Sic in sporis diversi evolutionis gradus discernuntur, sed longe abest ut eas limite ullo qualicunque in maturas et immaturas separare possimus, sicut arbitrarie vagequè admittitur in schola Massalongiana. Confusio gravissima oritur, quando sporae juniores, ut vidi, pro adultioribus („maturis") sumuntur, quod facile accidit duce theoria sporoblastica guttulis oleosis varie diffluentibus aut contractis singulari modo superstructa et iis momentum summum mire attribuente.

Accuratius igitur videtur, in descriptionibus modo sporas plus minus evolutas distinguere. Quod accuratum est in scientia et bene perceptum solum vere utile sistit.

Heer, Osw., Untersuchungen über das Klima und die Vegetation des Tertiärlandes. Mit Profilen und einer Karte. Separat-Abdruck aus dem dritten Bande der tertiären Flora der Schweiz. Winterthur, 1860. gr. Fol. IV und 169 S. mit 2 lithogr. Tafeln.

(Schluss.)

Die 371 Arten der 10 artenreichsten Familien der Tertiärflora stellen die Hälfte der aus derselben bekannten Phanerogamen dar. Es bedarf also hier der Zusammenrechnung von mehr Familien als aus der Flora der Jetztzeit, um die halbe Artenzahl der bekannten Phanerogamen zusammen zu bringen.

Einige Notizen über Formenkreise der Tertiärflora, welche theils durch Reichthum, theils durch Armuth auffallen, mögen hier Platz finden. Blattpilze sind häufig, von jetzt lebenden nicht unterscheidbar. Analoge Nährpflanzen wurden von identischen Pilzformen bewohnt. Nur ein Hutpilz, eine Hydnum ist erhalten, während das Dasein vieler Pilzmücken in den insectenreichen Schichten Oeningens auf eine üppige Vegetation fleischiger Pilze schliessen lässt. Die zahlreichen Charen weichen von jetzt lebenden weit ab. Es sind drei, gegenwärtig der mitteleuropäischen Flora angehörigen sehr ähnliche Hypnen gefunden, aber keine Spur eines Sphagnum. Unter den Farrnkräutern fallen Schizaeaceen, vor Allen *Lyyodium* als fremdartige Typen auf. Unter den Coniferen machen einige Formen dadurch sich bemerklich, dass ihnen homologe Arten jetzt nur an weit von einander entlegenen Punkten der Erdoberfläche, und in meist

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0295-8

nur wenig ausgedehnter Verbreitung vorkommen: *Glyptostrobus* (jetzt in Japan), *Taxodium* (jetzt Nordamerika), *Widdringtonia* (jetzt am Cap), *Libocedrus* (jetzt West-Amerika), *Sequoia* (jetzt im westlichen Nordamerika). Von 15 tertiären Pinus-Arten sind 5 von modernen völlig verschieden, die übrigen von ausgeprägt amerikanischem Charakter. Von tertiären Palmen sind 11 sichere Arten bekannt, darunter nur eine Chamaerops, aber mehrere Repräsentanten der (heute in Nordamerika weit nach Norden heraufgehenden) Gattung *Sabal*. Unter den Weidenarten ist eine mit fusslangen Blättern. Die Arten von *Populus* kommen denen von *Salix* an Zahl fast gleich. Von den 35 Eichenarten sind 13 von amerikanischem, 5 von mediteraneem, 2 von persischem Typus. Die übrigen Gattungen der Cupuliferen sind arm an Arten. Von den 17 tertiären Species der Gattung *Ficus* kommen 12, von indischem Typus, ausschliesslich in den untermiocenen Schichten vor; und nur 5 in den obermiocenen. Dagegen findet sich auch in diesen noch ein *Artocarpus*. Die einzige tertiäre Santalacee *Leptomeria*, ist eine neuholländische Form. An die Capflora erinnert *Pimelea*. Unter den Resten der tertiären Flora ist keine Spur einer Campanulacee, Labiate, Solanacee und Primulacee. Scrophularineen, Borragineen, Gentianeen, und Caprifoliaceen sind nur in schwachen Resten, in Früchten, Samen und undeutlichen Blüthen bis jetzt gefunden worden. Von Synantherreen fanden sich bisher nur Früchte; aber diese gehören nicht wenigeren als 21 Arten an.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Seltenheit oder das völlige Fehlen artenreicher Familien krautartiger Gewächse, die der Verwesung nur schlecht widerstehen, und die vergleichsweise Häufigkeit lederartiger Blätter, harter Früchte und Samen, auf Rechnung der Art und Weise kommen, in welcher die Reste tertiärer Pflanzen von der Natur aufbewahrt wurden: in den meisten Fällen durch Einbetten in den feinschlammigen Bodensatz von Seen oder kleineren Ansammlungen stehenden Wassers. Die Pflanzentheile, deren Form uns erhalten bleiben sollte, mussten vor Allem auf den Boden der Gewässer versinken. Es kann nicht befremden, dass zarte und weiche Theile namentlich von weit entfernt, auf trockenem Hügelland, nicht in der Nähe der Ufer wachsenden niedrigen Landpflanzen nur äusserst selten in noch kenntlichem Zustande in solche Verhältnisse gelangten.

