

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0158

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.

19. April 1906.

Nr. 16.

Das Problem der metallführenden Adern.

Von James Furman Kemp.

(Rede des Präsidenten der New York Academy of Science vom 18. Dezember 1905. Science 1906, N. S., vol. XXIII, p. 14—29.)

[Das Problem der Metalladern hat der Vorsitzende der New Yorker Akademie zum Thema seiner Präsidentenrede gewählt, von der wir wegen der Beschränktheit unseres Raumes nur zwei Drittel hier wiedergeben. Die Ausführungen des ersten Drittels der Rede sind in den Übergangsbemerkungen zusammengefaßt.]

Wir haben nun einige Grundvorstellungen gewonnen, von denen wir als Ausgangspunkt zur eigentlichen Erörterung unserer Aufgabe uns wenden können. Wir kennen im groben die Zusammensetzung der äußeren Erdschicht, wir haben einige Vorstellungen von der quantitativen Verteilung der Metalle in den Gesteinen, besonders in den Fällen größeren Reichtums; endlich haben wir den Grad gesehen, zu dem sie konzentriert sein müssen, damit sie Gegenstand des Bergbaues werden können. Die nächste Stufe ist, zuerst das Agens festzustellen oder das Lösungsmittel, welches die Ansammlung der spärlich verteilten Metalle bewirken kann, und dann die Orte, an denen ihre Fällung erfolgt. Wir wollen hierauf eingehender die Quelle dieses Agens und die Methoden seiner Wirksamkeit untersuchen. Um dies in der mir zur Verfügung stehenden Zeit tun zu können, muß ich zu meinem Bedauern meine Aufmerksamkeit auf die großen und wesentlichen Erscheinungen konzentrieren und entschieden jeden Seitenblick oder unbedeutenderen Punkt, so verlockend sie auch sein mögen, vermeiden.

Das einzige Lösungsmittel, das genügend reichlich vorhanden ist, ist das Wasser, und faktisch stimmen alle Beobachter darin überein, daß es für die große Mehrzahl der Erzablagerungen das Konzentrationsmittel gewesen. Freilich braucht es nicht allein wirksam zu sein. Im Gegenteil, leicht sich lösende und stets anwesende Materialien, wie die Alkalien, können seine Wirkung steigern und tun es auch zweifellos. Es wirkt auch nicht notwendig als kaltes Wasser. Vielmehr wissen wir wohl, daß die Erde wärmer wird, wenn wir in die Tiefe dringen, so daß das absteigende Wasser nicht weit dringen kann, ohne diesem Einfluß ausgesetzt zu sein. Ferner zeigen uns die Vulkane, daß Orte existieren, wo die Wärme in ungeheurer Menge entwickelt wird, und

zwar nicht weit von der Oberfläche. Es ist somit kein Mangel an Wärme vorhanden, und wir brauchen nur mit dem Westen unseres Landes vertraut zu sein, um zu wissen, daß da kein Mangel an heißen Quellen ist, wenn wir einen umfassenden Blick dahin werfen. Als Lösungsmittel ist heißes Wasser so ungleich wirksamer als kaltes, daß es sich uns fast aufdrängt. Wir können es somit als sicher festgestellt betrachten, daß Wasser das Vehikel ist. Die chemischen Verbindungen, welche die Erze bilden, differieren natürlich bedeutend in ihrer Löslichkeit, und man kann hierüber keine allgemeinen Behauptungen aufstellen. Eisen z. B. gibt sehr lösliche Salze und ist weit, man könnte fast sagen universell, im gewöhnlichen Wasser verbreitet. Seine Erze sind Verbindungen des Metalls mit Sauerstoff, und in dieser Beziehung unterscheidet es sich von fast allen anderen, die meist mit Schwefel verbunden sind. Obwohl alle fast oxydierte Verbindungen enthalten, sind die letzteren im ganzen nur wenig bei unseren Hochöfen beteiligt.

Eisen ist überall in den Felsen vorhanden, und den natürlichen Reagenzien gegenüber ist es ihr am leichtesten angreifbarer Bestandteil. Es bietet daher nur wenig Schwierigkeit in der Art, wie es gelöst und konzentriert wird durch Wasser, das an oder nahe der Oberfläche kreist und seine Reaktionen fast vor unseren Augen ausführt.

Die Verbindungen des Kupfers, Bleis, Zinks, Silbers, Nickels, Kobalts, Quecksilbers, Antimons und Arsens mit Schwefel bieten schwierigere Probleme und solche, in deren Chemie irgendwie vollständig einzugehen, hier ganz unmöglich ist; aber im allgemeinen kann man sagen, daß die Lösungen wahrscheinlich heiß waren, daß sie in manchen Fällen alkalisch, in anderen sauer gewesen, und daß der Druck, unter dem sie die Metalle in der Tiefe aufnahmen, ein wichtiger Faktor bei diesem Vorgang gewesen. Die Abnahme der Wärme und des Druckes, während sie zur Oberfläche aufstiegen, hat zweifellos in bedeutender Weise das Ergebnis gefördert.

Die erste Bedingung für die Bildung einer Erzablagerung ist ein Wasserlauf. Er kann ein kleiner Riß oder ein großer Bruch, oder eine poröse Schicht sein, aber in irgend einer solchen Form muß er da sein. Natürliche poröse Gesteine liefern den einfachsten Fall und geben einen leicht begreiflichen Ort des Niederschlages. So waren z. B. in dem Jahr-

zehnt der 70er Jahre die ziemlich weiten Minen zu Silver Reef im südlichen Utah gestützt auf einen zutage liegenden Sandstein, in den nach bestimmten Richtungen hin Silber führende Lösungen eingedrungen waren. Wo immer sie einem fossilen Blatt oder einem alten Holzstück begegneten, die im Gestein begraben waren, wurde das gelöste Silber als Sulfid oder Chlorid gefällt. Zuweilen imprägnierten die Lösungen ohne sichtbaren Grund das Gestein mit Erz, aber das Erz scheint bestimmten Bruchlinien zu folgen. Ferner sind in Silver Cliff bei Rosita im zentralen Colorado die Silberlösungen offenbar einmal durch ein Bett von poröser vulkanischer Asche eingedrungen und haben dieselbe mit Erz imprägniert, das, solange es vorhielt, gebrochen wurde wie ein Felsen. Im Kupferdistrikt von Keweenaw Point am Lake Superior haben die kupferführenden Lösungen an einigen Stellen ein altes Kiesbett durchdrungen und es mit Kupfer imprägniert; an anderen Orten gingen sie längs bestimmter Läufe in blasenförmigen Lavaströmen vorüber und haben die Höhlen, Schuppen und Kugeln von gediegenem Kupfer entstehen lassen.

Zuweilen kam es vor, daß die erzführenden Lösungen, durch einige Spalten aufsteigend, eine Schicht getroffen haben, die mit Kalk beladen war, und nachdem sie seitwärts sich verbreitert, wurden sie offenbar ihrer Metalle beraubt, weil der Kalk die wertvollen Mineralien fällte. In den Black Hills von Süd-Dakota gibt es Sandsteine mit Betten von kalkigen Schlammgesteinen im Innern. Lösungen, die Gold enthielten, kamen durch unbedeutend aussehende Spalten heraus, welche „Verticals“ genannt werden, und haben diese Schlammgesteine mit langen Lagern wertvoller Golderze imprägniert. Beim Aufsuchen lohnender Lokalitäten treibt der Bergmann, der die systematische Anordnung der Verticals kennt, wenn er die Kalkschiefer gefunden, in dieselben hinein und folgt einem Spalte, in der Hoffnung, in das Erz einzubrechen. Die sehr ausgedehnten und produktiven Lager von Blei-Silber-Erzen zu Leadville Colo., welche seit 1877 stark und andauernd abgebaut wurden, finden sich im Kalkstein, und gewöhnlich gerade unterhalb der Schichten eines relativ undurchlässigen vulkanischen Gesteins. Sie laufen lange Strecken hin und lassen aufsteigende Lösungen vermuten, welche unter dem vulkanischen diesem folgten, vielleicht von ihm gehemmt, so daß sie den Kalkstein durch Erz ersetzen. Der Kalkstein muß ein mächtiger Fälller der metallischen Mineralien gewesen sein.

Der Bruch, durch den die Wässer aufsteigen, kann von beträchtlicher Größe sein und so eine Ruhestätte für das Erz oder Ganggestein bilden, wie das umgebende taube Mineral genannt wird. Eine Ablagerung ergibt sich sodann, welche eine typische Spaltader liefert. Die gewöhnlichste Füllmasse ist Quarz, aber zuweilen können sehr mannigfache Mineralien anwesend sein und manchmal in schöner symmetrischer Anordnung. Im letzteren Falle haben die aufsteigenden Wässer zuerst jede Wand mit einer

Schicht überzogen. Dann änderten sie ihre Zusammensetzung und setzten eine spätere und andersartige ab und so weiter, bis der Spalt ausgefüllt war. Oft blieben in der Mitte oder an den Seiten Höhlungen zurück und wurden besetzt mit schönen und glänzenden Kristallen, welche in den Strahlen einer Lampe blitzen und funkeln wie so viele Edelsteine. Es gibt Quarzadern in Kalifornien, welche auf Gold abgebaut werden, und welche glatt geschnittene Spalten von Wand zu Wand durch mehrere Fuß hindurch ausgefüllt haben. Öfters findet man Beweise für eine entschiedene chemische Wirkung auf die Wände, welche mit dem Erz und Ganggestein imprägniert sein können bis auf einige Entfernung vom Spalt hin. So wie jedoch die Quelle der Zufuhr verlassen wird, wird die Imprägnierung immer weniger reich und erlischt schließlich in dem tauben Wandgestein. Die Anreicherung der Wände ändert sich auch von Stelle zu Stelle, weil da, wo das Gestein dicht ist, die Lösungen sich nicht seitlich ausbreiten können, hingegen, wo es offen ist, die Imprägnierung ausgedehnt sein kann. Der Bergmann muß Anschwellungen und Verarmungen in seinem Erz in Anrechnung bringen.

Von selbst noch größerer Bedeutung als die seitliche Anreicherung ist die eigentümliche Anordnung des kostbaren Erzes in eine Ader, die an sich für weite Strecken ununterbrochen, aber an den meisten Stellen zu arm für den Abbau ist. In der Tat sind Fälle bekannt, in denen einträgliche Adersubstanz kontinuierlich eine Meile längs des Striches herausgeholt werden kann, aber sie sind verhältnismäßig selten. Die gewöhnliche Erfahrung zeigt das Erz diagonal abwärts laufend in die ausfüllende Ader, und öfter als nicht die polierten Furchen in den Wänden verfolgend, welche die Richtung anzeigen, die eine Wand genommen, als sie sich über der anderen bei der Bildung des Bruches fortbewegte. Die reichen Örter können in der Tiefe ebensogut enden und können sich wiederholen, aber sie müssen vorausgesehen und ihnen bei jeder Bergbauarbeit Rechnung getragen werden.

Erze sammeln sich daher längs unterirdischer Wasserläufe an. Sie können scharf geschnittene Spalten von Wand zu Wand ausfüllen; sie können poröse Felswände zu beiden Seiten imprägnieren, sie können selbst lösliche Gesteine, wie die Kalksteine, ganz ersetzen.

Wir wollen nun die Frage nach der Quelle des Wassers aufwerfen, welches diese Ergebnisse herbeiführt, und die weitere Frage nach der Ursache seiner Zirkulation.

