



100 Jahre Theorie der Kontinentalverschiebung - Alfred Wegener und seine wegweisende Idee

Fukujima, Japan, im März 2011: Erdbeben, Tsunami, Nuklearkatastrophe. Die natürliche Ursache für diese katastrophalen Folgewirkungen liegt in der Struktur des oberen Erdmantels und der Erdkruste. Über diesen Wechselmechanismus weiß man heute inzwischen sehr viel, ohne aber seinen Auswirkungen wirklich gewachsen zu sein. Dieses heutige, seit 1970 wissenschaftlich anerkannte Modell der Plattentektonik, dem zu Folge sich die Erdkruste, die in mehrere Platten zerbrochen ist, angetrieben durch Konvektionsströme im Erdinnern, unter bestimmten Gesetzmäßigkeiten bewegt, besitzt einen Vorläufer. Vor 100 Jahren hat Alfred Wegener, der Pionier der modernen Polarforschung, seine Theorie der Kontinentalverschiebung zum ersten Mal öffentlich vorgetragen¹ und publiziert². Diese Theorie mit ihren Auswirkungen sowie die Person und das Werk Alfred Wegeners skizziert dieses AGRICOLA-Informationsblatt.

1. Die Theorie der Kontinentalverschiebung

Im Vorwort der vierten und letzten Auflage seines Buches „Die Entstehung der Kontinente und Ozeane“³ weist Alfred Wegener darauf hin, dass die wahre Kenntnis zu seiner Theorie der Kontinentalverschiebung, die er erstmals 1912 publiziert hatte, nur in Zusammenhang aller geowissenschaftlichen Fachwissenschaften gewonnen werden kann. – Genau so kam es dann auch.

Im Wesentlichen besagt Alfred Wegeners Theorie der Kontinentalverschiebung, dass die Verteilung der Kontinente und Ozeane auf der Erdoberfläche, so wie wir sie kennen, eine geologische Momentaufnahme ist. Denn im Verlauf der Erdgeschichte sind alte Ozeane verschwunden, neue entstanden und die Kontinente haben ihr Aussehen und ihre Lage verändert. Die Kontinente „schwimmen“ dabei, ähnlich wie Eisberge im Wasser, in einem relativ schwereren Material. Diese Theorie wird auch als „Mobilismus“ bezeichnet. Seinen Aufsatz leitete er 1912 mit den Worten ein: „*Im folgenden soll ein erster Versuch gemacht werden, die Großformen der Erde, d.h. die Kontinentaltafeln und die ozeanischen Becken, durch ein einziges, umfassendes Prinzip genetisch zu deuten, nämlich die horizontale Beweglichkeit der Kontinentalschollen.*“⁴

Damit brachte er althergebrachte Vorstellungen ins Wanken. Denn die in geologischen Fachkreisen vorherrschende Meinung war die von Isaac Newton entwickelte und im 19. Jahrhundert weite Verbreitung findende Kontraktionstheo-

¹ am 6. Januar 1912 vor der Geologischen Vereinigung im Senckenberg-Museum in Frankfurt a.M. mit dem Titel „Die Herausbildung der Großformen der Erdrinde (Kontinente und Ozeane) auf geophysikalischer Grundlage“.

² Wegener, Alfred: Die Entstehung der Kontinente. in: Petermann's Geographische Mitteilungen 1912, S. 185-195, 253-256, 305-309 sowie Die Entstehung der Kontinente. in: Geologische Rundschau 1912, 3, Heft 4: S. 276-292.

