

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0187

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.

XXI. Jahrg.

10. Mai 1906.

Nr. 19.

Über die spontane Ionisierung der Luft und anderer Gase.

Von Prof. H. Geitel (Wolfenbüttel).

(Vorgetragen in der Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 26. Januar 1906.)

(Fortsetzung.)

II.

Mit dem Nachweise der ständigen Ionisierung sowohl der freien Luft der Atmosphäre wie auch begrenzter Volumina von Luft und anderen Gasen — denn in diesen ist die Erscheinung qualitativ dieselbe —, stehen wir vor einer Frage, die bis jetzt noch nicht als völlig ausreichend beantwortet gelten kann; es ist die nach der Ursache und dem etwaigen Zusammenhange dieser Eigenschaft mit den physikalischen Bedingungen, denen das Gas unterworfen ist.

Man könnte in der normalen Ionisierung ein dem gasförmigen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur zukommendes Merkmal sehen, das von ihm nicht zu trennen ist, etwa in der Art, daß die verborgene Bewegung, die man nach der kinetischen Theorie in dem Gase annimmt, auf irgend eine Weise die Abspaltung von Ionen aus den neutralen Molekülen bewirke, wobei vielleicht auch der Kontakt mit den einschließenden Wänden von Einfluß sein könnte. In bester Weise würde mit dieser Vorstellung übereinstimmen, daß in der Glühhitze die Leitfähigkeit aller Gase zu sehr merklichen Beträgen ansteigt.

Andererseits kann man an ionisierende Strahlungen denken, die von den Wänden oder der fernerer Umgebung oder schließlich aus dem Gase selbst stammen. Von vornherein lag diese letztere Gedankenreihe, die die Selbstionisierung der Gase mit der Radioaktivität in Verbindung bringt, keineswegs nahe, da die Radioelemente zu der Zeit, als die spontane Ionisierung der Luft gefunden wurde, als ungemein spärlich in der Natur verbreitet angesehen werden mußten, so daß ihr Anteil an einer anscheinend allgemeinen Eigenschaft gasförmiger Körper kaum denkbar erschien.

Wie es gekommen ist, daß der Gedanke an die Einwirkung von Strahlungen trotzdem die größere Wahrscheinlichkeit — ja man darf sagen Gewißheit — für sich gewonnen hat, dies zu verfolgen, wird vielleicht einiges Interesse gewähren.

Auf diesen Weg leitete eine Bemerkung, die sich bei den ersten Versuchen über Elektrizitätszerstreuung

in geschlossenen Räumen aufgedrängt hatte. Die Ionisierung der Luft wuchs im Laufe der Zeit langsam bis zu einem Grenzwerte an¹⁾. Die Erscheinung zeigte sich gleichmäßig an gewöhnlicher, wie an sorgfältig staubfrei gemachter Luft, so daß sie nicht etwa auf die allmähliche Selbstreinigung der Luft vom Staube und die dadurch bedingte größere Beweglichkeit der Ionen zurückgeführt werden durfte²⁾. Sie erinnerte in ihrem ganzen Bilde lebhaft an die Wirkung radioaktiver Emanationen; wie diese sich aus ihrer Muttersubstanz entwickeln und die Wände des Versuchsraumes mit sogenannter induzierter Aktivität bekleiden, die ihrerseits eine neue Quelle von Strahlung und daher auch der Ionisierung wird, so schien in der abgeschlossenen Luft ebenfalls eine Emanation sich zu verbreiten, die die Leitfähigkeit bis zu einem Maximum steigerte. Letzteres ist offenbar erreicht, wenn die radioaktiven Umwandlungsprodukte der Emanation in gleichem Maße verschwinden, wie sie sich neu bilden.

Diese soeben geschilderte Zunahme der Selbstionisierung abgeschlossener Luftmassen ist von vielen Beobachtern wieder gefunden, andere haben sie nicht erhalten. Jetzt, nachdem man erkannt hat, daß sie wirklich radioaktiven Ursprunges ist, kann diese Verschiedenheit der Ergebnisse nicht mehr befremden, nicht alle Materialien geben eben solche Emanation aus. Am leichtesten ist die Erscheinung wohl in Glasrezipienten bemerkbar, in Metallgefäßen, z. B. solchen aus Zinkblech, haben wir sie auch nicht erhalten³⁾.

Lassen wir diese später gewonnene Einsicht vor der Hand beiseite und beschränken uns auf die Tatsache selbst, so war festgestellt, daß gestandene Luft besser leitet als frisch aus der Atmosphäre entnommene. War diese Beobachtung allgemein richtig, so mußte solche Luft, die etwa in Höhlen oder unterirdischen Räumen von konstanter Temperatur lange Zeit stagniert hatte, von vornherein das Maximum der Ionisierung zeigen. Die Probe fiel im Sinne der Erwartung aus, führte aber auf Beträge der Ionisie-

¹⁾ H. Geitel, Phys. Zeitschr. 2, 116, 1900.

²⁾ J. Elster und H. Geitel, Ebenda 2, 590, 1901.

³⁾ Zusatz: Bei dieser Erscheinung ist die Gefahr einer Täuschung durch eine radioaktive Infektion des Versuchsraumes (vgl. weiter unten) besonders groß. Vielleicht rührt daher die große Verschiedenheit der von den einzelnen Beobachtern gemachten Erfahrungen.

rung, die weit höher waren, als die in geschlossenen Rezipienten künstlich erhaltenen¹⁾.

Die infolgedessen vorgenommene Prüfung der Luft der Höhlen und Keller auf etwa vorhandene radioaktive Emanation nach der Rutherford'schen Methode, nämlich durch Herstellung induzierter Aktivität auf negativ geladenen Drähten, gab nun ein so unzweideutiges positives Resultat, daß es erfolversprechend schien, geradezu nach radioaktiven Stoffen, als den Quellen dieser Emanation, in den Wänden jener Räume zu suchen.

Wir hatten mit diesen Nachforschungen zunächst kein Glück, da wir uns auf Untersuchungen von Fels- und Steinmaterial beschränkten. Erst in der Folge fanden wir, daß die in den Poren des Erdbereichs überall eingeschlossene Luft besonders emanationshaltig ist²⁾, und daß sie, indem sie in die Höhlen und Keller sowohl wie in die freie Atmosphäre hineindiffundiert, diese überall mit radioaktiver Emanation erfüllt³⁾.

Es war nicht schwierig, in den am häufigsten vorkommenden Erdarten, besonders den tonhaltigen, als Ursache ihrer Emanationsentwicklung eine primäre Aktivität festzustellen⁴⁾, die chemisch den Reaktionen des Radiums folgte. Hiermit stand in Übereinstimmung, daß die Emanation der Höhlen und der freien Atmosphäre, sowie die durch sie erregte induzierte Aktivität ebenfalls die Zeitkonstanten der entsprechenden Produkte des Radiums zeigten.

Es ist sehr merkwürdig, wie allgemein verbreitet hiernach diese minimalen Spuren des Radiums auf der Erde sind. Nicht leicht gelingt es, eine Erdart oder eine aus dem Boden entnommene Luft- oder Wasserprobe⁵⁾ zu finden, die, mittels der Methode der Elektrizitätszerstreuung geprüft, sich nicht als schwach radioaktiv (und zwar vom Radium her) erwiese.

Auch die anderen beiden Radioelemente, die eine Emanation geben, das Thorium und Actinium⁶⁾, scheinen in manchen der gewöhnlichen Erdarten vorzukommen. Bei dem Thorium ist indessen ein gewisser Vorbehalt zu machen; nachgewiesen ist die Existenz eines emanierenden Stoffes im Erdboden, dessen Emanation mit der von Thorpräparaten, soviel man bis jetzt weiß, identisch ist, dagegen ist keineswegs sicher oder auch nur wahrscheinlich, daß dieser Stoff chemisch mit dem Thorium übereinstimmt.

¹⁾ J. Elster und H. Geitel, Phys. Zeitschr. 2, 560, 1901.

²⁾ Ebenda 2, 574, 1901.

³⁾ Ebenda 2, 590, 1901 und 3, 76, 1901.

⁴⁾ Ebenda 4, 322, 1903.

⁵⁾ Sella e Pochettino, Rend. Acc. dei Lincei (5) 11 [1], 527, 1902. J. J. Thomson, Phil. Mag. (6) 4, 352, 1902. Himstedt, Ber. d. Naturf. Ges. in Freiburg 13, 101, 1903 und 14, 181, 1903. Adams, Phil. Mag. (6) 6, 563, 1903. Bumstead and Weheler, Amer. Journ. of Science (4) 17, 98, 1904. v. Trautenberg, Phys. Zeitschr. 5, 130, 1904 u. a.

⁶⁾ Bumstead, Amer. Journ. of Science (4) 18, 1, 1904. Giesel, Chem. Ber. 38, 132, 1905. Burbank, Phys. Zeitschr. 6, 436, 1905.

Sowohl das Vorkommen radioaktiver Emanation im Erdboden wie in der Atmosphäre ist seither vielfach und an den verschiedensten Orten auf der Erde bestätigt worden.

Von den genannten Emanationen ist die des Radiums, die in etwa $3\frac{1}{2}$ Tagen auf den Halbwert ihrer Strahlungsfähigkeit sinkt, die dauerhafteste und daher auch die überall verbreitete, die des Actiniums und Thoriums, deren entsprechende Zeitkonstanten nur wenige Sekunden betragen, sind dagegen nur in unmittelbarer Nähe des Erdbodens und in der Bodenluft selbst nachweisbar.

Scharf zu unterscheiden von den Emanationen selbst sind die aus ihnen hervorgehenden Umwandlungsprodukte, durch welche die sogenannten induzierten Aktivitäten hervorgerufen werden. Am besten bekannt sind diese beim Radium, dessen induzierte Aktivität anfangs in etwa 30' auf die Hälfte ihrer Wirksamkeit herabsinkt, indem der aus der Emanation sich bildende Körper (Radium A) der Reihe nach die von Rutherford mit den Buchstaben B, C, D, E, F bezeichneten Wandlungen durchmacht, von denen das wahrscheinlich dem Polonium entsprechende Stadium F eine sehr beträchtliche, nach Jahrzehnten zählende mittlere Lebensdauer hat. Beim Thorium ist der unmittelbar aus der Emanation hervorgehende Körper schon ziemlich langlebig, er braucht etwa elf Stunden, um die Hälfte seiner Strahlungsintensität einzubüßen.

Es wird jetzt zweckmäßig sein, die Folgerungen aus dieser allgemeinen Verbreitung radioaktiver Stoffe in der Erde, sowie ihrer Emanationen und deren Nachprodukten in der Atmosphäre und auf den mit ihr in Berührung stehenden Oberflächen sich zu vergegenwärtigen; zunächst allerdings in rein qualitativer Weise.

