Ueber die miocene Flora der Polarländer

Autor(en): **Heer, O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **51 (1867)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-89942

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ueber die miocene Flora der Polarländer.

Von

O. Heer, Professor.

Herr Prof. Heer hielt einen Vortrag über die miocene Flora der Polarländer. Es hat derselbe aus den Museen von Dublin, London, Kopenhagen und Stockholm eine grosse Zahl fossiler Pflanzen zur Untersuchung erhalten, welche in Nordcanada (am Mackenzie), auf dem Banksland, in Nordgrönland, in Island und auf Spitzbergen entdeckt worden sind. Sie geben wichtige Aufschlüsse über die Verbreitung der Pflanzen in frühern Weltaltern, wie über das Klima, das damals im hohen Norden geherrscht hat. Es besteht diese arctische miocene Flora, soweit sie aus diesem Material ermittelt werden konnte, aus 162 Arten.*) 18 Arten gehören zu den Cryptogamen, worunter wir kleine Pilze bemerken, welche auf den Blättern der Bäume ähnliche Flecken und Punkte gebildet haben, wie die Blattpilze der

---

*) Es sind dieselben beschrieben und abgebildet in dem Werke von Prof. O. Heer über die fossile Flora der Polarländer. Zürich bei Fr. Schulthess, 1867.

jetzigen Zeit; dann grosse, schöne Farrnkräuter (9 Arten), welche wahrscheinlich den Waldboden bekleideten. Die Phanerogamen weisen uns 31 Nadelhölzer, 14 Monocotyledonen und 99 Dicotyledonen. Nach Analogie der nächstverwandten lebenden Pflanzen bildeten 78 Arten Bäume und 50 Sträucher, daher 128 Arten holzartiger Gewächse damals über den hohen Norden verbreitet waren. Unter den Nadelhölzern erblicken wir Tannen, Fichten und Föhren, von denen die meisten amerikanischen Arten zunächst verwandt sind. Es wurde namentlich die Pinus MacClurii hervorgehoben, welche der P. alba Canada's ungemein ähnlich sieht und von der die Zapfen von M'Clure und seinen Gefährten auf dem Banksland entdeckt wurden. Ihre Stämme haben sich an der Bildung der merkwürdigen Holzberge jenes Landes betheiligt. Am reichsten ist indessen das miocene Island an Pinus-Arten, indem die Ueberreste von 7 Arten dort entdeckt worden sind; es sind Weisstannen-, Fichten- und Föhren-Arten. Noch häufiger aber als die Pinus-Arten treten die Sequoien auf, welche zur miocenen Zeit eine sehr wichtige Rolle gespielt haben und in Europa, Asien und Amerika nachgewiesen werden konnten, während gegenwärtig diese Gattung auf Californien beschränkt ist. Man kennt nur zwei lebende Arten (S. sempervirens und gigantea), welche die letzten Ausläufer dieses merkwürdigen Pflanzentypus sind, welcher die grössten Bäume der Welt einschliesst. In der miocenen Zeit lebten in der Polarzone vier Arten, von denen drei auch über Mitteleuropa verbreitet waren. Die Sequoia Langsdorfii ist der Hauptbaum Nordgrönlands, von welchem hier nicht nur die beblätterten Zweige, sondern auch die Blüthen, Fruchtzapfen und Samen aufgefunden wurden. Er stand aber zur miocenen Zeit auch in Nordcanada und

auf der Insel Van Couver, wie er anderseits auch in Deutschland, der Schweiz und Italien nachgewiesen ist. Er steht der S. sempervirens ungemein nahe und unterscheidet sich nur durch die etwas grösseren Fruchtzapfen. Die Sequoia Sternbergi, die auf Island häufig war, ist dagegen mit der S. gigantea (der Wellingtonia) nahe verwandt, während die S. Couttsiae, die in Grönland auf Disco und in Atanekerdluk erscheint, die Lücke zwischen S. Langsdorfii und S. Sternbergi ausfüllt. Sehr reich vertreten sind auch die cypressenartigen Bäume, welche in drei Gattungen — Taxodium, Thujopsis und Glyptostrobus — uns begegnen. Die zwei letztern sind jetzt in Japan zu Hause, während Taxodium in Nordamerika. Der Glyptostrobus europæus hat eine ganz ähnliche Verbreitung wie die Sequoia Langsdorfii und ebenso auch das Taxodium dubium, von welchem in Atanekerdluk Zweige, Blätter und Fruchtzapfen entdeckt wurden und das in Spitzbergen noch im Bellsund (fast 78° n. Br.) sich vorfand. Viel seltener ist die Thujopsis europæa (eine Art Lebensbaum), die indessen in Nordgrönland in zierlichen Zweigen zum Vorschein kam, welche mit solchen des Bernsteines und von Armissan (bei Narbonne) übereinstimmen. Unter den Taxineen ist eine Salisburea aus Grönland hervorzuheben, da diese Baumgattung gegenwärtig nur in Japan wild wachsend getroffen wird.

