

Werk

Label: Rezension

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0807

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

volumina, die von einer Zelle bzw. von einem Zell-complex unter sonst gleichen Bedingungen bei verschiedenen Temperaturen in der Zeiteinheit aufgenommen oder abgegeben werden. Die Untersuchung vereinfacht sich bei Benutzung von Objecten, die in turgescendem Zustande eine beträchtliche, elastische Dehnung der Wände besitzen und ausserdem während der Aufnahme und Abgabe von Wasser fast nur in einer Richtung Dimensionsänderungen zeigen. Unter diesen Umständen giebt uns die beobachtete Verlängerung oder Verkürzung unmittelbar Aufschluss über die Geschwindigkeit der Wasserbewegung, da zwischen der aufgenommenen bzw. abgegebenen Wassermenge und der beobachteten Verlängerung oder Verkürzung Proportionalität besteht. Vorausgesetzt ist hierbei, dass die Dehnbarkeit der Zellwände durch die hier in Frage kommenden Temperaturschwankungen nicht geändert wird. Die geforderten Eigenschaften besitzt in ausgezeichnetem Maasse das jugendliche, noch im Wachstum begriffene Markgewebe mancher Pflanzen, wie der Sonnenblume (*Helianthus annuus*), des Holunders (*Sambucus nigra*), von *Inula Helenium* u. a. Frei präparirte Markcylinder dieser Pflanzen sind im Maximum der Turgescenz durch eine longitudinale, elastische Zellwanddehnung von oft 15 bis 25 Proc. ausgezeichnet; gegen diese grosse Ausdehnung in der Längsrichtung können die geringen Dimensionsänderungen in der Querrichtung ganz vernachlässigt werden. Verf. hat sich bei seinen Untersuchungen des Markes der Sonnenblume bedient. Ausserdem wurde eine Versuchsreihe mit Keimwurzeln von *Vicia Faba* und *Phaseolus multiflorus* ausgeführt. Wir folgen bei der Mittheilung der Versuchsergebnisse der von Herrn Kolkwitz gegebenen Zusammenstellung.

Die Geschwindigkeitsänderung osmotischer Prozesse durch die Temperatur ist ziemlich erheblich. Spaltet man z. B. einen jugendlichen Markgewebecylinder der Sonnenblume der Länge nach und legt die eine Hälfte in Wasser von 1 bis 20°C., die andere in solches von etwa 25°C., so nehmen beide, besonders zu Anfang, mit ganz verschiedener Schnelligkeit Wasser auf, durchschnittlich im Verhältniss 1:5. Diese und ähnliche Thatsachen müssen ihre Ursachen im Protoplasmaschlauch haben und sind bis jetzt rein physikalisch nicht verständlich. Würde sich der Plasmaschlauch mit seinen für Wasser durchlässigen Interstitien mit Glascapillaren, thierischen Häuten oder Ferrocyanokupfermembranen direct in allen wesentlichen Punkten gleich verhalten, so dürfte dieses Verhältniss höchstens 1:2 betragen. Wir müssen annehmen, dass dem lebenden Plasmaschlauch die ganz besondere Fähigkeit zukommt, die Weite seiner Interstitien bei Temperaturschwankungen erheblich zu ändern, denn eine andere Deutung hat sich für die mitgetheilten Thatsachen nicht finden lassen.

Ein zweites Ergebniss der Arbeit wurde unter anderem aus folgender Beobachtung gewonnen. Lässt

