

der aralokaspischen Fauna, die am Schlusse der Miocenperiode unsere ausgefühten Becken bewohnte <sup>1</sup>. Allerdings wird dieser großen geologischen Thatfache, wir meinen der vom Beginne des zweiten Zeitraumes unserer Miocenbildung an bis zum Schlusse derselben stattgehabten Kommunikation unserer Becken mit dem fernen Osten, volle Rechnung zu tragen sein bei allen pflanzengeographischen Untersuchungen über die pannonische Flora, — gleichviel ob es nach den durchgreifenden Veränderungen, welche die Diluvialperiode auf dem asiatisch-europäischen Boden hervorgebracht hat, gelingen wird oder nicht, die Verbreitungsbezirke einiger oder vieler Sippen von den Umgebungen des Kaspi- und des Aralsee's an bis in das ungarische Becken oder gar bis an die Vorstädte von Wien auszudehnen und ihre vordiluvialen Mittelpunkte im Norden oder im Osten des heutigen Pontus nachzuweisen. Doch scheint uns die Verbreitung der Miocenablagerungen, welche durch jene Süßwasserfauna und durch den (von Prof. Suez nachgewiesenen) Wechsel in der Landthierbevölkerung charakterisirt sind, mit der Westgrenze der pannonischen Flora nur hinsichtlich der Terraingestaltung in ursächlichem Zusammenhang zu stehen. Die Süßwasserstufe unserer Miocenformation erfüllt den inneren Raum des Wiener Beckens, dringt aber keineswegs ins Tullner und ins mährische Becken vor. Auch in der steiermärkischen Bucht scheint sie eine geringfügige Rolle zu spielen. Sie wird also bei weitem überschritten von der pannonischen Flora, deren weiterem Vorbringen — wie der Verfasser im dritten Abschnitte sehr gründlich darthut — nur durch die orographischen und klimatischen Verhältnisse des Donauthales oberhalb Krems und durch die Nähe der Alpen Einhalt gethan ist.

Vergleichen Erörterungen sind nicht Gegenstand eines Buches, wo es sich um die Darstellung der gegenwärtig an Ort und Stelle lebenden „Pflanzenformationen“ handelt, doch sind wir dem Verfasser für die Andeutungen, mit welchen er über die Grenzen seines Buches hinausgreift, viel mehr zu Danke verpflichtet, als daß wir ihn darob tadeln möchten. Es ist eine sehr erfreuliche Erscheinung, daß unsere kenntnißreichen Botaniker jetzt schon Ziele ins Auge fassen, welche die Wissenschaft in ferner Zukunft wirklich erreichen wird.

(Schluß folgt.)

---

## Die Erscheinungen der sogenannten „Eiszeit“ und deren naturgemäße Erklärung.

### II.

Ein Blick auf eine Isothermen-Karte belehrt uns, wie äußerst ungleich die mittlere Jahrestemperatur an verschiedenen Orten desselben Breitengrades ist.

<sup>1</sup> Der Verfasser stützt sich hierbei offenbar auf Gr. v. Sauer's wichtige Abhandlung über die Verbreitung der Kongertensippen in Oesterreich (Zahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1860).

Vergleichen wir in dieser Beziehung das nördliche Europa mit Nordamerika und Nordasien, so ergibt sich, daß es bei gleicher geographischer Breite in Europa stets wärmer ist, als in Amerika und Asien. Die Linie von 0 Grad mittlerer Jahreswärme z. B. zieht sich vom Nordcap aus 70 Grad nördlicher Breite gegen Osten und Westen tief herab und erreicht auf dem nordamerikanischen Festlande und in Asien sogar die Breite von 55 Grad, um sich dann im großen Ozean gegen die Behringsstraße zu wieder bis auf etwa 60 Grad zu heben. Noch weit extremer sind die Temperaturunterschiede auf gleicher Breite oder die Biegungen der Linie von 0 Grad, wenn man nur die mittlere Temperatur der Wintermonate, etwa des Jänner, berücksichtigt. Mit anderen Worten: wir haben auf der nördlichen Hemisphäre etwa vom fünfzigsten Breitengrad an, neben einander vier klimatisch von einander geschiedene Gebiete, zwei kalte kontinentale Gebiete im nördlichen Asien und im nördlichen Amerika und zwei wärmere ozeanische Gebiete im atlantischen Ozean mit dem westlichen Europa und im großen Ozean. In den kälteren Gebieten ist für jeden Ort die mittlere Jahrestemperatur im Allgemeinen niedriger als die „normale Temperatur des Parallels“ (im Sinne Dove's), in den wärmeren Gebieten aber höher.

