

Werk

Titel: Physikalische und technische Mitteilungen

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log283

Kontakt/Contact

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

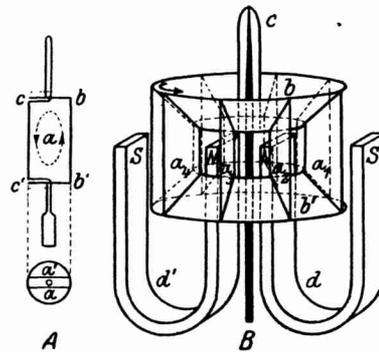
✉ info@digizeitschriften.de

homozygotische *velutina* und $\frac{1}{4}$ homozygotische *laeta*. Diese müßten, mit Pollen von *O. biennis* befruchtet, reinen *velutina*- bzw. *laeta*-Linien den Ursprung geben. Tatsächlich ist aber bisher ein solches Verhalten noch nicht beobachtet worden. Aber es gelang *Renner*, festzustellen, daß 50 % der selbstbefruchteten Samen taub sind. Offenbar gehen also die Homozygoten zugrunde, sie sind aus irgendwelchen Gründen nicht existenzfähig. Dieser Schluß gewinnt an Überzeugungskraft dadurch, daß bei *O. nanella* und *O. rubrinervis* ebenfalls die Hälfte der Samen verkümmert. Auf diese Weise ist es möglich — und darauf beruht die Bedeutung der *Rennerschen* Arbeit —, durch Zygotenausfall verkappte Mendelspaltungen aufzuklären. Dafür werden noch weitere Belege angeführt. Hierher gehört z. B. die Erscheinung, daß die eingangs erwähnten, scheinbar einheitlichen patroklinen Bastarde *O. biennis* \times *muricata* und *muricata* \times *biennis* dauernd taube Samen abspalten, und zwar wiederum im Verhältnis 1:1; also auch hier Heterozygoten. Diese Bastarde sind von hoher Bedeutung für das Problem der *O. Lamarckiana*. „Sie zeigen, daß durch Verbindung zweier vollkommen fertiler Arten heterozygotische Konstruktionen entstehen können, die unter Zygotenauswahl dauernd heterozygotisch bleiben. Damit hat die Vermutung, die *O. Lamarckiana* sei durch Kreuzung hervorgebracht, eine neue Stütze gefunden.“ Es wäre wünschenswert, von dieser neuen Warte aus einen größeren Kreis von *O*-Arten und -Bastarden auf sein Keimungsvermögen zu untersuchen. Es liegen Anhaltspunkte dafür vor, daß dann weitere Fälle von innerlich bedingter Hemmung zutage treten werden. Natürlich darf aber nur dann auf genotypische Ursachen geschlossen werden, wenn die Vorgänge festen Zahlengesetzen folgen. P. St.

Physikalische und technische Mitteilungen.

Einen neuen thermoelektrischen Effekt hat *Carl Benedicks* entdeckt. Dieser Effekt beruht auf der von ihm beobachteten Erscheinung, daß die thermische Leitfähigkeit der Metalle nicht unabhängig von den Dimensionen der leitenden Metallstücke ist. Er verglich nämlich die Leitfähigkeit eines Bündels von 1755 feinen Kupferdrähten von 0,07 mm Durchmesser, die durch Schmelz voneinander isoliert waren, mit der eines homogenen, massiven Kupferzylinders von gleichem Querschnitt. Das Drahtbündel und der Zylinder wurden beide an einen Kupferblock angelötet, der erhitzt wurde. Mit ihrem anderen Ende wurden sie an zwei völlig gleiche Kupferzylinder angelötet, die mit Cu_2HgJ_4 überzogen waren (dieser Stoff wechselt bei 71° seine Farbe von rot zu schwarz). Hierbei ergab sich, daß die Isothermen von 71° bei dem Drahtbündel ständig um 12 mm zurückblieben. Da nun Drahtbündel und massiver Zylinder die gleiche elektrische Leitfähigkeit besitzen, so muß das Wiedemann-Franz'sche Gesetz bei der Unterteilung der Metalle seine Gültigkeit verlieren. Diese Beobachtung veranlaßte *Benedicks* zu weiteren Versuchen. Er stellte den Seebeck'schen Versuch in der Weise an, daß er den nicht homogenen Stromkreis durch einen homogenen ersetzte, bei dem der eine Schenkel aus geteiltem Kupfer (1500 Drähte von 0,07 mm Durchmesser) bestand, und erhielt Ablenkungen des astatisch aufgehängten Systemes bis

