

## Werk

**Titel:** [Rezensionen]

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1905

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0020|LOG\\_0371](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0020|LOG_0371)

## Kontakt/Contact

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

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

sogar eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen Oxalsäure anzutreffen ist als bei Organen von Pflanzen, die diese Säure nicht enthalten. Immerhin kann in solchen Fällen die Konzentration, der eine Pflanze zu widerstehen vermag, höher sein als die des Giftes im Zellsafte selbst; das würde aber nach Ansicht des Verf. nicht genügen, um von Immunität zu sprechen, wiewohl vom teleologischen Gesichtspunkte eine solche Widerstandsfähigkeit für das Leben der Zelle genügt. Notwendig wird die Immunität erst, wenn die Konzentration des Zellsaftes höher ist als die, welche für die meisten Pflanzen schädlich wird.

Aus dem Vorangehenden erhellt auch, daß einzelne Organe einer Pflanze gegen ihr eigenes Gift immun sein können, während andere diese Eigenschaft nicht haben. So die Schuppen und das Blattstielmark von *Begonia manicata* einerseits, die Blattspreite andererseits. Ein weiteres Beispiel bietet *Rheum officinale*, von dem das Blattstielmark gegen Oxalsäure immun ist, die grüne Rinde desselben Blattstieles aber keine Immunität besitzt. Dennoch enthalten alle diese Organe freie Oxalsäure in ihren Zellen. Es folgt daraus, daß die an einem einzigen Organ gewonnenen Ergebnisse keinen Schluß auf die Immunität der ganzen Pflanze erlauben.

Neben der Immunität gegen das eigene Gift können die betreffenden Pflanzen auch eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen andere schädliche Stoffe besitzen. So widerstehen die *Begoniaschuppen* nicht nur der Oxalsäure, sondern auch anderen Säuren und einigen Alkaloiden; ebenso besitzt die Meerrettichwurzel neben ihrer Immunität gegen Senföl auch eine solche gegen Oxalsäure. Wie aus diesen und anderen Beispielen hervorgeht, brauchen die Stoffe, gegen die ein Gewebe immun ist, nicht chemisch mit einander verwandt zu sein. Meerrettich ist auch nicht immun gegen Rhodankalium, das doch in chemischer Hinsicht nahe Beziehungen zum Senföl hat. Ferner hat Verf. beim Kohlrabi und beim Rettich eine Immunität weder für Rhodankalium noch für Senföl feststellen können, obwohl diese Pflanzen gleich dem Meerrettich Senföl liefern. Als Beispiele der Immunität einer Pflanze gegen Stoffe, die sie nicht enthält, seien noch erwähnt die der Zwiebel und der Kartoffel gegen Rhodankalium. Die eben erwähnte Immunität der Meerrettichwurzel gegen Oxalsäure ist ganz ebenso groß wie die einiger oxalsäurehaltiger Organe. Verf. erörtert die Bedeutung solcher Fälle für die dadurch etwas erschwerte Begriffsbestimmung der relativen Immunität und faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen endlich dahin zusammen:

„Daß bei den höheren Pflanzen die Zellen, deren Saft eine giftige Substanz enthält, bezüglich dieses Giftes eine gewisse Immunität, sei sie absolut oder relativ, zeigen können, daß aber das Vorhandensein einer solchen Immunität durchaus nicht die allgemeine Regel ist. Außerdem kann diese Immunität von einer anderen gegenüber anderen

schädlichen Stoffen, die mit dem eigentlichen Gift in chemischer Verwandtschaft stehen oder nicht, begleitet sein.“

