

Notizen.

Ueber das Klima des Tertiärlandes, vorgetragen von Prof. Dr. Heer. Prof. Heer weist nach, dass zur eocenen Zeit die Flora (so am Mt. Bolca) einen tropischen Character gehabt hat und die ostindisch-australischen Typen dominiren; in der untermiocenen Zeit sind zwar noch zahlreiche tropische Formen vorhanden, welche in der Schweizerflora 15 % bilden, daneben erscheinen aber auch welche der gemässigten Klimate; vorherrschend sind indessen Pflanzentypen der subtropischen und warmen Zone; diese sind zum grossen Theil nahe verwandt mit Arten, welche jetzt in den Vereinigten Staaten zu Hause sind, daher die Flora eine amerikanische Färbung erhält. Noch mehr ist dies der Fall in den obermiocenen Bildungen (so in Oeningén). Die tropischen Typen sind hier noch mehr zurückgetreten, sie bilden nur noch 7 %, während umgekehrt die der gemässigten Zone zugenommen haben und 18 % ausmachen; die Mehrzahl der Arten entspricht indessen auch hier den Pflanzen der subtropischen und warmen Zone. In der Schweiz folgt, freilich nach langem Zwischenraum, in welchen die Hebung der Alpen fällt, die Schieferkohlenbildung von Utnach und Dürnten, in welcher die Flora den jetztweltlichen Character zeigt.

Da die eocene Flora des Mt. Bolca aus lauter tropischen Formen zusammengesetzt ist, haben wir für dieselbe eine mittlere Jahrestemperatur von 24–25° Cent. anzunehmen.

Dass das Klima auch zur miocenen Zeit viel wärmer gewesen sei als gegenwärtig, wurde erschlossen: 1) aus dem grossen Pflanzenreichthum der miocenen Flora; 2) dem Dominiren immergrüner Wälder; 3) der Entwicklungsweise der Vegetation, worüber Prof. Heer früher einen Vortrag in der Gesellschaft gehalten hatte; 4) dem Gesamt-Character dieser Flora. Es wurden die Verbreitungsbezirke der homologen lebenden Arten genau verfolgt und bei den tropischen Formen

ihre natürliche und künstliche Polargrenze, bei den Formen der temperirten Klimate ihre Aequatorialgrenze bestimmt und darnach die mittlere Jahrestemperatur unseres Tertiärlandes zu ermitteln gesucht. Es haben diese Untersuchungen als sehr wahrscheinlich ergeben, dass dieselbe für unsere untermiocene Abtheilung auf die Isotherme von 20—21° Cent. fällt, für die obermiocene auf 18—19°.

Gegenwärtig beträgt die mittlere Jahrestemperatur von Zürich + 8,9° C. Es liegt aber der Boden wahrscheinlich um etwa 1000 Fuss höher über Meer als zur miocenen Zeit; bringen wir unser Land auf dasselbe Niveau, welches es wahrscheinlich zu jener Zeit eingenommen hat, würde seine mittlere Jahrestemperatur auf circa 11° C. steigen. Somit wäre unser Land zur untermiocenen Zeit 9—10°, zur obermiocenen aber 7—8° wärmer gewesen als gegenwärtig. Da die Alpen und Gletscher damals noch nicht da gewesen, muss auch dieses auf unser jetziges Klima erkältend wirkende Element berücksichtigt werden, daher wir uns an die kleinere Zahl 9 und 7 halten wollen. Wir bekommen demnach folgende Zahlenreihe: Eocen 24—25° C., Untermiocen 20°, Obermiocen 18°, Uznacherbildung 9°, Gletscherzeit 5°?, Jetztwelt 9° (in runder Zahl), welche den merkwürdigen Gang in den klimatischen Aenderungen unseres Tertiärlandes bis zur Jetztzeit bezeichnet.

Es wurde weiter nachgewiesen, dass die Thierwelt diese auf die Flora gegründeten Resultate vollkommen bestätige. Die Säugethiere eignen sich zu solchen Untersuchungen weniger als die übrigen Thierklassen, da sie grossentheils nicht nur specifisch, sondern auch generisch von den Jetztlebenden verschieden sind und die auf sie gebauten Schlüsse der sichern Grundlage entbehren. Wichtiger sind die Amphibien und namentlich die Insekten, welche in so innigen Beziehungen zur Pflanzenwelt und zu der klimatischen Constitution des Landes stehen. Es wurde nun gezeigt, wie die Insektenfauna von Radoboj und von Oeningen die auf die Pflanzen gegründeten Schlüsse bestätige. Wie die Landthiere für eine höhere Temperatur der Luft in damaliger Zeit sprechen, so die Seethiere

für eine höhere Temperatur des Meeres, was aus den Conchylien, Seeigeln und Corallenbänken des Tertiärlandes nachgewiesen werden kann. Es handelt sich also hier nicht etwa um eine einzelne Erscheinung, von welcher aus voreilig auf ein wärmeres Klima geschlossen wurde, sondern der ganze Complex von Wesen, der damals Land und Wasser bewohnt hat, zeugt uns unwidersprechlich dafür, und wollte man dieses ableugnen, so müsste man annehmen, dass die Lebensbedingungen der organischen Natur ganz verschieden gewesen von den jetzigen und sie andern Gesetzen gefolgt sei, was Niemand thun kann, der sich irgend ernstlich mit der organischen Natur der Vorwelt beschäftigt hat.

