

NA 4K  
NO. 6

UKRAINISCHE ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN IN LEMBERG.  
(ČARNIECKI-GASSE № 26).

---

# SITZUNGSBERICHTE

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-  
ÄRZTLICHEN SEKTION.

HEFT VI.

(FEBRUAR — MÄRZ 1927).

REDIGIERT

VOM VORSTAND DER MATH.-NATURWISS.-ÄRZTLICHEN SEKTION.

THE LIBRARY OF THE

AUG 19 1935

UNIVERSITY OF ILLINOIS

LEMBERG, 1927.

VERLAG UND BUCHDRUCKEREI DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT  
DER WISSENSCHAFTEN IN LEMBERG.

506

NAUK

NO. 6

THE LIBRARY OF THE

AUG 19 1935

UNIVERSITY OF ILLINOIS

## Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlich- ärztlichen Sektion.

CXXVII. Sitzung am 7. Februar 1927.

Vorsitzender Hr. Levyčkyj.

1. Der Vorsitzende widmet einen warmen Nachruf dem Andenken des wirkl. Mitgliedes der Gesellschaft des weil. Hrn Dr. Jovan Čvijič, eines der grössten Gelehrten Jugoslaviens, Präsidenten der Akademie in Belgrad.

2. Zur Jubiläumsfeier des hervorragenden Gelehrten, Dr. Gorjanovič-Kramberger (Agram) wurden seitens des Präsidiums der Gesellschaft Glückwünsche übersendet.

3. Die Einladung seitens der polnischen mathematischen Gesellschaft zu dem im September l. J. stattfindenden Mathematikertage wurde zur Kenntnis genommen.

4. Es wurde beschlossen die weitere Veröffentlichung des anatomischen Wörterbuches des Dr. E. Łukasevyč (in ukrainischer Sprache) zu übernehmen.

5. Es wurde zur Kenntnis genommen, dass die Bibliothek und die Sammlungen der ehemaligen priv. ukrainischen Universität in Lemberg an die Gesellschaft übergehen.

CXXVIII. Sitzung am 24. Februar 1927.

Vorsitzender Hr. Levyčkyj.

1. Die Spende des ukrainischen Studentenvereines in Příbram fürs Museum der Gesellschaft in der Summe von 708 čech. Kronen wurde dankbar angenommen.

2. Es sind Sitzungsberichte der Sektion Heft V. erschienen.

3. Der Vorsitzende legt folgende Arbeiten vor: a) vom Hrn D. Grave, Mitglied der Akademie in Kyjiv u. T. „Über eine Tschebyscheffsche Frage“ (in der deutschen Sprache), b) vom Hrn N. Achieser (Kyjiv) u. T. „Über ein Theorem vom Hrn

Brillouin“ (in der ukrain. Sprache), c) vom Hrn N. Sadovskýj (Ternopil) u. T. „Der Wehnelt'sche Unterbrecher“ (in der deutschen Sprache).

Alle Arbeiten erscheinen in der Sammelschrift der Sektion Bd. XXVI.

4. Die Einladung zum internationalen in Budapest stattfindenden Zoologentag wurde zur Kenntnis genommen.

## B E R I C H T E.

### Sur une question du Tschébycheff

(par D. Grave).

On sait (Darboux. Leçons sur la théorie générale des surfaces § 643) que, d'après Tchebycheff, pour habiller une surface par une étoffe formée par deux systèmes de fils croisés à angle droit, il faudrait ramener par un choix convenable des courbes coordonnées l'élément linéaire de la surface proposée à la forme

$$ds^2 = du^2 + dv^2 + 2 \cos a \, du \, dv.$$

L'auteur considère avec certains détails le cas des surfaces à courbure totale constante.

### Sur un théorème du M. Brillouin

(par N. Akhieser).

L'auteur montre une faute chez Mr. Brillouin dans sa critique de la théorie de Lord Kelvin.

### Der Wehnelt'sche Unterbrecher

(von N. Sadovskýj).

