

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0308

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 2. Mai 1896.

Nr. 18.

Fürst B. Galitzin: Ueber die Molecularkräfte und die Elasticität der Molecüle. (Bulletin de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersburg. 1895. Ser. 5, T. III, p. 1.)

Die Frage nach der Ursache und den Wirkungsgesetzen der Molecularkräfte ist seit Newton in einer sehr grossen Anzahl verschiedener Untersuchungen behandelt worden. Ein gedrängter Ueberblick über diese zahlreichen Arbeiten ergiebt, dass die Untersuchungen über die Anziehung der Molecüle in zwei Gruppen getheilt werden können: Zur ersten Gruppe gehören alle diejenigen Abhandlungen, welche die gegenseitige Anziehung auf Newtonsche Kräfte zurückführen; zur zweiten Gruppe sind die zu zählen, welche eine specielle Molecularanziehung voraussetzen. „Die für die moleculare Wechselwirkung vorgeschlagenen Gesetze sind von einander oft sehr verschieden, und für die meisten derselben können mehr oder weniger plausible Gründe angeführt werden, was alles uns wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass das wirkliche moleculare Kraftgesetz kein einfaches sein kann. Ausser den anziehenden Kräften werden in manchen Abhandlungen noch abstossende mit berücksichtigt; und es wird ausserdem der Versuch gemacht, eine Erklärung für die Elasticität der Molecüle zu finden.“

Herr Galitzin hält es daher für das richtigste, dass die zwischen zwei Molecülen thätige Kraft in zwei Glieder getrennt werde, von denen das erste den Betrag der allgemeinen Gravitation darstellt und zweifellos bei den Molecularkräften mit wirksam sein muss, da ja die materiellen Massen in grösseren Entfernungen nach dem Newtonschen Gesetze sich anziehen. Das zweite Glied stellt die eigentliche Molecularkraft dar und hängt ausser von dem Abstände (r) noch von einer Anzahl anderer Parameter ab; sie bestimmt für kleine r hauptsächlich den Werth der Molecularkraft, während sie für grössere r verschwindend klein ist. Für recht kleine r muss dieses Glied sein Zeichen wechseln, also die Molecularkraft aus einer anziehenden in eine abstossende übergehen; mit dem Nachweise der Nothwendigkeit dieses Zeichenwechsels ist auch eine Erklärung für die Elasticität der Molecüle gegeben. Herr Galitzin hat nun diese Frage von einem neuen Standpunkte

aus auf Grund der Principien der elektromagnetischen Lichttheorie einheitlich behandelt. Er geht dabei von der Anschauung aus, dass man ein strahlendes Molecül als sehr kleinen, elektromagnetischen Resonator auffassen kann, in dem bei thermischem Gleichgewichte ungedämpfte Schwingungen stattfinden, und entwickelt die Gleichungen für die Vorgänge zuerst in zwei wenig von einander entfernten Resonatoren, berechnet die Energie des Systems wie seine ponderomotorische Kraft, leitet dann daraus die Eigenschaften der Molecüle und die Gesetze der Molecularkräfte ab; er erörtert dann den Fall dreier Resonatoren, sowie schliesslich die Bewegung der Molecüle, und giebt nachstehende Zusammenstellung der Resultate seiner theoretischen Untersuchung, welche er jedoch nur als Versuch, die verschiedenen molecularen Vorgänge einheitlich zu erklären, betrachtet wissen will:

„1. Die Theorie der molecularen elektromagnetischen Resonatoren gestattet die verschiedenen Eigenschaften der Molecüle näher zu verfolgen.

2. Wenn zwei Molecüle in ihre gegenseitige Wirkungssphäre hineingerathen, so werden erzwungene Schwingungen wachgerufen.

3. Jedes Molecül sendet alsdann zwei verschiedene Arten von Schwingungen aus. Für die einen derselben ist die Schwingungsperiode grösser, für die anderen dagegen kleiner als die Eigenperiode der molecularen Resonatoren.

4. Diejenige Schwingung, welche einer grösseren Schwingungsdauer entspricht, fällt im allgemeinen intensiver aus.

5. Die mittlere elektrostatische Energie eines aus zwei Resonatoren bestehenden Systems ist gleich der mittleren elektromagnetischen Energie.

6. Die kinetische Energie der rotirenden Bewegung der Molecüle kann im Vergleich zu der der fortschreitenden vernachlässigt werden.

7. Die mittlere ponderomotorische Kraft, welche zwischen zwei molecularen Resonatoren wirkt, kann als die wahre Ursache der Molecularkräfte angenommen werden.

8. Vergleicht man die Molecüle mit elektromagnetischen Resonatoren, so lässt sich folgern, dass die-

selben eine verhältnissmässig grosse Capacität und kleinen Selbstinductionscoëfficienten haben müssen.

9. Die Grösse der Molecularkraft muss schneller als das reciproke Quadrat der Entfernung abnehmen.

10. Das Wirkungsgesetz der Molecularkräfte ist im allgemeinen ein sehr complicirtes.

11. Setzt man eine kreisförmige Gestalt der molecularen Resonatoren voraus, so wird in erster Annäherung für nicht zu kleine Entfernungen der Molecüle die zwischen ihnen thätige Molecularkraft umgekehrt proportional der vierten Potenz der Entfernung abnehmen.

12. Für sehr kleine Entfernungen der Molecüle geht die anziehende Molecularkraft in eine abstossende über.

13. Für grössere Entfernung der Molecüle werden sich dieselben einfach nach dem Newtonschen Gesetze anziehen.

14. Die abstossenden Kräfte ändern sich mit der Entfernung schneller als die anziehenden.

15. Die Molecüle kommen nie zur wirklichen Berührung.

16. Die scheinbare Elasticität der Molecüle erklärt sich als eine Folge der charakteristischen Eigenschaft der elektromagnetischen Molecularkräfte, für sehr kleine Entfernungen aus anziehenden in abstossende überzugehen.

17. Die Undurchsichtigkeit und Untheilbarkeit der Atome lassen sich von diesem Standpunkte aus mit der diesen Eigenschaften scheinbar widersprechenden Elasticität der Atome vollständig vereinigen.

18. Beim Zusammentreffen der Molecüle wird die Strahlung derselben verstärkt.

19. Beim Zusammentreffen dreier Molecüle werden ebenfalls erzwungene Schwingungen wachgerufen, wobei jedes Molecül drei verschiedene Arten von Schwingungen aussendet.

20. Im allgemeinen ist die Anzahl der verschiedenen Arten erzwungener Schwingungen einfach gleich der Anzahl der zusammentreffenden Molecüle. Die Perioden dieser Schwingungen hängen unmittelbar von den Wurzeln gewisser algebraischer Gleichungen ab.

21. Auf jeden molecularen Resonator, der einem elektromagnetischen Wellenzuge ausgesetzt ist, wird eine mittlere ponderomotorische Kraft ausgeübt.

22. Ist die Wellenlänge der auffallenden Welle grösser als die Wellenlänge des Resonators, so wird derselbe vom Wellenzuge angezogen; ist sie dagegen kleiner, so wird er abgestossen.

23. Die Aenderung der kinetischen Energie der Molecüle ist proportional der Aenderung des mittleren Werthes des Quadrates der Feldstärke.

24. Die dargelegte Theorie lässt unmittelbar die Art und Weise erkennen, wie die strahlende Wärme in die Form von Bewegungsenergie der Molecüle übergeht.“

E. v. Toll: Die fossilen Eislager und ihre Beziehungen zu den Mammuthleichen. Wissenschaftliche Resultate der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zur Erforschung des Janalandes und der neusibirischen Inseln ausgesandten Expedition. Abth. III. (Mém. Acad. imp. d. sc. St.-Petersbourg (VIII), Tome XLII, Nr. 13.)

Wie der Bericht Tscherskys über die auf den neusibirischen Inseln und in der Gegend der Lenamündung gefundenen Säugethierreste, so schneidet auch diese zusammenfassende Darstellung des Baron v. Toll manche Frage an, welche für unsere Auffassung der Eiszeit von Bedeutung ist, und wird uns zudem ein so zuverlässiger Führer in jene extremen klimatischen Verhältnisse, welche in Nordasien, in schwer erreichbaren Gegenden, herrschen, dass eine eingehende Analyse des Werkes wohl am Platze ist. Fesselnd werden eigene Beobachtungen vorgeführt, welche durch werthvolle, noch unveröffentlichte Mittheilungen des Baron Maydell vervollständigt sind, und zugleich wird in eingehendster Weise discutirt, was in älteren Schriften über denselben Gegenstand niedergelegt ist. Da die ersten Berichte der Reisenden, wie z. B. der Adams, schwer zu verstehen sind, wenn nicht eigene Anschauung die Auslegung unterstützt, viele werthvolle Notizen zudem in russisch geschriebenen Werken enthalten sind, welche den meisten von uns verschlossen bleiben, da zudem von vornherein verschiedene sich bekämpfende Meinungen einander gegenüber traten, so ist es nicht wunderbar, dass auch in unseren Lehrbüchern, geschweige denn in populären Darstellungen, viel Irriges sich eingeschlichen hat.

Schon im vorigen Jahrhundert besuchte ein Landmessergehülfe Chwoinow die neusibirischen Inseln im Auftrage der Regierung; seine Charakteristik der grossen Ljächow-Insel lautet kurz: „Die ganze Insel besteht, drei bis vier unbedeutende Felsmassen ausgenommen, aus Sand und Eis, und sowie die Sonne das Eis an den Küsten aufthaut, entdeckt man Mammuthknochen in Menge.“ Im Jahre 1806 wurde der Botaniker Adams beauftragt, ein schon sieben Jahre vorher auf der Halbinsel Tumys-Bykôw an der Lenamündung entdecktes Mammuth für die Wissenschaft zu retten; dies war das Thier, dessen Reste eine Hauptzierde der Sammlung der Akademie zu St.-Petersburg bilden. Der erste Entdecker war ein Tunguse Schumachow; Adams berichtet hierüber folgendermaassen¹⁾:

„Im Jahre 1799 hatte Schumachow für seine Frau einige Hütten an den Ufern des Onkul-Sees aufgeschlagen und unternahm dann Bootsfahrten, um an der Küste nach Mammuths-Stosszähnen Umschau zu halten. Eines Tages bemerkt er zwischen Eisblöcken (au milieu des glaçons) einen unförmlichen Block, der durchaus nicht den Massen von Treibholz ähnelte, die man dort zu finden pflegt...“ „Im folgenden Jahre entdeckte er am gleichen Orte den Cadaver eines Walrosses. Zugleich bemerkte er,

¹⁾ Der Bericht ist französisch geschrieben; einige nicht ganz scharfe Ausdrücke haben dann später zu Missdeutungen Anlass gegeben.

dass die früher von ihm gefundene Masse weiter aus den Eisblöcken herausah und zwei vorragende Partien erkennen liess; aber er wusste noch nicht, was es sein konnte. Gegen das Ende des folgenden Sommers war die ganze Seite des Thieres und einer der Stosszähne deutlich herausgekommen aus dem Eise... Aber der ungewöhnlich windige und weniger warme Sommer bewirkte, dass das Mammuth in den Eismassen, welche fast gar nicht schmolzen, versenkt blieb. — Endlich gegen Ausgang des fünften Jahres wurden die heissen Wünsche Schumachows glücklich erfüllt. Das Eis, das zwischen dem Boden und dem Mammuth war, schmolz schneller als das übrige, die Grundlage wurde abschüssig und nunmehr glitt die enorme Masse, gedrängt durch das eigene Gewicht, hinab auf den Sand der Küste.“ So fand es Adams vor. „Der Ort, wo ich das Mammuth fand, ist von der Küste etwa 60 Schritte, und von dem Absturz des Eises, von wo es herabgeglitten war, etwa 100 Schritte entfernt. Dieser Absturz nimmt genau die Mitte ein zwischen den zwei Spitzen des Isthmus und ist drei Werst lang, und dort, wo das Mammuth sich fand, hat der Fels eine senkrechte Höhe von 30 bis 40 Toisen. Seine Substanz ist ein klares, reines Eis von stechendem Geschmack; sie neigt sich gegen das Meer, und die Höhe ist von einer Schicht Moos und lockerer Erde in einer Dicke von $\frac{1}{2}$ Arschin bedeckt. Während der heissen Tage des Juli schmilzt nur ein Theil dieser Decke ab, der andere bleibt gefroren.

Die Neugier trieb mich, zwei weiter vom Meere abgelegene Hügel zu besteigen; sie waren von derselben Beschaffenheit, aber weniger von Moos bedeckt. Hier und da sah man Holzstücke von enormer Grösse, von allen Arten, welche Sibirien hervorbringt, ausserdem Mammuthzähne in grosser Zahl, die aus den Spalten der Felsen herausragten. Sie schienen alle von erstaunlicher Frische zu sein. Die Frage, wie alle diese Dinge dort zusammengekommen sind, ist ebenso anziehend wie schwierig zu lösen. Die Bewohner der Küste nennen diese Sorte Holz Adamshina, und unterscheiden sie von den Treibhölzern, die mit den grossen Strömen herabkommen, in den Ocean gerathen und schliesslich an den Ufern des Eismeereres angehäuft werden. Diese letzteren nennen sie Noashina. Ich habe in den grossen Eisklüften starke Erdschollen sich von den Hügeln ablösen, mit Wasser sich vermengen und dickflüssige Schlammströme bilden sehen, welche sich langsam dem Meere zu wälzen. Diese Erde bildet keilförmige Massen, welche zwischen die Eisblöcke eingesenkt sind (qui s'enfoncent entre les glaçons).“

Adams hat, wie v. Toll hervorhebt, vollkommen richtig beobachtet, obwohl er die Sachlage anders deutet, als wie sie nach den neuen Untersuchungen gedeutet werden kann. Er fasste die Eisblöcke, welche das Erdreich durchragten, als alte Treibeisschollen auf, und meinte, dass eine furchtbare, nordische Fluth den Tod der Thiere veranlasst und ihre Cadaver zwischen die Schollen geschleudert habe. Nach den

Erfahrungen des Baron v. Toll stand aber Adams nicht vor einem Trümmerfelde alter Schollen, deren Lücken von Schlammströmen ausgefüllt waren, sondern vor dem Absturze eines gewaltigen Eislagers, einem Theile des sibirischen „Steineises“, dessen tiefe Spalten allmähig von oben her mit Erde ausgefüllt wurden und auf dessen Oberfläche eine genügsame Vegetation in dem aufgewehten und aufgeschwemmten Boden sich ansiedelte.

Die etwas unklare Darstellung Adams hatte von vornherein die Kritik und andere Erklärungsversuche aufgestachelt. Als ein Bergingenieur Slobin, der später den Fundort besuchte, meldete, dass von Eis gar keine Rede sein könne, sondern nur von gefrorenen Schlammmassen, zogen Forscher, wie Baron E. von Baer, die Wahrheitsliebe Adams in schweren Verdacht; Slobin hat sich aber wohl nur den Ort angesehen, wo das Mammuth zuletzt gelegen hatte, das weiter zurückliegende Steineis aber gar nicht beachtet.