Die Natur der unterirdischen Wässer, welche die Mittel zur Anfüllung der Adern sind, ist eine der interessantesten, wenn nicht überhaupt die interessanteste Phase des Problems und diejenige, auf welche sich in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit besonders konzentriert hat. Der Hauptpunkt der Diskussion bezieht sich auf die relative Bedeutung der beiden Arten von Grundwasser, des dem Magma oder den geschmolzenen vulkanischen Gesteinen entstammenden und des meteorischen, das von den Regen abgeleitet ist. Die magmatischen

Wässer sind nicht Erscheinungen des täglichen Lebens und der Beobachtung der großen Mehrzahl der Gebildeten, und aus diesem Grunde haben sie nicht die Beachtung gefunden, welche ihnen sonst zuteil geworden wäre. Verhältnismäßig wenig Geologen haben Gelegenheit, Vulkane in der Eruptionstätigkeit zu sehen, und haben nur unverhältnismäßige Vorstellungen von den Wolken und Wasserdampfmassen, die sie aussenden. Das ungeheure Volumen ist uns jedoch in den letzten Jahren mit großer Gewalt beigebracht worden durch den Ausbruch des Mont Pelée, und wir von dieser Akademie haben dank den Bemühungen unseres Mitgliedes Dr. E. O. Hovey vom amerikanischen Museum für Naturgeschichte sie sehr lebendig vorgeführt erhalten. Im ganzen ist es nicht überraschend, daß die meisten Beobachter in der Vergangenheit sich den meteorischen Wässern zugewendet haben als dem hauptsächlichsten, wenn nicht einzigen Agens. Ich will daher zuerst so vollständig, als die Zeit gestattet und so gut ich es vermag, diese ältere Anschauung auseinandersetzen, welche vielleicht noch die größte Zahl der Anhänger hat.

Außer in den Wüstengebieten fällt Regen mehr oder weniger reichlich auf die Oberfläche der Erde. Die größte Menge desselben läuft in den Flüssen ab, der kleinste Teil verdunstet, während er an der Oberfläche sich befindet, und ein mittlerer Teil sinkt in den Boden, von der Schwere getrieben, und erreicht das Grundwasser. Wo Spalten von beträchtlichem Querschnitt vorhanden sind, führen sie das Wasser in verhältnismäßig großer Menge in die Tiefe. Zertrümmertes oder poröses Gestein wird dasselbe tun, und wir wissen, daß offenliegende Sandsteine, die von ihren Ausläufern in die Tiefe tauchen und sich unten abflachen, Wasser den artesischen Behältern in großer Menge zuführen. Wenn die Durchgänge und Spalten kleiner werden, nimmt die Reibung an den Wänden zu, und das Wasser bewegt sich mit immer größerer Schwierigkeit. Wenn der Durchgang sehr klein wird, hört die Bewegung faktisch auf. Das Fließen des Wassers durch Röhren ist ein altes Untersuchungsobjekt, und alle Techniker, die sich mit den Problemen der Wasserversorgung für Städte oder mit der Zirkulation des Wassers für irgend eine ihrer zahllosen Anwendungen im täglichen Leben beschäftigen, müssen mit diesen Gesetzen vertraut sein. Die Reibung ist ein so wichtiger Faktor, daß nur in den größeren natürlichen Spalten die meteorischen Wässer sich abwärts in irgend bedeutender Menge und mit wirklicher Geschwindigkeit bewegen können. Sie sinken natürlich in die Tiefe und kommen zu verhältnismäßiger Ruhe in größerem oder geringerem Abstände von der Oberfläche und liefern die Zufuhren von Untergrundwasser, auf die es uns ankommt.

Der Querschnitt der Felsen, der zwischen der Oberfläche und dem Grundwasser sich erstreckt, ist der Schauplatz lebhafter Änderung und ist der Teil der Erdrinde, in dem die meteorischen Wässer

den größten Teil ihrer Wirkung ausüben. Die Gesteine innerhalb dieser Zone sind in beständigem Schwinden und Zerfallen begriffen. Die Oxydation mit Einschluß der Bildung von Schwefelsäure aus den natürlichen Metallsulfiden schreitet lebhaft vor. Kohlensäure dringt gleichfalls mit den Meteorwässern ein. Die Felsen sind offen in ihrem Gefüge und für die stärkste Veränderung günstig gelegen. Wir können uns wohl vorstellen, daß aus dieser Zone alle fein verteilten Metallteilchen, welche im Gestein weit und spärlich verteilt sind, nach abwärts zu wandern streben in das ruhige und relativ bewegungslose Grundwasser. Wenn die sauren Lösungen der fallenden Wirkung einiger alkalischer Reagenzien, wie des Kalksteins, entschlüpfen, können sie selbst das Grundwasser erreichen, und ihre aufgelösten Ladungen können zu diesem Reservoir beitragen, aber der größere Teil scheint abgelagert zu werden im Niveau des Grundwassers selbst oder in mäßigen Abständen unter diesem. Unter dem Eindruck dieser Erscheinungen, welche eine wahre Ursache der Lösung darbieten, und unter dem Einflusse ihres vertrauten alltäglichen Charakters können wir auf Grund derselben eine allgemeine Vorstellung von der Quelle der metallischen Mineralien, die in diesen wässerigen Lösungen gelöst sind, aufbauen, die von allen als die Agenzien des Ausfüllens der Adern anerkannt werden.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit dem Grundwasser zu. Dieses sättigt die Felsen, füllt die Spalten und zwingt den Bergmann, der seinen Schacht niedersenkt, die Pumpe anzuwenden, sehr gegen seine natürliche Neigung. Die große Mehrzahl der Bergwerke sind von nicht großer Tiefe, und der natürliche Schluß unserer älteren Beobachter, der sich auf diese Erfahrung stützte, war, daß das Grundwasser sich nach unten erstreckt und die Erdschichten sättigt bis zur Grenze der möglichen Höhlungen, auf Abstände, welche zwischen 1000 und mehr als 30000 Fuß schwanken. Dem muß noch eine andere allgemein bekannte Erscheinung hinzugefügt werden. Die innere Temperatur der Erde nimmt in einem ziemlich bestimmten Verhältnis zu, um etwa 1 Grad Fahrenheit für je 60 bis 100 Fuß Tiefe. Wenn wir von einem Orte ausgehen mit den klimatischen Verhältnissen von New York, das ist mit einer mittleren Jahrestemperatur von etwa 51° F, würden wir rund in 10000 Fuß unter der Oberfläche eine Temperatur von etwa 212° finden, und wenn wir noch tiefer gehen, wird sie noch größer sein. Freilich unter der Last der überliegenden Wassersäule würde der wirkliche Siedepunkt für die verschiedenen Tiefen höher sein, und es ist eine Frage, ob die Zunahme der Temperatur die Drucksteigerung übertreffen wird und ob die sich ergebende Erhöhung des Siedepunktes, welcher dieses Wasser in Dampf verwandeln würde, eine große Zunahme seiner Elastizität, Abnahme seines spezifischen Gewichtes veranlaßt und dadurch die Zirkulation befördert. Auf alle Fälle würde die Temperatursteigerung Ausdehnung der

Flüssigkeit veranlassen, das Gleichgewicht stören und in diesem Grade die Zirkulation befördern.

Noch eine andere mögliche Bewegungskraft ist vorhanden. Die meteorischen Wässer dringen in die Felsschichten der Erde an erhöhten Punkten, sinken abwärts, treffen das Grundwasser in Höhen über den benachbarten Tälern und stellen das her, was wir Überdruck nennen. Infolgedessen erzeugen sie oft Quellen. Wenn wir uns vorstellen, daß der Überdruck auf beträchtliche Tiefen wirksam ist, haben wir wieder die tiefliegenden Wässer unter Druck, der nach ihrem langen und umherirrenden Wandern durch die Felsen sie veranlassen kann, irgendwo als Quellen emporzusteigen. Der Überdruck kann in geringem Grade unterstützt werden durch die Ausdehnung der aufsteigenden erwärmten Säule, deren spezifisches Gewicht dadurch im Vergleich mit dem der absteigenden kälteren Säule erniedrigt ist.

Dürfen wir nun alle diese Tatsachen und vermuteten oder angenommenen Erscheinungen zu einem Ganzen zusammenfassen?

Die absteigenden meteorischen Wässer werden beladen mit gelösten erdigen oder metallischen Mineralien bei ihrem abwärts gerichteten, ihrem tiefliegenden seitlichen und vielleicht auch beim Beginn ihres erwärmten aufsteigenden Wanderns. Sie werden getrieben durch den Überdruck der längeren und kälteren absteigenden Säule und durch die innere Wärme. Sie sammeln sich aus vielen kleineren Kanälen in größere hervorkommende Stammkanäle. Sie steigen auf aus Gebieten von Wärme und Druck, welche die Lösung begünstigen, in kältere Gebiete des Niederschlages und der Kristallisation. Sie lagern in diesen oberen Zonen ihre Last von gelösten metallischen und erdigen Mineralien ab und erzeugen so die Adern, aus denen der Bergmann sein Erz bezieht.

Diese Vorstellung ist auf Erscheinungen begründet, von denen der größere Teil die Ergebnisse der alltäglichen Erfahrung ist. Sie ist anziehend, vernünftig und die einzige, auf welche man am meisten in der Vergangenheit sich verlassen hat. Zweifellos hat sie heutzutage den größten Anhängerkreis. Sie ist jedoch gewissen schwerwiegenden Einwänden offen, welche langsam, aber sicher eine Stütze finden.

(Schluß folgt.)

Eugen Fischer: Die Variationen von Radius und Ulna des Menschen. (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 9, 147—246, 1906.)

Im Vergleich mit der Kraniaologie ist die anthropologische Untersuchung des Extremitätenskeletts bisher vernachlässigt worden. Die Durcharbeitung des Primatenreiches zur Feststellung der Variationsbreite jedes einzelnen Knochens ist aber für die Begründung der Phylogenese des Menschen notwendig. Im Hinblick auf dieses Ziel hat Herr Eugen Fischer jede Formeigentümlichkeit an Radius und Ulna auf seine Variabilität untersucht und beinahe alle innerhalb der Primatenreihe vorkommenden Differenzen

von Form und Größe in ziffernmäßigen Ausdruck gebracht. Das Material bestand aus 117 Vorderarmen von Menschen der verschiedensten Rassen (auch solcher aus paläolithischer und neolithischer Zeit, sowie aus späteren prähistorischen Perioden), 23 Vorderarmen von Anthropoiden (Gibbon, Schimpanse, Gorilla, Orang-Utan), ebensoviel Vorderarmen niederer Affen (*Semnopithecus*, *Nasalis*, *Cercopithecus*, *Cercocebus*, *Macacus*, *Papio* [*Cynocephalus*], *Cebus*) und 5 Vorderarmen von Lemuren. Um reale Grenzwerte der Variationsbreite für jede Gruppe festzustellen, genügte dies an sich bedeutende Material natürlich nicht; durch weitere Einzeluntersuchungen müssen die provisorischen Grenzwerte, die Verf. aufgestellt hat, allmählich zu definitiven gemacht werden. Für solche Forschungen hat Herr Fischer durch seine Monographie eine Grundlage geliefert. Die allgemeinen Schlüsse, zu denen Verf. auf Grund seiner Messungen gelangt sind, folgende:

Die Vorderarmknochen der Primaten zeigen eine ganz gewaltige Menge Variationen für jedes einzelne Merkmal, sowohl innerhalb der ganzen Reihe wie der Einzelgruppen. Innerhalb der menschlichen Variationsbreite ordnen sich die Varianten für die einzelnen Gruppen (Rassen) nicht derart an, daß sich Merkmale finden ließen, die nur ausschließlich einer Rasse oder Rassengruppe zukämen. Die individuelle Variation ist so groß, daß Gruppenvariationen dadurch verdeckt werden. Was dezennienlange Schädeluntersuchung und -Messung lehrte, wiederholt sich hier: Nur eine größere Häufigkeit dieses oder jenes Merkmals zeichnet eine Rasse vor der anderen aus; die Vergleichung mit anderen Primaten lehrt uns oft solche Merkmale als niedere, primitiv-primatoide erkennen, und die Untersuchung hat gezeigt, daß auch eine Häufung solcher Merkmale bei einzelnen Gruppen vorkommt, aber auch diese nur relativ, nicht ausnahmslos oder scharf durchgreifend.