Die Zahl der miocenen Laubbäume der arctischen Zone ist so gross, dass nur einige Arten hervorgehoben werden konnten. Manche derselben sehen denen unseres Landes sehr ähnlich, so: die Buchen- und Kastanienbäume, die in Nordgrönland noch bei 70° n. Br. getroffen werden. Eine Buchenart (Fagus Deucalionis) war sehr nahe verwandt mit unserer gemeinen Buche. Die Blätter

haben dieselbe Form, Grösse und Nervatur, nur ist ihr Rand vorn gezahnt. Sie war, wie es scheint, über den ganzen Norden verbreitet, indem sie in Grönland, Island und Spitzbergen nachgewiesen werden konnte. Noch mannigfaltiger sind die Eichen. Nordgrönland besass 8 Arten, die meisten haben grosse, schön gezackte Blätter und ähneln voraus amerikanischen Arten. Eine dieser Arten (Quercus Olafseni), die von Nordcanada bis Grönland und Island verfolgt werden kann, entspricht der Q. Prinus L. der vereinigten Staaten. Auch eine Platane (Pl. aceroides) war über alle diese Gegenden verbreitet und fand sich sogar noch im Eisfjord Spitzbergens. Nach Individuenzahl noch häufiger als Buchen, Eichen und Platanen waren die Pappeln. Zwei Arten (Populus Richardsoni und P. arctica) gehören mit der Sequoia Langsdorfii zu den gemeinsten Bäumen der Polarzone, welche vom Mackenzie bis nach Spitzbergen verfolgt werden können. Auffallend ist, dass die Weiden sehr selten erscheinen, während doch jetzt die Weiden $^1/_4$ der holzartigen Gewächse der arctischen Zone bilden. Die Birken waren häufig in Island, wo auch ein Tulpenbaum und ein grossfrüchtiger Ahorn (Acer otopterix Gp.) zu Hause waren. Aus Grönland wurden noch die Nussbäume, eine lederblättrige Magnolia und ein Prunus (Pr. Scottii) hervorgehoben und aus Spitzbergen eine grossblättrige Linde (Tilia Malmgreni), deren Blatt in der Kingsbai (bei 79° n. Br.) entdeckt worden ist.

Zu diesen Baumtypen, welche jetzt lebenden nahe stehen, gesellen sich mehrere fremdartige Formen, deren Deutung schwierig ist. Eine Art mit auffallend grossen lederartigen Blättern (die Daphnogene Kanii) gehört wahrscheinlich zu den Laurineen, vier andere aber (Mac Clin-

tockia und Hakea) zu den Proteaceen. Ob diese letztgenannten Pflanzen Bäume oder Sträucher gebildet haben, ist zweifelhaft, während andere nach Analogie der verwandten lebenden Arten sehr wahrscheinlich die Strauchvegetation darstellen. Dahin gehört eine Haselnussart (Corylus M'Quarrii), welche über den ganzen Norden verbreitet war und sich in Spitzbergen noch bei 78° n. Br. findet, dann eine Erle (Alnus Kefersteinii), welche dieselbe grosse Verbreitung hatte. Aus Grönland kennen wir Arten von Kreutzdorn (Rhamnus), Paliurus, Cornus, Cratægus, Ilex, Andromeda und Myrica bis zum 70° n. Br. hinauf. Auch Schlingsträucher haben nicht gefehlt. Eine Art Epheu (Hedera Mac Clurii) war am Mackenzie und in Grönland, hier fanden sich auch zwei Arten Weinreben und eine dritte war in Island zu Hause. Alle drei entsprechen amerikanischen Formen.

Es hält nicht schwer, aus diesen Gewächsen ein Bild der Pflanzendecke dieser hochnordischen Länder zusammenzusetzen. Es zeigt uns eine bunte Mischung von Laub- und Nadelholzwaldung, Bäume mit grossen, gar mannigfach gestalteten Blättern, umrankt von Weinreben und Epheu, und in ihrem Schatten zahlreiche Strauchformen, untermischt mit zierlichen Farrnkräutern.