Auch die Tertiärzeit zeigt an den verschiedenen untersuchten Oertlichkeiten erhebliche Unterschiede der Vegetation. Doch

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0296-4

waren die Verbreitungsbezirke vieler Arten auffallend gross, verglichen mit den jetzt homologen Arten zukommenden. So bei den kurz zuvor erwähnten Coniferen. *Glyptostrobus europaeus* ist vom Samland bis Iliodroma (Italien), in Ost- und Mitteleuropa wie am Frasers river (Nordwest-Amerika) gefunden. *Taxodium dubium*, welches in der Tertiärzeit in ähnlicher Weise Wälder in Sümpfen und Morästen gebildet haben mag, wie sein heutiger Vetter oder Nachkomme, *Taxodium distichum* im Missisippi-Gebiete, — jenes tertiäre Taxodium verbreitete sich von Orenburg am Ural bis in's nordwestliche Amerika. Ebenso geht *Sequoia Langsdorffii* (in der Schweiz nur in der untermiocenen Schicht, anderwärts aber auch in jüngeren gefunden) vom Ural bis zum Oregon. Ueberhaupt war die geographische Verbreitung der Holzgewächse zur Tertiärzeit im Allgemeinen eine grössere als jetzt. Andere weitverbreitete Pflanzen der Tertiärzeit haben auch in ihren homologen jetztlebenden Formen weit ausgedehnte Wohnbezirke, So *Menyanthes tertiaria* (homolog der *M. trifoliata*), *Pteris oeningensis* (h. der *P. aquilina*), *Equisetum limosellum* (h. der *E. limosum*), *Eq. uncinatum* (h. d. *E. arvense*), *Isoëtes Braunii* (h. d. *I. lacustris*); ferner die Sumpfpflanzen *Arundo*, *Phragmites*, *Typha*.

Die Eigenthümlichkeiten der einzelnen tertiären Floren aus Schichten gleichen Alters deuten auf klimatische Unterschiede hin. Den nördlicher gelegenen Floren fehlen in den südlicheren Floren vorkommende tropische und subtropische Typen. In der obermiocenen Flora von Schossnitz (Schlesien) sind keine der in der schweizer Tertiärflora häufigen Laurineen, Mimoseen, Proteaceen und Myrtaceen. In den untermiocenen Floren von Samland und des Bernsteins ist erst ein einziges Blatt der für die schweizerische Tertiärflora vor Allen charakteristischen Cinnamomum-Arten entdeckt; dagegen sind der Bernsteinflora hochnordische Formen beigemengt, *Andromeda ericoïdes* und *hypnoïdes*, nach Göppert mit den jetzt lebenden genau übereinstimmend. Die tertiäre Flora Islands trägt entschieden das Gepräge der Vegetation eines Landes der kälteren gemässigten Zone. Alle subtropischen Typen fehlen, wenn auch die Flora sich immerhin noch sehr zu ihrem Vortheil von der heutigen der Insel unterscheidet. Island, jetzt baumlos, hat 8 tertiäre Coniferen (heute nur *Juniperus nana*), deren häufigste die von Heer mit *Sequoia* identificirte *Araucarites* ist: Birken, Weiden, Ulmen, nordamerikanischen Arten ähnlich; — ferner die noch deutlicher auf

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0297-0

Nordamerika hinweisenden Gattungen *Platanus*, *Cissus*, *Vitis*, *Liriodendron*.