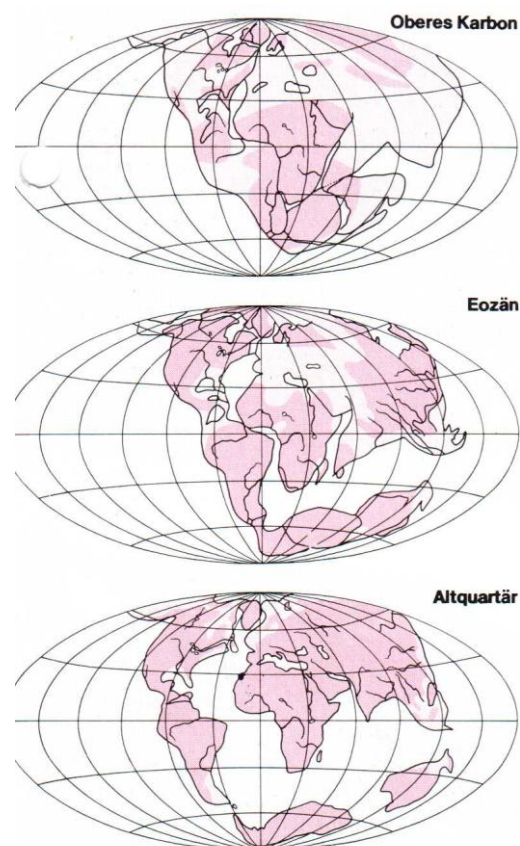
³ Wegener, Alfred (1929): Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig, 4. Auflage. Aus den nicht einmal 20 Seiten der beiden Publikationen von 1912 war 1929 ein Buch mit 230 Seiten geworden. Dass Alfred Wegener jahrelang an seiner Theorie gearbeitet und immer wieder neue Argumente und Beispiele aus allen Bereichen der Geowissenschaften gesammelt hat, zeigt auch das 229 Titel umfassende Literaturverzeichnis dieser vierten Auflage.

⁴ Wegener, Alfred (1912): Geologische Rundschau, S. 276.

rie. Dieser zu Folge würde die Erde, von einem heißen Ausgangszustand ausgehend, immer mehr abkühlen und die dabei erfolgende Zusammenziehung, ähnlich wie bei einem schrumpfenden Apfel, die Erdkruste immer weiter einengen. Dadurch würden die Gebirge entstehen. Auffällige Gemeinsamkeiten insbesondere zwischen Südamerika und Afrika erklärte man dadurch, dass vormals zwischen den Kontinenten Landbrücken bestanden hätten, die später im Meer versunken seien.

1911 war Alfred Wegener auf die geographischen und paläontologischen Zusammenhänge zwischen Afrika und Südamerika aufmerksam geworden, nicht als Erster. Doch er war es, der erstmals eine wissenschaftliche Theorie darüber formulierte und der seine Schlussfolgerungen mit Ergebnissen aus verschiedenen Wissensgebieten absicherte. Aufgrund der geologischen, geophysikalischen, paläontologischen, paläoklimatischen und biogeografischen Erkenntnisse vermutete er, dass es in der Frühzeit der Erdgeschichte einen gemeinsamen Ursprungskontinent gegeben haben muss. Er nannte ihn Pangäa (= „Alles Land“). Auf dem Erdmantel schwimmend, haben sich im Laufe von Jahrmillionen auseinanderbrechende Teile dieses Urkontinents voneinander getrennt, sich verschoben (siehe Abbildung).

Vor etwa 200 Millionen Jahren begann dieser Urkontinent auseinander zu brechen. Obwohl er nur über einen kleinen Teil des heutigen Kenntnisstandes darüber zur Verfügung hatte sind seine Aussagen richtig. So erkannte er im ostafrikanischen Grabensystem verschiedene Stadien des Aufreißens der kontinentalen Kruste und des Aufdringens von Mantelmaterial. Desweiteren vermutete Alfred Wegener bereits, dass die großen Grabenbruchsysteme, wie der Ostafrikanische Graben, erste Anfänge eines neuen Ozeans sein könnten. Auch hatte er angenommen, dass Grönland und das zur kanadischen Arktis gehörende Ellesmere Island von einer langgezogenen Horizontalverschiebung entlang des Robeson-Channels auseinandergerissen worden sind. In den 1960er Jahren wurde dies von kanadischen Geologen bestätigt. Die Verschiebung trägt heute den Namen „Wegener-Störung“.



Kontinentalverschiebung gemäß Alfred Wegeners Erkenntnissen aus seinem Buch von 1929, nachgezeichnet in: Welt und Umwelt, 1981, S. 70.

