

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1900

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0015 | LOG_0327

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.

XV. Jahrg.

12. Mai 1900.

Nr. 19.

Einige vergleichende Versuche über Tropfen- und Flammencollectoren.

Von Privatdocent Dr. K. von Wesendonk in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Die Bestimmung des Potentialgefälles in der Atmosphäre, nach hauptsächlich von Herrn Exner angegebener Methode, erfreut sich zur Zeit eines ziemlich regen Interesses. Dabei werden bekanntlich sehr häufig Flammen als Elektrizitätssammler verwendet, und es drängt sich wohl Manchem fast von selbst die Frage auf, welches denn eigentlich die Stelle sei, deren Potential von einem solchen Flammenapparat angezeigt wird. Bei dem Thomsonschen Wassertropfencollector weiß man, daß es der Ort ist, an dem der Flüssigkeitsstrahl in Tropfen zerfällt, welcher inbetracht kommt. Giebt es nun bei einer Flamme, resp. dem von ihr ausgehenden Strome von Verbrennungsproducten eine Stelle, die dem entspricht, ist es etwa die Flammenspitze?

Verf. hat in der vorhandenen Literatur keine nähere Antwort auf diese Frage gefunden. Ziemlich allgemein wird wohl jetzt angenommen, daß die Wirksamkeit der Flammen nicht auf Spitzenwirkung beruht, sondern vielmehr die Verbrennungsgase ein eigenthümliches Leitvermögen besitzen, das sich von dem der festen und flüssigen Stoffe in charakteristischer Weise unterscheidet. Aber diese Kenntnisse dürften wohl kaum ausreichen, um unsere obige Frage sicher zu beantworten. Allerdings bei Bestimmungen des Potentialgefälles innerhalb eines im Räume nur langsam seine Intensität ändernden, insbesondere homogenen Kraftfeldes, wie in der Atmosphäre, wo es nur auf Differenzen beobachteter Spannungen ankommt, und wenn man des gleichmäßigen Brennens der Flamme sicher ist, erscheint es von wenig Belang, zu wissen, welches eigentlich die Stellen sind, deren Potentialdifferenzen gemessen werden. Indessen hat unser Thema doch wohl an sich ein gewisses Interesse und kann unter Umständen vielleicht nicht jeder praktischen Bedeutung bar sein. Verf. möchte daher sich gestatten, hiermit ganz kurz über einige Versuche zu berichten, die in den Wintermonaten des Jahres 1899 angestellt wurden zur Aufklärung der genannten Frage. Dieselben gelangten allerdings aus später zu erwähnenden Gründen zu keinem definitiven Abschlufs.

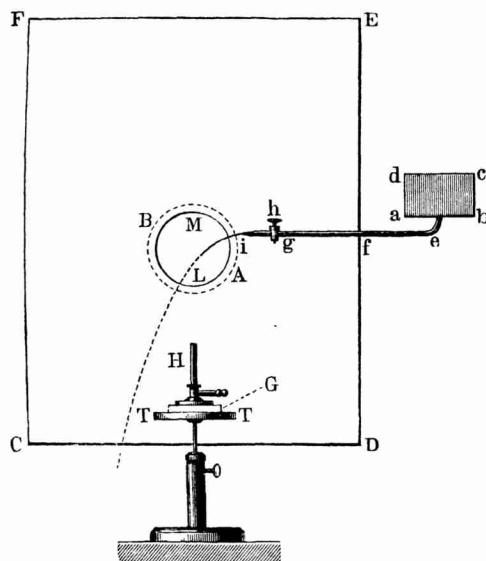
Bei Gelegenheit einiger Beobachtungen mit einer geladenen, horizontalen, senkrecht über der Flamme eines Bunsenbrenners befindlichen Metallplatte zeigte sich deutlich, daß ein Thomsonscher Strahlcollector an der Stelle der Flammenspitze ein erheblich niedrigeres Potential angab als die Flamme selbst. Um nun die Stauung der Verbrennungsgase zu vermeiden und auch möglichst deren directe Ladung durch Berührung mit einem elektrisirten Körper zu verhindern, wurde folgende Anordnung getroffen.

