

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1899

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0014](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0014) | LOG\_0224

## Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

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

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg.

24. Juni 1899.

Nr. 25.

**Quirino Majorana:** Ueber die Contact-Theorie.  
(Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII, (1), p. 188, 255 u. 302.)

Die Erklärung der Elektrizitätsentwicklung bei der Berührung zweier heterogener Metalle, die seit dem Voltaschen Grundversuche so viele Bearbeiter gefunden, ist auch jetzt noch keine allgemein anerkannte. Herr Majorana hat jüngst eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche einen interessanten Beitrag zu diesem Problem liefern.

Denken wir uns zwei Scheiben, eine aus Kupfer, die andere aus Zink, die man mit der Erde in Verbindung setzt und dann wieder isolirt, so nehmen dieselben eine bestimmte Potentialdifferenz an, welche nach den neuesten Messungen, je nach der Beschaffenheit der Oberfläche der beiden Metalle, zwischen 0,7 und 1,02 Volt liegt, wobei das Kupfer negativ zum Zink sich verhält. Sind die beiden Scheiben in solcher Entfernung von einander, daß sie keine merkliche Einwirkung auf einander ausüben, und nähert man sie einander bedeutend in paralleler, coaxialer Stellung, so beginnt die gegenseitige Induction, die elektrische Dichte der beiden sich zugekehrten Flächen nimmt zu und auf den äußeren Schichten bilden sich zwei Schichten freier Elektrizität, positive auf dem Kupfer, negative auf dem Zink. Stellt man wieder die Verbindung der beiden Scheiben mit der Erde her, dann verschwinden die äußeren Elektrizitätsschichten durch die angelegten Leiter. Bringt man die beiden Scheiben wieder in ihre ursprüngliche Stellung zurück, so wird die Dichte der oberflächlichen Elektrizität an den inneren Flächen abnehmen und eine Menge Elektrizität wird durch die Leiter in die Erde entweichen. Diese Elektrizitätsmenge ist genau gleich, aber von entgegengesetztem Vorzeichen, wie die, welche beim Annähern frei geworden. Wenn man nach Annäherung der beiden Scheiben sie nicht nach der Erde entladet, sondern metallisch mit einander verbindet, so erhält man dasselbe Resultat.

Diese einfachen Consequenzen der Theorie der Contactelektrizität lassen sich in Form folgender Gesetze fassen: a) Heterogene (nicht elektrolytische) Leiter, die mit der Erde verbunden sind, nehmen verschiedene, von der Natur der Leiter abhängige Potentiale an. b) Jedesmal, wenn zwei heterogene Leiter, nachdem sie zur Erde entladen worden, einander genähert werden, ohne sich zu berühren, nehmen sie freie Elektrizitätsladungen an, welche

ihnen entnommen werden können durch einen mit der Erde verbundenen, oder einen isolirten Leiter von großer Capacität. Diese Ladungen beim Annähern sind von entgegengesetztem Vorzeichen, wie die im gewöhnlichen Voltaschen Versuch erhaltenen, d. h. das Zink, das sich dem Kupfer nähert, wird negativ geladen, das Kupfer, das dem Zink nahe gebracht wird, positiv. c) Allemal, wenn zwei heterogene (einander nahe) Leiter nach ihrer Entladung zur Erde von einander entfernt werden, werden sie geladen, und die Ladungen beim Entfernen sind die des gewöhnlichen Voltaschen Versuches; sie sind gleich und von entgegengesetztem Vorzeichen wie die beim Annähern der Platten.

Bei den Versuchen zur Verificirung dieser Sätze bediente sich Herr Majorana eines modificirten Hankelschen Elektrometers, welches statt des Goldblattes einen sehr feinen, versilberten Quarzfaden enthielt. Dieses Instrument hat eine absolut zu vernachlässigende elektrische Capacität, es läßt sich mit dem Mikroskop leichter einstellen, als das Goldblatt, und ist empfindlicher. Zwei parallele, isolirte Scheiben, eine aus vergoldetem Messing, die andere aus Zink, eben und gut polirt, von 15 cm Durchmesser, wurden in einer Entfernung von einigen Centimetern von einander aufgestellt, und konnten mittels einer Schraube bis auf  $\frac{1}{2}$  mm einander genähert werden. Die vergoldete Messingscheibe wurde mit der Erde, die Zinkscheibe mit der Erde und mit dem versilberten Quarzfaden verbunden; das Elektroskop war mit 50 Daniell-Elementen geladen. Wurde die Verbindung des Zinks mit der Erde unterbrochen, so beobachtete man keine Ablenkung, wenn keine Störungen vorhanden waren. Wenn man dann langsam mittels der Schraube das Zink der vergoldeten Scheibe näherte, so beobachtete man eine kleine Ablenkung, welche während der Bewegung der beiden Scheiben stetig zunahm, besonders wenn die Scheiben einander nahe waren; hatten sie den Abstand von  $\frac{1}{2}$  mm erreicht, so war der Quarzfaden um — 2,5 Scalentheile abgelenkt (3,5 Scal. entsprachen 1 Volt). Blieben die Scheiben in diesem Abstände, so blieb der Quarzfaden abgelenkt. Entfernte man wieder die beiden Scheiben von einander, so ging der Faden auf Null zurück; hierfür genügte ein Abstand der Scheiben von 2 oder 3 cm. Wenn man nach der Annäherung der beiden Scheiben einen Augenblick das Zink mit der Erde oder mit einer isolirten, großen Capacität

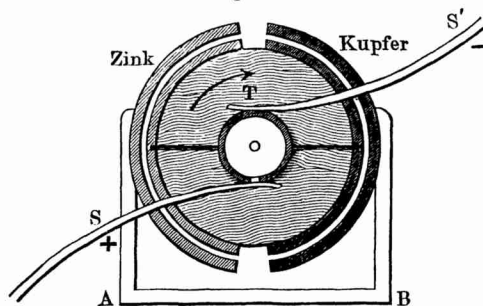
verband, so ging das Elektrometer auf Null, und wenn man nun die Scheiben von einander entfernte, erhielt man eine starke positive Ablenkung des Quarzfadens, zuweilen bis zu 22 Scalentheilen. Gleichwohl sind die beiden Ladungen beim Annähern und Entfernen einander gleich, die Verschiedenheit der Elektrometerausschläge ist nämlich nur dadurch bedingt, daß beim Annähern der Scheiben die Capacität wächst, beim Entfernen abnimmt.

Wenn man bei diesem Versuche die vergoldete Scheibe mit dem Elektrometer verbindet und die Zinkscheibe zur Erde ableitet, erhält man dieselben Ablenkungen, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen. — Verf. betont, daß er sich bei den Versuchen über die Abwesenheit jeder Störung vergewissert hat. Bei Wiederholung des Versuches mit gleichen Scheiben, von denen die eine ein höheres Potential hatte, als die andere, erhielt Herr Majorana die gleichen Ablenkungen der Elektrometernadel, wenn die Potentialdifferenz der beiden Scheiben 0,8 bis 0,9 Volt betrug. Dieser Werth giebt somit die elektromotorische Kraft des Contactes des Kupfer-Gold-Paares an.

Das im vorstehenden erwiesene Princip, daß das bloße Annähern und Entfernen zweier heterogener Metallmassen genügt, freie elektrische Ladungen zu erzeugen, hat Verf. zur Herstellung zweier Apparate verwendet, welche bei der Rotation continuirliche elektrische Ströme liefern.

Eine Trommel aus Holz oder Ebonit *T* (Fig. 1)

Fig. 1.



ist an ihren äußeren, cylindrischen Wänden mit zwei isolirten Metallblechen bekleidet, eine aus Zink, die andere aus Kupfer. Jede Platte umfaßt etwas weniger als 180° der Trommel. Mit jedem der beiden Metalle ist eine Platte eines drehbaren und mit der Trommel fest verbundenen Commutators einzeln verbunden. Zwei Bürsten ruhen auf diesem Collector, wie in der Figur angegeben. Die Trommel *T* ist von zwei cylindrischen, zu ihr concentrischen und auf der Unterlage befestigten Belegungen eingeschlossen; die Armaturen stehen mit einander in metallischer Verbindung durch den Bügel *A* *B*. Wird die Trommel in der Richtung des Pfeils gedreht, so nähert sich während der ersten halben Umdrehung das Zink dem feststehenden Kupfer, und ladet sich nach dem vorhergehenden negativ; das Kupfer andererseits nähert sich dem festen Zink und ladet sich positiv. Ein Draht, der die beiden Bürsten *S* und *S'* verbindet, wird daher von einem Strome durchflossen,

der von *S* nach *S'* gerichtet ist. Nach der ersten halben Umdrehung kehrt sich das Spiel um, da das Zink der Trommel sich wieder vom festen Kupfer entfernt und das Kupfer vom festen Zink. Aber auch die Stellung des Collectors hat sich umgekehrt und deshalb bleibt die Bürste *S* immer positiv und *S'* stets negativ. Beim Drehen der Trommel kann man daher einen continuirlichen Strom sammeln, der stets dieselbe Richtung hat.

A priori die Intensität dieses Stromes zu berechnen, wäre schwierig, weil es nicht leicht ist, die Capacität der verschiedenen Theile des Apparates zu bestimmen. Wenn aber die beweglichen und festen Armaturen einander sehr nahe sind, so kann man eine ziemlich annähernde Berechnung anstellen, die für den Fall, daß die Oberfläche der Platte 86 cm<sup>2</sup>, der Abstand der beweglichen von der festen Platte 1 mm, die Zahl der Trommelumdrehungen 20 in der Secunde und die elektromotorische Kraft des Contactes zwischen Zink und Kupfer 0,8 V betragen, einen Strom von  $2,42 \times 10^{-9}$  Amp. ergiebt.

Um die Beobachtung des Stromes, der durch die relative Bewegung zweier heterogener Metalle entsteht, leichter zu machen, hat Verf. noch einen zweiten Apparat construirt, der nur eine Erweiterung des ersten ist. Er besteht aus 12 rotirenden Scheiben und liefert unter denselben Bedingungen wie der erste Apparat einen Strom von  $1,5 \times 10^{-8}$  Amp.