Für die spezielle Rassenanatomie ist das wichtigste Ergebnis die aus der Untersuchung hervorgehende Sonderstellung der Neandertalspezies. Was Schwalbe klar und einwandfrei am Schädel nachwies (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 545), daß der Neandertal-Spy-Mensch spezifisch von der im Vergleich mit ihm einheitlichen rezenten Menschheit verschieden ist, zeigt ziffernmäßig auch diese Untersuchung, wenn auch der Unterschied hier naturgemäß viel geringer ist als beim Schädel, dem (nebst dem Fuße) menschlichsten Skeletteil. Verf. konnte nachweisen, daß der Radius von Neandertal und Spy stärker gekrümmt ist als der aller rezenten Menschen des Untersuchungsmaterials, und daß das Olecranon der Ulna eine stärkere kuppenförmige Erhebung zeigt als irgendwo dort; beides sind Merkmale, die auch bei anderen Primaten vorkommen, die Radiuskrümmung bei allen — altes Primatenmerkmal (Klaatsch) —, die Olecranonkuppe nur bei niederen. Weniger einschneidend sind andere Punkte, aber da steht die Neandertalspezies wenigstens ganz an der unteren Grenze des Menschen, den Affen am nächsten; so ist

bei ihr die Tuberositas radii außerordentlich weit nach hinten (auf die Innenseite des Knochens) gerückt; nur wenige Menschen erreichen diese Form, andererseits rücken anthropoide Affenformen in diese menschliche Variationsbreite hinein.

In der Mehrzahl der Merkmale fällt die Neanderthalspezies in die Variationsgrenzen des heutigen Menschen hinein, wie sich diese auch mit denen der Affen meistens noch schneiden.

Sehen wir an zweiter Stelle die Rassenverschiedenheiten innerhalb der heutigen Menschheit an, so läßt sich ein Höher und Niedriger für einzelne Merkmale nicht verkennen. Es ließ sich feststellen, daß Feuerländer und Melanesier die meisten niederen Charaktere aufweisen. Erst nach ihnen kommen Negrito, Australier, Wedda, Senoi; auch Birmanen haben oft niedrigere Entwicklung. Neger stehen stets (Ulnakrümmung scheint eine Ausnahme zu bilden) den Europäern näher als alle anderen. Die europäischen Vertreter (Badener) nahmen in ihrer Entwicklung tatsächlich (was ja, abgesehen von Gehirn und Schädel an sich nicht a priori zu erwarten war) die höchste Stufe ein. Einzelne Gruppen weisen hier und da in einem einzelnen Merkmale Besonderheiten auf, so die (neolithischen) Menschen vom Schweizersbild, die Negrito usw. Eine absolut niedrigere Rasse gibt es nicht.

Bezüglich der Phylogenese hebt Verf. hervor, daß zwar einerseits die ganze Primaten- und Lemurengruppe sich als zusammengehörig erwies, daß aber nicht etwa eine kontinuierliche Entwicklungsreihe vorliegt. Die Vergleichung der einzelnen Merkmale an den Vorderarmknochen zeigt deutlich, daß ein gemeinsamer Primatentypus zugrunde liegen muß, daß sich von diesem aus aber die einzelnen Familien alle selbstständig entwickelt haben. Dabei haben sicher einzelne länger eine gemeinsame Bahn — gemeinsame Vorfahren — gehabt als andere. Keine Familie hat nur niedrigere Merkmale, keine ist in allen Punkten ausnahmslos die höchste. Jede hat andere primitive Merkmale beibehalten oder verloren, jede auch neue Merkmale selbst erworben. So kommt es, daß bei der Vergleichung einer Gruppe (z. B. Mensch) mit den anderen für ein Merkmal bald Anschluß an die eine (Anthropoiden), bald an eine andere gefunden wird (niedere Affen der Alten Welt, Affen der Neuen Welt oder gar Lemuren). Das mahnt wieder zur Vorsicht, kann doch ein Merkmal, das bei zwei Formen gleichzeitig vorkommt, von jeder selbständig erworben sein. Trotz dieser Kompliziertheit des Problems der gegenwärtigen Stellung der Primaten weist doch die Mehrzahl des Gefundenen die Anthropoiden näher zum Menschen als die anderen Gruppen. Innerhalb der Anthropoiden ist eine Stufenleiter kaum zu geben.

Relativ entfernt vom Menschen stehen die niederen Affen der Alten Welt, derart, daß für manche Punkte neben den Anthropoiden zur nächsten Vergleichung eher Affen der Neuen Welt, ja sogar Lemuren herbeigezogen werden müssen.

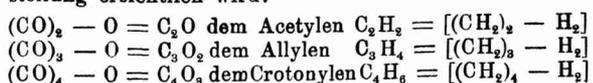
A. Wehnelt: Ein elektrisches Ventilrohr. (Sitzungsberichte der Physikalisch - medizinischen Sozietät in Erlangen 37, 264—269, 1905.)

In einem auf der Breslauer Naturforscherversammlung (Rdsch. 1904, XIX, 606) gehaltenen Vortrage über die Aussendung negativer Ionen durch glühende Metallverbindungen (vgl. Rdsch. XIX, 488) hatte Herr Wehnelt ein elektrisches Ventilrohr vorgeführt, welches zur Umformung von Wechselströmen, also von elektrischen Schwingungen, in pulsierenden Gleichstrom dienete, ähnlich wie dies die auf anderen Grundsätzen beruhenden Umformer von Hewitt (Quecksilberdampfumformer) und von Grätz (Aluminiumgleichrichtezellen, Rdsch. 1898, XIII, 91) tun. Nachdem er einige Schwierigkeiten der technischen Herstellung des Ventilrohres durch weitere Versuche überwunden, gab er in einem Vortrage vor der Erlanger Sozietät einen kurzen Auszug einer in der Elektrotechnischen Zeitschrift erscheinenden ausführlichen Abhandlung über den Apparat. (Vgl. auch Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 19, S. 138—156.)

Das Ventilrohr beruht auf der von Herrn Wehnelt gefundenen Tatsache, daß einige Oxyde, besonders diejenigen des Baryums, Strontiums und Calciums, im glühenden Zustande zahlreiche negative Ionen aussenden und deshalb, als Kathoden in Entladungsröhren verwendet, den Kathodenfall der Glimmentladung stark herabsetzen, bzw. gänzlich aufheben. Stellt man sich eine Entladungsröhre her, deren Kathode aus einem schwer schmelzbaren Leiter (Platin, Iridium, Tantal u. a.), der mit Metalloxyd überzogen ist und leicht erhitzt werden kann, deren Anode aus irgend einem Leiter besteht, evakuiert stark und erhitzt die Kathode lebhaft, so geht der Strom bis zu einer gewissen von den Verhältnissen abhängigen und meßbaren Stärke leicht über, während in umgekehrter Richtung, wenn die kalte Elektrode zur Kathode wird, der Strom nicht hindurchgeht. Sendet man daher durch das Ventilrohr elektrische Schwingungen, so läßt es nur die Phase des Stromes durch, bei der die glühende Oxydelektrode Kathode ist, die andere Phase hingegen nicht, solange die Spannung der Schwingungen unterhalb des Kathodenfalls an der kalten Elektrode liegt. Das Rohr wirkt wie ein Ventil und wandelt den Wechselstrom in intermittierenden Gleichstrom um. Herr Wehnelt gibt eine Reihe von praktischen Anwendungen des Ventilrohres an, deren großen Erfolg er durch Experimente festgestellt hat.

Berthelot: Die Suboxyde des Kohlenstoffs. (Compt. rend. 1906, I, 142, 533—537.)

Kohlenoxyd, CO, besitzt den Charakter einer ungesättigten Verbindung, indem zwei von den vier Valenzen des Kohlenstoffs noch disponibel bleiben, woraus die Fähigkeit des Kohlenoxyds, sich direkt mit Sauerstoff zu Kohlendioxyd, CO₂, mit Chlor zu Kohlenoxychlorid, COCl₂, mit Schwefel zu Kohlenoxysulfid, COS, zu binden, hervorgeht. Dieselbe Betrachtung veranlaßte auch Verf. seinerzeit, das Kohlenoxyd direkt mit Alkali zu vereinigen, wobei der Ameisensäure entsprechende gesättigte Verbindungen entstehen: CO + KOH = CKHO₂. Man könnte diese ungesättigte Verbindung mit einer anderen, dem Methylen, CH₂, in Parallele setzen, das frei nicht existenzfähig ist, dessen polymere Verbindungen jedoch die ganze Äthylenreihe von der allgemeinen Formel C_nH_{2n} bilden. Ebenso wie die polymeren Verbindungen des Methylen Wasserstoff verlieren können und so die Entstehung einer neuen Reihe von ungesättigten Kohlenstoffen veranlassen, könnten die Kondensationsprodukte des Kohlenoxyds unter Verlust von Sauerstoff eine entsprechende Reihe von Derivaten erzeugen, wie dies aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich wird:



entsprechend. Durch Entweichen von CO_2 aus dieser Reihe von Verbindungen von der allgemeinen Formel C_nO_{n-1} , würden Suboxyde von der Formel $\text{C}_{n-1}\text{O}_{n-2}$ entstehen, die wiederum durch hohe Temperaturen eine neue, an Sauerstoff ärmere Reihe von Suboxyden $\text{C}_{n-1}\text{O}_{n-p}$ bilden könnten. Von diesen theoretisch möglichen Fällen hat Verf. bereits vier Suboxyde zu beobachten Gelegenheit gehabt. Zunächst gehört hierher die von Brodie aufgefunden Verbindung, die bei der prolongierten Wirkung der stillen elektrischen Entladung auf CO entsteht, ein fester, in Wasser und Alkohol leicht löslicher Körper, nach Berthelot von der Zusammensetzung C_4O_3 . Ihre Entstehung wird durch die folgende Gleichung $5\text{CO} = \text{C}_4\text{O}_3 + \text{CO}_2$ illustriert. Man kann sie als ein Anhydrid der Weinsäure, $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 - 3\text{H}_2\text{O}$, auffassen. — Erhitzt man diesen Körper in einer Stickstoffatmosphäre auf 300 bis 400°, so zersetzt er sich unter Bildung eines neuen tiefbraunen Oxyds von der Formel C_3O_3 nach der Gleichung $3\text{C}_4\text{O}_3 = 2(\text{CO} + \text{CO}_2) + \text{C}_3\text{O}_3$, das man als ein Anhydrid der Dioxiphthalsäure, $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_6$, ansehen kann. Unter Einwirkung der Wärme entsteht weiterhin aus diesem ein neues, an Kohlenstoff reicheres Suboxyd. Ferner glaubt Verf. durch Erhitzen von vollkommen reinem Kohlenoxyd auf eine Temperatur nahe 550° neben Kohlensäure die Entstehung einer gasförmigen Verbindung, der er die Formel C_2O zuschreibt, beobachtet zu haben, die also ein Anhydrid der Glykolsäure wäre ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3 - 2\text{H}_2\text{O}$). Das Kohlenstoffsuboxyd von der Formel C_2O , das durch die bedeutsamen Untersuchungen von O. Diels und B. Wolff (vgl. Rdsch. XXI, 136) bekannt geworden ist, steht demnach nicht isoliert da, sondern ist ein Glied einer ganzen Klasse von Körpern. P. R.

