

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0093

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

von Wettstein gegebene kausale Erklärung des Generationswechsels als einer notwendigen Folge der Anpassung an das Leben in zwei Medien von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt (geschlechtliche Generation oder Gametophyt = Wassergeneration, ungeschlechtliche Generation oder Sporophyt = Luftgeneration) an dem Bau der Spaltöffnungen histologisch zu begründen. Er beginnt mit dem Sporogon der Moose, das die ungeschlechtliche Generation darstellt und allein mit echten Spaltöffnungen versehen ist, während der Gametophyt (die eigentliche Moospflanze), der historisch dem Wasserleben angehört, es noch nicht zum Besitz solcher Apparate bringen konnte. Mit Wettstein betrachtet Herr Porsch entgegen der gewöhnlichen Anschauung die Laubmoose als den älteren, die Lebermoose als den späteren Typus. Der Sporophyt der Laubmoose hat es in der Ausbildung der Spaltöffnungen nur bis zu einer sehr niedrigen Stufe gebracht. Der Höhepunkt der Ausbildung findet sich bei dem Sporophyten des Lebermooses *Anthoceros*, das auch in der Reduktion des Gametophyten und ausgesprochen höherer Organisation des Sporophyten die höchste Stufe darstellt. Die Spaltöffnungen von *Anthoceros* entsprechen morphologisch, wenn auch noch nicht physiologisch (wegen ihrer geringeren Beweglichkeit) bereits dem Typus der Farne, wo der Sporophyt (die eigentliche Farnpflanze) ja vegetativ reich entwickelt ist. Bei xerophytischen wie auch bei hygrophilen Farnen ist der Apparat wieder sekundär umgebildet. Gleichzeitig tritt bei xerophytisch angepaßten Farnen nicht nur im histologischen Gesamtbau, sondern auch in der beginnenden lokalen Verholzung der Schließzellen der direkte Vorläufer des Gymnospermentypus auf. Durch diese Verholzung gewisser Teile der Schließzellenmembran wird die Bewegungsfähigkeit und damit die maximale Öffnungsweite des Apparates vermindert, eine Umbildung, die mit der Anpassung der Gymnospermen an trockenes Klima übereinstimmt. Hand in Hand mit der histologischen Weiterentwicklung des Gymnospermentypus ging eine Verringerung der absoluten Größe des Spaltöffnungsapparates, die in physiologischer Beziehung eine Weiterführung des durch seine übrigen Charaktermerkmale erzielten Effekts bedeutet. Der gewaltigen Ausgliederung der Angiospermen endlich entspricht eine ebenso reiche Gliederung ihrer Spaltöffnungen in eine Reihe phyletischer Typen.

F. M.

A. A. Campbell Swinton: Der Übergang der Ionen im elektrischen Bogen. (Proceedings of the Royal Society 1905, ser. A, vol. 76, p. 553.)

Nach den allerneuesten Anschauungen, wie sie J. J. Thomson ausgesprochen, wird der elektrische Bogen mit der Annahme erklärt, daß die positive und die negative Elektrode bzw. positiv und negativ geladene Korpuskeln oder Ionen aussenden, welche unter dem Einflusse der elektrischen Abstoßung durch den vom Bogen eingenommenen Raum wandern und die entgegengesetzte Elektrode bombardieren. Herr Swinton versuchte, diese Erklärung einer experimentellen Prüfung

zu unterziehen, indem er durch einen Magneten die geladenen Ionen in einen Faradayschen Zylinder ablenkte; aber die Resultate waren nicht sicher.

Jüngst hat er diese Versuche wieder in etwas modifizierter Form aufgenommen und gelangte zu Resultaten, welche überzeugend dartun, daß die Theorie richtig ist, und daß positiv und negativ geladene Träger von der positiven zur negativen Elektrode innerhalb des Bogens in entgegengesetzten Richtungen wandern und die Elektroden bombardieren.