Dem Verfasser ist es gelungen, einen ganz einfachen „Wehnelt“ zu konstruieren, der leicht und billig herzustellen ist und dabei sicher und dauerhaft funktioniert. Mit seinem „Wehnelt“ hat derselbe genaue Untersuchungen über Unterbrecher durchgeführt, wobei ihm ein Gleichstrom von 150 Volt Spannung zur Verfügung stand. Er zeigt, dass die Stromkurve stetig oder mit einem Sprung verläuft, je nachdem man mit genügender Selbstinduktion oder ohne eingeschaltete Selbstinduktion arbeitet. In der stetigen Kurve ist dieser „singuläre“ Punkt (Sprung) auch ersichtlich und zwar dadurch, dass gerade dort der Wehnelt als Unterbrecher zu funktionieren beginnt. Die obere Grenze des brauchbaren Teiles der stetigen Stromkurve bildet der Biegungspunkt, wo die Kurve in eine zur XX-Achse parallele Gerade übergeht. Der Verfasser untersucht die Lage des singulären Punktes in verschiedenen Konzentrationen der Schwefelsäure von  $\frac{n}{50}$  H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> angefangen bis zur Dichte 2,84 und

zeigt, dass man höchstens mit  $10^0$  Bé zu arbeiten braucht. Durch Verkürzen der Länge der Selbstinduktionsspule zeigt der Verfasser, dass die Unterbrechungszahl der Länge der Spule proportional ist. Die Längenverhältnisse sind dabei dieselben, wie bei einer gespannten Saite. Die Untersuchungen hat derselbe mit Platindrähten von 0,34 mm bis 0,94 Dicke und von 1 mm bis 30 mm Länge durchgeführt. Die ganze Zeit hat er sein Augenmerk vorwiegend auf verdünnte Lösungen gerichtet. Durch eine Kombination von parallel geschalteten Wehneltströmen ergibt sich, dass es günstiger ist einen dicken Platindraht durch zwei dünne zu ersetzen.

CXXIX. Sitzung am 15. März 1927.

Vorsitzender Hr. Le v y ć k y j.

1. Es wurde laut Punkt 4. (CXXVII. Sitzung) beschlossen den weiteren Teil des anatomischen Wörterbuches vom Dr. Łukasevyč als eine besondere Publikation der Sektion zu veröffentlichen.

2. Es wurde zur Kenntnis genommen, dass an dem allslavischen Geologen- Geographen- u. Ethnologentage (vergl. Punkt 5. der CXXVI. Sitzung) die Gesellschaft als solche sich beteiligen werde, und dass seitens derselben die Hrn Dr. F. Kolessa u. Dr. I. Rakovskýj als Delegierte in das allgemeine Komitee designiert wurden.

3. Dr. O. Tysovskýj legt seine Arbeit u. d. T. „Das Wesen morphologischer Phänomene bei den Wirbeltieren“ vor.

Die Arbeit erscheint in der Sammelschrift der Sektion Bd. XXVI.

## B E R I C H T.

### Das Wesen morphologischer Phänomene bei den Wirbeltieren

(von Dr. A. Tysovskýj).

Der Referent berichtet über seine bisherigen Nachforschungen, die er in einer Abhandlung u. d. T. „Eine Hypothese über das Wesen sämtlicher morphologischer Phänomene bei den Wirbeltieren und anderen Coelomaten“ vorlegt.

Das Thema seiner Arbeit nennt er kurz das Formproblem. Er hat sich seit langem mit der sich selbst aufgeworfenen Frage befaßt: „Welche Ursachen führen es herbei, daß die Gestalt des Wirbeltierkörpers und seiner Bestandteile sich innerhalb der Typen hartnäckig wiederholt und während der Phylogenese sich in einer ganz bestimmten Richtung verändert“? Er weist an zahlreichen Beispielen nach, daß die Frage in seiner Auffassung wirklich den Charakter eines Problems hat und zwar an den bis nun nicht genug berücksichtigten Einzelheiten sowohl der gesamten Körpergestalt als auch der einzelnen Organe.