Ohne Zweifel werden von der Erde, abgesehen von den mit Wasser bedeckten Flächen, die drei verschiedenen Typen (α , β , γ) der Strahlen der genannten primär aktiven Elemente ausgehen; durch deren Absorption in der Luft wird eine gewisse Ionenmenge pro Zeit und Volumeinheit erzeugt werden. In gleicher Weise gilt dies von den Emanationen derselben Stoffe, die der Atmosphäre beigemengt sind, und — je nach ihrer Strahlungsfähigkeit — auch von den übrigen veränderlichen Produkten, mit denen sich alle Körper durch bloßen Kontakt mit der Atmosphäre überkleiden. Auch die Baustoffe unserer Häuser und der physikalischen Instrumente, die wir zu den Untersuchungen der Elektrizitätszerstreuung benutzen, können merkliche Spuren dieser radioaktiven Elemente enthalten, die sie von der natürlichen Lagerstätte der Rohmaterialien mitbringen, aus denen sie hergestellt sind.

Man behauptet daher nicht zu viel, wenn man aussagt, daß wir in eine unausgesetzt tätige Strahlung eingetaucht sind, der wir nicht entgehen können.

Die Frage dagegen, auf die hier für uns alles ankommt, ist die, ob der Vorgang der Elektrizitätszerstreuung sich ohne Rest oder wenigstens zu einem

merklichen Anteile auf solche Strahlungen quantitativ zurückführen läßt.

Daß die Ionisierung der Luft in Höhlen ihrem Emanationsgehalt proportional ist, haben neuerdings wieder direkte Beobachtungen von Herrn Zölss¹⁾ zu Kremsmünster gezeigt, ja, Herr Maché²⁾ in Wien ist sogar geneigt, auf Grund einer Schätzung der von der Erdoberfläche abgegebenen Emanationsmenge auch den Ionengehalt der freien Atmosphäre als im wesentlichen durch jene radioaktive Emanation bedingt zu betrachten.

Auf die Ionisierung der Luft in abgeschlossenen Gefäßen ist aber eine solche Schätzung natürlich nicht anwendbar, dagegen ist man hier imstande, die etwa in Frage kommenden Strahlungen nach ihrer Herkunft durch besondere Versuchsanordnungen mehr oder weniger von einander zu trennen.

Man hat dabei offenbar folgendes Schema aufzustellen. Die ionisierenden Strahlen können stammen:

1. Aus der weiteren Umgebung des Versuchsgefäßes, also etwa von der Erdoberfläche, der Luft und den Wänden des Gebäudes, in dem wir die Beobachtungen machen.

2. Aus dem Material des Apparates selbst, mit dem wir die Ionisierung der Luft bestimmen, z. B. dem einschließenden Gefäße, das entweder primär aktiv sein oder unter dem Einflusse der atmosphärischen Emanation induziert aktiv geworden sein kann. Im ersteren Falle kann die primäre Aktivität auf einem Gehalt an Radium, Thorium oder Actinium, d. h. allgemein auf der Gegenwart eines eigentlich radioaktiven Elementes beruhen oder aber eine charakteristische Eigenschaft der betreffenden Substanz sein. Hier spielt, wie man sieht, die hochinteressante Frage hinein, ob alle Materie an sich radioaktiv ist.

3. Es können Sekundärstrahlen wirksam sein, die an dem Material des Apparates durch die unter 1. bezeichnete Strahlung erregt werden, ähnlich wie solche auch durch Röntgenstrahlen vorzugsweise an den Grenzflächen verschiedener Medien entstehen. Diese Erscheinung hat mit der induzierten Aktivität nichts zu tun, sie beginnt und verschwindet zugleich mit den erregenden Strahlen.

4. Es ist in Betracht zu ziehen, ob das zu dem Versuche dienende Gas nicht vielleicht schon mit aktiver Emanation behaftet in den Apparat hineingebracht ist oder überhaupt die Fähigkeit besitzt, ionisierende Strahlen aus sich zu erzeugen.

Die erste Frage, ob eine allgemein durchdringende, von außen kommende Strahlung nachweisbar sei, ist zuerst von den Herren Cooke³⁾, Mc Lennan und Burton⁴⁾ in Angriff genommen. Es ergab sich ein positives Resultat in der Weise, daß die Elektrizitätszerstreuung in einem für sich vollständig geschlossenen Metallgefäße vermindert wurde (um 25 bis

17,5 Proz.), indem man dies mit einem Mantel aus Blei umgab oder es in einen großen Wasserbehälter eintauchte. Vermehrt wurde die Zerstreuung durch Umbauen des Gefäßes mit Ziegelsteinen. Dagegen fand C. T. R. Wilson¹⁾ die Ionisierung der Luft in einem hermetisch geschlossenen Elektroskope nicht geändert, mochte er dies in einem Eisenbahntunnel oder frei an der Erdoberfläche aufstellen.

Die erstgenannten Versuche sprechen für eine durchdringende Strahlung an der Erdoberfläche, die durch Blei oder Wasser zum Teil absorbierbar ist. Gebrannter Ton würde nach der an zweiter Stelle genannten Beobachtung solche durchdringenden Strahlen selbst aussenden, ein Gedanke, der nicht gerade unwahrscheinlich ist, wenn wir die verhältnismäßig kräftige Aktivität der natürlichen Tonarten beachten. Das negative Resultat Wilsons kann in diesem Zusammenhange vielleicht dahin gedeutet werden, daß das Erdreich der Tunnelwand etwa den gleichen Betrag jener allgemein verbreiteten Substanz absorbierte, den es selbst aussandte.

Versuche mit Bleischirmen, die oberhalb, unterhalb oder seitlich von dem Versuchsgefäße eingeschaltet wurden, ergaben eine im gleichen Maße verminderte Zerstreuung im Innern; ein sehr befremdliches Ergebnis, da es besagen würde, daß die allgemeine Strahlung keine bestimmte Richtung im Raume hat. Alle diese Versuche haben indessen nur dann zwingende Beweiskraft, wenn man durchaus sicher sein kann, daß radioaktive Präparate weder in den Arbeitsräumen, noch in der Nähe der benutzten Apparate auch nur zeitweise gewesen sind²⁾. In den ersten Veröffentlichungen dieser Art (abgesehen von der von Cooke) wird die Möglichkeit einer solchen Fehlerquelle nicht besonders als ausgeschlossen bezeichnet. Einigen Verdacht erregt in dieser Beziehung eine im Cavendish Laboratory in Cambridge ausgeführte Arbeit von Jaffé³⁾. In zwei Gefäßen, das eine aus innen versilbertem Glase, das andere aus Messing, wurde zugleich die Elektrizitätszerstreuung viele Tage hindurch beobachtet. Sie zeigte zuweilen auffallende Schwankungen. Standen die beiden Apparate dicht nebeneinander, so war der Gang der Schwankungen derselbe, während er verschieden war, sobald sie in getrennten Räumen aufgestellt wurden. Diese Beobachtung spricht dafür, daß Störungen durch radioaktive Emanation trotz aller Vorsicht im Spiele waren. Nach unseren Erfahrungen haben sich spontane Änderungen der Ionisierung eingeschlossener Luft bei unveränderter Aufstellung des Apparates (abgesehen von der schon erwähnten regelmäßigen Zunahme in Glasgefäßen) nicht nachweisen lassen.

Wir haben im letzten Jahre ebenfalls Versuche angestellt, um die Frage jener allgegenwärtigen Strahlung aufzuklären. Dabei gingen wir von der Wahrnehmung aus, daß gewisse reine Mineralien,

¹⁾ Zölss, Wien. Ber. 114 (2a), 189, 1905.

²⁾ Maché, ebenda 114 (2a), 1377, 1905.

³⁾ Cooke, Phil. Mag. (6) 6, 403, 1903.

⁴⁾ Mc. Lennan und Burton, ebenda (6) 5, 707, 1903.

¹⁾ C. T. R. Wilson, Proc. Roy. Soc. 68, 151, 1903.

²⁾ Vgl. auch darüber Eve, Nature 71, 460, 1905.

³⁾ Jaffé, Phil. Mag. (6) 8, 556, 1904.

wie Quarz, kohlensaurer Kalk, Baryt, Steinsalz, am Zerstreuungsapparat keine Spur von eigener Radioaktivität erkennen ließen. Solche Materialien mußten also in genügender Schichtdicke ausgezeichnete Schirme zur Absorption der fraglichen Strahlen darbieten, da man ihre Eigenstrahlung als äußerst klein betrachten durfte. Nun haben wir in der Nähe von Wolfenbüttel große Kali- und Steinsalzlager, die demnach für solche Beobachtungen sehr günstig sein mußten. Wir benutzten, wie wir es vor kurzem in der *Physikalischen Zeitschrift* näher beschrieben haben¹⁾, dazu einen verschlossenen Zerstreuungsraum in Gestalt eines Zylinders von 0,1 mm starkem Aluminiumblech, der fest mit einem Elektroskop verbunden war.

Nun ergab sich bei gleichen Temperaturverhältnissen ein Rückgang der Ionisierung um 28%, wenn wir den Apparat inmitten des großen Steinsalzlagers bei Hedwigsburg aufstellten. An seinen alten Standort zurückgebracht, einen Schrank im Wolfenbüttler Gymnasium, zeigte er sofort wieder den früheren höheren Betrag. Niemals wurden von uns an der Erdoberfläche so niedrige Zerstreuungen an dem Apparat beobachtet als auf der Sohle des Bergwerkes. Den ihn hier rings umgebenden Steinsalzsichten von vielen Metern Dicke würde demnach eine Art von schirmender Wirkung gegen die ionisierenden Strahlen zugeschrieben werden müssen. Wir hoffen, daß diese Versuche auch von anderer Seite aufgenommen werden, bis jetzt glauben wir mit einiger Reserve die Behauptung von Cooke bestätigen zu dürfen, daß über der Erde eine stark durchdringende Strahlung vorhanden ist.

Bekanntlich hat Frau Curie den Gedanken einer den ganzen Weltraum durchdringenden Strahlung als der Energiequelle für die radioaktiven Erscheinungen schon im Jahre 1898 gefaßt²⁾. Es ist überraschend, zu sehen, daß wenigstens an der Erdoberfläche die Existenz einer solchen Strahlung zwar nicht als die Ursache, sondern als Folge der Radioaktivität für nachgewiesen gelten kann.

(Schluß folgt.)

H. Landolt: Untersuchungen über die fraglichen Änderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1906, S. 266—298.)

Im Jahre 1893 hatte Herr Landolt eine experimentelle Untersuchung veröffentlicht, durch welche geprüft werden sollte, ob bei chemischen Umsetzungen das Gesamtgewicht der beteiligten Körper unverändert bleibe oder nicht (vgl. *Rdsch.* VIII, 327). Die Möglichkeit einer solchen Änderung war auf zweierlei Art und Weise gegeben: es konnte entweder die Schwerkraft auf die Stoffe nach der Reaktion anders einwirken als vorher, oder es konnten zweitens in die chemischen Vorgänge Teilchen der

Urmaterie oder des Äthers eingehen. In beiden Fällen wäre eine Änderung des Gesamtgewichtes möglich, über welche das Experiment allein entscheiden mußte. Die Versuche hatten ergeben, daß die Reaktion von Silbersulfat mit Ferrosulfat, sowie von Jodsäure und Jodwasserstoff stets von Gewichtsänderungen, und zwar regelmäßig von Gewichtsabnahmen begleitet waren. Da aber bei der zuerst genannten Reaktion unter sechs Fällen zweimal der Betrag der Änderung innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler fiel und weil in den weiteren untersuchten Reaktionen ebenso oft kleine Gewichtsverluste wie Gewichtszunahmen sich ergaben, hielt Herr Landolt die Möglichkeit von Versuchsfehlern nicht für sicher ausgeschlossen; gleichwohl mußte der Umstand, daß in den Fällen, in denen eine Wirkung eingetreten war, immer eine Abnahme des Gesamtgewichtes sich ergeben hatte, ein weiteres Nachgehen der Erscheinung sehr erwünscht erscheinen lassen.