zu 25°. Hiernach baute er einen Apparat (Fig. A), bei dem eine kleine Vorrichtung aus Kupfer in einem horizontalen Magnetfeld aufgehängt wurde. Diese Vorrichtung besteht aus zwei Rechtecken *a, a'*, an deren Enden zwei Kupferscheiben *b, b'* mit ihren rechten Hälften angelötet sind, so daß die linken Hälften frei bleiben. Wurde die obere Scheibe *b* erhitzt durch einen darüber gehaltenen Draht *c* mit Hilfe eines schwachen hindurchgeschickten Stromes, so konnte man mittels eines Spiegels eine Drehung des Systems beobachten, die in solchem Sinne erfolgte, als ob in *a, a'* ein thermoelektrischer Strom in solcher Richtung kreiste, daß durch den Thomsoneffekt die scheinbare thermische Leitfähigkeit der Platten *a, a'* vermehrt wird. Bei Erhitzung der Platte *c'* erfolgt die Drehung des Systems in umgekehrter Richtung. Ebenso wird sie umgekehrt durch Umkehrung des Magnetfeldes. Ersetzt man das Kupfer durch Konstantan, so gehen alle Drehungen in entgegengesetztem Sinne wie beim Kupfer vor sich, sind aber viel größer. Dagegen läßt sich beim Blei keinerlei Drehung beobachten. Diese Beobachtungen sind ihrem Werte nach genau von der Größenordnung, wie sie ein Effekt, der die Umkehrung des Thomsoneffektes darstellt, haben müßte; denn die



Koeffizienten des Thomsoneffektes betragen für Kupfer + 0,38, für Konstantan — 5,50 und für Blei 0,0 Mikrokalorien für ein 1 Coulomb. Der beobachtete Effekt ist so bedeutend, daß es möglich war, ihn zum Bau eines Wärmemotors zu benutzen, wie ihn Fig. B. darstellt. Acht Kupferblättchen a_1, a_2, \dots, a_8 sind an zwei Kupferringe *b, b'* gelötet und dieses System, welches die Gestalt eines Wasserrades hat, ist mit Hilfe eines an *b* befestigten geschlossenen Glasrohres auf eine Spitze gelagert, um die es sich drehen kann. *d* und *d'* sind zwei symmetrisch zur Drehungsachse angebrachte Magnete. Wenn man *b* leicht erhitzt, z. B. durch Bestrahlung mit einer Nernstlampe, die auf 1 cm genähert wird (die Außenflächen von *b* und *b'* sind geschwärzt), so beginnt sich das Rad zu drehen. Bei Erhitzung von *b'* dreht sich das Rad in entgegengesetztem Sinne. Macht man das Rad aus Konstantan, so gehen die Drehungen in umgekehrter Richtung wie beim Kupfer vor sich. *Benedicks* will diese Erscheinungen in der Weise erklären, daß in homogenen Metallen, wenn sie ungleichmäßig erwärmt werden, starke elektrische Ströme auftreten, die vermöge des Thomsoneffektes einen sehr bedeutenden Transport von Wärme bewirken. Die Beziehungen dieses neuen thermoelektrischen Effektes zu den drei andern seit langer Zeit bekannten Effekten stellt folgende Tabelle dar:

	Stromkreis	
	nicht homogen	homogen
Eine Temperaturdifferenz erzeugt einen elektrischen Strom	<i>Seebeck</i> (1823)	<i>Benedicks</i> (1916)
Ein elektr. Strom erzeugt eine Temperaturdifferenz.	<i>Peltier</i> (1834)	<i>Thomson</i> (1856)

In dieser Tabelle ist zu bemerken, daß die Effekte der zweiten Reihe (*Peltier, Thomson*) schwerer zu beobachten und auch zu messen sind als die Effekte der ersten Reihe, welche physikalisch von größerer Bedeutung sind. Zu den zahlreichen Folgerungen, zu welchen die Entdeckung dieses neuen Effektes führen wird, muß man auch seinen voraussichtlich sehr großen Einfluß auf den magnetischen Zustand der Erdkugel, deren Inneres als metallischer Leiter anzusehen ist, rechnen (*C. R. 163, 753, 1916*).

Eine **Leistungsverschlechterung der englischen Industrie** in gewissen Zweigen soll durch den Krieg, nach einer Rede, die *Glazebrook*, der Direktor des englischen Physikalischen Staatslaboratoriums (National Physical Laboratory), am 4. Dezember im Birmingham- und Midland-Institut gehalten hat, eingetreten sein. In dieser Rede behandelte *Glazebrook* die Beziehungen seines Institutes zu Wissenschaft und Industrie, zwischen denen es die Vermittlung herstellen solle. Er berichtete, daß das Staatslaboratorium seit Beginn des Krieges ganz in den Dienst der Militärbehörden gestellt sei. So seien in ihm während der letzten 15 Monate 250 000 Instrumente für das Kriegsam geprüft worden. Daneben habe aber auch die Tätigkeit für Private nicht geruht. In dem am 31. März 1916 abgeschlossenen Berichtsjahr seien 75 000 Instrumente für Privatleute geprüft worden. Darunter befand sich eine Art von Instrumenten, die zu gewöhnlichen Zeiten in großer Zahl der Prüfung unterzogen wurden und hierbei im Durchschnitt weniger als 1 %, etwa 7- bis 8 Tausendstel, Ausschuß aufgewiesen hatten. Unter dem Drange der Not waren diese Instrumente zu Beginn des Krieges ungeprüft in Gebrauch genommen worden. Als dann später wieder Prüfungen dafür eingeführt wurden, fanden sich unter den ersten Losen 18 % Ausschuß, also 25-mal mehr als früher (*Engl. Mech. and World 104, 409, 1916*).

Eine **Gruppeneinteilung der Spektrallinien des Eisens** hat *G. A. Hemsalech* unternommen. Diese an Zahl mehr als 4700 betragenden Linien will er nach Maßgabe der Wirkungen, welche thermische und chemische Einflüsse auf sie ausüben, unterscheiden. Man hat in früheren Untersuchungen die Eisenlinien in zwei Gruppen geteilt, je nachdem sie im Bunsenbrenner aus dem inneren Kegel oder aus der eigentlichen Flamme stammten. Die letzteren treten in verstärktem Maße in Eisenspektren auf, die in Flammen von höheren Temperaturen erzeugt werden, während die Linien des inneren Kegels mehr zurücktreten. Die der Flamme angehörenden Linien kann man als Grundspektrum und die des inneren Kegels als Ergänzungsspektrum betrachten. Das Grundspektrum ist dann auf thermische Wirkungen zurückzuführen und das Ergänzungsspektrum auf chemische Wirkungen. Die neueren Untersuchungen von *Hemsalech* haben nun ergeben, daß schon das Grundspektrum sich aus zwei verschiedenen Arten von Strahlen zusammensetzt, von denen die eine besonders empfindlich gegen chemische und die andere gegen thermische Wirkungen ist. So