Wie ganz anders ist dieses Bild als dasjenige, das uns die Jetztwelt in der Polarzone beut! Jetzt deckt Nordgrönland ein unermesslicher Gletscher, der nur einen schmalen Küstenstreif im Sommer frei lässt und alljährlich tausende von Eisbergen in das Meer hinausstösst, welche auch auf südliche Breiten einen erkältenden Einfluss ausüben, und einst überdeckte es ein üppiger Urwald aus den mannigfaltigsten Baumarten zusammengesetzt, wie wir solche nur im wärmern Theile der gemässigten Zone an-

treffen! Und gar in Spitzbergen noch Taxodien und Platanen bei 78° n. Br., ja eine Linde und Pappel sogar noch bei 79° n. Br., also nur 11° vom Pol entfernt. Die Linde, die Taxodien und die Platane mögen da ihre Nordgrenze gehabt haben, die Föhre und die zwei Pappel-Arten aber, die wir aus Spitzbergen kennen, sicher nicht, denn wir sehen, dass gegenwärtig die Föhren und Pappeln um 15 Breitegrade weiter nach Norden gehen als die Platanen. Es ist kein Grund daran zu zweifeln, dass es auch zur Miocenzeit so gewesen sei, und war es so, so werden diese Bäume bis zum Pol gereicht haben, insofern Festland da bestanden hat. Die miocene Baumgrenze ist daher ganz verschieden von der jetzigen. Es sprang dies sogleich in die Augen, wie man einen Blick auf eine grosse Karte der Polarzone warf, welche Professor Heer aufgestellt und in welche er die Baumgrenze eingetragen hatte. Er wies nach, dass diese Grenze mit der Juli-Isotherme von 10° C. zusammenfällt; diese fällt auf den Normalparallel von 67° n. Br., daher gegenwärtig die normale Baumgrenze den Polarkreis nur wenig überschreitet, während sie zur miocenen Zeit bis zum Pol hinaufreichte. Schon dies weist auf eine grosse Aenderung im Klima hin. Diese wurde aber von dem Vortragenden noch durch den Hinweis auf die fossile Flora von Spitzbergen und Grönland näher begründet. Er schloss aus dem Charakter der Erstern, dass Spitzbergen damals bei 79° n. Br. eine Mittel-Jahrestemperatur von 5° C. gehabt haben muss. Für die Schweiz hatte er früher für dieselbe Zeit eine Temperatur von 21° berechnet; wir erhalten daher einen Unterschied von 16° und auf den Breitegrad eine Abnahme von 0,5° C. Darnach erhalten wir für Spitzbergen bei 78° n. Br. eine Jahres-Temperatur von 5,5°; für Grönland bei 70° eine solche

von 9,5°; für Island und den Mackenzie bei 65° aber 11,5° Temperaturen, welche alle früher besprochenen Erscheinungen der Pflanzenwelt zu erklären vermögen.*) Gegenwärtig beträgt der Temperatur-Unterschied zwischen der Schweiz (bei 47° n. Br. und auf Meeres-Niveau berechnet) und Spitzbergen (bei 78° n. Br.): 20,6°, was auf den Breitegrad 0,66° C. ergiebt. Es war daher zur miocenen Zeit die Wärme gleichmässiger vertheilt und es fand nach Norden hin eine viel allmäligere Wärmeabnahme statt, in der Art, dass demnach die Null-Isotherme auf den Pol fiel, während sie jetzt auf den 58° n. Br. kommt.

Schliesslich widerlegte der Vortragende die Ansicht, dass diese Pflanzen der arctischen Zone aus grosser Ferne hergeschwemmt seien. Es ist dies nicht möglich, weil die Blätter vortrefflich erhalten sind, in grossen Massen beisammen liegen und in Verbindung mit mächtigen Kohlenflötzen auftreten, bei ihnen auch Blüthen, Früchte und Samen (ja selbst beerenartige Früchte) und junge, zarte, noch gefaltete Buchenblätter, wie ferner Insekten sich finden. Jeder, der mit vorurtheilsfreien, gesunden Sinnen die so überaus mannigfaltigen und so schön erhaltenen Pflanzenreste sieht, welche die Felsen von Atanekerdluk in Nordgrönland erfüllen, wird die Ueberzeugung gewinnen, dass sie aus der Nähe stammen, und dass die Spitzberger Pflanzen nicht dem Wellenschlage des Meeres ausgesetzt waren, zeigt der Umstand, dass sie in einer Süsswasserformation gefunden werden.