Von den Untersuchungen, welche zur Prüfung dieser Ergebnisse von anderen Beobachtern angestellt wurden, sind die Heydweillers die ausgedehntesten und wichtigsten (*Rdsch.* 1901, XVI, 469). Dieser fand bei Zersetzung von Kupfersulfat durch Kalilauge und beim Lösen von Kupfervitriol durch Salzsäure eine die Versuchsfehler übersteigende Abnahme des Gesamtgewichtes; in anderen Reaktionen waren die Gewichtsverluste aber bedeutend geringer und lagen innerhalb der Fehlergrenzen; vereinzelt traten sogar auch sehr geringe Gewichtszunahmen auf. Andere sorgfältige Beobachter konnten die Ergebnisse von Landolt und Heydweiller überhaupt nicht bestätigen; sie erhielten nur Gewichtsveränderungen innerhalb der Fehlergrenzen. Herr Landolt entschloß sich daher, die mühsamen, lange dauernden Untersuchungen mit größerer Sorgfalt und exakteren Apparaten wieder aufzunehmen, und wird die mit Unterstützung der Berliner Akademie gewonnenen Resultate in aller Ausführlichkeit in den „Abhandlungen der Akademie“ veröffentlichen, während der vorliegende kürzere Abriß der Resultate und der angewandten Methode verschiedene im Laufe der Jahre der Akademie gemachte Mitteilungen zusammenfaßt.

Die Versuche sind im wesentlichen nach der früheren Methode ausgeführt worden. Zur Verwendung kamen drei kleinere Reaktionsgefäße aus Jenaer Glas und ein Gefäß aus Quarzglas, welche längere Zeit mit Schwefelsäure und Ammoniak ausgelaugt und dann sorgfältig beschickt und verschlossen wurden. Nach einer kürzeren Beschreibung der benutzten Präzisionswaage von Alb. Rueprecht in Wien werden die Wägungsfehler ausführlich diskutiert, worüber hier auf die Originalmitteilung verwiesen werden muß. Die Versuche bestanden in den Gewichtsbestimmungen vor der Reaktion und nach der Reaktion. Die Gesamtheit der Wägungsfehler war durch 19 Versuche festgestellt, in denen die Gefäße mit nicht reaktionsfähigen Substanzen beschickt und die Versuche in genau der gleichen Weise ausgeführt wurden wie in den späteren Experimenten.

¹⁾ J. Elster und H. Geitel, *Phys. Zeitschr.* 6, 733, 1905.

²⁾ Sk. Curie, *Compt. rend.* 126, 1103, 1898.

Von diesen 19 Versuchen haben 17 eine Gewichtsänderung unter 0,017 mg und nur zwei solche von 0,023 und 0,024 mg ergeben, so daß letztere Zahl als Maximalfehler der ganzen Untersuchung betrachtet werden kann, während die Fehler der Wage sich nur zwischen $\pm 0,006$ und $\pm 0,015$ mg bewegten.

Zu den definitiven Versuchen wurden sowohl eigentliche chemische Reaktionen wie Lösungen verwendet. Die ersteren bezogen sich auf 1. die Reaktion von Silbersulfat oder Silbernitrat mit Ferrosulfat, 2. von Eisen- und Kupfersulfat, 3. von Goldchlorid und Eisenchlorür, 4. von Jodsäure und Jodwasserstoff, 5. von Jod und Natriumsulfit, 6. von Uranyl nitrat und Kaliumhydroxyd, 7. von Chloralhydrat und Kaliumhydroxyd; 8. wurde die Elektrolyse einer wässrigen Lösung von Jodcadmium mittels Wechselstrom geprüft. Die Lösungsversuche wurden mit Chlorammonium, Bromkalium und Uranyl nitrat angestellt, zu denen noch ein Fall geprüft wurde, in dem die Ionen eines Salzes aus der Lösung verschwinden, nämlich die Reaktion von Kupfersulfatlösung und Alkohol.

Überblickt man nun die gesamte Zahl der erhaltenen Gewichtsänderungen, so fällt vor allem auf, daß dieselben ganz überwiegend in Abnahmen bestehen. Auch die neuen Versuche boten dasselbe Bild wie die früheren und die Heydweillers. Im ganzen wurden vom Verf. 54 Versuche angestellt, von denen 42 eine Abnahme und 12 eine Zunahme des Gewichtes gaben; von Heydweiller waren 21 Versuche gemacht, von denen 19 negative und zwei positive Gewichtsänderungen zeigten. Unter 75 Versuchen ergaben also 61 oder 81 % eine Gewichtsabnahme. Dies kann im Hinblick auf die Versuche mit indifferenten Substanzen, bei denen die erhaltenen $+$ - und $-$ -Änderungen fast völlig gleich waren, nicht auf Beobachtungsfehlern beruhen.

Die verschiedenen Reaktionen geben sehr ungleich starke Gewichtsverminderungen. Starke Abnahmen zeigten sich bei der Reaktion von Silbersulfat oder Nitrat und Ferrosulfat (0,068 bis 0,199 mg) und bei der Reaktion von Jodsäure mit Jodwasserstoff (0,047 bis 0,177 mg Abnahme); die anderen erwähnten Reaktionen gaben nur schwache, den Versuchsfehler kaum übersteigende Änderungen. Auch Heydweiller hatte bei einigen starke Gewichtsverminderungen (bei der Reaktion zwischen Eisen und Kupfersulfatlösung, beim Lösen von Kupfervitriol in schwefelsäurehaltigem Wasser und beim Mischen von Kupfersulfatlösung und Kalilauge), bei anderen Reaktionen schwache Gewichtsabnahmen konstatiert.

Wenn bei den Reaktionen eine Gewichtsvermehrung eintrat, so war dieselbe immer nur von geringer Größe ($+$ 0,002 bis 0,019 mg) und lag innerhalb der Versuchsfehler (0,03 mg). Es stellt daher die Gewichtsabnahme die normale Erscheinung dar und man wird in den Fällen, wo jene nur klein war, nicht mit Sicherheit den Schluß ziehen können, daß das Gewicht völlig konstant geblieben sei. Ein Zusammenhang der Gewichtsänderung mit dem Auf-

treten oder Verschwinden von Elektronen hat sich nicht zu erkennen gegeben.

„Es fragt sich nun, wie die Gewichtsabnahmen sich erklären lassen. Man kann erstens den Verdacht aussprechen, daß immerhin noch eine äußere, bis jetzt nicht aufgefundene Ursache vorliegt, aber bei der Sorgfalt, mit welcher alle Möglichkeiten untersucht worden sind, dürfte diese Ansicht wenig Wahrscheinlichkeit haben. Dagegen deutet der Umstand, daß die Änderung nur bei gewissen Reaktionen, wie der Reduktion von Silber und Jod, in starkem Grade auftritt und bei anderen gering ist oder ganz ausbleibt, entschieden auf eine Beziehung zu dem chemischen Vorgang.

„Da die Erklärung derartig sein muß, daß sie nur Gewichtsabnahmen und normale Vermehrungen voraussetzen läßt, scheint keine andere Hypothese übrig zu bleiben als die, daß die Erscheinung auf dem Ablösen kleiner Massenteilchen aus den chemischen Atomen beruhen soll. Bei den radioaktiven Elementen nimmt bekanntlich die von Rutherford und Soddy aufgestellte und wohlbegründete Hypothese an, daß die Ursache ihrer Umwandlungen in einem stufenweisen Zerfall der Atome beruhe, welcher sich aber nur auf einen geringen Bruchteil der Gesamtmasse erstreckt und freiwillig eintritt. Finden chemische Reaktionen zwischen zwei Substanzen statt, so dürfte die Vorstellung, daß infolge der starken Erschütterung, welche die Atome erleiden, auch hier ein kleiner Teil ihrer Masse absplittert, nicht als unmöglich erscheinen. Dies besonders im Hinblick auf die beträchtliche Abnahme der potentiellen Atomenergie, welche bei von selbst erfolgenden und unter starker Wärmeentwicklung verlaufenden Umsetzungen stattfindet. Ob dabei ein weitgehender Zerfall weniger Atome stattfindet, wie bei den radioaktiven Substanzen, oder ob alle beteiligten Atome einen kleinen Verlust erleiden, bleibt unentschieden. Aber auch in dem letzteren Falle wäre es denkbar, daß die angegriffenen Atome, indem sie nur eine minimale Änderung ihrer Zusammensetzung erfahren, doch im wesentlichen ihre ursprünglichen Eigenschaften noch beibehalten haben. Welcher Art endlich die abgelösten Atombruchstücke sind, muß dahingestellt bleiben. Elektronen scheinen bei chemischen Umsetzungen nicht frei zu werden, wenigstens fand Martinelli, daß beim Auflösen von Kupfersulfat in schwefelsäurehaltigem Wasser, oder von Kaliumbichromat in Wasser, sowie bei der Reduktion von Silbersulfat durch Ferrosulfat keine Ionisierung der die Substanzen umgebenden Luft bemerkbar ist. Dieselbe Beobachtung machte Campbell.“

Herr Landolt sucht dann noch das Ausbleiben der Gewichtsabnahme bei der Elektrolyse der Jodcadmiumlösung zu deuten und führt die Wahrscheinlichkeitsgründe an, welche dafür sprechen, daß die Atombruchstücke zu klein sind, als daß sie durch die Glaswände auszutreten vermögen. Er hofft in die Lage zu kommen, diese und andere Punkte der wichtigen Frage durch Versuche weiter aufklären zu können.

P. Friedrich: Regeneration der Beine und Autotomie der Spinnen. (Arch. f. Entwicklungsmechanik 20, 469—506, 1906.)

Daß die Beine der Spinnen regeneriert werden können, ist bereits seit fast einem Jahrhundert bekannt, ebenso sind Fälle von Autotomie, von Abwerfen verletzter oder beschädigter Gliedmaßen, mit nachheriger Regeneration schon mehrfach beobachtet. Die Untersuchungen des Verf., welche den Grad der Regenerationsfähigkeit, sowie die Bedingungen, unter denen Autotomie stattfindet, und den Mechanismus der letzteren zum Gegenstande haben, beziehen sich zunächst auf die Hausspinnen (*Tegenaria domestica*), welche auch während des Winters leicht aus ihren Schlupfwinkeln erbeutet werden kann. Doch wurden zur Kontrolle auch andere Arten herangezogen. Die Versuchstiere wurden, um gegenseitige Verletzungen zu vermeiden, gesondert in Glasgefäßen gehalten. Die Amputationen wurden unter Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln mit ausgeglühten Instrumenten vorgenommen, da möglichste Sauberkeit und Verhütung von Wundinfektion die erste Vorbedingung zum Gelingen der Versuche ist.