Die ihm zu Gebote stehende Literatur gab ihm auf die Frage keine befriedigende Antwort. Das Thema steht nämlich in einem engen Zusammenhange mit dem Gebiete der allgemeinbiologischen Versuche zur Lösung des Entwicklungsproblems (Genese). Der Referent faßt kurz die Antworten zusammen, welche von den einzelnen Theorien auf die ihn interessierende Frage gegeben wurden. Er widerlegt sie eine nach der anderen.

Für die unzulänglichen Resultate macht er die bisherigen Methoden schuldig. Man hat sich in der Menge der von der mikroskopischen Forschungsmethode entdeckten Einzelheiten verloren und kann von „lauter Bäumen den Wald nicht sehen“. Von der Analyse ist kaum noch etwas mehr zu erwarten, jedenfalls nichts wesentliches. Auf Grund des bereits Gewonnenen ist es allerdings schon ganz gut möglich, einen richtigen und allgemein gültigen Schluß zu ziehen.

Die Untersuchungsprinzipie des Referenten sind folgende: 1) Man soll sich nicht in Einzelheiten verlieren, sondern durchaus das ganze auch noch so große Forschungsgebiet der Morphologie gleichzeitig ins Auge fassen. 2) Man darf den Tierorganismus nicht als etwas zusammengelegtes betrachten und sich der vergleichend-anatomischen Methode bedienen, bei welcher die einzelnen Organsysteme als etwas für sich existierendes von anderen Organen getrennt behandelt werden. Die Morphologie befaßt sich mit der Gestalt und die Gestalt wird vom lebendigen Organismus geschaffen, kann somit außerhalb des zum Leben fähigen Organismus gar nicht erklärt werden. 3) Die Evolutionsgesetze können nur an ganzen, unzerlegten Organismen entdeckt werden. Was man an einzelnen Teilen von der Entwicklung durch Vergleich zu sehen bekommt, sind nur Trümmerstücke des Evolutionsprozesses.

Das Material, an dem der Referent zu seinen Ergebnissen gelangte, bildeten vorwiegend die Skelette der Wirbeltiere aus allen Klassen, entsprechende Glaspräparate, frisches Material von Fischen und Säugetieren. Sonst stützte sich der Referent auf seine praktische Erfahrung, welche seit etwa zehn Jahren in der hier dargelegten Richtung stets orientiert war.

Seine Methode beruhte darin, daß er eine jede Einzelheit, welche sich nur als beständig erwies, d. h. durch die Tierklassen in einer Entwicklung sich verfolgen ließ, ohne Rücksicht auf irgendwelche äußere Einwirkungen, Anpassungen, Korrelationen etc. so zu erklären sich bemühte, daß daraus ein für den ganzen Organismus allgemein gültiges und auf andere Organe übertragbares Gesetz sich ergebe. Die Methode bezeichnet er als schwierig und ermüdend, aber nur sie entspricht der Hauptidee seines Problems.

Er ist von dem Studium des Splanchnocraniums bei den Fischen ausgegangen. An demselben wie auch an dem ganzen Fischkopfe hat er eine deutliche Ineinanderschiebung bemerkt. Bei der näheren Betrachtung des ganzen Körpers erwies sich diese Über- oder Untereinanderschiebung als Regel. Nach der Aufstellung einer Arbeitshypothese zur Erklärung dieses Phänomens wurden andere Organe, vor allem das übrige Skelett, zwecks Bestätigung oder Änderung der Hypothese nachgeforscht. Die einzelnen festgestellten hypothetischen Gesetze wurden

sodann an anderen Wirbeltierklassen nachgeprüft. Allmählich wurden dann verschiedene mehr oder weniger auffallende Besonderheiten der W-tierklassen von der umgearbeiteten Hypothese umfaßt, bis endlich eine für sämtliche Merkmale und ihre Entwicklung hinreichende Erklärung gefunden wurde.

Der Referent führt sodann die Hauptgedanken seiner Hypothese in allen Einzelheiten der Tiermorphologie aus, wobei er stichhältige Beweise und logische Begründung für jede von ihnen anführt.

Seine Endresultate sind folgende: 1) Es gibt im gesamten Tierreiche keine dreischichtige Tierformen. Es gibt nur einzellige Tiere, einschichtige und doppelschichtige Tierwesen. Die Wirbeltiere gehören zu den zweischichtigen Tieren.

