

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0448

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

stört den bestehenden Gleichgewichtszustand und bedingt die ständige Neubildung weiterer Kohlen-säuremengen.

O. Damm.

A. Stanley Mackenzie: Sekundärstrahlung einer Radiumstrahlen ausgesetzten Platte. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 176—187.)

Die Aufgabe, die sich Verf. stellte, war eine genauere experimentelle Untersuchung der Sekundärstrahlung von der Rückseite einer Platte, die von Radiumstrahlen bombardiert wird, um durch Vergleichung derselben mit der Strahlung von der Vorderseite den Mechanismus der Sekundärstrahlung aufzuklären.

Das einwirkende Bündel von Radiumstrahlen wurde in der Weise gut abgegrenzt, daß das Radium in die Spitze einer konischen Vertiefung in einem Bleiklotz gebracht wurde, wo es sich 7,7 cm tief im Blei befand und seine Strahlen nur durch den Trichter von 38° Öffnung nach außen senden konnte. Der Bleiklotz war so aufgestellt, daß keine Sekundärstrahlung von ihm in das neben ihm stehende Ionisierungsgefäß dringen konnte. Sowohl die Primärstrahlen am Ende des Trichters im Bleiklotz, wie die Sekundärstrahlung am Aluminiumfenster der Ionisierungskammer konnten durch besondere Schirme abgehalten werden. Die zu untersuchende Platte wurde entweder in eine Stellung *R* gebracht, wo sie mit der Achse des Bleiklotzes und des Ionisierungszylinders gleiche Winkel bildete und die Reflexion in die Zelle hinein ein Maximum war, oder in die Stellung *T* zwischen Bleiklotz und Zylinder, in der die Vorderseite mit der Achse des Klotzes einen Winkel von 39° und die Hinterseite mit der Achse der Zelle einen von 23° bildete. Die Platten aus Blei wurden von verschiedener Dicke gewählt und dabei festgestellt, daß die gleiche Wirkung hervorgebracht wurde durch eine einzelne Platte von bestimmter Dicke wie durch eine Säule von Platten, die zusammen gleiche Dicke haben.

Die sekundären Strahlen von der Vorderseite einer Platte sind schon vielfach untersucht worden und ihre Eigenschaften hinreichend bekannt; die Deutung der Befunde ist aber schwierig wegen der Kompliziertheit der in Frage kommenden Strahlung. Bei beiden Stellungen der Platte, bei der Reflexion *R* als bei der Transmission *T*, können die beobachteten Strahlen bestehen 1. aus γ -Strahlen vom Radium und ihren sekundären Strahlen, 2. aus den Sekundärstrahlen, welche die Luft infolge des Durchganges der Primärstrahlen aussendet, 3. aus den Sekundärstrahlen von der Bleiplatte, 4. aus den von 3. erzeugten Strahlen der Luft und 5. aus verschiedenen tertiären Strahlen. Die ersten sind stets vorhanden und bewirken mit der sog. spontanen Ionisierung eine stets gleiche Zerstreuung am aufgeladenen Goldblattelektrometer, die sich zu der aus anderen Quellen stammenden addiert.

Die zweite Gruppe, die von der Luft erzeugte Sekundärstrahlung, ist zunächst untersucht worden durch Messung der Zerstreuung, wenn die Primärstrahlen ungehindert oder durch Bleischirme, deren Dicke zwischen 0,020 und 15,4 mm variierte, hindurch auf die Luft wirken. Hierbei konnte die Wirkung sowohl der γ - als der β -Strahlen gemessen und durch Einschaltung verschieden dicker Schichten vor dem Aluminiumfenster die Sekundärstrahlung der Luft festgestellt werden. Sodann wurde eine Bleiplatte in die Stellung *R* gebracht und durch Verwendung von 13 verschiedenen dicken Reflektoren zwischen 0,020 und 7,40 mm das Maximum der reflektierten Strahlen aufgesucht. Während die Stellung der Vorderfläche stets die gleiche blieb, wurde entweder ohne absorbierende Platte am Trichterausgange oder mit einem Schirm von 15,4 mm Dicke beobachtet. Die gefundenen Werte zeigen, daß die β -Strahlen ihre Wirkung nicht weiter vermehren, wenn eine Dicke des Bleies von etwa $\frac{1}{4}$ mm erreicht ist, daß hingegen für

die γ -Strahlen mehr als 6 oder 7 mm erforderlich sind, bevor diese Grenze erreicht ist. Hieraus folgt, daß einige von den Sekundärstrahlen des Bleis, die durch γ -Strahlen erzeugt werden, ein bedeutendes Durchdringungsvermögen besitzen und durch 6 bis 7 mm Blei hindurch können.