Auch die festen Eisfelsen der Eschholtz-Bai, die von Kotzebue und Chamisso beschrieben wurden, erweckten Zweifel; aber auch hier ist in jüngster Zeit durch Dall die ältere Angabe wieder zu Ehren gekommen.

1883 stattete Bunge dem Fundorte des Adamschen Mammuths einen Besuch ab. In Briefen an Herrn v. Schrenck stellt er die Situation so dar, als ob man in der Halbinsel Bykow eine Deltabildung der Lena zu erblicken habe, einen grossen, gefrorenen Erdklotz; das Eis hält er für aufgelagertes, theils auch für in Spalten eingedrungenes Gangeis. Er meint, dass die Mammuthen erst secundär in diese Deltabildungen eingeschwemmt wurden, dass aber die Thäler und Schluchten des Festlandes von Nord-sibirien für die eigentlichen Fundorte anzusehen seien. Auch diese Vorstellung ist Baron v. Toll zu widerlegen imstande.

Werfen wir noch einen Blick auf andere in das Gebiet des Steineises fallende Localitäten.

1830 machte Hedenström auf das Auftreten von Steineis östlich der Lenamündung aufmerksam, aber ohne genauere Angaben. Wichtig sind aber besonders die genauen Beobachtungen Baron Maydells, welcher 23 Jahre in Sibirien verbracht hat. Kurz nach einander wurden drei Mammuthleichen entdeckt und ihre Fundorte ihm mitgetheilt. Zwar waren die Cadaver bereits zerstört und nur einzelne Ueberreste konnten geborgen werden, aber die Fundstellen wurden genau untersucht. Diese Forschungen lieferten den bündigen Beweis von der Existenz ausgedehnter Eisfelsen in diesen Breiten. Abgesehen von dem Vorkommen in der Tundra am rechten Ufer der Nerpitschja, unter Rasen und Torf, ferner in dem Uferabsturze eines kleinen, vier Werst von der Waldgrenze¹⁾ gelegenen Sees, unter Moos und Lehm, han-

¹⁾ Nebenbei sei bemerkt, dass hier trotz der grossen Nähe der Baumgrenze der Wald recht gesund und dicht war; die Stämme hatten bei guter Höhe noch immer mindestens 7 Zoll Durchmesser.

delt es sich um die Mammuthfundplätze am Chomossuräch, einem Flusse, der sich westlich von der Alaseja ins Eismeer ergiesst, und am Flusse Schandran, unweit des Flusses Kolyma, etwa 200 Werst oberhalb Nishne-Kolymsk. Am Schandran wurden Verhältnisse angetroffen, die sich unmittelbar mit denen der Bykow-Halbinsel vergleichen lassen, indem das feste Eis von zahlreichen, bald vertical-kegelförmigen, bald mehr horizontal eingelagerten, geschichteten Erdmassen durchzogen wird.

Durch F. v. Wrangell erfuhr man von dem Auftreten des Steineises (im Zusammenhang mit Mammuthknochen) in der Nähe von Kildin und zwischen den Flüssen Gross- und Klein-Kuropatotschnaja. Noch mehrere andere Berichte werden citirt. Im ganzen Bereiche des Eisbodens tritt uns das Steineis in Gestalt, Entstehung und Alter sehr verschiedenartig entgegen. Als dünne Adern sehen wir es den Eisboden trümmerartig durchziehen, oder in grösseren Gängen die Spalten des vom Froste geborstenen Bodens ausfüllen; Schichten des Steineises lernen wir als fluviatile und lacustre Bildungen kennen, die unter dem Schutze von Wärmeisolatoren entstanden waren; auch ein Beispiel äolischer Bildung von einem sanduntermischten Steineisberge begegnet uns; unaufgeklärt aber bleibt uns das Steineis, das augenscheinlich in einer Ausdehnung von vielen Quadratmeilen an der Küste des Eismeres, auf der Halbinsel Bykow und im Gebiete zwischen Schandran und Alaseja das Liegende der Schichten, die die Mammuthleichen führen, bildet, und dessen Ent-räthselung gerade die Lösung der Mammuthfrage zu geben verspricht.

Wir wenden uns nun den eigenen Beobachtungen E. v. Tolls zu. Da ist zunächst von Interesse die Untersuchung der Fundstätte, an welcher jenes, wie die Mammuthleichen, mit Fleisch und Haaren erhaltene Rhinoceros gefunden ist, welches Schrenck als Rhinoc. Merckii beschrieb. Es ist ja bekannt, dass diese Bestimmung eine irrige war; Tschersky wies nach, und er hat den Ref. selbst in Petersburg davon überzeugt, dass es sich um die gewöhnliche Art der Eiszeit, um Rhin. tichorhinus handelt. Der Fundort liegt am linken Ufer des Chalbui, etwa 15 Werst oberhalb seiner Einmündung in den Bytantai (etwa 68 $\frac{1}{2}$ ° nördl. Br.). Nach v. Tolls Ansicht lag der Rhinoceroscadaver im alten Flussbett eingeschwemmt. Eine kleine Aufgrabung zeigte zuoberst feingeschichteten Sand, dann eine durch Aufthauen etwas veränderte Schicht, in welcher Flussgerölle, Hölzer von Larix dahurica, Grasreste etc. durch einander lagen, und dann eine durch Eis fest cementirte Schicht aus Flussgeröllen und Holzresten. Schrenck meinte, da sich in den Höhlungen und in den Haaren des nach Petersburg gekommenen Kopfes nirgends erdige Reste fanden, dass das Thier nicht in einer Erdschicht gelegen haben könne. Indessen ist der Kopf nachweislich zweimal gewaschen und überhaupt ist bei den Frost- und Eisverhältnissen der Gegend kaum zu erwarten, dass sich viel Erde daran festsetzt.

Am Bor-uräch, einem rechten Nebenfluss des Dodoma, der sich in den Tschendon ergiesst (östlich der Jana zum Eismeer abfliessend), wurde jenes Mammuth entdeckt, zu dessen Bergung v. Toll zunächst ausgesandt wurde.

Ein Tunguse theilte über die Entdeckung mit: Vor etwa 23 Jahren habe er aus einem Uferhügel zwei Mammuthstosszähne ragen sehen. Um dieselben in ihrer ganzen Grösse zu erhalten, habe er eine bis zur Achselhöhle tiefe Grube in den gefrorenen Lehm-boden gegraben. Dabei sei ihm aufgefallen, dass die Zähne noch mit dem von Weichtheilen bedeckten Kopfe in Verbindung gestanden hätten. Beim Ausbrechen derselben wäre ihm auch ein Stück des Oberkiefers, etwa von der Nasenwurzel, in die Hände gekommen, welches von einer zwei Finger dicken Haut bedeckt gewesen wäre u. s. w.

Der Platz liess sich gut wieder finden, auch wurden noch einzelne Mammuthreste blossgelegt, darunter eine Ulna mit noch anhaftenden Sehnenfasern.

Die Untersuchungen des Fundortes ergaben klar, dass es sich hier um eine fluviatile Eisbildung, um Aufeis handelt, und dass schon aus dem Zusammenhang gerissene Reste hier in Vertiefungen des Eises eingespült und mit Lehm bedeckt wurden, der dann mitfror. Aufeis entsteht, wenn der Wasserzufluss unter der Eisdecke eines Flusses zu stark oder der Abfluss behindert wird, und sobald überdies die Eisdecke an zu vielen Punkten am Erdboden festgefroren ist, als dass sie gleichförmig gehoben werden könnte — dann berstet die Eisdecke und bedeckt sich mit Aufwasser, welches gefriert; die doppelte Eisdecke berstet wieder, und so fort. Der Bor-uräch bildet an dem Mammuthplatze heute keinen Taryn (Eisthal). Das alte, in einem kleinen Schacht blossgelegte Eis reichte noch 8,5 m unter den Fluss-spiegel und 5,12 m unter das heutige Flussbett.

Wir wenden uns nun den Untersuchungen auf den neusibirischen Inseln zu.

Das Steineis der neusibirischen Inseln tritt am Rande der grossen Ljächow-Insel in bedeutender Ausdehnung zu Tage, ganz ähnlich wie auf der Halbinsel Bykow. Bunge hat schon 1887 eine anschauliche Schilderung gegeben und v. Tolls Beobachtungen stimmen ganz mit dieser überein. Wo das Eis an das Meer herantritt, bildet es Abstürze von oft gewaltiger Höhe (an einer Stelle 72 Fuss hoch), und immer wird es von einem aus Lehm-, Sand- und Torflagern zusammengesetzten Horizont überlagert. In den unteren Eishorizont greifen Theile des oberen hinein, bald niedrige, bald mächtige, 50 bis 70 Fuss hohe und durchschnittlich 10 Fuss breite Streifen geschichteter Lehm-massen, in welchen fast immer die dünnen Lehmschichten mit eben solchen Eischichten wechseln. Das sind ausgefüllte Spalten des alten Eises. Es giebt aber auch Stellen, wo Eisgänge die oberen Lehmschichten von oben her durchdringen, und zum Theil bis zum Horizonte des reinen Eises herabreichen. An sie knüpft Bunge's Erklärungsversuch: Das Wasser drang von oben in die

durch Trockenheit bei grosser Kälte entstandenen Spalten, breitete sich in der Tiefe horizontal aus und gab dadurch den Anlass zur Bildung des unterirdischen Eishorizontes. Da solche Spaltenbildungen sich auch gegenwärtig noch ereignen und öfter beobachtet sind (man meint sogar, das plötzliche oder rasche Verlaufen stehender Gewässer durch ihre Bildung erklären zu können), so wäre damit auch jeder Anhalt geschwunden, dem Eishorizonte ein einheitliches und zwar quartäres Alter zuzuschreiben; denn die Ueberlagerung durch Lehmschichten mit quartären Fossilien könnte bei dieser Erklärung für die Altersbestimmung nicht mehr herangezogen werden. v. Toll fasst aber die Sachlage anders auf. Er scheidet scharf zwischen den sand- und lehmefüllten Spalten, welche das Eis zerreißen und nach oben ohne Grenze in die überlagernden Schichten übergehen, und zwischen Spalten, welche die letzteren durchsetzen. Diese Frostrisse wurden ursprünglich von Schnee ausgefüllt, der sich in Firn und dann in Eis verwandelte, und wie ein Keil zersprengend auf die Torf- und Süswasserschichten wirkte. Die Entstehung dieses Eises aus Schnee wird durch seine Construction erwiesen.

Zwei Plätze sind besonders wichtig für die Geschichte dieser Inseln. An einem wurde von dem Promyschlennik¹⁾ Bojarski im Jahre 1860 ein mit allen Weichtheilen erhaltenes Mammuth beobachtet, welches aufrecht in einer mit Lehm erfüllten Vertiefung des Eises steckte. 1863 war es mitsammt der bergenden Uferwand hinabgestürzt und vom Meere fortgespült. In den 3 Jahren wurde also ein den Dimensionen des Mammuths entsprechendes Stück der Küste, etwa 6 m, den Wogen des Meeres ausgeliefert und man kann danach leicht berechnen, dass die Zerstörung hier rasch arbeitet. Zum Theil ist es die Brandung selbst, die sich Bahn bricht, wahrscheinlich, weil die ganze Gegend sich in Senkung befindet (und nicht in Hebung, wie vielfach angenommen wird); dann aber muss auch das Abthauen und Abrutschen der gefrorenen Lehm- und Eismassen während des Sommers, die sprengende Kälte des Winters in Betracht gezogen werden. Die erodirende Thätigkeit des Treibeises, die neuerdings so stark durch Hartmann betont ist, schlägt v. Toll wenigstens für Neusibirien nicht hoch an. Das angebliche Verschwinden der Insel Diomid, welches auf diesen Factor zurückgeführt ist, erklärt sich nach ihm viel wahrscheinlicher dadurch, dass man die mit einem Berge gekrönte, aber nur durch eine Niederung mit der Ljächow-Insel verbundene Südostspitze von weitem für eine Insel gehalten, später aber den Irrthum stillschweigend durch Verbesserung der Karte corrigirt hat.

v. Tolls Besuch des Mammuthfundplatzes fällt 23 Jahre später. Das Profil der Uferwand bot genau das Bild, welches die Beschreibung Bojarskis voraussetzen liess, 20 Fuss hohe Eiswände und tiefe, lehm-

erfüllte Einsenkungen. Wenn man den Verlust der Küste, der in drei Jahren 6 m betrug, auch nur auf etwa 30 m berechnet, so gewinnt man doch damit die Einsicht, dass das Eis der Quartärlager der Ljächow-Insel weder eine äussere Eisglasur, noch eine locale Spaltenausfüllung sein kann, sondern dass es hier ein mindestens 30 m in horizontaler Richtung ausgedehntes Lager bildet, da vor und nach dem Rücktritt der Küste der Bau der Schichten genau derselbe geblieben ist. Die Beobachtungen lehren aber, dass das Eis nicht bloss 30 m in der Horizontalebene ausgedehnt war, sondern einen zusammenhängenden Horizont im ganzen Bereich der Ljächow-Insel, mit Ausnahme der vier hohen Granitberge, bildet.

Am Mammuthfundorte selbst bot sich folgendes Profil. Zuerst die Tundraschicht, dann eine Wechselfolge dünner Lehm- und Eisschichten, darunter eine torfartige Schicht aus zusammengeschwemmten Gräsern, Blättern etc., dann fein geschichteter Sand mit Resten von Salix etc., schliesslich Steineis. Mehr in Anlagerung an den Eisrand, als über dem Eise, wurden geschichtete Süswasserbänke mit Phryganidenlarven, Blättern von Betula nana und Salix und mit Schalen von Pisidium und Valvata festgestellt — ein ausgetrockneter Seeboden.

(Schluss folgt.)

Hans Koeppé: Ueber den osmotischen Druck des Blutplasmas und die Bildung der Salzsäure im Magen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1896, Bd. LXXII, S. 567.)

Vor kurzem ist hier über eine Arbeit berichtet worden, in welcher ein Botaniker die Bedeutung des osmotischen Druckes für die Stoffwanderungen und den Stoffumsatz der Pflanzen erörtert und seine Rolle bei der Ablagerung eines besonderen Productes (des Zuckers) in einem bestimmten Theile des Pflanzenkörpers (der Wurzel der Runkelrübe) auseinandersetzt (Rdsch. XI, 200). Das analoge Thema für den Stoffumsatz im Thierkörper behandelt Herr Koeppé in der vorliegenden Abhandlung, in welcher gleichfalls die auffallende Bildung eines bestimmten Productes (Salzsäure) an einer besonderen Körperstelle (Magen) nach den neuesten Anschauungen über den osmotischen Druck und das Wesen der Lösungen erklärt wird. Zunächst giebt der Verf. kurz die Definition des osmotischen Druckes, die van't Hoff'schen Gesetze desselben bez. seine Beziehungen zur Concentration, zum Moleculargewicht und zum Dissociationscoefficienten, der für die Menge der sich bildenden und den osmotischen Druck steigernden Ionen maassgebend ist. Sodann zeigt Verf. in einer Zusammenstellung der osmotischen Drucke für mehrere Lösungen von je 1 g in 1 Liter Wasser unter Benutzung der von Raoult bestimmten Werthe der Dissociation, dass den Salzen verhältnissmässig grosse osmotische Drucke, den Eiweisslösungen verhältnissmässig kleine, und den Zuckerarten mittlere Werthe zukommen. Durch Zufuhr von Salzen in den Nahrungsmitteln wird also dem Körper Energie in

¹⁾ Promyschlennik = Mammuthsucher.

