und der Appalachenzone; aber sie sind nicht derart, dass sich eine unmittelbare Verbindung zwischen beiden Gebieten ergebe; auch die Richtungen der Falten entsprechen, wie Fig. 1 zeigt, einander nicht. Die auf beiden Seiten des Atlantischen Ozeans vorhandenen alten Gebirgssysteme entsprechen nur im grossen und ganzen einander. Man gewinnt hier den Eindruck, als ob ein verbindendes Mittelstück vorhanden gewesen sein müsse, das heute versunken ist.

In diesem Sinn lautet auch das Ergebnis petrographischer Untersuchungen der Festländer und Inseln zu beiden Seiten des nördlichen Atlantik, ausgeführt von H. S. WASHINGTON, der den Begriff der komagmatischen Regionen definiert hat.

Gegen die Vereinigung der verschiedenen südhemisphärischen Kontinente um Südafrika haben C. DIENER, A. PENCK und F. KOSSMATT gewichtige Einwände erhoben, die sich teils auf paläontologische, teils auf paläoklimatische Tatsachen stützen.

Einer besonders lebhaften Kritik begegnet A. WEGENER's Auffassung von der Entstehung der Falten der Erdrinde und der Faltengebirge. Nirgends wurde festgestellt, dass die Faltengebirge aus simischem Material bestehen, wie es WEGENER's Theorie verlangt, sondern sie sind zum grössten Teil aus Gesteinen der salischen Erdkruste

aufgebaut. Ueberdies ist der Faltenbau der meisten Gebirge sehr verwickelt und fügt sich durchaus nicht in die Rolle, die ihm WEGENER's Theorie gibt. In der Regel weisen Faltenzonen Faltungen aus verschiedenen Epochen der Erdgeschichte auf; so haben wir im Gebiet der südeuropäischen Faltengebirge Falten des Paläozoikums und des Tertiärs, die sich schliesslich bis zu den gewaltigen alpinen Ueberschiebungen steigern. In den amerikanischen Kordilleren lassen sich paläozoische, mesozoische und tertiäre Falten und Ueberschiebungen nachweisen, wobei die orogenetischen Vorgänge jeweilen von gewaltigen vulkanischen Eruptionen begleitet waren. Zudem weisen die in den Kordilleren festgestellten Ueberschiebungen auf eine starke west-östlich gerichtete Schubbewegung hin und nicht umgekehrt, wie WEGENER's Theorie sie verlangt<sup>1)</sup>. Ferner ist der Umstand, dass im Nordwesten Nordamerikas sich sehr starke tektonische Störungen vollzogen haben, kaum vereinbar mit der Annahme einer blossen Drehung Nordamerikas um Alaska herum; vielmehr entsprechen die dort vorhandenen Erscheinungen wie Tiefseegräben, vulkanische Ausbrüche, häufige Erdbeben, Schollenstruktur und intensive Faltenbildung durchaus all den erdgeschichtlichen Tatsachen und Erscheinungen, die in der ganzen Umrahmung des Pazifischen Ozeans auftreten.

Gegen die Vereinigung Nordamerikas mit Europa noch in der Quartärzeit spricht zunächst die Verschiedenheit der Fossilien aus den zwischen und über den quartären Moränen abgelagerten marinischen Sedimenten; sodann kommt in Betracht, dass sich nur aus der Trennung der beiden Kontinente und aus der Lage eines breiten Meeres die klimatischen Verhältnisse erklären lassen, die zur Bildung grosser Eismassen, bezw. zu der tiefen Lage der Schneegrenze nötig waren, wie sie in den westeuropäischen Gebirgen festgestellt worden ist.

3. Auch die geodätischen Messungen in Grönland können, nach A. PENCK, nicht als Beweis für Kontinentalverschiebungen angesehen werden, da sie an verschiedenen Orten und mit ganz verschiedenen Mitteln ausgeführt worden sind.

<sup>1)</sup> Auch die Entstehung der appalachischen Falten ist durch WEGENER's Hypothese nicht zu erklären. Diese vielfach von Ueberschiebungen begleiteten paläozoischen Falten müssten bei der früheren West-Ostbewegung des amerikan. Kontinentes entstanden sein; dem widerspricht aber der Umstand, dass die Schubbewegung der Falten umgekehrt in ostwestlicher Richtung erfolgt ist.

4. Im Zusammenhang mit dem Vorgebrachten haben wir noch die Frage zu erörtern: In welchem Umfange stimmen die von WEGENER gemachten geophysikalischen Voraussetzungen mit den von andern Forschern festgestellten Ergebnissen überein?