Wilhelm Seitz: Die Leber als Vorratskammer für Eiweißstoffe. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., **111**, 309—334, 1906.)

Die Vorrats- oder Reservestoffe sind nach der Begriffsbestimmung des Verf. dadurch charakterisiert, daß ihre prozentische Menge in den betreffenden Organen großen Schwankungen unterworfen ist, während die übrigen wesentlichen Bestandteile der Organe, ganz unabhängig von der Ernährung, fast immer in demselben prozentischen Gehalte vorhanden sind. Bekannt ist die Funktion der Leber als Vorratskammer für Kohlehydrate (vor allem Glykogen), denn wenn auch andere Organe, speziell die Muskeln, stets wechselnde Mengen von Glykogen enthalten, übertrifft die Leber alle die anderen Organe als Ort, wo das Glykogen abgelagert wird, ganz bedeutend. So fand z. B. B. Schöndorff den maximalen Gehalt der Hundeleber an Glykogen zu 18,69%, den der Hundemuskeln zu 3,72%. Beträgt das Gewicht der Leber unter gewöhnlichen Verhältnissen nur etwa 3% des Körpergewichtes, so steigt dies bei reichlicher Kohlehydratnahrung bis zu 12,43% desselben. Für Fette ist als die wichtigste Ablagerungsstätte das interstitielle Bindegewebe anzusehen; unter Umständen kann allerdings der Fettgehalt der Leber eine Höhe erreichen, wie sie in keinem anderen Organ außer im Bindegewebe vorkommt. Es ist aber zu beachten, daß es sich hier nicht, wie bei der Zunahme des Glykogengehaltes, um eine Fähigkeit der Leberzellen selbst handelt, sondern nur um eine Einwanderung des Fettes aus den sonstigen Fettlagern des Körpers. — Es war nun von Interesse, der Frage nahezutreten, ob die Leber auch für Eiweiß — wie für Kohlehydrate und Fette — als Vorratskammer zu betrachten sei. Zu diesem Zwecke ließ — angeregt von Pflüger — Verf. die Versuchstiere (Hühner und Enten) 1—1½ Wochen hungern, während welcher Zeit das Glykogen aus der Leber bis auf Spuren verschwindet, und nach dieser Karenz wurden die Tiere mit einer möglichst eiweißreichen Kost gefüttert. Ist die Leber nun ein Depot für Eiweiß, so mußte sich durch Eiweißmast eine bedeutendere Vermehrung ihres Gehaltes an Eiweiß erreichen lassen, als im übrigen Organismus.

Diese Voraussetzung hat sich auch durch die Untersuchung bestätigt. So ergab die Leber der gemästeten Tiere rund dreimal so viel Stickstoff als die der Hungerhühner, und ihr Verhältnis zum Körpergewicht stieg von 1,46 auf 3,754%. Noch günstiger fielen die an Enten angestellten Versuche aus, was wohl auf die Beimengung von Salzen zur Nahrung zurückzuführen ist. P. R.

A. Thevenin: Über die Auffindung von Amphibien im Kohlengebiet von Commentry. (Compt. rend. 1905, t. 141, p. 1268—1269.)

Die ältesten bisher in Frankreich bekannten fossilen Reste von Landtieren entstammen dem unteren Perm von Igornay bei Autun. Die neu aufgefundenen Amphibienreste hingegen finden sich bereits in den hangenden Schichten des Oberen Oberkarbons von Commentry, des sogenannten Stéphanien, das unseren Ottweiler Schichten entspricht. Sie treten als kohlige Versteinerungen in dem grauen Muttergestein auf und zeigen eine Gesamtlänge von ungefähr 50 mm; der Schwanz mißt etwa 20 mm; die vorderen Gliedmaßen sind etwas kürzer als die hinteren, die Vorderpfoten sind vierzehig, die hinteren fünfzehig, wie bei der Mehrzahl der heutigen Schwanzlurche. Aus den zum Teil erhaltenen Skeletteilen ergibt sich ihre Zugehörigkeit zu der Gattung Protritron, die der aus Böhmen und Sachsen bekannten Gattung Branchiosaurus entspricht. Nach dem Entdecker dieser Versteinerungen nennt Verf. die betreffende Spezies Protritron Fayoli.

Wenn auch nicht so vollständig, wie dieses Credner bei dem Branchiosaurus salamandroides aus Sachsen tun konnte, ist auch bei den Exemplaren von Commentry ihre allmähliche Entwicklung zu beobachten, allerdings ist das jüngste Stadium, das Verf. kennt, von dem ausgewachsenen Zustande im wesentlichen nur dadurch unterschieden, daß es noch Kiemen besitzt. Kurz, ehe die Larve in den ausgewachsenen Zustand übergeht, erlangt sie einen Sklerotalring. Auch die Haut ändert sich: bei der Larve ist sie ober- und unterseits genarbt; nach und nach erscheinen auf der Bauchseite umgekehrt V-förmig angeordnete Schuppenreihen, deren Verknöcherung zuerst in der Gegend des Thorax beginnt und sich dann allmählich auf das Abdomen ausdehnt. Gleichzeitig vervollständigt sich die Schultergürtelregion, wobei das Episternum zuletzt erscheint.

Die Exemplare von Commentry sind sonst schwächer entwickelt als die von Sachsen; ihre ganze Gestalt ist zierlicher, die Knochen der Schädelpartie sind weniger ausgebildet, der Sklerotalring ist nicht von anderen kleinen Knochenplatten umgeben, das Episternum ist kleiner und die Schuppen der Bauchseite sind weniger deutlich. A. Klautzsch.

Vosseler: Die Wanderheuschrecken in Usambara im Jahre 1903—1904, zugleich ein Beitrag zu ihrer Biologie. (Berichte für Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika **2**, 291—374, 1905.)

Diese Abhandlung bildet den Inhalt des sechsten Heftes der im Verlage von Carl Winter in Heidelberg erscheinenden Zeitschrift (vgl. Rdsch. 1905, XX, 633). Verf. geht aus von der Schilderung des Einflusses von Schwärmen der Wanderheuschrecke (*Schistocerca peregriana* Bl.) in Usambara im November 1903 und teilt dann zuerst Beobachtungen über die Eiablage und die Entwicklung der Jungen mit. Die interessantesten Angaben werden durch zwei Tafeln vortrefflich illustriert.

Das Weibchen bohrt den am Ende mit vier hornigen Klappen versehenen Hinterleib tief in passendes Erdreich ein und legt die zu einzelnen Klümpchen mittels einer Kittsubstanz verbundenen Eier unregelmäßig durch einander ab, immer aber so, daß der Kopfteil des Embryos gegen die Erdoberfläche gerichtet ist. Dieselben Drüsen, aus denen der Kitt stammt, erzeugen einen schaumigen Pfropf, der nach der Ablage der Eier den von ihnen

nicht eingenommenen oberen Teil der Erdröhre in dem Maße ausfüllt, als der Hinterleib herausgezogen wird. Durch schnelles Erkalten bildet dieser Schaumpfropf einen Wasser- und Verschüttung abhaltenden Verschuß. Die aus den Eiern ausschließenden Larven legen den Weg ins Freie nicht mit den noch weichen, von einer Haut, dem Amnion, überzogenen Gliedmaßen zurück, sondern nur mit Hilfe der Hautmuskulatur und der Nackenblase, einem in der Verbindungshaut zwischen Kopf und erstem Brustsegment liegenden zweihöckerigen Gebilde, das durch Blutdruck bald stärker, bald schwächer hervorgepreßt wird. Das Amnion umhüllt nicht sackartig den ganzen Körper, wie von einigen angegeben wird, sondern jedes Glied besonders. Am Lichte wird nach Entstehung eines Risses im Nacken das Amnion nach hinten abgestreift. Damit erlangt die Heuschrecke ihre volle Bewegungsfreiheit. Es geht nunmehr die postembryonale Entwicklung vor sich, in der die Larve unter Durchmachung von fünf Häutungen zum geflügelten Insekt heranreift. Die Embryonalentwicklung dauert 16—18 Tage, die postembryonale Entwicklung etwa 50 Tage, worauf 16—20 Tage bis zur Erlangung der Geschlechtsreife vergehen. Nach rund drei Monaten sind also die Tochtterschwärme fortpflanzungsfähig. Während der sexuellen Ausreifung geht aus inneren Ursachen die Körperfärbung aus Rosa in Gelb über. Die gelbe Farbe ist ein Fettfarbstoff. Zugleich erlangt der Hinterleib der Weibchen die Fähigkeit, sich durch Dehnung der Hautpartien zwischen den Segmenten von 4 auf 8 cm zu verlängern und so die zur Versenkung der Eier in der Erde nötige Länge zu erhalten. Von der einzelnen Heuschrecke scheinen nur einmal Eier abgelegt werden zu können, innerhalb des Schwarmes aber kann der Vorgang sich wiederholen.

Die Larven oder Hüpfer beginnen schon im ersten Stadium zu wandern. Die Geschwindigkeit, mit der vier Tage alte Larven marschieren, beträgt 1 m in der Minute. Dem Wandern der geflügelten Tiere geht ein Schwärmen fröhlicher Tiere über den rückständigen Altersgenossen und ein Herumziehen in beliebiger Richtung auf kürzere Entfernung voraus, wobei die Tiere sich in ganz bedeutende Höhen erheben. Mit dem Beginn der Geschlechtsreife hört diese Freizügigkeit auf. Die nunmehr beginnenden eigentlichen Wanderungen werden mit dem Winde unternommen, eine Eigentümlichkeit, die allen Wanderheuschrecken gemeinsam zu sein scheint. Die Annahme Sanders, daß bei diesen Wanderungen das Prinzip des Drachenflugs (der Kopf der Windrichtung zugekehrt) zur Anwendung komme, ist nach Herrn Vosseler unrichtig. Die Ursachen des Wanderns bleiben nach wie vor dunkel. Das knisternde Geräusch, daß die Schwärme hören lassen, rührt von dem Fallen der Kotmassen höher fliegender auf die trockenen Flügel der tiefer wandernden Schwarmtiere her.