Am auffallendsten sind diese anomalen Temperaturverhältnisse im nordwestlichen Europa. Die britischen Inseln und die skandinavische Halbinsel speziell sind hinsichtlich der Wärmeverhältnisse so sehr begünstigt, daß ihre mittlere Jahrestemperatur die normale Temperatur ihrer Breitenlage um 5 bis 7 Grad R. übertrifft. In Norwegen beträgt dieses Plus im Winter sogar 12 bis 14 Grad R., und selbst im Sommer noch 1 bis 2 Grad R. (vergl. die thermischen Isomalen nach Dove), so daß es auf der ganzen Erde im Verhältnis zum Breitengrad kein wärmeres Land gibt als Norwegen mit seinem warmen Sommer und gelinden Winter.

Niemand wird bezweifeln wollen, daß das nordwestliche Europa diese ganz erzeptionellen klimatischen Verhältnisse einzig und allein der gegenwärtigen Konfiguration von Meer und Land und den dadurch bedingten Luft- und Meeresströmungen verdankt. Es ist eine allbekannte Thatsache, daß der Golfstrom, überhaupt die ganze Meeresströmung, welche vom Äquator und dem merikanischen Meerbusen her warmes Wasser den westlichen Küsten des nordischen Europa's zuführt, diese Küsten dadurch erwärmt. Die britischen Inseln und Skandinavien verdanken vorzüglich dem wärmenden Einfluß des Golfstromes ihr mildes Klima und unter dem Einfluß dieser Meeresströmung ist das nördliche Europa durch ein eisfreies Meer von dem Gürtel des Polareises getrennt. Selbst in der kältesten Jahreszeit erreicht die Grenze des Polareises nicht die europäische Küste, so daß man mitten im Winter vom Nordcap nach Spitzbergen fahren kann. Der Golfstrom also ist der eine Wärmefaktor, und Hopkins hat berechnet, daß ohne ihn die mittlere Jahrestemperatur des nordwestlichen Europa's um 4 bis 5 Grad R. niedriger sein würde. Einen zweiten Wärmefaktor kennt jeder Bewohner westeuropäischer Länder in den Südwestwinden, welche die äquatoriale Luft nach dem

Norden bringen, und in dem warmen Südwind, der als „Sirocco“ oder als „Föhn“ über die Alpen weht und bis in den Norden Europa's fühlbar ist. Dieser Wind kommt über's mittelländische Meer aus den heißen Sandwüsten Afrika's, aus der Sahara. Wo solche Wärmefaktoren fehlen, wie in Grönland, da sehen wir das Land in der gleichen Breite (60 bis 70 Grad) mit dem nördlichen Schweden und Norwegen von ewigem Schnee und von Gletschern bedeckt, da herrscht die Eiszeit im vollen Sinne des Wortes, während wir jetzt in Norwegen höher als 70 Grad gehen müssen, um einem Gletscher zu begegnen, der bis in das Meer herabsteigt.

Niemand wird daher leugnen können, daß bei einer anderen Vertheilung von Wasser und Land, welche den warmen Luft- und Meeresströmungen eine andere Richtung gibt, d. h. daß ohne Golfstrom und ohne Föhn das Klima des nordwestlichen Europa's sich ganz und gar ändern müßte, und daß darin der naturgemäße Erklärungsgrund für die einstige Gletscherperiode der britischen Inseln, Scandinaviens und der Alpen zu finden ist.

Wir haben auseinandergesetzt, wie sich aus den Beobachtungen ergibt, daß während der mit großartigen Schwankungen im Niveau der Landmassen verbundenen Eiszeit die britischen Inseln und Scandinavien von einem Eismeer umfluthet waren, in welchem arktische Seethiere lebten, die jetzt an denselben Küsten längst anderen Arten Platz gemacht haben, welche, mit der warmen Meeresströmung von Süden kommend, jene ersehten. Der Golfstrom hat also zur Eiszeit die Gestade der britischen Inseln und Norwegens nicht bespült. Dieses Resultat wird merkwürdiger Weise von einer ganz anderen Seite her durch eine Reihe ganz anderer Beobachtungen gleichfalls bestätigt.