In erster Linie kommt hier in Betracht WEGENER's Auffassung vom Wesen der Jsostasie, des Tauchgleichgewichtes der Erdrinde. Nach dieser Lehre schwimmt die leichte oberste Gesteinsrinde der Erde auf einer schweren magmatischen Unterlage und taucht dort tiefer ein, wo ihre Masse verdickt sei, wie bei den Kontinenten.

In konsequenter Anwendung dieser Lehre kommt WEGENER zum Schluss, dass ein Tiefseegebiet sich nicht als Ganzes über den Meerespiegel erheben oder ein unbelasteter Kontinent bis zum Tiefseeniveau absinken könne; nur vertikale Änderungen im Ausmass von einigen hundert Metern werden zugegeben. Dementsprechend könne es auch keine früheren Landbrücken gegeben haben, wie sie von den Paläographen behauptet worden sind. WEGENER verficht die Theorie von der Permanenz der Kontinente (mit horizontalen Verschiebungen) und die Lehre von der gesetzmässigen Erscheinung und Wirkung der Jsostasie. Allein der Auffassung WEGENER's von der Gesetzmässigkeit der Jsostasie stehen zahlreiche Tatsachen gegenüber, die sich nur durch Annahme bedeutender vertikaler Bewegungen erklären lassen. Hiefür sprechen Funde von Tiefseeablagerungen an vielen Orten der Festländer. Die unzähligen Vorkommnisse von mesozoischen und tertiären Sedimenten über den Rumpfflächen Europas und Nordamerikas beweisen, dass an ein und derselben Stelle nacheinander nach Abtragung gewaltiger Gebirge nicht unmittelbar nachfolgende Hebung, sondern erst Senkung und Sedimentation, dann von neuem Hebung, öfters um Tausende von Metern, stattgefunden haben. Von Nordamerika kennt man Tafelländer, wo von 4000—6000 m mächtigen Sedimenten überdeckte Flächen sich vom Karbon bis zu Beginn des Tertiärs in anhaltender Senkung befanden, dann aber am Ende des Eocäns eine Hebung von über 5000 m erfahren haben. Ganz ähnliche Verhältnisse lassen sich im Innern Asiens nachweisen. Wo bleibt da das Gesetzmässige der Jsostasie?

Wenn sich derart Hebungen und Senkungen um Tausende von Metern im heutigen Bild der Erdoberfläche nachweisen lassen, so darf man mit Recht auch auf gleiche Vorgänge der geologischen Vergangenheit schliessen; dann fallen die Bedenken gegen die Annahme ehemaliger Landbrücken dahin und macht die Hypothese

von der Entstehung der Kontinente durch Horizontalverschiebungen überflüssig. Wenn WEGENER glaubt annehmen zu müssen, dass sich aus den abweichenden Beträgen der Schweremessungen das Ergebnis feststellen lasse, die Kontinente seien aus dem leichteren Sal und die Meeresböden aus dem schwereren Sima aufgebaut, so ist das eine Folgerung, die er nicht von der Geophysik übernommen hat. So lesen wir bei MESSERSCHMIDT (Die Schwerebestimmungen an der Erdoberfläche, Heft 2, S. 15), wenn die Schwere grösser als normal gefunden werde und man deshalb von Massenüberschuss rede wie im gegenteiligen Falle von Massendefekt, so werde damit kein Urteil über die wirkliche Verteilung der Massen im Innern der Erde abgegeben.

Man kann sich die Schwerenunterschiede nach WIECHERT sehr wohl aus der Verdickung der Erdkruste vorstellen, die durch ungleichartige Anhäufungen von erstarrtem Sal entstanden sein können oder die sich direkt durch Faltungen und Ueberschiebungen der Erdrinde ergeben.

FAYE erklärt die zu grosse Dichte der Erdkruste unter den Ozeanen als Folge der stärkeren und rascheren Abkühlung, als dies in den oberen Teilen der Kontinente der Fall sei. Das Bodenwasser der Ozeane hat in 4—5000 m Tiefe nahezu  $0^{\circ}$ ; unterhalb der Kontinente herrscht jedoch in gleicher Tiefe eine Temperatur von 200 bis  $250^{\circ}$ . Deshalb muss, sagt JUL. HANN (Die Erde als Ganzes, S. 61) die Dichte der festen Erdkruste unterhalb der Ozeane viel grösser sein als unter den Kontinenten.