Form von osmotischem Druck zugeführt, im Gegensatz zu dem zugeführten Eiweiss, das nur wenig osmotischen Druck, aber dafür viel Wärmeenergie liefert. Durch Einführung einer Salzlösung in den Körper wird das osmotische Gleichgewicht, soweit von einem solchen im lebenden Körper die Rede sein kann, gestört, und diese Störung beschränkt sich nicht auf die unmittelbare Umgebung der eingeführten Substanz, sondern erstreckt sich, da der osmotische Druck in den einzelnen Zellen und Flüssigkeiten auf der Differenz der osmotischen Drucke aller benachbarten Lösungen beruht, auf weite Gebiete. Ob die Scheidewand zwischen Flüssigkeiten für die eine oder die andere Substanz, oder für beide durchgängig ist, bestimmt die Art und Richtung der Stoffwanderung, und von dieser hängt es ab, ob der osmotische Druck wächst oder die Diffusion einen Ausgleich zwischen den einzelnen Flüssigkeiten herzustellen vermag. In dem lebenden Organismus wird niemals Gleichgewicht zwischen den vielen Zellen und Zellcomplexen eintreten, aber andererseits werden die Schwankungen des osmotischen Druckes in verschiedenen Flüssigkeiten und in derselben Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten sich wohl nur innerhalb enger Grenzen bewegen.

Um den osmotischen Druck einer Flüssigkeit des lebenden Körpers zu bestimmen, bediente sich Verf. des „Hämatokrits“, eines Apparates, der im wesentlichen aus einer graduirten Pipette besteht, in welcher durch Centrifugiren eines bestimmten Blutquantums Körperchen und Plasma von einander getrennt werden und der Volumenanteil der Körperchen gemessen wird. Das Volumen der Körperchen hängt nämlich vom osmotischen Druck der Flüssigkeit ab, in der sie schwimmen; centrifugirt man nun zwei gleiche Blutproben in zwei verschiedenen Lösungen, und zeigt der Hämatokrit gleiche Volumina, so haben beide Lösungen gleichen osmotischen Druck. Durch Vergleichung mit Lösungen von bekanntem osmotischem Druck, z. B. mit Zuckerlösungen, kann man so den osmotischen Druck in anderen Lösungen ermitteln.

Nach dieser Methode wurde der osmotische Druck des Blutplasmas bestimmt, und durch Versuche, die Verf. an sich selbst ausgeführt, stellte er fest, dass der osmotische Druck nicht unwesentlichen Schwankungen unterliegt, wobei er nach dem Mittagessen regelmässig ein Maximum erreicht. Diese Steigerung ist die Folge der Salzzufuhr in der eingenommenen Mahlzeit, was experimentell durch den Genuss einer Kochsalzlösung direct nachgewiesen werden konnte. Der Ort der Salzaufnahme ist der Magen, denn die Erhöhung des osmotischen Druckes wird schon zu einer Zeit gefunden, in welcher noch keine nennenswerthe Mengen der Nahrung aus dem Magen in den Darm übergetreten sind. Neben der Erhöhung des osmotischen Druckes im Blutplasma fand man eine Abnahme desselben im Speisebrei, so dass im ganzen ein Ausgleich zwischen den Drucken der beiden Flüssigkeiten angestrebt wird. Wie besondere Versuchsreihen v. Mehrings erwiesen haben, vollzieht

sich dieser Ausgleich auf doppelte Weise, indem einerseits Salze aus dem Magen ins Blut, andererseits Wasser aus dem Blute in den Magen übertreten.

Die den Mageninhalt vom Blutplasma trennende Scheidewand ist nach diesen Erfahrungen für Salze in der Richtung vom Magen zum Blut und für Wasser in der entgegengesetzten Richtung durchgängig; die Magenwand erwies sich hingegen nicht durchgängig für Wasser in der Richtung vom Magen zum Blute. Da nun in den Salzlösungen ausser den unzersetzten Salzmolekülen infolge der elektrolytischen Dissociation aller wässrigen Salzlösungen auch noch die Ionen der Salze vorhanden sind, so war die Frage von Wichtigkeit, ob die Magenwand auch für die Dissoziationsproducte der Salze durchlässig sei. Directe Versuche, welche mit Salzsäurelösungen angestellt wurden, ergaben, dass die Magenwand für freie Chlorionen undurchlässig ist, aber durchlässig für Natriumionen, welche daher aus dem Mageninhalt in die umgebenden Flüssigkeiten treten können, wenn andere positive elektrische Ionen an ihre Stelle treten. Diesen Ersatz sollen nun nach der Annahme des Verf. freie Wasserstoffionen liefern, welche durch elektrolytische Dissociation des Wassers im Blutplasma frei geworden, sich mit den Natriumionen des Kochsalzes durch Diffusion austauschen. Die Folge dieser Vorgänge ist, dass im Magen sich freie Chlor- und Wasserstoffionen befinden, d. h. sein Inhalt giebt die Salzsäurereaction.

„Der Entstehungsort der Salzsäure ist hiernach nicht die Drüsenzelle, sondern die Drüsenwand vermöge ihrer specifischen Eigenschaft, als semipermeable Wand freien Chlorionen den Durchgang zu versagen, freien Wasserstoffionen in entgegengesetzter Richtung zu gestatten.“ Nothwendig für das Entstehen der Salzsäure ist die Anwesenheit freier Chlorionen auf der Innenseite der Magenwand; fehlen diese, so hört die Salzsäurebildung auf, die aber mit dem Momente wieder eintritt, wo freie Chlorionen in den Magen gebracht werden.

Zur Stütze dieser Erklärung der Salzsäurebildung aus den Chloriden des Mageninhaltes weist Verf. darauf hin, dass Wasserstoffionen im Blute, wenn auch in geringer Zahl, vorhanden sind, weil Wasser freie Wasserstoff- und freie Hydroxylionen enthält, und weil im Blute freie Kohlensäure und primäre Carbonate und Phosphate vorkommen, zu deren Dissociationsproducten auch das Wasserstoffion gehört. Ferner steht die hier gegebene Erklärung der Säurebildung im Magen in vollem Einklange mit einer Reihe experimentell erkannter Thatsachen, welche hier nur kurz angedeutet werden sollen: 1) Trotz der Bildung einer Säure bleiben die Drüsenzellen alkalisch. 2) Die Alkaleszenz des Blutes wird erhöht, was mit dem angenommenen Uebertritt der freien Natriumionen ins Blut übereinstimmt. 3) Nach Kochsalzgenuss wird der Urin vorübergehend alkalisch; aus gleichem Grunde. 4) Salzsäureinjection in die Venen bewirkt keine Salzsäuresecretion im Magen. 5) Bei Abwesenheit

freier Chlorionen im Mageninhalt entsteht keine freie Salzsäure. 6) Hingegen erfolgt die Bildung anderer Halogensäuren (HBr, HJ) aus den Natrium- bzw. Kaliumsalzen derselben, wenn diese, bei Abwesenheit von Chlorsalzen, in den Magen eingeführt werden.

Perrotin: Beobachtungen der Venus auf dem Berge Mounier. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 442.)

Zu denjenigen Astronomen, welche die Ansicht Schiaparellis von der langen Dauer der Venus-Rotation sofort acceptirten und durch eigene Beobachtungen bestätigten, gehörte auch der Director der Sternwarte zu Nizza, Herr Perrotin (Rdsch. V, 645). Den beiden Beobachtungsreihen, die er damals in Nizza ausgeführt, fügt derselbe Astronom nun eine dritte hinzu, welche den Vorzug hat, dass sie auf dem 2741 m hohen Berge Mounier bei Nizza unter den günstigsten atmosphärischen Bedingungen gemacht ist und sich ausschliesslich auf die Westseite der Lichtgrenze des Planeten bezieht. Der Verf. giebt eine genaue Beschreibung des Anblickes, den der Planet in den Morgenstunden des 2., 3. und 4. December 1895 und des 2., 3., 4. und 5. Februar 1896 dargeboten, und fügt derselben zwei Zeichnungen bei, welche die Beschreibungen erläutern.

Aus der Gleichheit der Bilder in den verschiedenen Beobachtungszeiten glaubt Herr Perrotin zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass der Planet sich mit äusserster Langsamkeit umdreht, so dass auch die neuen Beobachtungen das Ergebniss der früheren bestätigen. Sie lieferten aber ferner noch eine wichtige Ergänzung der älteren Wahrnehmungen: Vergleicht man nämlich die Beobachtungen von 1890, die sich auf die Ostseite des Planeten bezogen, mit denen der Westseite vom letzten December und Februar, so erkennt man, dass die beiden Seiten des Terminators bis auf einige Details dasselbe Aussehen darbieten, ein Umstand, der unter der Voraussetzung einer sehr langsamen Rotation nur vereinbar ist mit einer Rotationsdauer, welche der Dauer des siderischen Umlaufes gleicht.

„Dieses Resultat scheint jetzt ausser Zweifel gestellt.“ Andererseits führt diese Untersuchung zu einer ziemlich genauen Vorstellung von der Gestaltung der Venus-Oberfläche: die der Sonne zugekehrte Halbkugel umfasst eine erste, an den Terminator grenzende Zone, die etwa 10° hoch ist und auf ihrem ganzen Umfange eine Reihe heller Flecke darbietet, welche durch ihre weisse Farbe mit der gelblichen Färbung der übrigen Oberfläche contrastiren. Dann folgt ein breiter, dunkler Streifen von undeutlich begrenzten Umrissen, von 10° bis 15° Breite, welcher der vorigen Zone parallel ist und wie diese um den Planeten herumläuft. Von diesem Streifen lösen sich nach dem Terminator hin die dunklen Linien ab, welche die erwähnten, weissen Regionen paarweise scheiden. In der Mitte endlich lässt eine sphärische, sehr helle Calotte kein Detail der Oberfläche erkennen.

Die neueren Beobachtungen haben ebenso wie die von 1890 ein leichtes Balanciren des dunklen Streifens in bezug zum Terminator vermuthen lassen, ebenso wie eine Verkleinerung der hellen Flecke der Hörner, die in zwei Monaten 10° bis 12° betragen. Diese Erscheinung gleicht der Libration des Mondes in der Breite und beweist, dass die Rotationsaxe des Planeten nicht zusammenfällt mit der Senkrechten zur Bahnebene; die Abweichung übersteigt nicht 15° . Ueber die Lage der Linie, in welcher der Aequator der Venus ihre Bahnebene schneidet, haben die bisherigen Beobachtungen noch kein definitives Resultat ergeben.

A. Sella und Q. Majorana: Versuche über die Röntgensche Strahlung und Schätzung einer unteren Grenze ihrer Geschwindigkeit. (Atti della R. Accademia dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V, p. 168.)

Ein klassischer Unterschied zwischen den Elektrodien-Strahlen und den Röntgenschen Strahlen ist bekanntlich der, dass erstere vom Magneten abgelenkt werden, letztere nicht. Lodge hatte nun die Frage aufgeworfen, ob die Röntgen-Strahlen auch in verdünnter Luft vom Magnetismus nicht beeinflusst werden; diese Frage suchten die Verf. wie folgt zu lösen: Eine Glasröhre von 2 cm Durchmesser und 50 cm Länge war an den Enden mit Aluminiumscheiben verschlossen und wurde bis auf $0,5 \mu$ Quecksilberdruck evacuirt. Sie wurde vor die wirksame Stelle einer Crookeschen Röhre so gestellt, dass das nahe Ende A 30 cm entfernt war; die Röntgen-Strahlen durchliefen die Röhre, traten aus dem Ende B und erzeugten hier auf einem fluorescirenden Schirm einen hellen Kreis, umringt von einer dunklen Linie, die von einem lichten Felde umgeben war. Trotz der zwei Aluminiumplatten, welche die Strahlen durchsetzen mussten, konnte man durch Einstellungen auf die wirksamste Stelle der Röhre die Helligkeit des Kreises derjenigen der Umgebung gleich machen. Unter der Röhre, 5 cm vom Ende A entfernt, befanden sich die Pole eines sehr kräftigen Elektromagneten; wurde dieser erregt, so konnte nicht die geringste Aenderung in der relativen Intensität der beiden Felder beobachtet werden. Eine magnetische Wirkung auf die Röntgen-Strahlen kann daher, wenn sie existirt, nur klein sein.

Ein anderer Versuch war wie folgt angeordnet: An die Leitungen, welche von dem Secundärkreise zur Crookeschen Röhre gingen, deren wirksame Parthie ϱ heisse, ist in 1 m Abstand von ϱ als Nebenschluss eine Funkenstrecke MM_1 geschaltet; bei hinreichendem Potential der die Röhre erregenden Ströme des Inductoriums sah man zwischen MM_1 Funken überspringen. Bei diesen Versuchen zeigte sich nun, dass man, um einen Funken zwischen MM_1 von derselben Entladung zu erhalten, welche die Röhre leuchtend macht, die Eisenkugeln M und M_1 viel mehr einander nähern müsse, wenn sie von den Röntgen-Strahlen getroffen werden, als wenn diese aufgehalten werden. So musste man z. B. ohne Schirm, oder beim Zwischenschalten einer Aluminiumplatte, einer Holztafel, einer Paraffinscheibe u. s. w. MM_1 auf 4 cm einander nähern; schaltete man hingegen eine Scheibe aus Blei, Zink oder dickem Glase ein, so sprang der Funke schon bei 7 cm über.

Dieselbe Erscheinung wird beobachtet mit einer einzelnen Entladung, wenn man den Primärkreis mit der Hand unterbricht. Hierbei beobachteten die Verf., dass, um die Erscheinungen zu erzielen, die Röhre vom Inductorium weit entfernt aufgestellt werden müsse, weil in der Nähe Störungen auftreten infolge der Wirkung des Magnetfeldes der Spirale auf die Vertheilung der Entladung in der Röhre. „Dieser Versuch gestattet hier eine erste untere Grenze für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgen-Strahlen zu bestimmen. Es ist nämlich klar, dass die im ersten Stadium der Entladung erzeugten Strahlen schon in MM_1 angelangt sein müssen, um ihre Wirkung merklich zu machen, bevor in MM_1 die Potentialdifferenz sich ausgebildet, die für die Explosion nöthig ist. In diesem Zeitintervall muss stattgefunden haben die Bildung der Kathodenstrahlen, die hiäuf folgende Erzeugung der Röntgen-Strahlen und die Fortpflanzung der letzteren von ϱ bis MM_1 . Wir hoffen im weiteren Verlauf dieser Versuche exactere Schlüsse über die Geschwindigkeit der X-Strahlen ableiten zu können.“

Anton Abt: Magnetisches Verhalten des Pyrrhotits. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LVII, S. 135.)