2) Ein jedes Metazoon ist als eine Gemeinde einzelliger Wesen zu betrachten, von denen die einen als Mitglieder des Epithelgewebes verbleiben, die meisten aber aus dem Epithelverbande austreten und in den zwischen dem Ecto- und Entoderm eingeschlossenen Raum einwandern, hier ihre Entwicklung im Sinne der Spezialisierung durchmachen. Formlose Zellhaufen bilden das Mesenchym, organisierte gewisse Lebenstätigkeiten speziell ausführende Zellgruppen bilden Gewebe.

3) Je weiter in der Spezialisierung und Organisation fortgeschrittene den Blastocoelraum ausfüllende Zellen, desto vollkommener das betreffende Tierwesen.

4) Im ganzen Tierreich waltet ein Wachstumsgesetz ob, welches sich darin ausdrückt, dass die auf die bekannte Weise durch Einstülpung entstandene Gastrula in der weiteren Entwicklung sich wiederholt, schließt, abflacht, einen Knickrand bildet, der sich wiederum schließt u. s. f.

5) Je mehr geschlossene Knickrandbildungen (Velarien und sekundäre, tertiäre, u. s. w. Mundspalten), desto mehr Material für vollkommener Organe, desto höhere Baukomplizierung, desto höher die Tierform.

6) Für die höher entwickelten Formen bilden die niedriger entwickelten — wenn freilebend — Larven, wenn im Ei eingeschlossen — embryonale Zustände. Doch strebt jede ontogenetische Entwicklung im logisch kürzesten Wege (wenn es nicht Larven sind, sondern Embryone) der Endform zu. Es gibt somit keine formalistische Wiederholung der Phylogenese. Der Dottergehalt des Eies kann die Anlagen regelmäßiger Gebilde anfänglich verunstalten.

7) Es gibt keine verkümmerten Organe, statt dessen sind nur eventuelle Anlagen, wenn entsprechendes Material zur Bildung eines vollkommeneren Organs noch nicht stark genug ausgebildet ist.

8) Es gibt keine zufälligen Merkmale, denn alles ist in regelmäßiger Fortentwicklung begriffen. Die äußeren Umstände können nur hemmend oder fördernd wirken. Ein jedes Merkmal ist eine mathematische Funktion der Vorwärtstrebung der Entwicklung und des Lebensraumes (hemmende bzw. fördernde äußere Umstände, Raumverhältnisse im Körper selbst).

9) Der Wirbeltierkörper ist etwa das vierte Schließungsstadium seit des Gastrulastadiums. Dies ist von dem Schließungsstadium, in welchem sich die Anthozoön befinden, theoretisch bloß um eine Stufe höher. Die

Vollkommenheit der Funktionen verdankt das Wirbeltier bloß der höchststufigen Spezialisierung und Organisation der Gewebselemente.

10) Dem prinzipiellen Bauplane nach entspricht ein Wirbeltierkörper einem um eine Stufe höherstehenden Anthozoönpolypen.

11) Die höhere Stufe ist ausgedrückt in ausgesprochener doppelseitiger Symmetrie, in festem Abschluß und Ausnützung eingeschlossener ektodermalen Räume, in starker Gebrauchsfähigkeit des äußersten Velariums (der Lappengebilde am letzten Knickrande).

12) Es gibt folgende funktionierende Körper Räume im Wirbeltierkörper: Blastocoel, Gastrocoel als innere Räume, Schlundspalten — Peristom — Excretions und Atmungsbrutraum als ektodermale Räume.

13) Die Velarienränder weisen die Tendenz auf, in 16 Hauptlappen, sodann aber in je 2, 4 u. s. w. Tochterlappen zu zerfallen.

14) Diese Lappen weisen starkes Breitenwachstum auf, welches die Hauptursache der Formentwicklung ist. Infolge des Wachstums im engen Raume der Körperoberfläche schieben sich diese Lappen einer unter den anderen, falten sich, legen sich aneinander, biegen sich, die absonderlichsten Formen annehmend und durch Verknöcherung versteifend und erstarrend.