Auch diese Flora zeigt somit einen Charakter, der einem um Vieles wärmeren Klima entspricht, als das jetzige Islands es ist. Die Nordgränze des Tulpenbaumes fällt jetzt in Nordamerika mit der Isotherme von + 9° C., mit der Isothere von + 20°, der Isochimene von 0° zusammen. Island, jetzt im Winter eine der relativ wärmsten Stellen der Erdoberfläche, wird auch heutzutage noch an der Südküste von der Isochimene von 0° nahezu gestreift; aber es liegt unter der Isothere von + 8° C., und die Isotherme von 0° berührt seine Nordküste. Keine Voraussetzung einer anderen Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche vermag eine solche Verminderung der Temperatur zu erklären. Die Erde muss seit der Tertiärzeit im Ganzen beträchtlich kühler geworden sein.

Die grössere Wärme des Klima der Tertiärzeit hat Heer noch auf einem anderen Wege sehr scharfsinnig nachgewiesen. Aus dem Vorkommen von Blüthenständen von Pappeln, Weiden und Platanen sowie von Platanenblättern auf einer und derselben Platte des Oenniger sogenannten Kesselsteins schliesst er zunächst, dass diese drei Bäume gleichzeitig, und zwar dann blühten, wenn die Platane ihre Blätter völlig entfaltet hatte. Dies ist in unserm Klima nicht entfernt der Fall. Wohl aber finden ähnliche Verhältnisse auf Madeira statt, dessen Klima also das des schweizerischen Molasselandes zur obermiocenen Zeit nahe gestanden haben mag. Auch die grosse Artenzahl, das Vorwiegen der Holzpflanzen sind Verhältnisse, die an die Vegetation warmer Länder erinnern.

Ein Sinken der Temperatur während der Tertiärzeit selbst tritt auffällig hervor, wenn man die zeitlich auf einander folgenden einzelnen tertiären Floren überblickt. In den durch ihren Reichthum an fossilen Fischen berühmten Schichten des Monte Bolca haben Flora und Fauna völlig indischen Charakter. Die tropischen Formen sind noch zahlreich in den oligocenen Braunkohlenschichten Sachsens und Thüringens, in den untermiocenen Floren Italiens und der Schweiz. In den mittel- und obermiocenen treten sie rasch zurück. Sie fehlen völlig der quaternären Flora. Die Arten dieser stimmen in der grossen Mehrzahl mit den in der Umgebung der Fundstätten noch heute vorhandenen überein; doch sind noch einzelne jetzt ausgestorbene Arten, in Europa von atlantischem oder amerika-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0298-6

mischem Typus unter ihnen. So kommt z. B. eine *Laurus*, der *Laurus canariensis* ganz ähnlich, vielleicht identisch, in dem diluvialen Tuffen der lipparischen Inseln vor. Die spät abgelagerten Braunkohlen von St. Jorge auf Madeira enthalten viele noch jetzt lebende Pflanzen, darunter einige europäische Arten (*Osmunda*, *Rhamnus latifolius*) und Formen (*Salix*, *Corylus*), die jetzt der Insel fehlen. — Andere diluviale Ablagerungen lieferten bisher keine anderen Pflanzenreste, als die jetzt noch in der Nachbarschaft lebender Arten. Die Schieferkohlen von Utznach (Canton Zürich), welche senkrecht aufgerichteten Molasseschichten horizontal aufgelagert sind, enthalten Reste von Tannen, Föhren, Birken, Schilfrohr und Moosen; sämmtlich von jetzt lebenden nicht zu unterscheiden. Mit diesen gemeinsam finden sich Mammuthknochen. Diese Schichten sind von Diluvium mit arratischen Blöcken überdeckt. Auch aus dem pflanzenführenden Tuffe, auf welchem die Hauptmasse des Aetna ruht, sind keine andern Pflanzenreste bekannt, als solche noch heute nahe an Ort und Stelle lebender. Die späte Erhebung des Aetna mag es erklären, dass ihm eine Alpenflora völlig fehlt, welche doch den benachbarten, niedrigeren, aber schon zur Eiszeit erhabenen Gipfeln Kalabriens nicht mangelt.