Das Hauptproblem seiner Theorie bestand darin, dass er die Kräfte, die für die Verschiebung der Kontinente verantwortlich sind, nicht benennen konnte: „Die Ursache der Verschiebungen anzugeben sind wir gegenwärtig wohl noch nicht in der Lage. [...] Vermutlich wird man einstweilen gut tun, die Verschiebungen der Kontinente als Folgen zufälliger Strömungen im Erdkörper zu betrachten.“⁵ Er selbst forderte den absoluten Beweis durch Langzeit-Vermessungen

⁵ Wegener, Alfred (1912): Geologische Rundschau, S. 281.

der Lage der Kontinente, denn dadurch würde sich die Verschiebung zweifelsfrei zeigen. So heißt es in seinem Aufsatz von 1912: „Trotz der breiten Grundlage möchte ich das neue Prinzip als Arbeitshypothese behandelt sehen, bis es gelungen sein wird, das Andauern der Horizontalverschiebung exakt durch astronomische Ortsbestimmung nachzuweisen.“⁶

Damals konnte sich seine Idee der Kontinentalverschiebung nicht durchsetzen, ja Alfred Wegener musste so manchen Spott ertragen. Doch er zweifelte nicht an der grundsätzlichen Richtigkeit seiner Thesen. Nur wenige Wissenschaftler unterstützten sie. Nach Wegeners Tod geriet sie in Vergessenheit. Dreißig Jahre später erinnerte man sich wieder an ihn, denn neue Untersuchungsmethoden erbrachten Erkenntnisse, die, zum modernen Modell der Plattentektonik zusammengefasst, viele Annahmen Alfred Wegeners bestätigten. Die Theorie der Kontinentalverschiebung stellte nicht das Wesentliche seiner wissenschaftlichen Arbeit dar. Doch gerade hier hat Alfred Wegener neues Wissen mit bestehenden Betrachtungen in Einklang zu bringen versucht. Seit Alexander von Humboldt hat wohl kaum ein anderer Forscher die einzelnen Disziplinen der Geowissenschaften so weit überblickt wie Alfred Wegener. So führen seine Erkenntnisse weit in die Zukunft, während sein Denken über Fachdisziplinen hinweg heute noch wegweisend ist.

2. Alfred Wegener – Polarforscher, Meteorologe, Geowissenschaftler

Am Allerheiligentag 1880 wurde Alfred Lothar Wegener als jüngstes von fünf Kindern einer Pastorenfamilie in Berlin geboren. Von 1900 bis 1904 studierte er in Berlin, Heidelberg und Innsbruck Meteorologie, Physik und Astronomie, in der er 1904 promovierte. 1905 und 1906 war er Assistent am Aeronautischen Observatorium Lindenberg. Auf seiner ersten Grönland-Expedition (1906-1908) errichtete er die erste meteorologische Station in Grönland. Von 1908 bis 1914 arbeitete er als Privatdozent für Meteorologie, praktische Astronomie und kosmische Physik in Marburg. In den Jahren 1912/13 erfolgte seine zweite Grönland-Expedition, auf der in 75 Tagen entlang des 77° nördlicher Breite Grönland überquerte. 1913 heiratete Alfred Wegener Else Köppen, Tochter des renommierten Meteorologen Wladimir Köppen. Drei Töchter entstammen dieser Verbindung.

Nach zweimaliger Verwundung im Ersten Weltkrieg an der Front in Belgien und Frankreich wurde Alfred Wegener dem Heereswetterdienst zugeteilt. 1915 erschien die erste Fassung seines Werks „Die Entstehung der Kontinente und Ozeane.“ Nach dem Krieg arbeitete er zunächst als Meteorologe bei der Deutschen Seewarte ehe er 1921 zum außerordentlichen Professor an der 1919 neu gegründeten Universität Hamburg berufen wurde. Drei Jahre später erhielt Alfred Wegener einen ordentlichen Lehrstuhl für Meteorologie und Geophysik in Graz.

Die dritte Reise nach Grönland 1929 diente der Vorbereitung für die im folgenden Jahre geplante Hauptexpedition, die 1930 unter der Leitung Alfred Wegeners von drei festen Stationen aus die Mächtigkeit des grönländischen Festlandeises (mittels eines neuen seismischen Verfahrens) und das Wetter der Region messen sollte. Dabei kam Alfred Wegener vermutlich am 15. oder 16. November 1930 ums Leben. Sein von seinem grönländischen Begleiter Rasmus Vilumsen sorgfältig angelegtes und mit Wegeners Skiern markiertes Grab im Eis wurde im Mai 1931 gefunden. Als Todesursache vermutete man Herzversagen in Folge von Überanstrengung. Von Vilumsen fand sich keine Spur mehr.

⁶ Wegener, Alfred (1912): Geologische Rundschau, S. 276.