Die Mittel zur Abwehr teilt Verf. in mechanische, chemische und biologische. Für die Eingeborenen Deutsch-Ostafrikas eignen sich vorerst nur die mechanischen, wobei das Erschlagen der Larven mit Ruten und Treiben derselben in Gräben in erster Linie in Frage kommt. Von den chemischen Mitteln leistet Seifenlösung, die als Kontaktgift wirkt, vorzügliche Dienste. Gegen drohende Einfälle der Flieger kommen Qualmfeuer, Lärmen und andere Scheuchvorrichtungen zur Verwendung. Ganz auffallend wirkten die mittleren und höheren Töne eines Signalhornes und Pistons auf die Heuschrecken ein. Anrückende Scharen, damit empfangen, kehrten um und rissen aus. Schießen mit Gewehren hatte weniger Erfolg. Für die Verwendung der in Südafrika zur Vertilgung der Heuschrecken beliebten Arsenemische tritt Herr Vosseler nicht ein. Was die biologischen Abwehrmittel anbetrifft, so ist über die allgemeine Verwendbarkeit des Heuschreckenpilzes, den das Bacteriological Institute in Grahams Town in Reinkulturen liefert, noch kein abschließendes Urteil zu fällen; hier sind

möglichst viele neue Versuche sehr erwünscht. Auf dauernde nennbare Unterstützung von seiten schmarotzender Insekten ist nicht zu rechnen, und die von Sander vorgeschlagene Anlage von Vogelgehölen behufs Vermehrung der natürlichen Feinde der Heuschrecken hält Verf. auch für ausgeschlossen. Das biologisch-landwirtschaftliche Institut in Amani ist als Zentralstelle für das Studium aller Kulturschädlinge auch ganz besonders mit der Erforschung der Heuschreckenplage in Deutsch-Ostafrika beauftragt. F. M.

Georg Gentner: Über die Vorläuferspitze der Monokotylen. (Flora 95, 327—383, 1905.)

Bei vielen Monokotylen und Dikotylen ist die in der Entwicklung dem Blatte vorausliegende Blattspitze in besonderer Weise ausgebildet und stellt ein eigenes Organ dar, das als „Vorläuferspitze“ bezeichnet wird (vgl. Rdsch. 1900, XV, 253). Die interessante Arbeit des Herrn Gentner gewährt einen näheren Einblick in die anatomischen, entwicklungsgeschichtlichen und physiologischen Verhältnisse dieses merkwürdigen Organs, wie es bei den Dioscoreen, Smilacoideen, Aroideen, Musaceen, Cannaceen, Marantaceen, Zingiberaceen, Orchidaceen und anderen Monokotylenfamilien in sehr verschiedenartiger Weise zur Ausbildung kommt.

Im ganzen ergibt sich aus dieser Darstellung, daß die Vorläuferspitzen vor allem die Funktionen des Knospenschutzes, der Einleitung der Transpiration und Atmung, sowie der Ablagerung von Exkreten zu erfüllen haben. Meist sind sie diesen Funktionen gleichmäßig angepaßt; in gewissen Fällen aber treten infolge extremer Lebensverhältnisse die einen zugunsten der anderen in den Hintergrund oder verschwinden ganz. Zuweilen übernehmen die Vorläuferspitzen später auch noch andere Funktionen. So bilden die von *Dioscorea macroura* durch Emporwölben der Ränder nach außen abgeschlossene Binnenräume, die mit schleimausscheidenden Haaren erfüllt sind und wasserspeichernde, die Transpiration regulierende Organe darstellen. Außerdem dienen sie wie auch die Vorläuferspitzen anderer Dioscoreen als Trüfelspitzen der Ableitung des Niederschlagswassers. Die Vorläuferspitzen von *Gloriosa* und *Littonia* wandeln sich später in Blattranken um.

Für den Knospenschutz sind die Vorläuferspitzen je nach dem ganzen Aufbau der Pflanze verschieden gestaltet. Bei den Dioscoreen stellen sie nach innen eingebogene oder flache Hüllen von fleischiger Beschaffenheit dar, die die ganze Knospe umgeben und durch Ausscheidung von Schleim diesen Schutz noch verstärken. In anderen Fällen bilden sie pfropfenartige, massig entwickelte Verschlusskörper zum Schutz der Knospe usw. Auch kann die Blattspitze als Dorn- oder Bohrspitze ausgebildet sein und dient dann als Schutzmittel gegen Tierfraß oder Verletzungen beim Hervorbrechen aus dem Boden. Bohrspitzen finden sich namentlich an vielen unserer einheimischen Frühblüher (*Scilla*, *Gagea*, *Crocus* usw.).

Die Bedeutung der Vorläuferspitze für die Einleitung der Transpiration des jungen, noch spaltöffnungslosen Blattes gibt sich dadurch kund, daß an ihr frühzeitig Wasserspalten oder gewöhnliche Spaltöffnungen in großer Zahl auftreten. Zuweilen kommt es nicht bis zur Wasserausscheidung, in anderen Fällen ist die Guttation sehr beträchtlich. Manchmal dient der obere zylindrische Teil der Vorläuferspitze als Abschlußkörper, während sich am unteren, flachen Teile die Wasserspalten finden. Ausscheidung tropfenförmigen Wassers ist in einigen Fällen (z. B. vielen Wasserpflanzen) sogar die ganz oder beinahe ausschließliche Funktion der Vorläuferspitze.

Die Ablagerung von Exkreten in den Vorläuferspitzen beginnt bereits sehr früh und ist in vielen Fällen im Verhältnis zum übrigen Blatte beträchtlich. Vor allem wird Gerbstoff und Calciumoxalat in Raphiden- und Drüsenform abgeschieden. Diese Exkretablagerung steht

in enger Beziehung zur Blattentwicklung überhaupt und ermöglicht dem jungen Blatte, eine lebhaftige Stoffwanderung zu unterhalten und die überflüssigen Produkte durch die früh absterbende Vorläuferspitze auszustoßen.

F. M.

Literarisches.

Otto Biermann: Vorlesungen über mathematische Näherungsmethoden. X und 227 S. gr. 8°. (Braunschweig 1905, Fr. Vieweg & Sohn.)

Aus dem Titel des Buches kann man kaum auf den Inhalt der interessanten Schrift schließen; man findet in ihr Ergänzungen zu einer Reihe von Dingen, die in verschiedenen Gebieten der Mathematik vorkommen, aber dort oft zu kurz abgetan werden.

Der erste Abschnitt behandelt das Rechnen mit genauen und ungenauen Zahlen, also einen Gegenstand, der im Schulunterricht bei Gelegenheit des Rechnens mit abgekürzten Dezimalbrüchen besprochen und dessen Bedeutung schon an dieser Stelle zum Bewußtsein gebracht werden müßte. Insbesondere sind die Regeln der zeitsparenden abgekürzten Multiplikation und Division sehr geeignet, früh Klarheit über die Genauigkeit der Resultate zu verbreiten; ebenso geben physikalische und chemische Aufgaben, bei denen Konstanten von wenigen bekannten Stellen verwendet werden, später passende Veranlassung, diesen Punkt zu erörtern. Der zweite Abschnitt über das rechnerische Prinzip in der höheren Analysis bei der Auswertung unendlicher Reihen liefert die unmittelbare Fortsetzung jener elementaren Betrachtungen.

Die Berechnung der Wurzeln von Gleichungen durch Annäherungsmethoden, welcher der dritte Abschnitt gewidmet ist, findet sonst in der Algebra ihre Stelle; doch werden meistens die bei der Ausführung anzuwendenden Kunstgriffe nicht genügend hervorgehoben oder bei der Darstellung als nebensächlich ganz fortgelassen. Sowohl von den graphischen Verfahrensarten, als auch von den rechnerischen wird das Notwendigste vorgetragen; gleichwohl hätte Referent für diesen Gegenstand eine größere Ausführlichkeit gewünscht, unter anderem eine Berücksichtigung der Nomographie von d'Ocagne und eine Erwähnung der mechanischen Mittel zur Lösung von Gleichungen.

Den breitesten Raum beansprucht der vierte Abschnitt über Interpolations- und Differenzenrechnung, ein Gebiet, auf welchem der Verfasser in den letzten Jahren produktiv gearbeitet hat. In vier Abteilungen werden nach einander behandelt: die ganze rationale Funktion als Interpolationsfunktion, die Differenzenrechnung, die ganze Interpolationsfunktion zweier Variablen, die trigonometrische Interpolationsfunktion. Auf ungezwungene Weise schließt sich im fünften Abschnitt die Anwendung der Interpolationsrechnung auf die näherungsweise Quadratur und Kubatur an. Die wirklich gehaltenen Vorlesungen, welche das Buch wiedergibt, mußten sich natürlich auch hier darauf beschränken, die Hauptsachen vorzuführen; dadurch ist manches in Fortfall gekommen, was für die praktische Verwendung bedeutungsvoll ist.

Etwas lose wird im sechsten Abschnitt die Besprechung einiger mathematischer Instrumente angefügt: des Rechenschiebers, des Integrativen, des Amalerschen Polarplanimeters. Die Kenntnis dieser Instrumente ist ja allerdings für den praktischen Rechner sehr wichtig. Schließlich wird in einem Nachtrage noch der Grundgedanke der Ausgleichungsrechnung erörtert.

Diese Übersicht des Inhaltes zeigt die große Bedeutung der abgehandelten Gegenstände für die Praxis, und da sie eben an anderen Orten nicht immer mit der nötigen Sorgfalt dargestellt werden, kann das Buch mit Vorteil von denen zu Rate gezogen werden, welche in der Lage sind, derartige Rechnungen ausführen zu müssen. Wenn Referent den Wunsch angedeutet hat, daß manches

in noch größerer Ausführlichkeit und unter Berücksichtigung weiterer Methoden hätte behandelt werden sollen, vielleicht sogar unter Zuspitzung auf wirkliche Aufgaben, für welche Rechenpläne aufzustellen wären, so erklärt er sich ja dadurch für einverstanden mit der Tendenz des Buches, das in der Tat einem wirklichen Bedürfnis entgegenkommt. Bei einer etwaigen neuen Auflage könnten die Schriften von Lüroth und Bruns über das numerische Rechnen, sowie die von Runge über die Theorie und Praxis der Reihen vielleicht noch mehr benutzt werden.

E. Lampe.

Georg Adam: Der gegenwärtige Stand der Abwässerfrage, dargestellt für die Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Textilveredlungsindustrie auf Veranlassung des Vereins der deutschen Textilveredlungsindustrie Düsseldorf. 128 S. (Braunschweig 1905, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 3 M.

Die Frage nach der Unschädlichmachung und Beseitigung der Abwässer wird mit dem Wachstum der Industrie und der Gemeinwesen immer wichtiger und dringender; aber ihre Lösung bietet die größten Schwierigkeiten nicht nur in wissenschaftlicher und technischer Beziehung, sondern auch im Hinblick auf die von seiten der Gesetzgebung zu ergreifenden Maßregeln. Einstweilen sind die Verhältnisse nach allen diesen Richtungen hin noch so wenig geklärt, daß es der Arbeit von Generationen bedürfen wird, bis „die Behandlung von Abwässerangelegenheiten in geregelte Bahnen gelenkt ist“. Wenn daher, wie schon ein Blick in die Tageszeitungen lehrt, die Forderung mit immer größerem Nachdruck gestellt wird, daß einer Verunreinigung der Gewässer möglichst zu steuern sei, vergißt man andererseits nur zu leicht, was in dieser Richtung nach dem gegenwärtigen Stande der Sache billigerweise verlangt werden darf.

Einen Beitrag zur Klärung dieser Frage liefert die oben genannte Schrift, welche entstand auf Anregung des Vereins der deutschen Textilveredlungsindustrie, d. h. derjenigen Gewerbetriebe, die das Rohgarn und das rohe Gewebe weiter verarbeiten, um ihnen die für den Gebrauch erwünschten Eigenschaften der Farbe, des Glanzes, des Griffs usw. zu geben, also der Bleichereien, Färbereien, Zeugdruckereien und Appreturanstalten. In erster Linie für die Mitglieder des Vereins geschrieben, deren Erfahrungen der Verf. eingehend verwertete, ist es dazu bestimmt, die Interessen dieser Gewerbe zu wahren; aber auch alle anderen Industriezweige, welche mit Abwässern zu kämpfen haben, werden daraus ihren Nutzen ziehen.

