

Werk

Jahr: 1927

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:3

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0003

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0003

LOG Id: LOG_0077

LOG Titel: Das Klima der Tertiärzeit

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain there Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

eines Körpers oder beiderseits der Trennflächen zweier oder mehrerer Körper — geführt von ihnen — entlang laufen. Sie sind keine einfachen Wellen. Die Erzeugung dieser geführten Wellen nennt Verfasser: Welleninduktion. Er zeigt ihre mathematische Bedingung für elastische Oberflächenwellen auf, wie das bereits früher für elektrische Wellen von ihm geschehen ist. Welleninduktion ist übrigens als eine natur-umspannende, notwendig auftretende Wellenerscheinung erkannt: es ist die Erzeugung von irgendwelchen geführten Wellen auf irgend eine Weise in irgendwelchen Mitteln. Ja, dies Urphänomen hat sogar, wie man nachweisen kann, außerphysikalischen Charakter. Wer nur Feldgleichungen und Grenzbedingungen kennt, dem bleibt die Induktion verborgen. Und wenn man ihn darauf stößt, bleibt ihm der Vorgang unerklärlich. Man muß dreierlei erkannt haben: 1. daß es nicht-einfache Wellen gibt, d. h. Ausbreitungsformen höherer Art mit zwei oder mehr wandernden Größen; 2. daß es geführte Wellen gibt, im Gegensatz zu den frei sich ausbreitenden, und 3. daß es in geführten Wellen eine mehrdeutige Existenzbedingung gibt, der mehrfache Formen der geführten Wellen entsprechen.

Das Klima der Tertiärzeit.

Von Hermann v. Ihering.

Die Temperatur Europas hat vom Mitteloligozän an eine Verschlechterung erfahren, im Beginn des Miozänes eine neue Erhöhung. In Patagonien reichte die Mangroveformation noch im unteren Pleistozän bis zum Rio Negro. Der Einbruch der Landbrücke zum Grahamsland gab dann dem kalten Humboldtstrom Einlaß, und drängte die Mangrove um 12 Breitengrade gen Norden zurück. Patagonien hat stets den jetzt eingenommenen Platz behauptet. Wegen ers gegenteilige Darstellung der Verschiebung des südamerikanischen Kontinents in der Tertiärzeit und von Polwanderungen, denenzufolge im Quartär in Patagonien zur Zeit, da dort die Eiszeit herrschte, größte Wärme existiert haben soll, steht mit allen geographisch und zoogeographisch festgestellten Tatsachen in Widerspruch.

Unser Thema gehört zu den Fragen, an deren Lösung sich ebensowohl die Geophysiker als die Biologen beteiligen. Meinerseits möchte ich hier mich nur mit solchen Spezialfragen befassen, in bezug auf welche ich durch eigene Arbeit zu selbständigem Urteil fähig bin. Im vorigen Jahre habe ich gleichzeitig zwei Arbeiten zum Abschluß gebracht über die Zähne von fossilen Haifischen, von welchen eine dem Miozän von Argentinien, die andere gleichalterigen Ablagerungen von Schwaben gewidmet ist. Allgemein gesprochen können wir in Amerika wie in Europa für die Zeit von der Kreide bis zur Gegenwart drei verschiedene Faunen unterscheiden, die ältere mit Arten von *Corax*, *Scapanorhynchus* usw. gehört der obersten Kreide und dem ältesten Tertiär, dem Paleozän an, die zweite lebte im älteren, die dritte im jüngeren Tertiär. Es ergab sich nun für mich das merkwürdige Resultat, daß von neun

Arten von Haiischen der Enteriorsschichten von Argentinien sieben sich auch in der schwäbischen Molasse fanden. Diese Arten, wie *Carcharodon megalodon*, *Oxyrhina hastalis* u. a. treten hier zum ersten Male in Europa auf, sind aber in Nordamerika schon im Eozän angetroffen worden. Das Auftreten der Amerikaner in der Molasse kann nur im Zusammenhang stehen mit einer Wanderung an der Westküste der Archhelenis, des Zwischenkontinents zwischen Brasilien und Afrika, und diese Wanderung weist auf freies Meer hin. Eine andere Erfahrung meiner Beobachtungen zeigt uns, daß mehrere Familien, Haiische wie *Scylliidae*, *Scymnorhinidae* und *Squalidae*, welche im unteren Eozän von Europa gut vertreten waren, im oberen Eozän und im Oligozän in Europa nicht gelebt haben, dann aber miozän wieder in der Molasse aufgetreten sind. Auch *Lamna crassidens*, eine Charakterform des europäischen Eozäns, teilt das Schicksal der eben genannten Familien. Auffallend ist der Mangel faunistischen Austausches zwischen Nordamerika und Europa während des Alttertiärs. Auch *Notidanus primigenius*, eine der Charakterformen des europäischen Meeres, ist trotz günstiger topographischer Bedingungen nie bis Nordamerika gewandert, wohl aber durch das Tethysmeer bis nach Australien. Ich folgere hieraus, daß das tropische Klima des unteren eozänen Meeres eine starke Temperaturverringerung erlitten hat, und daß dann erst im Miozän die Meerestemperatur wieder stark angewachsen war. Das geht auch aus ostindischen Zuwanderern nach Schwaben, wie *Pristiophorus*, hervor.

