

## Werk

**Titel:** [Rezensionen]

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1906

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0021](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021) | LOG\_0170

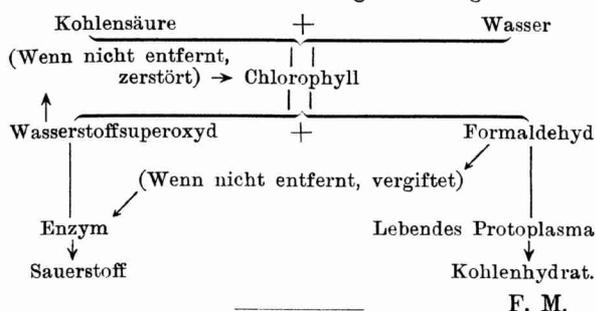
## Kontakt/Contact

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

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

Es gibt also drei Faktoren, die für die Photosynthese aus Kohlensäure und Wasser in der Pflanze wesentlich sind, nämlich a) die Lebenstätigkeit des Protoplasmas, b) die Anwesenheit eines katalysierenden Enzyms, c) die Gegenwart von Chlorophyll. Wenn einer dieser Faktoren ausgeschaltet wird, so erreicht der Prozeß der Photosynthese sein Ende infolge der Zerstörung des optischen Sensibilisators, des Chlorophylls.

Die Beziehungen zwischen den verschiedenen Faktoren stellen die Verf. durch folgendes Diagramm dar.



**G. Kučera:** Über die von den sekundären  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen des Radiums in verschiedenen Gasen hervorgebrachte Ionisation. (Annalen der Physik (4) 18, 974—990, 1905.)

Wenn Radiumstrahlen auf feste oder flüssige Körper auffallen, so entsteht, wie Becquerel im Jahre 1901 auf photographischem Wege gefunden hat, an den bestrahlten Stellen eine neue Radiation, die sog. Sekundärstrahlung. Die vorliegende Arbeit hat sich das Studium der von solchen Sekundärstrahlen in verschiedenen Gasen erregten Leitfähigkeit zur Aufgabe gemacht, um auf diese Weise einen Einblick in die Natur dieser Strahlen zu erhalten.

Als Strahlungsquelle diente eine kleine Kapsel mit 5 mg reinstem Radiumbromid, die sich am Ende einer zentralen Bohrung eines 9,5 cm dicken und 14,5 cm langen Bleizylinders befand. Die ausgesandten Strahlen enthielten, da sie zunächst ein Glimmerblättchen zu durchlaufen hatten, nur die  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung des Radiums. Diese gelangte auf einen unter etwa 45° Neigung vor der Zylinderöffnung aufgestellten Schirm aus verschiedener Substanz, von dem bei der Bestrahlung sekundäre Strahlen ausgingen, die in das Gehäuse eines seitlich aufgestellten Blattelektroskops eintraten und dort die Leitfähigkeit des eingeschlossenen Gases hervorrufen konnten. Es war dabei der in bestimmter Zeit auftretende Ladungsverlust des auf etwa 300 Volt geladenen Elektroskops zu beobachten, wenn das Gehäuse mit verschiedenen Gasen — Luft, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlensäure, Schwefeldioxyd — gefüllt und Schirme aus verschiedenem Material — Blei, Platin, Kupfer, Aluminium, Glas, Ebonit, Papier usw. — bestrahlt wurden. Wurde außerdem die Bohrung im Bleizylinder einmal mit einer 6 mm dicken Bleiplatte bedeckt, einmal offen gelassen, so ließ sich daraus das Verhältnis der Sekundärstrahlung, die durch die schnellen  $\gamma$ -Strahlen hervorgerufen wird, zur gesamten, durch alle primären  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen verursachten ermitteln. Die Versuche ergaben für diesen Fall, daß nur etwa 2% der gesamten sekundären Strahlung auf primäre  $\gamma$ -Strahlung zurückzuführen ist. Außerdem ergab sich eine relativ sehr merkliche Sekundärstrahlung, wenn kein fester Schirm den primären Strahlen in den Weg gestellt war, was darauf hinweist, daß jetzt die durchstrahlte Luft selbst die Quelle neuer Strahlung ist.