Wurde sodann die Platte in die Stellung *T* gebracht, bei der nur von der Hinterseite (hindurchgelassene) Strahlen in den Zylinder dringen, so ergab sich das auffallende Resultat, daß die β -Strahlen (deren Wirkung gemessen wurde aus der Wirkung ohne Schirm, also von den $\beta + \gamma$ -Strahlen durch Abzug der Wirkung der γ -Strahlen, die durch einen Schirm von 15,4 mm hindurchgegangen waren), welche aufhören reflektierte Strahlen zu geben, nachdem die durchgesetzte Dicke des Bleies $\frac{1}{4}$ mm erreicht hatte, nun transmittierte Strahlen bis zur dicksten Platte von 15,6 mm geben, und bei dieser Dicke ist die Intensität noch relativ groß.

Ein anderes interessantes Ergebnis zeigen die Zahlen für die γ -Strahlen. Bei der geringsten Plattendicke, $\frac{1}{8}$ mm, ist die Zerstreuung 2,05; nimmt die Dicke zu, dann wächst die Zerstreuung statt, wie bei den β -Strahlen und wie man erwarten sollte, abzunehmen. Ein Maximum wird erreicht bei einer Dicke von etwa $\frac{3}{4}$ mm Blei, und hernach nimmt die Zerstreuung stetig ab, ist aber noch bei der Dicke von 15,6 mm groß. Die Existenz dieses Maximums bei den γ -Strahlen ließ auch für die β -Strahlen eintreten erwarten, und es scheint aus der graphischen Darstellung der Werte, daß ein solches bei der Dicke $\frac{1}{50}$ mm liegt.

Vergleicht man mit dem vorstehenden Ergebnis das bei der Untersuchung der durch γ -Strahlen hervorgerufenen Luftstrahlen erhaltene abnorme Verhalten, so findet man, daß die Abnormität bei zunehmender Dicke des Schirmes am Aluminiumfenster genau die eben besprochene ist; auch dort nahm die Zerstreuung erst zu mit zunehmender Dicke des Schirmes und dann ab. Dies betrachtet Verf. als Beweis, daß man es mit γ -Strahlen zu tun hat, die in die Ionisierungskammer dringen, und daß daher diese γ -Strahlen erzeugt werden durch γ -Strahlen, die die Luft treffen. Beim Blei zeigen die Zahlenwerte, daß auch β -Strahlen diese γ -Strahlen erregen können.

Für die Strahlung von der Rückseite einer dicken Bleiplatte, deren Vorderfläche durch leicht absorbierbare β -Strahlen getroffen werden, entwickelt Verf. zum Schluß eine Anschauung, wegen der auf das Original verwiesen sei; sie soll für weitere Untersuchungen eine Richtschnur geben.

Frances G. Wick: Fluoreszenz-Absorption des Resorufin. (The Physical Review 1907, vol. XXIV, p. 407—420.)

Die Tatsache, daß fluoreszierende Körper Lichtstrahlen von anderer Wellenlänge absorbieren als ausstrahlen, steht in scheinbarem Widerspruch mit dem Kirchhoffschen Gesetz; aber die Beobachtungen von Burke (Rdsch. 1897, XII, 619) sowohl, wie die von Nichols und Merritt (Rdsch. 1905, XX, 249) hatten gezeigt, daß während der Fluoreszenz das Absorptionsvermögen eine Änderung erfährt, und daß vorübergehend dieselben Wellenlängen absorbiert werden, die im Fluoreszenzlicht zur Emission gelangen. Burke hatte dies am Uranglas, Nichols und Merritt an Lösungen von Fluorescein, Eosin und Resazurin nachgewiesen. Bei einer Wiederholung dieser Versuche hat jedoch Camichel die Resultate der amerikanischen Physiker nicht bestätigen können (Rdsch. 1906, XXI, 168); dies veranlaßte Herrn Wick, eine neue Versuchsreihe an dem Diazo-Resorufin, dessen Fluoreszenz und gewöhnliche Lichtabsorption er jüngst untersucht hatte, über die Frage, ob während der Fluoreszenz die Absorption sich ändere, auszuführen.