Wenn, wie Volta behauptet hat, heterogene Metalle, die metallisch verbunden sind, verschiedene elektrische Potentiale besitzen, dann müssen sie in geeigneter Stellung sich anziehen. Die Existenz einer solchen Anziehung war bisher experimentell noch nicht verificirt worden, und in der That konnte man bei Anwendung von zwei ebenen, parallelen Scheiben in der Luft keine Anziehung wahrnehmen; aber bei Anwendung besonderer Kunstgriffe kann man deutlich die Anziehung von Metallstücken nachweisen. Verf. erhielt die besten Resultate bei folgender Versuchsanordnung:

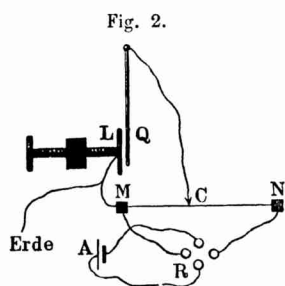
Ein Quarzfaden von 0,01 mm Dicke und 10 cm Länge war an seiner ganzen Oberfläche versilbert; sein oberes Ende, das eine kleine Strecke verkupfert ist, war an einen isolirten, starken Kupferdraht gelöthet. Neben seinem unteren Ende befand sich eine quadratische Scheibe aus spiegelndem Zink von 1 cm Seite, welche mittels einer feinen Schraubenbewegung dem Quarzfaden genähert werden konnte. Das ganze war hermetisch in einen Kasten mit Glaswänden eingeschlossen, und nach Belieben konnte von außen eine elektrische Verbindung entweder mit dem Quarzfaden, oder mit der Zinkscheibe hergestellt und letztere durch die Schraube verschoben werden. Mit einem Mikroskop konnten das Ende des Fadens und sein von der Scheibe reflectirtes Bild beobachtet werden. Der Quarzfaden mußte zum Zink etwas geneigt sein, so daß man leicht sehen kann, wenn die Berührung von Faden und Platte eingetreten ist. Die Beobachtung des Fadens und seines Bildes ist sehr wichtig für die Wahrnehmung kleiner Bewe-

gungen, da sie verdoppelt erscheinen. Der Versuch läßt sich auch mit einem Projectionsmikroskop einem Auditorium sichtbar machen.

Der Draht und die Scheibe werden mit einander und der Erde metallisch verbunden, um jede zufällige Störung zu vermeiden. Während man nun den Quarzfaden mit dem Mikroskop beobachtet, nähert man sehr langsam mittels der Schraube die Zinkscheibe und wenn der Abstand zwischen dem Faden und seinem Bilde etwa 0,2 mm beträgt, beobachtet man eine plötzliche Bewegung des Quarzfadens nach der Scheibe hin; der versilberte Quarzfaden wird also vom Zink angezogen.

Dafs diese Anziehung von der Ungleichheit der Metalle herrührt, wird sehr leicht erwiesen: Eine Silberscheibe zieht den versilberten Quarzfaden nicht an; die Anziehung ist vorhanden, und sogar stärker, wenn man statt Zink Aluminium nimmt; sie ist leicht zu beobachten mit Kupfer; sie ist sehr schwach mit Gold. Vergoldet man den versilberten Faden, so wird dieser schwach angezogen von einer Silberscheibe, gar nicht von einer aus Gold; Scheiben der anderen Metalle verhalten sich zum vergoldeten Faden, wie zum versilberten.

Um die Erscheinung besser zu studiren, wendet Verf. folgende Anordnung an: Die Scheibe *L* (Fig. 2)



und der Draht *Q* sind mit den Punkten *M* und *C* eines Neusilberdrahtes *MN* verbunden, der von dem Strome eines Accumulators von großer Capacität und älterer Ladung durchflossen wird. Wenn der Draht *MN* genügenden Widerstand hat, entladet sich der Accumulator nicht merklich während des Versuches und die beiden Punkte *M* und *N* behalten die Potentialdifferenz von 2 Volt, was von Zeit zu Zeit mit einem Elektrometer verificirt wird. Der Contact *C* ist auf *MN* verschiebbar, so dafs man die Potentialdifferenz zwischen *L* und *Q* beliebig variiren kann. Der Commutator *R* wird so eingeschaltet, dafs der Strom von *N* nach *M* geht. Hierbei erhält der Quarzdraht eine positive Ladung, während die Zinkscheibe nicht geladen wird, da *M* mit der Erde verbunden ist. Regulirt man passend die Stellung des Contactes *C*, so kann man zu einem solchen Werthe des Potentials des versilberten Drahtes kommen, dafs er keine Anziehung mehr vom Zink erfährt. Bei gut polirtem, spiegelndem Zink entspricht dies einer Potentialdifferenz von etwa 0,9 Volt zwischen *M* und *C*. Kehrt man die Richtung des Stromes mittels des Commutators *R* um, so kann man leicht beobachten, dafs die Anziehung viel lebhafter wird als wenn man den Accumulator ausschaltet. Der Quarzdraht beginnt sich merklich zur Zinkscheibe zu biegen, auch bei dem Abstände von 0,5 mm.

Hierdurch wird es klar, dafs die Anziehung von

der Differenz des elektrischen Zustandes der Metalle herrührt. Macht man die Potentiale des Silbers und des Zinkes gleich durch eine Säule, welche dieselbe elektromotorische Kraft besitzt, wie die des Contactes, so verschwindet die Anziehung. Giebt man z. B. *C* eine solche Stellung, dafs die Potentialdifferenz zwischen *M* und *C* 0,9 Volt beträgt, hat der Strom die Richtung von *N* nach *M* und nähert man die Scheibe dem Faden bis etwa 0,1 mm, so tritt keine Anziehung ein; wenn man aber den Strom unterbricht, so beobachtet man eine plötzliche Bewegung des Drahtes zur Scheibe. Läßt man den Strom unterbrochen und entfernt den Draht von der Scheibe, bis der Abstand 0,5 mm beträgt, so tritt Anziehung ein, nicht wenn man überhaupt den Strom durchsendet, sondern nur wenn er von *M* nach *N* geht.

Aus diesen Versuchen ergibt sich eine einfache und schnelle Methode, die elektromotorische Kraft des Contactes zweier Metalle, oder richtiger eines beliebigen Metalls mit Silber zu messen; man braucht nur zu beobachten, welche elektromotorische Kraft notwendig ist, um die Anziehung aufzuheben. Obwohl die Methode keine allzugroße Genauigkeit bietet, wegen der Geringfügigkeit der Erscheinung und der Unsicherheit der Oberflächenbeschaffenheit des den Draht bedeckenden Silbers, so konnten doch einige Metalle nach ihrer Wirkung in folgende Reihe geordnet werden: Aluminium + 1,1 Volt; Zink + 0,9 V; Eisen + 0,5 V; Messing + 0,45 V; Kupfer + 0,40 V; Silber 0,0 V; Gold — 0,2 Volt.

Herr Majorana zeigt noch, wie die Größe der hier nachgewiesenen Anziehungskraft a priori berechnet werden kann, dafs und warum eine der Anziehung entsprechende Abstofsung nicht existirt, und dafs man die Anziehung auch mittels der Torsionswaage nachzuweisen vermag. So werthvoll es auch ist, dafs man die Anziehung nach verschiedenen Methoden nachweisen kann, so ist die oben beschriebene die einfachste und sicherste. Sie ist wichtig, weil sie die Anziehung heterogener Metalle leicht erkennen läßt, aber auch weil sie eine neue Methode zur Messung der elektromotorischen Kraft des Contactes darbietet.

**G. Schwalbe:** Studien über *Pithecanthropus erectus* Dubois. I. (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1899, Bd. I, S. 16.)

Im Jahre 1891 entdeckte Dubois bei Trinil auf Java die Reste einer Säugethierform, die er *Pithecanthropus erectus* nannte. Selten wohl hat ein paläontologischer Fund eine solche Berühmtheit erlangt, wie der Dubois', selten ist über einen solchen Fund eine so lebhaft Discussion geführt worden wie über *Pithecanthropus erectus*. Die erste große Veröffentlichung Dubois' ist seiner Zeit ausführlich in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ (XI, S. 285) referirt worden. Auf dieses Referat sei hiermit verwiesen und nur zur Orientirung hervorgehoben, dafs zu verschiedenen Zeiten der Rest des Schädeldaches, zwei Molarzähne (rechter dritter oberer und zweiter

linker oberer Molarzahn), sowie das linke Femur gefunden wurden. Dubois begründete die Zusammengehörigkeit der Stücke. Seiner Ansicht nach sind dieselben als jungpliocän anzusehen. Schon in dem bezeichneten Referate war hervorgehoben, daß die Funde zu vielen Meinungsverschiedenheiten hervorragender Forscher geführt haben. Inzwischen sind noch manche neue Arbeiten über *Pithecanthropus* erschienen und in letzter Zeit scheint doch eine Ansicht, die sich der ursprünglichen Dubois' nähert, die Oberhand zu gewinnen. Es sollen hier aber nicht die verschiedensten Arbeiten über *Pithecanthropus* referiert werden. Wer sich eingehend für die Frage interessiert, sei auf ein in jüngster Zeit erschienenenes Sammelreferat von Klaatsch im Zoologischen Centralblatt VI, Nr. 7, verwiesen. — Vielmehr wollen wir uns mit der Arbeit des Herrn G. Schwalbe beschäftigen, von welcher Klaatsch sagt, daß durch sie der *Pithecanthropus*-Fund ein „Ausgangspunkt einer neuen Entwicklungsbahn für die Anthropologie“ geworden ist. Die Arbeit ist nur ein Theil einer größeren, die sich mit sämtlichen Fundstücken des *Pithecanthropus* beschäftigen soll.

Herr Schwalbe will in dem ersten Theile seiner Studie den Schädel, in dem zweiten das Femur behandeln. Der erste Theil zerfällt wieder in zwei Abtheilungen: 1. Allgemeine Verhältnisse der Schädelcalotte, sowie Stirn, Schläfen und Parietalregion. 2. Occipitalregion, Capacität des Schädels. — Nur die erste Abtheilung liegt bis jetzt vor, hoffentlich folgen die anderen in nicht allzu ferner Zeit. Herr Schwalbe befand sich im Besitze eines Gypsabgusses des Schädelfragmentes, an diesem hat er die sorgfältigsten und umfassendsten Messungen angestellt und in eingehendster Weise seine Resultate mit denen früherer Forscher verglichen. Dabei hat er in vieler Beziehung eine neue Untersuchungsmethodik für den Anthropologen geschaffen und hat viele Ansichten anderer Forscher kritisch beleuchtet (z. B. Kritik von Sergis Klassifikation der menschlichen Schädel nach dem Frontoparietalindex S. 90 bis 92. — Kritik von Rankes Anschauungen über die Descendenz von Affen und Mensch S. 100 bis 103). Ein ausführliches Inhaltsverzeichniß erleichtert die Orientirung, ein reichhaltiges Literaturverzeichniß erhöht den Werth der Arbeit.

Es kann nicht die Aufgabe eines Referates der naturwissenschaftlichen Rundschau sein, auf Einzelheiten der Methodik, ja nur auf solche der einzelnen Abschnitte einzugehen. Es sollen im folgenden nur die Kapitelüberschriften theilweise mit folgendem kurzem Inhalt gegeben werden, alsdann werden wir uns mit den Resultaten zu beschäftigen haben. Die Eintheilung ist wie folgt:

#### I. Mafse; Horizontalebene; Glabella; Inion.

Der Verf. nimmt die Mafse an dem Gypsabgusse, der ihm zur Verfügung stand, und vergleicht dieselben mit den von anderen Forschern gefundenen Mafsen. In diesem Abschnitte finden sich eine Reihe Definitionen über bestimmte Mafse, auf die hier nicht

näher eingegangen werden kann. Für viele Mafse war es nöthig, die Mefspunkte genau festzulegen, da eine völlige Uebereinstimmung der Autoren über manche Bezeichnungen (z. B. Glabella) bis jetzt noch nicht existirt.