Diese Schlüsse gründen sich, wie aus unseren Darlegungen hervorgeht, auf Versuche, in denen das Gift im chemisch reinen Zustande auf die Zellen einwirkte. Verf. hat nun noch weitere Versuche mit dem aus den Pflanzenorganen selbst ausgepreßten Zellsaft angestellt. Dabei stellte sich das unerwartete Ergebnis heraus, daß der aus den Blättern (Spreite plus Blattstiel) von *Begonia manicata* ausgepreßte Saft sowohl für Organe anderer Pflanzen, wie auch für die Blattzellen der *Begonia* selbst giftig ist, daß das Blattstielmark des Rhabarbers in seinem eigenen Zellsafte abstirbt usw., während z. B. die (Apfelsäure enthaltenden) Epidermiszellen der Blätter von *Sempervivum tectorum* im eigenen Saft am Leben bleiben. Es dürfte für die Erklärung solcher Fälle vielleicht auf die verschiedene Widerstandsfähigkeit der äußeren und der inneren Grenzfläche des Zellprotoplasmas Rücksicht zu nehmen sein; doch könnte auch der Umstand mitsprechen, daß ein ursprünglich unschädlicher Zellinhalt nach dem Auspressen unter der Einwirkung von Enzymen giftige Eigenschaften annimmt.

F. M.

**E. Weiss: Höhenberechnung der Sternschnuppen.**  
(Denkschriften der math.-naturw. Klasse der Wiener Akad. 1905. Bd. 77, S. 255—356.)

Der Verf. hat dem Sternschnuppenphänomen seine besondere Aufmerksamkeit schon seit Jahrzehnten gewidmet, schon zur Zeit, als Schiaparelli mit seiner berühmten Theorie der Sternschnuppen vor die Öffentlichkeit trat, wie auch in der Folgezeit, und noch im Jahre 1899 veranlaßte er die Wiener Akademie zur Ausrüstung einer Expedition nach Indien zur Beobachtung der erwarteten Leoniden, die indessen damals ausgeblieben sind. Herr Weiss hat aber diese Gelegenheit benutzt, die verschiedenen im Laufe der Zeit bekannt gewordenen Methoden neu zu bearbeiten, nach denen die Höhen von Meteoriten berechnet worden sind oder berechnet werden können.

So einfach die geometrische Aufgabe auch erscheint, die räumliche Lage eines von zwei Erdorten aus beobachteten Punktes einer Meteorbahn — z. B. des Anfangspunktes oder des Endpunktes — zu bestimmen, so schwer ist es, zu einer richtigen Lösung zu gelangen, und zwar aus dem Grunde, weil die Richtungslinien von den zwei Beobachtungsorten nach einem solchen Bahnpunkt fast stets sehr ungenau festgelegt sind und daher, statt sich in diesem Punkte zu treffen, meistens weit neben einander vorbeilaufen. Die beste Methode, Meteorbahnen festzulegen, ist das Einzeichnen derselben in passende Sternkarten. Es gehört aber eine sehr genaue Kenntnis der Sternbilder, namentlich auch der schwächeren Sterne dazu, wenn Anfangs- und Endpunkt auf ein bis zwei Grad genau fixiert werden sollen. Ebenso erfordert es großes Geschick seitens des Berechners, mit Fehlern von mehreren Graden behaftete Richtungsangaben aus verschiedenen Orten so zu verbinden, daß der errechnete Bahnpunkt des Meteors so nahe als möglich in alle beobachteten Richtungslinien fällt.

Herr Weiss hat die einzelnen Rechenmethoden nach den Grundgedanken geordnet, die jeweils in der natürlich nur näherungsweise möglichen Lösung der Aufgabe vorliegen. So kann man den Punkt berechnen, in dem die Gesichtslinie vom einen Beobachtungsort die

Ebene trifft, die durch die Gesichtslinie vom zweiten Ort und den Höhenkreis bestimmt wird, in dem von hier aus das Meteor gesehen wurde. Statt dieser auf dem Horizont senkrechten Ebene könnte auch die auf dem Äquator senkrecht stehende Ebene des Stundenkreises gewählt werden. Ein anderes Prinzip besteht darin, als gesuchten Punkt die Mitte der kürzesten Verbindungslinie der zwei beobachteten Richtungslinien anzunehmen. Wären die Beobachtungen fehlerfrei, so erhielte man hier sofort den Schnittpunkt der zwei Gesichtslinien selbst. Da eigentlich die Verbindungslinie der zwei Orte und die zwei Gesichtslinien in einer Ebene liegen und ein ebenes Dreieck bilden müssen, so kann man die Erfüllung dieser Bedingung durch entsprechende Drehung der einen oder beider Richtungslinien erreichen. Für alle diese Arten der Lösung des Problems leitet Herr Weiss die nötigen Formeln ausführlich und streng ab, fügt aber auch die mit Rücksicht auf die geringe Genauigkeit der Beobachtungen erlaubten Abkürzungen hinzu. Die Formeln für die praktischste Rechnungsmethode sind nebst einigen Hilfstabellen am Schlusse der Abhandlung zusammengestellt.