F. KOSSMAT gelangt zu ähnlichen Schlüssen wie WIECHERT<sup>1)</sup>.

Die Massendefekte unter den jungen Kettengebirgen, sagt er, sind nicht die Folge einer Lockerung des Materials, sondern sie werden verursacht durch die Bildung eines Wulstes von leichten Gesteinen infolge eines Zusammenschubes der Oberkruste und der gleichzeitig in der Tiefe vor sich gehenden Ansammlung leichter salischer Magmamassen. Der so gebildete Wulst sinkt in die plastische, schwere Unterlage ein und drängt einen entsprechenden Teil der letzteren beiseite, sodass unter den Gebirgen eine Dichtesynklinale entsteht. Ein Hinweis auf die Richtigkeit dieser schon von OSMOND FISCHER 1881 vertretenen Auffassung ist u. a. dadurch gegeben, dass die Defizitzonen

<sup>1)</sup> F. KOSSMAT: Die Beziehungen zwischen Schwereanomalien und Bau der Erdrinde. Geol. Rundsch. 12, 1921, S. 170.

der Kettengebirge begleitet werden von deutlich damit in Kausalzusammenhang stehenden Ueberschussgürteln.

Diese Auffassung macht die Dichteunterschiede an der Erdoberfläche in durchaus befriedigender Weise verständlich, ohne dass die Wegener'sche Hypothese herangezogen zu werden braucht.

5. Die Verschiebungen bewirkenden Kräfte. Wenig überzeugend ist auch WEGENER's Begründung der Existenz und der Wirkung der die Verschiebungen bewirkenden Kräfte, sagt er doch selber (p. 132), dass die Frage, welche Kräfte diese Verschiebungen, Faltungen und Spaltungen bewirken, sich heute noch nicht endgültig entscheiden lasse; doch führt er als solche u. a. an die Polfluchtkraft und die Reibung der Gezeitenwelle.

Ganz allgemein wird in der Kritik bemerkt, dass diese Kräfte viel zu klein seien, um die genannten Wirkungen zu erzeugen, wenn auch ihr Vorhandensein nicht ohne weiteres abgelehnt wird.

Die Polfluchtkraft müsse äusserst klein sein. Die Möglichkeit, dass die Kontinente sich im Sinne der Polfluchtkraft gegen den Aequator bewegen, wird zugegeben.

So hält SCHWEYDAR es für möglich, dass Kräfte existieren, die infolge der Erdrotation das Bestreben haben, die Kontinente nach Westen zu verschieben, wobei die Wirkung dieser Kräfte am Aequator am grössten sein müsste; in den Breiten von  $\pm 36^{\circ}$  wäre sie gleich Null!

Gerade hier sollten nach WEGENER die grössten Verschiebungen stattgefunden haben!

Nach Ansicht englischer Gelehrter wäre es leichter, sich vorzustellen, dass infolge der Rotation die ganze starre äussere Erdrinde sich über der Zone flüssigen Magmas, sofern eine solche als vorhanden angenommen wird, bewegen würde als nur einzelne Teile zu verschiedenen Zeiten und in verschiedener Richtung.

Denn in der Tat lässt sich die Willkür, mit der WEGENER erst die ganze Erdhaut sich zu einem einzigen Kontinentalblock zusammenziehen und dann zu verschiedenen Epochen und in divergierenden Richtungen auseinandergehen lässt, nicht mit der Gesetzmässigkeit der Wirkungen der von ihm postulierten Kräfte vereinigen!

So muss die Wegener'sche Hypothese aus einer Reihe von Gründen abgelehnt werden.

6. Im Grunde ist sie nichts anderes als ein Versuch, die Kontraktionstheorie zu ersetzen. Tatsächlich genügt diese nicht,

um all die verschiedenen Erscheinungen tektonischer Art der Erdoberfläche zu erklären, und man hat sie in jüngster Zeit durch Berücksichtigung neuerer Tatsachen zu erweitern versucht.

Wir haben uns den Wärmeverlust der Erde nicht einzig nur durch Ausstrahlung an der Erdoberfläche in den kalten Weltenraum vorzustellen, sondern müssen annehmen, dass dies auch durch die unzähligen und heftigen Gasexplosionen und Eruptionen geschieht, die vulkanische Vorgänge begleiten, durch die gewaltige Mengen von Wärme und raumverdrängende Gasmassen aus dem Erdinnern an den die Erde umgebenden Luftraum abgegeben werden. Den vulkanischen Bewegungen kommt überhaupt bei den Umwandlungsprozessen der Erdrinde eine viel grössere Bedeutung zu, als man lange Zeit angenommen hat.

