

Werk

Label: ReviewSingle

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0518

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

sind einzelne Forscher zu dem Resultate gekommen, daß seit dem Beginne der Quartärzeit 500000 Jahre vergangen seien¹⁾, und vergleicht man die Werte, die nach Hildebrandt seit der letzten Eiszeit vergangen sind, mit den oben angegebenen Werten, die Heim aufgestellt hat und die nach den Schätzungen Woodward und Halls das Alter der Niagarafälle bezeichnen, so zeigt sich zwischen beiden auf ganz verschiedenen Wegen gewonnenen Zahlen eine ziemliche Übereinstimmung. Die Dauer der Quartärzeit könnte danach recht gut die angegebene Länge haben. Somit hätten wir ein absolutes Maß, das wir in unsere relativen Werte einsetzen könnten. Es würde dann die dort angenommene Zeiteinheit 2,5 Millionen Jahren entsprechen, also einem für Menschenbegriffe ganz ungeheuren Zeitraume, der aber den Gesetzen der Physik entspräche; denn nach einer direkten Bestimmung der Abkühlungskonstante müssen jedenfalls Millionen Jahre vergehen, ehe die Erde um 1° sich abkühlt, was nach unserer obigen Interpolation in 6¼ Millionen Jahren der Fall sein würde. Wie winzig erscheinen dagegen die Zeiträume unserer „Weltgeschichte“. Gehen doch die ältesten Nachrichten der Patisi (Priesterkönige) von Girsu in Südbabylonien höchstens um 7000 Jahre hinter die Jetztzeit zurück, das bedeutete aber nach den oben gebrauchten Vergleichen nur 3⅓ Sekunde vom Lebens-tage und nur ¾ Sekunde vom Tage, der der Erde als geformter Himmelskörper entspricht; und wie dürftig sind noch dazu die Nachrichten der ersten 3000 Jahre!

Wenn auch die oben gegebenen Zahlen keinen Anspruch auf unbedingte Gewißheit machen können, wenn sie im Gegenteil noch sehr verbesserungsbedürftig sind und besonders bei den ersten Perioden einer Korrektur bedürfen, so sind sie doch geeignet, ein ungefähres Bild von der gewaltigen Länge der Zeit zu geben, die unsere Erde brauchte, um sich bis zu ihrem jetzigen Zustande zu entwickeln.

Oswald Richter: Zur Physiologie der Diatomeen. 1. Mitt. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Abt. 1, Bd. 115, S. 27—119.)

Die Ernährungsbedingungen der Kieselalgen (Diatomeen) sind zuerst von Miquel (1892) mit Hilfe bakterienfreier Reinkulturen studiert worden. Doch verwandte er komplizierte Nährlösungen, mit deren Hilfe nur die Frage nach der Förderlichkeit oder Schädlichkeit, nicht aber nach der Notwendigkeit eines Stoffes beantwortet werden konnte. Die genauere Methode, die Herr Richter anwandte, hat über diesen Punkt wichtige Aufklärungen gebracht. Unter ihnen beansprucht der Nachweis von der Unentbehrlichkeit der Kieselsäure für die Ernährung der Diatomeen das größte Interesse. Angesichts des Umstandes, daß die Verkieselung der

Membran eine allgemeine und höchst charakteristische Eigentümlichkeit dieser Pflanzen ist, wird jenes Ergebnis vielen als selbstverständlich erscheinen; indessen war die Sache bisher durchaus strittig, und Kohl betrachtet es als zweifellos, daß die Kieselsäure ebenso wie für die höheren Pflanzen (siehe aber Rdsch. 1906, XXI, 432) auch für die Diatomeen nicht zu den unbedingt notwendigen Nährstoffen gehört.