II. Allgemeine Form; Länge und Breite; Längenbreitenindex<sup>1)</sup>. Der Längenbreitenindex ist nach Herrn Schwalbe 73,4 (Dubois 70, Virchow 74,4, Houze 74,58). Die größte Länge ist 181, die größte Breite 133 mm. Die größte Länge ist eine solche, wie sie auch an lebenden Menschen häufig beobachtet wird: „Die absolute Länge des *Pithecanthropus*schädels übertrifft also noch um ein geringes die bei recenten Schädeln am häufigsten vorkommenden Längen.“ Dagegen „inbetreff der Breite steht der *Pithecanthropus*schädel sehr tief“. Es folgt dann eine Vergleichung des Schädels in bezug der erwähnten Mafse mit Affenschädeln. Hierbei ergeben sich sehr interessante Thatfachen. Die Schädel sämtlicher Anthropoiden sind brachycephal, der des *Pithecanthropus* ist dolichocephal.

III. Höhe; Calottenhöhe; Calottenhöhenindex. Die Definition dieser Termini giebt Verf. wie folgt: „Ich vergleiche nämlich den größten, senkrechten Abstand, welchen die Mediancurve des Schädeldaches über der Glabellainionlinie erreicht, einen Werth, den ich als Calottenhöhe (C. h.) kurz bezeichnen will, mit der Länge der Glabellainionlinie (gi) und drücke die Calottenhöhe in Procenten dieser Glabellainionlinie aus. Den so berechneten Index kann man als Calottenhöhenlängenindex bezeichnen.“ Der Calottenhöhenindex ist bei *Pithecanthropus* 34,2, bei *Hylobates* lar dagegen 21,9. Dies ist wichtig bezüglich der Anschauung, der *Pithecanthropus*schädel sei ein großer Gibbonschädel. Weitere Details aus III. zu geben ist nicht möglich. Abschnitt IV. behandelt die Lage der Calottenhöhe, V. die Abplattung der Parietalregion, die mit der des Menschen, von *Hylobates*, Orang und *Cynocephalus* verglichen wird. Eine solche Abplattung existirt nicht bei den untersuchten Affen, auch nicht bei *Hylobates*, ist vielmehr *Pithecanthropus* eigenthümlich.

Es würde zu weit führen, den Inhalt auch der nächsten Abschnitte im einzelnen anzugeben, es genüge daher die Anführung der Ueberschriften VI. Vordere Schläfengegend. Verlauf der Schläfenlinien. VII. Postorbitale Einschnürung. VIII. Frontoparietalindex. IX. Aeußere Augenhöhlengesichtsbreite; biorbitaler Index. X. Lage der postorbitalen Einschnürung, Winkel zwischen beiden Horizontalebenen. XI. Fliehende Stirn. XII. Länge des Stirn- und Scheitelbeins. XIII. Gestaltung der äußeren Stirnbeinfläche. XIV. Interorbitalbreite. XV. Stirnhöhlen.

Sehen wir uns nun die Resultate an. Zunächst sei noch einmal an das Referat im XI. Jahrgange der

<sup>1)</sup> Der Längenbreitenindex wird gefunden, indem man die Breite mit 100 multiplicirt und durch die Länge dividirt, also hier:  $\frac{133 \cdot 100}{181} = 73,4$ .

„Rundschau“ erinnert. Es wurde dort ausgeführt, daß besonders Virchow den Schädel für einen echten Affenschädel hält, und aus der dortigen Figur ist ersichtlich, in wie ausgesprochener Weise Virchow die Behauptung, der Pithecanthropusschädel stimme mit einem großen Gibbonschädel überein, zu stützen sucht. Da ist es nun interessant, daß Herr Schwalbe zu einem gerade entgegengesetzten Resultate kommt. Er hebt elf Hauptpunkte als Unterscheidungsmerkmale des Gibbons von Pithecanthropus hervor und schließt: „Diese elf unterscheidenden Merkmale sind meiner Ansicht nach vollkommen genügend, um jeden Versuch, die Pithecanthropus-Calotte für die eines großen Hylobates zu erklären, vollkommen zurückzuweisen.“

Die Vergleichung von Pithecanthropus mit den Anthropoiden ergibt, daß der Schädel von Pithecanthropus auch von den Schädeln der anderen jetzt lebenden Anthropoiden, besonders des Orang und Gorilla, verschieden ist. Mit dem viel indifferenten Schimpanse hat er verschiedene Merkmale gemein, während andere Merkmale wieder größere und geringere Unterschiede zeigen. In einigen dieser Merkmale ist der Schimpanse über dem Pithecanthropus, in den meisten unter ihm. — In der Vergleichung des Pithecanthropus mit den niederen Affen (Catarrhinen und Platyrrhinen) kommt Verf. zu dem Resultate, daß von 15 hervorgehobenen Merkmalen „der Pithecanthropus nur in zweien mit beiden Gruppen niederer Affen übereinstimmt, während er in sechs Merkmalen von beiden verschieden ist. In zweien der Charaktere gleicht Pithecanthropus zwar den Platyrrhinen, aber nicht den Catarrhinen und in einem nimmt er eine indifferente Zwischenstellung ein“.

So kann man Pithecanthropus weder zu den Catarrhinen noch zu den Platyrrhinen in bestimmte Beziehung setzen. „Die Schädelform des Pithecanthropus nimmt also nach allem eine gewisse vermittelnde Stellung ein, vermeidet extreme Verhältnisse, führt ungezwungen zu Formen zurück, von welchen aus eine Weiterentwicklung nach jeder der drei Gruppen lebender Affen verständlich sein würde. Bei der Vergleichung mit den Affen erweist sich Pithecanthropus demnach als eine mehr generalisirte Form.“

Endlich folgt eine übersichtliche Vergleichung des Pithecanthropusschädels mit der Neanderthalrasse. Auch hier haben sich wesentliche Unterschiede neben einigen Uebereinstimmungen ergeben. Im ganzen steht die Neanderthalrasse höher.

Der Generalschluss, sozusagen, den Herr Schwalbe aus seiner Untersuchung zieht, ist, daß als direkter Vorfahr des recenten Menschen die Neanderthalrasse angesprochen werden darf, und daß zwischen dieser und den Affen vermittelnd wiederum Pithecanthropus steht, der Beziehungen zu allen drei Hauptabtheilungen der Affen erkennen

läßt. „In mancher Hinsicht schließt sich Pithecanthropus näher an die Neanderthalgruppe an, als an die Affen, so daß man jenes berühmte Schädeldach auch als Zwischenform zwischen dem eines Affen und eines zur Neanderthalgruppe gehörigen bezeichnen kann, während letztere durch einen weiteren Abstand vom recenten Menschen geschieden ist. — Wenn nun aber die Existenz einer von dem recenten Menschen aller Rassen verschiedenen Species der Gattung Homo erwiesen sein sollte, so würde diese Species und nicht Pithecanthropus als intermediäre Form zwischen Mensch und Affe aufzufassen sein, während Pithecanthropus wiederum zwischen dem Homo Neanderthaliensis und den höchsten Affen vermittelnd eintritt.“ Ernst Schwalbe.

Hans Molisch: Ueber das Ausfließen des Saftes aus Stammstücken von Lianen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 977.)

Seit lange ist bekannt, daß gewisse, zu den Gattungen Cissus und Vitis gehörige Lianen die merkwürdige Eigenschaft besitzen, aus frisch abgeschnittenen und beiderseits mit einer Querschnittsfläche versehenen Stammstücken klares Wasser abtropfen zu lassen. Wiederholt ist von Reisenden berichtet worden, daß der aus den Stammstücken ausfließende Saft in den tropischen Urwäldern ein willkommenes Mittel zur Löschung des Durstes abgibt. Indessen war die Erscheinung bisher wissenschaftlich nur vereinzelt behandelt worden. Herr Molisch hat sie daher während seines Aufenthaltes auf Java im Winter 1897/98 näher geprüft. Der größere Theil der Versuche wurde im botanischen Garten von Buitenzorg selbst gemacht, der übrige Theil im Urwalde bei Tjibodas.

Verf. führt 24 Lianenarten der verschiedensten Gattungen auf, an denen er seine Versuche anstellte. Die allgemeine Erscheinung ist folgende. Wenn man einen nicht allzu dünnen Stamm einer Liane mittels eines javanischen Hackmessers rasch durchschneidet, so fließt in der Regel weder aus der unteren, noch aus der oberen Schnittfläche Wasser (Saft) heraus. Sobald man aber in einer beträchtlichen Entfernung, am besten  $\frac{1}{2}$  m bis 2 m über der oberen Schnittfläche, den Stamm neuerdings durchhackt und dann das abgetrennte Stammstück lothrecht hält, so tropft oder strömt Wasser in mehr oder weniger großen Mengen, nicht selten in überraschend großen Quantitäten aus der unteren Schnittfläche hervor. In der ersten Minute kommt verhältnißmäßig viel Wasser, dann weniger, und nach fünf Minuten zumeist nichts mehr. Zerschneidet man nun das Stammstück, so fließt aus dem unteren Theile sofort eine neue, wenn auch kleinere Menge Wasser, aus dem oberen nichts oder fast nichts aus. Man kann aber auch aus diesem Theile Wasser ausfließen lassen, wenn man oben ein längeres Stück abträgt. So wurde von einem 310 cm langen und 5,5 cm dicken Stammstück ab von *Uncaria acida* Hunt., nachdem 235 cm<sup>3</sup> Saft

ausgeflossen waren, ein Stück *bc*, dann ein Stück *ad* abgeschnitten und zuletzt das übrigbleibende Stück *cd* in *e* halbt. Es ergaben sich dabei folgende Ausflussmengen:

|          |                     |                     |
|----------|---------------------|---------------------|
| <i>a</i> | <i>ab</i> . . . . . | 235 cm <sup>3</sup> |
|          | <i>bc</i> . . . . . | 45 "                |
| <i>d</i> | <i>ac</i> . . . . . | 0 "                 |
|          | <i>cd</i> . . . . . | 105 "               |
| <i>e</i> | <i>ad</i> . . . . . | 0 "                 |
|          | <i>ce</i> . . . . . | 140 "               |
| <i>c</i> | <i>de</i> . . . . . | 65 "                |
| <i>b</i> |                     | 590 cm <sup>3</sup> |

Diese ganze Wassermenge kommt, wie Versuch und Beobachtung lehren, aus dem Holzkörper hervor; mit der Lupe kann man sich überzeugen, daß die überaus weiten Holzgefäße die Wasserbahnen darstellen<sup>1)</sup>.