Die Beseitigung der Abfallstoffe, die jede Industrie erzeugen muß, weil sie Brauchbares von Unbrauchbarem Wertvolles von Wertlosem zu trennen hat, ist für sie selbst schon aus dem Grunde von einschneidender Bedeutung, daß sie mehr oder minder hohe Kosten verursacht, denen eine Gegenleistung nicht entspricht. Die einfachste Art der Entfernung durch Einführen in die Wasserläufe beeinträchtigt, ja verhindert die Verwendung der letzteren für andere Zwecke, für industrielle ebensogut wie für landwirtschaftliche, und unterliegt auch vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege, der Fischzucht usw. schweren Bedenken. So entsteht ein Gegensatz der Interessen, der häufig genug zu Rechtsstreitigkeiten und Maßregeln von seiten der Polizei, der Behörden oder der Gesetzgebung führt. Die Behandlung derartigen Angelegenheiten ist indessen nicht immer eine zweckentsprechende. Es spielt dabei das medizinische Element eine hervorragende Rolle, was bei städtischen Sielwässern ja durchaus berechtigt ist, für die chemische Industrie aber, bei der es sich nicht um Krankheitsstoffe, sondern um Entstehung, Beseitigung der Verunreinigungen und ihre Wirkung auf andere Industriezweige handelt, einen großen Nachteil in sich schließt. Hierzu müßten technisch erfahrene Chemiker beigezogen werden. Zwar be-

steht für diesen Zweck die königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und -beseitigung in Berlin, welche durch den Verein für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in innigster Beziehung mit der Praxis steht und schon sehr wertvolle Mitteilungen veröffentlicht hat, und das Hygienische Institut des hamburgischen Staates; aber zurzeit sind solche geeignete Sachverständige noch nicht in genügender Zahl vorhanden, zumal die Hochschulen¹⁾ diesem Zweige noch wenig Aufmerksamkeit angedeihen lassen. Dazu kommt weiter noch der Einfluß der örtlichen Verhältnisse, welcher eine allgemeine Regelung der Frage auf dem Wege der Gesetzgebung außerordentlich erschwert.

Verf. geht dann im besonderen auf die Abwässer der Textilveredlungsindustrie ein, welche durchaus nicht zu den schlimmsten gehören, aber durch ihre oft ganz harmlose Färbung besonders in die Augen fallen und außerdem schwer zu reinigen sind. In den folgenden Kapiteln wird die Frage behandelt, wie man die Schädlichkeit gewerblicher Abwässer erkennt und bewertet, die Versuche, Grenzwerte für die zulässigen Verunreinigungen aufzustellen, und die Verfahren zur Reinigung und Beseitigung der Abwässer, zumal derjenigen der Textilindustrie, auf mechanischem und chemischem Wege oder durch die Selbstreinigung der Flüsse. Das Ergebnis ist wenig tröstlich. „Wo immer man auf dem Gebiete der Abwässerfrage in technischer und wissenschaftlicher Beziehung hinblickt, herrscht Unklarheit, sei es über Ursache und Wesen der Schädigung, sei es über Zweckmäßigkeit der verschiedenen Reinigungsverfahren und Bedeutung der von der Natur gebotenen Hilfsmittel.“ Dieser Unsicherheit muß auch die Verwaltung wie die Gesetzgebung Rechnung tragen. Zum Schluß bespricht Verf. noch die von privater Seite ausgehenden Bestrebungen auf diesem Gebiete, an denen sich die Industrie selber bis jetzt nur allzuwenig beteiligt, und eine Anzahl von Fällen aus der Praxis. Ein Verzeichnis einschlägiger Literatur ist angehängt.

Das aus der Praxis hervorgegangene und in erster Linie für diese bestimmte Buch gründet sich auf ein eingehendes Studium der vorhandenen Arbeiten und auf eine große Summe praktischer Erfahrung; die bisher von den Behörden ergriffenen Maßnahmen, die Verhandlungen über diesen Gegenstand in den gesetzgebenden Körperschaften u. a. sind eingehend berücksichtigt. Die Schrift ist darum nicht bloß für den Industriellen von großem Werte, sondern auch allen Behörden und Beamten, welche sich mit dieser brennenden Frage zu befassen haben, angelegentlichst zu empfehlen. Bi.

Georg Cohn: Die Riechstoffe. (Zugleich als VI. Bd., 2. Gruppe, II. Abteilung von Boley-Englers Handbuch der chemischen Technologie.) VIII u. 219 S. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 6 M.

Zu den verschiedenen besonderen Arbeitsgebieten, welche sich auf dem Boden der wissenschaftlichen organisch-chemischen Forschung entwickelt haben, der Darstellung der Farb-, Spreng- und Arzneistoffe, ist in neuerer Zeit dasjenige der Riech- und Duftstoffe getreten, das heißt jener chemisch einheitlichen in der Natur vorkommenden oder künstlich dargestellten Verbindungen, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig sind und vermöge ihres Geruches eine Anwendung im Dienste des Menschen finden. Wir haben hierbei wohl zu unterscheiden zwischen Riechstoffen, welche chemisch einheitlich sind, und den ätherischen Ölen und Parfümen, die Gemische solcher vorstellen, zwischen riechenden Stoffen und Riechstoffen, während die Frage,

ob ein Stoff gut oder schlecht riecht, vom subjektiven Empfinden, häufig von der Mode abhängt. Was das erstere anlangt, so spielt dabei auch die jeweilige Ausbildung des Geruchssinnes eine hervorragende Rolle. Viele Gerüche wirken, wie auch Verf. hervorhebt, in konzentriertem Zustande unangenehm, während sie in verdünntem Zustande oft völlig anders und für uns angenehm riechen. Je schärfer nun der Geruchssinn beim einzelnen entwickelt ist, um so mehr wird sich die Grenze zwischen beiden Empfindungen nach der ersten Seite hin verschieben. Wir können dies schon beobachten, wenn wir mit stark parfümierten, offenbar mit schwächerem Geruchssinn begabten Leuten in Berührung kommen, noch besser aber an den Tieren, besonders den Säugetieren, wo übrigens die Entwicklung des Geruchssinnes, das Spüren und Wittern, mit der Feuchtigkeit der Nase zusammen zu hängen scheint. Scharf empfindende, mit feuchter Nase begabte Tiere meiden alle starken Gerüche, auch solche, die uns angenehm dünken, sorgfältig; Hunde wenden sich mit gleichem Abscheu vom kölnischen Wasser, wie vom Schwefelwasserstoffwasser ab, während die mit stumpfem Geruchssinn und relativ trockener Nase ausgestattete Katze den stark riechenden Baldrian mit Vorliebe aufsucht.

Erst eine genaue Erforschung der Riechstoffe, ihrer chemischen, physikalischen, physiologischen Eigenschaften wird uns die Wege zu einer zielbewußten Synthese solcher Substanzen weisen, und wenn auch in dieser Hinsicht schon manches erreicht wurde — es sei nur an Tiemanns Arbeiten über Vanillin und über Iron, das riechende Prinzip der Veilchenwurzel und wahrscheinlich auch der Veilchenblüten erinnert —, so sind doch die Erfolge auf dem Gebiete trotz des relativ einfachen Baues der hierher gehörenden Stoffe noch gering; in vielen Fällen begnügt man sich damit, gewisse natürlich vorkommende Substanzen durch geeignete chemische Prozesse in Riechstoffe überzuführen, wie dies beim Vanillin, Piperonal, Jonon und dergleichen geschieht.

Es ist eine verdienstliche Aufgabe, welche Verf. sich in vorliegendem Buche gestellt hat, eine allgemeine Musterung der bisher auf dem ganzen Gebiete geleisteten Arbeit vorzunehmen und so die Grundlage zu schaffen, auf welcher weiter gebaut werden kann.

Die Schrift beginnt mit einer Übersicht der einschlagenden Literatur unter Anschluß der deutschen Reichspatente, welche sich auf Isolierung und Darstellung wohlriechender Stoffe beziehen, und bespricht dann die geschichtliche Entwicklung der Chemie der Riechstoffe nebst Angabe der Firmen, welche sich mit der Herstellung natürlicher und künstlicher Riechstoffe befassen. Auf diesen einleitenden Teil folgen allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Duftstoffe in der Natur, eine tabellarische Übersicht der Pflanzen, welche solche enthalten, nach Gildemeister und Hoffmann und weiterhin eine zweite Tabelle über die in der Natur sich findenden ätherischen Öle, ihrer physikalischen Konstanten und chemischen Bestandteile. Das nächste Kapitel bringt zunächst die Verfahren zur Isolierung der Riechstoffe aus den Naturprodukten, sowie allgemeine Bemerkungen über ihre künstliche Herstellung und im besonderen eine ausführlichere Übersicht der riechenden organischen Verbindungen, geordnet nach ihrem chemischen Charakter. Weiter wird behandelt das physikalische Verhalten der Riechstoffe, ihre Flüchtigkeit, Diffusionsfähigkeit, ihre starke Haftbarkeit an gewissen Stoffen, ihre Intensität usf., ferner ihr chemisches Verhalten, die Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Geruch, die „osmophoren Gruppen“, der Einfluß der Substitution und Isomerie, endlich die Methoden zu ihrer quantitativen Untersuchung, besonders diejenigen für die ätherischen Öle, welche so oft und zwar in ganz raffinierter Weise verfälscht werden.

Schließlich bespricht Verf. noch kurz die Physiologie des Geruches, seine Beziehung zum Geschmack, den Unter-

¹⁾ Besondere Vorlesungen über Abwässerreinigung sind für das verflossene Sommer- und das laufende Wintersemester von den Hochschulen deutscher Zunge nur an der Universität Berlin und der Technischen Hochschule Braunschweig angezeigt worden.

schied zwischen dem „scharfen“, sehr kleine Mengen wahrnehmenden und dem „feinen“, sehr ähnliche Geruchschattierungen unterscheidenden Geruch, die schnelle Abstumpfung der Nase für einzelne Gerüche, die Schärfe des Geruchssinnes bei Mann und Weib usw. Ein Anhang gibt die Zusammensetzung einer Anzahl künstlicher ätherischer Öle, welche teure natürliche Öle auf Grund der wissenschaftlichen Untersuchung dieser nachahmen, sowie Nachträge. Die sehr belehrende Schrift, der zahlreiche Literaturnachweise und ein ausführliches Sachregister beigegeben sind, wird allen, welche sich über dieses noch so wenig angebaute Feld unterrichten wollen, recht gute Dienste leisten. Bi.

Richard Semon: Forschungsreisen in Australien und im Malaisischen Archipel. IV. Bd.: Morphologie verschiedener Wirbeltiere. 4. Lief. Mit vier lithographischen Tafeln und einer Abbildung im Text. (Des ganzen Werkes Lieferung 26.) Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. VII. Bd., 4. Lief. (Jena 1906, Gustav Fischer.)