---

*) Dies ist ausführlich begründet in der „fossilen Flora der Polarländer“ von Osw. Heer, S. 72.

Zweiter Vortrag. Mittwoch Morgen.

Da Herr Prof. Heer aufgefordert wurde, sich darüber auszusprechen, wie man sich diese grosse Klima-Aenderung, welche die miocene Flora fordert, erklären könne, hielt er am Mittwoch einen Vortrag über diesen Gegenstand. Er besprach zunächst die tellurischen Verhältnisse, welche hier in Betracht kommen. Gegen eine Aenderung der Pole auch in der Form, welche neuerdings von Evans befürwortet worden ist, spricht die Wahrnehmung, dass sowohl in der Polarzone als in den südlichern Breiten rings um die Erde dieselben Erscheinungen getroffen werden. Wir finden nirgends Anzeichen einer Verschiebung der Pole und können daher die Klima-Aenderung nicht einer solchen Ursache zuschreiben. Viel grösseres Gewicht haben wir auf die Ansicht zu legen, dass durch andere Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche die klimatischen Aenderungen veranlasst worden seien. Gegenwärtig verhält sich ersteres zu letzterem ungefähr wie 1 : 2½. Die Hauptmasse des Festlandes fällt aber auf die nördliche Hemisphäre und zwar besonders auf den aussertropischen Antheil derselben. Es befindet sich daher die Erde gegenwärtig in einem abnormen Zustand; als normalen hätten wir zu betrachten, wenn Festes und Flüssiges gleichmässig über alle Zonen der Erde vertheilt wäre, wodurch die gemässigte und kalte Zone ein wärmeres Klima erhalten würden, als dies gegenwärtig der Fall ist. Mögen wir aber auch eine noch so günstige Vertheilung von Land und Wasser vornehmen, werden wir doch keine Verhältnisse erhalten, welche die von uns früher besprochene Flora in Breiten von 70 bis 79° n. Br. zu erzeugen vermöchte. Legen wir alles Land unter die Tropen und lassen im Norden nur einzelne Inseln bestehen, wird da-

durch allerdings für diese die höchst mögliche mittlere Jahres-Temperatur erzielt, und es werden relativ sehr milde Winter entstehen, allein die Sommerwärme wird sich zwischen 70 und 80° n. Br. nicht zu solcher Höhe zu erheben vermögen, um eine so reiche Waldvegetation hervorzubringen. Dazu kommt, dass zur miocenen Zeit nachweisbar sehr viel Festland in der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre bestanden hat, und dass es auch in der Polarzone einen grossen Umfang gehabt haben muss, zeigt uns die Verbreitung der miocenen Pflanzen derselben, indem mehrere Baum- und Straucharten vom Mackenzie über Grönland bis nach Spitzbergen verfolgt werden können. Wären damals nur einzelne Inseln über die arctische Zone zerstreut gewesen, hätten diese Pflanzen keine so weite Verbreitung erhalten können.

Ein grosses Gewicht hat man früher auf die Eigenwärme der Erde gelegt und glaubte von dieser eine Erhöhung der Temperatur in frühern Weltaltern ableiten zu können. Wenn aber auch dies für die ältesten Perioden wahrscheinlich gemacht werden kann, ist dies nicht mehr für das Miocen der Fall, denn dieses Weltalter ist dem Unsrigen so nahe gerückt, dass ein so grosser Temperatur-Unterschied nicht aus solcher Quelle fliessen konnte. Es ist daher, wenigstens aus den uns gegenwärtig bekannten tellurischen Verhältnissen allein nicht möglich, diesen grossen Klimawechsel zu erklären.

Wir müssen daher auch die kosmischen Verhältnisse berathen und uns umsehen, ob nicht in diesen die Lösung des Räthsels zu finden sei. Es können da in Betracht kommen: Aenderungen in der Stellung der Erde zur Sonne, in der Intensität der Sonnenstrahlen und in der Temperatur des Weltraumes.