Die beobachtete Leitfähigkeit aller Gase war im allgemeinen um so größer, je höher die Dichte oder auch

das Atomgewicht der sekundär emittierenden Substanzen war. Eine direkte Proportionalität ließ sich aber nicht erkennen; vielmehr schien die relative Leitfähigkeit um so größer zu sein, je kleiner die Dichte des betreffenden Stoffes. Setzt man die Leitung im Gas für Blei gleich 1000, so ergibt sich für das Verhältnis Leitfähigkeit:Dichte der Wert 87,5, während für Zink 86,7, für Aluminium 117 und für Luft gar 33 000 folgte. Die relative Leitfähigkeit der einzelnen Gase war: Luft 1,00, Wasserstoff 0,16, Sauerstoff 1,20, Kohlensäure 1,55, Schwefeldioxyd 1,81 bis 2,32 und zwar war das Verhältnis der einzelnen Werte immer dasselbe, gleichgültig, welche Substanz als Sekundärstrahlenquelle diente. Vergleicht man das Resultat mit den relativen Leitfähigkeiten, welche Strutt für die primären  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen in den genannten Gasen früher gefunden hat, so ergibt sich völlige Übereinstimmung. Dies deutet darauf hin, daß die Sekundärstrahlung vorwiegend aus  $\beta$ -Strahlen bestehen muß, wie es schon Mc. Clelland aus der magnetischen Ablenkung derselben folgerte. Die Annahme Rutherford's, daß an der Aufprallstelle negativer Quanten eine weiche Röntgenstrahlung entstehe, scheint sich also nicht zu bestätigen, da sie wohl eine von den  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen stark abweichende Leitfähigkeit verursachen müßte. Allerdings dürfte dieser Schluß, wie Referent meint, nur gezogen werden bei bestimmter Voraussetzung bezüglich der Dicke durchstrahlter Gasschicht.

Auffallend ist die Beobachtung des Verf., daß die Leitfähigkeit frisch bereiteter Gase anfänglich größer ist als einige Zeit später; besonders deutlich zeigte sich dies bei Schwefeldioxyd. Es wird vermutet, daß sehr träge, von der Darstellung herrührende Elektrizitätsträger vorhanden seien, die sich nur sehr langsam entladen und die in das Elektroskopgehäuse gelangten, obwohl das Gas einen hoch geladenen Zylinderkondensator vorher passieren mußte. Das Verhalten der Luft aber, wonach nach einiger Zeit der Leitfähigkeitsabnahme wieder von selbst eine Zunahme eintrat, dürfte kaum durch diese Vermutung verständlich werden.

A. Becker.

**Umberto Majoli:** Einige Versuche über unvollkommene Kontakte. (Il nuovo Cimento 1905, ser. 5, tom. X, p. 152—155.)

Legt man über zwei parallele, horizontale, feine Platindrähte, die vorher ausgeglüht worden, vorsichtig einen dritten Draht von gleichem Metall und verbindet sie mit einer Kette und einer elektrischen Klingel, so bleibt die Vorrichtung stumm, weil die zwei losen Kontakte einen zu großen Widerstand dem Strom darbieten. Wenn man hingegen in der Nähe eine kräftige oscillatorische Entladung erzeugt, wird der Widerstand kleiner und die Klingel tönt. Diese Widerstandsabnahme bleibt bestehen, auch wenn man für eine bestimmte Zeit den Strom aufhebt, wenn man nur dafür sorgt, daß die drei Drähte nicht von einem Stoß getroffen werden, der sie sofort in den ursprünglichen Zustand versetzt. Dies ist eine bekannte Erscheinung. Wenn man nun aber, während das System den größten Widerstand besitzt, erst den einen, dann den anderen Kontakt rotglühend macht, dann wird das System leitend und die Klingel tönt; dies geschieht auch, wenn zwischen den beiden Erwärmungen eine längere Pause verstrichen ist, wenn nur das System nicht erschüttert worden ist. Das Glühen eines Kontaktes genügt nicht, um den Widerstand des Systems so zu vermindern, daß die Klingel tönt.

Aus diesem Verhalten schließt Verf., daß der Widerstand der beschriebenen Anordnung von den Gasschichten herrührt, welche den Platindrähten anhaften, und er konnte diese Erklärung durch folgenden Versuch stützen: Eine Glühlampe wurde heftig geschüttelt, so daß der Faden zerbrach und aus den Stücken ein ähnliches System wie aus den Platindrähten hergestellt werden konnte. Mit der Kette und Klingel verbunden, zeigte

sich der Widerstand sehr klein. Wenn dann der Strom so reguliert wurde, daß schon die geringste Widerstandsabnahme das Klingeln veranlaßte, so brachten Funken keine Wirkung hervor. Wenn man aber etwas Luft in die Lampe ließ, so erhielt man genau dieselben Erscheinungen wie von den drei Drähten.

