

Otto AMPFERER und Alfred WEGENER – zwei Pioniere am Weg zur Theorie der Plattentektonik

Zum Ende des 19. Jahrhunderts reichte das lange Zeit herrschende Bild von der Erde nicht mehr aus, die Beobachtungen und Erkenntnisse an der Erdoberfläche zu erklären. Die Fixistischen Ideen – die Ozeane und Kontinente sind in der Lage zueinander unbeweglich, lediglich vertikale Bewegungen werden zur Erklärung tektonischer Situationen verwendet. Doch zunehmend kamen Widersprüche bei der Erklärung von Erscheinungen an der Erdoberfläche auf.

Mit dem Geologenkongress 1903⁸² findet ein Umbruch in den Erdwissenschaften statt. TERMIER begründet die Deckenlehre. Nur wenige Jahre altersmäßig verschieden, haben **Otto AMPFERER** und Alfred WEGENER, beide bedeutende Forscherpersönlichkeiten von einander getrennt mit ihren neuen Mobilistischen Theorien wichtige Schritte zur heutigen Plattentektonik gesetzt:

AMPFERER mit seiner **Unterströmungstheorie**: fundierte Kartierungsergebnisse mit Deckenbau postulierten eine Deutung der Ursachen – er erklärte sie mit der Unterströmung in tiefen Stockwerken der Erdkruste als Motor für die Deckenüberschiebung.

Ein anderes Konzept hatte WEGENER mit der **Kontinentalverschiebungstheorie**.

Otto AMPFERER

1. Dezember 1875 Innsbruck/Hötting - † 9. Juli 1947 Innsbruck ⁸³

Schon mit 10 Jahren ging AMPFERER selbstständig in die Berge, mit 12 Jahren stand er schon auf zahlreichen Dreitausendern.

Er maturierte gemeinsam mit seinem Freund und Mitkletterer Wilhelm HAMMER, studierte vorerst Physik, wechselt dann aber bald zur Geologie.

Ursache für den Studienwechsel: durch das Bergsteigen und die zahlreichen **Erstbesteigungen** (Erstbesteigungen Fallbachkar Spitze 1894, Grubreisen-Nordturm 1894, Hallerangerspitze 1895 (Karwendel); die Guglia di Brenta/Campanile Basso 18. August und beide Sella-Türme 1899 in den Dolomiten sowie viele weitere) stieg das Interesse und er konnte seine Leidenschaft, das Bergsteigen, mit dem Beruf verbinden. AMPFERER und HAMMER beenden im Juli 1899 das Studium aufgrund der gemeinsamen Dissertation im Südlichen Karwendel mit dem Doktorat.

⁷⁹ Adresse des Verfassers/address of the author: Dr. Christoph HAUSER, Speckbacherstrasse 12, 6020 Innsbruck bzw. Marxergasse 30/43, 1030 Wien, tel ++43-676-3297996, email christoph@hauser.cc web www.hauser.cc/hauchr

⁸⁰ siehe auch Beitrag Karl KRAINER & Christoph HAUSER - *Otto Ampferer (1875-1947) als Pionier in der Geologie, als Bergsteiger, Zeichner und Sammler*, dieses Heft

⁸¹ dieser Text wurde im Rahmen der Vorbereitungen zur Tiroler Landesausstellung 2005 im Salzlager in Hall verfasst und ist, angepasst an die Konzeption der Ausstellungsplaner verändert, verwendet worden. Der Autor hat weiters für die LA05 Ausstellungsstücke aus dem Nachlass Otto AMPFERERS zur Verfügung gestellt. Es ist vorgesehen, die Teile des Nachlasses von Otto AMPFERER, die derzeit im Privatbesitz (Christoph HAUSER) sind anlässlich der Übersiedelung (Erweiterung) des Alpenvereinsmuseums in die Innsbrucker Hofburg diesem zu übergeben.

⁸² Unter der Leitung von Direktor Emil TIETZE, Geologische Reichsanstalt, Wien

⁸³ Das Grab ist leider nicht mehr erhalten, die Ampfererstrasse (parallel zu Inn und Fürstenweg) wurde nach ihm benannt, eine Gedenktafel in der Höttingergasse, an seinem Geburtshaus, wurde am 28. Juni 1999 von Bürgermeister Dr VAN STAA enthüllt; anschliessend fand ein Gedenksymposium auf der Seegrube statt



Gleich zu Beginn seiner Kartierungstätigkeit als Geologe der Geologischen Reichsanstalt erkennt AMPFERER die Karwendelüberschiebung (1901), ein Phänomen, das von den Anhängern der noch weit verbreiteten Kontraktionstheorie als falsch und unmöglich angesehen wurde. Das scharfe Beobachten im Gelände bei der Kartierungsarbeit und sein physikalisches „Mitdenken“ machen ihn bald zum Pionier aller Betrachtungen von Gebirgsbildungen, sie führen **1906** zur Entwicklung seiner **Unterströmungstheorie** (AMPFERER 1906, 1925 bis ca. 1941, SCHWINNER 1920) in der Schrift „Über das Bewegungsbild von Faltengebirgen“.