In Betreff der Erstern hat man in neuerer Zeit einen grossen Werth auf die periodischen Aenderungen in der Excentricität der Erdbahn gelegt. Es bildet die Erdbahn bekanntlich keinen Kreis, sondern in Folge der Einwirkung der grossen Planeten eine Ellipse. Die Form dieser Ellipse ändert sich innerhalb bestimmter Grenzen im Lauf der Jahrtausende. Gegenwärtig nähert sich die Erdbahn immer mehr der kreisförmigen und in 23,900 Jahren wird die Excentricität ihr Minimum erreichen, es wird die Bahn dem Kreis am meisten sich annähern, von da an aber sich allmälig wieder immer mehr von der Kreisform entfernen. Die mittlere Distanz der Erde von der Sonne beträgt 91 Millionen 400,000 englische Meilen; die grösste Excentricität steigt zu $^1/_{13}$ derselben, während die kleinste $^1/_{360}$ beträgt. In der Zeit grösster Excentricität würde die Erde sich um etwa $14^1/_2$ Millionen engl. Meilen weiter von der Sonne entfernen als zu der Zeit, während welcher die Erdbahn dem Kreis am meisten sich nähert. Gegenwärtig beträgt der Unterschied 3 Millionen Meilen. Dabei kommt in Betracht, dass gegenwärtig die Erde im Winter der nördlichen Hemisphäre der Sonne am nächsten steht (im Perihelium), im Sommer aber am weitesten von derselben entfernt (im Aphelium) ist. Aber auch dieses Verhältniss ist einem periodischen Wechsel unterworfen, welcher in 21,000 Jahren abläuft. In etwa 10,000 Jahren wird daher der Sommer der nördlichen Hemisphäre auf die Zeit fallen, wo die Erde der Sonne am nächsten und der Winter, wo sie ihr am fernsten ist, während natürlich auf der südlichen Halbkugel sich die Sache gerade umgekehrt verhält. Man hat nun angenommen, dass in den Perioden, in welchen die Erde das Maximum der Excentricität erreichte und dieselbe zugleich im Winter der Sonne am nächsten

gestanden habe (im Perihel) diese Erdhälfte einen kürzern aber wärmern Winter, dagegen aber einen längern und kältern Sommer gehabt habe, während umgekehrt die südliche Hemisphäre in dieser Periode einen langen und kältern Winter und wärmern, kürzern Sommer gehabt haben müsste, weil die grösste Entfernung von der Sonne für diese auf den Winter fallen musste. Herr Croll nahm an, dass sich während dieser längern, kältern Winter so viel Eis hätte bilden müssen, dass der allerdings warme, aber kurze Sommer nicht hingereicht haben würde, um dieses Eis zu schmelzen und dadurch die Eiszeit erzeugt worden sei. Während derselben Zeit hätte auf der andern Halbkugel ein immerwährender Frühling geherrscht, indem der lange Sommer kühler, der kurze Winter dagegen wärmer gewesen sei. Es hat der Astronom Stones berechnet, dass vor 850,000 Jahren die Excentricität der Erdbahn am grössten war und die nördliche Hemisphäre den Winter im Aphelium hatte; damals habe der Winter 36 Tage länger gedauert. In dieser Periode müsse am meisten Eis und Schnee sich gebildet haben, daher Lyell geneigt ist, in diese die Eiszeit zu verlegen. Vor 900,000 Jahren dagegen sei die Excentricität auf ihrem Minimum gewesen und daher auch andere Bedingungen für die klimatischen Verhältnisse gegeben waren. Gegen alle diese Speculationen lässt sich aber einwenden, dass wir die Bedeutung, welche die Länge des Weges, den die Sonnenstrahlen von der Sonne bis zur Erde zurückzulegen haben, auf die Intensität ihrer Wirkung ausübt, nicht genügend kennen. Mit Recht hat Lyell darauf aufmerksam gemacht, dass nach den Berechnungen von Dove die Erde im Juli, also zu der Zeit, wo sie von der Sonne am fernsten ist, wärmer sei, als im December, wo sie der Sonne am nächsten.

Es rührt dies von der andern Vertheilung von Land und Meer auf der südlichen und nördlichen Hemisphäre her, dadurch erhält die letztere einen wärmern Sommer als die erstere, obwohl diese zur Sommerzeit der Sonne näher ist. Es beweist dies aber eben, dass die Vertheilung des Festen und Flüssigen auf der Erde für die Klimafrage viel wichtiger sei, als die grössere oder geringere Excentricität der Erdbahn und dieser kein so dominirender Einfluss zugeschrieben werden kann. Immerhin ist es aber ein sehr beachtenswerthes Moment, das mit der anderen Vertheilung von Land und Meer combinirt, einen grossen Einfluss ausüben musste, wie dies besonders durch Charles Lyell in ausgezeichneter Weise gezeigt worden ist.