1. Albert Oppel, Über den feineren Bau des Atmungsapparates der Monotremen, einiger Marsupialier und von *Manis javanica*. Die Arbeit enthält in erster Linie eine Darstellung des feineren Baues der Kehlkopfschleimhaut, der Trachealschleimhaut und der Lungen bei den niederen Säugetieren und bringt, da sie damit einen von der Literatur fast unberührten Boden betritt, sehr viel Neues und Interessantes. Doch müssen wir bezüglich der Einzelheiten auf die Arbeit selbst verweisen. Hier mag nur gesagt sein, daß Verf. bei allen von ihm untersuchten niederen Säugetieren, Ameisenigel, verschiedene Beuteltiere und *Manis javanica*, an den Alveolen weder glatte Muskelfasern noch Alveolenporen nachweisen konnte. Auf das Fehlen dieser beiden Bildungen bei den niedersten Säugetieren ist um so mehr Wert zu legen, da daraus hervorgeht, daß sie, wenn sie etwa bei höheren Wirbeltieren oder dem Menschen in gesunden Lungen nachgewiesen würden, durchaus nicht etwas allen Säugetieren Gemeinsames oder Altererbtbes darstellen würden.

2. H. Eggeling, Über die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. III. (letzte) Mitteilung: Die Milchdrüsen und Hautdrüsen der Marsupialier. Die Hautdrüsen der Beuteltiere verteilen sich, wie diejenigen der Monotremen und der höheren Säugetiere, auf zwei große Gruppen, die vital sezernierenden, dauernd kanalisierten, mesocrinen und nekrotisch (unter Zurückgehen der Zellen) sezernierenden, zweitweise kanalisierten, holocrinen Hautdrüsen. Die erstere Gruppe umfaßt neben den verschiedenen Arten von Schlauchdrüsen und sog. Schweißdrüsen auch die Milchdrüsen, die zweite die sog. Talgdrüsen. Die enge Zusammengehörigkeit der Milchdrüsen und Schweißdrüsen, die von verschiedenen Autoren bereits für höhere Säuger angenommen und von Breslau für die Beuteltiere aus der Entwicklungsweise erschlossen wurde, ist auf das schlagendste erwiesen worden durch die Beobachtungen an den Milchdrüsen erwachsener Beuteltiere. Während bei den Monotremen noch in der ganzen Länge der Mammarydrüsen epitheliale Muskelfasern vorhanden sind, bestehen solche bei den Marsupialiern nur noch in bestimmten Abschnitten, bei den höheren Säugern scheinen sie nach den meisten bisher vorliegenden Angaben ganz verschwunden zu sein. Es ist anzunehmen, daß bei den zitzenlosen Monotremen die eigene Muskulatur der Drüsenschläuche bei der Entleerung des Sekretes mitwirkt. Obgleich nun bei den mit Zitzen versehenen Marsupialiern offenbar die Sekretentleerung der Milchdrüse hauptsächlich durch das Saugen der Jungen erfolgt, sind hier teilweise die epithelialen Muskelelemente erhalten geblieben, während sie bei den höheren Säugern sich angeblich gänzlich

zurückbildeten. Dies Verhalten wäre ein weiterer interessanter Beleg für die Zwischenstellung der Marsupialier. —r.

K. C. Schneider: Protoplasmastruktur und Bewegung an Protozoen und Pflanzenzellen. (Wien 1905.)

Der durch seine Strukturstudien an Metazoenzellen und sein Eintreten für den Vitalismus bekannte Verfasser legt in der vorliegenden Arbeit die Resultate dar, zu welchen er durch Überprüfung der Befunde an einer großen Reihe von Protozoen und an den Zellen der Blütenhaare des Kürbis gekommen ist. Die Arbeit zerfällt in einen speziellen Teil, in dem u. a. auch eine neue Klassifikation der niederen Protozoen versucht wird, und in einen allgemeinen Teil. Von den vielen Einzelbefunden des speziellen Teiles erscheint dem Referenten am wichtigsten, daß der Verfasser eine wabige Struktur des Protoplasmas, wie sie Bütschli vor allen annimmt, fast ausnahmslos nicht hat konstatieren können, dagegen fast überall eine fädige oder körnige.

Er fand, daß die Körnchen, welche sich auf den fadenförmigen Pseudopodien entlang bewegen, ebenso wie die Körnchen im Protoplasma der Amöben oder der Zellen von *Cucurbita* eine autonome, von der Strömung des Protoplasmas nicht beeinflusste Bewegung besitzen.

Was nun die theoretische Ansicht des Verf. von der Struktur des Protoplasmas — ohne Stützstrukturen, wie Fäden — betrifft, so nimmt er an, daß es aus Körnchen — Tagmen — und einer diese Körnchen umgebenden Substanz besteht. Die Tagmen bestehen aus Eiweiß, die umgebende Substanz hat Lipoidcharakter, d. h. sie kann Wasser aufnehmen, ohne sich darin zu lösen. Die Tagmen werden mit den mikroskopisch sichtbaren Granulis identifiziert; dort, wo im Leben keine solchen sichtbar sind, zeigen sie sich nach der Fixation, ein Vorgang, den Verf. als Sichtbarmachen ultramikroskopischer Tagmen auffaßt. Die Tagmen haben autonome Bewegung, sind reizempfindlich und vermehren sich, wie Verf. durch Deduktion ableitet, durch Teilung. Sie sind die lebende, die Lipoidsubstanz die arbeitende Substanz. Bewegung kommt durch Beeinflussung des Kohäsionszustandes der Lipoidsubstanz seitens der Tagmen zustande.

Es sind dem Referenten erscheinen, als ob diese Protoplasmatheorie gegenüber den bisher z. B. von Engelmann, Bütschli, Verworn ausgesprochenen, welche Verf. als nicht genügend ablehnt, einen Fortschritt nicht bedeutet. W. Berg.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Royal Society of London. Meeting of February 1. The following Papers were read: „On the Filtration of Crystalloids and Colloids through Gelatine, with Special Reference to the Behaviour of Haemolysins.“ By J. A. Crow. — „Chemical Action of *Bacillus lactis aerogenes* (Escherich) on Glucose and Mannitol: Production of 2:3-Butyleneglycol and Acetylmethylcarbinol.“ By Dr. A. Harden and G. S. Walpole. — „On the Voges and Proskauer's Reaction for certain Bacteria.“ By Dr. A. Harden. — The Quantitative Estimation of Small Quantities of Nickel in Organic Substances.“ By H. W. Armit and Dr. A. Harden. — „The Alcoholic Ferment of Yeast-Juice.“ By Dr. A. Harden and W. J. Young. — „On the Function of Silica in the Nutrition of Cereals. Part I.“ By A. D. Hall and C. G. T. Morison. — „On the Origin of the Sertoli or Foot Cells of the Testis.“ By C. E. Walker and Miss A. L. Embleton. — „Studies on Enzyme Action-Lipase.“ By Maurice Nicloux. — „A Further Communication on the Specificity and Action in Vitro of Gastrotoxin.“ By Dr. C. Bolton.

Meeting of February 8. The following Papers were read: „On Roches Ellipsoides and on Allied Problems relating to Satellites.“ By Sir George H. Darwin. —

„Polarisation in Secondary Röntgen Radiation.“ By Dr. C. G. Barkla. Communicated by Professor J. J. Thomson. — „Ionic Size in Relation to the Physical Properties of Aqueous Solutions.“ By W. R. Bousfield. Communicated by Professor J. Larmor. — „Explosions of Coal-Gas and Air.“ By Professor B. Hopkinson. Communicated by Professor Ewing. — „On Periodicities in Sun-spots.“ By Professor A. Schuster. — „Constants of Explosion of Cordite and of Modified Cordite.“ By Dr. Robert Robertson. Communicated by Colonel H. C. L. Holden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 mars. H. Deslandres: Méthodes pour la recherche des particules lumineuses mêlées aux gaz de la chromosphère et des protubérances solaires. Application pendant l'éclipse de 1905. — E.-L. Bouvier: Suite aux observations sur les Gennadas ou Pénéides bathypélagiques. — P. Duhem: Sur les quasi-ondes de choc au sein d'un fluide bon conducteur de la chaleur. — Ch. Depéret et L. Vidal: Sur le bassin oligocène de l'Ebre et l'histoire tertiaire de l'Espagne. — Le secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de Camille Matignon, de A.-O. Wheeler, et le fascicule 5 (Oiseaux) des „Décades zoologiques“ de la Mission scientifique permanente d'exploration en Indo-Chine. — J. Esquirol: Éclipse totale de Soleil du 30 août 1905. Protubérances solaires à deux couleurs. — G. Tarry: Sur un carré magique. — E. Gourzat: Sur la théorie des caractéristiques. — L. Zoratti: Sur les ensembles discontinus. — P. Fatou: Sur le développement en série trigonométrique des fonctions non intégrables. — Louis Remy: Sur les surfaces hyperelliptiques définies par les fonctions intermédiaires singulières. — C. Cuénot: Sur les déformations des voies de chemins de fer. — E. Seux: Sur un mode de construction des plans aéropylanes, permettant d'augmenter, dans de notables proportions, leur valeur sustentatrice. — L. Malassez: Évaluation de la puissance des objectifs microscopiques. — Jean Becquerel: Sur les variations des bandes d'absorption d'un cristal dans un champ magnétique. — Jules Amar: Osmose gazeuse à travers une membrane colloïdale. — G. Millochau: Contribution à l'étude de la décharge intermittente. — Nogier: Nouvelles recherches sur les ampoules productrices de rayons X. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur l'emploi de la lampe Cooper-Hewitt comme source de lumière monochromatique. — G. Urbain: Sur l'isolement et sur les divers caractères atomiques du dysprosium. — Georges-F. Jaubert: Sur la préparation industrielle de Phydru de calcium. — N. Slomnesco: Sur l'action des leucomaines xantiques sur le cuivre. — L.-J. Simon: Sur un nouveau type de réactions d'équilibre. — H. Baubigny: Mode opératoire pour le dosage du cadmium. — Trillat et Sauton: Dosage de la matière albuminoïde du lait. — E. Fouard: Sur l'action catalytique exercée par les sels alcalins et alcalinoterreux dans la fixation de l'oxygène de l'air par les solutions de polyphénols. — Eug. Charabot et G. Laloue: Formation et distribution des composés terpéniques chez l'oranger à fruits amers. — L.-G. Seurat: Sur un Cestode parasite des Huitres perlières déterminant la production des perles fines aux îles Gambier. — N.-A. Barbieri: Origine concrète et très précise des nerfs. — L. Hugouneq et Albert Morel: Sur l'hématogène et sur la formation de l'hémoglobine. — Charrin et Jardry: Hyperthermes opératoires aseptiques. — Émile Argand: Contribution à l'histoire du géosynclinal piémontais. — Louis Gentil: Contribution à la géographie physique de l'Atlas marocain. — A. Graby annonce à l'Académie qu'il est arrivé à une solution très simple du problème de la Photographie des couleurs. — G. van der Mensbrugge adresse une note „Sur le danger des poussières dans les galeries de mines“.

Vermischtes.