Der Apparat besteht aus zwei Elektroden *A* und *B* von gewöhnlicher Bogenlampenkohle; die obere *A* ist fest am Ende eines festen Messingrohres *C* angebracht, während die untere *B* leicht gleiten kann, so daß man sie in Kontakt bringen und den Bogen entzünden kann. Die obere Elektrode ist von einem kleinen Loche durchbohrt, hinter dem die Öffnung eines isolierten Faradayschen Cylinders *E* liegt; durch einen isolierten Messingstab *F* und einen Leiter *G* ist er mit einem Spiegelgalvanometer verbunden, von dem ein zweiter Leiter *H* zu dem Messingrohr *C* und also zur oberen Elektrode *A* führt, so daß man jede Potentialdifferenz zwischen dem Faradayschen Zylinder und der oberen Kohle zu messen vermag. Den Strom für die Versuche liefert der Straßenstrom von 200 V., und Widerstände lassen ihn auf 3 Amp. und etwa 50 V. regulieren.

Die ersten Versuche in der Luft unter Atmosphärendruck gaben keine Resultate; dies ließ sich begreifen aus der geringen Geschwindigkeit der Ionen, dem großen Wege, den sie zurückzulegen hatten, und der Dichte der Luft bei Atmosphärendruck. Der Apparat wurde daher in eine Glasröhre gebracht, die beiderseits durch Gummistopfen verschlossen, ein beliebiges Vakuum herzustellen gestattete. Schon bei mäßiger Verdünnung — einer halben Atmosphäre — beobachtete man am Galvanometer, wenn *A* positive und *B* negative Elektrode war, sobald der Bogen hergestellt wurde, einen positiven Strom von *A* zum Faradayschen Zylinder fließen, als Beweis, daß der letztere negativ geladen wurde.

Bei fortschreitender Verdünnung wuchs der Strom, und bei noch mäßigem Grade der Verdünnung fand man bei Umkehrung des Stromes im Bogen, wenn man *A* negativ und *B* positiv machte, daß der positive Strom durch das Galvanometer vom Faradayschen Zylinder nach *A* floß, daß also der Zylinder positiv geladen war.

In jedem Falle wurden diese Resultate erhalten bei Verdünnungsgraden, bei denen der Bogen noch seine normalen Eigenschaften besaß, wenn der Bogen die Öffnung der oberen Elektrode bedeckte; wenn man aber den Bogen durch einen Magneten ablenkte, so daß er die Öffnung nicht mehr bedeckte, zeigte das Galvanometer keine Ablenkung. Hierdurch war klar erwiesen, daß die Elektrisierung des Faradayschen Cylinders durch Ionen bewirkt wurde, die vom Bogen durch die Öffnung gegangen waren. Verstopfte man die Öffnung durch ein kleines Stückchen Kohle, dann erhielt man gleichfalls keine Ablenkung des Galvanometers. Bei jedem bestimmten Grade der Verdünnung war die Ablenkung bedeutend größer, wenn *B* negativ war, als wenn es positiv war; dies entspricht der bekannten Tatsache, daß die negativen Ionen eine größere Geschwindigkeit besitzen als die positiven.

Martin Gildemeister und Hans Strehl: Über den Geschwindigkeits- und Energieverlust von Geschossen in Wasser. (Annalen der Physik 1905, F. 4, Bd. 18, S. 567—578.)

Schnell fliegende Geschosse veranlassen beim Auftreffen auf Flüssigkeitsmassen eigentümliche Explosionserscheinungen, für welche erst Versuche der letzten Zeit ein Verständnis erbracht haben durch den Nachweis, daß die getroffenen Wasserteilchen eine gewisse Geschwindigkeit erhalten, mit der sie dann gegen andere Wasserteile

und gegen die Umhüllung anstürmen. Es war nun wichtig, sowohl die Bahnen der einzelnen Wasserteilchen genau zu ermitteln, als auch die Größe der hierbei beteiligten Kräfte; und letztere Aufgabe haben die Verf. durch einige Versuche zu lösen gesucht in der wohl nicht zu bestreitenden Annahme, daß die der Flüssigkeit mitgeteilte Bewegungsenergie höchstens derjenigen gleichen kann, um welche das Geschöß beim Durchgang durch die Flüssigkeit ärmer geworden.