Schon die Vergleichung einer Reihe von geologischen Profilen, insbesondere Mittel- und Nordwesteuropas, sowie Nord- und Südamerikas, ergibt, dass die Sedimentgesteine an der Bildung der Erdrinde einen verhältnismässig kleinen Anteil haben.

Wenn man auch für einige Gebiete Nordamerikas Sedimente in der Mächtigkeit von 12—18,000 m festgestellt hat, so stehen diesen Bildungen doch die plutonischen und von ihnen herrührenden, aber dynamisch veränderten Gesteine in der Mächtigkeit von wohl 70 bis 100 km gegenüber. Diese letzteren Gesteine müssen durch Abkühlung und Erstarrung aus flüssigen Massen hervorgegangen sein. Wir sprechen zudem von vulkanischen Intrusionen älterer und jüngerer Epochen. Ungeheure Mengen von Laven aller Art sind im Laufe der geologischen Vergangenheit aus der Magmazone an die Oberfläche gelangt und infolge Abkühlung erstarrt. Schöne Beispiele grossartiger Intrusionen der Tertiärzeit zeigt uns die Coast Range in Nordamerika (vergl. Fig. 2).



Fig. 2. Geologisches Profil der Coast Range bei Roseburg,  
nach J. S. Diller (Folio 49 Geol. Atl. U. S. Geol. Surv.)

Durch solche Intrusionen ist jeweilen das Volumen der Erdkruste beträchtlich vermehrt worden, wobei gleichzeitig tiefer liegende Teile der Erde durch Entweichen von Gasen und Magmen eine gewaltige Volumverminderung erfahren haben müssen.

Alle diese Vorgänge, die im Erdinnern beständige Volumenveränderungen und Massenverlagerungen bewirkten, mussten in der Erdrinde gewaltige Spannungen erzeugen, die zu seitlichen Pressungen und Schrumpfungen, zu Faltungen führten.

Nur aus solchen anhaltenden ungeheuren gegenseitigen Pressungen der einzelnen Erdrindenteile, vergleichbar der Lage von festen, aber unter Schraubstockdruck stehenden Körpern, sind letzten Endes auch die horizontalen Bewegungen beträchtlicher Massen oder Ueberschiebungen zu erklären, die für viele Gebirge nachgewiesen worden sind.

---

## Literatur.

- C. DIENER: Die Grossformen der Erdoberfläche. Mitt. d. K. K. Geog. Ges. Wien 58, 1914.
- W. SOERGEL: Die atlantische Spalte. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1916.
- M. SEMPER: Was ist eine Arbeitshypothese? Centralbl. f. Min. u. Geol. 1917.
- TH. ARLDT: Die Frage der Permanenz der Kontinente und Ozeane. Geogr. Anz. 1918.
- A. PENCK, W. PENCK und W. SCHWEYDAR: Bemerkungen zu Wegeners Hypothese der kontinentalen Verschiebungen. Zeitsch. Ges. f. Erdk. Berlin 1921.
- F. KOSSMAT, Erörterungen zu Wegeners Theorie der Kontinentalverschiebungen. Zeitsch. Ges. f. Erdk. Berlin 1921.
- E. JAWORSKI: Die A. Wegener'sche Hypothese der Kontinentalverschiebungen. Geol. Rundsch. 1922.
- F. KOSSMAT: Die Beziehungen zwischen Schwereanomalien und Bau der Erdrinde. Geol. Rundsch. 1921.
- E. v. DRYGALSKI: Die Entstehung der Kontinente u. Ozeane. Geogr. Anz. 1923.
- F. SCHAFFER: Grundzüge der Allgemeinen Geologie. Leipzig und Wien 1916.
- F. MACHATSCHEK, Ueber epirogenetische Bewegungen. Alb. Penck- Festband, Stuttgart 1918.
- H. STILLE. Die Schrumpfung der Erde. Berlin 1922.
- F. NOELKE, Physikalische Bedenken gegen A. Wegeners Hypothese der Entstehung der Kontinente und Ozeane. Petermanns Geogr. Mitt. Gotha 1922.
- M. KOBER: Zur Frage der Kontinentalverschiebungen. Petermanns Geogr. Mitt. Gotha 1926.
- H. SCHARDT: Unsere heutigen Kenntnisse vom Bau und von der Entstehung der Alpen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1926.