Daß ein frischer Lianenstamm, der mit dem Hackmesser quer durchschnitten worden ist, gewöhnlich unmittelbar darauf aus der oberen Wundfläche kein Wasser abtropfen läßt, ist leicht zu begreifen. Denn die Gefäße sind nach oben geschlossen, und beim Sinken des Wassers würde über ihr ein luftverdünnter Raum entstehen, der das Ausfließen verhindert. Erst wenn durch einen zweiten Querschnitt oberhalb der oberen Wundfläche Gefäße geöffnet werden, kann Saft ausfließen. Das erneute Ausfließen von Wasser aus den unteren Abschnitten bei weiterer Theilung des ursprünglichen Stammstückes erklärt sich aus folgendem. Wenn ein Stammstück vertical gehalten wird, so wird aus den Gefäßen das Wasser ausströmen oder wenigstens soweit in die unteren Theile des Stammes sinken, als es etwa vorhandene Hindernisse, z. B. in Form capillaren Widerstandes, von Röhrenverengungen, Secreten, Jaminschen Ketten oder blinden Enden gestatten. Durch einen neuen Schnitt können nun derlei Hindernisse beseitigt oder neue Gefäße oben geöffnet werden, und die Folge davon muß abermaliges Hervorquellen von Wasser aus dem unteren Stammstück sein. Aus dem oberen Stücke fließt begreiflicherweise nichts oder bedeutend weniger als aus dem unteren Theil hervor.

Die Versuche zeigten, daß dieses Ausströmen von Wasser eine Erscheinung ist, die bei Pflanzen der verschiedensten Familien auftritt. Die austretende Wassermenge ist verschieden groß. Von *Uncaria acida* wurden in einem zweiten Falle unter mehreren Zerlegungen des ursprünglichen, 280 cm langen und 3,7 cm dicken Stammstückes im ganzen 217 cm<sup>3</sup>, von *Vitis pubiflora* (180 und 5,5 cm) 171 cm<sup>3</sup>, von *Elaeagnus ferrugineus* (140 und 2,8 cm) 61 cm<sup>3</sup>, von einer *Dalbergia* (190 und 3,5 cm) 54 cm<sup>3</sup>, einer *Acacia* (210 und 2,2 cm) mehr als 44 cm<sup>3</sup>, einem *Chilocarpus* (228 und 1,8 cm) 33 cm<sup>3</sup> erhalten. In anderen Fällen war die Menge bedeutend geringer und ging bis auf 4 cm<sup>3</sup>, ja auch bis auf wenige Tropfen herab.

Der Grund, warum gerade Lianen die Erscheinung so häufig in dieser prägnanten Weise zeigen, liegt in erster Linie in der bedeutenden Weite der Gefäße,

die Ambronn mit Recht als eine Anpassung an die Lebensweise der Lianen gedeutet hat; denn wegen der überaus langen, aber doch verhältnißmäßig schmalen Stengel ist bei den Lianen eine rasche Leitung von Luft und Wasser nothwendig. Die Querschnitte der Gefäße aller Lianen, mit denen des Verf. Versuche gelangen, waren schon mit unbewaffnetem Auge deutlich als Poren zu erkennen. Da die Höhe, bis zu welcher Flüssigkeiten in Capillarröhren sich erheben, im umgekehrten Verhältniß zum Durchmesser steht, so ist es nicht zu verwundern, wenn in so weiten Gefäßen das Wasser nur bis zu einem gewissen Grade festgehalten wird und der größere Theil aus den plötzlich beiderseits geöffneten Gefäßen ausströmt. Die Menge des austretenden Wassers hängt, abgesehen von der Weite der Gefäßlumina, auch ab von der Menge des durch die Pflanze aufgenommenen Bodenwassers und von der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft. Ist der Wasservorrath in der Pflanze sehr groß und sind die in den Gefäßen hängenden Wasserfäden länger als der capillaren Steighöhe der Gefäße entspricht, so könnten auch relativ enge Gefäße etwas Wasser abtropfen lassen, wie dies auch zuweilen zutrifft, z. B. bei *Dryobalanops* (s. u.).

„Sehen wir von gewissen Umständen, welche den Wasserreichthum des Stammes bedingen, ab, so haben wir demnach in dem geschilderten Ausströmen von Wasser nur ein rein physikalisches Phänomen vor uns, hervorgerufen durch die plötzliche Einwirkung des Luftdruckes auf die mit Wasser theilweise oder vielleicht ganz erfüllten, aufgeschnittenen Gefäße.“

Es geht hieraus auch hervor, daß die Capillarität weder als wasserhaltende noch als hebende Kraft in den Gefäßen der Lianen eine wesentliche Rolle spielt. Auch die Sachs'sche Theorie, wonach das Wasser nicht in den Gefäßen, sondern in den Gefäßwänden emporsteigen soll, wäre, wie Verf. bemerkt, wohl schon früher aufgegeben worden, wenn man das Ausströmen von Saft aus den Lianen bereits damals beachtet hätte.

Daß auch unsere europäischen mit relativ weiten Gefäßen ausgestatteten Lianen die besprochenen Eigenschaften besitzen, lehrten Versuche, die Herr Molisch mit dem Weinstock und der Waldrebe (*Clematis Vitalba*) anstellte. Von einem 108 cm langen und 1,5 cm dicken Zweigstück des Weins erhielt Verf. 5 cm<sup>3</sup>, und dann von der abgeschnittenen, unteren Hälfte 2,5 cm<sup>3</sup> Saft.

Aber auch an einigen tropischen Nichtlianen konnte die Erscheinung beobachtet werden. So ergab ein 95 cm langes, 11 cm dickes Stammstück von *Dryobalanops aromaticum* Gaert. (in Buitenzorg) innerhalb einer Stunde bei verticaler Lage 75 cm<sup>3</sup> Wasser. Versuche mit einheimischen Bäumen hatten ein negatives Ergebniß.

Nach dem Zeugniß des Verf. steht es außer Zweifel, daß man die tropischen Lianen benutzen kann, um mit dem daraus ausfließenden Wasser den Durst zu löschen.

F. M.

<sup>1)</sup> Von Strasburger und Schimper, vgl. Strasburger: Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen 1891, S. 822.

**H. Hergesell:** Die Beobachtungen im Straßburger Fesselballon am 7. und 8. Juni 1898. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 49.)

Einen Beitrag zur Kenntniss des täglichen und nächtlichen Ganges der Temperatur in der freien Atmosphäre liefern die Beobachtungen, welche im Fesselballon zu Straßburg in einer mittleren Höhe von 700 m von 8 h 30 m p. des 7. Juni bis in die Nachmittagsstunden des 8. Juni in ununterbrochener Reihenfolge ausgeführt worden sind. Die Beobachtungen wurden mit dem Assmannschen Psychrometer alle zehn Minuten gemacht, mußten aber leider wegen eines heranziehenden Gewitters abgebrochen werden, bevor die 24 stündige Periode abgeschlossen war. Aus Mangel an geschulten Beobachtern konnte auch nicht unmittelbar unter dem Fesselballon eine correspondirende Station errichtet werden; vielmehr müssen zum Vergleich die Temperaturregistrirungen der meteorologischen Station im Universitätsgarten und auf der 132 m hohen Münsterspitze benutzt werden.

Aus den in einer Tabelle wiedergegebenen Originalbeobachtungen ersieht man zunächst, daß der Ballon sich nicht die ganze Zeit hindurch auf derselben Höhe gehalten hat; in den ersten Nachtstunden war die Höhe ziemlich constant, dann aber nahm sie unter beständigen Schwankungen dauernd ab; sehr groß waren die Höhendifferenzen in den Tagesstunden. Werden die Beobachtungen entsprechend reducirt und berechnet man die Temperaturgradienten aus den Beobachtungen am Erdboden und auf der Münsterspitze, so ergibt sich, daß in den Nachtstunden bis zum Sonnenaufgang (4 h 20 m) die Temperaturschwankung sehr gering gewesen; die Temperatur fiel langsam von 15,4° auf den Minimalwerth 14,7°, der kurz nach Mitternacht eintrat, dann stieg die Temperatur ständig unter geringen Schwankungen und hatte bei Sonnenaufgang den Werth 15,6°. Die Amplitude betrug also in den Nachtstunden 0,7° in etwa 800 m Höhe, wobei wegen der eigenthümlichen Lage des Minimums noch unperiodische Einflüsse anzunehmen und die normalen Amplituden zu verkleinern sind. Am Erdboden betrug die Amplitude der nächtlichen Schwankung 4,6°, an der Münsterspitze 6,2°. „Aus den Straßburger Beobachtungen im Fesselballon geht also unzweifelhaft hervor, daß die nächtliche Schwankung der Temperatur, die in der Nähe des Erdbodens 5° und mehr betrug, schon in 800 m Höhe unter 0,7° C. herabsinkt, d. h. in Anbetracht der Störungen, die bei den Temperaturmessungen in einer einzelnen Nacht eintreten können, nahezu verschwindet.“

Größer sind die Schwankungen, welche die Temperatur am Tage gezeigt. Die Temperatur ist bis zum letzten Beobachtungstermin (ungefähr um 3 Uhr) beständig gestiegen; der höchste Werth war 18,6°. Die Gesamtamplitude betrug daher in 800 m Höhe 3,9° und zwar wurde der größte Theil derselben während des Tages bewirkt. Am Erdboden erreichte die Gesamtamplitude den Werth 12,8°, auf der Münsterspitze 10,1°. Die Beobachtungsreihen, welche vielfache Temperaturschwankungen zeigen, weisen jedoch unzweifelhaft darauf hin, daß die Erwärmung der Luft eine sehr unregelmäßige gewesen und wahrscheinlich verticale Luftströmungen bedeutende Störungen hervorgerufen haben. Das Ergebniss der Temperaturbeobachtungen im Fesselballon am 8. Juni war also, daß die Schichten der freien Atmosphäre, deren Höhe einige Hundert Meter übersteigt, die Temperatur einen äußerst geringen täglichen Gang besitzt. In den Nachtstunden beträgt derselbe kaum einige Zehntel Grad, in den Tagesstunden kann eine Schwankung von einigen Grad (3° bis 4°) noch in 800 m Höhe eintreten, wenn verticale Luftströme in Betracht kommen. Fehlen diese, so sinkt die Amplitude mit großer Wahrscheinlichkeit auch auf einen sehr geringen Werth.

Die stündlichen Mittelwerthe an den drei Stationen wurden noch benutzt zur Ermittlung der verticalen

Temperaturvertheilung in den Tages- und Nachtstunden. Es zeigte sich, daß bis 4 h 25 m in den unteren Schichten bis etwa 150 m die Temperatur mit der Höhe zunahm, am meisten vor Mitternacht, wo die Zunahme bis auf 1° für 100 m stieg. Nach Mitternacht nahm dieser Gradient beständig ab und wurde gegen 5 h gleich Null. Sodann zeigte sich in den unteren Schichten eine Temperaturabnahme, die mit den Tagesstunden wechselte, ein Maximum zeigte sich wegen der schnellen Erwärmung der Erdoberfläche um 6 h 25 m; um 7 h 5 m war die Temperatur bis zu 700 m hinauf gleichmäßig; von da ab trat eine allgemeine Abnahme der Temperatur bis zu den höchsten Schichten mit stetig wachsendem Gradienten ein. Die oberen Schichten zeigten in den Nachtstunden zunächst eine Abnahme der Temperatur, die dann schwächer und schwächer wurde und um 3 h 25 m in eine Zunahme überging wegen der weiteren Abkühlung der unteren und mittleren Schichten, so daß von 3 h 27 m bis 7 h 5 m erst die ganze, später die obere Luftmasse eine umgekehrte Temperaturschichtung aufwies. — Endlich ist noch der Gang der Temperatur in den verschiedenen Höhengschichten abgeleitet und in Curven dargestellt, aus denen man ersieht, daß der Eintritt des nächtlichen Minimums sich mit steigender Höhe verfrüht. Ob dies die Regel ist, können nur zahlreiche Beobachtungsreihen entscheiden.