Die schon seit dem Alterthum bekannten magnetischen Eigenschaften des Magnetits (Magneteisensteins Fe_3O_4), seine natürliche Polarität und sein Verhalten gegen künstliche Magnetisierungen und Entmagnetisierungen bestimmten Herrn Abt, auch das magnetische Verhalten anderer Erze, deren Metalle zu den stärker paramagnetischen gehören, also namentlich der Eisen-, Nickel-, Kobalt- und Manganerze, zu untersuchen. Zur Verfügung standen ihm aus der mineralogischen Sammlung der Universität Hermannstadt 2 Nickelerze, mehrere Pyrite (FeS_2), 4 Hämatite (FeO_2), sowie 9 derbe Pyrrhotite (nahezu Fe_7S_8), und es zeigte sich, dass zwei Hämatite und sämtliche Pyrrhotite magnetische Polarität besaßen, während bei den Pyriten und Nickelerzen eine solche nicht nachweisbar war. Der natürliche Magnetismus der Pyrrhotite ist schon lange bekannt, und diese Mineralien werden deshalb mit dem Namen Magnetkiese belegt; eine eingehende Untersuchung ihrer künstlichen Magnetisierung war bisher noch nicht ausgeführt.

Die Messungen des Herrn Abt an unregelmässig gestalteten Pyrrhotit-Exemplaren aus der Gegend von Borév wurden mit solchen an einem Magnetit von Marovicza verglichen und ergaben, dass der Pyrrhotit einen ganz beträchtlichen remanenten Magnetismus annimmt, der den des Magnetits übertreffen kann; dass auch beim Pyrrhotit, ebenso wie bei Eisen, Nickel und Magnetit, das Ansteigen des Magnetismus bei zunehmenden magnetisierenden Kräften anfangs stärker, dann schwächer erfolgt, als das Ansteigen des Stromes und dass das Ansteigen des Magnetismus beim Pyrrhotit langsamer stattfindet, als beim Magnetit, so dass letzterer sein Maximum des Magnetismus früher erreicht als ersterer. Pyrrhotite aus anderen Fundorten erreichten aber nicht den bedeutenden spezifischen Magnetismus des Boréver Magnetkieses.

An regelmässig gestalteten Pyrrhotiten sorgfältig ausgeführte Messungen ergaben, dass ihr Magnetismus bei zunehmender Intensität des magnetischen Feldes anfangs viel langsamer wächst als der des Magnetits, so dass bei 6,7 Amp. der spezifische Magnetismus des Magnetits den zweier Pyrrhotite um das 8,9- bzw. 11,9-fache übertraf; von da ab wuchs der Magnetismus der Pyrrhotite sprunghaft, doch blieb er selbst, als er das Maximum erreicht hatte, 3,5mal kleiner als das Maximum des Magnetits. Ferner zeigte sich, dass bei schwachen Strömen das Ansteigen des Magnetismus stärker war, als das der Stromintensität; dann kehrte sich das Verhältniss um bis zu 6,7 Amp., darüber hinaus zeigte sich wieder bis 8,5 Amp. ein stärkeres Ansteigen des Magnetismus und von da bis zur Sättigung ein schwächeres.

Die Versuche über das Verhalten des Pyrrhotits beim Entmagnetisiren ergaben folgende Thatsachen: Ebenso langsam wie das Ansteigen des Magnetismus des Pyrrhotits erfolgt verhältnissmässig das Verschwinden desselben bei Anwendung entgegengesetzt wirkender Kräfte; der Magnetit, der den Magnetismus leichter annimmt, verliert ihn auch leichter als der Pyrrhotit. Sowie bei Stahl, Nickel und Magnetit ist auch bei dem Pyrrhotit zur Entmagnetisierung eine geringere Kraft nöthig, als zum Magnetisiren. Das magnetische Verhalten des Pyrrhotits ist dem des harten Stahls ähnlich, sowie diesem entspricht auch dem Pyrrhotit eine bedeutende Coërcitivkraft.

Andrea Naccari: Ueber den Uebertritt der Elektrizität von einem Leiter in die Luft bei geringer Potentialdifferenz. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1895, Vol. XXXI, p. 67.)

Zur Erklärung des Ueberganges der Elektrizität von einem Leiter mit niedrigem Potential in die um-

gebende Luft pflegt man hauptsächlich zwei Hypothesen heranzuziehen; nach der einen erfolgt dieser Uebergang durch die sehr kleinen, festen Körperchen, die in der Luft umherschweben, nach der anderen (Giese) haben die dissociirten Atome in dem den Leiter umgebenden Gase den Hauptantheil an der Entladung des Leiters; Manche nehmen auch an, dass die Gasmolekeln sich elektrisiren können. Die wirkliche Ursache aufzufinden, war der Zweck der Untersuchung des Herrn Naccari.

Ueber die Erscheinung selbst sind bereits viele Beobachtungen ausgeführt. Schon Coulomb hatte die Gesetzmässigkeit gefunden, dass, wenn δ die elektrische Oberflächendichte eines kugelförmigen Leiters zur Zeit t ist, die Menge $\frac{1}{\delta} \frac{d\delta}{dt}$ constant bleibt, wenn die Feuchtigkeit und Temperatur der Luft sich nicht ändern. Daraus folgte das Gesetz $\delta = \delta_0 e^{-mt}$, wo δ_0 die Oberflächendichte am Beginne des Versuches ist; der Zerstreungscoëfficient m ist nach Coulomb weder von der Beschaffenheit des Leiters, noch von seiner Gestalt oder Grösse abhängig; er schwankt aber von einem Tage zum anderen, was unbekanntem atmosphärischen Einflüssen zugeschrieben wurde. Spätere Forscher bestätigten das Coulombsche Gesetz, und Warburg fand noch die Gleichheit der Dispersion beider Elektricitäten, die Abnahme der Dispersion mit abnehmendem Druck, sowie ihre Unabhängigkeit von der Feuchtigkeit und der Natur des Gases.

Die Versuche des Herrn Naccari, welche zunächst die Gültigkeit des Coulombschen Gesetzes und dann die Modification desselben unter besonderen Bedingungen prüfen sollten, wurden in der Weise ausgeführt, dass der elektrisirte Leiter, dessen Elektricitätsverlust untersucht werden sollte, aus der beweglichen Kugel oder Scheibe einer Torsionswaage bestand; die Verschiebungen des beweglichen Armes der Waage gaben die Aenderungen des elektrischen Zustandes an. Der elektrisirte Leiter wurde stets vom Elektrometer getrennt gehalten, um besser die Gestalt, Grösse und Capacität des Leiters ändern und die Empfindlichkeit wie die Genauigkeit der Messungen steigern zu können. Das Potential des Leiters wurde mit dem Quadrantelektrometer gemessen. Der Leiter, eine Messingkugel oder -Scheibe, oder ein Cylinder aus Eisenblech, war an einem Seidenfaden aufgehängt, der mittels eines Kupferhakens an einem gefirnissnen Glasträger befestigt war; jeder Elektricitätsverlust durch den Aufhängefaden konnte in der Weise vermieden werden, dass von vornherein der Kupferhaken mit einem Potential geladen wurde, dessen Werth sehr nahe die Mitte zwischen der Anfangs- und Endspannung des Leiters war. Bei Beginn des Versuches wurde der Leiter mit dem Elektrometer verbunden und sein Potential bestimmt; sodann wurden Elektrometer und Leiter getrennt und die Zeit von da an bis zur Beendigung des Versuches genau gezählt; diese wurde herbeigeführt durch Verbindung des Leiters mit dem Elektrometer und Bestimmung des gemeinsamen Potentials. Die bekannte Capacität beider gab das Potential des Leiters im Moment des Contactes mit dem Elektrometer; die Potentialdifferenz gegen den Beginn des Versuches maass genau den Uebergang in die Luft, da durch den Aufhängefaden so gut wie nichts verloren ging.

Zunächst wurde nun durch die Messungen das Coulombsche Gesetz bestätigt, nur bei hohen Spannungen (etwa 250 Volts) schienen die Potentialänderungen etwas weniger schnell zu erfolgen, als dem Gesetze entspricht; doch waren hier genaue Messungen mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft. Schreibt man das Gesetz $V = V_0 e^{-at}$, so muss der Coëfficient a von der Capacität und der Oberfläche des Leiters bestimmt werden, weil diese für die Zerstreung maassgebend sind; bezeichnet man mit S die Oberfläche und mit C die Capacität, so hat man $dV = -k \frac{S}{C} V dt$, wo k

ein constanter Factor sein muss, wenn die Erscheinung von secundären Momenten nicht beeinflusst wird.

Die Bestimmungen des Zerstreungscoefficienten für verschiedene Werthe der Capacität und der Oberfläche des Leiters ergaben im allgemeinen innerhalb der Versuchsgrenzen eine ziemlich gute Bestätigung der obigen Formel. Beimischung von Staub zu der den Leiter umgebenden Luft änderte den Werth von k nicht merklich, und als die Luft nach Möglichkeit von Staub befreit worden, ging der Elektrizitätsverlust unverändert vor sich. Der Werth von k änderte sich auch nicht, wenn der Apparat einmal in Wasser von der Temperatur 90° stand, das andere mal von Wasser von gewöhnlicher Wärme umgeben war. Die Verbrennungsproducte einer Flamme, auch wenn sie abgekühlt waren, beschleunigten die Zerstreung der Elektrizität bedeutend; hatten sie aber einen langen Weg zum Leiter zurückzulegen, oder wurden sie erst gesammelt und liess man sie dann gegen den Leiter strömen, so hatten sie keine Wirkung. Ebenso wenig wurde die Zerstreung beschleunigt durch eine dem Leiter aufgesetzte Spitze. Ein Luftstrom, der den Leiter traf, beschleunigte nicht die Zerstreung, aber eine stetige langsame Lufterneuerung vergrösserte den Werth von k . Von verschiedenen Dämpfen, die auf ihre Beeinflussung des Werthes k untersucht wurden, kam der Aetherdampf der Wirkung der Verbrennungsgase am nächsten, sodann folgten Chloroform, Alkohol, Ammoniak und Wasser, welches bei gewöhnlicher Temperatur ganz unwirksam war.

Aus diesen Versuchen, und anderen, die hier nicht angegeben sind, kommt Herr Naccari zu dem Schluss, dass zwar die Versuche mit künstlichem Staub und staubfreier Luft mehr zu gunsten der Hypothese sprechen, dass die Zerstreung der Elektrizität durch dissociirte Atome erfolge, dass aber die meisten anderen Experimente gleich gut nach beiden Hypothesen zu erklären sind. Aus der Gesammtheit der Untersuchung folgt somit, dass „die Hypothese von der Wirkung des Staubes weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat, als die andere“.

E. Wollny: Untersuchungen über die Verdunstung. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1895, Bd. XVIII, S. 486.)

Zur Bestimmung der vom Boden stattfindenden Verdunstung hat man sich gewöhnlich sogenannter Atmometer bedient, bis zum Rande mit Wasser gefüllter Gefässe, deren Wasserverlust im Freien gemessen wurde. Dass eine zusammenhängende Wasserfläche für die Verdunstung andere Bedingungen bietet, als ein selbst vollständig mit Wasser gesättigter Boden, liegt auf der Hand; noch grösser müssen aber die Unterschiede sein, wenn die Feuchtigkeit des Bodens, wie dies in der Natur bei dem nur durch Niederschläge mit Wasser versorgten Acker der Fall ist, ein wechselnder ist. Herr Wollny hat dies in dreijährigen (mit Ausnahme der Wintermonate) Versuchen dargethan, in denen er die Abhängigkeit der Verdunstung verschiedener Bodenarten von ihrem Feuchtigkeitsgehalt und von den meteorologischen Elementen studirte und gleichzeitige Beobachtungen am Atmometer machte. Zu den Versuchen wurden Lysimeter (grosse mit durchlöcherter Boden versehene Zinkgefässe) verwendet, welche, durch Erdumhüllung gegen seitliche Erwärmung geschützt, mit verschiedenen Bodenarten (Quarzsand, Lehm, Torf oder humoser Kalksand) gefüllt, entweder nackt, oder mit einer Vegetationsschicht bedeckt den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt waren. Bei sorgfältiger Messung der Niederschläge und der durch den durchlöcherter Boden abfliessenden Sickerwasser ergaben die regelmässigen Wägungen der Lysimeter die Mengen des verdunsteten Wassers, während die Beobachtungen des durch ein jalousartiges Dach gegen die Niederschläge geschützten Atmometers die unter denselben Umständen von einer freien Wasserfläche verdunsteten Wassermengen ergaben.

Die eingehende Discussion der gewonnenen Zahlenresultate unter Berücksichtigung der in den Beobachtungsperioden herrschenden meteorologischen Verhältnisse hat Herr Wollny zu folgenden Resultaten geführt:

1. Die Verdunstung ist ein Vorgang, welcher sowohl von den meteorologischen Elementen, als auch von dem Feuchtigkeitsgehalt des Substrates beherrscht wird.

2. Unter den äusseren Bedingungen der Verdunstung erweist sich die Wärme von grösster Bedeutung, insofern die Verdunstungsmengen im allgemeinen mit der Temperatur steigen und fallen, doch werden diese Wirkungen modificirt, je nachdem die übrigen Factoren zur Geltung kommen, sowie nach Maassgabe der durch das Substrat dargebotenen Wassermengen.

3. Der Einfluss höherer Temperatur wird mehr oder weniger vermindert bei höherer Luftfeuchtigkeit, stärkerer Bewölkung, geringer Luftbewegung und niedrigerem Feuchtigkeitsgehalt des Mediums, während derselbe unter entgegengesetzten Verhältnissen zunimmt. Andererseits können niedrige Temperaturen einen stärkeren Effect hervorrufen als höhere, wenn die Luft trocken, die Bewölkung eine geringe, die Windstärke eine hohe und in dem verdunstenden Körper der Wasservorrath ein grösserer ist.

4. Für die Verdunstung einer freien Wasserfläche sowie der vollständig mit Wasser gesättigten Böden sind vornehmlich die Wärme, dann die relative Luftfeuchtigkeit, die Bewölkung, die Richtung und Stärke des Windes maassgebend, während für die der normal feuchten Böden sowohl im nackten Zustande als auch in dem Falle, wo dieselben mit lebenden Pflanzen besetzt sind, die Niederschlagshöhe, von welcher ihre Durchfeuchtung abhängt, mit bedingend ist. Die Wirkungen der äusseren Verdunstungsfactoren treten bei den Böden in der unter 2. geschilderten Weise um so mehr zurück, je weniger ergiebig die Niederschläge sind und je stärker der Boden durch vorangegangene, günstige Witterung ausgetrocknet war, und umgekehrt. Aus diesen Gründen weicht der Gang der Verdunstung einer freien Wasserfläche von demjenigen der verschiedenen Bodenarten nicht selten wesentlich ab.

5. Freie Wasserflächen und dauernd gesättigte Böden geben unter sonst gleichen Umständen durchschnittlich grössere Wassermengen an die Atmosphäre ab, als künstlich oder natürlich entwässerte Böden im nackten oder bepflanzt Zustande. Nur in gewissen Perioden, nämlich in solchen, in welchen die Wirkung der Verdunstungsfactoren sehr intensiv ist, die Pflanzen sich in der Hauptwachstumsperiode befinden und der Boden einen höheren Wassergehalt aufzuweisen hat, können die mit Pflanzen besetzten Ländereien unter sonst gleichen Umständen ein grösseres Verdunstungsvermögen aufweisen als freie Wasserflächen.