15) Durch die natürliche Auslese bleiben nur diese Formen am Leben, welche trotz dieser Faltung, Drehung und Biegung ja sogar gerade dank ihnen die für den Körper nötigen Funktionen nicht nur nicht beeinträchtigen, sondern gerade lebensfähiger gestalten.

16) Die embryonale Entwicklung der Wirbeltiere beruht auf der Hauptstrebung, die nötige Zahl der Velarien zu bilden, das Zellmaterial die nötige Stadienentwicklung durchmachen zu lassen und in funktionsfähige Gewebe umzuwandeln, die zum Leben nötigen Organe aus den Velarienlappen auszubilden. Diese Prozesse verlaufen verhältnißmäßig undeutlich wegen des Dottergehaltes und Raummangels im Ei bzw. im Brutraume, erst im Freien geht die Entwicklung rasch vor sich, doch nur in der Ausbildung der Spezialfunktionen der Gewebe und der individuellen Größe.

17) Die einzelnen Gewebe und Organe entstehen aus folgendem Zellen-, Raum- und Lappen-material:

a) Epithel aus dem Ektoderm,

b) Muskeln, Nerven (Ganglien), Knochen und Bindegewebszellen sind aus dem Ekto- und Entoderm in das Blastocoel eingewanderte, in Gewebe vereinigte, ausspezialisierte Zellen.

c) Das Blut ist die den Blastocoelraum ausfüllende Ernährungsflüssigkeit.

d) Blutgefäße sind die vom Blastocoel übriggebliebenen, zu Röhren eingeeengten Nahrung führenden Räume.

e) Die Knochen sind die im Inneren der Velarienlappen im Mesenchymraum abgelagerten, Kalk bzw. Mineralsalze absondernden, zu einem Gewebe verbundenen Zellen. Sie nehmen die zur Krümmung bei der Bewegung nicht gebrauchten Stellen ein. Die Gestalt der Knochen ist ein Abguß von der Lappengestalt, getrennt durch die bewegten Körperpartien (Gelenke).

f) Die Muskeln sind ursprünglich Epithelmuskeln, einen Hautmus-

kelschlauch bildend, später in das Blastocoel hineinwachsend, vielfach zu drehrunden Gebilden zusammengefaltet. Die Muskeln der beiden Lappenflächen sind gegenseitig Antagonisten.

g) Die Gliedmaßen sind umgestaltete zur Spaltung neigende Randlappen des Außenvelariums u. zw. das 5-te und 8 Paar. Die Finger und Zehen sind ihre Tochterläppchen.

h) Der Kopf ist der vorderste Teil des Körpers, gebildet durch nach unten umgebogene Derivate aller Körperschichten und Velarien. Und zwar entstehen der Zwischen-, Ober- und Unterkiefer aus den 3 ersten Randlappen des Außenvelariums, die Nasen- und Schädeldachknochen aus dem mittleren Velarium, die Schädelgrundknochen samt Nasenmuscheln aus dem Peristomvelarium. Die einzelnen Randlappen sind jedoch in Tochterläppchen gespalten und infolge der Raumeinengung ineinandergeschoben und gefaltet. Zwischen je 2 Tochterlappen liegen als Umbildungen ehemaliger Randkörper, Riechkolben, Augenblase, Gehörblase. Der innere Bau dieser Sinnesorgane entspricht dem Bau je eines eingestülpten Lappens. Durch Überwachsung der Sinnesblasen seitens der Tochterlappenränder entstehen die Nebenorgane des Auges und des Ohres. Die Säugetierzähne entstehen aus zerschlitzten und vollkommen ektodermal verknöcherten Enkel- und Urenkel-läppchen. Ihre Faltungen bestimmen die Gestalt der Zähne. Die in der Phylogenese immer deutlichere Absetzung des Kopfes ist durch die bei höheren Tierformen immer stärkere Entwicklung der Velarienlappen und Zusammenfaltung derselben an dem engen vorderen Körperende rings um die Mundöffnung verursacht.