Eine Reihe von Vorversuchen, die Verf. ausführte, ließen die Notwendigkeit erkennen, zur Entscheidung der Frage gewisse von Molisch bezeichnete Vorsichtsmaßregeln anzuwenden, die eine völlige Reinheit der zur Verwendung kommenden Stoffe gewährleisten. Zu dem Zwecke wurde das destillierte Wasser noch einmal destilliert; aus dem Platinkühler tropfte das kondensierte Wasser in einen großen Erlenmeyerkolben, der innen mit Paraffin ausgekleidet war. Alle zur Destillation verwendeten Geräte waren mit Kalilauge und darauf mit konzentrierter Salzsäure gereinigt und mit destilliertem Wasser abgespült worden. Das Eindringen von Staub und Keimen in das doppelt destillierte Wasser wurde sorgsam verhindert. Zur Herstellung der Nährlösung wurde das so erhaltene Wasser rasch und vorsichtig in Meßzylinder gegossen, die gleichfalls innen mit Paraffin ausgekleidet waren. Als Nährsalze benutzte Verf. teils solche, die von Merck als „purissimum pro analysi“ bezeichnet waren, teils verwendete er die durch nochmaliges Umkristallisieren gewonnenen Präparate, die Molisch bei seinen Arbeiten über Pilz- und Algernahrung verwandt hatte. Die Lösung war sehr verdünnt: KNO_3 und K_2HPO_4 je 0,2 g, MgSO_4 0,05 g im Liter Wasser. Das Ergebnis der Vorversuche machte es erforderlich, nicht nur den Einfluß der Kieselsäure, sondern auch den des Calciums auf das Wachstum der Diatomeen aufzuklären. Demgemäß erhielt eine Reihe von Versuchskolben Ca-Salze verschiedener Mineralsäuren, aber keine Kieselsäure; in einer zweiten Reihe fehlte das Ca, dafür aber enthielt jedes Kölbchen $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, von den Kölbchen einer dritten Reihe erhielt jedes beide Nährstoffe in Form von CaSi_2O_5 . Bei der Fortsetzung der Versuche kamen noch einige Modifikationen zur Anwendung. Die Salzzusätze wurden einheitlich mit 0,01% gewählt. Die Kölbchen waren alle gleich groß und innen paraffiniert, so daß also das verwendete Wasser überhaupt mit keiner Glaswand, also auch mit keiner Kieselsäure in Berührung kam, außer wo diese zugesetzt war. Die Lösungen wurden mit Reinkulturen der Diatomee *Nitzschia Palea* geimpft. Die Versuchsergebnisse, die Verf. in Diagrammen dargestellt hat, zeigten, daß *Nitzschia Palea* sich überall dort nicht entwickelte, wo die Diatomeenimpfmasse keine Möglichkeit hatte, mit Kieselsäure in Berührung zu kommen, daß sie aber in den Kölbchen mit Calciumsilikat ausgezeichnet wuchs. Ebenso günstig scheint die Verbindung von Ca-Salzen verschiedener Säuren mit $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ zu wirken. Die Kieselsäure ist also zur Entwicklung dieser Diatomee durchaus notwendig.

Dasselbe dürfte auch für das Calcium gelten, da

¹⁾ Vergl. Croll, Climate and time in their geological relations. 4th ed. London 1890. M. Hildebrandt, Die Eiszeiten der Erde, ihre Dauer und ihre Ursachen. Berlin 1901.

bei Ausschluß dieses Nährstoffes eine Entwicklung der Diatomee nicht stattzufinden scheint. Hierbei muß man sich erinnern, daß nach Molisch, Löw und Benecke niedere Grünalgen (Protococcaceen, Palmellaceen, Chaetophoreen, Ulotrichaceen) auch ohne Calcium zu gedeihen vermögen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 561), während die höheren grünen Pflanzen es nicht entbehren können. Aus früheren Versuchen hatte auch Verf. schließen zu müssen geglaubt, daß das Calcium für das Gedeihen der *Nitzschia Palea* überflüssig sei (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 152). Die Diatomee *Navicula minuscula* scheint nach seinen neueren Feststellungen ein noch größeres Calciumbedürfnis zu haben als *Nitzschia Palea*, da Verf. mit ihr schon bei ganz roher Versuchsanstellung klare Ergebnisse erhielt, die das Ausbleiben der Entwicklung in calciumfreier Lösung erwiesen.

Auch das Magnesium, dessen Entbehrlichkeit bisher für keine Pflanze nachgewiesen ist, gehört zu den durchaus notwendigen Nährstoffen der genannten Diatomeen.

Bezüglich des Stickstoffs ergaben die Versuche, daß beide Diatomeen organisch gebundenen Stickstoff zu assimilieren vermögen. Vorzügliche Nährmittel sind Asparagin und Leucin, weniger gute Albumin und Pepton. Auch Karsten hat gefunden, daß Asparagin (in Verbindung mit Traubenzucker) der Diatomeenentwicklung (auch im Dunkeln) sehr günstig ist. Für grüne Algen ist schon durch die Versuche von Beyerinck und von Artari u. a. (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 524) die Aufnahme organischer Stickstoffsubstanzen festgestellt worden. Da die Diatomeen schon im ersten Frühjahr, wo die Grünalgen noch spärlich sind, massenhaft im Flußwasser auftreten (Ruttner), so dürfte ihnen eine wesentliche Bedeutung für die Flußreinigung zukommen.