Fragen wir nun, welche Ansichten bisher über das Tertiärklima in Europa bestanden haben, so sind es nur die Botaniker gewesen, welche auf Grund von fossilen Pflanzen zu positiven Schlußfolgerungen gekommen sind. Danach würde die Temperatur im Paleozän 20°, im Eozän 22°, im unteren Miozän 19°, im Pliozän 14° bis 17° C betragen haben. Diese Ergebnisse hat neuerdings der Geologe A. Harrassowitz in seinem Buche über Laterit für unrichtig erklärt. Seinen Darstellungen nach erforderte die Bildung der von ihm untersuchten Laterite eine höhere Temperatur, welche im Alttertiär 1 bis 2°, im Miozän 3 bis 4° höher gewesen sein muß als die Schätzung der Botaniker. Harrassowitz nimmt an, daß die Lateritbildung eine Lufttemperatur von 23 bis 24° C erfordert, aber ich meinerseits habe bei Santos, bei Erdarbeiten im Gebirge, Lateritbildungen an der Grenze des frei gelegten Granites beobachtet. Die mittlere Jahrestemperatur von Santos ist 22.05° C. Mit Recht betont Harrassowitz, daß die Botaniker von irrigem Voraussetzungen ausgehen, wenn sie die heutigen Temperaturverhältnisse der Floren zum Ausgangspunkte nehmen, und nicht die unterdessen erfolgten Anpassungen in Betracht ziehen. Es sei mir hier gestattet, darauf hinzuweisen, daß eine ganze Reihe mariner Mollusken der englischen Küste sich auch am Kap der guten Hoffnung vorfinden, während sie an der westafrikanischen Küste fehlen. Zur Zeit ihrer während der Tertiärzeit erfolgten Wanderung sind diese Schalthiere mithin noch nicht an das Klima der gemäßigten Zone angepaßt gewesen.

In Südamerika habe ich Gelegenheit gehabt, Tatsachen festzustellen, welche eine bedeutende Wandlung des Klimas anzeigen. Die pleistozänen Meeresconchylien, welche bei den Arbeiten des Kriegshafens von Bahia Blanca an der südargentinischen Küste gefunden wurden, und deren Bearbeitung mir zufiel, zeigten eine Molluskenfauna, wie sie heute erst wieder im Staate St. Catharina an der atlantischen Küste angetroffen wird. Unter diesen Schalen befanden sich auch solche der Baumauster, *Ostrea parasitica* oder *arborea*, welche an Wurzeln oder Stammteilen der Mangrove sich festsetzt und an der Schale entsprechende Eindrücke aufbewahrt. Gleichartige Ablagerungen finden sich noch bis zur Mündung des Rio Negro in Patagonien, und beweisen, daß die Meerestemperatur, welche am Rio Negro heute 13° beträgt, damals mindestens 20° betragen haben muß. In meinem Buche „Die Geschichte des Atlantischen Ozeanes“*) habe ich die Temperaturdifferenz etwas zu hoch angegeben, aber die Tatsache bleibt doch bestehen, daß ein enormer Temperaturwechsel stattgefunden hat, der etwa dem entsprechen würde, welchen eine Versetzung des Klimas von Island an die atlantische Küste von Frankreich bedeuten würde. Ursache dieser eingreifenden Veränderungen kann nur der Durchbruch der Landbrücke gewesen sein, welche Patagonien und Feuerland an Grahamland und die Falklandinseln angeschlossen hatte. Dieser Einbruch erfolgte erst in der zweiten Hälfte des Diluviums. Er vernichtete nicht nur die subtropische Fauna der Küste Argentiniens, sondern führte auch Pinguine, Ohrenrobben und anderes Tierleben der Antarktis an die argentinische Küste. Im allgemeinen habe ich gefunden, daß für die gemäßigten und warmen Gebiete des Atlantischen Ozeans die mittlere Jahrestemperatur des Oberflächenwassers des Meeres sich um 0.5 bis 1.5° höher stellt als die entsprechende Lufttemperatur. Ich habe es nicht gewagt, auf Grund meiner Beobachtungen an fossilen Haiischen Temperaturen des Meerwassers zu präzisieren, aber in der Mangrove liegt uns ein sehr empfindlicher Wärmemesser vor. Auch die weiteren paläontologischen Ergebnisse meiner Studien haben den Südatlantischen Ozean zur Zeit des oberen Tertiärs und des unteren Quartärs als ein Gebiet von warmem Wasser erwiesen. Auch die Nordenskjöldsche Expedition ist bei ihren Arbeiten in der Antarktis zu den gleichen Ergebnissen gekommen, denn sie hat z. B. in der Nähe von Grahamsland ein Konglomerat von altpleistozänen Pecten-Schalen gefunden, welches auf wärmeres Wasser hinweist. Erst der von mir nachgewiesene Durchbruch der patagonisch-antarktischen Landbrücke hat der kalten antarktischen Drift, speziell dem Humboldtstrom, den Einlaß in das warme südatlantische Becken gestattet und seinen Einfluß nicht auf Patagonien beschränkt, sondern auch noch auf die Südwestküste von Afrika ausgedehnt.