Bekanntlich haben die Beine der Spinnen sieben Glieder, die in distaler Folge als Coxa, Trochanter, Femur, Genu, Tibia, Metatarsus und Tarsus unterschieden werden. Es ist verständlich, daß Regenerationen am leichtesten erfolgen, je geringer der Defekt ist. Schnitte durch den Tarsus oder Metatarsus oder durch die entsprechenden Gelenke führten nicht zur Autotomie des Beines. Wegen der geringen Blutung wurde diese Operation meist gut überstanden. Die Regeneration erfolgte von dem verletzten Gliede aus; der regenerierte Teil hatte anfangs nur ein Drittel der normalen Größe und erreichte die letztere erst nach der vierten Häutung. Die Krallen der regenerierten Glieder hatten stets die normale Form und Zahl.

Schnitte durch die Tibia führten oft, aber nicht immer zu nachfolgender Autotomie; in der Regel trat diese ein, wenn die proximale Hälfte durchschnitten wurde.

Schnitte durch Genu, Femur oder Trochanter führten zu starken Blutungen, infolge deren die Tiere oft schon vor der Autotomie eingingen. Die Bedeutung der Autotomie kann demnach nicht in der Verhinderung zu starker Blutungen liegen. Vielmehr deutet Verf. dieselbe dahin, daß bei diesen Verletzungen eine Regeneration am Wundrande nicht ausgeführt werden kann. Die Autotomie kann wenige Minuten, aber auch längere Zeit — bis zu sechs Stunden — nach der Operation eintreten. Sie pflegte um so schneller einzutreten, je mehr proximal die Operationsstelle lag.

Schnitte durch die Coxa führten in wenigen Minuten den Tod durch Verblutung herbei.

Die Taster der Weibchen wurden stets bei der nächsten Häutung regeneriert und erreichten gleichfalls nach einigen weiteren Häutungen die normale Größe; auch erhielten sie wieder die für die Taster des weiblichen Geschlechts typischen Krallen. Geschlechtsreife Weibchen starben nach dem Verluste

beider Taster, geschlechtsreife Männchen schon nach dem Verluste eines Tasters. Bei gleichzeitigem Abschneiden eines Tasters und eines Beines wird nur das letztere regeneriert.

Alle Regenerationen erfolgen zuerst unsichtbar unter der Haut, erst nach der nächsten Häutung tritt das Regenerat hervor. Diese Häutung wird jedoch durch die Regeneration nicht, wie dies für eine Heuschreckenart (*Bacillus rossi*) angegeben wurde, beschleunigt, sondern verzögert. Besonders stark verzögernd wirkte das gleichzeitige Abschneiden mehrerer Beinpaare.

Es ist bekannt, daß im allgemeinen die Regenerationsfähigkeit in der Entwicklung begriffener Tiere größer ist als die fertig entwickelter. Dies zeigte sich auch hier. Verf. beobachtete während der normalen Entwicklung der Tegenarien neun Häutungen. Wenn die vierte dieser Häutungen vorüber ist, so vermögen die Tiere nicht mehr vier Beine auf einmal zu regenerieren. Es bildete sich in diesem Falle bis zur nächsten Häutung nur ein Bein, und zwar dasjenige, dessen die Spinne am meisten bedurfte. In solchen Fällen zeigte sich eine Bevorzugung des ersten und vierten Beinpaares, von diesen erschien wieder das erste als das wichtigere.

In einem Falle erzielte Verf. durch mangelhafte Ernährung eine Mißbildung, ein Bein, welches nicht gegliedert war und nur eine einzige verkümmerte Klaue trug. Er veranlaßte darauf die Autotomie dieses abnorm gebildeten Beines, und es erfolgte nunmehr die Regeneration eines normalen Beines.

Die Autotomie erfolgt an einer bestimmten, durch eine dünnere Panzerung gekennzeichneten Stelle am Trochanter. Hier befindet sich im Inneren ein von dem Hautskelett ausgehender Chitinvorsprung. Die Autotomie erfolgt dadurch, daß durch plötzliche Muskelkontraktion der Trochanter, bei gleichzeitiger Fixierung des Fußes auf dem Boden, stark nach hinten gerissen und der das Gelenk durchsetzende Streckmuskel des Femur gleichzeitig von dem Rande des erwähnten Chitinvorsprungs durchschnitten wird. Die Autotomie kann durch mechanische Reize (Kneifen mit der Pinzette), durch Berührung mit einer glühenden Nadel oder durch Betupfen mit Säure bewirkt werden, nicht aber durch Einwerfen in heißes Wasser, weil dann kein Fixieren möglich ist. Reizt man nach einander alle Beine, so werden alle amputiert bis auf das letzte, welches dann gleichfalls nicht mehr fixiert werden kann.

Der Blutverlust nach erfolgter Autotomie ist gering, da durch verschiedene Umstände die Blutung verringert wird. Bei den Spinnen geschieht dies dadurch, daß der durchrissene Streckmuskel des Femurs samt Nerven und Blutgefäßen sich nach innen zurückzieht, während der Beuger und die Strecker des Trochanter die Gelenkhaut samt dem nicht autotomierten Teile des Trochanter nach innen und nach der Mitte ziehen, wodurch auf mechanische Weise die Wunde verschlossen wird.

Zerstörung des Oberschlundganglions durch einen

Nadelstich hebt das Vermögen zur Autotomie nicht auf, wohl aber erlischt dasselbe nach Lähmung des Bauchmarkes. Die Autotomie ist demnach eine Reflexerscheinung.

Regenerative Neubildungen, welche als atavistische Rückschläge zu deuten wären, hat Verf. nicht beobachtet.

Mit Weissmann hält Verf. das Regenerationsvermögen nicht für eine ursprüngliche Eigenschaft der Organismen, sondern für eine Anpassungserscheinung. Hierfür spricht der Besitz einer präformierten Panzerstelle, sowie die Ausbildung des zum Zerschneiden des Muskels dienenden Chitinvorsprungs. Eigentümlich ist, daß die präformierte Panzerstelle den Wasserspinnen fehlt, bei welchen auch der genannte Chitinfortsatz nur schwach entwickelt ist, und daß diese Spinnen keine Regenerationsfähigkeit zu besitzen scheinen, wenigstens fielen die Versuche des Verf. negativ aus. Herr Friedrich nimmt an, daß für die Landspinnen die Fähigkeit der Autotomie mit nachfolgender Regeneration einen Schutz gegen Verstümmelungen bilde, dessen die mehr versteckt lebenden Wasserspinnen weniger bedürfen. Unter den von ihm beobachteten Landspinnen fand Verf. nur etwa 70 % im Besitz aller acht Beine. Da bei den Häutungen Verluste von Gliedmaßen nicht stattfinden, so sieht Verf. in diesen häufigen Defekten den Beweis dafür, daß ein Bedürfnis nach einer gegen die Folgen derselben schützenden Anpassung vorliegt.

R. v. Hanstein.

Glenn Moody Hobbs: Beziehung zwischen der Potentialdifferenz und der Funkenlänge für kleine Werte der letzteren. (Philosophical Magazine 1905, ser. 6, vol. 10, p. 617—631.)

Seitdem Lord Kelvin im Jahre 1860 die Beziehungen zwischen der Funkenlänge und dem Potential, das zur Funkenbildung bei verschiedenen Elektrodenabständen erforderlich ist, untersucht hat, sind eine ganze Reihe von Arbeiten dieser Frage gewidmet worden und das allgemeine Verhalten der Entladung innerhalb weiter Grenzen des Druckes und des Elektrodenabstandes ermittelt, sowie mehrere Gesetzmäßigkeiten festgestellt worden. Erwähnt sei nur das von Paschen aus einer großen Zahl von Beobachtungen abgeleitete Gesetz (Rdsch. 1889, IV, 384), nach welchem für gegebene Potentialdifferenzen das Produkt aus der Funkenlänge und dem Druckmaximum eine Konstante ist, bei dessen Prüfung Earhart (Rdsch. 1901, XVI, 190) für kleine Abstände die Kurve des Entladungspotentials (Ordinate) und Elektrodenabstandes (Abszisse) bis zur Berührung der Elektroden verfolgt hat; er konstatierte bei dem Abstände von 3μ und einem Potential von 350 Volt eine sehr scharfe Krümmung der bis dahin in gerader Linie verlaufenden Kurve, von der an dann der Kurvenanfang geradlinig erreicht wurde. Earhart hat seine Messungen außer unter gewöhnlichem Druck auch in verdünnter Luft angestellt und mit Kohlendioxyd statt der Luft. Diese im physikalischen Institut zu Chicago ausgeführte Untersuchung ist ebenda vom Verf. wieder aufgenommen worden, einerseits um einzelne Widersprüche gegen Angaben früherer Autoren aufzuklären, andererseits um den Einfluß verschiedenen Materials der Elektroden und das Verhalten der kleinsten, nach Lichtwellen mit dem Michelsenschen Interferometer gemessenen Funkenstrecken zu ermitteln.

Bei seinen Messungen, die zunächst unter Atmo-

sphärendruck und zwischen Messingelektroden, einer Kugel und einer Scheibe, ausgeführt wurden, hat Herr Hobbs den Druck bis 1 cm variiert, hierauf wurden die Elektroden aus sehr verschiedenen Metallen (Aluminium, Silber, Wismut, Zink, Platin, Antimon, Magnesium und Nickel) hergestellt und schließlich mit Platinelektroden und unter Atmosphärendruck Messungen in Wasserstoff und Kohlensäure gemacht. Die Ergebnisse dieser in Tabellen und entsprechenden Kurven mitgeteilten Messungen werden in folgende Sätze zusammengefaßt: 1. Mit einer kugelförmigen und einer ebenen Elektrode und unter konstantem Druck ist das Funkenpotential direkt proportional den Abständen zwischen den Elektroden, bis das Potential für das betreffende Gas seinen Minimumwert erreicht hat. 2. In jedem Gase erreicht das Entladungspotential seinen Minimumwert für dieses Gas bei Abständen, welche umgekehrt proportional sind den zwischen den Elektroden herrschenden Drucken. 3. Für dieselben Elektroden ist die Entladung in Luft bei Abständen zwischen Null bis etwa 3μ vollkommen unabhängig von dem Druck oder der Beschaffenheit des Gases zwischen den Elektroden. 4. Für dieselben Elektroden sind die Abstände, bei denen die Kurven eine horizontale Richtung annehmen, proportional dem Minimum des Funkenpotentials des Gases zwischen den Elektroden. 5. Wenn eine Elektrizitätsentladung zwischen zwei Elektroden bei einem niedrigeren Potential als das Funkenpotentialminimum des Gases, in dem die Entladung vor sich geht, stattfindet, wird die Entladung vollständig oder teilweise durch die Metallionen bewirkt.