Daß die stark magnetischen Punkte und Zonen, die man an vulkanischen Gesteinen gelegentlich trifft (die sogenannten „ausgezeichneten“ Punkte und Zonen), in der Regel Wirkungen des Blitzes sind, weiß man, namentlich durch Folgeraiters Untersuchungen; man fand diese starke Magnetisierung an Stellen, von denen man wußte, daß der Blitz dort eingeschlagen, und wo Schmelzspuren seine Anwesenheit bezeugten. Daß man ein und dieselbe Stelle vor und nach dem Einschlagen des Blitzes untersucht hätte, war aber noch nicht beobachtet worden; eine diesbezügliche Mitteilung der Herren Gaetano Platania und Giovanni Platania ist daher besonders beachtenswert. Bei Untersuchungen über den Magnetismus der Gesteine des Ätna hatten sie auch die Blöcke basaltischer Lava und die Ziegelsteine, aus denen die Mauern eines bestimmten Hauses aufgebaut waren, auf ihr magnetisches Verhalten geprüft und an ihnen nur sehr schwachen, kaum nachweisbaren Magnetismus beobachtet. Am 20. September, kurz vor Mitternacht, hat nun ein sehr heftiges Gewitter an dem Hause einen Telephondraht geschmolzen, den 22 mm dicken Erddraht, der ohne Isolation an der Mauer befestigt war, jedoch intakt gelassen. Am nächsten Morgen überzeugten sich die Herren Platania, daß die Mauer längs der Oberfläche, an der der Draht verläuft, stark magnetisch war bis zum Abstände von 13 cm, und zwar lag der Nordpol auf der linken Seite, der Entladungsstrom muß also eine Richtung von unten nach oben gehabt haben. Während desselben Gewitters trafen mehrere Schläge den Blitzableiter eines Palastes und veranlaßten daselbst einige Beschädigungen. Die Leitungen des Blitzableiters bestanden aus 8 mm dicken Kupferdrähten, die durch Porzellanisolierungen 9 bis 20 cm von der Mauer entfernt gehalten wurden. Das Gebäude war noch neu und der Blitzableiter war noch niemals früher vom Blitz getroffen worden. Die Lavablöcke der Mauern fern von den Leitungen zeigten keine merklichen magnetischen Eigenschaften; wenn man sich aber den Leitungen näherte, wurde die Wirkung der Mauer auf die Magnetnadel schon im Abstände von 3 m merklich. Bei einem Leiter konnte man auf der Mauer rechts und links Zonen entgegengesetzter Polarität von 15 cm bis 25 cm Breite nachweisen, und auch hier entsprach die Richtung der Magnetisierung einem Strom von unten nach oben. (Compt. rend. 1905, t. 141, p. 974.)

Im Verfolg seiner seit Jahren fortgesetzten Studien über die flüssigen Kristalle beschreibt Herr O. Lehmann auch fließend-kristallinische Trichiten, die er wie folgt definiert: „Trichiten sind anormal geformte, haarförmig dünne und lange, anomal schnell wachsende Kristalle, welche neben normalen Kristallen, gewöhnlich von einzelnen Stellen derselben ausgehend, sich bilden und häufig unter plötzlicher Verdickung zu normalen Kristallen auswachsen. Ursache ihrer Bildung ist vermutlich eine störende nicht isomorphe Beimischung.“ Fließende Trichiten, die bisher nicht bekannt waren, hat Herr Lehmann an einem Präparat, dem Paraazoxymethylsäureäthylester, beobachtet, das, von den Herren Vorländer und Siebert dargestellt, wegen seiner vorzüglichen Fähigkeit, fließende Kristalle zu liefern, Herrn Lehmann zur weiteren Untersuchung übergeben war. An dieser Substanz wurden bei Verwendung relativ reichlichen Lösungsmittels, das von den bei niedrigerer Temperatur zur Ausscheidung kommenden, fließenden Kristallen in geringem Maße aufgenommen wird, besonders nach Zusatz anderer Stoffe, die sich mit der fließend-kristallinischen Substanz mischen, die fließend-kristallinischen Trichiten beobachtet, deren überraschende und sonderbare Formgestaltungen und Bewegungen von Herrn Lehmann beschrieben und durch 52 Zeichnungen erläutert werden. Hier kann nur auf diese Beschreibungen hingewiesen

und die interessanten Bewegungserscheinungen hervorgehoben werden, welche viel Analogien mit den Gestaltungen und Bewegungen der Organismen darbieten. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 19, S. 22—35.)

Bekanntlich übt frischer Pankreassaft keine eiweißlösende Wirksamkeit aus, sondern das Ferment ist im Pankreas nur als „Vorstufe des Trypsins“, als Trypsinogen, vorhanden, das von einer zweiten Substanz, der Enterokinase, die in der Dünndarmschleimhaut enthalten ist, erst „aktiviert“ werden muß. Herr J. Molyneux-Hamill wollte nun die Frage entscheiden, ob Trypsinogen und Enterokinase für jede Tierart spezifisch oder ob diese beiden Körper bei allen Vertebraten identisch sind. Zu diesem Zwecke wurde Enterokinase aus der Darmschleimhaut von Hund, Katze, Kaninchen, Ratte, Taube, Frosch, Schildkröte, Fisch dargestellt, ferner der Pankreassaft Hund, Katze und Kaninchen entnommen, und verschiedene Mischungen beider Säfte wurden auf ihre Fähigkeit, Gelatine aufzulösen, geprüft. Die Versuche zeigen, daß nicht nur von verschiedenen Tieren stammende pankreatische Säfte durch Enterokinase vom Hund aktiviert werden — wie dies bereits Delezenne nachweisen konnte — sondern, daß auch Enterokinase verschiedener Herkunft den Pankreassaft verschiedener Tiere aktivieren kann. Sie sind also nicht spezifischer Natur, sondern sind, obgleich weit verbreitet in den verschiedensten Tierklassen, dieselben bestimmten chemischen Individuen. Ebenso liegen die Verhältnisse bei dem Sekretin (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 339) nach den Untersuchungen von Bayliss und Starling. (The Journal of Physiology 1906, 33, 476—478.) P. R.

Zur Ätiologie der Mosaikkrankheit des Tabaks hat Herr F. W. T. Hunger eine neue Theorie aufgestellt. Die betreffende Krankheit äußert sich durch das Auftreten von Flecken an den Blättern und späteres Absterben der erkrankten Gewebeteile. Die verbreitetste Ansicht ist, daß die Mosaikkrankheit durch Bakterien hervorgerufen werde. Nach Beijerinck dagegen ist der Erreger kein Mikroorganismus, sondern ein flüssiges oder wenigstens in Wasser lösliches Virus, ein „Contagium vivum fluidum“. Eine dritte Anschauung führt die Entstehung der Krankheit auf eine unbelebte Substanz, ein oxydierendes Enzym zurück. Gegen alle diese Ansichten lassen sich Einwände erheben. Herr Hunger betrachtet entsprechend der letzterwähnten Anschauung das Virus als eine unbelebte Substanz, die aber ihrer Wirkung nach nicht in die Zymophoren-, sondern in die Toxophorengruppe gehört. Seine Erklärung stützt sich auf Beobachtungen, die er während eines fünfjährigen Aufenthaltes an Sumatras Ostküste angestellt hat. (Vgl. Rundschau 1904, XIX, 236.) Das selbständige (nicht durch Infektion hervorgerufene) Auftreten der Krankheit ist danach bedingt durch die individuellen Eigenschaften der Pflanze, besonders wenn durch äußere Umstände deren Widerstandsfähigkeit stark herabgesetzt ist. Die Stoffwechselintensität wird dabei übermäßig gesteigert, und es erfolgt eine Anhäufung eines schädlichen Stoffwechselproduktes, eines Toxins, das auch in normalem Zustande ausgeschieden wird, aber dann keine Störungen hervorruft. Aus der Tatsache, daß das Krankheitsagens durch sogenannte Diffusionshülsen von Pergamentpapier zu diffundieren vermag, schließt Hr. Hunger, daß es auch von Zelle zu Zelle übertragbar sei. Ferner schreibt er dem Virus eine Eigenschaft zu, für die bis jetzt noch kein Analogon in der Biologie bekannt ist. Er nimmt nämlich an, daß das Phytotoxin beim Eindringen in normale Zellen eine physiologische Kontaktwirkung auszuüben und dort eine sekundäre Bildung desselben Toxins hervorzurufen, also physiologisch-autokatalytisch zu wirken vermag. Auf diese Weise kann

das Virus selbständig durch eine Tabakpflanze seinen Weg nehmen und auf die jüngsten Bildungen Einfluß ausüben. Zugleich ist damit eine Erklärung gegeben für die „Vermehrungsfähigkeit“ des Krankheitsagens. Die jetzige Sumatratapflanze befindet sich durch die dortige forcierte Kultur in einer großen Metastabilität, so daß geringe Störungen in dem normalen Lebensprozeß schon genügen, um die bezeichneten Wirkungen auszuüben. Durch Zuchtwahl wäre es möglich, verschiedene physiologische Arten zu erzielen, die für gewisse Temperaturgrenzen ihre Widerstandsfähigkeit erblich konstant erhalten würden. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1905, Bd. 23, S. 415—418. Die ausführliche Arbeit ist erschienen in „Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1905, Bd. 15, S. 257.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Dr. Bertram B. Boltwood und Dr. L. P. Wheeler zu assistant professors für Physik an der Yale University; — Prof. B. K. Emerson vom Amherst College zum Geologen am U. S. Geological Survey.

Berufen: Prof. Dr. Hagenbach von der Technischen Hochschule zu Aachen als ordentlicher Professor der Physik an die Universität Basel; — Dr. S. T. Tamura, Mathematiker an der Carnegie Institution, als Professor für Dynamik und Schiffs-Magnetismus an das Naval Staff College zu Tokyo.

Habilitiert: Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Brünn Dr. Franz Strunz für Geschichte der Naturwissenschaft und Naturphilosophie an der Technischen Hochschule zu Wien.

Gestorben: Geh. Rat Dr. Gustav Bauer, Professor der Mathematik an der Universität München.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Mai 1906 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Mai 9,2 h	U Cephei	16. Mai 10,8 h	U Ophiuchi
5. „ 13,7	♂ Librae	17. „ 8,2	U Cephei
5. „ 13,1	U Ophiuchi	19. „ 12,8	♂ Librae
6. „ 9,2	U Ophiuchi	21. „ 11,5	U Ophiuchi
7. „ 8,8	U Cephei	24. „ 13,8	U Coronae
10. „ 13,9	U Ophiuchi	26. „ 12,3	U Ophiuchi
11. „ 10,0	U Ophiuchi	26. „ 12,4	♂ Librae
12. „ 8,5	U Cephei	29. „ 9,5	U Sagittae
12. „ 11,9	U Sagittae	31. „ 11,5	U Coronae
12. „ 13,2	♂ Librae	31. „ 13,1	U Ophiuchi

Die Perioden der beiden neuen Veränderlichen vom Algoltypus, die von Herrn Enebo im Perseus bzw. von Herrn Wolf in Gemini entdeckt worden sind (Rdsch. XXI, 156, 168), wurden von Herrn Graff in Hamburg zu 13,17 bzw. 2,9415 Tagen bestimmt. Hr. E. C. Pickering gibt für den Perseusstern vermutlich auf Grund älterer Harvardaufnahmen die Periode zu 13,199 Tagen an (Astr. Nachr. 171, 13).

Nach Zirkular 88 der Astr. Zentralstelle in Kiel bewegt sich der Komet 1906 c wie folgt weiter:

18. April AR =	3 h 23,9 m	Dekl. =	+ 18° 45'	H =	0,27
22. „	3 31,9		+ 20 59		0,23
26. „	3 39,6		+ 23 4		0,20
30. „	3 47,2		+ 25 0		0,17

Wie aus den Tabellen in der vorigen Nummer der Rundschau zu ersehen ist, wird am 6. Mai der Planet Venus ganz dicht am Planeten Mars vorbeigehen und am 11. Mai den Planeten Jupiter überholen. Die kleinste scheinbare Distanz von Venus und Mars findet am 6. Mai um 2 h nachmittags statt und beträgt nur 5'. Nach Sonnennunntergang ist der Abstand bereits das Dreifache geworden, also etwa ein Mondhalbmesser. Der Minimalabstand Venus—Jupiter beträgt dagegen 1,2 Grad.

A. Berberich.

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