man einen lebenden, möglichst dicken Markcylinder der Sonnenblume so lange in kaltem Wasser von 10 bis 20°C. liegen, bis er den höchsten Grad seiner Turgescenz erreicht hat, und halbirt ihn dann durch einen Längsschnitt, so krümmen sich beide Hälften derart, dass die Schnittflächen auf die concave Seite zu liegen kommen. Diese Erscheinung beruht darauf, dass infolge von Reibungswiderständen im Plasma der Turgor in den central gelegenen Zellen nicht dieselbe Höhe erreichen konnte wie in den peripherischen. Ehe nämlich das Wasser, welches aufgenommen werden soll, bis zu den inneren Zellen vordringt, muss es mehrere Hundert Protoplasma-membranen passiren. Würde deren Zahl geringer sein und etwa nur 20 bis 30 betragen, so könnten alle Zellen denselben Turgor erlangen; im obigen Falle aber gestattet der Reibungswiderstand, den das Wasser auf seinem Wege erfährt, nicht die maximale Turgescenz der centralen Zellen. Es folgt daraus also, dass die Höhe des osmotischen Druckes nicht in allen Fällen von der Beschaffenheit des Plasmaschlauches unabhängig ist. F. M.

B. Sresnewskij: Cyclonenbahnen in Russland für die Jahre 1887 bis 1889. (Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. 1895, Volume II, Nr. 6.)

Die Arbeit ist im wesentlichen statistischer Natur: Verf. berechnete die mittlere Geschwindigkeit der Bewegung der Cyclonen, und zwar gesondert für die verschiedenen Tageszeiten, und erörtert den Einfluss des Alters eines Minimums auf seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der geographischen Lage des Minimums, den Einfluss der Tiefenänderung der Minima auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die grösste Tiefe der Cyclonen u. s. f.

Von den Resultaten seien folgende hervorgehoben: Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Cyclone und die Dauer des Bestehens derselben stehen in einem inneren Zusammenhange: Mit der Verminderung der Dauer nimmt die mittlere Geschwindigkeit zu. Was den Einfluss der geographischen Lage auf die Geschwindigkeit der Minima betrifft, so findet der Verf. im Gegensatz zu Leyst (welcher eine Vergrößerung der Cyclonen im Osten behauptet hatte), dass diese Geschwindigkeit in allen Theilen Europas dieselbe Grösse beibehält; doch erweist sich die Ansicht von Leyst allerdings als richtig, wenn man nur die continentale Zone des östlichen Russland in Betracht zieht. Bemerkenswerth ist ferner die vom Verf. festgestellte Thatsache, dass die Zu- und Abnahme der Stärke der Cyclone allein keine Verzögerung oder Beschleunigung der Bewegung bedingt. Die Tiefe der Cyclonen ist in Russland naturgemäss geringer als im westlichen Europa. Der niedrigste beobachtete Barometerstand wurde in Nicolaistadt am 30. November 1888 mit 716 mm im Meeresniveau beobachtet. G. Schwalbe.

L. Zehnder: Ueber das Wesen der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen. (Beilage zur Münch. Allgemeinen Zeitung. 1896, Nr. 170.)

Nachdem jüngst an dieser Stelle die Hypothese mitgetheilt worden, welche die Röntgenstrahlen als äusserstes Glied jener Reihe von Aetherschwingungen angliedert, die von den längsten elektrischen Wellen bis zu den kürzesten chemisch wirkenden, ultravioletten

reicht (vergl. den Vortrag des Herrn Broca, Rdsch. XI, 532), soll auch einer anderen Hypothese das Wort gestattet werden, welche die erstere direct bekämpft und über das Wesen der Röntgenstrahlen eine andere Auffassung entwickelt.