Ein zweiter kosmischer Faktor für Klima-Aenderungen kann in der Sonne gesucht werden. Wir wissen von den Sonnenflecken, dass stetsfort Aenderungen auf der Sonne vor sich gehen, es ist daher wenigstens die Möglichkeit gegeben, dass auch die Wirkung der Sonnenstrahlen nicht immer dieselbe gewesen sei.

Ausser der Sonne sind aber noch Millionen Weltkörper am Himmel, die ihre leuchtenden und wärmenden Strahlen in den Weltraum ergiessen. Es ist daher die Möglichkeit gegeben, dass die verschiedenen Gegenden des unermesslichen Weltraumes eine verschiedene Temperatur besitzen, worauf der Mathematiker Poisson hingewiesen, der daran erinnert, dass die Zahl der Sterne so gross sei, dass sie gleichsam eine zusammenhängende Decke bilden.

Nun wissen wir, dass die Sonne mit ihren Planeten ihre Stellung im Weltraume stetsfort ändert und wahrscheinlich mit ihnen um einen grössern, unendlich weit entfernten Fixstern kreist. Darf daher angenommen werden, dass der Weltraum nicht überall dieselbe Temperatur be-

sitze, erhalten wir die einfachste Erklärung für die von uns früher besprochenen Erscheinungen. Befand sich die Sonne mit ihren Planeten zur miocenen Zeit in einem Theil des Weltraumes, der eine höhere Temperatur besitzt, als diejenige, in welchem sie sich jetzt bewegt, wird diese Wärme allen Theilen der Erde in gleicher Weise zu Theil geworden sein und wird besonders auf die gemässigte und kalte Zone influenzirt und eine gleichmässigere Vertheilung der Wärme veranlasst haben. Es würden dann in diesem Sonnenjahr auch kältere mit wärmern Zeiten wechseln und die miocene Periode könnte mit dem Sommer, die Eiszeit mit dem Winter, die Jetztzeit mit dem Frühling verglichen werden. Es wäre dies allerdings ein unermesslich langer Kreislauf, den wir noch nicht zu überschauen vermögen. Es wird aber eine Zeit kommen, wo man denselben wird berechnen können und die nachkommenden Geschlechter werden die Sonnenbahn in ihre Lehrbücher eintragen, wie man jetzt den Lauf der Planeten in denselben verzeichnet. Wenn es uns vor den Zeiträumen, die hier sich vor uns ausbreiten, fast schwindlig wird, so mögen wir bedenken, wie klein der Maassstab ist, den wir anzulegen gewohnt sind. Ein Bild mag dies noch veranschaulichen. Es giebt viele Thiere, welche nur einen Tag lang leben; stellen wir uns vor, dass dies selbstbewusste Wesen seien, oder dass des Menschen Leben nur einen Tag lang dauern würde, so würde der im Winter Geborne nur durch die Tradition erfahren können, dass es einst wärmer gewesen sei und dass einst nach einer langen Reihe von Generationen wieder eine wärmere Periode folgen werde, und der im Sommer Geborene würde nur durch Vermittlung längst untergegangener Geschlechter in Erfahrung bringen können, dass diese warme Zeit auf eine lange kalte gefolgt

sei und diese einst wiederkehren werde. Es müsste daher diesen Eintagsmenschen ein Jahr unendlich lange vorkommen, da es 365 Menschenalter umfassen würde.

Das jetzige Menschenalter ist aber kein Tag, es ist kaum eine Minute des grossen Sonnenjahres und kein Erdgeborner wird je die Phasen desselben zu überschauen vermögen. Zu überschauen vermögen mit seinen leiblichen Augen, wohl aber mit seinen geistigen, denn er vermag mit seinem Geiste in die ferne Vergangenheit zu dringen und den Zusammenhang von Erscheinungen, die im Laufe von Jahrtausenden sich vollzogen haben, zu erkennen. Sein geistiges Auge reicht in die fernsten Zeiten zurück, wie in die fernsten Himmelsräume hinein!

So klein auch der Mensch dem Leibe nach ist der unermesslich grossen Natur gegenüber, so kurz sein Leben im uferlosen Meere der Zeit, so gross ist er durch seinen Geist, der ihn über den Wechsel der Zeiten emporträgt und ihn bewusst werden lässt, dass er den Keim ewigen Lebens in seiner vergänglichen Hülle birgt.