Dieser Energieverlust war unter gewissen Voraussetzungen theoretisch bereits von Kurlbaum berechnet worden; nun sollte er experimentell gemessen werden. Bezeichnet m die Masse des Geschosses, V seine Eintritts- und v seine Austrittsgeschwindigkeit, so ist der Energieverlust $mV^2/2 - mv^2/2$; es waren somit die Geschwindigkeiten V und v zu messen. Dies erfolgte in der Weise, daß das Geschöß zuerst einen Draht durchschlug, wodurch die Entladung eines Kondensators durch einen bestimmten Widerstand eingeleitet wurde; sie hörte auf, wenn beim Austritt ein zweiter Draht durchschlugen wurde, und gab die zwischen beiden Stromöffnungen verfllossene Zeit. Die Versuche wurden mit einer Mauser selbstladepistole ausgeführt.

Zunächst wurde der Einfluß verschiedener Geschößgeschwindigkeiten bei gleicher Wasserschicht (13 cm) untersucht und zwischen den Geschwindigkeiten 250 bis 450 m/sek. folgende Gesetzmäßigkeit festgestellt: Der Geschwindigkeitsverlust des Geschosses in Wasser ist proportional der ersten Potenz, der Energieverlust proportional der zweiten Potenz der Eintrittsgeschwindigkeit.

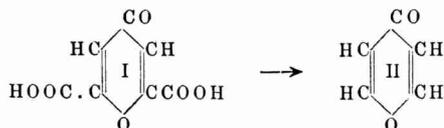
Weitere Versuche wurden mit derselben Eintrittsgeschwindigkeit und verschieden dicken Wasserschichten angestellt, welche bei ihrer Berechnung zu dem Ergebnis führten, daß auch in einer unendlich dünnen Wasserschicht der Geschwindigkeitsverlust eines Geschosses der Geschwindigkeit beim Eintritt proportional ist.

Schließlich wurde noch untersucht, ob zwei Wasserschichten, in einem kleinen Abstand hintereinander aufgestellt, dem Geschosse denselben Widerstand entgegenzusetzen wie eine Schicht von der Dicke beider zusammen; einen Unterschied haben die Messungen nicht sicher erkennen lassen.

Richard Willstätter und Rudolf Pummerer: Über Acetondioxalester (Desmotropie und Farbstoffnatur). (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1905, Jahrg. 37, S. 3733.)

Unter einem „Farbstoff“ versteht man in der organischen Chemie einen Körper, der an sich gefärbt ist, gleichzeitig aber Verwandtschaft zur tierischen oder pflanzlichen Faser zeigt, d. h. von Wolle oder Baumwolle in gebeiztem oder ungebeiztem Zustande innerhalb der Faser unlöslich abgelagert wird. Diese Eigenschaften zeigen im allgemeinen nur Benzolderivate, aber es waren auch schon einige Farbstoffe der Fettreihe bekannt, die jedoch alle Stickstoff enthielten. Jetzt ist es nun den Verf. gelungen, den ersten stickstofffreien Farbstoff der Fettreihe im Acetondioxalester zu isolieren.

Herr Willstätter unternahm die Arbeit, um das schwer zu beschaffende Pyron (II) leichter zugänglich zu machen. Dieses wurde aus der Chelidonsäure (I) durch Abspaltung von zwei Molekülen CO_2 gewonnen.



Die Chelidonsäure, eine im Schellkraut vorkommende Verbindung, wurde bereits 1891 von Claisen¹⁾ synthetisch aus dem Acetondioxalester gewonnen, den Claisen durch Kondensation von Aceton mit Oxalsäureester er-

¹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 24, 111.

hielt unter Anwendung von Natriumäthylat als Kondensationsmittel.

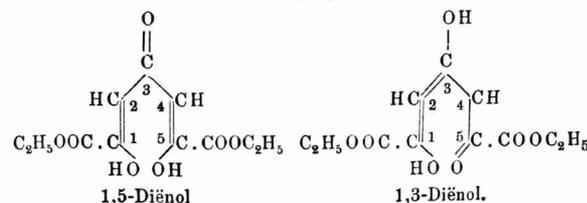
Die Herren Willstätter und Pummerer verbesserten die Darstellungsweise des Acetondioxalesters und erkannten, daß der Körper die Erscheinungen der Tautomerie in ausgeprägtem Maße zeigte.