Sehr lehrreich ist die vom Verf. zur Vergleichung der einzelnen Methoden ausgeführte Berechnung zweier Beobachtungsreihen, erstens einer von ihm selbst im August 1869 veranlaßten Reihe korrespondierender Sternschnuppenbeobachtungen, zweitens eine Anzahl von Brandes gesammelter Beobachtungen aus dem Jahre 1823. Es zeigt sich, daß die oben zuerst genannten und früher bevorzugten Methoden unter Umständen selbst bei guten Beobachtungen ungenaue Resultate liefern können, daß sogar manchmal unrichtige Identifizierungen von Sternschnuppen vorgekommen und unbemerkt geblieben sind.

Für die strengeren Rechnungsmethoden dürfte sich in Zukunft wohl immer mehr Gelegenheit zur Anwendung bieten, indem mit Hilfe der Photographie schon mehrfach erfolgreiche Aufnahmen von Meteorbahnen gemacht worden sind, wobei die Lage der Bahnen sehr genau auf den Platten ausgemessen werden kann. Mit Recht bemerkt Herr Weiss in der Einleitung, daß möglichst viele und selbstverständlich auch möglichst genaue Bestimmungen wahrer Flugbahnen von Sternschnuppen auf Grund gleichzeitiger Beobachtungen an mehreren Orten erforderlich sind, damit man endlich die Positionen der Meteorradianten schärfer ermitteln kann. Die von dem äußerst tätigen und geschickten englischen Beobachter Denning behauptete wochen-, ja selbst monatelange Dauer der Tätigkeit mancher Radianten steht in direktem Widerspruch zu der fast wie ein Dogma gelehrten Theorie, daß die Sternschnuppenschwärme in Parabeln um die Sonne laufen. Hier müssen genaue Beobachtungen und scharfe Rechnung zur Erkenntnis der Wahrheit führen. Jene kann und wird die Photographie liefern, die auch Geschwindigkeitsmessungen zu machen erlaubt, während bequeme Methoden für scharfe Berechnung in vorliegender Abhandlung in übersichtlicher Darstellung durch Herrn Weiss dargeboten sind.

A. Berberich.

#### T. Godlewski: Das Actinium und seine Produkte.

(Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau 1905, S. 265—276.)

Wie bekannt, ist durch die Untersuchungen von Rutherford und Anderen für Thorium sowohl, als für Radium gezeigt worden, daß ihre radioaktiven Eigenschaften sich am einfachsten auf die Vorstellung zurückführen lassen, daß diese Körper eine Reihe von Umgestaltungen in andere Stoffe erfahren, die zwar wegen ihrer geringen Mengen chemisch nicht nachweisbar, aber durch die Art ihrer Strahlung, besonders durch den Verlauf des Abklingens ihrer Aktivität sicher charakterisiert sind. Von dem radioaktiven Thorium war ein sehr stark aktiver Bestandteil, ThX, getrennt wor-

den, der 75% der Aktivität besaß und in die Emanation überging, welche die aktive Ablagerung (induzierte Aktivität) und zwei weitere Umwandlungen unterscheiden ließ. Da nun das radioaktive Actinium gleichfalls eine Emanation gibt, die sich in eine aktive Ablagerung und in weitere Umgestaltungen verwandelt, lag es nahe, für diesen radioaktiven Körper die ganze Reihenfolge seiner Umwandlungsprodukte zu erforschen, eine Aufgabe, der sich Herr Godlewski auf Anregung des Herrn Rutherford an der McGill-Universität unterzogen.

