

Die Veränderung der Lage der Apsidenlinie der Erdbahn und ihr Einfluss auf die Klimate.

Von

Herrn Professor Dr. Fr. Pfaff.

Zu den vielen unaufgehellten Gegenständen der Geologie gehört auch die Änderung der klimatischen Verhältnisse in gewissen Perioden. In erster Linie steht hier die sog. Eiszeit am Ende der tertiären Periode, von der wir durch neuere Untersuchungen nur wissen, dass sie an den verschiedensten und weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche und selbst bis in die Äquatorialgegenden Südamerika's und Asien's sich mit ihren Produkten geltend gemacht zu haben scheine.

Unter den mancherlei Theorien, welche zur Erklärung dieser Temperaturerniedrigung zu Ende der tertiären Periode und zur Erhöhung derselben in der quaternären aufgestellt worden sind, ist wohl die am häufigsten adoptirte die von ADHEMAR, die auch LYELL angenommen hat, nach welcher die regelmässige Veränderung der Lage der Apsidenlinie der Erdbahn im Weltraume einen solchen Temperaturwechsel erzeugen solle. Im Jahre 1248 unserer Zeitrechnung befand sich die Erde im Perihel mit dem Wintersanfang für die nördliche Halbkugel, und im Aphel mit Sommersanfang. Dieselbe bewegt sich aber auf ihrer Bahn mit ungleicher Geschwindigkeit, und zwar in dem Grade verschieden schnell, dass die Dauer von Herbst- Tag- und Nachtgleiche bis zu Frühlings- Tag- und Nachtgleiche der nördlichen Halbkugel im Maximum um 8 Tage kürzer ist, als die Zeit von Frühlings- Tag- und Nachtgleiche bis zu Herbst- Tag- und Nachtgleiche. Bei dieser Lage der grossen Achse der Erdbahn hat also die

nördliche Halbkugel eine um 8 Tage kürzere Herbst- und Winterszeit als Frühling und Sommer zusammen. Auf der südlichen Halbkugel findet natürlich das umgekehrte Verhältniss statt, hier ist Frühling und Sommer zusammen kürzer als Herbst und Winter. Die Erdbahnachse beschreibt in ca. 21,000 Jahren einen vollen Kreis, so dass also alle 11,500 Jahre dieses Verhältniss sich umkehrt, genau dieselben Bedingungen auf der südlichen Halbkugel sich finden, die 11,500 Jahre vorher auf der nördlichen vorhanden waren. Wenn nun, schloss man, 11,500 Jahre lang auf der nördlichen Halbkugel ein längerer Winter und Herbst, ein kürzerer Frühling und Sommer herrschte, so müsste dies innerhalb einer so langen Periode unfehlbar grosse Erfolge erzielen und ein weiteres Herabsteigen der Gletscher, ein weiteres Vordringen des Polareises erzeugen. 11,500 Jahre vor dem Jahre 1248 war nun die nördliche Halbkugel zur Zeit des Sommeranfangs in der Sonnennähe, also in der Lage, dass damals die kürzesten Frühlinge und Sommer auf der nördlichen Halbkugel herrschten und nahezu das Maximum der Vereisung. Gegenwärtig befindet sich in derselben Lage die südliche Halbkugel.

Das sieht nun ganz einleuchtend und klar aus, und doch stellt sich bei näherer Betrachtung heraus, dass wir, um den physikalischen Gesetzen zu genügen, die Theorie gerade umdrehen müssen, wobei wir freilich dann zu dem Schlusse gelangen, dass wir von Rechtswegen jetzt unsere härteste Eiszeit auf der nördlichen Halbkugel haben müssten.

Es geht dies sehr deutlich aus der näheren Betrachtung des Einflusses der Entfernung auf die Wärmemenge und die Geschwindigkeit der Bewegung der Erde hervor, indem diese beiden Factoren von der Entfernung abhängig sind, und zwar nach folgenden Gesetzen: die Wärme nimmt ab und zu nach dem Quadrate der Entfernung, während die Quadrate der Geschwindigkeiten eines Planeten auf seiner Bahn sich umgekehrt verhalten wie die Entfernungen.