Ein tautomerer Körper existiert meist in zwei sogenannten desmotropen Formen, die einander in vielen Eigenschaften, z. B. dem Schmelzpunkt, sehr ähnlich sind und sich auch leicht in einander umwandeln lassen, aber bei gewissen Reaktionen sich verschieden verhalten. Die prozentische Zusammensetzung ist bei beiden dieselbe. Ihr Formelbild unterscheidet sich durch die Stellung eines Wasserstoffatoms. Die eine Form enthält die Atomgruppierung $-CH_2 \cdot CO-$ und wird Ketoform genannt, weil sie die Ketogruppe $>C=O$ enthält, die andere enthält die Gruppe $-CH=C(OH)-$ und heißt Enolform, weil der einfachste Vertreter dieser Klasse, ein sehr schwer darzustellender Alkohol, $CH_2:CH(OH)$, den Namen Äthenol führt.

Herrn Willstätter gelang es, auch beim Acetondioxalester zwei desmotrope Formen nachzuweisen, von denen die eine fast farblos, die andere intensiv gelb gefärbt ist und sich Wolle gegenüber wie ein echter Farbstoff verhält. In der Formel des Acetondioxalesters sind die oben genannten Atomgruppierungen dreimal vorhanden. Man könnte annehmen, daß es eine Triketo- und eine Trienolform gäbe. Dies ist aber nach Analogien mit anderen tautomeren Körpern ausgeschlossen, so daß nur noch die Monoenol- und die Diolenform übrigbleiben.

Bei der Darstellung des Körpers entsteht die farblose Modifikation, das Monoenol, in überwiegender Menge. Man kann es aus dem Rohprodukt durch Digerieren mit starker Salzsäure in der Kälte erhalten. Wolle gegenüber verhält es sich indifferent, es ruft gar keine Färbung hervor. Wenn man die alkoholische Lösung des Monoenols mit Natronlauge versetzt, so tritt ein Farbumschlag nach Gelb auf, und man erhält einen tiefgelben, flockig kristallinischen Niederschlag, das Natriumsalz des Diënols, aus dem sich durch Befechten mit Alkohol und Verreiben mit weniger als der berechneten Menge verdünnter Salzsäure das freie Diënol bildet. Dieses hat große Affinität zur tierischen Faser, in heißer alkoholischer Lösung nehmen sowohl Wolle wie Seide innerhalb weniger Sekunden eine intensiv gelbe Farbe an, auch chromgebeizte Wolle wird angefärbt. Anwesenheit von wenig freier Säure verhindert das Ausfärben, weil Säure ketsierend wirkt und das Diënol in das farblose Monoenol verwandelt. Alkali dagegen wirkt stark enolisierend, wie man aus dem Farbumschlag bei Zusatz von sehr wenig Natronlauge zur Lösung des Monoenols erkennt.

Nach der Ansicht des Verf. ist der gelbe Ester das Diënol. Für dieses kann man zwei Formeln aufstellen, je nach der Lage der Enolgruppen:



Die Färbung und die Farbstoffnatur des Körpers sprechen für die 1,5-Diënolformel, da diese ein unvollständiges Chinon der Fettreihe darstellt und Farbstoffeigenschaften fast immer mit chinonartiger Konstitution zusammentreffen. Aus der Konstitution des gelben kann man auf die des farblosen Körpers schließen, der wahrscheinlich ein Monoenol ist.

Wenn man den Ester in Äthylalkohol löst und zum Sieden erhitzt, so tritt starke Enolisierung ein. Nach einer Viertelstunde etwa ist aller Acetondioxalester ver-

schwunden, und dafür hat sich Chelidonsäureester gebildet, der durch Wasserabspaltung aus dem Diänil entstanden ist.

Dies ist eine sehr bequeme Darstellungsmethode für den Chelidonester und gleichzeitig ein Beweis, daß die gelbe Modifikation das 1,5-Diänil des Acetondioxaesters ist, denn nur in dieser sind die beiden OH-Gruppen einander so nahe, daß sie leicht Wasser abspalten können. Außerdem ist der Körper ein Beizenfarbstoff, und diese Eigenschaft ist meist auf das Vorhandensein benachbarter Hydroxylgruppen zurückzuführen.