Heer schätzt die Temperaturen der Tertiärzeit so, dass er die Vegetation der unteren Molasse derjenigen zwischen den Isothermen von 20° und 25° C., die der oberen Molasse der Vegetation zwischen den Isothermen von 15 und 20° entsprechend findet; die der Utznacher Schichten gleich der jetzigen (Isotherme von beiläufig 11° C.). Zwischen ihr und der jetzigen Pflanzendecke der Erde liegt die um etwa 4° kältere Gletscherzeit.

Bei den Folgerungen, die Heer aus den von ihm festgestellten Thatsachen in Bezug auf den geschichtlichen Hergang der jetzigen Verbreitung der Pflanzen zieht, geht auch er die neuerdings von mehreren der bedeutendsten Forscher betretene Bahn, welche Edw. Forbes brach. Durch die Schlüsse, welche Heer aus seiner Untersuchung der Braunkohlenlager Madeira's in Verbindung mit denen der tertiären Flora im Allgemeinen zieht, wird das einstige Dasein einer continentalen Verbindung Westeuropa's mit Nordamerika, das Dasein der Atlantis, zur nahezu vollen Evidenz gebracht. Die Hypothese Heers eines von Südwesten aus allmälig vorschreitenden Untertauchens dieser festen Brücke zwischen der alten und neuen Welt löset in über-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0299-3

raschender Einfachheit die meisten der Räthsel, welche viele Einzelnheiten der Pflanzengeographie beider Continente bisher uns aufgaben.

W. H.

Die neueren Arbeiten über die Schleimpilze und ihre Stellung im System, besprochen von A. de Bary.

Zu Ende des Jahres 1858 habe ich in der botanischen Zeitung (Nr. 49—51) eine kurze Uebersicht über die Entwicklungsgeschichte der *Myxogastres* Fries gegeben und 1859 in v. Siebolds und Köllikers Zeitschrift für wiss. Zoologie (Band X, p. 88—175, Taf. VI—X) eine ausführlichere Arbeit über diese Organismen publicirt. Es wurde darin der Bau der Sporenbehälter und Sporen beschrieben für die Gattungen *Physarum*, *Didymium (Craterium, Leocarpus, Diderma) Aethalium*, *Stemonitis*, *Diachea*, *Licea*, *Arcyria*, *Trichia* und *Lycogala* und die Entwicklungsgeschichte dieser Gebilde mehr oder weniger vollständig dargestellt. Das Wesentliche und allen hierher gehörigen Formen Gemeinsame derselben besteht in Folgendem. Aus der Sporenhaut schlüpft der Protoplasmakörper, den dieselbe einschliesst, bei Einwirkung von Wasser aus, um sich als eine längliche, einerseits mit 1—2 Cilien versehene, contractile Zelle (Schwärmzelle, Schwärmer), welche keine Membran besitzt, im Wasser zu bewegen und durch Theilung zu vermehren. Bei geeigneten Entwicklungsbedingungen nehmen die Schwärmer an Grösse zu, verlieren die Cilien, und bewegen sich nach Art der Amöben. In diesem Stadium findet man oft feste Körper in ihrer Leibessubstanz, von denen es wahrscheinlich, wenn auch nicht unumstösslich bewiesen ist, dass sie als Nahrung aufgenommen, gefressen werden. Bei länger fortgesetzter Cultur findet man immer grössere, oft riesige Amöben, und da diejenigen Entwicklungszustände endlich, welche wiederum zu Sporenbehältern werden, mit jenen grossen Amöben in Bau und Beweglichkeit völlig übereinstimmen, so ist kein Zweifel daran, dass sie sich aus jenen entwickeln, sei es durch einfaches Heranwachsen, sei es, was wahrscheinlicher ist, durch Vereinigung von vielen Amöben. Die besagten, aus den Amöben gewordenen Körper sind grosse, oft mehr als borstendicke Stränge („Sarcodestränge", jetzt wohl besser Protoplasmastränge zu nennen), aus contractiler Substanz

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05977-0300-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: 45

Autor(en)/Author(s): Heer Oswald

Artikel/Article: Untersuchungen über das Klima und die Vegetation des Tertiärlandes 259-264