6. Wenn nicht bewässerte Kulturböden mit lebenden Pflanzen besetzt sind, so verdunsten sie ungleich grössere Feuchtigkeitsmengen als bei nackter Beschaffenheit der Oberfläche. Im ersteren Falle übersteigt das abgegebene Wasserquantum in keinem Fall das während oder vor der Vegetationszeit aus der Atmosphäre zugeführte. Sumpf- und bewässerte Ländereien, sowie freie Wasserflächen können unter günstigen Verdunstungsverhältnissen zuweilen an die Atmosphäre eine grössere Wassermenge abgeben, als den gleichzeitig stattfindenden Niederschlägen entspricht.

7. Das Verdunstungsvermögen der Böden an sich ist von deren physikalischer Beschaffenheit abhängig: je geringer ihre Permeabilität für Wasser, je grösser ihre Wassercapacität ist, und je leichter sie den stattgehabten Feuchtigkeitsverlust auf capillarem Wege zu ersetzen im stande ist, um so intensiver gestaltet sich die Verdunstung, und umgekehrt. Aus diesem Grunde nimmt die verdunstete Wassermenge mit dem Thon- und Humusgehalt zu, während sie sich in dem Maasse

vermindert, als das Erdreich reicher an sandigen und grobkörnigen Bestandtheilen ist.

8. Der mit einer Pflanzendecke versehene Boden verliert auf dem in Rede stehenden Wege um so mehr Wasser, je kräftiger sich die Pflanzen entwickelt haben, je dichter sie stehen und je länger ihre Vegetationsdauer ist, und umgekehrt.

Zur Beurtheilung der Verdunstung an einem bestimmten Orte muss man nach diesen Ergebnissen Instrumente verwenden, welche den hier benutzten Lysimetern ähnlich construirt sind.

Friedr. Dahl: Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1896, S. 17.)

Zum Studium der Biologie im engeren Sinne (der „Ethologie“ der Franzosen) hat man sich entweder der einfachen Beobachtung der im freien lebenden Thiere, oder des Experimentes an gefangenen Thieren, oder der Statistik bei Organismen, die in ihrem Medium annähernd gleichmässig vertheilt sind, bedient. Herr Dahl hat zur Bereicherung der Methoden den Versuch gemacht, in der freien Natur Experiment und Statistik für ethologische Untersuchungen zu verbinden, und giebt die ersten auf diesem Wege erzielten Ergebnisse, welcher hoffentlich bald von vielen Anderen mit Erfolg betreten werden wird.

Herr Dahl untersuchte die Lebensweise der Aasfresser und bediente sich hierzu folgender Methode: Ein tochter Sperling wurde zu verschiedenen Jahreszeiten und auf verschiedenem Gelände in ein eingegrabenes Becherglas gelegt, eine glockenförmige Glasfliegenfalle darüber gestellt, dann in bestimmten Zeitintervallen der Fang eingeholt und bestimmt; die fliegenden Aasfresser fanden sich im Spiritus der Fliegenfalle, die nicht fliegenden im Becherglase, da sie fast ausnahmslos an glatten Glaswänden nicht klettern können; der Fang muss mindestens alle acht Tage eingeholt werden, da der Spiritus stark verdunstet und die Thiere dann faulen.

Nach einer kurzen Erwähnung der früheren Arbeiten über unsere Aasfresser und besonders der Untersuchungen von Mégnin (Rdsch. X, 72) geht Herr Dahl zur Schilderung seiner eigenen Ergebnisse, die aber bereits so umfangreich sind, dass er sich in seiner ersten Mittheilung auf das wesentlichste beschränken musste. Gefangen wurden überhaupt: Schnecken, Käfer, Kleinschmetterlinge, Ameisen, Schlupfwespen, Dipteren, Springschwänze, Phalangiden, Milben und Würmer; in der Mittheilung werden jedoch nur die an Dipteren erzielten Resultate beschrieben, und zwar sind nur die Dipteren berücksichtigt, welche in grösserer Zahl gefangen wurden.

Bei den Versuchen wurde immer ein tochter Sperling gewählt, dem Kopf, Flügel, Beine und Schwanz abgeschnitten waren; die Grösse, die Art der Leiche und ihr Zustand waren somit annähernd constant, es wechselten nur Zeit und Ort, und es wurden die unter diesen verschiedenen Versuchsbedingungen sich zeigenden Verschiedenheiten beobachtet. In einer Tabelle sind die 54 gefangenen Dipteren-Arten nach den verschiedenen Orten und Zeiten tabellarisch zusammengestellt, und man sieht, dass jeder Fang eine grössere Anzahl von Arten, meist auch in grösserer Individuenzahl enthält, welche in den übrigen Fängen ganz fehlen, oder doch in weit geringerer Zahl sich finden. Einige Arten sind charakteristisch für die Fänge im Hause (im Aquarium des zoologischen Instituts zu Kiel), andere für den Wald (einen grösseren Buchenwald in der Nähe von Kiel), und zwar überwiegen hier einige Arten im Frühling, andere im Sommer, und wieder andere im Herbst; ebenso zeigten sich charakteristische Arten für ein freies Feld und für eine der Küste nahe Sanddüne.

Die Ursache dieser Verschiedenheiten ist, wie sich leicht nachweisen liess, in den verschiedenen Lebensbedingungen zu suchen. So wurden gleichzeitig in drei verschiedenen Wäldern (Buchen, Eichen, Fichten) auf schattigem, ziemlich trockenen, ebenen Humusboden bei Dahme Versuche angestellt, welche 22 Arten ergaben, von denen 8 allen 3 Fängen gemeinsam, 8 wenigstens in 2 Fängen vertreten und nur 6 auf 1 Fang beschränkt sind. Vergleicht man den Dahmer Buchenwald mit dem bei Kiel, so findet man 12 Arten beiden gemeinsam, und die Arten finden sich sogar in gleicher Individuenzahl.

Der Einfluss der Lebensbedingungen zeigt sich ebenso entschieden, wenn man die Fänge zusammengestellt, die an demselben Orte nach einander gemacht worden sind. Man sieht dann das Auftreten und Verschwinden der verschiedenen Dipteren-Arten nach der Jahreszeit. Während einige Arten vom Frühling bis in den Herbst hinein gefangen wurden, traf man andere Arten entweder nur im Frühling, oder nur im Sommer, oder nur im Winter und zwar theils nur vereinzelt, theils in jedem Fange der entsprechenden Jahreszeit. Herr Dahl giebt hier seiner Ueberzeugung Ausdruck, dass für das Auftreten einer bestimmten Thierart in einer bestimmten Jahreszeit nicht immer die Temperaturverhältnisse maassgebend sind, wenn dies auch für eine Reihe von Fällen statthaben mag; eine gewisse den Organismen eingepflanzte Periodicität, Anpassungen an äussere physikalische Umstände, Nahrung, Feinde etc. machen sich bei dem jahreszeitlich beschränkten Auftreten der Thiere vielfach merklich.

Gleichzeitige Fänge in ein und demselben Walde, die einen an einem möglichst hohen, trockenen Orte, die anderen an einem möglichst tiefliegenden Orte, unmittelbar neben einem Waldtümpel, zeigten nicht unbedeutende Abweichungen; manche Arten waren in beiden Reihen gleich häufig, andere jedoch zeigten erhebliche Verschiedenheiten und noch andere konnten in der einen oder anderen Reihe vollkommen fehlen. Zweifellos verhalten sich die verschiedenen Thierarten den Lebensbedingungen gegenüber verschieden; einige sind ganz speciellen Verhältnissen angepasst (stenotop), andere scheinen weniger empfindlich zu sein (eurytop).

Herr Dahl berührt noch einige weitere Schlüsse aus seiner Tabelle und schliesst mit der Bemerkung, dass das angeführte nur ein kleiner Bruchtheil von dem sei, was er auf dem neubetretenen Gebiete bisher erkannt hat. Er hofft jedoch, „dass es genügen wird, den Werth der Methode zu zeigen und zur Mitarbeit anzuregen, denn viel ist noch zu thun auf dem weiten Gebiete der Ethologie“.

K. Goebel: Die Abhängigkeit der Blattform von *Campanula rotundifolia* von der Lichtintensität, und Bemerkungen über die Abhängigkeit der Heterophyllie anderer Pflanzen von äusseren Factoren. (Flora. 1896, Bd. 82, S. 1.)

In früheren Veröffentlichungen hatte Verf. nachgewiesen, dass die Heterophyllie einer bekannten Wasserpflanze, des Pfeilkrauts (*Sagittaria sagittifolia*), insofern von der Lichtintensität bedingt ist, als bei schwachem Lichte nur die als Jugendblattform anzusehenden „Bandblätter“ gebildet werden, während bei stärkerer Lichtintensität die gestielten, pfeilförmigen, sich über den Wasserspiegel erhebenden Blätter auftreten. Herr Goebel suchte nun festzustellen, ob auch in anderen Fällen die Heterophyllie durch die Lichtintensität bedingt oder causal mit anderen Entwicklungsvorgängen der Pflanze, z. B. der Blütenbildung, verknüpft ist. Es gelang ihm, zunächst für *Campanula rotundifolia*, eine solche Abhängigkeit nachzuweisen.

Diese Glockenblumenart hat ihren Speciesnamen von den rund-herzförmigen, gestielten Blättern, die

am Grunde der Sprosse stehen. Der obere Theil der Sprosse ist mit linealischen oder lanzettlichen Blättern, an denen sich Spreite und Stiel nicht mehr unterscheiden lassen, besetzt. Zwischen beiden Blattformen giebt es eine sanft abgestufte Reihe von Uebergangsformen, die von unten nach oben auf einander folgen. Dies Schwinden des Blattstiels nach oben hin erklärt sich hier wie in anderen Fällen teleologisch daraus, dass die oberen Blätter des Stieles nicht bedürfen, da sie auch ohne diesen über die niedrig bleibenden Pflanzen der Umgebung emporgehoben und dem Lichte zugänglich sind. Die Aenderung der Spreitenform dürfte nach Ansicht des Verf. damit zusammenhängen, dass diese Glockenblumen an offenen, dem Wind und dem Regen leicht zugänglichen Standorten zu wachsen pflegen; ein langes, schmales Blatt wird hier vortheilhafter sein als ein Rundblatt, das bei diesen Pflanzen nicht mit einer mechanisch sehr wirksamen Nervatur versehen ist.

Eine Reihe von Versuchen hat nun ergeben, dass die Rundblattform diejenige ist, die bei schwächerer Beleuchtung auftritt, und dass man die Pflanze auf diesem Stadium der Blattbildung künstlich zurückhalten, ja sie sogar zwingen kann, nachdem sie schon Langblätter gebildet hat, wieder zur Rundblattbildung zurückzukehren.

Die in Töpfen kultivirten Pflanzen wurden in verschiedener Entfernung vom Fenster aufgestellt. Bei den weit vom Fenster entfernten Pflanzen fuhren die Sprosse, die nur Rundblätter gebildet hatten, fort, solche zu bilden, ohne zur Langblattbildung überzugehen, wobei die Internodien gestrecktere Form annehmen. Wurde von diesen Pflanzen ein Theil an das Südfenster gestellt, so trat in einem Monat Bildung von Langblättern ein, während die auf dem weniger stark beleuchteten Standort belassenen Pflanzen fortfuhren, Rundblätter zu bilden. Die Sprossachsen der Lichtpflanzen waren kräftiger und zeigten ausserdem eine Behaarung, die bei den anderen nicht wahrnehmbar war.

An etwas weiter vorgeschrittenen Pflanzen der bei gemindertem Lichtzutritt gehaltenen Kultur fanden sich Sprosse, die Langblätter entwickelten. Die Sprosse schlossen dann regelmässig mit einer verkümmerten, ganz klein bleibenden Blütenknospe ab. Als Seiten sprosse an diesen Trieben entwickelten sich dann vielfach solche, die Rundblätter trugen, und zwar im oberen Theil der Sprosse, wo normal niemals Rundblattsprosse auftreten. Verf. nimmt an, dass die stofflichen Veränderungen, die zur Bildung der Blütenknospen und der Langblätter führen, bei diesen Pflanzen schon eingeleitet war und dass die geringe Lichtintensität genügt, um sie bis zu dem angegebenen Stadium weiter zu führen.

Sprosse endlich, die schon typische Langblätter entfaltet hatten, als sie verminderter Lichtintensität ausgesetzt wurden, gingen an der Spitze wieder zur Bildung von Rundblättern über. In diesem Verhalten zeigt sich die Abhängigkeit der Blattform von der Lichtintensität am deutlichsten; ausserdem geht daraus hervor, dass eine directe Correlation zwischen der Blüten- und der Langblattbildung nicht besteht.

Es entstand nunmehr die Frage: Lässt sich die Bildung der Langblattform durch starke Beleuchtung von Anfang an unterdrücken, oder ist der Entwicklungsgang in der Weise geregelt, dass zuerst unter allen Umständen die Rundblattform auftritt? Die Versuche, die Verf. hierüber mit Keimpflanzen anstellte, die von zwei Bogenlampen mit je 2000 Normalkerzen Lichtstärke beleuchtet wurden, zeigten, dass die Bildung der Rundblätter durch dieses starke Licht nicht verhindert werden konnte. Er schliesst daraus, dass dieselbe erblich fixirt sei.

Nachdem Verf. noch einige andere Fälle erörtert hat, in denen ein Einfluss äusserer Bedingungen auf

die Ausbildung der Pflanzenorgane hervortritt, äussert er sich über die oben mitgetheilten Erfahrungen folgendermaassen. „Vererbt werden bei *Campanula rotundifolia* nicht die Anlagen zweier (resp., wenn man die Mittelformen in Betracht zieht, sehr vieler) Blattformen, deren Auftreten nun von den verschiedenen Graden der Lichtintensität als auslösenden Factoren bestimmt würde. Vererbt wird nur die Anlage zur Rundblattform. Sie wird unter normalen Verhältnissen, d. h. wenn hinreichende Lichtintensität vorhanden ist, umgebildet in die Langblattform, und dieser Vorgang ist kein plötzlicher, sondern ein allmähiger, deshalb treten die Zwischenformen des normalen Entwicklungsganges auf. Im Verlaufe der Ontogenie eines einzelnen Langblattes treten solche Zwischenformen nicht mehr auf, weil der umbildende Factor sehr früh schon die Entwicklung der Blattanlage in andere Bahnen lenkt. Schalten wir ihn aber aus, indem wir die Pflanze unter andere äussere Bedingungen bringen, so tritt die durch Vererbung überlieferte Blattform wieder auf. Es ist eine reale Umbildung ganz ähnlicher Art, wie sie eintritt, wenn die Laubsprosse von *Circaea (alpina)* im Dunkeln Schuppenblätter aus den Laubblattanlagen entwickeln.“

F. M.

A. Burgerstein: Beobachtungen über die Keimkraftdauer von ein- bis zehnjährigen Getreidesamen. (Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1895, Bd. XLV, S. 414.)