Ernst Hartmann.

Karl Peter: Der Grad der Beschleunigung tierischer Entwicklung durch erhöhte Temperatur. (Arch. f. Entwicklungsmechanik 1905, Bd. 20, S. 130.)

Lebenserscheinungen physikalisch-chemisch zu erklären, ist schon von vielen Forschern in der verschiedensten Weise versucht worden. Meist handelt es sich dabei um die Feststellung, daß Formen von Organismen oder Vorgänge an ihnen Ähnlichkeit haben mit solchen, die in der leblosen Natur vorkommen, woraus auf eine Ähnlichkeit oder Gleichheit der Ursachen geschlossen wird. Die Analogie wurde jedoch meist zuerst nur in qualitativer Hinsicht nachgewiesen, und bei nachträglicher messender, quantitativer Vergleichung des Lebenden mit seinem scheinbaren Analogon hat sehr häufig die schon angenommene „physikalisch-chemische Erklärung“ fallen müssen, oder sie konnte nur unter Annahme von Hilfs-hypothesen bestehen bleiben.

Von ganz besonderem Interesse ist daher eine Untersuchung, die Herr Peter, einer glücklichen Anregung des Herrn Abegg folgend, in der biologischen Station zu Neapel vornahm, und die in quantitativer Hinsicht eine Ähnlichkeit zwischen Lebensvorgängen und chemischen Vorgängen ergab.

Herr Peter bestimmte nämlich die Beschleunigung, welche die Entwicklung von Seeigellarven durch Erhöhung der Temperatur erfährt. Als Versuchsmaterial dienten ihm zwei Arten, *Echinus* und *Sphaerechinus*. Bei diesen wurden die Zeiten kontrolliert, die zur Erreichung gewisser, durch Größe oder Auftreten bestimmter Skelettanlagen gut charakterisierter Stadien bei verschiedenen Temperaturen erforderlich waren. Aus diesen, durch sechs Versuchsreihen gewonnenen Werten wurde die mit van t'Hoff als Q_{10} bezeichnete Beschleunigung für eine Temperaturerhöhung um 10° berechnet. Einige ältere, von O. Hertwig stammende Tabellen über die Entwicklung des Frosches bei verschiedenen Temperaturen wurden in gleicher Weise verwertet.

Herr Peter kam dabei zu folgenden Ergebnissen: Die Beschleunigung Q_{10} der Entwicklung bei einer Temperaturerhöhung um 10° beträgt bei *Sphaerechinus* (im Mittel aus 20 Einzelberechnungen) 2,15, bei *Echinus* 2,13, beim Frosch 2,86. Bei niederen Temperaturen ist Q_{10} größer als bei höheren; ferner hat Q_{10} nicht für alle Stadien den gleichen Wert, sondern es lassen sich ungezwungen zwei Entwicklungsperioden unterscheiden, von denen die erste bis zur vollendeten Furchung reicht und die zweite die darauf folgenden Prozesse umfaßt. Während der Furchung ist nämlich Q_{10} bei Seeigellarven größer, beim Frosch kleiner als während der späteren Prozesse.

Das interessanteste Ergebnis besteht jedoch in der Übereinstimmung des ermittelten Wertes für Q_{10} mit den entsprechenden Werten, die von Früheren für andere, rein chemische oder den Organismen eigentümliche Vorgänge ermittelt wurden. Als Beleg hierfür zitiert Herr Peter die Worte van t'Hoffs: „Bei weitem die meisten Reaktionen zeigen demnach durch ein Ansteigen der Temperatur um 10° eine Verdoppelung bis Verdreifachung der Geschwindigkeit. Auch die Menge ausgeatmeter Kohlensäure, die Respiration bei Weizen, Lupine und

Syringe zeigt zwischen 0 und 24° eine Beschleunigung, die für 10° auf das Zweiundeinhalbfache der Geschwindigkeit hinauskommt.“ —z.

