

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0490

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

obachters verschieden wahrgenommen werden. Die Zeit allein, welche diese Strahlen brauchen, genügt, um ihren Weg zu berechnen. Je genauer man die Zeiten an der Erdoberfläche beobachten kann, desto genauer kann man die Geschwindigkeit der Fortpflanzung im Innern berechnen. Diese wächst von der Oberfläche gegen das Innere rasch an. An der Oberfläche beträgt sie 7,2 km in einer Sekunde und steigt bis auf 12,8 km in 1500 km Tiefe an, um dann bis zum Mittelpunkt der Erde wieder auf vielleicht 10 km abzunehmen. Das Maximum in 1500 km, worauf schon Benndorf hinwies, ist sehr merkwürdig. Die Erdbebenwellen entfernter Beben gelangen auf verschiedenen Wegen zum Beobachter. Die ersten Vorläufer kommen durch das Erdinnere und sind longitudinale Wellen, weshalb die Vertikal-komponente dabei am größten ist. Die zweiten Vorläufer durch das Erdinnere sind Transversalwellen, die teils horizontal, teils auch vertikal sein können. Die Hauptwellen dagegen laufen an der Oberfläche der Erde, ohne tief einzudringen. Der Umstand nun, daß es Transversalwellen gibt, zeigt, daß die Erde im Innern nicht flüssig, sondern fest ist, und zwar muß sie doppelt so starr wie Stahl sein, was auch mit dem Gezeitenphänomen übereinstimmt. Für die Erklärung der Dichtezunahme im Innern genügt die Kompression der aufliegenden Schichten nicht. In 1500 km Tiefe beträgt der Druck etwa drei Millionen, im Erdzentrum fünf Millionen Atmosphären. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als eine Materialverschiedenheit anzunehmen, welche Annahme auch mit den Forderungen der Astronomie übereinstimmt. Die Erde hat einen Metallkern von der Dichte des Nickelstahls, der von einem Steinmantel umgeben ist. Wir haben also eine ähnliche Zusammensetzung wie bei den Meteoriten. Die Festigkeit des Erdinnern ist angesichts der Temperatur sehr wichtig. Diese kann nicht beliebig steigen. An der Grenze zwischen Kern und Mantel darf sie 9000° nicht erreichen, da sonst die Erde explodieren müßte. Die Erdwärme muß also wesentlich niedriger sein, und man darf mit Lord Kelvin 3000° annehmen, was mit dem Erfordernis der Erdbeben übereinstimmt. Weiter im Innern dürfte vielleicht keine Temperatursteigerung mehr stattfinden. Soll die Erde einen Metallkern haben, so muß er sich in den Erdbebenwellen durch eine Art Schattenwirkung bemerklich machen, in der Art, daß z. B. nach 6000 km Entfernung eine Lücke in den Vorläufern auftritt, wonach sie dann in größerer Entfernung wieder einsetzen. Es könnte auch sein, daß ein Teil der Wellen direkt und ein anderer durch den Kern geht und dann zu uns kommt. Zur Entscheidung darüber ist das Material bis jetzt noch zu dürrig. Die Schwerkraftmessungen haben gezeigt, daß die Massenverschiedenheiten an der Oberfläche im Innern völlig ausgeglichen sind, so daß von einer gewissen, nicht sehr großen Tiefe an es keine Massenvermehrung oder Verminderung mehr gibt. Das ist auffällig, besonders, wenn man bedenkt, daß trotz der Ablagerungen im Wasser keine Massenverschiebungen stattfinden. Diese Tatsache zwingt uns, anzunehmen, daß die ganze Erdoberfläche schwimmt, so daß dadurch ein Ausgleich geschaffen wird. Es muß also unter der Erd feste eine flüssige, mehr oder minder zusammenhängende Schicht sein; aber die ganze Erde darf nicht flüssig sein. Auf dieses Magma deuten schon die Vulkane, die sogar verlangen, daß sie ganz in der Nähe der Oberfläche liegen.