Es ließ sich bei Vermeidung einer jeden Erschütterung auch leicht zeigen, daß ein leichtes Erwärmen der drei Drähte nicht imstande ist, den ursprünglichen Widerstand herzustellen, nachdem er durch eine oszillierende Entladung verringert worden.

Verf. hat weiter neben den vorstehenden Versuchen solche mit leicht oxydierbaren Kontakten angestellt. Ein hakenförmig gekrümmter Eisendraht lag mit seiner Krümmung auf einer großen Scheibe desselben Metalls und sie wurden mit Kette und Klingel verbunden. Bei genügendem Erhitzen wurden Draht und Scheibe oxydiert. Hier sprach die Klingel nur an, wenn die Scheibe rotglühend wurde, und dann war Erschüttern nicht imstande, den Strom zu unterbrechen. Wurde die Flamme verringert, so hörte das Glühen und das Läuten auf. Ließ man nun die reduzierende Flamme einwirken, so begann nach kurzer Zeit die Glocke zu tönen, obwohl die Temperatur viel niedriger war als in dem früheren Versuch.

**A. Debierne:** Über das Phänomen der Phosphoreszenz. (Compt. rend. 142, 568—571, 1906.)

Im allgemeinen wird die Phosphoreszenz unter folgenden Umständen beobachtet: Wenn bestimmte Körper der Wirkung gewisser Strahlungen ausgesetzt werden (wie der gewöhnlichen, der ultravioletten, der Röntgen-, der Kathodenstrahlen, der Strahlen, die von den radioaktiven Stoffen ausgesendet werden), so werden sie leuchtend, und das von ihnen ausgesandte Licht ist von einer ganz und gar anderen Natur als die erregende Strahlung. Man kann es nicht als eine Reflexion oder eine Diffusion dieser betrachten, und gewöhnlich bleibt es auch noch einige Zeit bestehen, nachdem die erregende Strahlung aufgehört hat. Wird der phosphoreszierende Körper während sehr langer Zeit gewissen Strahlen, z. B. den Radiumstrahlen, ausgesetzt, so beobachtet man häufig eine sichtbare Änderung der phosphoreszierenden Substanz, indem diese sich eigenartig färbt. Glas und die Alkalichloride färben sich z. B. braun, violett oder grün, die natürlichen Fluoride violett und grün usw. Die so erhaltenen gefärbten Körper zeigen nun eine neue Erscheinung, die unter dem Namen Thermolumineszenz bekannt ist. Erhitzt man den gefärbten Körper auf eine genügend hohe Temperatur, so strahlt er unter Entfärbung Licht aus, indem er anscheinend seinen ursprünglichen Zustand wieder annimmt. In der Natur begegnet man Mineralen (namentlich fluorhaltigen), die diese Erscheinung der Lumineszenz unter Entfärbung direkt zeigen, und man kann sie gewöhnlich wieder färben und zur Thermolumineszenz befähigen, indem man sie den Radiumstrahlen aussetzt. — Die Beobachtungen, die Verf. an den Körpern mit Thermolumineszenz gemacht hat, führten ihn zu einer übersichtlichen Erklärung der Phosphoreszenz. In dem Falle, wo eine Färbung des phosphoreszierenden Körpers statthat, kann man sagen, daß die erregende Strahlung eine Umwandlung der ursprünglichen Substanz in einen gefärbten Stoff veranlaßt hat und daß eine Emission von Licht diese Umwandlung begleitet, ähnlich wie bei der langsamen Oxydation des Phosphors. Die gefärbte Substanz ist wenig stabil und zersetzt sich unter der Einwirkung der Wärme. Diese Zersetzung kann ebenfalls eine Entsendung von Strahlen hervorrufen, und dies ist die Thermolumineszenz. Demnach wäre die Phosphoreszenz nicht eine physikalische Umwandlung der erregenden Strahlung, sondern eine Energieform, die bei der Umwandlung der ursprünglichen phosphoreszierenden Substanz in die zweite gefärbte frei wird. Ebenso wie die Phänomene der Radioaktivität die Umwandlung

der chemischen Elemente charakterisieren, so würden die Phosphoreszenzerscheinungen durch bestimmte Umwandlungen der Körper charakterisiert. Da die bei der Phosphoreszenz entstehenden Substanzen, wie gesagt, wenig stabil sind, werden sie spontan oder unter dem Einfluß der Wärme weiter zersetzt. Diese Auffassung gestattet, die mannigfaltigen Ursachen und Erscheinungsformen der Phosphoreszenz einheitlich zu umfassen.

