

## Geologische Vereinigung.

### Die Entstehung der Kontinente <sup>1)</sup>.

Von Dr. Alfred Wegener (Marburg i. H.).

Mit 3 Textfiguren.

(Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung zu Frankfurt a. M. am 6. I. 1912.)

#### I. Vorbemerkung.

Im folgenden soll ein erster Versuch gemacht werden, die Grossformen der Erdrinde, d. h. die Kontinentaltafeln und die ozeanischen Becken, durch ein einziges umfassendes Prinzip genetisch zu deuten, nämlich das der horizontalen Beweglichkeit der Kontinentalschollen. Überall, wo wir bisher alte Landverbindungen in die Tiefen des Weltmeeres versinken liessen, wollen wir jetzt ein Abspalten und Abtreiben der Kontinentalschollen annehmen. Das Bild, welches wir so von der Natur unserer Erdrinde erhalten, ist ein neues und in mancher Beziehung paradoxes, entbehrt aber nicht der physikalischen Begründung. Und andererseits enthüllt sich uns schon bei der hier versuchten vorläufigen Prüfung eine so grosse Zahl überraschender Vereinfachungen und Wechselbeziehungen, dass es mir nicht nur als berechtigt, sondern geradezu als notwendig erscheint, die neue, leistungsfähigere Arbeitshypothese an Stelle der alten Hypothese der versunkenen Kontinente zu setzen, deren Unzulänglichkeit ja bereits durch die Gegenlehre von der Permanenz der Ozeane evident erwiesen ist. Trotz der breiten Grundlage möchte ich das neue Prinzip als Arbeitshypothese behandelt sehen, bis es gelungen sein wird, das Andauern dieser Horizontalverschiebungen exakt durch astronomische Ortsbestimmung nachzuweisen. Auch wolle man bei der Beurteilung von Einzelheiten beachten, dass bei einem ersten Entwurf wie diesem, der einen so umfassenden Stoff behandelt, sich einzelne Missgriffe schwer vermeiden lassen.

Zunächst soll auf Grund allgemein geologischer und geophysikalischer Ergebnisse die Frage erörtert werden, ob und wie überhaupt grössere Horizontalverschiebungen der Kontinentalschollen in der scheinbar starren Erdrinde vor

<sup>1)</sup> Das folgende ist nur ein Auszug aus einer grösseren Arbeit gleichen Titels, die in PETERMANN's Mitteilungen erscheint. Der wesentliche Inhalt dieser Untersuchungen wurde am 6. Januar 1912 auf der Jahresversammlung der Geologischen Vereinigung in Frankfurt a. M. vorgetragen unter dem Titel: „Die Herausbildung der Grossformen der Erdrinde (Kontinente und Ozeane), auf geophysikalischer Grundlage“, und weiter am 10. Januar in der Ges. z. Beförd. d. gesamten Naturwiss. zu Marburg unter dem Titel: „Horizontalverschiebungen der Kontinente“.

sich gehen können<sup>1)</sup>. Sodann wollen wir einen ersten Versuch wagen, die bisherigen Spaltungen und Verschiebungen der Kontinentalschollen in der Erdgeschichte zu verfolgen und ihren Zusammenhang mit der Entstehung der Hauptgebirgszüge aufzudecken, und schliesslich werden wir die damit Hand in Hand gehenden Polverlagerungen und die noch heute fortdauernden, messbaren Verschiebungen kurz besprechen.

Es sei bemerkt, dass die Idee des Abreissens der Festländer voneinander schon öfter aufgetreten ist. W. H. PICKERING macht davon Gebrauch im Zusammenhang mit der offenbar unrichtigen Hypothese der Abtrennung des Mondes von der Erde, bei welcher Gelegenheit Amerika von Europa-Afrika abgerissen sein soll. Wichtiger ist eine Arbeit von TAYLOR<sup>2)</sup>, welcher Abspaltungen im Tertiär annimmt — namentlich Grönlands von Nordamerika — und die Aufwerfung der tertiären Kettengebirge damit in Zusammenhang bringt. Beim Atlantik nimmt er an, dass nur ein beträchtlicher Teil desselben durch Fortziehen der amerikanischen Schollen entstanden sei, und dass die mittelatlantische Bodenschwelle der stehengebliebene Rest der Verbindung sei, während wir im folgenden die Küsten unmittelbar als ehemalige Spaltenränder auffassen werden. Es finden sich also bei TAYLOR bereits manche Anklänge an die im folgenden ausgeführten Vorstellungen, doch hat er den immensen Umfang von Konsequenzen, welche die Annahme solcher Horizontalverschiebungen mit sich führt, wohl kaum erkannt.

## II. Geophysikalische Argumente.

Schon 1878 beschrieb HEIM die Kontinente als „mächtige, breite Sockel“. In der Tat zeigt die bekannte „hypsographische Kurve der Erdoberfläche“<sup>3)</sup> mit grosser Deutlichkeit, dass es zwei bevorzugte Niveaus gibt, nämlich die Oberfläche der Kontinente (700 m über) und den Boden der Tiefsee (4300 m unter dem Meeresspiegel). Die niedrigsten Teile der Kontinentaltafeln liegen noch bis zu 500 m unter dem Meeresniveau (Schelfe). Hinsichtlich der Entstehung dieser tafelförmigen Erhöhungen der Erdrinde stehen die europäischen Geologen wohl zum grossen Teil noch immer auf dem Standpunkt der Kontraktionstheorie, die durch den trocknenden Apfel so drastisch veranschaulicht wird, und die SUSS in den Satz zusammenfasst: „Der Zusammenbruch des Erdballs ist es, dem wir beiwohnen“<sup>4)</sup>. Seitdem HEIM für diese bisher wohl nützliche Anschauung ins Feld trat, haben sich aber gewichtige Bedenken gegen sie erhoben, und E. BÖSE z. B. charakterisiert den heutigen Zustand dahin, dass „die Kontraktionstheorie längst nicht mehr voll anerkannt wird und einstweilen keinerlei Theorie gefunden ist, die sie vollständig ersetzen und alle Umstände erklären kann“<sup>5)</sup>.<sup>6)</sup> Besonders seitens der Geophysik muss die Kontraktionstheorie abgelehnt werden. Man hat nicht einmal das scheinbar über allen Zweifeln stehende Ausgangsprinzip: „Die Erde muss sich abkühlen“ unangetastet gelassen, da von der Radiumforschung die Frage aufgeworfen ist, ob die Temperatur des Erdinnern nicht im Steigen begriffen ist<sup>6)</sup>. Seitdem man mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen kann, dass der Erdkern aus bereits äusserst komprimiertem Nickelstahl besteht, erscheint überhaupt eine blossе Abkühlung nicht mehr aus-

<sup>1)</sup> Dieser Teil ist besonders stark gekürzt. Es sei ein für allemal auf die ausführlichere Darstellung in PETERMANN's Mitt. hingewiesen.

<sup>2)</sup> F. B. TAYLOR, Bearing of the tertiary mountain belt on the origin of the earth's plan. Bull. of the Geolog. Soc. of America. 21. June 2. 1910. p. 179 bis 226.

<sup>3)</sup> Siehe KRÜMMEL, Handbuch der Ozeanographie I. Stuttgart 1907. S. 87.

<sup>4)</sup> SUSS, Das Antlitz der Erde. Bd. I. 1885. S. 778.

<sup>5)</sup> E. BÖSE, Die Erdbeben. Sammlung: Die Natur. Ohne Jahreszahl. S. 16 Anmerkung.

<sup>6)</sup> RUDZKI, Physik der Erde. Leipzig 1911. S. 122.