Man erkennt sofort, daß auch darüber die Erdbeben Aufschluß geben können. Hierzu muß man in der Nachbarschaft des Herdes die Laufzeiten kennen, weshalb ein enges Beobachtungsnetz für Nahbeben äußerst wichtig ist. Diese geben die Fortpflanzung für die Hauptwellen, die nach Lord Kelvin den Wogen des Meeres vergleichbar sind. Hier schwankt der Boden stark, ohne daß aber die Wellen weit in die Tiefe dringen. Man kann daher die Elastizität dieser Schichten feststellen. Aber es hat sich gezeigt, daß neben den einfachen Längs- und

Querschwingungen auch drehende Bewegungen in horizontaler Richtung auftreten. Diese laufen auch schneller als die einfachen Vertikalwellen. Diese Querschwingungen bieten der mathematischen Berechnung noch große Schwierigkeiten und sie lassen sich nur durch die Annahme einer Flüssigkeitsschicht erklären, wonach die Erdkruste ähnlich wie das Eis auf dem Wasser schwimmt. Noch ein anderer Vorgang deutet auf diese Schicht. Bei den Erdbeben kommen nicht bloß Stöße vor, sondern auch Schwingungen, die zuerst langsam sind und dann schneller werden, von einer Stärke, daß in 6000 km Entfernung noch Bewegungen bis zu 1 cm entstehen. Die schnellen Vibrationen sind dabei sehr gefährlich, indem kleinere Erdschichten wie der Sand in einer Schüssel hin und her geworfen werden. Die langen Schwingungen deuten aber darauf hin, daß die Oberfläche im ganzen Schwingungen ausführt. In den Seismogrammen kommen Schwingungen von 18^s außerordentlich oft vor, welche einer Schicht von 30 km Dicke entsprechen. Sie geben die Grundschiwingung, daran schließen sich die Oberschwingungen von 8^s, 6^s usw. Hier ist also noch viel zu beobachten. Aber man erkennt schon, daß die Erdbebenbeobachtungen uns ein Mittel liefern, um in das Erdinnere gleichsam wie mit Röntgenstrahlen hineinzublicken zu können. Die Fernerdbeben stellen fest, wie die Erde in der Tiefe, die Naherdbeben, wie sie in ihrer Rinde beschaffen ist.

Einige weitere Vorträge konnten wegen der vorgerückten Zeit nur ganz abgekürzt gehalten werden. Sie werden aber mit den übrigen, die einstweilen zurückgezogen wurden, in dem Protokoll der Versammlung erscheinen.

Guido Niccolai: Über den elektrischen Widerstand von Legierungen mit hohem Widerstand bei sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI(2), p. 185—191.)

Im Anschluß an eine Untersuchung über den elektrischen Widerstand von neun reinen Metallen zwischen den Temperaturen +400° und -189° (vgl. Rdsch. XXII, 473) hat Herr Niccolai nach gleicher Methode und mit denselben Apparaten den Widerstand einiger Legierungen, die gegenwärtig viel in der Elektrotechnik Anwendung finden, und zwar von Argentan, Konstantan, Manganin, Nickel und Rheotan, sowie von 18karätigem Gold bei denselben Temperaturintervallen zwischen den gleichen Grenzen gemessen. Die Legierungen kamen sämtlich als Drähte zur Verwendung; der Golddraht hatte 0,34 mm Durchmesser und etwa 3 m Länge, die Drähte der anderen Legierungen hatten 0,5 mm Durchmesser und etwa 8 m Länge. Bevor die Legierungen auf ihren elektrischen Widerstand untersucht wurden, waren sie mehrere Male ausgeglüht, indem sie allmählich auf eine etwas höhere Temperatur als die höchste der Untersuchung erhitzt wurden.

Aus den gefundenen Zahlenwerten und den Kurven, die mit denen der reinen Metalle verglichen werden, ersieht man sofort, daß erstere im allgemeinen einen ganz abweichenden Gang haben von dem der reinen Metalle, aus denen sie bestehen. Die Kurven des Argentan, des Rheotan und des Nickelins haben von den tiefsten Temperaturen bis etwa +250° einen fast vollkommen geradlinigen Verlauf, während sie von +250° bis 400° sich sämtlich, besonders die des Rheotan, zur Achse der Temperaturen krümmen; überdies hat das letztere von +250° an einen fast konstanten Widerstand. Auch das Konstantan gibt von -189° bis etwa +50° eine der geraden Linie ziemlich nahe kommende Kurve, während von +50° an der Widerstand viel langsamer wächst als die Temperatur und von +250° keine weitere Änderung erfährt. Ein ganz verschiedenes Verhalten zeigt das Manganin, das ein Widerstandsmaximum bei etwa +50° besitzt; der Widerstand bei der Temperatur der flüssigen

Luft ist nur wenig kleiner als der bei $+400^{\circ}$. Eine besondere Eigentümlichkeit endlich weist die Goldlegierung auf, deren Kurve bei etwas über 100° eine Krümmung zeigt, und im Gegensatz zu den anderen untersuchten Legierungen nimmt der Widerstand des Goldes von $+250^{\circ}$ bis 400° viel schneller zu als die Temperatur.