Bezeichnen wir daher mit E und e die grössere und kleinere Entfernung, mit T und t die höhere und niedrigere Temperatur, mit V und v die grössere und kleinere Geschwindigkeit des Planeten, so haben wir folgende 2 Proportionen:

$$E^2 : e^2 = t : T \text{ und } E : e = v^2 : V^2$$

oder kurz: die Wärmemengen verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate, die Geschwindigkeiten umgekehrt wie die Quadratwurzeln der Entfernungen.

Man sieht daraus sofort, dass die Entfernung des Planeten von viel grösserem Einflusse auf seine Wärmeverhältnisse ist, als seine ungleiche Geschwindigkeit. Um ein beliebiges Zahlenbeispiel zu wählen: Wechselt die Entfernung im Verhältniss von 1 : 2, so ändert sich die Wärmemenge wie 4 : 1, die Geschwindigkeit aber nur wie $\sqrt{2} : 1 = 1,4 : 1$.

Der Einfluss dieser beiden Factoren gestaltet sich demnach in Wirklichkeit also:

Gehen wir wieder von den Verhältnissen der nördlichen Halbkugel im Jahr 1248 aus, die noch nahezu jetzt auch gelten, dass also Wintersanfang der nördlichen Halbkugel auf das Perihel fällt, so haben wir bei dieser Stellung:

A) für die nördliche Halbkugel um wenig kürzere aber um ziemlich viel wärmere Herbste und Winter, um wenig längere, aber um ziemlich viel kühlere Frühlinge und Sommer, als sie wären, wenn die Erde eine Kreisbahn beschriebe.

B) für die südliche Halbkugel: um wenig kürzere aber um ziemlich viel wärmere Frühlinge und Sommer, dagegen um wenig längere aber ziemlich viel kältere Herbste und Winter.

Wir können dies für die gemässigten Zonen auch so aussprechen: Für A werden die Herbste und Winter sich etwas mehr den subtropischen, die Frühlinge und Sommer mehr den subpolaren Verhältnissen annähern, dagegen für B werden sich umgekehrt Frühling und Sommer mehr dem Charakter der dem Äquator näheren Gegenden, Herbst und Winter mehr den den Polen benachbarten Gegenden anschliessen; als in dem Falle, dass die Erdbahn kreisförmig wäre. Behalten wir dieses im Auge, so kann die Antwort nicht zweifelhaft sein auf die Frage: Wird im Falle A oder im Falle B die Gletscherbildung — natürlich *ceteris paribus* — mehr begünstigt werden? Ohne Weiteres wird Jeder zugestehen müssen: im Falle A, d. h. also in dem Falle, in welchem sich gegenwärtig die nördliche Halbkugel befindet.

Wir haben nämlich 2 Hauptfactoren der Gletscherbildung, einen positiven und einen negativen. Der erstere ist die Menge

der atmosphärischen Niederschläge, der zweite das Abschmelzen in der warmen Jahreszeit. Fragen wir nun wieder: Wo sind — wiederum *ceteris paribus* — die Niederschläge stärker, so lautet die Antwort: sie nehmen zu gegen die Äquatorial- und ab gegen die Polargegenden. Und wann ist das Abschmelzen am stärksten? In heisseren Sommern.

Für unseren Fall A — unsere jetzigen Verhältnisse auf der nördlichen Halbkugel — finden wir also die Verhältnisse, die eine Verstärkung des positiven und eine Verringerung des negativen Factors erzeugen, also die Gletscherbildung begünstigen.

Dass die Thatsachen davon nichts berichten, braucht keiner Erwähnung, aber das geht wohl aus dem Bisherigen hervor, dass ganz andere Momente es sein müssen und mussten, welche die Verbreitung des Eises, die grössere Ausdehnung der Gletscher bedingten, als die Lageänderung der Apsidenlinie der Erdbahn. Diesen nachzuforschen ist eine Aufgabe, welche wohl noch lange ihrer Lösung harren dürfte.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [1872](#)

Autor(en)/Author(s): Pfaff Friedrich

Artikel/Article: [Die Veränderung der Lage der Apsidenlinie der Erdbahn und ihr Einfluss auf die Klimate 720-723](#)