**Henri Becquerel:** Ueber einige Eigenschaften der Strahlung des Urans und der radioactiven Körper. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 771.)

Seitdem Verf. vor zwei Jahren seine interessanten Entdeckungen über die vom Uran und den Uranverbindungen ausgesandten Strahlen veröffentlicht hat, sind diese Erscheinungen von verschiedenen Seiten weiter untersucht worden und außer dem Thor, welches nach den Beobachtungen von Schmidt ähnliche Eigenschaften wie das Uran besitzt, sind jüngst von Herrn und Frau Curie zwei neue Substanzen, das Polonium und das Radium, entdeckt worden, die noch ein viel intensiveres Strahlungsvermögen zeigen als das Uran. Herr Becquerel will eine Zusammenstellung der Resultate geben, die man aus der Prüfung einer großen Anzahl von photographischen Aufnahmen mittels dieser Strahlen ableiten kann und aus denen man ersieht, wie complicirt noch diese Erscheinung ist.

Bei der Entdeckung der neuen Strahlen waren besonders drei Eigenschaften aufgefallen, die seitdem von allen Beobachtern bestätigt worden sind, nämlich: die Spontanität der Strahlung, ihre Dauer und ihre Fähigkeit, die Gase zu Leitern der Elektrizität zu machen. In der That scheint die Stärke der Strahlung des Urans mit der Zeit keine merkliche Aenderung zu erfahren. Verschiedene Verbindungen desselben, die im Mai 1896 in Doppelkästen aus Blei gelegt und seitdem gegen jede bekannte Strahlung geschützt gehalten worden sind, wirken noch weiter auf die photographische Platte fast ebenso stark, wie anfangs; es scheint, daß in den ersten Monaten die Intensität ein wenig abgenommen, dann scheint sie stationär geblieben zu sein; aber die Schwierigkeit, gleich empfindliche Platten zu erhalten und unter genau denselben Bedingungen zu entwickeln, macht exacte Angaben hierüber unmöglich.

Als weitere Eigenschaften der neuen Strahlen hatte Herr Becquerel ihre Polarisirung, ihre Reflexion und ihre Beugung angegeben; aber diese Eigenschaften sind von anderen Beobachtern nicht bestätigt worden. In der Zwischenzeit hat Verf. zahlreiche Beobachtungen gemacht und konnte hierfür das stark wirksame Polonium und Radium benutzen; dabei überzeugte er sich, daß seine ersten Angaben nicht zutreffend waren, da die Erscheinungen viel complicirter sind, als er anfangs glaubt. So waren bezüglich der Polarisirung die Erscheinungen, welche bei den ersten Versuchen eine Tur-

malinplatte ergeben hatte und die als Polarisierung gedeutet wurden, nicht wieder zu beobachten, weder mit Uran noch mit Radiumstrahlen. Auch die Reflexionsversuche zeigten bei ihrer Wiederholung, daß von einer spiegelnden Reflexion nicht die Rede sein könne, höchstens wäre eine diffuse Reflexion, wie sie Schmidt auch bei den Thorstrahlen beobachtet hat, anzunehmen; oder es handelte sich um secundäre Strahlungen, welche von den von den Uranstrahlen getroffenen Körpern ausgesandt werden, wie bei den von X-Strahlen getroffenen Körpern. Die Erfahrung spricht dafür, daß beide Erscheinungen vorliegen. Auch die Versuche über die Beugung der Strahlen konnten bei ihrer Wiederholung nicht bestätigt werden und bei directen Beobachtungen mit Glasprismen ist eine Brechung nicht constatirt worden.

Besonders auffallend waren bei all diesen Versuchen die Absorptionserscheinungen, da sich hier eine Ungleichmäßigkeit der verschiedenen Strahlen herausstellte. So gehen die Strahlen des Urans und des Radiums fast durch dieselben Stoffe hindurch und zwar die des zweiten Körpers stärker als die des ersten; hingegen unterscheiden sich die Poloniumstrahlen durch ihre sehr beträchtliche Absorption, so besonders in Papier, Glimmer, Quarz u. a.

„Kurz die Strahlung der radioactiven Körper bietet Charaktere, welche sie mehr den X-Strahlen als dem gewöhnlichen Licht nahe bringen.“ Am auffallendsten bleibt aber die Thatsache ihrer spontanen Emission ohne nachweisbare Ursache.

**A. Oberbeck:** Ueber die Spannung an dem Pole eines Inductionsapparates. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 592.)

In einer ersten Mittheilung hatte Herr Oberbeck eine Methode beschrieben, die Spannung eines Inductionsapparates an dessen Enden zu messen. Eine besondere Methode war deshalb erforderlich, weil es sich darum handelte, die höchste Spannung zu bestimmen, die an den Enden des Apparates überhaupt erreicht wird, während die gewöhnlichen Methoden nur die mittlere Spannung bestimmen lassen. Um die, nur einen Moment lang erreichte Maximalspannung während der Function des Inductoriums zu bestimmen, stellte Verf. dem einen Pol eine Spitze gegenüber und näherte dieselbe dem Pol so lange, bis ein mit der Spitze verbundenes Elektrometer eine dauernde Ladung anzeigte. Sodann wurde bestimmt, bis zu welchem Potential man einen in gleiche Entfernung von der Spitze gebrachten Conductor statisch laden mußte, um ebenfalls an der Spitze eine dauernde Ladung zu bekommen. Dies Potential ist, wie verschiedene Versuche zeigten, dem gesuchten Potential gleich.

Es wurden sodann in der ersten und in einer zweiten Mittheilung (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, LXIV, S. 193) verschiedene die Theorie des Inductoriums betreffende Messungen beschrieben. Unter anderem wurde die Beziehung der Maximalspannung zur Schlagweite des Inductoriums in einer Reihe von Fällen festgestellt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Versuche in derselben Richtung weitergeführt. Die interessantesten beziehen sich auf das Verhalten der Büschelentladung und Funkenentladung in verschiedenen Gasen bei verschiedenem Drucke. Bei gewöhnlichem Drucke und größeren Funkenstrecken lassen sich beide Entladungsarten gut von einander unterscheiden. Es wurde stets durch eine geeignete Schaltungsvorrichtung die Spannung des Betriebsstromes so lange gesteigert, bis an den Enden der secundären Spule Büschelentladung sichtbar wurde; eine weitere Steigerung der Spannung bis zu einem bestimmten Werthe rief dann die Funkenentladung hervor.

Diese Beobachtungen wurden angestellt, wenn die Entladungen in verschiedenen Gasen und unter verschiedenen Drucken stattfanden. Bekanntlich beobachtet man bei niederen Gasdrucken die vom Funken ihrem

Wesen nach verschiedenen Entladungserscheinungen der Geißlerschen Röhren. Herr Oberbeck hat jedoch festgestellt, daß selbst bei Drucken, wo unter gewöhnlichen Verhältnissen diese Erscheinungen, die der Büschelentladung ähnlich sind, auftreten, die Funkenentladung erhalten werden kann, wenn man plötzlich eine genügend hohe Potentialdifferenz zwischen den Elektroden herstellt. Dies ist leicht mit Hilfe des Inductoriums möglich, wenn man für genügende Spannung an den Enden der primären Spule sorgt. Als „Funkenentladung“ bezeichnet dabei Herr Oberbeck noch jede Entladung, welche die beiden Elektroden durch ein continuirliches Lichtband verbindet.

Das bemerkenswerthe an den Resultaten ist, daß sämtliche untersuchten Gase (Kohlensäure, Luft, Wasserstoff) in gewisser Beziehung ein gleiches Verhalten zeigen:

„Für jedes Gas giebt es bei einer bestimmten Funkenstrecke einen gewissen Druck, oberhalb dessen eine Entladung nur in Funkenform übergeht; unterhalb desselben lassen sich Büschel- und Funkenentladungen getrennt beobachten, erstere für ein niedrigeres, letztere für ein höheres Entladungspotential.“

Beide Entladungspotentiale nehmen mit sinkendem Drucke bis zu einem Minimum ab, um dann wieder bedeutend anzuwachsen.

Die Druckkräfte für die beiden Minima sind von einander verschieden bei einem und demselben Gase.

Ihre Werthe liegen bei verschiedenen Gasen weit aus einander. . . .“

O. B.

**Charles Davison:** Ueber die Wirkung des großen japanischen Erdbebens von 1891 auf die seismische Thätigkeit der angrenzenden Gebiete. (Geological Magazine. 1896, Decad. 4., Vol. IV, p. 23.)

Ref. möchte zum besseren Verständnisse das Folgende vorausschicken. Bekanntlich ist eine sehr interessante Frage die, ob ein Erdbeben andere Beben zwar nicht erzeugen, aber doch den Hereinbruch derselben beschleunigen kann, so daß dann in einem größeren Gebiete eine Anzahl verschiedener Beben gleichzeitig eintritt. Es kann hierdurch der Eindruck entstehen, als wenn es sich nur um ein einziges Beben von großer Ausdehnung handle, in welchem sich „Brücken“, d. h. unbewegt gebliebene kleinere Stellen befinden. Ein sehr treffendes Beispiel hierfür bildet das berühmte Beben von Lissabon am 1. Nov. 1755, welchem zwei Drittheile dieser Stadt und 30000 Menschenleben zum Opfer fielen. Dieses Beben erstreckte sich gen N bis nach Irland; gen O bis nach Böhmen, wo der Karlsbader Sprudel stockte und die krystallklare Teplitzer Quelle blutroth gefärbt erschien; gen S bis nach Marocco; gen W über den Ocean bis an die ostamerikanischen Küsten. So erlangte es einen riesenhaften Umfang. Indessen war das wahrscheinlich eine ganze Anzahl peripherischer, isolirter, kleiner Beben, welche alle mitgerissen wurden, als die große Erschütterung zu Lissabon sich vollzog. Derartige erklärt sich leicht, wenn man annimmt, daß die Erdrinde, welche ja, einer zersprungenen Eisdecke gleich, aus einer großen Zahl von Schollen besteht, an einem oder einigen Punkten aufs neue zerbersten will, bezw. daß eine oder einige dieser Schollen sich ein wenig bewegen wollen. Sie würden, ohne äußeren Anstoß, vielleicht noch lange in dieser Lage verharren, ohne daß es zum Bruch, zur Bewegung käme. Aber wenn nun die Erdrinde plötzlich an einem Punkte sehr stark erschüttert wird und die Erschütterung sich radial fortpflanzt, dann können an all den Punkten, welche dicht vor einem Bruche bezw. einer Verschiebung stehen, diese Brüche sich gleichzeitig vollziehen, in eben der Weise, in welcher ein bis an die äußerste Grenze seiner Tragfähigkeit belasteter Balken schliesslich doch bricht, sowie auch nur noch ein winziges Gewicht seiner Belastung hinzugefügt wird.