L. Guignard: Einige auf die Geschichte des Emulsins bezügliche Tatsachen; das allgemeine Auftreten dieses Ferments bei den Orchideen. (Comptes rendus 1905, t. 141, p. 637—644.)

Das Emulsin ist zuerst in den Pflanzenorganen entdeckt und untersucht worden, die der Anwesenheit des Amygdalins oder eines analogen Glukosids die Fähigkeiten verdanken, Blausäure zu entwickeln. Später hat man es auch in vielen anderen Gewächsen gefunden, die dieser Eigenschaft entbehren. Die höheren Pilze, die es enthalten, sind zumeist Baumparasiten und leben auf altem Holze. Da es auch bei der parasitischen Phanerogame *Lathraea squamaria* aufgefunden worden ist, so konnte man an einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Enzyms und dem Parasitismus denken. Indessen hat Herr Guignard in den beiden Schmarotzern *Orobancha Galii* und *O. Epithymum* kein Emulsin feststellen können. Eine andere Möglichkeit war durch den Nachweis des Enzyms in der saphrophytischen, mit einer Mykorrhiza versehenen *Monotropa Hypopitys* nahegelegt: vielleicht bestehen Beziehungen zwischen Emulsin und Mykorrhiza? Um diese Frage zu entscheiden, prüfte Herr Guignard eine große Zahl von Orchideen auf die Anwesenheit von Emulsin.

Seit den Untersuchungen von Wahrlich (Rdsch. 1886, I, 440), an die sich eine Reihe anderer angeschlossen haben, ist es bekannt, daß die Orchideen normal mit inneren Mykorrhizen versehen sind. Eine Ausnahme machen nur die freien Luftwurzeln gewisser tropischer Orchideen, wie *Vanilla*. Der Pilz (der wenigstens bei einigen zur Gattung *Nectria* zu gehören scheint) bewohnt fast nur die Wurzeln, selten das Rhizom, nie den oberirdischen Stengel, die Blätter und Blüten. Bei den Arten, die mit Knollen versehen sind, kann er die letzteren befallen, wenn sie geteilt und mit verlängerten, nach Art der Wurzeln als Absorptionsorgane wirksamen Fortsätzen versehen sind, wie Verf. bei *Orchis latifolia* und *Gymnadenia conopsea* feststellte.

Die Prüfung auf Emulsin wurde sowohl an Orchideen der Pariser Flora, wie an auswärtigen, im Gewächshause gezogenen Arten ausgeführt. Je 30 g Pflanzensubstanz wurden zerquetscht und in einzelne Flaschen mit 100 g destilliertem Wasser gebracht, das mit Thymol gesättigt oder mit 1 % Fluornatrium versetzt war und das 0,20 g Amygdalin enthielt. Der Inhalt jeder Flasche, die bei $+30^\circ$ stehen blieb, wurde nach 24 Stunden destilliert, um die Anwesenheit und die Menge der durch Spaltung des Amygdalins gebildeten Blausäure festzustellen. Nebenbei überzeugte sich der Verf., daß Pflanzengewebe, die 5 Minuten lang gekocht waren, niemals auf das Amygdalin einwirkten.

Das Ergebnis war, daß die Wurzeln sämtlicher Orchideen Emulsin enthielten. Außerdem findet es sich häufig in den Knollen, im Rhizom, dem oberirdischen Stengel und den Blättern, aber immer in viel geringerer Menge als in den Wurzeln. Beispielsweise ergeben 30 g Pflanzensubstanz bei Einwirkung auf 0,20 g Amygdalin an Blausäure:

	Wurzel	Stengel	Blatt
<i>Goodyera repens</i>	0,0064 g	0,0021 g	0,0011 g
<i>Epipactis latifolia</i>	0,0045 g	0,0010 g	0,0031 g

Die Blätter von *Epipactis* sind von allen Blättern einheimischer Orchideen am emulsinreichsten. Auch in den mykorrhizafreien Luftwurzeln von *Vanilla* und *Aeirides* fand sich das Emulsin; bei *Vanilla* kommt es sonst weder im Stengel noch im Blatt vor, so daß es nicht aus diesen Organen stammen kann. Es scheint also bei den Orchideen keine Beziehung zwischen Mykorrhiza und Emulsin