In einem Vortrage, den Herr Zehnder in der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. am 8. Juli 1896 gehalten, gab er zunächst eine kurze Beschreibung der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen, wobei er besonders ihre Unterschiede betonte. Als solche Differenzen erwähnte er: „Die Kathodenstrahlen gehen von ihrer Elektrode, auf welcher sie entstehen, senkrecht zur Oberfläche ab; die Röntgenstrahlen treten nach allen Richtungen diffus aus von der Fläche, auf der sie erzeugt werden. Die Kathodenstrahlen reissen Theilchen los von der Kathode, sogar Platin Kathoden zerstäuben; bei Röntgenstrahlen treten solche Erscheinungen nicht hervor. Alle materiellen Körper (der Weltäther ausgenommen) sind trübe Medien für Kathodenstrahlen; für Röntgenstrahlen giebt es in diesem Sinne kein trübes Medium. Feste Körper von höchstens 0,03 mm können von Kathodenstrahlen eben noch durchdrungen werden; Röntgenstrahlen gehen durch einige Decimeter dicke Schichten von festen Körpern hindurch. Kathodenstrahlen können nur durch künstliche Vorrichtungen in atmosphärische Luft oder in das Vacuum hinein verpflanzt werden; Röntgenstrahlen gehen mit grösster Leichtigkeit in die Atmosphäre und in das Vacuum über. Kathodenstrahlen lassen sich in einem Punkte concentriren, Röntgenstrahlen nicht; letztere bleiben stets divergent. Kathodenstrahlen stossen sich gegenseitig ab, Röntgenstrahlen nicht. Röntgenstrahlen gehen durch dicke Prismen ungebroschen hindurch, pflanzen sich immer geradlinig fort, während Kathodenstrahlen schon bei der Durchdringung allerdünnster Schichten auf der anderen Seite diffus austreten. Die Kathodenstrahlen erhitzen alle Flächen, auf welche sie treffen, sie können Platin zum Schmelzen bringen; Röntgenstrahlen bewirken keine Temperaturerhöhungen . . . Der Magnet lenkt Kathodenstrahlen ab, Röntgenstrahlen nicht. Die Dichte der zu durchdringenden Körper spielt bei Kathodenstrahlen und bei Röntgenstrahlen eine sehr verschiedene Rolle.“

Sodann ging der Vortragende auf die Frage nach dem Wesen der Kathoden- und Röntgenstrahlen über, berührte kurz die eingangs erwähnte Hypothese von der Zusammengehörigkeit der elektrischen, Wärme-, Licht-, aktinischen, Kathoden- und Röntgenstrahlen, die er entschieden zurückweist und fährt dann fort:

„Glücklicherweise giebt es aber noch manche Physiker, welche nicht an die vollkommene Analogie aller jener namhaft gemachten physikalischen Vorgänge glauben wollen; unter ihnen ist der berühmteste Physiker der Gegenwart, Sir William Thomson, jetzt Lord Kelvin, welcher, nach seinen bisherigen Aeusserungen zu schliessen, die Röntgenstrahlen nicht für jene einfache Wellenbewegung hält; unter ihnen ist ferner eine Anzahl von Physikern, welche glauben, die Kathodenstrahlen würden durch die von der Kathode fortgeschleuderten Metalltheilchen gebildet. Denn solche Theilchen schlagen sich nachgewiesenermaassen auf den Röhrenwandungen nieder, nach einigen Beobachtern übertragen sie wirkliche elektrische Ladungen auf die Körper, welche von ihnen getroffen werden.“

Diesen letzteren einfacheren Vorstellungen kann ich zwar nicht ganz beipflichten, allein meine Vorstellung kommt denselben doch sehr nahe, wie ich schon in einem früheren Vortrage auseinandergesetzt habe.

Nach meiner Ansicht kommen die Entladungen in Gasen zu stande durch zwischen den Elektroden hin- und hergeworfene, kleinste Theilchen, seien es Atome oder Molecüle, seien es Aggregate von solchen, alle geladen mit der Electricität derjenigen Elektrode, von welcher sie weggetrieben werden. Diese Theilchen