Es braucht nun aber eine solche Beeinflussung benachbarter Gebiete durch ein Beben nicht bloß gleichzeitig zu erfolgen; sie kann auch, sagt der Verf., noch längere Zeit auf dieselben nachwirken; und solchergestalt scheinen die Verhältnisse des Bebens von Miao Owari, Japan, gewesen zu sein.

Das große japanische Beben von 1891, welches Verf. hinsichtlich dieser Frage prüft, ging aus von einer Spaltenbildung, die 40 bis 70 engl. Meilen Länge besaß. Von den beiden durch diese Spalte entstandenen Erdschollen wurde die eine gegen die andere um 5 bis 6 Fufs in horizontaler und 18 bis 20 Fufs in verticaler Richtung verschoben. Es entstand also ein bis 20 Fufs hoher Absturz mitten durch das Gelände. Wege, welche die Spalte, bezw. der Absturz durchschnitten, wurden nicht nur unfahrbar, weil ihre Fortsetzung sich plötzlich bis 20 Fufs tiefer hinab gesenkt hatte, sondern auch, weil dieselbe um 6 bis 8 Fufs weiter vorwärts geschoben war. Ueberhaupt wurde das Gebiet zusammengedrückt; Plätze, welche vorher 48 Fufs von einander entfernt waren, befanden sich nach dem Stöße nur noch in einer Entfernung von 30 Fufs. Es scheint, daß das ganze Neothal näher an einander gerückt, enger geworden ist.

Ein so gewalthätiger Vorgang wie der zu Miao Owari, dem Epicentrum dieses Bebens, mußte nothwendig von Einfluß auf die umgebenden Gebiete sein. Der Verf. untersucht daher für eine Anzahl von Punkten, welche sich in der Umgebung von Miao Owari befinden und schon lange als Schütterpunkte bekannt waren, die Häufigkeit der Stöße, welche sich hier einmal vor dem Beben (von 1885 an) und dann nach dem Beben einstellten. Für einige, namentlich für die beiden Punkte, welche Miao Owari am nächsten lagen, läßt sich deutlich erkennen, daß die Zahl der Erdstöße vom 28. October 1891 bis Ende 1892 verhältnißmäßig wesentlich größer wurde, als die von 1885 bis 28. October 1891 erfolgten. Daraus läßt sich mit einer ziemlichen Wahrscheinlichkeit schließen, daß die gewaltsame Erschütterung und Störung zu Miao Owari auch in der weiteren Umgebung noch dauernd ihre Wirkung im gleichen Sinne ausgeübt hat; offenbar, weil sich das Gebiet von Miao Owari in einem Zustande der Pressung und Torsion befindet, welcher auch noch andere, ferner gelegene Punkte in Mitleidenschaft zieht. Branco.

**H. Sellheim:** Zur Lehre von den secundären Geschlechtscharakteren. (Beiträge zur Geburtshilfe und Gynaekologie. 1898, Bd. I, S. 229.)

Die sogenannten „Kapaunen“, d. h. castrirte Hähne, waren von jeher ein beliebtes Object der Untersuchung secundärer Geschlechtscharaktere. Der Wegfall der Geschlechtsdrüse soll nach der allgemein gültigen Annahme den Castraten manche Züge des anderen Geschlechtes, sowohl in ihrer Organisation, als auch im psychischen Verhalten verleihen. Eine Nachprüfung der Verhältnisse an einem sorgfältig operirten Material führte jedoch zu abweichenden Resultaten.

Bleiben bei der Castration der Hähne auch nur unbedeutende Reste des Hodenparenchyms zurück, so treten überhaupt keine Veränderungen an den operirten Thieren auf — es scheint, daß dabei eine partielle Regeneration des Gewebes stattfindet.

Die vollständig castrirten Thiere zeichnen sich zunächst vor den Kontrollhähnen, wie auch früher beobachtet wurde, durch eine sehr geringe Ausbildung der Kämme und der Bartlappchen aus. Die Farbe derselben erscheint dabei blasser roth mit einem Stich ins graue und entbehrt des Glanzes. Gar keine Abnahme, eher eine Zunahme in der Größe weisen die Sporen und namentlich das Gefieder der Castraten auf. Die Federn am Halse und Steiße wurden sogar beträchtlich länger und prächtiger.

Die allgemein bekannte Thatsache einer Aenderung

in der Länge der Stimmbänder der Castraten fand auch durch Verf. Versuche eine Bestätigung: der Kehlkopf der Kapaunen steht an Größe in allen Dimensionen zwischen dem des ausgebildeten männlichen und weiblichen Thieres.

Der allgemeine Körperbau der Kapaunen wird ebenfalls nicht unbedeutend beeinflusst: die Muskeln sind schwächer, die Knochen graciler, das Gewicht einzelner Organe geringer, der Fettansatz bedeutender, als bei den Kontrollhähnen.

Das psychische Verhalten der Kapaunen zeigt im Gegensatz zu den früheren Behauptungen fast gar keine Abweichungen von der Norm: von der angegebenen Friedfertigkeit und Feigheit war nichts zu merken; sowohl ein Krähen, wie auch Versuche zur Ausübung der Geschlechtsfunctionen wurden beobachtet.

„Die Castration beeinflusst somit die secundären Geschlechtscharaktere in ganz verschiedener Weise, die einen mehr regressiv, die anderen progressiv; wieder andere, wie z. B. die Sporen, werden gar nicht beeinflusst.“

Dem Huhn wird der castrirte Hahn durchaus nicht ähnlich. A. G.

**Edwin O. Jordan:** Die Erzeugung des fluorescirenden Pigments durch Bacterien. (Botanical Gazette. 1899, Vol. XXVII, p. 19.)

Man kennt eine beträchtliche Anzahl von Bacterien, welche die Fähigkeit haben, in geeigneten Medien ein blaugrünes, fluorescirendes Pigment zu bilden. In der vorliegenden Arbeit werden eine Reihe Versuche mitgetheilt, durch die Verf. die Bedingungen, unter denen die Fluorescenz entsteht, und besonders die Natur und Menge der chemischen Stoffe, die für die Bildung des fluorescirenden Körpers wesentlich sind, zu ermitteln suchte. Die Versuche wurden mit sechs verschiedenen Kulturen angestellt, die Verf. als *Bacillus fluorescens albus*, *B. f. tenuis*, *B. f. mesentericus*, *B. f. putridus*, *B. viridans* und *B. f. liquefaciens* aufführt. Die beiden letzteren verflüssigen Gelatine, die vier ersten nicht. Als Nährböden dienten einfache Lösungen chemischer Verbindungen in völlig reinem Zustande, deren moleculare Zusammensetzung und Structur genau bekannt waren. Die stickstoffhaltige Basis dieser Nährmedien bestand aus Asparagin oder Ammoniaksalzen, und diesen wurden andere Stoffe, entsprechend der Natur der Versuche, hinzugefügt. Die Kulturen wurden fast immer im Dunkeln und bei Zimmertemperatur (18° bis 20° C.) gehalten. Die Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Die Gegenwart sowohl von Schwefel wie von Phosphor ist wesentlich für die Bildung des fluorescirenden Pigments.

Wie Verf. ermittelte, üben fast unendlich kleine Mengen von Sulfat bei Gegenwart von Phosphat eine Wirkung aus. Thumm fand dagegen (Beiträge zur Biologie der fluorescirenden Bacterien 1895), daß *B. fl. albus*, der in einem Medium aus 1 Proc. Ammoniumsulfat, 0,1 Proc. Kaliumphosphat, 0,04 Proc. Magnesiumsulfat und 0,02 Proc. Calciumchlorid fluorescirte, auch eine schwache, grüne Fluorescenz zeigte, wenn das Magnesiumsulfat weggelassen wurde, daß dagegen die Fluorescenz ausblieb, wenn man auch das Chlorcalcium wegließ. Herr Jordan erklärt dieses Versuchsergebnis damit, daß das letztere Salz mit einer kleinen Menge Sulfat verunreinigt war.

Die Natur der mit dem Phosphor und dem Schwefel vereinigten Basis ist nicht wesentlich. Thumm beobachtete ebenso wie Verf., daß die Weglassung von Calciumchlorid allein aus einer Nährlösung, die Kaliumphosphat und Magnesiumsulfat enthält, keinen merklichen Einfluß auf die Pigmentbildung hervorrief, daß aber die Weglassung des Magnesiumsulfates allein eine deutliche Verminderung der Pigmenterzeugung (nach Herrn Jordans Versuchen eine völlige Aufhebung derselben) veranlaßt. Die von Thumm

daraus gezogene Schlussfolgerung, daß für die Pigmentbildung das Magnesium nicht durch Calcium ersetzt werden könne, ist offenbar irrig.

Lepierres Angabe, daß die Fluorescenz mit der Zweibasigkeit der Säure und dem Vorhandensein von wenigstens zwei  $\text{CH}_2$ -Gruppen im Molecül verknüpft sei, wird von Herrn Jordan nicht bestätigt. Weder die Methyl- ( $\text{CH}_3$ -) noch die Carboxyl ( $\text{COOH}$ -) Gruppe ist wesentlich für die Pigmentbildung. Indessen läßt sich sagen, daß unter übrigen gleichen Verhältnissen die Gegenwart der Methyl- oder der Methylengruppe mit dem höheren Nährwerth und der höheren Fluorescenzkraft zusammenfällt.

Die Gegenwart von Säure im Medium verdeckt nicht bloß die Existenz des Stoffes, der die Farbe bedingt, sondern beeinträchtigt diejenige Lebensthätigkeit der Bacillen, die in alkalischer Lösung zu der Erzeugung dieses Stoffes führt.

Wenn chemische Stoffe, die sich in gewissen Mengen für das Wachsthum und die Pigmenterzeugung als günstig erweisen, im Uebermaße vorhanden sind, so wird die Pigmentbildung gehindert, wenn auch das Wachsthum reichlicher sein kann als vorher.

Verf. fügt hinzu, daß das Pigment keinen erkennbaren Nutzen für die Organismen habe und daß daher die Erzeugung desselben wahrscheinlich rein zufällig und kein wesentlicher Lebensact sei.

Zufolge eines nach Fertigstellung des obigen Berichtes erschienenen Referates im „Botanischen Centralblatt“ (1899, Bd. LXXVIII, S. 133) ist auch Herr Kurt Wolf in einer 1897 in Dresden erschienenen Arbeit zu dem Ergebniss gekommen, daß der grüne Farbstoff der fluorescirenden Bakterien eine „Luxusproduction“ sei, d. h. nur dann auftrete, wenn die Bakterien unter besonders günstigen Ernährungsbedingungen stehen. Sie können in vielen Medien sehr gut existiren, ohne den Farbstoff zu bilden. Diese Erzeugung des Farbstoffs ist nach Herrn Wolf an die Anwesenheit von phosphorsauren Salzen, leicht spaltbaren Ammoniakverbindungen und Sauerstoff gebunden. Fehlt einer dieser drei Körper oder ist er in ungenügender Menge vorhanden, so tritt das Pigment nicht auf. F. M.