i) Infolge des letzteren mußten die sich gleichzeitig entwickelnden Halslappen (anfangs als Kiemenbogen frei auftretend) zurückweichen und sind von den Rumpflappen ganz überdeckt worden. In Tochterlappen geteilt hat der vierte Außenvelariumlappen die Halsmuskulatur, die Trachea und die Lungensäcke geliefert.

j) Der fünfte Randlappen hat sich in die Vordergliedmaße umgewandelt. Der sechste lieferte den Schultergürtel und Brustkorb, der siebente den Beckengürtel, der achte die hinteren Gliedmaßen.

k) Die Atmungsorgane sind ektodermaler Herkunft, entstanden aus den Randlappen des Außenvelariums. Respiratorisch ist ihre ursprünglich äußere, sozusagen exumbrellare Fläche. Ihre entodermalen Blätter bilden die Pleura, das Pleuralcölon ist eine Abzweigung des Gastrocöls.

l) Das Darmrohr ist das ursprüngliche Gastrocoel, eingeengt durch Eindringen des ektodermalen Raumes (das vermeintliche Mezoderm) zwischen dem Mittelvelarium und Peristomvelarium.

m) Dieser letztere Raum ist gleichzeitig der Ausführungsraum für die Urogenitalprodukte. Die Urogenitalorgane sind somit ektodermalen Ursprungs und befinden sich genau an derselben Stelle wie bei den Coelenteraten.

n) Das Herz ist die Bildung der ursprünglichen Polypen-Fußscheibe, ist jedoch zwischen die Lungensäcke in das Lungenmesenterium, welches den Herzbeutel bildet, versenkt.

o) Die zentralen Nervenorgane sind die verstärkte Nervenmasse der Mundscheibe. Der Zentralkanal ist die ursprüngliche Schlundspalte.



Die Nerven sind bloß stark ausgebildete und konzentrierte Verbindungsbahnen längs des Ektoderms aus den Centralorganen dort austretend, wo die Furchen zwischen den das Achsenskelett bildenden Lappen auseinandergehen.

p) Die Wirbelsäule ist aus verknöcherten Randlappen der innersten Velarien entstanden.

18) Die Entwicklung des Wirbeltierstammes ist eine Entwicklung der Urform ohne Rücksicht auf die wirklich am Leben bleibenden und als Wt-klassen, Ordnungen, Arten bestehende Individuenformen. Die Wt-klassen hängen somit nur durch die stets fortschreitende Urform miteinander zusammen, ohne wirklich voneinander abzustammen.

19) Die Idee der Entwicklung der Urform zieht sich aber nicht nur durch die Wirbeltierklassen, sondern verbindet auch überhaupt alle Formen des Tierreiches.

### CXXX. Sitzung am 24. März 1927.

Vorsitzender Hr. Le v y ć k y j.

1. Es wurden zu wirklichen Mitgliedern der math.-naturwiss.-ärztlichen Sektion folgende Herren gewählt:

1) Hr. Nicolaus Kryloff, Mitglied der ukrainischen Akademie in Kyjiv, 2) Hr. Georg Polanśkyj, 3) Hr. Dr. Alexander Tysovśkyj, 4) Hr. Miron Zaryćkyj — drei letztgenannten in Lemberg.

2. Hr. Melnyk legt die Arbeit des Hrn G. Russoff (Podiebrady, Tschechoslovakei) u. T. „Zur Anatomie des *Gobius platyrostris* Pall.“ vor.

3. Hr. Dr. Kučer legt die Arbeit des Hrn A. Smakula (Göttingen) u. T. „Messung des spezifischen Widerstandes der flüssigen Luft“ vor.

Beide Arbeiten erscheinen im nächsten Band der Sammelschrift der Sektion.

4. Hr. G. Polanśkyj berichtet über seine weiteren geologischen Untersuchungen in Rudki (vergl. Sitzungsb. Heft V. Seite 3).

5. Derselbe wurde zum Schriftführerstellvertreter der Sektion gewählt.

### B E R I C H T E.

#### Zur Anatomie des *Gobius platyrostris* Pall.

(von G. Russoff).