Das Verhältnis der Widerstände bei $+400^{\circ}$ und -189° ist bei den Legierungen bedeutend kleiner als bei den reinen Metallen, aus denen sie bestehen, und ist kaum mit diesen vergleichbar. Für das Konstantan z. B., das aus gleichen Teilen Kupfer und Nickel besteht, ist dieses Verhältnis fast 20 mal kleiner als für Nickel und 13 mal kleiner als beim Kupfer.

Weiter zeigten alle Strukturänderungen einen merklichen Einfluß auf den elektrischen Widerstand der Metalllegierungen, bald im Sinne einer Vermehrung, bald in dem einer Verminderung. Das Ausglühen modifizierte nicht allein den absoluten Wert des elektrischen Widerstandes, sondern auch die Gesetze seiner Änderung; am stärksten zeigte sich dieser Einfluß unter den untersuchten Legierungen beim Manganin, dem Nickelin und dem 18karätigen Gold. Noch weiter als der Einfluß des Ausglühens reicht der des Abschreckens und einiger mechanischer Eingriffe auf den elektrischen Widerstand der Legierungen bei sehr niedrigen und sehr hohen Temperaturen, worüber Verf. demnächst weiter berichten will.

J. Loeb: Über die allgemeinen Methoden der künstlichen Parthenogenese. (Pflügers Archiv für Physiol. 1907, Bd. 118, S. 572—582.)

Erst kürzlich (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 576) hat Herr Loeb gezeigt, daß die rein osmotische Methode der Entwicklungserregung von Seeigeleiern in Wirklichkeit eine Erregung durch Hydroxylionen ist, während der Erhöhung des osmotischen Druckes nur eine sekundäre Bedeutung zukommt. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst der Nachweis der Gültigkeit dieses Satzes für alle bekannten Fälle osmotischer Entwicklungserregung geführt. Da die Methodik nichts Neues bringt, kann über diesen Teil der Untersuchungen schnell hinweggegangen werden.

Nach älteren Versuchen des Verf. vermochten bei Seeigeleiern nur Säuren die Entwicklung einzuleiten, vorausgesetzt, daß mit der Säurebehandlung eine Behandlung mit einer hypertonen Lösung verbunden wurde. (Über die Bezeichnung der Lösungen vergleiche das oben angeführte Referat.) Später führten Versuche mit Basen, die Herr Loeb an Stelle der Säuren setzte, zu demselben Ergebnis. Dabei ging immer die Einwirkung des hypertonen Seewassers der Einwirkung durch die Hydroxylionen (der hyperalkalischen Flüssigkeit) voran. In neuester Zeit nun hat Verf. Versuche angestellt, bei denen die Eier umgekehrt zuerst in die hyperalkalische und dann in die hypertone Lösung gebracht wurden. Die Versuche ergaben, daß in diesem Falle die Expositionsdauer in der hypertonen Lösung viel geringer ist. Sie beträgt nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. Die gleiche Beobachtung machte Verf. früher bei den analogen Versuchen mit Säure. Er schließt hieraus, daß die Entwicklungserregung durch Basen der durch Säuren durchaus vergleichbar ist. Nur wirken die Basen sehr viel langsamer als die Säuren.