Zu den Versuchen dienten Samen von Winterweizen, Probsteier Roggen, Sommergerste und Hafer aus den Erntejahren 1885 bis 1894. Die unmittelbar den Garben oder der Dreschmaschine entnommenen Körner wurden in Papiercouverts verschlossen, signirt und in einer Schublade im Arbeitszimmer des Verf. aufbewahrt. Die Keimversuche fanden in den Jahren 1892 bis 1895, jedesmal im Juni, statt. Unter Ausscheidung verletzter oder auffallend kleiner Körner wurden je 100 oder 200 Stück ohne Vorquellung, zwischen nassem Filtrirpapier (in mehreren Lagen) ausgelegt. Jeder Keimversuch dauerte 7 Tage. Die Lufttemperatur in der nächsten Umgebung der keimenden Samen schwankte innerhalb sämtlicher Versuche zwischen 19° bis 26° C. Dies ist nach Haberlandt etwa die optimale Keimungstemperatur für Getreidesamen. Die Versuche ergaben folgendes:

1) Am besten erhielt sich die Keimfähigkeit bei der Gerste; denn das Keimprocent 8 bis 10 Jahre alter Samen ist nicht wesentlich verschieden von dem hohen Werth desselben bei 2- bis 7-jährigen Samen. 2) Die Keimkraftdauer des Hafers steht jener der Gerste nur unbedeutend nach. 3) Beim Weizen keimten im 1. bis 4. Jahre 94 bis 100 Proc., im 5. bis 7. Jahre 85 bis 87 Proc., im 8. bis 10. Jahre 70 bis 80 Proc. Die Zahl der keimfähigen Samen verminderte sich somit innerhalb eines Decenniums um 20 bis 30 Proc. 4) Beim Roggen fällt das Keimungsprocent im 5. Jahre auf 65, im 7. Jahre auf 36, im 9. Jahre auf 13 und im 10. Jahre auf 1 bis 2 Proc. Man kann also sagen, dass das Keimvermögen des Roggens nach 10 Jahren erloschen ist. F. M.

H. C. Prinsen-Geerligs, Kagok-Tegal (Java): Eine technisch angewandte Zuckerbildung aus Reis durch Pilze. (Chemikerzeitung, 19. Jahrgang 1895, Nr. 75, S. 1681; Nr. 80, S. 1805.)

Die Eigenschaft verschiedener Pilze, diastatische Fermente abzuscheiden und Stärke zu verzuckern, wird in China und anderen Theilen Ostasiens zur Bereitung von Getränken u. a. benutzt. In Cochinchina gehört der betreffende Pilz nach Calmette der Gattung *Amylomyces* zu, in Japan der Gattung *Aspergillus*. Auf Java wird ein von den Javanen Raggi, von den Chinesen Peh-Khak genanntes Material benutzt, das nach Herrn Wents Untersuchung neben Bacterien zwei Hefepilze (*Monilia javanica* und *Saccharomyces Vordermani*) und

zwei diastasebildende Pilze (*Chlamydomucor oryzae* und *Rhizopus oryzae*) enthält. Für die Bereitung des Raggi giebt es sehr umständliche, mit abergläubischen Ceremonien verbundene Vorschriften; Herr Went erhielt denselben einfach dadurch, dass er sterilisirtes Reismehl mit sterilisirtem, zuckerhaltigem Wasser zu Kugeln knetete und diese einige Tage zwischen Reisstroh legte. Die Sporen der oben genannten Pilze finden sich, wie die „chinesische Hefe“ Calmettes, auf dem Reisstroh und werden in Berührung mit den stärke- und zuckerhaltigen Nährstoffen zur Entwicklung gebracht.

Der Raggi kann, da er nicht nur diastatische, sondern auch Gährungspilze enthält, direct zur Bereitung eines alkoholischen Getränkes aus Stärke verwendet werden. Der Tapej der Javanen (chin. Tsao) wird in der Weise hergestellt, dass man stärkehaltiges Material, Reis, Klebreis (*Oryza glutinosa*), Mais, Tapioca kocht, nach dem Abkühlen mit dem fein gepulverten Raggi mischt und das ganze etwa zwei Tage in mit Blättern zugedeckten Töpfen stehen lässt, wobei ein beträchtlicher Theil der Stärke in Lösung geht und in Dextrin, Dextrose, Alkohol und Essigsäure umgewandelt wird; der Rückstand ist von einem Pilzgewebe ganz durchsetzt und überzogen. Die Masse hat ein ziemlich ekelhaftes Ansehen und einen säuerlichen Geschmack. Flüssigkeit und Rückstand werden direct genossen.

Fast vollständige Verzuckerung der Stärke wird durch den Raggi beim Klebreis erzielt. Der erhaltene Zuckersaft wird an der Sonne zum Syrup eingedunstet, dann in kleine Dütchen aus Bananenblättern eingefüllt, worin er erstarrt, und unter dem Namen Brem als Naschwerk auf den Markt gebracht. Derselbe enthält Dextrose neben wenig Dextrin, welches bei fortgesetzter Einwirkung des Pilzes überhaupt ganz verschwindet.

Die Bereitung des chinesischen Reisweins unterscheidet sich nach Vorderman von derjenigen des Bremsaftes bloss dadurch, dass das Ferment länger (6 Tage) auf den gequollenen und gedämpften Reis bezw. Klebreis einwirkt, wobei der Verzuckerung die Vergärung folgt. Die entstehende, alkoholische Flüssigkeit wird vom Rückstande abgossen und abgepresst und nach dem Klären direct genossen oder erst noch gefärbt, gewürzt, eventuell auch mit Reisalkohol versetzt, um ihn vor zu schnellem Sauerwerden zu schützen.

Das Verzuckerungsvermögen des Pilzes ist bei den einzelnen stärkehaltigen Materialien sehr verschieden. Während beim Klebreis, der übrigens eine durch Jod nicht blau, sondern roth werdende Stärkeart enthält, fast die gesammte Stärke in Dextrose übergeführt wird, ist die Menge der letzteren bei Reis und Weizenmehl schon geringer, noch geringer bei Arrow-root und sehr gering bei Kartoffelstärke und Maismehl. Dextrin und Amylodextrin, das erste Spaltungsproduct der Stärke, werden vollständig verzuckert. Eine Erklärung für diese Thatsache wird gegeben auf Grund der auch anderweitig geäußerten Meinung, dass die Stärkekörner nicht aus einer einheitlichen Substanz, sondern aus einem Gemenge verschiedener Kohlenhydrate bestehen, deren Mengenverhältniss und Art bei Stärkesorten verschiedener Herkunft wechselt. Da nach des Verfassers Untersuchungen nur die leicht löslichen Kohlenhydrate der Einwirkung des Pilzes unterliegen, die eigentliche Granulose hingegen unversehrt bleibt, so ist das verschiedene Verzuckerungsvermögen des Pilzes gegenüber den einzelnen Stärkearten auf den grösseren oder geringeren Gehalt derselben an angreifbaren Kohlenhydraten zurückzuführen. Handelt es sich also darum, nur eine oberflächliche Verzuckerung der Stärke zu bewirken, wie bei der Bereitung des Tapej, so können dazu alle möglichen stärkemehlhaltigen Stoffe Anwendung finden; ist aber eine möglichst weitgehende Verzuckerung nothwendig, wie bei der Herstellung des Bremsaftes oder Reisweins, so müssen dafür Reis und Klebreis verwendet werden. Das ver-

zuckernde Ferment konnte aus einer Kultur von *Chlamydomucor* auf Klebreis durch Glycerin ausgezogen werden.

In der oben genannten Wirkung auf die verschiedenen Kohlenhydrate der Stärke unterscheidet sich der Pilz wesentlich von der Diastase des Malzes, welche die Stärke zwar völlig zerlegt, aber bloss Dextrin und Maltose bildet, während bei jenem die Hydrolyse nur bei einem grösseren oder kleineren Theil der Stärke eintritt, dann aber bis zur Bildung von Dextrose fortschreitet. Nebenbei wird auch ein grösserer Theil der Stärke durch die Lebensthätigkeit des Pilzes verbraucht.
Bi.

Literarisches.

O. Bürger: Nemertinen. 22. Monographie der Fauna und Flora des Golfs von Neapel. (Berlin 1895.)

Das grosse 743 Seiten und 31 Tafeln umfassende Werk giebt eine erschöpfende Darstellung von dem bisher über die Nemertinen bekannten und bereichert unsere Kenntnisse durch eine Menge neuer Beobachtungen, da der Verf. seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium dieser interessanten Abtheilung der Würmer beschäftigt ist. Ein ausführlicher historischer Theil zeigt den Stand der bisherigen Kenntnisse. Darauf folgt der den grösseren Theil des Werkes in Anspruch nehmende, anatomisch histologische Abschnitt, der eine sehr genaue und höchst verdienstliche Durcharbeitung der Anatomie und Histologie der ganzen Gruppe und einzelner Vertreter bietet. Wie dieser, so beruht auch der nächste Abschnitt, welcher die Entwicklungsgeschichte der Nemertinen behandelt, auf eigenen Untersuchungen des Verf., wobei selbstverständlich auch die Ergebnisse der früheren Autoren entsprechende Berücksichtigung finden. Der systematische Theil ist naturgemäss ebenfalls sehr umfangreich und erstreckt sich von S. 485 bis 692. Hierbei sei erwähnt, dass Verf. nicht nur die aus dem Golf von Neapel stammenden Arten, sondern auch dasjenige Material untersucht, welches von verschiedenen Forschern aus südlichen Meeren mitgebracht wurde. Da in Neapel seit 20 Jahren Nemertinenmaterial gesammelt wurde, so wird man eine ziemliche Vollständigkeit desselben voraussetzen dürfen. Den systematischen Theil beschliessen die Ausführungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Nemertinen unter sich und zu anderen Abtheilungen des Thierreichs. Der biologische Theil, enthaltend die geographische und verticale Verbreitung, die Lebensweise und Anpassungserscheinungen, macht den Beschluss des ganzen.

Bei der bekannten, vorzüglichen Ausstattung der von der Zoologischen Station in Neapel herausgegebenen Monographien braucht es kaum besonders erwähnt zu werden, dass auch die vorliegende sich den früheren würdig anreihet. Die Tafeln sind in vortrefflicher Weise ausgeführt und besonders die sechs ersten Doppeltafeln, welche in Farbendruck die nach dem Leben gemalten Thiere wiedergeben, zeigen eine künstlerische Vollendung. Somit liegt in dieser 22. Monographie ein Werk vor, auf welches Verf. und Herausgeber in gleicher Weise stolz sein können.
K.

K. Groos: Die Spiele der Thiere. 359 S. 8°. (Jena 1896, G. Fischer.)

Anknüpfend an die schon von Schiller in seinen Briefen über ästhetische Erziehung vertretene Anschauung, dass die Kunst aus dem Spiel herzuleiten sei, liefert Verf. in dem an anregenden Gedanken reichen, sehr lesenswerthen Buche eine übersichtliche Darstellung der über die Spiele der Thiere bisher bekannt gewordenen Thatsachen und sucht dieselben in etwas anderer Weise, als dies bisher meist geschehen, zu erklären. Zwei scheinbar widersprechende Auffassungen der Spielthätigkeit wurden bisher vertreten. Bereits Schiller betrachtet das Spiel als eine Aeusserung überschüssiger

Kraft, die in Ermangelung ernsthafter Bethätigung sich eine Scheinthätigkeit schafft, und Herbert Spencer hat, ohne Schillers betreffende Ausführungen zu kennen, denselben Gedanken mit Nachdruck vertreten. Verf. zeigt nun, dass diese Auffassung wohl in vielen, aber durchaus nicht in allen Fällen zutreffend ist, indem sowohl Thiere als Kinder oft bis zur völligen Erschöpfung spielen, so dass durchaus nicht von einem Kraftüberschuss die Rede sein kann. Auch der Spencer'sche Gedanke, dass das Spiel eine Nachahmung der Thätigkeit Erwachsener sei, trifft in sehr vielen Fällen, namentlich bei den Jugendspielen, nicht zu. Die scheinbar entgegengesetzte Erklärung des Spiels als einer Erholung ist einerseits nur für ganz bestimmte Fälle anwendbar — Kinder spielen nicht, um sich zu erholen, sondern ihre ganze Thätigkeit besteht im Spielen —, dann aber ist der Gegensatz dieser Erklärungsweise zu der Schiller-Spencer'schen Auffassung auch nur ein scheinbarer, da z. B. ein körperliches Bewegungsspiel nach geistiger Arbeit zwar dem Gehirn Zeit zur Erholung gewährt, dafür aber den Muskeln Gelegenheit giebt, ihre im Ueberschuss angesammelten Energievorräthe zu entladen.

Um zu einer allseitig befriedigenden Erklärung der Spiele zu kommen, hält Verf. zunächst eine richtige Würdigung der Jugendspiele für erforderlich. Sind diese einmal erklärt, so bietet das Verständniss der übrigen keine wesentlichen Schwierigkeiten mehr. Die Jugendspiele stellen sich nun der grossen Mehrzahl nach als Vorübungen zu denjenigen Thätigkeiten dar, deren das erwachsene Thier im Kampf ums Dasein bedarf. Es handelt sich jedoch nicht um eine Nachahmung, denn die Thiere spielen bereits, bevor sie die nachzunehmenden Handlungen der Eltern gesehen haben. Der Spieltrieb ist also angeboren und wird vom Verf. auf einen erbten Instinct zurückgeführt. Verf. discutirt bei dieser Gelegenheit die verschiedenen Auffassungen des Instinctbegriffes, weist darauf hin, dass instinctive Handlungen sowohl beim Thiere als beim Menschen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen, und schliesst sich im ganzen der von Ziegler vor einigen Jahren vertretenen Auffassung der Instincte als complicirter, durch Selection aus einfacheren Reflexen hervorgegangener Reflexthätigkeiten an. Vererbte Instincte veranlassen das Thier, in der Jugend spielend diejenigen Bewegungen und Handlungen einzüben, die es später zu ernster Thätigkeit gebraucht. Da nun diese Einübung von unbestreitbarem Nutzen ist, so wirft Verf. die Frage auf, ob die länger dauernde Jugendzeit der höheren Thiere nicht vielleicht selbst eine Anpassung an das Bedürfniss sorgfältigerer, körperlicher und intellectueller Ausbildung darstellt, wie sie durch den Instinct allein nicht zu leisten wäre. „Die Thiere würden dann nicht, wie man früher dachte, spielen, weil sie jung und fröhlich sind, sondern man müsste sagen: Die Thiere haben eine Jugendzeit, damit sie spielen können, denn nur so ist es ihnen möglich, die — für sich allein ungenügenden — erbten Bahnen durch individuelle Erfahrung rechtzeitig so zu vervollkommen, dass sie den Aufgaben des Lebens gewachsen sind“ (S. 68).

Verf. erörtert dann an der Hand einer grossen Zahl aus der Literatur zusammengestellter Beispiele die von den Thieren ausgeführten Spiele, namentlich die Jugendspiele, welche er in Experimentir-, Bewegungs-, Jagd- und Kampfspiele eintheilt, sowie die spielende Ausübung von Baukünsten, die Pflege- und Nachahmungsspiele. Diesen meist in körperlichen Bewegungen sich äussernden Spielen reiht Verf. als einzige geistige Spielthätigkeit die Neugier an, in welcher er eine Uebung der Aufmerksamkeit erblickt. Die Aufmerksamkeit definiert Verf. abweichend von der herrschenden Erklärungsweise nicht als Concentration auf einen gegenwärtigen, sondern als „Erwartung eines künftigen Eindrucks, verknüpft mit der Vorbereitung auf die instinctiven Bewegungen, die dieser erwartete Eindruck hervorrufen wird“ (S. 211).