P. R.

**R. O. Herzog:** Über den Temperatureinfluß auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 11, 820—822, 1905.)

**R. Abegg:** Noch ein Beitrag zum Temperatureinfluß auf Lebensprozesse. (Ebenda, S. 823.)

Nach der van 't Hoff'schen Regel entspricht der Temperaturzunahme von 10° C eine Verdoppelung bis Verdreifachung der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 114). Es ist nun wiederholt, zuerst wohl von E. Cohen, darauf hingewiesen worden, daß auch bei der Entwicklungsgeschichte verschiedenartigster Organismen, wie bei anderen mannigfaltigen Lebensprozessen die Temperaturkoeffizienten pro 10° ( $Q_{10}$ ) in der Nähe von 2 bis 3 liegen. Herr R. O. Herzog bringt nun in der vorliegenden Mitteilung weitere interessante Beispiele über den Gültigkeitsbereich dieser Regel. Zunächst gilt sie für die Askosporenbildung wie auch für die sog. Generationsdauer der Hefe (Pedersen), d. i. die Zeit, in welcher sich die Zellenzahl der Hefe verdoppelt. Ähnliche Wirkungen ruft die Temperatur beim Keimen auch hochstehender Pflanzen, wie Gerste, Buchweizen, Gartenkresse, Mohn, hervor (Haberlandt, Candolle), und die Versuche von Hertwig und Peter (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 114) zeigen, daß auch die Entwicklungsgeschwindigkeit der Frosch- und Seeigel-Eier dieselbe Gesetzmäßigkeit aufweist. Das Temperaturintervall, für das die Regel gilt, ist allerdings nicht groß, und zwar um so weniger, je höher organisiert der Organismus ist. Wie Verf. hervorhebt, tritt die erwähnte Gesetzmäßigkeit meistens in dem Stück der Entwicklungskurve, in welcher der betreffende Vorgang am günstigsten für die Organismen verläuft, deutlich hervor, während bei etwas steigender Temperatur, ähnlich wie bei chemischen Reaktionen, die Temperaturkoeffizienten fallen. „Das selbstverständlich die Entwicklungsvorgänge durch Superposition zahlreicher elementarer Prozesse im Organismus entstehen, kann der Sinn der ausgesprochenen Regel nur der sein, daß in einem bestimmten Temperaturintervall chemische Vorgänge eine Hauptrolle spielen dürften... Bei Temperaturen, die noch keineswegs in der Nähe von 0° liegen müssen, sondern bei manchen Pflanzen, Bakterien bei 15 bis 20° und höher, steigen die Werte von  $Q_{10}$  stark an, d. h. also, daß die Geschwindigkeiten bedeutend kleiner sind als im „normalen“ Bereich der Kurve. Schließlich gelangt man zu Temperaturen, bei denen Entwicklung auch nach langer Zeit nicht eintritt, doch werden die Organismen meist durch den Aufenthalt bei diesen Temperaturen in keiner Weise geschädigt. Man hat die Wahl, anzunehmen, daß es sich um einen unendlich (oder nur überaus?) langsam verlaufenden Vorgang handle, oder aber um eine Auslösungs- oder Reizerscheinung. Alle Gründe sprechen für die letztere Annahme.“

Die von Herrn R. Abegg angeführten Beispiele betreffen die Kohlensäureproduktion beim Frosch (Schulz) und bei Kaninchen (Pflüger). Die Kohlensäureproduktion des Frosches bei den Temperaturen 14,35°, 6,4°, 15,4°, 15,2°, 14,5°, 25,0°, 25,3° betrug beziehungsweise in ccm/kg-Stunden (0°, 760 mm): 25,63, 34,17, 35,3, 41,83, 43,03, 76,26, 86,75. Daraus geht hervor, daß innerhalb der „Behaglichkeitsgrenzen“ des Tieres (zwischen 14 und 25°) für den Wert  $Q_{10}$  etwa 2 hervorgeht. Bei tieferen und höheren Temperaturen wird er jedoch erheblich größer.