Das Material zu den Versuchen lieferte eine Quantität des Gieselschen Emaniums, das mit dem Actinium von Debierne identisch zu sein scheint. Die Aktivität der Produkte wurde mit einem empfindlichen Elektroskop gemessen, und vier verschiedene Messungsreihen gaben übereinstimmende Resultate. Stets wurden 0,15 g des Emaniums, dessen Aktivität etwa 300mal die des Urans übertraf, in 250 cm<sup>3</sup> Salzsäure gelöst und auf 100 cm<sup>3</sup> eingedampft; Zusatz von Ammoniak gab einen rotbraunen Niederschlag, der auf dem Filter gesammelt, schnell getrocknet und auf seine Aktivität untersucht wurde. Das Filtrat wurde zur Trockne eingedampft und das Ammoniaksalz durch Glühen entfernt; der schwarzbraune Rückstand wurde bei Rotglut weiß und erwies sich sehr intensiv aktiv. Sofort nach dem Abkühlen wurde die Aktivität des Rückstandes gemessen und zeigte eine langsame Abnahme mit der Zeit nach einem Exponentialgesetz. Das Actinium, welches durch das Niederschlagen seine Aktivität fast ganz verloren hatte, erlangte sie in dieser Zeit wieder, und seine Erholungskurve war komplementär zur Abklingungskurve des Niederschlages. Wegen der Analogie mit dem ThX wird die hier vom Actinium getrennte Substanz als AcX bezeichnet.

Die Aktivität des AcX war unmittelbar nach seiner Trennung bei gleichem Gewicht mehr als 100mal so groß wie die des ursprünglichen Actiniums. Am ersten Tage nahm sie noch um 15% zu, dann sank sie nach einem Potentialgesetz auf die Hälfte in 10,2 Tagen. Die anfängliche Zunahme der Aktivität des AcX unmittelbar nach seiner Abscheidung ist analog einem ähnlichen Verhalten des ThX. Hingegen zeigte die Erholungskurve des Actiniums nicht das anfängliche Sinken, das am Thorium beobachtet worden war. Dies erklärt sich durch die verschiedenen Eigenschaften der induzierten Aktivität des Ac und Th; erstere ist in Ammoniak löslich und beim Erhitzen flüchtig, letztere ist unlöslich in Ammoniak und wird nicht so leicht verflüchtigt. Im großen und ganzen ist das Verhalten des Produktes AcX und des von AcX freien Actiniums vollkommen analog demjenigen des ThX und des seines ThX beraubten Thoriums. Nur ein Unterschied zeigte sich darin, daß nach dem Abscheiden von ThX das Thorium noch 25% Aktivität zurückbehielt (Ähnliches wurde auch beim Radium beobachtet), während das Actinium nach der Trennung des AcX fast ganz inaktiv zurückblieb; es zeigte nur noch 5% Aktivität, die zwar durch acht wiederholte Fällungen nicht entfernt werden konnte, aber wegen ihrer Kleinheit sehr wahrscheinlich nicht dem Actinium, sondern einer kleinen Beimengung von AcX zugeschrieben werden muß; das Actinium bleibt sehr wahrscheinlich ganz inaktiv, was theoretisch bedeuten würde, daß die Umwandlung von Actinium in AcX eine „strahlenlose“, weder von  $\alpha$ -,  $\beta$ -, noch  $\gamma$ -Strahlen begleitet ist.

Das Actinium X sandte alle drei Strahlenarten aus  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$ . Wegen der raschen Umwandlung der Emanation entstehen aber die Produkte der erregten Aktivität sehr schnell, und diese werden daher mit dem AcX zusammen gemessen. Es wurde jedoch direkt gezeigt, daß die aktive Ablagerung  $\beta$ -Strahlen aussendet. Gleichermassen konnte es im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht werden, daß das AcX alle drei Arten von Strahlen aussendet. Daß es die Quelle der Emanation

ist, und nicht das Actinium, wurde durch vergleichende Versuche zwischen AcX und dem von AcX befreiten Actinium nachgewiesen. Die Messungen zeigten, daß das Actinium unmittelbar nach dem Abscheiden von AcX keine Emanation gibt, daß diese nur auftritt, wenn AcX vorhanden ist, und zwar stets proportional seiner Menge; daraus folgt, daß die Emanation ein Produkt des AcX ist.