Die Methode war die von Nichols und Merritt angewandte, die im oben erwähnten Referat näher be-

geschrieben ist. Ein vorläufiger Versuch zeigte zunächst eine meßbare Steigerung des Absorptionsvermögens während der Fluoreszenz, so daß es möglich war, mit dem Lummer-Brodhunschen Spektrometer Messungen der veränderten Lichtabsorption sowohl in Beziehung zur Intensität des durch die Lösung hindurchgehenden Lichtes, wie zur Intensität des Fluoreszenzlichtes, zur Dicke der absorbierenden Schicht, zur Wellenlänge und zur Konzentration der Lösung auszuführen.

Die Versuche bestätigten vollkommen die Ergebnisse von Nichols und Merritt. Die auch hier festgestellte Tatsache, daß während der Fluoreszenz zeitweise die während der Erregung emittierten Strahlen absorbiert werden, zeigt somit auch für Emission und Absorption der fluoreszierenden Körper die Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes. Gleichwohl lassen sich manche bei der Untersuchung beobachtete Erscheinungen nicht leicht erklären. So sollte man erwarten, daß bei zunehmender Intensität des durchgelassenen Lichtes auch die Fluoreszenzabsorption zunehmen werde, wie die gewöhnliche Absorption; aber dies war nicht der Fall, die vermehrte Absorption war vielmehr von der Intensität des hindurchgegangenen Lichtes unabhängig. Auch daß bei zunehmender Dicke der fluoreszierenden Lösung eine Grenzabsorption auftrat, die bei weiter vermehrter Dicke nicht zunahm, war auffallend. Von Interesse war endlich, daß bei den verschiedenen untersuchten Konzentrationen der Fluoreszenz-Absorptionsstreifen in seiner Lage dem beobachteten Fluoreszenzstreifen entsprach.

Jacques Loeb: Zur Analyse der osmotischen Entwicklungserregung unbefruchteter Seeigeleier. (Pflügers Arch. für d. ges. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 181—204.)

In verschiedenen früheren Arbeiten hatte Herr Loeb den Nachweis geführt, daß sich der Vorgang der normalen Befruchtung beim Seeigelei durch zwei verschiedene Arten von Eingriffen ersetzen läßt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 104; 1903, XVIII, 83; 1907, XXII, 142). Er brachte einmal unbefruchtete Seeigeleier auf einige Minuten in eine Mischung von 50 cm³ Seewasser und 2.8 cm³ einer $n/10$ einbasischen Fettsäure (z. B. Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure). Unter diesen Umständen bilden alle Eier nach der Rückkehr in normales Seewasser eine Membran. Die Membran läßt sich von der durch das Eindringen des Spermatozoons in das Ei hervorgerufenen sog. Befruchtungsmembran nicht unterscheiden. Werden die mit künstlicher Membran versehenen Eier hypertonischem Seewasser, d. h. einer Mischung von 50 cm³ Seewasser und 8 bis 10 cm³ 2½ norm. NaCl-Lösung, 30 bis 60 Minuten lang ausgesetzt, so entwickelt sich ein mehr oder weniger großer Prozentsatz in vollkommen normaler Weise zu Larven. Verf. erzielte eine normale Entwicklung auch dadurch, daß er (umgekehrt) die unbefruchteten Eier zuerst in die hypertonsche Lösung brachte und dann die künstliche Membranbildung durch eine Fettsäure hervorrief. Doch mußten in diesem Falle die Eier dem hypertonschen Seewasser viel länger — 90 bis 120 Minuten lang — ausgesetzt werden.

Die zweite Art der künstlichen Entwicklungserregung der Seeigeleier, historisch betrachtet die erste, ist die rein osmotische. Es gelang dem Verf., die Entwicklung von Larven dadurch zu veranlassen, daß er die unbefruchteten Eier während zwei bis drei Stunden hypertonischem Seewasser aussetzte und dann in normales Seewasser zurückbrachte. Eine eingehende Analyse dieser Art der Entwicklungserregung wird in der vorliegenden Arbeit gegeben.