Die Tatsache, daß das Ei nur kurze Zeit in der hypertonen Lösung zu bleiben braucht, wenn die Behandlung mit Alkali bzw. Säure zuerst erfolgt, während es im umgekehrten Falle der Wirkung der betreffenden Lösung drei- bis viermal so lange ausgesetzt werden muß, sucht Herr Loeb auf folgende Weise zu erklären: Aus früheren Arbeiten von ihm ergibt sich, daß es genügt, die Bildung der sog. Befruchtungsmembran hervorzurufen, um die der Entwicklung zugrunde liegenden chemischen Prozesse im Ei einzuleiten. Diese Prozesse sind in erster Linie Oxydationsprozesse. Die

früheren Untersuchungen lehrten weiter, daß die Oxydationsprozesse in falschen Bahnen verlaufen und zum Tode des Eies führen, wenn nicht bestimmte äußere Einwirkungen eintreten. Solche Wirkungen gehen von dem hypertonen Seewasser aus. Sie sind als rein chemische zu betrachten. Das wird einmal bewiesen durch die Bestimmungen des Temperaturkoeffizienten, der ≥ 3 ist; außerdem spricht hierfür auch der Umstand, daß die hypertone Lösung nur in Gegenwart von freiem Sauerstoff zu wirken vermag. Verf. stellt sich daher vor, daß während der Einwirkung der hypertonen Lösung in dem Ei Stoffe entstehen, die die Oxydationsvorgänge wieder in die richtigen Bahnen lenken. Die Bildung dieser Stoffe erfolgt nach seiner Meinung aber viel schneller, wenn im Ei bereits infolge der Membranbildung die Entwicklung angeregt ist, als wenn man das ruhende Ei in die hypertone Lösung bringt.

Durch die neuen Versuche erfährt die Methodik der künstlichen Parthenogenese eine wesentliche Vereinfachung. Es kommen der Hauptsache nach zwei Methoden in Betracht: 1. Behandlung der Eier mit Säuren; 2. Behandlung der Eier mit Basen. Für die Eier mancher Tierarten scheinen nur die Basen, bei anderen Formen nur die Säuren und wieder bei anderen beide Faktoren wirksam zu sein. Bei gewissen Eiern ist die Behandlung mit diesen Stoffen ausreichend; bei anderen muß noch eine Behandlung mit hypertonen Lösungen erfolgen.

O. Damm.

Peter M. Georgevitch: Cytologische Studien an den geotropisch gereizten Wurzeln von *Lupinus albus*. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt 1907, Bd. 22, I. Abteil, S. 1—20.)

Nach den Angaben von Němec, der mit Haberlandt die Statolithentheorie begründet hat, sind in den Zellen der geotropisch gereizten Wurzelspitze Lageveränderungen der Stärkekörner und des Zellkernes zu beobachten. Die Stärkekörner finden sich immer in dem physikalisch unteren Teil der Zelle, während der Zellkern immer in dem physikalisch oberen Teil vorkommt. Als weitere Veränderung beobachtete Němec dichte Protoplasmaansammlungen, die sich immer an der morphologisch unteren, in der Ruhelage des Organs mit Stärkekörnern bedeckten Wand vorfinden sollten. Herr Georgevitch hat die Frage unter Benutzung der verbesserten Hilfsmittel der mikroskopischen Technik einer nochmaligen Prüfung unterzogen.

Als Untersuchungsobjekte benutzte er 4—5 cm lange Keimwurzeln von *Lupinus albus*. Er steckte die Wurzeln in Federkiele bzw. Strohhalme und kultivierte sie danach in verschiedenen Lagen: horizontal, umgekehrt vertikal, 45° und 150° von der normal vertikalen Lage abweichend. Durch die mikroskopische Untersuchung wurden zunächst die Angaben von Němec über die Lageveränderungen der Stärkekörner in den Zellen der Wurzelhaube der Hauptsache nach bestätigt. Vor allem zeigte sich immer, wie es die Statolithentheorie fordert, daß bei der Änderung der Lage des Organs die Stärkekörner dem Zuge der Schwerkraft folgen.

Zu abweichenden Angaben kommt Verf. dagegen bezüglich der Lage der Protoplasmaansammlungen. Wirkt die Schwerkraft rechtwinklig oder parallel zu der Achse der Wurzel, so sammelt sich das Protoplasma auf der morphologisch unteren, d. h. der Wurzelspitze zugekehrten Seite der Zelle an, während die Stärkekörner die physikalisch untere Zellwand bedecken. Dagegen nimmt die Ansammlung des Protoplasmas eine Zwischenstellung ein und füllt die Ecken der Zelle aus, wenn die Wurzel um mehr als 90° aus ihrer normalen Lage abgelenkt wird. Bei einer Ablenkung von weniger als 90° endlich liegt die Protoplasmaansammlung der der Oberseite des Organs zugekehrten Seitenwand der Zelle an.

Der Zellkern ist in den Haubenzellen der norm