H. Monke und F. Beyschlag: Über das Vorkommen des Erdöls. (Zeitschr. f. prakt. Geologie 13, Heft 1, 2 und 12, 1905.)

Verff. besprechen die verschiedenen bekannten Vorkommen des Petroleums in Europa, wie in der Lüneburger Heide, im Unterelsaß, in Rumänien, Baku und anderen Orten und kommen bezüglich der Genesis desselben dabei zu folgenden Schlüssen:

1. Erdöl entsteht nicht auf anorganischem Wege, da es in archaischen Schichten fehlt.

2. Es bildet sich nur in sedimentären fossilführenden Schichten, und zwar nicht aus verkohlten, sondern aus verfaulten Resten.

3. Die Fäulnisprodukte erhalten sich zunächst in tonigen Niederschlägen des Meeres und des süßen Wassers.

4. Sie wandern von hier auf Gebirgsspalten aufwärts und konzentrieren sich in sandigen, selten kalkigen Schichten nahe der Spalte zu sekundären, tertiären usw. Lagerstätten.

5. Ein zu einer Antiklinale aufgestauchter Schichtenkomplex abwechselnd durchlässiger und undurchlässiger Schichten bildet dabei oft ein besonders günstiges Reservoir für die auf der Spalte aufgestiegenen Erdölmengen.

6. Die Menge des zu einer nutzbaren Lagerstätte vereinigten Erdöls schließt dessen Bildung aus einer einzigen primären Schicht aus; sie setzt stets eine Mehrzahl primärer bituminöser Schichten voraus, die durch einen Gebirgsbruch mit einander kommunizieren.

7. Die Entstehung des leichtflüssigen Erdöls aus dem primären Gesteinsbitumen erfolgt nicht durch Vulkanismus, sondern durch Salzwasser unter Mitwirkung von Druck und Wärme.

A. Klautzsch.

A. Müntz und E. Lainé: Die Rolle der organischen Stoffe bei der Nitrifikation. (Compt. rend. 142, 430—435, 1906.)

In der Natur geht die Nitrifikation immer in Gegenwart von Humus vor sich, der aus der Zersetzung von Pflanzen- und Tierstoffen entsteht. Daher hat man auch früher allgemein angenommen, daß die organischen Stoffe für die Nitrifikation unentbehrlich seien. Im Jahre 1890 hat aber Winogradsky gezeigt, daß die nitri-

fizierenden Organismen auch in Abwesenheit der organischen Stoffe sich entwickeln und das Ammoniak in Nitrat überführen. In einer späteren Arbeit haben Winogradsky und Omeliansky sogar angegeben, daß Kohlenstoffverbindungen den Nitrifikationsvorgang beeinträchtigen, wenn sie in nitrifizierende Medien eingeführt werden, die solche Verbindungen nicht enthalten. Danach würde also die Anwesenheit der organischen Stoffe eher schädlich als nützlich sein.

Die Verff. suchten nun den Einfluß der Humussubstanzen auf die Nitrifikation in der Weise festzustellen, daß sie vergleichende Versuche mit Ammoniumhumat und Ammoniumsulfat ausführten, sowie zu verschiedenen, hauptsächlich durch ihren Humusgehalt unterschiedenen Böden 1 % Ammonsulfat fügten. Alle Versuche ergaben, daß die Humussubstanz die Nitrifikation nicht einschränkte, sondern vielmehr förderte, und der letztgenannte Versuch zeigte, daß die Nitrifikation sich um so stärker äußerte, je humusreicher der Boden war.

Aber aus diesem Versuchsergebnis darf man nicht schließen, daß der Humusreichtum für eine lebhaftere Nitrifikation unentbehrlich ist. Man findet nämlich, daß nach einiger Zeit die sehr humusarmen Böden fast ebenso stark und sogar stärker nitrifizieren können als die humusreichen. Hieraus läßt sich schließen, daß die organische Substanz nicht unmittelbar an der Oxydation des Ammoniaks mitwirkt, sondern daß ihr günstiger Einfluß darauf beruht, daß die Menge nitrifizierender Organismen in humusreicher Erde größer ist. Dies wurde namentlich durch folgenden Versuch erwiesen. Eine humusreiche und eine humusarme Erde wurden bei 105° sterilisiert. Nach Hinzufügen von 2 g Ammonsulfat auf 1 kg wurde jeder dieser sterilisierten Böden mit 1 % seines Gewichtes derselben beiden Böden in lebendem Zustande besät, so daß sich vier Parallelversuche ergaben. Dabei zeigte sich, daß nicht der Gehalt an organischen Stoffen in der sterilisierten Erde für den Erfolg der Nitrifikation den Ausschlag gab, sondern daß die Beschaffenheit der Saatterde, d. h. ihr Gehalt an nitrifizierenden Organismen dafür bestimmend war.

F. M.

Carl J. Cori: Über die Meeresverschleimung im Golfe von Triest während des Sommers von 1905. (Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde 1906, Bd. I, S. 385—391.)

In Zwischenräumen von einem oder mehreren Jahren treten im Golf von Triest ungeheure Schleimmassen auf und geben dem Wasser den Zustand, der als „Mar sporco“ (schmutziges Meer) oder als „Malattia del mare“ (Meereskrankheit) bezeichnet wird und die Ausübung der Fischerei fast unmöglich macht. Die seitens der Zoologischen Station in Triest auf dem Dampfer „Argo“ im letzten Juli über diese Erscheinung ausgeführten Beobachtungen lehrten, daß die Meeresverschleimung in drei Formen auftrat, die anscheinend drei verschiedenen Phasen des Prozesses entsprechen.

Im Gebiete der Flachküste fanden sich nahe der Oberfläche dünne, aus durchsichtigem Schleim bestehende flottierende Häutchen, die mit Gasblasen in nicht großer Zahl behaftet waren. Sie bestanden aus einer Gallerte mit zahlreichen Panzerflagellaten (namentlich Peridiniumarten), die zum Teil noch langsame Schwimmbewegungen ausführten, meist aber eingekapselt waren, wobei die gesprengten Cellulosepanzer die Individuen noch teilweise umhüllten. Teilungsstadien innerhalb der Cysten, bzw. die Bildung von Sporen in der Vierzahl wurden häufig gesehen. Unter Umständen enthielt der Schleim auch epiphytische Bacillariaceen (Diatomeen) und andere Planktonkomponenten. Die eigentlichen Erzeuger des Meerschleimes scheinen aber die Peridineen zu sein, die bei ihrer Encystierung eine quellbare Gallerte abscheiden.

In einer zweiten Form stellte sich der Meerschleim als langgestreckte, im auffallenden Lichte weiß erscheinende Schleimstränge oder wolkenähnliche Schleim-

ballen dar, die in einer Tiefe von 5—6 m schwebten. Der mikroskopische Befund ergab als Inhaltskörper des Schleimes zuweilen vollständige Reinkulturen von Kieselalgen (Bacillariaceen). Diese Strang- und Wolkenform des Schleimes wurde nicht nur an der Küste, sondern auch im ganzen übrigen Golfe von Triest und längs der Küste von Rovigno in riesiger Menge angetroffen. Sie geht wahrscheinlich aus den Schleimmassen der an der Oberfläche in einer Schicht salzarmen Wassers flottierenden Häutchen durch die ausflockende Wirkung des Seewassers hervor. Das massenhafte Auftreten von Bacillariaceen und das Vorherrschen einer bestimmten Form derselben ist dadurch zu erklären, daß die von den Peridineen erzeugten Schleimmassen einen Nährboden für jene abgeben. Die zahlreichen und oft recht beträchtlichen Gasblasen, denen die Schleimstränge ihre Schwebefähigkeit verdanken, sind das Assimilationsprodukt der Kieselalgen; außerdem findet man in dem Substrat noch eine Menge der verschiedensten Planktonformen, wie Sagitta, pelagische Krebse, Molluskenlarven, ja sogar Jungfische eingeschlossen, die sich in der Gallerte gefangen haben.

Die dritte Phase des Vorganges bestand darin, daß der in 5—6 m Tiefe flottierende Teil seine Schwebefähigkeit einbüßte und auf den Grund sank, letzteren mit einer dicken Schicht überziehend. Hier dürfte dann das Heer der Kieselalgen dazu beitragen, daß die Schleimmasse allmählich aufgezehrt wird.

Der ganze Vorgang beruht mithin auf der Encystierung und Gallertabscheidung der Peridineen. Aus dem Umstande, daß diese in einen Ruhezustand übergehen und sich mit einer schützenden Hülle umgeben, ist zu schließen, daß der Anstoß zu der Meerschleimbildung durch Einflüsse gegeben wird, die in schädlicher Weise auf das Leben der Peridineen einwirken.

In betreff der physikalischen Verhältnisse des Meeres konnte festgestellt werden, daß das Wasser Anfang August im Vergleich zum Vorjahre ärmer an Salz und wärmer war. Es ist aber fraglich, ob dieser Umstand allein die Ursache der Encystierung der Panzerflagellaten war. Allerdings warfen Peridineen in künstlich stark ausgesüßtem Seewasser ihre Cellulosepanzer ab und erzeugten eine Schleimhülle.

Auf die kleinen und kleinsten Lebewesen des Meeres wirkt die Entstehung des Schleimes, „von dessen massenhaftem Auftreten sich niemand einen Begriff machen kann, der nicht Augenzeuge der Erscheinung war“, vernichtend; Verf. vergleicht die Wirkung mit der Klärung einer trüben Flüssigkeit durch Hühnereiweiß. Im Vergleich zum Vorjahre ließ sich 1905 tatsächlich eine auffallende Verarmung des Triester Golfes an Plankton beobachten. Auch könnte die Schleimschicht, die nach und nach den Meeresgrund bedeckt und an der Flachküste die Algenvegetation unter sich begräbt, vieles Leben schädigen oder gar vernichten. Den Fischern verklebt der Schleim die Maschen der Netze, so daß sie als Fanggeräte gar nicht wirksam sein können, weil sie das einströmende Wasser nicht mehr durchlassen.

Die Schleimmassen leuchteten in der Nacht mit großer Intensität. Auch das Meer selbst zeigte starkes Phosphoreszieren. „In den oberen Wasserschichten“, sagt Verf., „blitzten zahllose größere und kleinere Lichtpunkte in gelblichem Scheine auf, und jede einzelne Welle zeigte einen Strahlenkamm davon. Aber diese Lichteindrücke traten an Kräftigkeit vor denen weit zurück, welche die von der Meeresströmung getriebenen Schleimflocken in dem Beschauer erregten, sobald die letzteren mit den im Meere versenkten Apparaten und Netzen in Berührung kamen. Explosionsartig flammten dann jene Flocken und Stränge in grünem Lichte auf, wenn sie von den straff gespannten Schnüren unserer Fangutensilien auseinandergerissen waren.“

F. M.

G. Massee: Eine neue Orchideenkrankheit (The Gardeners Chronicle, vol. 38, 1905, p. 153.)

Verf. beobachtete das Auftreten eines Rostpilzes (Uredinee) auf einem aus Amerika frisch eingeführten *Oncidium*. Es bildet glänzende, pulverig bestäubte Pusteln von orangegelber Farbe und wechselnder Ausdehnung auf der Unterseite der Blätter. Verf. bestimmte den Rostpilz als eine neue Art der Gattung *Hemileia* und nennt ihn *Hemileia americana* Mass. Er weist darauf hin, daß eine andere Art der Gattung *Hemileia* die *H. vastatrix*, schwere Erkrankungen der Kaffeekulturen hervorruft, weshalb die Orchideenzüchter auf die Vernichtung der Krankheit frühzeitig bedacht sein sollten. P. Magnus.