In einem besonderen Kapitel behandelt Verf. die sogenannten „Liebesspiele“. Als Spiele können dieselben nur angesehen werden, wenn sie von jungen, noch nicht begattungsfähigen Thieren ausgeführt werden, wenn sie also noch der Einübung, nicht der Ausübung des Instinctes dienen, oder wenn sie sich bei solchen erwachsenen Thieren finden, denen wir ein gewisses „Rollenbewusstsein“ zuschreiben können. Dass die Intelligenz der höheren Thiere, speciell der Vögel, hinreicht, um ein Bewusstsein von der Wirksamkeit ihrer Bewerbungskünste als denkbar erscheinen zu lassen, erläutert Verf. durch Anführung einer Anzahl von Beispielen von Vogelintelligenz.

Von Interesse sind die Erörterungen, die Verf. an die Frage der geschlechtlichen Zuchtwahl knüpft. Er vermag zwar nicht zuzugeben, dass Wallace die Darwinsche Hypothese völlig widerlegt habe, indem, wenn man auch ein bewusstes Auswählen seitens der Weibchen in den meisten Fällen nicht nachweisen könne, doch vielfach eine unbewusste Auslese derjenigen Männchen stattfinden müsse, welche auf die Weibchen stärker sexuell erregend einwirken. Andererseits versucht Verf. jedoch, eine andere Erklärung der Liebesspiele zu geben, durch welche diese direct der Wirksamkeit der natürlichen Auslese zugewiesen werden würden. In der That, dass der Begattung bei den höheren Thieren stets ein vorbereitendes Stadium der Erregung vorangeht, in der darin zum Ausdruck kommenden Erschwerung der sexuellen Entladung, sieht Verf. eine der Erhaltung der Art dienende, nützliche Einrichtung, „denn sonst würde die Entladung erfolgen, ehe sie der Erhaltung der Art dienen könnte, und auch, wenn die Gatten sich schon gefunden haben, würde die Mutter so sehr aller Kräfte beraubt werden, dass die Nachkommenschaft darunter leiden müsste“ (S. 243). Ein Hauptmittel zur Vermeidung dieser Gefahr sieht Verf. in der instinctiven Sprödigkeit der Weibchen, welche die Männchen zu überwinden haben. Aus dem Antagonismus dieser Sprödigkeit und des Geschlechtstriebes erklärt sich das „Coquettiren“ der Weibchen. Die Bewerbungskünste der Männchen erfüllen somit den doppelten Zweck, diese Sprödigkeit zu überwinden und gleichzeitig die sexuelle Erregung des Männchens bis auf den zur Begattung nothwendigen Grad zu steigern. Es lässt sich nicht leugnen, dass in dieser Hypothese, welche die Möglichkeit bietet, die hier in betracht kommenden Erscheinungen dem Wirkungsgebiet der natürlichen Zuchtwahl zuzuweisen, viel plausibles liegt.

In einem abschliessenden Kapitel beschäftigt sich Verf. mit der Psychologie der thierischen Spiele. Als wesentliche psychische Begleiterscheinung der Spiele bezeichnet Verf. das Lustgefühl, welches seine Quellen sowohl in der Befriedigung des Instinctes, als in der mit energischer Thätigkeit an sich verbundenen Lust, in der „Freude am Ursache sein“ hat. Die Freude an der Macht — mag sich letztere in der Besiegung eines durch den eigenen Körper oder durch die Aussenwelt gegebenen Hindernisses oder in einer Beherrschung anderer Personen in körperlicher oder geistiger Beziehung zeigen — tritt bei allen thierischen und menschlichen Spielen, ja auch bei den künstlerischen Leistungen als wesentlich mitwirkender Factor auf. Die höchste Ausgestaltung erfährt diese Freude an der Macht bei der reinen Scheinthätigkeit. Objectiv stellt jedes Spiel eine Scheinthätigkeit dar, subjectiv ist dies bei den primitiven Formen des Spiels in der Regel nicht der Fall. Verf. erörtert hier nochmals eine Anzahl von Beispielen thierischer Spiele, bei denen allerdings ein gewisses „Rollenbewusstsein“ wahrscheinlich ist. Indem hierbei die Phantasie in Thätigkeit tritt, erscheint uns das Spiel als eine Vorstufe künstlerischer Thätigkeit. „Die Phantasie ist die Fähigkeit, bloss Vorgestelltes für wirklich zu halten, und zwar handelt es sich beim Traum, der hypnotischen Suggestion und den Wahnbildern der

Irren meist um eine vom Ich nicht durchschaute, tatsächliche Täuschung, dagegen beim Spiel um eine „bewusste Selbsttäuschung“ (S. 308). Sowie das Thier seine Thätigkeit als Scheinthätigkeit erkennt und dennoch weiter spielt, erhebt es sich zur bewussten Selbsttäuschung, zur Freude am Schein und steht damit an der Schwelle künstlerischer Production. Zur eigentlichen künstlerischen Production gehört noch das Bewusstsein, auf Andere suggestiv zu wirken, und dies Bewusstsein ist wohl höchstens bei einzelnen der sogenannten Bewerbungsspiele vorhanden. Weitere Erörterungen des Verf. betreffen die Spaltung des Bewusstseins und das Freiheitsgefühl in der Scheinthätigkeit. Den Abschluss bildet eine Betrachtung über die Zurückführung der verschiedenen menschlichen Kunstgattungen auf die in den thierischen Spielen liegenden Vorstufen derselben.

Wir haben uns in dem vorstehenden Referat auf die Hauptpunkte der Darstellung beschränkt. Das Buch enthält jedoch in seinen einzelnen Abschnitten noch viele anregende Gedanken und Betrachtungen, auf die hier näher einzugehen wir uns versagen müssen. Jedem, der sich für das verhältnissmässig noch wenig systematisch durchgearbeitete Gebiet der Thierpsychologie interessirt, sei das Buch auf das wärmste empfohlen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Auf Flussspath üben die Röntgenschen X-Strahlen eine ganz besondere Wirkung aus, welche von den Herren A. Winkelmann und R. Straubel bei ihren Untersuchungen der Röntgenschen Strahlen aufgefunden und wegen ihrer Eigentümlichkeit einer besonderen Modification der eigentlichen Röntgenschen Strahlen, den „Flussspathstrahlen“ zugeschrieben wurde. Als nämlich eine grössere Anzahl von Krystallen auf ihre Fähigkeit, die Röntgenschen Strahlen zu reflectiren, in der Weise untersucht wurden, dass Scheiben der verschiedenen Krystalle hinter die photographische Platte gelegt wurden, fand sich, dass die Stellen, an welchen ein Flussspath gelegen hatte, eine mindestens 100 mal so grosse Wirkung zeigten, als die unbedeckten Stellen. Diese enorme Steigerung konnte nicht durch die blosser Reflexion bewirkt sein; vielmehr musste durch diesen Krystall eine Umwandlung der Röntgenschen Strahlen herbeigeführt sein, was auch durch zahlreiche directe Versuche bestätigt werden konnte. Bei den Reflexionsversuchen gingen nämlich die Röntgenschen Strahlen zuerst durch das Glas der photographischen Platte, dann durch die empfindliche Schicht und trafen schliesslich den Flussspath. Legte man nun zwischen die empfindliche Schicht und den Flussspath ein dünnes Blatt Papier oder Stanniol, so hörte die Wirkung des Flusspathes vollständig auf, obwohl doch die Röntgenschen Strahlen durch dünne Schichten von Papier und Stanniol ungeschwächt hindurchgehen; die „Flusspathstrahlen“ können danach durch diese Schirme nicht hindurchgehen. — Die Herren Winkelmann und Straubel haben ferner den Brechungsexponenten der Flusspathstrahlen unter Benutzung eines Flusspathprismas zu bestimmen gesucht, und fanden eine solche Ablenkung durch das Prisma, dass sich aus derselben ein Brechungsexponent $n = 1,48$ berechnete, während sie für die Röntgenschen Strahlen, ebenso wie andere Beobachter, einen von 1 nur wenig abweichenden Brechungsexponenten erhalten hatten. Diesem Brechungsexponenten 1,48 entspricht, nach der Beobachtung von Sarasin, die Linie Cd_{25} des Cadmiumspectrums mit der Wellenlänge $219,10^{-6}$. „Nimmt man an, was wahrscheinlich ist, dass die untersuchten Flusspathstrahlen Transversalwellen darstellen, so würde ihnen die angegebene Wellenlänge als mittlerer Werth angehören, die Strahlen also weit im Ultravioletten liegen.“ Für die hier gefundene Umwandlung der Röntgenschen Strahlen durch den Flusspath war es notwendig, dass die benutzte Platte eine raue Oberfläche hatte; waren beide

Flächen polirt, so war die Flusspathplatte unwirksam. Die Wirkung der Röntgenschen Strahlen auf eine photographische Schicht kann somit durch eine noch so dünne, nicht polirte Flusspathplatte sehr bedeutend verstärkt werden; Flusspathpulver hatte eine bedeutend schwächere Wirkung. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1896, Bd. XXX, S.-A.)

Die Fluorescenz, welche an der Stelle der Vacuumröhren, wo die Röntgenschen X-Strahlen ihren Ursprung nehmen, beobachtet wird, ist von manchen Physikern als die wesentlichste Bedingung für die den X-Strahlen zugeschriebenen Erscheinungen gehalten worden, namentlich nachdem man bei den durch Belichtung hervorgerufenen Fluorescenzstrahlen dieselben Eigenschaften beobachtet hat, wie bei den X-Strahlen. Andere sind der Meinung, dass die Fluorescenz keine nothwendige Bedingung für die Wirkung der Röntgenschen Strahlen sei, und für diese Auffassung hat Herr A. Roiti einige Versuche beigebracht. In einer Crookeschen Röhre bildete ein Concavspiegel aus Aluminium die Kathode und ein Aluminiumring, in dessen Mitte das Krümmungscentrum des Spiegels lag, die Anode; in der Röhre befand sich eine Glimmerscheibe, welche bei geeigneter Stellung der Röhre auf dem Ringe ruhte und die Kathodenstrahlen von dem übrigen Theile der Röhre abhielt, die natürlich auch nicht fluorescirte, bei umgekehrter Richtung auf dem Boden der Röhre lag. Ein Blei-Schirm mit schmalem Spalt und ein feines Metallnetz gaben auf einer photographischen Platte Bilder, welche je nach dem Abstände der Platte von der wirksamen Stelle der Röhre verschiedene Grösse hatten und dadurch bei den verschiedenen Stellungen der Röhre deutlich zeigten, dass in beiden Fällen die Wirkung von der Glimmerplatte ausgegangen war. Dieselben Ergebnisse wurden erzielt mit Röhren, in denen eine Platinplatte, oder eine dünne Porzellanplatte sich befanden, so dass ausser dem Glase und dem Aluminium auch Glimmer, Platin und Porzellan Röntgensche Strahlen aussenden, wenn sie von Kathodenstrahlen getroffen werden. — Bei diesen Versuchen hat Herr Roiti den Einfluss des Grades der Verdünnung in der Röhre näher studirt und, abgesehen von den Zuständen, in denen noch positives Licht sichtbar ist, drei Stadien unterschieden. Im ersten Stadium sieht man an der Kathode eine dünne, gemisfarbige Lichtschicht, an welche sich erst die dunkle oder vielmehr blaue Schicht und dann die dritte, hellste Schicht anschliesst, die erst violett, dann bei weiterer Verdünnung weiss ist; die zweite, blaue Lichtschicht bildet einen Doppelkegel, dessen Spitze im Anodenringe liegt und dort, wo er im Innern des weissen Lichtes das Glas trifft, lebhafte Fluorescenz und Glühen erzeugt. Im zweiten Stadium der Evacuierung ist die dritte Schicht verschwunden, die Spitze des blauen Doppelkegels liegt nicht mehr im Ringe, sondern weiter von der Kathode entfernt, die gemisfarbige, erste Schicht hat sich verlängert, die Fluorescenz der Glaswand ist intensiver geworden und weiter vom Grunde aufgestiegen, die Temperatur aber ist hier niedriger geworden; die Wirkung der Röntgen-Strahlen wird erst beim Beginn dieses Stadiums deutlich. Setzt man die Evacuierung weiter fort, so wird der blaue Doppelkegel dünner, blasser und verschwindet ganz und nur die gemisfarbige Aureole füllt die Höhle der Kathode; in diesem dritten Stadium leuchten die Glaswände der Röhre am intensivsten, der Boden der Röhre ist kaum warm und weniger hell, die Wirkung der Röntgen-Strahlen auf eine fluorescirende Scheibe ist jetzt am intensivsten. Wie der Grad der Verdünnung, so wirken noch eine ganze Reihe anderer Umstände auf die Röntgenschen Strahlen, so dass es unerlässlich ist, bei Beschreibung von Versuchen mit X-Strahlen alle Versuchsbedingungen aufs sorgfältigste anzugeben; denn es werden sich viele abweichende Beobachtungen durch die

Verschiedenheit der Versuchsbedingungen erklären lassen. (Atti della R. Accad. dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V, p. 156.)

Ueber einen Kugelblitz, den er vor Jahren beobachtet, veröffentlicht Herr O. C. Marsh eine Notiz, die wegen der Seltenheit zuverlässiger Beobachtungen und Beschreibungen des Phänomens Beachtung verdient. Am 23. Juli 1878 befand sich Herr Marsh an Bord einer grossen Yacht vor Anker im Hafen von Southampton, England. Gegen 2 Uhr Nachmittags kam ein heftiges Gewitter aus Westen, das über Southampton wegzog und mehrmals einschlug. Als die ersten Regentropfen auf die Yacht fielen, wurde Herrn Marshs Aufmerksamkeit gefesselt von einem hellen Licht in der Nähe des oberen Theiles des Vordermastes. Als er es zuerst deutlich sah, war es etwa halbmast hoch und fiel langsam und direct auf das Deck. Das Licht war eine Feuerkugel von zarter, rosenrother Farbe, birnförmig, mit dem breiten Ende nach unten und schien etwa 4 bis 5 Zoll im Durchmesser und 6 oder 8 Zoll in der Länge zu messen. Als es das Deck, etwa 40 Fuss vom Beobachter entfernt, traf, erfolgte eine laute Explosion; ein Matrose wurde niedergeworfen, erholte sich aber schnell; in der Schiffsküche schlug die Entladung eine Zinnpfanne aus der Hand eines Kochs und brachte alles in Unordnung, ohne Jemand zu verletzen. Ein starker Ozongeruch wurde unmittelbar nach der Explosion bemerkt und hielt einige Zeit an. Der die Yacht commandirende Officier sah unmittelbar nach dem Schlage „Blitzstreifen wie Schlangen auf dem Deck umherlaufen“. Auch Herr Marsh, der nur für einen Moment von der Explosion betäubt war, sah deutlich, dass das Vorderdeck von einem hellen verschwommenen Licht erhellt war. Nachdem der Sturm vorüber gezogen, zeigte eine Besichtigung, dass das Schiff selbst keinen wesentlichen Schaden genommen, und nicht einmal bleibende Marken waren am Deck zurückgelassen, wo die Feuerkugel explodirt war. (American Journal of Sciences. 1896, Ser. 4, Vol. I, p. 13.)