Weiter wurde die Frage erörtert, ob zur miocenen Zeit schon eine ähnliche zonenweise Wärmevertheilung statt hatte wie gegenwärtig und dieses bejaht. Zu diesem Zwecke wurden die miocenen Floren des Samlandes (bei Königsberg) und von Island besprochen. Es wurde gezeigt, dass die untermiocene Flora des Samlandes einen viel mehr nordischen Character hat als die Miocene der Schweiz, dass aber da noch Cypressen (*Taxodium dubium* und *Glyptostrobus europaeus*), die Sequoien und eine *Gardenia* (*G. Wetzleri*) vorkommen; im Bernstein als südlichste Form der Kampherbaum, dessen homologe Art wie eine *Gardenia* und der *Glyptostrobus*, in Japan zu Hause ist. Die künstliche Nordgrenze des Kampherbaumes fällt in die Isotherme von 15° . Danzig, wo dieser Kampherbaum gefunden wurde, hat eine mittlere Temperatur von $7,5^{\circ}$ C.; rechnen wir die früher gefundenen 9° für die ältere miocene Zeit dazu, so erhalten wir $16,5^{\circ}$, also ein Klima, das allerdings der Kampherbaum zu ertragen im Stande war.

In Island wurden von Hrn. Prof. Steenstrup in Copenhagen höchst interessante Pflanzen entdeckt und dem Vortragenden anvertraut. Eine kleinere Sammlung erhielt er von Hrn. Dr. Winkler, welcher im vorigen Jahr, aus Auftrag des Königs von Bayern, eine geologische Reise nach Island unternommen und die im Norden der Insel liegenden Fundstätten fossiler Pflanzen aufgesucht hat. Diese Pflanzen zeigen uns, dass zur miocenen

Zeit eine reiche Waldvegetation die Insel bis in die arctische Zone hinein bedeckt hat, während gegenwärtig daselbst nur noch die Birke als einziger Waldbaum gedeiht. Alle diese tertiären Laubbäume hatten aber fallendes Laub und alle wütrden ein Klima, wie es jetzt Mitteldeutschland hat, ertragen haben; die südlichste Form ist der Tulpenbaum, der von Hrn. Steenstrup in Blättern und Früchten entdeckt wurde. Die Nordgrenze des amerikanischen Tulpenbaumes fällt in die Isotherme von $7\frac{1}{2}$ — 8° C. Gegenwärtig geht die Isotherme von 0° durch den Norden Islands; um das Vorkommen des Tulpenbaumes dort zu erklären, müssen wir für die Tertiärzeit wenigstens eine mittlere Jahrestemperatur von 8° C. für Island annehmen; war aber hier ähnlich wie in Mitteleuropa die Temperatur zur untermiocenen Zeit um 9° höher, erhalten wir auch für Island das dem Tulpenbaum noch zusagende Klima.

Wir sehen demnach, dass bei dieser Annahme einer um 7 — 9° höheren Temperatur zur miocenen Zeit auch diese höchst merkwürdigen Phaenomene der hochnordsichen tertiären Flora sich erklären und demnach sehr wahrscheinlich sein muss, dass schon damals eine ähnliche Temperaturabnahme nach den Breiten statt fand wie gegenwärtig; denn zu gleicher Zeit, wo in der Schweiz noch Palmen lebten und feinblättrige tropische Leguminosen die Flora schmückten, reichte noch der Kämpferbaum (nicht aber jene mehr südlichen Formen) bis in das Bernsteinland hinauf; er reicht aber nicht bis Island, wogegen die Birken, Ulmen, Ahorn und Tulpenbäume bis in jene Breiten hinaufgingen.

Wir haben über diesen Vortrag nur ein kurzes Referat gegeben. Ausführlich behandelt ist dieser Gegenstand in dem allgemeinen Theile der tertiären Flora der Schweiz, welcher zu gleicher Zeit mit dem Schlusse des speziellen Theiles ausgegeben werden wird. Von diesem letztern wurde das Schlussheft der Gesellschaft vorgelegt; es enthält 34 Bogen Text und 35 Tafeln Abbildungen. Im Ganzen sind aus der Schweiz 920 Arten (wovon 700 neue Arten) in diesem Werke beschrieben und abgebildet.