gehen im allgemeinen nicht alle von Elektrode zu Elektrode, vielmehr werden die in entgegengesetzten Richtungen fliegenden Theilchen entgegengesetzte elektrische Ladungen besitzen, sich also anziehen, auf einander stossen und ihre elektrischen Ladungen ausgleichen. Bei nicht zu starker Gasverdünnung sind grossentheils die Gastheilchen die Entlader, bezw. Transportmittel für die Electricität. Je geringer aber der Gasdruck wird, um so stärker erhitzt sich die Kathode, unter Umständen bis zur Glühhitze. Die Folge des Stromdurchganges durch eine solche momentan bis zum Glühen erhitzte Kathodenoberfläche ist ein Losreissen von Metalltheilchen von derselben, und nun nehmen die Metalltheilchen Antheil am Electricitätstransport; um so ausschliesslicher vermitteln sie diesen, je geringer der Luftdruck in der Röhre gemacht worden ist. Auch diese Metalltheilchen werden aber nicht nur fortgeschleudert, vielmehr fliegen sie hin und her während der ganzen Entladungsdauer, lagern sich erst dann — auf Elektroden oder Röhrenwandungen — ab, wenn die betreffende Entladung beendet ist. Diese Metalltheilchen sind es, welche die Kathodenstrahlen bilden. Sie vermehren den Gasdruck nicht merklich, weil sie sich condensiren, sobald die Entladung, welche selber von äusserst kurzer Dauer ist, aufgehört hat. Sie erhitzen die inneren Oberflächen der Röhrenwandungen und machen dadurch das sonst isolirende Glas leitend.

Mit diesen Anschauungen werden sich alle Erscheinungen der elektrischen Entladungen in gasverdünnten Räumen, wie mir scheint, am ungezwungensten erklären lassen. Was speciell die Hertz'sche Entdeckung anbelangt, welche Lenard bei seinen Versuchen benutzt hat, „dass Kathodenstrahlen durch dünnste Metallfolien, durch Metallschaum u. dergl. hindurchtreten könnten“, so muss ich diese für eine „ungenau beobachtete Thatsache“ halten. Denn dünner Metallschaum nimmt unter dem Einfluss der auftreffenden, erhaltenden Kathodenstrahlen bei jeder Entladung vorübergehend Glühtemperatur an und lässt in diesem Zustande, wie eine Flamme, die Electricitäten leicht austreten, welche die Ladung der gegenüberstehenden Kathode durch Influenz geschieden hat. Bei Lenard's Versuchen ist überdies sein „Fensterchen“, durch welches die Kathodenstrahlen hindurchtreten sollen, mit der Anode verbunden, wird also wegen der Schwingungen des Inductoriums abwechselungsweise Anode und Kathode, so dass von diesem „Fensterchen“ diffus austretende Kathodenstrahlen keine auffällige Erscheinung sind.

Die Röntgenstrahlen halte ich nicht für Lichtstrahlen und auch nicht für Kathodenstrahlen. Bedenken wir nämlich, wie ungemain stark die von Kathodenstrahlen getroffenen Körperoberflächen während der äusserst kurzen Zeit eines Entladungsfunkens erhitzt werden müssen, wenn dicke Glaswandungen und sogar Platinbleche leicht von ihren Oberflächen aus durch jene Strahlen zum Schmelzen gebracht werden, und stellen wir uns den dadurch bewirkten mechanischen Effect vor: eine enorme, plötzliche Erschütterung der Molecüle, so sehen wir ein, dass bei dieser Erschütterung der Aetherbestand an der betreffenden Stelle geändert werden muss; während der Erschütterung wird er vermindert, nach der Erschütterung wieder vermehrt werden. Der Aether fiesst aber nach anderen Körpern der Umgebung sehr leicht ab, er durchdringt, wovon ich mich durch eigene Experimentaluntersuchungen überzeugt habe, dicke, feste Körper fast unglaublich leicht. Solche Aetherströmungen, bei jeder Entladung plötzlich entstehende Ströme hin- und herzuckenden Aethers, könnten, wie mir scheint, ganz wohl die Röntgenstrahlen sein und ihre Eigenschaften besitzen: Sie durchdringen, als Aetherströme, alle Körper sehr leicht; sie zeigen keine Brechung, sondern pflanzen sich stets geradlinig fort, weil sie keine Wellenbewegungen, vielmehr nur Zuckungen sind; sie besitzen die Möglichkeit,