Aus diesen Tatsachen wird es klar, daß die Anschauung von A. Wegener, derzufolge die Südspitzen von Amerika und Afrika bis zum Schluß der Kreide-

*) Verlag Gustav Fischer, Jena 1926.

zeit aneinander gelegen hatten, nicht richtig sein kann. Die Zuspitzung Amerikas ist, geologisch gesprochen, ein Ereignis von gestern, ein nachtertiäres Ereignis. und statt der schlanken Spitze wies der Erdteil von Südamerika noch in der älteren Quartärzeit einen Klumpfuß auf, der mit der Antarktis zusammenhing. Auch in bezug auf das Klima haben sich die Darstellungen von Wegener als unzutreffend erwiesen. Nach der von ihm und Irmischer gegebenen Darstellung hat Patagonien zu Beginn des Tertiärs eine schwere Eiszeit durchgemacht, wogegen die größte Wärme, welche es dort je gegeben habe, in die Zeit des älteren Quartärs gefallen sein soll. Aus diesem Grunde glauben diese Autoren, die fossilen Buchenblätter von Punta Arenas in das Quartär „setzen“ zu sollen. Davon kann keine Rede sein, denn die in Frage kommenden Blätter sind von marinen, conchylienführenden Sedimenten überlagert, welche tertiären Alters sind, und über welche es eine große Literatur gibt. Die Auffassung von Wegener, welche sich auf vermeintliche Polwanderungen stützt, entbehrt daher der Begründung. Eiszeiten kennen wir aus Südamerika nur zwei, eine aus der Permzeit. und dann die pleistozäne, welche eine bipolare war, da ihr Eintritt mit jener auf der nördlichen Hemisphäre zusammenfällt. In der Zeit also, in welcher die Lehre von den Polwanderungen für Patagonien die größte Wärme angibt, war in Wirklichkeit dort die antarktische Eiszeit, über welche wir durch Hauthal, Nordenskjöld und andere Geologen aufs genaueste unterrichtet sind. Für die Zeit aber, für welche Wegener in Patagonien eine Eiszeit ansetzt, besitzen wir gute Ausweise durch Hauthals Entdeckung der fossilen Flora vom Cerro Guido. Die Pflanzen, welche dort angetroffen wurden, sind Buchen und Eichen, Magnolien, Weiden und Birken, Sequoias, Lorbeer, Myrtengewächse usw. Die Verbreitung der Buchen und Eichen und der mit ihnen zusammen lebenden übrigen Bäume hat sich in der Kreidezeit derart vollzogen, daß diese Bäume an zwei Stellen nach der südlichen Halbkugel gewandert sind, in welcher wir sie einerseits in Patagonien, andererseits in Australien antreffen. Ungefähr gleichzeitig sind auch australische Pflanzen über die Antarktis nach Patagonien vorgedrungen.

Es ergibt sich hiernach für uns, daß vorgefaßte Meinungen und Theorien, wie jene von der Verschiebung von Kontinenten und der Wanderung der Pole, in den geologischen, paläontologischen und biologischen Tatsachen keinerlei Stütze finden. Auch die Tiergeographie hat zeitweise unter der Herrschaft von Dogmen gestanden, so zumal unter der Wallacschen Lehre der Permanenz der großen Meerestiefen, aber die heutige, von mir eingehend begründete, analytische Methode duldet keinerlei Fesseln: ihre Grundlage bilden ausschließlich sichergestellte Tatsachen.