Man kann somit — ähnlich wie für das Radium und das Thorium — eine zusammenhängende Reihe von sechs verschiedenen Produkten aufstellen, die sich aus einander entwickeln; besonders ist die Ähnlichkeit zwischen Actinium und Thorium sehr groß. „Aber die Perioden des Abklingens, die radioaktiven, chemischen und physikalischen Eigenschaften der Produkte des Actiniums deuten sämtlich schließlich auf die Tatsache hin, daß wir im Actinium ein besonderes chemisches Element haben.“

Anhangsweise erwähnt Herr Godlewski einige noch nicht abgeschlossene Versuche über die Natur der  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen des Actiniums. Nach diesen sind die  $\beta$ -Strahlen des Ac vollkommen verschieden von denen der anderen Radioelemente, da sie homogen sind, wie sich beim Durchgang durch feste Körper zeigte; auch ist ihre Absorptionskonstante 2,5mal so groß als die des Urans, und sie haben weniger als das halbe Durchdringungsvermögen wie die  $\beta$ -Strahlen der anderen Radioelemente. Das Vorhandensein von  $\gamma$ -Strahlen wurde gleichfalls direkt nachgewiesen; die Absorptionsmessungen zeigten, daß auch die  $\gamma$ -Strahlen des Actiniums ganz homogen sind, ihr Durchdringungsvermögen aber nur  $\frac{1}{4}$  von dem der Radium- $\gamma$ -Strahlen beträgt.

**Adolfo Campetti:** Über die Zerstreung der Elektrizität in Joddämpfen. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XL, 20. Nov. 1904 [S.-A.] )

Die zahlreichen Versuche über die elektrische Leitfähigkeit der erhitzten Gase hatten unter anderem ergeben, daß diese unter bestimmten Umständen eine unipolare Leitfähigkeit zeigen, das heißt, daß die Zerstreung der negativen Elektrizität (von einer im warmen Gase liegenden Elektrode) bei einer Temperatur beginnt oder eine vollständige ist, bei der die positive Ladung noch gänzlich auf der Elektrode bleibt. Daß die Leitung der warmen Gase von einer Ionisierung herrührt, wird gegenwärtig allgemein angenommen; während aber die Einen meinen, daß die Ionisierung des Gases ausschließlich an der Oberfläche der Elektroden vor sich geht, glauben Andere, daß sie im Innern des Gases, wenigstens unter Atmosphärendruck, erfolgt. In beiden Fällen ist die Natur des Gases von Einfluß. Störend bei allen Versuchen ist für die Deutung der Beobachtungen der Umstand, daß die erhitzten Gefäßwände auf die Ionisierung des Gases Einfluß üben können, der denjenigen der Elektroden vollkommen verdeckt.

Herr Campetti stellte sich die spezielle Aufgabe, mit Genauigkeit die Leitfähigkeit erwärmter Gase, und zwar anderer als Luft, zu bestimmen und den Einfluß der Natur der Elektroden auf die Ionisierung des Gases zu ermitteln, namentlich für den Fall, wo eine chemische Wirkung zwischen Gas und Elektrode besteht. Die bisher noch in beschränkter Zahl angestellten Versuche führten gleichwohl zu dem Ergebnis, „daß, wenn zwischen der Elektrode und dem erwärmten Gase eine kräftige chemische Wirkung vorhanden ist, auch die Geschwindigkeit der Zerstreung der Elektrizität von der Elektrode sich beträchtlich ändert“.

Der Versuch wurde in einem unten breiteren, oben offenen Gefäße aus Jenenser Resistenzglas mit von außen eingeleitetem Joddampf angestellt; der untere, breite Teil stand in einem Bade von erwärmtem Eisenfeilicht. Gegen den Boden waren im Abstände von 1 cm zwei Platinelektroden von 0,25 bzw. 2 cm<sup>2</sup> Oberfläche angebracht an zwei Glasröhren, die, außerhalb rechtwinklig umgebogen, durch einen Paraffinblock gingen; durch die