A. H. Reginald Buller: Die Enzyme des *Polyporus squamosus* Huds. (Annals of Botany 1906, vol. 20, p. 49—59.)

Polyporus squamosus ist ein Baumpilz, der außerordentlich große Fruchtkörper bildet. Im jugendlichen Zustande sind diese weich und saftig, und durch Zerreiben mit Wasser kann leicht der Saft aus ihnen ausgezogen werden, der sich dann auf die Anwesenheit von Enzymen untersuchen läßt. Herr Buller konnte in ihm das Vorhandensein von wenigstens acht oder neun Enzymen nachweisen, nämlich von Lakkase, Tyrosinase, Amylase (Diastase), Emulsin, einer Protease, Lipase, Rennetase und Coagulase, während Pectase, Maltase, Invertase, Trehalase und Cytase nicht aufgefunden wurden. Die Untersuchung des von dem Pilze zerstörten Ahornholzes (*Acer pseudoplatanus*) führt zu dem Schluß, daß das Mycel Cytase und möglicherweise auch Hadromase produziert. Verf. zweifelt, ob eine noch größere Zahl von Enzymen in irgend einem Organismus schon nachgewiesen worden sei, erinnert aber daran, daß Bourquelot bei *Aspergillus* sieben Enzyme gefunden hat, nämlich Invertase, Maltase, Trehalase, Inulase, Emulsin, Diastase und Trypsin.

Im Hinblick auf die große Bedeutung, die nach den neueren Forschungsergebnissen die Enzyme für den Stoffwechsel der Lebewesen haben, nimmt Verf. an, daß außer den acht oder neun Enzymen, die er bei *Polyporus squamosus* nachgewiesen hat, noch andere vorhanden seien, mit denen wir noch nicht bekannt sind. Das Fehlen der Invertase, Maltase und Trehalase legt die Annahme nahe, daß man andere korrespondierende Enzyme noch auffinden wird. Auf jeden Fall sei eine genügende Zahl von Enzymen festgestellt, um einen Einblick zu geben in die verwickelten chemischen Prozesse, die in den Fruchtkörpern vor sich gehen. F. M.

Literarisches.

Kurt Bertels: Die Denkmittel der Physik. Eine Studie. (Berlin 1905, Mayer und Müller.)

Der erste Teil dieser Arbeit: „Die Gestalt der Atome“, steht in sehr losem Zusammenhang mit dem zweiten: „Stoff und Bewegung“, welcher erkenntnistheoretischen Charakter hat. Der erste Teil gibt den Entwurf einer Fortführung der Atomtheorie, die an Hypothesenreichtum nichts zu wünschen übrig läßt! Konsequenzen seiner Anschauungen zu prüfen, unterläßt der Verf. Allenfalls läßt er sich dazu herbei, der Naturforschung eine Aufgabe zu stellen, wie auf S. 36, wo er sagt: „Man sollte untersuchen, ob die Aktivität des Radiums nicht von der Gravitationskonstante des Beobachtungsortes abhängt, ob der Zerfall nicht in großen Höhen mit anderer Geschwindigkeit erfolgt als im Meeresniveau.“ Ja, warum versucht denn Herr Bertels nicht die Sache selbst? Helmholtz hat einmal die Bemerkung gemacht, daß es freilich bequemer ist, am Schreibtisch Naturphilosophie zu treiben, als in mühsamer Arbeit der Natur ihre Geheimnisse abzulauschen. Der Verf. zieht den bequemen Weg vor. Bei den Naturforschern wird er damit nicht viel Glück haben. Bei aller Achtung vor erkenntnis-

theoretischen Untersuchungen wird sich die Naturforschung heute nicht mehr vor der naturphilosophischen Spekulation beugen, die ja übrigens mit der Erkenntnistheorie gar nichts zu tun hat.

Auch in dem zweiten Teile der Schrift überwiegt, soweit Referent dies zu beurteilen vermag, der spekulative Charakter. Jedenfalls vermag Referent sich in den Darlegungen des Verf. nicht zurechtzufinden und muß sich deshalb eines Urteils vollständig enthalten. Nur eine Bemerkung sei ihm noch gestattet. Der Verf. sagt: „Die Annahmen der Mathematik müssen hinreichend und notwendig sein; für die Fiktionen und Hypothesen der Naturwissenschaft genügt die Bedingung: hinreichend und nützlich.“ Das wäre wohl dahin zu ergänzen, daß man Hypothesen erst machen soll, wenn es notwendig ist. Dann erst können sie nützlich sein. Lampa.

Wilhelm Levin: Methodisches Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für Realgymnasien und Oberrealschulen. 89, I. Teil, Unterstufe, 114 S.; II. Teil, Oberstufe, 195 S. (Berlin 1905 u. 1906, O. Salle.)

Bei der Abfassung seines Lehrbuches ließ sich der Verf. durch die 1901 herausgegebenen Lehrpläne für die höheren Schulen in Preußen leiten. Demgemäß ist die Unterstufe für die Sekunda des Realgymnasiums, bzw. Untersekunda der Oberrealschule bestimmt; die Oberstufe für Obersekunda und Prima. Im übrigen standen ihm die langjährigen Erfahrungen zur Seite, welche er sich in seiner Lehrtätigkeit an der Oberrealschule erwerben konnte. Wie erfolgreich diese Tätigkeit ist, hat Referent jedes Jahr zu bemerken Gelegenheit durch die vortreffliche Vorbildung in der Chemie, welche die Abiturienten der Braunschweiger Oberrealschule auf die Hochschule mitbringen. Die Lehrmethode des Verf. ist also praktisch bewährt; und da er diese Methode naturgemäß auch seinem Lehrbuche zugrunde gelegt hat, so war von vornherein aus seiner Feder ein brauchbares Schulbuch zu erwarten. Diese Erwartung ist denn auch vollkommen bestätigt worden.

Im ersten Teile werden die chemischen Erscheinungen, von Bekanntem ausgehend, erläutert. Die beiden ersten Kapitel handeln von der Luft und vom Wasser. Im dritten Kapitel wird der Schüler freilich schon mit einem chemischen Produkt, der Salzsäure, bekannt gemacht. Im vierten werden dann die Begriffe Verbindungsgewicht, Atom und Molekül in leichtfaßlicher Weise erläutert. Die folgenden Abschnitte handeln vom Eisen, Schwefel, Kochsalz, Gips usw.; darauf wird die Ernährung der Pflanzen sehr anschaulich zur Darstellung gebracht. Den Schluß bilden einige Seiten, welche der Zusammenstellung und Einteilung der Grundstoffe gewidmet sind.

Der zweite Teil baut sich in mehr systematischer Weise auf das in der Unterstufe Gebotene auf. Die einzelnen Elemente werden in der üblichen Anordnung besprochen und schließlich ihre Eigenschaften im periodischen System zusammengefaßt. Ungefähr in der Mitte dieses Teiles findet sich eine elementare Darstellung der elektrolytischen Dissoziationstheorie. Die Erscheinungen des täglichen Lebens, physiologische Vorgänge und technische Prozesse haben eine dem Zwecke des Werkes entsprechende Berücksichtigung gefunden. Zahlreiche Abbildungen erleichtern das Verständnis; diejenigen von Versuchen sind meistens Originalholzschnitte nach den in der Braunschweiger Oberrealschule benutzten Apparaten. Überall sind stöchiometrische Rechenaufgaben eingestreut, welche den Schüler zu selbständiger Verarbeitung des Gelernten anregen.

Der Begriff des Moleküls wäre nach Ansicht des Referenten besser aus der Unterstufe in die Oberstufe zu verlegen; hier aber könnte er schärfer präzisiert werden. Das gleiche gilt von dem der Valenz, von welchem übrigens im weiteren Verlaufe der Darstellung kein Gebrauch gemacht wird, so daß er füglich ganz übergangen werden könnte. Eigentümlich ist es auch,

daß die Entwicklung der Atomlehre dem Gesetze der multiplen Proportionen vorangeht.

Bei der Oberstufe wird S. 25 das Schwefeltrioxyd als eine stark oxydierend wirkende Flüssigkeit beschrieben. — Bei der Besprechung des Hochofenprozesses hätte, neben der Verwendung der Gichtgase zur Winderhitzung und zur Dampfkesselheizung, auch die neuerdings immer wichtiger werdende zum Betriebe von Gasmotoren Erwähnung verdient.

Diese Bemerkungen seien für eine hoffentlich recht bald folgende neue Auflage zur Berücksichtigung empfohlen.

R. M.

Rud. Much: Deutsche Stammesgeschichte. Mit zwei Karten und zwei Tafeln. 140 S. (Leipzig 1905. Sammlung Götschen, Nr. 126.)

In zweiter, teilweise neu bearbeiteter Auflage erscheint die kurze und inhaltsreiche Schrift über die deutsche Stammesgeschichte im Götschenschen Verlag. Selbstverständlich nur in knappster Form sucht der Verf. über Herkunft und Stammesgliederung des deutschen Volkes zu unterrichten.

Zunächst schildert er die Indogermanen und ihre Lebensweise, bespricht ihre Stellung im Lichte der vergleichenden Sprachforschung und erörtert die Frage nach ihrer Urheimat. Mancherlei Gründe sprechen danach für die Urheimat dieser Völkerrasse im mittleren Europa einschließlich des südlichen Skandinaviens. Weiterhin betrachtet er dann die Germanen als Gesamtvolk und ihre Beziehungen zu den Nachbarvölkern, von denen die zu den Kelten von besonderer Wichtigkeit und Bedeutung für die germanische Kultur geworden sind. Ebenso bespricht er Namen und Art des Volkes.

Ein besonderer Abschnitt ist sodann den germanischen Stämmen gewidmet, die er in die westlichen Germanenstämme, die Stämme zwischen Elbemündung und Kattegat, die suevisch-mitteländische Gruppe, die ostdeutschen Germanenstämme und die Nordgermanen gliedert. In jeder dieser Gruppe lassen sich zahlreiche Einzelstämme unterscheiden.

Weiterhin geht er auf die Entstehung des deutschen Volkes ein, dessen Anfänge mit der Begründung eines die festländischen Germanenstämme vereinigenden Staates zusammenfallen. Diese Bedingung war gegeben mit der Entstehung des ostfränkischen Reiches nach der Teilung des großen Frankenreiches. Franken, Friesen, Sachsen, Schwaben, Bayern und Thüringer wurden hierin vereint, und gemeinsam ertragenes Leid und Freud erzeugte im Laufe der Zeit allmählich in ihnen den Gedanken der Gemeinsamkeit und lehrte sie sich als ein Ganzes fühlen. Jetzt auch erst entstand der Name des „Deutschen“.