Er erkannte, dass die gebirgsbildenden Bewegungen mehr Ursache in Bewegungen des Untergrundes – unter der relativ dünnen Erdhaut/-kruste - haben, als bisher angenommen wurde. Durch die Plastizität können größere Gleitungen und laterale Verschiebungen erklärt werden. ... „so haben wir die Theorie der ‚Unterströmung‘ vor uns, welche die Gleitung als eine Teilerscheinung umschließt“ ... daher ... „werden die oberflächlichen Faltungen und Überschiebungen von Bewegungen des tiefsten Untergrundes bedingt und getragen“.

AMPFERER entwickelt seine Vorstellungen weiter, am 25. Mai **1925** hält er einen Vortrag⁸⁴ über die **Kontinentverschiebungen** (die erweiterte Unterströmungstheorie von 1906; leider war WEGENER nicht persönlich dabei anwesend⁸⁵). Er legt dabei den Grundstein für das spätere Modell der **Plattentektonik**. AMPFERERs Ideen gehen bei diesem Vortrag weit über WEGENER hinaus (zu diesem Zeitpunkt existierte bereits die 3. Auflage WEGENERS „Entstehung der Kontinente“). Auch waren in diesem Vortrag Robert Gangolf SCHWINNERS Ideen und Weiterentwicklungen (**Konvektionsströmungen**) in der Unterströmungstheorie mit eingearbeitet. So sollten durch Massenbewegung unter den Kontinenten Spannungen, Dehnungen, Stauchungen, Vulkanismus und ähnliche Erscheinungen entstehen, welche unter anderem eben auch zur Gebirgsbildung führten.

Im November 1937, seinem letzten Vortrag (gehalten an der Geologischen Bundesanstalt) sah AMPFERER eine ‚innerliche Verwandtschaft‘ seiner Unterströmungstheorie mit der Kontinentalverschiebungstheorie WEGENERS, wenn er auch den Begriff **Strömung** deutlich von **Drift** unterschied.

AMPFERER hat sich immer unpolemisch mit den tektonischen und anderen Erkenntnissen auseinandergesetzt, er ist mit seinen Ideen und Erkenntnissen nie vehement in die Öffentlichkeit gegangen. Sein Lebenswerk besteht aus mindestens 430 Arbeiten, sie sind in klarer Sprache verfasst, zahlreiche neue, bildhafte Begriffe wie **Reliefüberschiebung, Unterströmung, Verschluckung, Totfaltung, Bergzerreißung ...** wurden von AMPFERER eingeführt. Neben den vielen Kartierungsberichten, geologischen Karten und tektonischen Arbeiten hat er Publikationen über seine bergsteigerische Tätigkeit (Tourenberichte und Literarisches), quartärgeologisch-morphologische Ergebnisse (Regionales und auch Methodisches), Biographisches und auch zu angewandt - technischer Geologie (Talsperren, Kraftwerksbau, Schutzstollenbau) Abhandlungen und Aufsätze meist alleine verfasst.

Ein paar Titel sollten hier doch noch genannt werden:

	Aus Innsbrucks Bergwelt. Wanderbilder aus Innsbrucks Bergen (gemeinsam mit H. v. FICKER)
1906	Über das Bewegungsbild von Faltengebirgen
1911	Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee (gemeinsam mit W. HAMMER)
1919	Geometrische Erwägungen über den Bau der Alpen
1921	Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen
1925	Über Kontinentverschiebungen
1939	Grundlagen und Aussagen der geologischen Unterströmungslehre
1939	Im Kampfe für Reliefüberschiebung und O–W - Bewegung
1940	Gegen den Nappismus und für die Deckenlehre

⁸⁴ Erst ab diesem Zeitpunkt wurden seine Arbeiten auf breiterer Ebene gewürdigt, er wurde zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften, erhielt die Franz VON WIESER-Medaille (Mus. Ferdinandeum) sowie weitere Auszeichnungen

⁸⁵ Ein Zusammentreffen und Diskussion dieser beiden miteinander hätte wahrscheinlich die weitere Arbeit sehr befruchtet und hätte schon früher Erkenntnisse der heutigen Theorie der Plattentektonik geliefert - aber „Teamarbeit“ war damals ohnehin kaum üblich