### Literarisches.

**Franz v. Kobell:** Lehrbuch der Mineralogie in leichtfaßlicher Darstellung. 6. Auflage, bearbeitet von K. Oebbecke und E. Weinschenk. (Leipzig 1899, Verlag von Friedr. Brandstetter.)

Mit der Neuauflage dieses Buches liegt uns ein Werk vor, das für den, der sich nicht direct mit dem Studium der Mineralogie beschäftigen will, wohl zu empfehlen ist. Speciell zielt die ganze Art und Weise der Behandlung und Anordnung des Stoffes wohl auf solche Leser hin, die sich der Technik, der Chemie oder dem Bergbau widmen. „Die auf das Praktische gerichteten Bestrebungen standen auch bei der Neubearbeitung im Vordergrund, wobei namentlich eine große Anzahl von Angaben, welche die Bedeutung der Mineralindustrie anschaulich machen, hinzugefügt wurden.“ Diese Bemerkung der Herren Verf. in der Vorrede, sowie die fernere Berücksichtigung der Art des Vorkommens der Mineralien, ihrer genetischen Beziehungen, ihrer technischen Verwendung ergeben die Vorzüge des Buches.

Im übrigen unterscheidet es sich wenig nach Inhalt und Anordnung des Stoffes von den sonstigen bekannten Lehrbüchern. Nach Besprechung der allgemeinen kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien folgt der specielle Theil in einer von dem natürlichen System der Mineralien abweichenden Anordnung; diese sind nämlich nach den chemischen Elementen geordnet, um vor allem eine gute Uebersicht über die technisch-wichtigsten Mineralien zu bieten. So folgen die Mineralien geordnet nach ihren technisch

wichtigsten Bestandtheilen, beginnend mit denjenigen Elementen, welche die stärksten Basen bilden, und abschließend mit den eigentlichen säurebildenden Elementen.

Daß die Verf. in ihren Angaben auf der Höhe der Wissenschaft stehen, ersieht man z. B. daraus, daß sie die Grothsche Eintheilung der 32 Krystallklassen erwähnen, daß sie das Verhalten der Mineralien gegen die X-Strahlen besprechen etc. Die Ausführung der zahlreichen Textfiguren, wie die Correctheit des Druckes ist nur zu loben. Nur in Fig. 107 hat Ref. das Fehlen einer Linie constatiren können.

A. K.

**Karl Groos:** Die Spiele des Menschen. VI. u. 538 S. (Jena 1899, Fischer.)

Nach den schönen Untersuchungen über die Spiele der Thiere (vergl. Rdsch. 1896, XI, 232) bespricht nun Verf. in einem sehr interessanten Buche die Spiele der Menschen. Weder die Schiller-Spencersche Kraftüberschufs- noch die Erholungstheorie von Lazarus kann eine allseitig befriedigende Erklärung der Spiele geben. Die Thatsache, daß das Spiel oft bis zur äußersten Erschöpfung fortgesetzt wird, findet vielmehr ihren Grund theils in der Erscheinung der unwillkürlichen Wiederholung, d. h. jener „Selbstnachahmung, die in dem Resultate einer Thätigkeit immer wieder das Vorbild und den Stimulus zu einer neuen Wiederholung enthält“, theils in dem rauschähnlichen Zustande, in den uns die Bewegungsspiele versetzen. So wichtig die Kraftüberschufstheorie für die Jugendspiele, die Erholungstheorie für die Spiele der Erwachsenen auch wären, die ganze Bedeutung des Spieles erfassen sie nicht. Tritt uns ja das Spiel beim Kinde als „alles durchdringende Lebensmacht“, als der eigentliche Lebenszweck entgegen.

Um eine richtige biologische Würdigung des Spieles zu erlangen, geht Verf. von den Jugendspielen aus. Dieselben stellen sich als „Einübungen“ unausgebildeter Anlagen, vererbter Instincte dar. Da bei einer so hochstehenden Art, wie der Mensch, die fertig auftretenden Instinctmechanismen im Kampfe ums Dasein nicht genügen können, wird während der Jugendzeit durch das Spiel die Möglichkeit gegeben, diese Mechanismen einzüben und den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. „In dem Moment, wo die Intelligenzentwicklung bei einer Species hoch genug steht, um im „struggle for life“ nützlicher zu sein als vollkommene Instincte, wird die natürliche Auslese solche Individuen begünstigen, bei denen jene Anlagen in weniger ausgearbeiteter Form während einer durch den Schutz der Eltern möglich gemachten Uebungsperiode (der Jugendzeit) ohne realen Anlaß, rein zum Zwecke der Einübung und Ausbildung bethätigt werden, d. h. solche Individuen, die spielen.“ Und weiter: „Es giebt nicht einen allgemeinen Trieb zum Spielen überhaupt, sondern einzelne Instincte äußern sich auch da, wo für ihre ernstliche Bethätigung kein Anlaß gegeben ist, zum Zwecke der Uebung, besonders der Vorübung, und diese einzelnen Instincte werden dadurch zu den einzelnen Spielen.“ Von diesem biologischen Standpunkte aus gewinnen auch die Nachahmungsspiele eine höhere Bedeutung, indem sie die sonst unvollkommen ausgeführten Instincte ergänzen und modificiren.

Die psychologischen Kriterien des Spieles sind erstens das Lustgefühl, das auf der Befriedigung der angeborenen Triebe beruht, dann das Losgelöstsein von jedem realen Zwecke. „Die Thätigkeit wird rein um ihrer selbst willen genossen.“ Bezüglich der werthvollen Untersuchungen über die Bedeutung der Aufmerksamkeit, des Causalbedürfnisses (der Freude am Ursache sein) und der Phantasie (Illusion) für das Spiel, muß auf das Original verwiesen werden.

Ungemein interessant sind die Ausführungen, die das enge Verhältniß der Kunst, und vor allem des ästhetischen Genießens, mit dem Spiele behandeln. Schon die niedrigste Stufe des ästhetischen Genießens, „das Schauen

um des Schauens willen“, ist insofern mit den Sinnespielen identisch, als die Lust an Reizen überhaupt die allgemeine Grundlage des sensorischen Spieles ist. Das charakteristischste Moment des höheren ästhetischen Genießens liegt in der ästhetischen Illusion, die sich nach dem Verf. in einer inneren Nachahmung äußert. Wenn schon die subjective Thätigkeit dieser inneren Nachahmung eine Quelle des Genusses ist, so wird der Werth dieses Genusses natürlich vor allem durch den Werth des innerlich nachgeahmten Inhaltes bestimmt, und dieser ist um so bedeutender, je angenehmere oder intensivere Gefühle er mit sich bringt. — Schwerer wird man weiteren Erörterungen des Verf. in dieser Richtung folgen können. Er nimmt an, daß der Act des ästhetischen Genießens bei dem innerlichen Nachahmen nicht stehen bleibt, sondern bei den „Motorischen“<sup>1)</sup>, wahrscheinlich aber bei jedem ästhetisch Begabten, von tatsächlichen Eigenbewegungen „durch die das Wahrgenommene symbolisch imitirt wird“, begleitet ist. Daß ein so mächtiger und complicirter psychischer Vorgang wie der ästhetische Genuß ohne Rückwirkung auf das körperliche, ohne „körperliche Resonanz“ (wie die Veränderung der Athemfrequenz, der Blutvertheilung, der Innervation auch willkürlicher Muskeln u. s. w.) nicht denkbar ist, wird Jeder zugeben müssen. Es ist nicht nöthig, diesen körperlichen Begleiterscheinungen eine symbolisch-imitirende Bedeutung zuzuschreiben. Je intensiver der ästhetische Genuß, desto ausgesprochener kann natürlich die Bewegungsempfindung werden. Nach den interessanten Untersuchungen von Ballet müssen wir aber an der Scheidung der Motorischen und Nicht-motorischen festhalten, und den letzteren die Fähigkeit des intensiven ästhetischen Genießens absprechen zu wollen, ist vorläufig nicht genügend begründet. — Der ästhetische Genuß entfernt sich natürlich um so mehr vom Spiele, je mehr dabei ethische und psychologische Fragen in den Vordergrund treten. Viel entfernter als das ästhetische Genießen steht die künstlerische Production vom Spiele. Nicht nur weil die künstlerische Thätigkeit die mühevollste Erwerbung technischer Fertigkeiten voraussetzt und sie auch gewöhnlich als Lebensberuf ausgeübt wird, sondern hauptsächlich, weil sie den realen Zweck: die Einwirkung auf andere vor Augen hat, „sei es nun daß diese Einwirkung nur als Streben nach bewundernder Anerkennung und als Freude an der ausgeübten Macht, sei es, daß sie als eine Uebertragung der eigenen Ueberzeugungen, Wünsche und Ideale gedacht wird“. Die Anfänge der Kunst stehen im Gegensatze zu der voll entwickelten, in einer innigen Verwandtschaft zu den Spielen, bildet ja das spielende Experimentiren und Nachahmen ihre eigentliche Wurzel.

Erklärt die Einübungstheorie vor allem die Jugendspiele, so wirft sie auch auf die socialen Spiele der Erwachsenen ein helles Licht. Zwei sociale Triebe, das Annäherungs- und Mittheilungsbedürfnis, bilden die Grundlage; das Spiel dient dazu, die ererbten Mechanismen dieser Triebe durch erworbene Anpassungen theils zu ersetzen, theils zu ergänzen. Die Freude an der freiwilligen Unterordnung, der socialen Sympathie, der Einfluß der socialen Nachahmung, die Selbstdarstellung werden anregend erörtert. Die große sociale Bedeutung für die Tradition der verschiedenen Kulturerrungenschaften wird besonders betont.

In der systematischen Besprechung behandelt Verf. in der ersten Gruppe die Spiele, bei denen solche Triebe in Betracht kommen, durch deren Einübung „das Individuum zunächst die Herrschaft über seinen eigenen psychophysischen Organismus gewinnt“. In diese Gruppe ge-

hören die Triebe, die die Bethätigung der sensorischen und motorischen Apparate, sowie der höheren geistigen Anlagen veranlassen. Die Triebe der zweiten Hauptgruppe regeln das Verhalten des Lebewesens zu anderen Lebewesen. Dazu rechnet Verf. den Kampftrieb, den sexuellen Trieb, den Nachahmungstrieb und die socialen Triebe. Diesen verschiedenen Trieben entsprechen verschiedene Arten der Spielthätigkeit, die ausführlich besprochen werden. Dann folgt die Theorie des Spiels. Eine pädagogische Betrachtung der Spiele bildet den Schluss.

So viel über die Eintheilung des Werkes. — Die Fülle anregender Gedanken und Erörterungen, der interessanten Beispiele aus allen Gebieten des Seelenlebens, namentlich aus dem Seelenleben des Kindes, kann dieses Referat nur kurz andeuten. Jedem, der sich für psychologische, ästhetische und pädagogische Fragen interessiert, kann man dieses Buch auf das wärmste empfehlen.