Ueber interessante, von Joest in neuester Zeit angestellte Transplantationsversuche an Regenwürmern berichtet Herr Korschelt folgendes: Es gelang, Theilstücke, welche durch quere Durchtrennung ungefähr in der Mitte des Körpers gewonnen waren, wieder zu einem Individuum zu vereinigen, und zwar bei Theilen zweier verschiedener Individuen ebenso gut wie bei Theilen desselben Thieres. Darmcanal und Blutgefässe beider Thiere verwachsen vollständig mit einander. Ebenso gelang die Vereinigung von Theilstücken, welche um die Längsaxe gegen einander gedreht waren. Die Thiere lebten mehrere Monate. Auch die Vereinigung zweier Hinterstücke gelang verhältnissmässig leicht. Trotzdem den so zusammengeheilten Thieren eine fernere Nahrungsaufnahme nicht mehr möglich war, konnten sie wochenlang am Leben erhalten werden. Schwieriger war die Vereinigung zweier Kopfstücke, da die entgegengesetzt gerichteten Bewegungsversuche der Theilstücke das Verheilen hinderten und meist früher oder später zum Auseinanderreißen der Theile führten. In einem Falle gelang die vollständige Verheilung, doch erfolgte am 16. Tage der Tod durch Platzen des überfüllten Darmes. Ebenso schwierig erwies sich aus gleichen Gründen die seitliche Einführung eines Vorderstückes in einen vollständigen Wurm, wohingegen die Einführung eines Hinterstückes leichter gelang. Die Versuche bieten eine sehr interessante Ergänzung zu den analogen Versuchen von Born an Amphibien (vgl. Rdsch. IX, 482 u. X, 632) und Wetzels an Hydra (Rdsch. X, 534). In einer eingehenden Publication wird Joest das Verhalten der einzelnen Organe ausführlicher darstellen. (Sitzungsberichte d. Gesellschaft z. Beförderung d. gesammten Naturw. in Marburg. 1895, Nr. 2.)

R. v. Hanstein.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel hat für das Jahr 1897 folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Gewünscht werden neue Untersuchungen über die Wärmeleitung der Flüssigkeiten und der Lösungen.
2. Es soll ein wesentlicher Beitrag zur Geometrie der Geraden geliefert werden.
3. Vom theoretischen Gesichtspunkte aus soll die Frage nach den Breitenschwankungen eingehend discutirt werden, ebenso ihre Ursachen und der Sinn, den man denselben beilegen muss. Die Arbeiten der Geometer über diesen Gegenstand von Laplace bis auf unsere Tage sollen kritisch werden.
4. Gewünscht werden neue Untersuchungen über die physiologische Rolle der Eiweissstoffe in der Ernährung der Thiere und der Pflanzen. (Es könnten z. B. die Fragen behandelt werden: Ob die Eiweisskörper sich im Organismus in Fett umwandeln können? Ob die Oxydation des Eiweiss eine Rolle bei der Muskelzusammenziehung spielt? Ob die Globuline und Albumine des Eiweiss dieselbe physiologische Bedeutung haben? Wie die Synthese des Eiweiss in den Pflanzen vor sich geht? etc.)
5. Verlangt werden anatomische und systematische Untersuchungen über die Insecten der Gruppe der Apterygota (Thysanura und Collembola).
6. Existirt ein Kern bei den Schizophyten (Schizophyceen und Schizomyceten)? Im bejahenden Falle, welches ist seine Structur und seine Art der Theilung?
7. Es sollen die Aenderungen auseinandergesetzt werden, welche die Classification der Ablagerungen erfahren, die das Lackenien-System von Dumont bildeten und deren Mehrzahl gewöhnlich auf das obere Eocän bezogen werden. Die angenommene Classification ist durch neue Belege zu stützen.

Der Preis für die Beantwortung einer dieser Fragen beträgt 600 Francs. Die Abhandlungen müssen in leserlicher Schrift französisch oder flämisch geschrieben sein und vor dem 1. August 1897 an den ständigen Secretär der Akademie frei eingeschickt werden. Die Citate müssen sehr sorgfältig angeführt sein, die Arbeit ist mit Motto und verschlossener Angabe des Autors zu versehen.

Der Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften wird seine diesjährige Hauptversammlung am 26., 27. und 28. Mai zu Elberfeld abhalten. In den drei allgemeinen Sitzungen werden die Herren Holzmüller (Hagen) und Schwalbe (Berlin) Bericht erstatten über die Beziehungen des mathematischen Unterrichts zur Ingenieur-Vorbildung, und Vorträge gehalten werden von Herrn Schotten (Cassel): Ueber die Grenze zwischen Philosophie und Mathematik mit besonderer Berücksichtigung der modernen Raumtheorien, und von Herrn Adolf (Elberfeld): Die rheinisch-westfälische Eisenindustrie. Neben den Abtheilungs-Sitzungen sind mehrere Besichtigungen und Excursionen für den 29. und 30. Mai in Aussicht genommen. — Anmeldungen und Beitrittserklärungen werden während der Versammlung im Bureau (Sprechzimmer des Gymnasiums), sonst vom Oberlehrer Presler (Hannover) entgegengenommen.

Der ordentliche Professor der Physik in Münster Dr. W. Hittorf und der Physiker Hippolite Louis Fizeau in Paris sind zu auswärtigen Mitgliedern der Akademie in Kopenhagen ernannt.

Die Herren Thiselton-Dyer und Prof. Andrew Gray wurden von der Universität Glasgow zu Ehrendoctoren ernannt.

Das Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften Dr. J. H. van't Hoff ist zum ordentlichen Honorarprofessor an der Universität Berlin ernannt worden.

Privatdocent Dr. G. Schultz in München ist zum ordentlichen Professor der chemischen Technologie an der technischen Hochschule daselbst ernannt.

Privatdocent Prof. Dr. E. Buchner in Kiel ist als ausserordentlicher Professor der anorganischen und pharmaceutischen Chemie an die Universität Tübingen berufen.

Privatdocent der Mineralogie Dr. Karl Buss in Marburg ist als ausserordentlicher Professor an die Akademie in Münster berufen.

Prof. J. Perry vom Finsbury College ist als Professor der Mechanik und Mathematik am Royal College of Science in London berufen.

Dr. Endres in Breslau ist als ausserordentlicher Professor der Anatomie an die Universität Halle berufen.

Prof. Dr. Schiffner in Prag ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der deutschen Universität in Prag ernannt.

Privatdocent der Zoologie Dr. Henking an der Universität Göttingen ist zum Professor ernannt.

Der frühere Professor der Mathematik an der Universität Tübingen, Offerdinger, ist in Ulm, 86 Jahre alt, gestorben.

Am 9. April starb in Dresden der Chemiker Prof. Dr. Fleck, Vorsitzender der Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege.

Es starben ferner Prof. F. R. Fava, Ingenieur an der Columbian University; der Zoologe John Gundlach in Havana, 86 Jahre alt; die Geographen Admiral Carlo Alberto Racchia und Baron Negri.

Die Universität Edinburg erhielt aus dem Nachlass des verstorbenen Earl of Moray 20000 Pfund (400000 Mark) als Fonds zur Förderung von Original-Untersuchungen an dieser Universität.

Herr W. C. McDonald aus Montreal hat der McGill University 500000 Dollars zu einem Gebäude für das Studium der Chemie, Hüttenkunde und Architectur geschenkt; mit dieser Summe erreichen seine Schenkungen für die Universität die Höhe von 2000000 Dollars.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbelthiere von Prof. S. L. Schenk (Wien 1896, Braumüller). — Anleitung zur mikrochemischen Analyse von Prof. H. Behrens. Heft 2 (Hamburg 1896, Voss). — Princeton Contributions to Psychology by Prof. J. Mark Baldwin, Vol. I, Nr. 3 (Princeton 1896). — Annales dell'Observatoire météorologique dell'Université impériale à Odessa par A. Klossowsky (Odessa 1894/1895). — Revue météorologique. Vol. II par A. Klossowsky (Odessa 1895). — Pluies torrentielles au sud-ouest de la Russie par A. Klossowsky (S.-A. 1896). — Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung von Prof. Dr. C. Koppe (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Anatomischer Handatlas von Dr. J. Henle. Lief. 4. 5. 6. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Studien zur Methodenlehre und Erkenntniskritik von Friedrich Dreyer (Leipzig 1896, Engelmann). — Untersuchungen über die Quellung der Stärke von Prof. H. Rodewald (Kiel 1896, Lipsius & Tischer). — Life, Letters and Works of Louis Agassiz by Jules Marcou. Vol. I. II. (New York 1896, Macmillan and Co.). — Grundriss der Gesteins- und Bodenkunde von Prof. H. Gruner (Berlin 1896, Paul Parey). — Materialistische Weltanschauung eines Nichtgelehrten. I. Theil (Zürich 1895, Speidel). — Energie-Arbeit von Ingen. Paul Käuffer (Mainz 1896, v. Zabern). — Hermann von Helmholtz' Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik und Mechanik von Prof. Königsberger (Leipzig 1896, Teubner). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lief. 129. 130. (Leipzig 1896, Engelmann). — Etiketten für Schüler-Herbarien von Prof. Fr. Wurm (Leipa). — Die Erde steht, die Sonne geht, von Dr. F. F. Sparuck (Loreto 1896, Brancondi). — Druckrohr für Laboratoriumsversuche von J. Walter (S.-A.). — Frammenti concernenti la Geofisica dei pressi di Roma. Nr. 2 (Roma 1896). — Ueber den Drehwuchs der Kiefer von Dr. Robert Hartig (S.-A.). — Ueber die Güte des Nonnenholzes von Dr. R. Hartig (S.-A.). — Das Absterben der Kiefer nach Spannerfrass von Dr. R. Hartig (S.-A.). — Der Nadelschüttepilz der Lärche *Sphaerella laricina* von Prof. R. Hartig (S.-A.). — Ueber das Verhalten der vom Spanner entadelten Kiefern im Sommer 1895 von Prof. R. Hartig (S.-A.). — Ueber die Einwirkung schwefliger Säure auf die Gesundheit der Fichte von Prof. R. Hartig (S.-A.). — Die Aestung des Laubholzes, insbesondere der Eiche von Prof. Gustav

Hempel (S.-A.). — Das Volumen der Fichtennadeln von Josef Friedrich (S.-A.). — Durchforstungsstudien (S.-A.). — Kulturversuche mit heterocöcischen Rostpilzen III. IV. von Dr. H. Klebahn (S.-A.). — Der Reis-Brand und der *Setaria*-Brand, die Entwicklungsglieder neuer Mutterkornpilze von Oscar Brefeld (S.-A.). — Ueber die Einwirkung anorganischer Metallsäuren auf organische Säuren von Arthur Rosenheim II. (S.-A.). — Ueber eine elektrochemische Wirkung der Röntgen-Strahlen auf Bromsilber von Prof. Fr. Streintz (S.-A.). — Die chemische Synthese von Prof. Rich. Meyer (Hamburg 1896, Act.-Ges.). — Untersuchungen über den Lichtgenuss der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation von Wien, Cairo und Buitenzorg von J. Wiesner (S.-A.). — Zur Mechanik des Vogelfluges von Dr. Fr. Ahlborn (S.-A.). — Ueber den Durchgang der Elektrizität durch Gase von O. Lehmann (S.-A.). — Studien über Saprolegnien von Adam Maurizio (S.-A.). — Ueber angebliche Organismenreste aus präcambrischen Schichten der Bretagne von Hermann Rauff (S.-A.). — Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden by Prof. Dr. H. Kammerlingh-Onnes. Nr. 1. 3. 20. 21. 33. — Ein Beitrag zur prähistorischen Chirurgie von Dr. R. Lehmann-Nitsche (S.-A.). — Die Röntgenschen X-Strahlen als Atomschwingungen von Gustav Wendt (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Ueber Sonnen-Wolken, welche während einer längeren Periode heiteren Wetters am 10. und 11. Februar 1896 in Rom beobachtet wurden, berichtet Herr P. Tacchini. Nachdem am 8. und 9. am Sonnenrande nördlich vom Aequator nur die Chromosphäre und auf der Scheibe in diesem Quadranten weder Flecke noch Löcher sichtbar gewesen, sah Herr Tacchini am 10. um 11 h 15 m in der Breite von $+27,30'$ eine baumförmige Protuberanz von $103''$ Höhe, welche sich oben von $+21^\circ$ bis $+28^\circ$ ausbreitete. Sie war fadig-wolkig und nicht lebhaft, „sondern mit jenem eigenthümlichen, mehr bleichen Lichte behaftet, wie wenn das Object durch einen Nebel weit jenseits des Randes gesehen würde“; man konnte nicht behaupten, dass die Protuberanz an dieser Stelle vom Sonnenrande aufstieg. Mittags war ihr Aussehen das gleiche und auch um 3 h 20 m p. war sie wenig verändert, nur $108''$ hoch. Am 11. Morgens konnte nicht beobachtet werden; Mittags fand Herr Tacchini eine Wolke, die ihrer Lage nach mit der Protuberanz identisch sein musste; der niedrigste Punkt der Wolke entsprach der Breite $+32^\circ$, der höchste $+25^\circ$; die Wolke stand $100''$ vom Sonnenrande ab, ihr höchster Punkt war $290''$ vom Rande entfernt (200 000 km). Um 12 h 13 m war sie nur $227''$ hoch, 30 m später nur $130''$, der Stiel war sehr dünn geworden; um 12 h 54 m war die Höhe $114''$, um 13 h 2 m war sie $92''$ und um 13 h 22 m sah man nur noch die Chromosphäre, ein Beweis, dass die Wolke sich aufgelöst hatte, oder wegen mangelnder Beleuchtung unsichtbar geworden. — Am selben Tage wurde auch am Westrande eine wolkige Protuberanz in gleicher Breite wie die Wolke am Ostrand gesehen, die etwas vor Mittag $66''$ hoch war; um 3 h, als sie wieder untersucht werden sollte, war sie verschwunden, während die Chromosphäre an dieser Stelle gut sichtbar war. Am folgenden Tage war keine Spur der beiden Protuberanzen zu finden, und ebenso wenig wurden in dieser Region Flecke oder Fackeln gesehen. Es handelte sich also um eine lang anhaltende Erscheinung in der Sonnenatmosphäre ohne die entsprechenden Erscheinungen an der Oberfläche des Gestirns. Auffallend findet Herr Tacchini das gleichzeitige Verschwinden der beiden Protuberanzen, was ihn wieder auf die Annahme führt, „dass es sich nicht um ein Verschwinden der Wolken handelte, sondern nur um fehlende Beleuchtung wegen der allgemeinen Lage jener Breite, was vollständig jeden eruptiven Charakter oder Stofftransport ausschliesst“. (Atti della R. Accad. dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V, p. 138.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.