Nitzschia Palea kann den Stickstoff auch aus Ammoniumverbindungen aufnehmen, während die betreffenden Versuche für *Navicula minuscula* negativ ausfielen. Ebenso war das Verhältnis zum Kalisalpete. Aufnahme elementaren Stickstoffs aus der Luft findet augenscheinlich nicht statt; dies mit bakterienfreien Reinkulturen erhaltene Ergebnis tritt dem von Kossowitsch und Molisch für gewisse Grünalgen gewonnenen an die Seite (vgl. Rdsch. 1894, IX, 418 und 1895, X, 544).

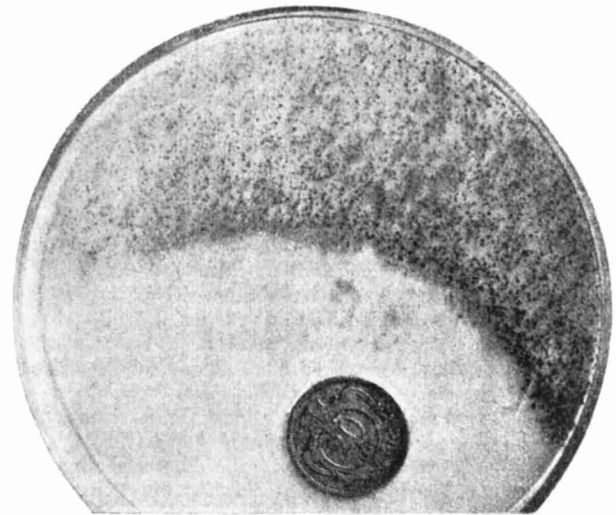
Auch den organisch gebundenen Kohlenstoff können die beiden Diatomeen verwerten, namentlich in der Form von Mannit, Dulcit, Traubenzucker, Rohrzucker, Inulin, Glycerin und Glykogen. Hervorzuheben ist, daß für die Ausnutzung der Kohlenstoffquellen sowohl wie der Stickstoffquellen die Konzentration eine ausschlaggebende Bedeutung hat.

Dunkelkulturen konnte Verf. nicht erzielen. Die Versuche über das Sauerstoffbedürfnis der Diatomeen im Lichte zeigen, daß sie, wenn sie assimilieren können, auch ohne Sauerstoffzufuhr auskommen, aber anscheinend an eine bestimmte Sauerstoffspannung angepaßt sind.

Am besten gedeihen die beiden Diatomeen in

Nährsubstrat von schwach alkalischer Reaktion, Säure wirkt direkt schädlich. Der Kochsalzgehalt darf 2% nicht überschreiten. Gewisse Meeresformen wurden bereits auf 1% NaCl-haltigem Agar gezogen.

Einige interessante Resultate gewann Verf. mit Hilfe der von Beyerinck beschriebenen Auxanogramm-methode (vgl. Rdsch. 1889, IV, 671). Dieses Verfahren beruht darauf, daß ein in Körnchenform auf sonst nährsalzfreie Plattenkulturen gebrachter Nährstoff in der Diffusionszone in seiner Umgebung ein lebhaftes Wachstum der Mikroorganismen anregt (positives Auxanogramm), während ein Giftstoff das Aufkommen von solchen hindert (negatives Auxanogramm). Es gelang, durch Calciumsalze auf nährsalzfreiem gewässerten Agar positive, auf nährsalzhaltigem durch andere, namentlich sauer reagierende Stoffe negative Auxanogramme hervorzurufen. Ferner konnte durch geeignete Verquickung des Auxanogrammvorgangs mit den bekannten Erfahrungen Nägelis über Oligodynamik bei höheren Grünalgen (vgl. Rdsch. 1894, IX, 9) die Empfindlichkeit auch der Diatomeen für oligodynamische Wirkung nachgewiesen werden. Die beigegebene Abbildung zeigt eine Nickel-



münze in einer Petrischale in Agar eingebettet. Soweit die unendlich kleinen Mengen Nickel reichen, die sich im Agar gelöst haben, sind alle Diatomeen abgestorben (negatives Auxanogramm).

Die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Diatomeen konnte in Kulturen auf calciumreichem Substrat an der Bildung von Calciumcarbonat erkannt werden. Auch die Ausscheidung von Sauerstoff im Lichte wurde mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen.

Da beide Diatomeen imstande sind, Gelatine zu verflüssigen, so ließ sich schließen, daß sie ein proteolytisches Enzym ausscheiden. Dies ergab sich auch aus Zuchtversuchen von Nitzschien auf Hühner-eiweiß, auf der Innenseite von Eierschalen, auf gefälltem Hühner-eiweiß, und auf Albumin purissimum von Merck. Auch ein agarlösendes Ferment wird von den Diatomeen ausgeschieden.

Nach den Versuchen des Verf. bedürfen die kultivi-