ergeben sich drei Klassen von Strahlen. Die erste hiervon umfaßt die Strahlen, die im Bunsenbrenner von der äußeren Flamme erzeugt werden und sich in Flammen höherer Temperatur sehr verstärkt zeigen. Sie sind also besonders empfindlich gegen thermische Einwirkungen. Ihr gehören z. B. an die Linien 3860, 3920, 4376. Die zweite Klasse bilden die Strahlen, die durch chemische Wirkungen entstehen und sehr ausgeprägt im äußeren Kegel, dagegen schwach in der Flamme sind, z. B. die Triplets 4046 und 4384. Die dritte Klasse endlich umfaßt das Ergänzungsspektrum, also die eigentlichen Strahlen des inneren Kegels; Beispiele 3936, 4119, 4957. In jeder dieser drei Klassen lassen sich besondere Gruppen von je 3, 4 oder mehr Strahlen unterscheiden, die sich nach einem bestimmten, aber noch unbekanntem Gesetze verteilen, die Verteilung ist aber eine solche, daß merkwürdigerweise in den Gruppen der ersten und zweiten Klasse die Linien gegen Rot dichter zusammenrücken, in denen der dritten Klasse aber gegen Violett hin. (*C. R. 163, 757, 1916*.)

Die **Gleichrichterwirkung des Siliziumdetektors** ist nach Versuchen von *Austin* aus dem Jahre 1908 proportional dem Quadrat des Wechselstromes. Da sich seine Messungen aber nur bis zu Frequenzen von 140 000 erstreckten, haben *L. S. Medowell* und *F. G. Wick* dieselben neuerdings (*Phys. Rev. 8, S. 133, 1916*) bis zu höheren Frequenzen (etwa $3 \cdot 10^9$) fortgesetzt. Ihr Erreger bestand aus einem Aluminiumfunken unter Petroleum mit zwei horizontalen Drähten als Antenne; der Empfänger war darauf abgestimmt. Die Schwächung der auffallenden elektrischen Energie erfolgte durch einen Schirm von parallelen Drähten, welcher in verschiedene Lagen gestellt wurde. Die Versuche ergaben auch bis zu diesen hohen Frequenzen, daß der durch den Siliziumdetektor gleichgerichtete Strom proportional dem Quadrat des ihn durchfließenden Wechselstromes ist.

Die beim Zusammenstoß zweier Kugeln auftretenden **Schallerscheinungen** sind von *S. Banerji* (*Phil. Mag. 32, S. 96, 1916*) näher untersucht. Zur Messung der Schallstärke benutzte er einen auf dem ballistischen Prinzip beruhenden Apparat. Dieser besteht aus einem hornartigen Empfänger, dessen eines Ende durch eine Glimmerscheibe verschlossen ist, in deren Mittelpunkt eine scharfe Metallspitze befestigt wird. Diese berührt einen leichten, um eine Achse drehbaren Spiegel, welcher durch eine kleine Spiralfeder (ähnlich wie bei den Drehspulinstrumenten) in seiner Ruhelage gehalten wird. Die Prüfung dieses Apparates ergab, daß die ballistischen Ausschläge des Spiegels der Intensität des Schalles proportional sind. Es wurde zunächst festgestellt, daß dieselbe nach den einzelnen Richtungen sehr verschieden ist. Wie zu erwarten war, ist sie am größten in der Stoßlinie; sie nimmt dann allmählich bis auf einen verschwindend kleinen Betrag ab, und zwar liegt dieses Minimum auf der Oberfläche eines Kegels mit einem Halbwinkel von 67° ; darauf steigt sie wieder an und erreicht ein zweites flacheres Maximum in der Ebene senkrecht zur Stoßlinie. Die Intensität nimmt ferner ab mit dem Quadrat des Abstandes von dem Berührungspunkte der beiden Kugeln und ist, gleiches Material vorausgesetzt, der vierten Potenz der Radien sowie dem Quadrat der Geschwindigkeitsänderung der stoßenden Kugeln proportional.

Der **Widerstand dünner durch Kathodenzerstäubung erhaltener Metallschichten** ist eine sehr inkonstante