Zwei kleine Kartenskizzen geben dem Leser eine klare Übersicht der Verteilung der einzelnen Volksstämme im 1.—2. Jahrhundert n. Chr. in Germanien.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 15. März. Herr Prof. Guido Goldschmidt übersendet eine von Dr. Alfred Kirpal ausgeführte Arbeit, betitelt: „Über Chinolinsäureester.“ — Herr Prof. Dr. Ernst Finger überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Dr. K. Landsteiner ausgeführte Arbeit mit dem Titel: „Untersuchungen über Syphilis an Affen“, II. Mitteilung. — Herr Prof. Dr. Gustav Jaumann in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Elektromagnetische Vorgänge in bewegten Medien“, II. Mitteilung. — Herr Dr. Raimund Nimführ in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Eine neue Methode der Stabilisierung von Drachen und anderen Flugkörpern, sowie Neuerungen in der Herstellung des Versteifungsgerüsts und der Bespannung.“ — Herr Prof. V. Uhlig

überreicht eine Abhandlung von Dr. Wilhelm Friedberg: „Das Miocän der Niederung von Nowy Targ (Neumarkt) in Galizien.“

Sitzung vom 22. März. Herr Hofrat Fr. Steindachner übersendet den dritten Teil der Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise von Dr. Franz Werner nach Ägypten und dem ägyptischen Sudan von Dr. H. Rebel, betitelt: „Auchmophila kordofensis, eine neue Psychidengattung und -Art, nebst Verzeichnis der übrigen gesammelten Lepidopteren.“ — Herr Prof. G. Goldschmidt überreicht eine Arbeit: „Zur Struktur der β -Benzoylpikolinsäure“ von Dr. Alfred Kirpal. — Herr Hofrat Prof. E. Ludwig übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. J. Mauthner: „Neue Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins. I. Über Anlagerung von Chlorwasserstoff.“ — Herr Hofrat J. Wiesner überreicht eine Arbeit von Herrn Jul. Pauksch: „Über das magnetische Verhalten der Pflanzengewebe.“ — Herr Hofrat A. Penck legt eine Abhandlung von Dr. A. Grund in Wien vor: „Die Probleme der Geomorphologie am Rande von Trockengebieten.“ — Herr Kustos Dr. L. v. Lorenz legt eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Kenntnis der Steinböcke Innerasiens“ vor. — Herr Hofrat Sigm. Exner legt eine Abhandlung von Dr. Rud. Popper vor: „Über die Wirkungen des Thymusextraktes“, II. Mitteilung.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 2. Dezember. Herr Carl v. Linde legt eine Mitteilung der Herren O. Knoblauch und M. Jakob über eine Reihe von Versuchen vor, welche im Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule zur Messung der spezifischen Wärme des überhitzten Wasserdampfes (bei konstantem Druck) ausgeführt worden sind. Dieselben haben ergeben: 1. In der Nähe des Sättigungszustandes wächst die spezifische Wärme mit dem Drucke und nimmt bei konstantem Drucke mit wachsender Temperatur ab. 2. Bei je einer bestimmten Inversionstemperatur erreicht die spezifische Wärme ein Minimum, um alsdann mit zunehmender Temperatur zu wachsen. 3. Die Inversionstemperatur wächst mit dem Drucke. Man darf hierin die erstmalige Feststellung eines allgemeinen Gesetzes für die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme der Gase und Dämpfe vermuten, welches den Physikern entgangen ist, weil sie stets nur bei niedrigem (atmosphärischen) Drucke gemessen haben, wobei die Veränderungen so klein sind, daß sie innerhalb der Fehlergrenzen liegen. — Herr Hermann Ebert legt eine Arbeit des Herrn Reallehrers Dr. A. Endrös in Traunstein „Über die Schwingungsbewegungen (Seiches) des Waginger-Tachingersees“, vor. Dieser Doppelsee stellt ein interessantes Beispiel eines an einem Punkte durch Querschnittsverminderungen eingeeengten, lang gestreckten Seebeckens dar, dessen Wassermassen wie die Teile einer in der Mitte durch einen Steg festgehaltenen Saite hin und her pendeln. Da die Einengung zufällig an einer solchen Stelle liegt, daß die Periodendauer der Schwingungsbewegungen in beiden Teilbecken einander sehr nahe gleich sind, kommt eine gemeinsame rhythmische Bewegung von 62 Minuten Dauer zustande, welche den ganzen Doppelsee beherrscht: die Hauptschwingung. Außerdem aber führt jedes Teilbecken für sich gewisse Oberschwingungen aus, die — musikalisch gesprochen — nicht mehr harmonisch oder auf einander abgestimmt sind. Wohl aber zwingt gelegentlich das eine Becken seine Eigenschwingung dem anderen Becken auf, es kommt zu sog. „erzwungenen“ Schwingungen. Im ganzen wurden außer der Hauptschwingung noch zwölf solcher Nebenschwingungen nachgewiesen, welche reichliches Material bieten, die vorhandenen Theorien solcher Seeschwingungen (sog. Seiches) zu prüfen. — Herr Sigmund Günther überreicht einen Aufsatz: „Neue Beiträge zur Theorie der Erosionsfiguren.“ Die schon früher angedeuteten Leitsätze über die Bildung

von Erdpyramiden wurden, zumal an dem klassischen Beispiele der „Colonnes“ von Useigne (Unterwallis), näher belegt: 1. Die krönenden Felsblöcke sind nur eine zufällige Beigabe; 2. durchweg tritt bei Kolonien solcher Gebilde die lineare Scharung zutage; 3. das Material darf weder zu hart noch auch allzu leicht zerstörbar sein. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Mitteilung des Herrn Dr. Oskar Perron vor: „Über die Konvergenz periodischer Kettenbrüche.“ Die erste von O. Stolz herührende Lösung des fraglichen Konvergenzproblems leidet an dem wesentlichen Mangel, daß der Hauptteil des Beweises nicht in einer naturgemäßen Herleitung, vielmehr lediglich in einer Verifikation gewisser gleichsam aus dem Stegreif aufgestellter Grundformeln besteht. Herr O. Perron ist es gelungen, diesen Mangel durch Entwicklung einer Methode zu beseitigen, welche um so mehr Interesse verdient, als sie bei passender Ausdehnung auch zur Behandlung der entsprechenden Fragen für die allgemeinen Jakobischen Kettenbruch-Algorithmus sich als ausreichend erweist. — Herr Wilhelm Königs hält einen Vortrag: „Über die Konstitution der China-Alkaloide.“ — Herr August Rothpletz legte eine für die Denkschriften bestimmte Arbeit vor von Dr. H. Keidel und Pater St. Richards über „ein Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Tian-Schan“, welche einen Teil der wissenschaftlichen Ergebnisse der Merzbacherschen Tian-Schan-Expedition bildet. Sie gibt zum erstenmal genaue geologische Profile aus diesem Gebirge, und zwar aus einem Gebiet desselben, in dem zwei mächtige Granitzüge auftreten. Die Sedimentgesteine, welche den Tian-Schan aufbauen, sind alle paläozoisch, und von den Granitzügen ist der nördliche, ein Biotitgranit, älter als Karbon, der südliche, ein Amphibolgranit, jünger als die Gebirgsaufrichtung. Beide haben die von ihnen durchsetzten Gesteine stark umgewandelt. Den geologischen Teil der Arbeit hat Dr. Keidel, der als Geologe die Merzbachersche Expedition begleitete, geschrieben, den petrographischen Teil Pater Richards, der seine Untersuchung in petrographischen Institut des Prof. Weinschenk ausgeführt hat mit dem Material, das Dr. Merzbacher der Geologischen Staatssammlung geschenkt hat.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 avril. Le Secrétaire perpétuel signale un ouvrage intitulé „Les Industries de la conservation des aliments“ par M. X. Rocques. — L. Malassez: Evaluation des distances focales des objectifs microscopiques. — Em. Vigouroux: Sur les ferromolybdènes purs: contribution à la recherche de leurs constituants. — L. J. Simon et G. Chavanne: Réaction caractéristique du glyoxylate d'éthyle. Action de l'ammoniaque sur cet éther et ses dérivés. — E. Demoussy: Sur les propriétés acides de l'amidon. — P. Gaubert: Sur l'état des matières colorantes dans les cristaux colorés artificiellement. — Stanislaus Meunier: Sur l'origine vésuvienne du brouillard sec observé à Paris dans la matinée du mercredi 11 avril 1906.

Vermischtes.

Ein starrer Stab, der durch einfachen Zug nicht um ein Tausendstel seiner Länge gedehnt werden kann, ohne zu zerreißen, besitzt merkwürdigerweise die Fähigkeit durch Biegung leicht um 10 bis 20% verlängert zu werden. Dieses paradoxe Verhalten haben die Herren Bouasse und Berthier zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, für welche sie einen dünnen Stahldraht von 1,094 mm² Querschnitt verwendeten. Durch einfachen Zug trat regelmäßig bei einer Belastung des Hebels mit 80 kg Bruch ein, und bei geringerer Belastung war die größte bleibende Verlängerung kleiner als ein Tausendstel. Wenn man aber den Draht mit verschiedenen Belastungen auf horizontale Eisenzylinder von verschiedenem Durchmesser auf- und abwickelte und diese

Operation öfter wiederholte, erhielt man ganz beträchtliche Verlängerungen, die von der Anzahl der Hin- und Herbiegungen, von der Spannung, mit welcher die Wicklung statthabte, und von dem Durchmesser des Zylinders, um den die Wicklung erfolgte, abhingen; bei der Belastung 0 trat fast keine Verlängerung auf. Die Verf. erörterten am Schluß ihrer Abhandlung die Frage nach der Ursache der starken Verlängerung durch Biegung. Die naheliegende Möglichkeit, daß beim Auf- und Abwickeln Spalten und Risse im Draht entstanden, wie man sie auch an der Oberfläche von zu stark gebogenen Stäben beobachtet, konnte durch die mikroskopische Prüfung nicht entschieden werden. Die Verf. bestimmten daher den Torsionsmodulus der durch Wicklung stark verlängerten Drähte, der durch bleibende Deformation nicht verändert wird, wohl aber durch Spalten und Risse. Die Drähte zeigten nach den Versuchen einen geringeren Modulus wie vorher; gleichwohl glauben die Herren Bouasse und Berthier, daß man hieraus nicht auf das Vorhandensein von Spalten sicher schließen dürfe; denn Versuche mit ein und demselben Draht ergaben bei öfter wiederholtem Auf- und Abwickeln keine weitere Änderung des Moduls, die doch hätte eintreten müssen, wenn sie durch Risse veranlaßt gewesen wäre. Sie nehmen an, daß eine schrittweise Beanspruchung des Drahtes eine Wirkung ermöglicht, welche beim gleichzeitigen Angriff des ganzen Drahtes durch Zug zum Bruch führt. (Journal de Physique 1905, série 4, tome IV, p. 821—829.)