Röhren wurden die Drähte zugeführt, welche die eine Elektrode mit der Erde, die andere mit einem Exnerschen Elektroskop verbanden. Die Temperatur im Innern des Gefäßes wurde mit einem Platin-Platiniridium-Thermolement gemessen, das gegen das Gas durch eine dünne Glasröhre geschützt war. Die Versuche begannen, nachdem Temperaturgleichheit im Gefäß hergestellt war, durch Einleitung des warmen Joddampfes. Dann wurde die obere Öffnung mit einem Glimmerdeckel, der Durchlässe für die Elektrodenträger besaß, verschlossen, die eine Elektrode mittels einer trockenen Kette geladen, nachdem in Vorversuchen die Zerstreung durch die Träger gemessen worden war, und dann in entsprechenden Intervallen die Ladung am Elektroskop abgelesen. Geladen wurde stets die kleine Elektrode. Die Zerstreung im Joddampf wurde stets mit der in gleich stark erwärmter Luft verglichen.

Die erste Versuchsreihe bei 423° bis 430° ergab sowohl in der Luft, wie im Jod (wenn auch hier in geringerem Grade) eine stärkere Zerstreung der negativen als der positiven Elektrizität. Das gleiche zeigte der Versuch bei der Temperatur um 500° für beide Gase; bei der Temperatur von 525° und 530° war im Jod auch die Zerstreung der negativen Ladung größer als die der positiven, die negative Ladung war bereits nach 30'' gänzlich verschwunden, die positive erst nach etwa 45 Sekunden. In der Luft war die Zerstreung der positiven Elektrizität eine schnellere; die Versuche, die 4' 30'' fortgesetzt werden konnten, zeigten, daß bei diesen hohen Temperaturen eine auch nur kleine Erhöhung der Temperatur eine beträchtliche Änderung der Leitfähigkeit zur Folge hat. Das abweichende Verhalten der Luft bei diesen hohen Temperaturen, die stärkere Zerstreung der positiven Elektrizität, mag von einem Einfluß der Gefäßwände herrühren, der bei 530° die Ergebnisse etwas unsicher macht.

Eine weitere Reihe von Versuchen führte Herr Campetti aus, bei denen die Platinelektroden durch gleich große Silberelektroden ersetzt wurden. Das Verhalten der Silberelektroden in Luft und in Joddampf wurde stets mit dem der Platinelektroden bei denselben Temperaturen verglichen; eine Reihe von Messungen der positiven und negativen Zerstreung war bei Temperaturen um 300°, eine zweite bei 360° bis 370° ausgeführt. In der Luft zeigten die verschiedenen Elektroden kein abweichendes Verhalten; hingegen trat ein sehr starker Unterschied im Joddampf hervor: Die Zerstreung erschien stets viel stärker für die positive Elektrizität als für die negative. Besonders interessant ist aber das Ergebnis der letzten Versuche deshalb, weil sie die starke Zunahme der Zerstreung zeigten, wenn man im Joddampf statt der Platin-Silberelektroden verwendete. Diese Versuche sind aber mit Unregelmäßigkeiten und Unsicherheiten behaftet, die zum Teil von der unvermeidlichen Wirkung der Gefäßwände, zum Teil davon bedingt sind, daß in den offenen Gefäßen eine Mischung des Joddampfes mit Luft sich nie vermeiden läßt.

Der Verfasser wird die Versuche noch weiter fortsetzen. Der Einfluß der chemischen Wirkung scheint jedoch durch das Verhalten der Silberelektroden im Joddampf sichergestellt zu sein. Einen Einfluß der chemischen Wirkung auf die Elektrizitätszerstreung hatte auch Strutt unter anderen Umständen, aber in anderem Sinne beobachtet (Rdsch. XVII, 503). Der Einfluß einer chemischen Wirkung auf die Ionisierung kann aber durch die Verschiedenheit der Umstände wohl ein verschiedener sein.

**W. Gothan:** Die Jahresringbildung bei den Araucaritenstämmen in Beziehung auf ihr geologisches Alter. (Naturw. Wochenschr., N. F., Bd. III, 1904, S. 913—917.)

Nachdem schon von verschiedenen Paläobotanikern (Solms, Potonié) auf die Jahresringlosigkeit der paläo-