Zum Verständnis der Untersuchungen ist es nötig, einige Bemerkungen über die Konzentration der wirklichen Hydroxylionen voranzuschicken. Verf. benutzte zu seinen Versuchen Seewasser, dessen Konzentration der Hydroxylionen größer als 10⁻⁶ norm. und kleiner

als 10⁻⁵ norm. war. Er bezeichnet solche Lösungen als isoalkalisch. Lösungen mit einer niedrigeren Konzentration der Hydroxylionen nennt er hypoalkalisch, solche mit höherer Konzentration hyperalkalisch. Da das Seewasser wegen seines Gehaltes an Carbonaten zu den Versuchen nicht immer gut verwandt werden konnte, stellte sich Herr Loeb mehrfach künstliches Seewasser her. Er mischte halbgrammmolekulare Lösungen von 100 cm³ NaCl, 2.2 cm³ KCl, 2 cm³ CaCl₂ und 11.6 cm³ MgCl₂. Dieses künstliche Seewasser wird als van't Hoffsche Lösung bezeichnet.

In 50 cm³ der van't Hoffschen Lösung wurden je 8, 12, 16, 24 und 32 cm³ 2½ norm. KCl-Lösung gebracht und die Eier eines Weibchens von *Strongylocentrotus purpuratus* darin verteilt. Die so hergestellten Lösungen besitzen einen hypoalkalischen Charakter. Als Verf. nach 20 bis 220 Minuten immer eine bestimmte Anzahl der Eier aus jeder Lösung in normales Seewasser übertrug, entwickelte sich auch nicht ein einziges Ei. Durch den Zusatz von 32 cm³ 2½ norm. KCl zu 50 cm³ der van't Hoffschen Lösung war der maximale osmotische Druck erreicht, da über diesen hinaus die Eier zugrunde gingen. Es ergibt sich hieraus, daß in hypoalkalischer Lösung die maximale Erhöhung des osmotischen Druckes keine Entwicklungserregung im unbefruchteten Seeigelei hervorzurufen vermag.

Auf ganz ähnliche Weise ließ sich zeigen, daß auch in isoalkalischer Lösung der stärkste osmotische Druck (meist) außerstande ist, die Larvenbildung in unbefruchteten Seeigeleiern anzuregen. Sobald aber die Konzentration der Hydroxylionen entsprechend erhöht wird, tritt regelmäßig künstliche Parthenogenese auf. In hyperalkalischen Lösungen vermag schon eine geringe Erhöhung des osmotischen Druckes die unbefruchteten Seeigeleier zur Larvenentwicklung zu veranlassen.

Herr Loeb brachte unbefruchtete Eier 2½ Stunde lang in eine Mischung von 50 cm³ Seewasser und 10 cm³ 2½ norm. NaCl. Ein Teil der Eier wurde nun sofort in normales Seewasser gelegt, während man den Rest zunächst eine Zeitlang in 50 cm³ Seewasser und 1 cm³ $n/10$ NaOH und erst dann in normales Seewasser übertrug. Die nur mit hypertonischem Seewasser behandelten Eier entwickelten sich nicht. Die übrigen Eier dagegen zeigten eine überaus reiche Entwicklung. So traten von den Eiern, die dem stärker alkalischen Seewasser 50 Minuten lang ausgesetzt gewesen waren, 20% in das Larvenstadium ein, von den nach 95 Minuten in normales Seewasser gebrachten Eiern etwa 50%, und die nach 125 Minuten aus dem hyperalkalischen Seewasser übertragenen Eier entwickelten sich sämtlich zu Larven.

Der Versuch stellt somit eine Parallele zu derjenigen Methode der künstlichen Parthenogenese dar, bei der zunächst die Eier 1½ bis 2 Stunden lang hypertonischem Seewasser ausgesetzt und dann dem Membranbildungsprozeß durch eine Fettsäure unterworfen wurden (s. oben). Wie dort, handelt es sich auch bei der rein osmotischen Methode der Entwicklungserregung unbefruchteter Eier um die Kombination von zwei Wirkungen, die sich zeitlich trennen lassen: 1. um die Wirkung des hypertonschen Seewassers mit relativ niedriger Konzentration der Hydroxylionen, 2. um die Wirkung der Hydroxylionen in höherer Konzentration. Die zweite Wirkung entspricht der Erregung der Membranbildung durch die Behandlung mit einer Fettsäure.

In der Tat konnte Verfasser zeigen, daß auch bei der rein osmotischen Entwicklungserregung häufig eine Membranbildung stattfindet. Die Membran liegt aber dem Protoplasma dichter an als die sog. Befruchtungsmembran oder die durch eine Fettsäure erregte Membran. Verf. läßt die Frage, ob hierfür die äußeren Versuchsbedingungen verantwortlich zu machen seien, offen. Er betont aber ausdrücklich, daß für die Erzielung normaler Larven die Kombination künstlicher Membranbildung durch eine Fettsäure und hypertonsches See-