Der Verfasser berichtet über einen neuen Fall vom Hermaphroditismus bei den Fischen, und zwar beim *Gobius platyrostris*, der in den Nebenflüssen von Dnister lebt. Indem derselbe einige Individuen untersuchte, fand er neben den Ovarien auch Hoden ähnliche Gebilde. Auf Grund dessen schliesst er, dass *Gobius* ein Hermaphrodit ist. Diese

Frage bleibt vorläufig offen, da man diese Tatsache an einer grösseren Anzahl von Individuen anatomisch, histologisch und biologisch bestätigen müsste.

## Messung des spezifischen Widerstandes der flüssigen Luft

(von A Smakula).

Bei der Bestimmung sehr grosser Widerstände bedient man sich elektrostatischer Methoden, bei welchen man besonders auf Einflüsse von Kontaktspannungen und Influenzwirkungen achten muss.

Eine solche Methode, die sich ganz einfach gestaltet, wäre die Bestimmung der Entladungszeit eines Kondensators. Sinkt die Spannung  $V$  eines geladenen Kondensators in der Zeit  $t$  vom Werte  $V_1$  auf den Wert  $V_2$ , so ist der Widerstand  $R$  gleich

$$R = \frac{t}{C} \frac{1}{\ln V_1 - \ln V_2}$$

wobei  $C$  die Kapazität des Kondensators bedeutet.

Eine zweite Methode, die hier in Betracht kommt, ist die Messung des Potentialabfalls an einem hohen bekannten Widerstand  $R'$  und an dem unbekanntem Widerstand  $R$ , wenn durch beide Widerstände derselbe Strom fliesst. Der Widerstand  $R$  ist dann gleich

$$R = \frac{(V - V') \cdot R'}{V'}$$

wo  $V$  die angelegte Spannung und  $V'$  der Spannungsabfall am Widerstand  $R'$  ist.

Eine dritte Methode, sogen. Auflademethode ergibt sich aus der zweiten, indem man den Widerstand  $R'$  weglässt. Diese Methode habe ich bei meinen Messungen benutzt. Ein Ende der 90-Volt-Batterie wurde geerdet, das andere an eine der beiden Elektroden, die in die flüssige Luft tauchten, angelegt. Die Elektroden wurden zylindrisch gewählt, um die Streuung an ihren Rändern herabzusetzen und die Rechnungen leicht ausführen zu können. Die zweite Elektrode wurde mit einem Quadrantenpaar des Elektrometers verbunden, das in Quadrantschaltung benutzt wurde.

Die Messungen wurden so ausgeführt, dass die Aufladung des Elektrometers in Abhängigkeit von der Zeit beobachtet wurde. In bestimmten Zeitintervallen wurde die Messung wiederholt. Es zeigte sich, dass die Widerstand der flüssigen Luft mit der Zeit abnahm und etwa nach 6 Stunden konstant blieb; es vollzog sich eine „elektrolytische Reinigung“.

Bei der Prüfung des Ohm'schen Gesetzes zeigte sich, dass die Stromspannungsgerade nicht durch den Nullpunkt des Koordinatensystems geht, sondern dass der Strom bei der Spannung 13 Volt gleich Null wird, die ich als Ionisationsspannung ansehen möchte, was aber nicht ganz sicher ist.

Die Formel für den spezifischen Widerstand  $\rho$  wurde abgeleitet und ergibt sich zu

$$\rho = \frac{2 \pi h V t}{V' C (\ln R - \ln r)}$$

$R$  bzw.  $r$  ist Radius der äusseren bzw. der inneren Elektrode,  $h$  ihre Höhe,  $C$  Kapazität des Elektrometers,  $V$  die angelegte Spannung,  $V'$  die durch das Elektrometer nach der Zeit  $t$  angezeigte Spannung.

Der spezifische Widerstand ergab sich zu:  $\rho = 1,2 \cdot 10^{18}$  Ohm. cm.

Diese Arbeit wurde im I. Phys. Institut in Göttingen ausgeführt. Dem Hrn Prof. Pohl spreche ich herzlichen Dank für manche Ratschläge aus.

---

THE LIBRARY OF THE

AUG 19 1935

UNIVERSITY OF ILLINOIS