3. Und darüber hinaus gibt es noch zu berichten ...

- Vom 5. bis 7. April 1906 stellten die Brüder Kurt und Alfred Wegener auf einer meteorologischen und astronomischen Mess- und Erprobungsfahrt mit 52,5 Stunden einen neuen Dauerrekord für Ballonfahrer auf, den alten um 17 Stunden überbietend.
- Alfred Wegener leistete auch wegweisende Arbeiten auf dem Gebiet der Impactforschung. So vertrat er bereits die erst später bestätigte Auffassung, dass die Mondkrater hauptsächlich von Meteoriten erzeugt worden seien und sagte 1921 voraus, dass man auch auf der Erde noch viele Meteoritenkrater nachweisen würde. Er selbst identifizierte und beschrieb 1927 den Kaali-Krater auf der Insel Ösel (heute Saaremaa in Estland).
- Als erster führte er das Konzept der Turbulenz in die Meteorologie ein und entwickelte das Konzept einer aus mehreren Schichten bestehenden Atmosphäre. Er untersuchte die Entstehung von Wolken und Tornados, beschäftigte sich dabei insbesondere mit Tromben (Sand- und Staubwirbel, Wind- und Wasserhosen).
- Wiederum als erster beschrieb er korrekt das Prinzip der Fata Morgana als Lichtspiegelung an der Grenze zwischen zwei unterschiedlich dichten Luftmassen.
- Für die Teilnehmer der Grönland-Expedition von 1930 entwarf Alfred Wegener eine spezielle Kleidung, die sich am Vorbild des grönländischen Anoraks orientierte und die später im Wesentlichen von der europäischen Wintersportmode übernommen wurde.
- In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Bedeutung wurden das 1980 gegründete Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven sowie der Dachverband der geowissenschaftlichen Vereinigung und Großforschungseinrichtungen in Deutschland, die GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung nach ihm benannt, ebenso der Asteroid (20227) Wegener, der Mondkrater Wegener sowie ein Marskrater. Ihm zu Ehren wird die Alfred-Wegener-Medaille der Europäischen Geowissenschaftlichen Union verliehen.

Literatur:

- Alfred Wegener – der Grönlandforscher. in: Hanno Beck (1971): Große Reisende. Entdecker und Erforscher unserer Welt. München.
- Alfred Wegener. Polarforscher (1880-1930) – Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft - 06/2009.
- Brückner, Helmut: Die Entstehung der Ozeane. in: Geographische Rundschau 1995, 2: 74-81.
- Cloos, Hans, Peter Giese und Volker Jacobshagen (1983): Alfred Wegeners Kontinentalverschiebung aus heutiger Sicht. – in: Spektrum der Wissenschaft: Kontinente und Ozeane. Heidelberg, S. 40-53.
- Hofbauer, G. (2005): Alfred Wegener – Driftende Kontinente und unbewegliche Geologen. – www.gdgh.de/berichte/b09/wegener.pdf.
- Humboldt, Alexander von (2004): Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Fkf/M. Eichborn.
- Reinke-Kunze, Christine (1994): Alfred Wegener – Polarforscher und Entdecker der Kontinentaldrift. Basel, Boston, Berlin. Birkhäuser.
- Wegener, Alfred (1912): Die Entstehung der Kontinente. in: Geologische Rundschau 1912, 4: 276-292.
- Wegener, Alfred (1929): Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig, 4. Auflage.
- Wegener, Alfred (1917): Wind- und Wasserhosen in Europa. Sammlung Wissenschaft, Bd. 60. Braunschweig.
- Wilso, J. Tuzo (1983): Kontinentaldrift (Übersetzung des Originalbeitrags in Scientific American vom April 1963). – in: Spektrum der Wissenschaft: Kontinente und Ozeane. Heidelberg, S. 10-25.
- www.wikipedia.de
- www.digizeitschriften.de
- Von der Theorie der Kontinentaldrift zum Modell der Plattentektonik. - in: Welt und Umwelt, Ausgabe B, 1981.

AGRICOLA Informationsblätter zur Kultur- und Naturgeschichte, Blatt 39/2012:
Robert Glassl: 100 Jahre Theorie der Kontinentalverschiebung

Herausgeber: AGRICOLA
Arbeitsgemeinschaft für Kultur- und Naturgeschichte Region
Schwarze Laber-Tangrintel e.V.
Geschäftsstelle: Sonnenstraße 1, 92331 Parsberg