P. R.

### Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 1. Juni las Herr Frobenius „über die Darstellung der endlichen Gruppen durch lineare Substitutionen II“. Jedem der Charaktere einer endlichen Gruppe entspricht eine und nur eine primitive Darstellung der Gruppe durch lineare Substitutionen. Zur Berechnung ihrer Coefficienten genügt die Kenntniss einer einzigen Lösung eines bestimmten Systems linearer quadratischer Gleichungen. Aus den primitiven Darstellungen der Gruppe läßt sich jede ihrer Darstellungen zusammensetzen, und zwar nur auf eine Weise. — Herr v. Bezold überreichte die neuesten Veröffentlichungen des königl. Meteorologischen Instituts.

Bei Versuchen über die thermoelektrischen Eigenschaften von Krystallen, die Herr F. Louis Perrot an Wismuthkrystallen ausgeführt hat (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 104), hatten sich eigenthümliche Verschiedenheiten der einzelnen Krystalle herausgestellt, die er nun weiter untersucht hat. Das Verhältniß der thermoelektromotorischen Kräfte parallel und senkrecht zur krystallographischen Axe war in zwei Krystallen größer gefunden worden, als bei späteren Messungen. Er wiederholte diese Messungen, zog noch einen anderen Wismuthkrystall zur Vergleichung heran, setzte dieselben längeren Erwärmungen sowie wiederholten (10 bis 40 maligen) plötzlichen Abkühlungen aus und konnte dabei folgende Thatsachen feststellen: Die mehr oder weniger allmähliche Erniedrigung des Verhältnisses der thermoelektrischen Axen ist weder eine systematische Erscheinung, die bedingt ist durch längeres Erwärmen oder durch successive Erwärmungen und Abkühlungen der Krystalle, noch rührt sie von einer sich stetig fortsetzenden Sackung her. Vielmehr handelt es sich hier um eine gelegentliche Erscheinung, die bei einigen Wismuthstücken stärker ausgeprägt ist, als bei anderen, deren Auftreten und Dauer nicht vorher zu bestimmen ist. Die Aenderung des Verhältnisses beweist, daß die Wismuthkrystalle in keinem stabilen Zustande sich befinden; man muß daher bei dem Studium des Phänomens die Messungen oft wiederholen, und nur wenn man keine Aenderungen constatirt, könnte man hieraus Schlüsse auf die Art der thermoelektrischen Erscheinungen in den Krystallen und auf ihre Größenordnung ableiten. (Arch. scienc. phys. et nat. 1899, Ser. 4, T. VII, p. 149.)

Die Reihe der Calciumverbindungen, die mit Hilfe des elektrischen Ofens rein dargestellt und auf ihre Eigenschaften untersucht werden konnten, hat Herr Henri Moissan jüngst durch die Darstellung des krystallisirten Calciumphosphids vermehrt. Durch Erhitzen von reinem Tricalciumphosphat mit Kohle im Tiegel des elektrischen Ofens erhält man infolge der

<sup>1)</sup> Als „Motorische“ werden in der Psychologie solche bezeichnet, bei denen der Denkproceß von einer mehr oder minder bewußten Empfindung der Bewegungsinervation der Lippen, Zunge, Kehlkopfmuskeln u. s. w. begleitet wird. Die „Nicht-motorischen“ denken in optischen oder akustischen Erinnerungsbildern.

Reduction des Phosphates unter bestimmten Versuchsbedingungen dunkelrothes, krystallinisches Phosphorcalcium von der Zusammensetzung  $P_2Ca_3$ . Unter den Reactionen dieser Verbindung wird als interessanteste hervorgehoben ihre leichte Zerlegbarkeit durch kaltes Wasser unter Bildung von Kalkhydrat und Phosphorwasserstoff; sie entspricht dem Verhalten einer Reihe von binären Calciumverbindungen, die mit kaltem Wasser ein Oxydhydrat und eine gasförmige Wasserstoffverbindung geben. So zerlegt sich das Calciumhydrat mit kaltem Wasser unter Wasserstoffentwicklung, Calciumcarbid unter Entwicklung von Acetylen, Calciumnitrid entwickelt Ammoniak, Calciumphosphid giebt Phosphorwasserstoff, und endlich hat jüngst Herr Lebeau für das krystallinische Arsen- und Antimoncalcium ein gleiches Verhalten gegen Wasser beobachtet unter Entwicklung der entsprechenden Wasserstoffverbindungen. Diese Reaction scheint danach eine ganz allgemeine zu sein. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 787.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat für das Jahr 1900 folgende Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques 1. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénomènes critiques en physique. Compléter nos connaissances sur cette question par des recherches nouvelles.

2. On demande des recherches nouvelles sur la viscosité des liquides.

3. On demande de compléter, par des recherches nouvelles, l'étude des dérivés carbonés d'un élément dont les combinaisons sont encore peu connues.

4. Faire, à partir de leurs origines, l'histoire des recherches sur la variations des latitudes, et discuter les interprétations qui ont été données de ce phénomène.

5. On demande une contribution à l'étude algébrique et géométrique des formes  $n =$  linéaires,  $n$  étant plus grand que 3.

Sciences naturelles 1. Établir les limites de l'assise de Comblain-au-Pont et déterminer la place qu'elle doit occuper dans la classification. Est-elle devonienne ou carbonifère?

2. Faire l'exposé des recherches sur les modifications physiques produites dans les minéraux par la pression et compléter ces recherches par de nouvelles observations.

3. On demande des nouvelles recherches sur l'organisation et sur le développement, d'un Platode, en vue de déterminer s'il existe ou non des rapports phylogéniques entre les Platyhelmes et les Enterocoeliens.

4. Existe-t-il un noyau chez les Schizophytes (Schizophycées et Schizomycètes)? Dans l'affirmative, quelle est sa structure et quel est son mode de division?

5. On demande des recherches sur les plantes devoniennes de Belgique, au point de vue de la description, de la position stratigraphique et, si possible, des caractères anatomiques.

(Preis für jede Lösung eine goldene Medaille im Werthe von 600 Fr. — Termin vor dem 1. August 1900. Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefasst sein und sind mit Motto und verschlossener Namensnennung an den ständigen Secrétaire der Akademie zu senden.)

Für das Jahr 1901 stellt die Akademie unter gleichen Bedingungen mit dem Termin 1. August 1901 schon jetzt folgende Aufgabe:

Compléter par des recherches nouvelles nos connaissances concernant les combinaisons formées par les corps halogènes entre eux (Fl, Cl, Br, J).

Die Royal Society in London hat zu auswärtigen Mitgliedern erwählt die Herren: Prof. Ludwig Boltzmann (Wien), Prof. Anton Dohrn (Neapel), Prof. Emil Fischer (Berlin), Dr. Neumayer (Hamburg), Dr. Treub (Buitenzorg).

Ernannt: Dr. G. Davis zum außerordentlichen Professor der angewandten Anatomie an der University of Pennsylvania. — Dr. C. E. Beecher, Professor der Geologie an der Yale University, zum Curator der geo-

logischen Sammlungen des Peabody-Museums anstelle des verstorbenen Marsh. — Dr. Ida Hyde zum außerordentlichen Professor der Zoologie und Hamilton P. Cady zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Kansas. — Privatdocent der Physiologie an der Universität Würzburg, Dr. Schenck, zum außerordentlichen Professor. — Dr. Martin, Privatdocent der Anthropologie an der Universität Zürich, zum außerordentlichen Professor. — Honorardocent der mathematischen Statistik, Dr. Blaschke, an der technischen Hochschule in Wien, zum außerordentlichen Professor. — Prof. Dr. Schleiermacher an der forstlichen Hochschule in Aschaffenburg zum ordentlichen Professor.

Habilitirt: Dr. Kohn für Histologie an der deutschen Universität in Prag.

Gestorben: am 7. Juni zu Wien der ordentliche Professor der Chemie an der Universität, Dr. Hugo Weidel, 49 Jahre alt.

**Bei der Redaction eingegangene Schriften:**  
Das Mineralreich von Privatdocent Dr. Georg Gürich (Neudamm, J. Neumann). — Archives des sciences physiques et naturelles 1899, 2, 3 (Genève). — Systematische Anatomie der Dicotyledonen von Privatdocent Dr. Hans Solereder, Lief. 2, 3, 4 (Stuttgart 1898/99, Enke). — Die Salzlagern im nordwestdeutschen Keuper von Otto Lang (S.-A.). — The international Conference on Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity held at Bristol 1898 (S.-A.). — Is the principal source of the Secular Variation of the Earth's Magnetism within or without the Earth Crust? by L. A. Bauer (S.-A.). — The physical decomposition of the Earth's permanent magnetic field No. 1. The assumed normal Magnetisation and the characteristics of the resulting residual field by L. A. Bauer (S.-A.).

#### Astronomische Mittheilungen.

Zur genauen Darstellung der ersten Beobachtungen des zweiten Tempelschen Kometen ist eine Correction der berechneten Zeit des Periheldurchganges um — 50 Minuten erforderlich. Nach der Schulhof'schen Ephemeride verfolgt der Komet nachstehenden Weg (Mitternacht):

|          |               |                  |         |
|----------|---------------|------------------|---------|
| 25. Juni | AR = 20h 8,3m | Decl. = — 7° 23' | H = 4,6 |
| 3. Juli  | 20 18,7       | — 10 1           | 5,6     |
| 11. "    | 20 28,7       | — 13 27          | 6,5     |
| 19. "    | 20 38,4       | — 17 32          | 7,2     |
| 27. "    | 20 47,9       | — 21 56          | 7,4     |
| 4. Aug.  | 20 57,4       | — 26 14          | 7,2     |
| 12. "    | 21 7,1        | — 30 0           | 6,5     |

Schulhof hebt die starke Ortsänderung hervor, die der Komet infolge der von den Planetenstörungen bewirkten Veränderung der Perihelzeit um 30 Tage erfährt. Im Jahre 1904 wird diese Störung den doppelten Betrag erreichen und eine sehr genaue Bestimmung der Masse des Jupiter, des die Störung hauptsächlich verursachenden Planeten, erlauben.

Der Lauf des Kometen Swift 1899 gestaltet sich in der nächsten Zeit folgendermaßen:

|          |                  |                   |         |
|----------|------------------|-------------------|---------|
| 20. Juni | AR = 14 h 44,6 m | Decl. = + 29° 41' | H = 0,3 |
| 28. "    | 14 26,1          | + 22 26           | 0,2     |
| 6. Juli  | 14 16,9          | + 17 16           | 0,1     |
| 14. "    | 14 12,7          | + 13 25           | 0,06    |
| 22. "    | 14 11,6          | + 10 24           | 0,04    |
| 30. "    | 14 12,3          | + 7 56            | 0,03    |

Von der Licksternwarte wird nun auch die glückliche Wiederauffindung des Holmessen Kometen durch C. D. Perrine gemeldet. Der Periheldurchgang findet nur 10 Stunden früher statt als nach der Berechnung von Zwiers. Die Helligkeit ist noch sehr gering, doch wäre es möglich, daß auch in dieser Erscheinung gelegentlich eine mehr oder weniger beträchtliche, abnorme Lichtzunahme eintritt. Entsprechend der immer günstiger werdenden Stellung dürfte der Komet noch lange zu beobachten sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich  
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.