Die Untersuchungen Heers u. A. über die Fauna und Flora von Madeira, so wie über die in den jüngeren Tertiärschichten begrabenen Pflanzen und Thiere haben nämlich mit großer Wahrscheinlichkeit die Existenz eines Landes nachgewiesen, welches die Azoren und die Westküste Portugals und Marokko's mit dem südlichen Theile des nordamerikanischen Festlandes verband. Der Schluß, welcher zu der Existenz dieser „Atlantis“ führt, beruht hauptsächlich auf der Aehnlichkeit und Gleichheit der Floren und Faunen jener Länder mit denen Nordamerikas. Wenn aber die Schlüsse Heers richtig sind, so existirte dieses Querland, welches jede südliche Meeresströmung abschneiden mußte, bis in die Diluvialzeit und erst während derselben wurde die Verbindung zwischen südlichem und nördlichem Meere durch das Untersinken der Atlantis hergestellt.

Was die Sahara anbelangt, so wissen wir aus den Bohrungen Laurents, aus den dort beobachteten Salzkrusten und den im Sande gefundenen Muscheln, daß diese Sandwüste in der jüngsten Tertiärzeit noch ein Meer war, daß vom Golfe von Gabes sich ein Meeresarm ins Land hereinzog, welcher das Mittelmeer mit dem senegambischen Gestade verband. Die Sahara, die Quelle des Föhn, war also ein Meer und die Austrocknung des Saharameeres fällt in eine Zeit, welche der jetzigen Gestaltung der Erdoberfläche unmittelbar vorherging. Prof. Sueß hat

erst kürzlich in einer Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt (20. Jänner) eine Reihe höchst interessanter darauf bezüglicher Thatsachen mitgetheilt.

So sehen wir, wie sich alle auf verschiedenem Wege gewonnenen Resultate und Schlussfolgerungen zu einem vollständigen Bilde zusammen reihen. Die Gletscherperiode von Scandinavien, Schottland, Irland und Wales begann zur Zeit einer wahrscheinlich sehr bedeutenden Bodenerhebung. Die jetzigen Wärmefaktoren fehlten, dagegen bespülten kalte arktische Meeresströmungen die Küsten. Das Klima war daher kalt und feucht, und das Land in Eis gehüllt. Der Boden senkte sich allmählig, die allgemeine Eisdecke spaltete sich in einzelne Gletscher, welche die großen Thäler bis zu ihrer Ausmündung erfüllten und die Blöcke mit sich führten, die dann auf Eisschollen weiter geflüßt wurden. Die Trockenlegung der Sahara, der Durchbruch der Meere durch Versenkung der Atlantis lieferten die beiden Wärmefaktoren des jetzigen Klima's und diesen beiden Vorgängen, die im Norden mit abermaligen Hebungen und Senkungen verbunden waren, entspricht der Rückzug des Eismeeres und die Trockenlegung des Landes zwischen der Ostsee und dem weißen Meer. So wurde allmählig die jetzige Zeit herbeigeführt, wo nur im äußersten Norden die Gletscher bis ans Meer reichen, in der Tiefe der Thäler aber ein mildes Klima herrscht.

Was die Alpen betrifft, so weiß man, welche Verheerungen der Föhn in den Schnee- und Eismassen der Firnfelder und der Gletscher anrichtet, und mag sich vorstellen, um wie viel beide anwachsen mußten zu einer Zeit, als der Föhn noch nicht wehte. Nimmt man dazu, wie schon Charpentier annehmen zu müssen glaubte, eine ursprünglich bedeutendere Höhe der Alpen, ein kälteres und feuchteres Klima, wie es die Nähe des Eismeeres bedingte, so hat man Gründe genug zur Erklärung der großen Diluvialgletscher der Alpen. Wie sehr namentlich ein feuchtes Klima mit häufigen und starken Niederschlägen das Anwachsen der Gletscher befördert, das beweisen die gewaltigen Gletscher der neuseeländischen Alpen und Patagoniens in Breiten von 42 bis 44 Grad. Sa Oberstlieutenant v. Sonklar (vergl. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1861) hat berechnet, daß die Gletscher der Alpen um das fünfunddreißigfache ihres heutigen Volumens anwachsen würden und daß die ewige Schneegränze auf 3600 Fuß herabsinken müßte, wenn die jährlichen Niederschläge in den Alpen nur fünfmal größer wären als jetzt. Noch heutzutage ist in den Schweizeralpen nicht bloß die Summe der jährlichen, sondern auch die relative Menge der winterlichen Niederschläge namhaft größer als in den östlichen Alpen, weshalb auch dort bei gleich großen Firnfeldern die eigentlichen Gletscher größer und länger sind, wie hier.

Verlassen wir aber nun Europa und wenden wir uns nach Nordamerika.

Dr. F. v. Schottetter.