1937 Wert der Geologie fürs Leben
 1941 Gedanken über das Bewegungsbild des atlantischen Raumes

Alfred Lothar WEGENER



* 1. November 1880 Berlin - † 15./16. November 1930 Grönland. Am Gymnasium in Berlin bemängelte WEGENER die zu humanistische, aber zu wenig naturwissenschaftliche Ausbildung. Es folgte ein mathematisch – naturwissenschaftliches Studium mit dem Schwergewicht auf Astronomie. Im Sommersemester 1901 studierte er bei Prof. BLAAS in **Innsbruck** Flora und Geologie. Hier dürfte er bei den Exkursionen in der Tiroler Bergwelt oder im Seminar ‚*Geologische Streifragen*‘ über die Ähnlichkeit der Kontinentränder von Afrika und Südamerika erstmals gehört haben. 1904 schloss er in Berlin sein Astronomiestudium erfolgreich ab. 1906 nahm er erstmals an einer Grönland-Expedition mit kartographischen Zielen teil. Vielleicht aus der wissenschaftlichen Beschäftigung mit sich auflösenden Wolkenfeldern kommt ihm schlagartig die Idee des Auseinanderreißen und Verdriftens von Kontinenten⁸⁶. Am 6. Jänner **1912**, anlässlich der Jahreshauptversammlung der Geologischen Vereinigung, hält WEGENER einen Vortrag mit dem Thema „*Die Herausbildung der Großformen der Erdrinde (Kontinente und Ozean) auf geophysikalischer Grundlage*“ (**Kontinentalverschiebungstheorie**). Seinen neuartigen Vorstellungen über die Bewegungen der Erdkruste folgten heftige Diskussionen und Kontroversen in Geologenkreisen. WEGENERS **Kontinentalverschiebungstheorie** besagt: Sialische (Silizium-Aluminium / SiAl) (leichtere) Kontinente treiben auf dem schwererem SiMa (Silizium-Magnesium / SiMa), das in den Ozeanen an die Erdoberfläche tritt und durchpflügen es. Als Antrieb des Driftens (Drift) sieht er Polflucht, Präzession⁸⁷ der Erdachse und Gezeitenreibung als Ursache. 1915 publizierte er seine Theorien in dem Werk ‚*Die Entstehung der Kontinente*‘. Obwohl sich WEGENER anschließend weniger mit geologischen Fragestellungen beschäftigte - er widmete sich überwiegend der Meteorologie und Geophysik - erschienen 1920, 1922, 1929 weitere, stark modifizierte, Auflagen der Erstausgabe unter dem selben Titel. Von 1924 bis 1930 hatte er eine Professur (Meteorologie und Geophysik) in Graz, irgendwie, durch seine eher kurzen Aufenthalte in Graz, kam es zu keinelei Kontakten mit SCHWINNER.

In brillanten Vorträgen wiederholt, erläutert und verteidigt er seine Kontinentalverschiebungstheorie in verschiedensten Ländern. Im Sommer 1930 brach WEGENER mit 13 weiteren Begleitern zu seiner letzten Expedition nach Grönland auf. Er wollte die Drift Grönlands nach Westen mittels genauer Vermessung nachweisen, verstarb aber im November vermutlich an Herzschwäche. Erst zu Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde v. a. durch die Erforschung der Ozeanböden⁸⁸ das heute anerkannte Modell der **Plattentektonik** entwickelt. Die Kontinentplatten werden durch Wärmeströmungen (Mantelkonvektion) bewegt. Magmaflüsse strömen und bewegen die tektonischen Platten.

⁸⁶ FLÜGEL, H. W. (1980): Wegener – Ampferer – Schwinner. Ein Beitrag zur Geschichte der Geologie in Österreich.- Mitt. Österr. Geolog. Ges. **73**, 237-254, 1 Abb., Wien 1980

⁸⁷ Aufgrund der Rotation ist die Erde abgeplattet, d.h. keine Kugel sondern ein Geoid. Auf die sonnenzugewandte „*Ausbuchtung*“ wirken von Sonne und Mond Kräfte, die den Kreisel Erde aufrichten möchten. Das Ergebnis ist eine Präzessionsbewegung der Erdachse.

⁸⁸ Die Ozeanböden sind jünger, an Zusammenstößen (Kollisionen) von Platten sinken die schwereren in die Tiefe und werden wieder aufgeschmolzen, die leichteren können zu neuen Gebirgen aufgetürmt werden