Unter den Namen Aragoit machte F. E. Durand im Jahre 1872 ein seltenes kalifornisches Mineral bekannt, das seit jener Zeit keine weitere Untersuchung erfahren zu haben scheint. Es fand sich eingesprengt in kristallinischem kieselhaltigen Dolomit in dem Quecksilberbergwerk New-Almaden und erwies sich als eine flüchtige Kohlenwasserstoffverbindung, wie denn die Gegenwart von Kohlenwasserstoffmineralien in Quecksilberminen eine allgemeine Erscheinung ist. Sie treten sowohl in Idria wie in Almaden, in Huancavelica (Peru) wie in Kalifornien auf. Dasselbe Mineral erhielt Herr Henry G. Hanks aus dem Quecksilberbergwerk Aetna in Napa County (Kalifornien). Es ist von honiggelber Farbe, durchscheinend, sehr spröde und zwischen den Fingern zerdrückbar, und sein spez. Gewicht beträgt 1,1. Es beginnt bei 110° weich zu werden und bei 125° zu schmelzen; bei 150° bildet es eine sirupartige Flüssigkeit und schmilzt bei 212° zu Tropfen. Durch starke Hitze wird es nicht zersetzt; angezündet, verbrennt es mit rauchender, gelber Flamme und hinterläßt sehr wenig weiße Asche. In Alkohol löst es sich schwer, vollständig aber in Terpentin, Äther und Petroleum. Als Einschlus enthält es winzige Zinnoberkristalle. In geschlossener Glasröhre erhitzt, sublimiert es ohne Zersetzung. Nach der von Herrn Huetlin (Freiberg) ausgeführten Analyse enthält es 88,10% Kohle und 9,17% Wasserstoff. Die Annahme Durands, daß das Mineral eine Modifikation des Idrialins, des bekannten Begleiters des Zinnobers, sei, hält Herr Hanks nicht für richtig. (Journal of the Royal Microscopical Society 1905, part 6, p. 673—676.) -6-

Unsere bisherigen Kenntnisse über die Blutmenge im menschlichen und tierischen Organismus beruhen in der Hauptsache auf Befunden, die mit der Welckerschen Methode erhalten wurden. Diese besteht im wesentlichen in der Bestimmung der bei der Entblutung frei ausfließenden Blutmenge und Berechnung des im Körper zurückgebliebenen Blutes durch kolorimetrische Hämoglobinbestimmungen. Herr Kurt Kottmann hatte nun neuerdings eine Methode angegeben, die Menge des zirkulierenden Blutes mittels intravenöser, dem Blute isotonischer Kochsalzinjektionen zu ermitteln. War bei den betreffenden Versuchen die Menge der intravenös injizierten Kochsalzlösung genau bekannt, so konnte die

Blutmenge aus dem Prozentgehalt vor und nach der Injektion eines durch die Injektion unveränderten Blutbestandteiles, z. B. des Blutplasmas, berechnet werden. Auf diese Weise konnten folgende Werte der zirkulierenden Blutmenge für drei männliche Personen von 50, 21 und 32 Jahren und beziehungsweise 61,6, 64 und 57 kg Gewicht gefunden werden: 5320 g, 5556 g und 4595 g, d. i. im ersten und zweiten Falle $\frac{1}{11,5}$, im dritten $\frac{1}{12,6}$ des Körpergewichtes. Bei einem weiblichen Individuum von 23 Jahren und 52,5 kg Gewicht war die Blutmenge 4022 g, d. h. $\frac{1}{18}$ des Körpergewichtes. Bei zwei Pferden von 464 bzw. 480 kg war die Blutmenge 29 623 g bzw. 31 260 g, d. i. $\frac{1}{13,6}$ bzw. $\frac{1}{9,8}$ des reinen Gewichtes der Tiere. (Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmak. 54, 356—388, 1906.) P. R.

Künstliche Spaltung von Blütenköpfen der Sonnenrose (*Helianthus annuus*) sind schon vor Jahren von Lopriore (1895) und von Berthold und Peters (1897) ausgeführt worden. Wie wir einer Mitteilung des Herrn Kny (Naturw. Wochenschr. 4, Nr. 47, 1905) entnehmen, gelang es Peters, sehr junge Köpfchenanlagen durch Längsspaltung derart zu teilen, daß die Hälften an der Schnittfläche sich nicht nur abrundeten, sondern Hüllblätter und Strahlenblüten bildeten, die an dieser Stelle sonst nicht entstanden wären. Unterhalb der beiden Teilköpfchen hatte sich an der Wundseite des Stieles eine neue, stark behaarte Epidermis gebildet, und der durch den Schnitt halbierte Leitbündelkreis hatte sich beiderseits vervollständigt. Herr Kny hat in den letzten beiden Sommern ebenfalls solche Spaltungsversuche ausgeführt, die in allen wesentlichen Punkten zu denselben Ergebnissen führten. Diejenigen, welche diese Versuche wiederholen möchten, weist Herr Kny besonders darauf hin, daß die Längsspaltung, wozu am besten ein sehr scharfes Rasiermesser benutzt wird, möglichst frühzeitig erfolgen muß, wenn die Köpfchenanlage sich in der Knospe kaum schon äußerlich profiliert. Die Operation ist einfach, aber da die jungen Blütenköpfchen im frühesten Entwicklungszustande zwischen den Blättern der Laubknospen tief verborgen liegen und ihre Lage sich äußerlich nur undeutlich kennzeichnet, so können die Schnitte nicht mit der wünschenswerten Sicherheit geführt werden. Unter 36 Pflanzen waren nur sechs, bei denen der Versuch völlig gelungen war. Die äußere Beschaffenheit und der anatomische Bau der Neubildung werden von Herrn Kny näher beschrieben. F. M.

Hexenbesen. Für die biologischen Gruppen des Botanischen Gartens in Innsbruck hat Herr Heinricher vier Pilze, die als Erzeuger von Hexenbesen bekannt sind, in Kultur genommen, nämlich erstens zwei Rostpilze (Uredineen): *Melampsorella Caryophyllacearum* Schröter, die die Hexenbesen auf der Weißtanne bildet, und *Puccinia Arrhenateri* (Kleb.) Erikss., zu welcher die Hexenbesen auf der Berberitze gehören; und sodann zwei Exoascen: *Exoascus epiphyllus* Sadebeck auf der Grauerle und *Exoascus Cerasi* (Fuckel) Sadebeck auf dem Kirschbaume. Die beiden Rostpilze, oder besser die durch sie erzeugten Hexenbesen, bleiben meist nur einige Jahre am Leben und müssen deshalb von Zeit zu Zeit durch neue, aus dem Freien geholt, die Pilze und die durch sie bewirkten Mißbildungen tragende Tannen und Berberitzen ersetzt werden. Die Kultur der beiden Exoascen bereitet keine Schwierigkeiten. Eine Erle dient schon 15 Jahre als Wirt des *Exoascus epiphyllus*. Wenn auch die Hexenbesen im Laufe einiger Jahre absterben, so bilden sich doch stets andere durch spontane Neuinfektion. Hexenbesen von *Exoascus Cerasi* wurden erhalten durch Pflöpfen erkrankter Kirschbaumzweige auf gesunde Bäume. Bildung neuer Hexenbesen durch spontane Infektion trat eigentümlicherweise hier nicht ein und scheint auch im Freien nur in sehr beschränktem Maße vorzukommen. — Auf der Traubenkirsche (*Prunus Padus*) treten Hexenbesen sehr selten auf. Eine ganz gewaltige Bildung dieser Art beschreibt Herr Heinricher aus

der Umgegend von Innsbruck. Der Busch hatte eine Höhe von 3,4 m und einen Durchmesser von etwa 2 m. Die anfängliche Vermutung, daß *Exoascus Cerasi* der Urheber des Hexenbesens sei, fand bei der näheren Untersuchung keine Bestätigung. Ein zweiter Hexenbesen auf *Prunus Padus* war nicht anzutreffen, obwohl in der Nähe die Traubenkirsche reichlich vorkommt. (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft 3, 344—351, 1905.) F. M.

Personalien.

Die Technische Hochschule in Aachen hat die Würde eines Doktor-Ingenieur ehrenhalber verliehen dem Professor für mechanische Technologie Geheimrat Fischer in Hannover und dem Regierungsrat Prof. Kick in Wien.

Ernannt: Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam Dr. Gust. Eberhard zum ständigen Mitarbeiter; — Prof. Dr. Aereboe in Breslau zum etatsmäßigen Professor der Landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf; — Privatdozent Ferdinand Ulzer an der Technischen Hochschule in Wien zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent der Chemie Dr. Walther Roth von der Universität Berlin zum außerordentlichen Professor an der Universität Greifswald; — Privatdozent Prof. Dr. Georg Schneidemühl an der Universität Kiel zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. H. Schulze für angewandte Chemie an der Universität Erlangen; — Dr. Stanislaus Opolski für allgemeine Chemie an der Universität Lemberg.

Gestorben: Der Biologe Walter F. R. Weldon, Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Oxford, 46 Jahre alt; — Dr. N. S. Shaler, Professor der Geologie an der Harvard University, 65 Jahre alt; — Privatdozent der Chemie an der Universität Berlin Prof. Dr. Wilhelm Meyerhoffer am 21. April, 41 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Planetoid Wolf 1906 TG.

Dank den Bemühungen des Herrn Palisa in Wien ist es nun möglich geworden, die Bahnellipse des Planeten TG zu berechnen. Das Resultat kann natürlich noch nicht genau sein, da man von einem nur 6° langen Bogen, zu dessen Zurücklegung der Planet zwei Monate gebraucht hat, auf den ganzen Umkreis von 360° schließen muß. Am unsichersten dürfte das am meisten interessierende Bahnelement, die Umlaufzeit, sein; sie ergab sich zu 12,02 Jahr, fast zwei Monate länger als die des Jupiter, sie könnte aber auch dieser gleich oder noch eine Kleinigkeit kürzer sein, was erst durch weitere Beobachtungen zu entscheiden sein wird. Die mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 5,25, die kleinste und größte 4,37 und 6,13 Erdbahnhalbmesser (zu 149,5 Mill. km). Fünf Jahre während jedes Umlaufs um die Sonne verweilt der Planet TG innerhalb der Jupiterbahn und sieben Jahre lang außerhalb. An den Kreuzungstellen liegt seine Bahn rund 0,5 Erdbahnradien über bzw. unter der Jupiterbahn, der Planet TG kommt also bei etwaigen Begegnungen mit dem Jupiter diesem nicht näher als 70 Mill. km; bei der kleinen Differenz der Umlaufzeiten ereignen sich solche Begegnungen allerdings nur in Zwischenräumen von Jahrhunderten, dauern dann aber lange an und können daher die Bahn von TG wesentlich umgestalten. Unter den bekannten Planeten ist nur einer, (279) Thule, dem sich TG stark nähern kann, nach der vorliegenden Rechnung auf weniger als 10 Mill. km und dies in Intervallen von etwa 36 Jahren. Der Durchmesser des neuen Planeten mag 200 bis 300 km betragen; genauer läßt er sich nicht schätzen, da die Helligkeitsangaben, aus denen man den Durchmesser hypothetisch abzuleiten genötigt ist, unter einander schlecht stimmen. — Durch dieses interessante Gestirn ist also bewiesen, daß die Jupiterbahn nicht die äußere Grenze der Planetoidenzone bildet. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.