Eine aus Kupferblech gefertigte, mit breitem Rande versehene, kreisförmige Scheibe von ca. 15 cm Durchmesser AB , in umstehender Figur punktiert, wurde senkrecht aufgestellt, indem man ihren nunmehr horizontal liegenden Ebonitgriff möglichst stabil und unverrückbar in einem Gestell festklemmte. Vor AB befand sich ein Schutzblech $CDEF$ mit kreisförmigem Ausschnitt LM von ca. 13 cm Durchmesser. Davor stand in verticaler Richtung, auf und ab verschiebbar, ein Wasserkasten $abcd$ von Paraffinfüßen getragen, von dem aus bei e umgebogen das Rohr efg in horizontaler Richtung ca. 51 cm weit verläuft, welches durch einen Hahn h verschließbar ist und bei i mit einer engen Mündung endigt. Die Aufstellung erfolgte so, daß der Wasserstrahl bei geöffnetem h an einer beinahe senkrecht¹⁾ über der Brennermündung gelegenen Stelle in Tropfen zerfällt. Ein von der Zimmerdecke herabzulassendes Loth und eine am Wasserbehälter befindliche Art Visirvorrichtung erleichterten hierzu die geeignete Einstellung. Der Bunsenbrenner H stand auf einer Paraffintafel G und diese auf einem auf und ab verschiebbaren Tischchen T . Tropfencollector und Brenner waren stets mit einander leitend verbunden, und außerdem mit einem Exnerschen Elektrometer. Eine kleine Influenzmaschine nebst Batterie, aus acht großen Flaschen bestehend, und ein Braunsches damit verbundenes Elektrometer gestatteten, die Spannung der geladenen Platte AB stets constant zu halten (meist 1500 Volt positiv oder negativ, ein Unterschied des Vorzeichens machte sich nicht bemerkbar).

Sofort bestätigte sich qualitativ das frühere Resultat. Die vollbrennende, wie in der Figur ganz unterhalb der geladenen Scheibe AB befindliche

¹⁾ Die Einstellung erfolgte so, daß die Zerfallstelle des Wasserstrahles der geladenen Platte etwas näher lag als die Flammenspitze, erstere also eher etwas zu hohe Potentiale anzeigte.

Bunsenflamme gab unmittelbar 28 mm Ausschlag, während der Tropfencollector, wenn die Zerfallstelle des Wasserstrahles gerade am Orte der Flammen-



spitze lag, nur 14 mm ergab. Dasselbe Resultat lieferten andere Versuche, sie deuteten bestimmt darauf hin, daß erst bei einer merklich höheren Lage des Wasserstrahles die Angaben mit denen der Flamme übereinstimmten.

Indessen stellten sich einer genaueren Vergleichung nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Die Flamme, wenn in ganzer Größe brennend, ergab nur sehr schwer einigermaßen constante Divergenzen am Elektrometer; alles Flackern und zufällige Aufleuchten¹⁾ der Flamme und dergleichen mehr verursachte erhebliche Zuckungen der Aluminiumblättchen, die jede genauere Ablesung vereitelten. Es wurde daher nur mit erheblich verkleinerter Flamme gearbeitet, und zwar wurde dies erreicht durch Einschaltung eines großen Glashahnes in die Gaszuleitung, welcher dann immerfort in derselben Stellung verblieb. Aber auch der Wassercollector gab nur schwer genügend constante Anzeigen, besonders machte sich ein langsames, andauerndes Wachsen des Ausschlags am Elektrometer geltend, welches auch nach 15 bis 20 Minuten langem und längerem Beobachten nicht aufhörte. Bei wiederholten Versuchen unter anscheinend ganz gleichen Bedingungen erhielt man nicht wieder dieselben Resultate. Man ließ vor dem Beobachten die Ladung der Platte AB bereits eine Zeitlang andauern, es wurde auf Sättigung der isolirenden Stützen etc. mit Elektrizität gesehen, dafür gesorgt, daß keine leuchtenden Entladungen auftreten, etwaige Aenderungen der Isolation und der Einfluß verschiedenen Wasserdruckes geprüft, mit positiver wie negativer Elektrisierung gearbeitet, auch zeitweise nur mit dem

Tropfencollector beobachtet, so daß keinerlei Verbrennungsproducte sich im Beobachtungsraum befanden. Alle diese und noch andere Vorkehrungen halfen nicht; ferner zeigte sich keine merkliche, von dem Wasserstrahl erregte Wasserfallelektricität.

Einigermassen wirksam erwies sich nur wiederholtes, gründliches Auslüften. Nach solchem gelang es, während zuvor Aenderungen der Divergenz von 24 bis 36, von 32 bis zu 42 z. B. eintraten, ziemlich genau dieselben Ausschläge wieder zu erhalten, wenn man jedesmal genügend lange beobachtete, um am Elektrometer eine ruhige Einstellung zu erzielen. So wurden z. B. bei verschiedenen, durch längere Pausen und gutes Auslüften von einander getrennten Versuchsreihen immer wieder Werthe beobachtet, die alle ganz nahe bei 22 lagen; ein anderes mal fanden sich bei stundenlangem Beobachten die Ausschläge fast stets zwischen 24 und 26 mit wenig Abweichungen, die nicht 28 erreichten. Wie Verf. glaubt, sind es wohl in der Luft schwebende Stäubchen¹⁾, welche Ladungen, an der Platte angenommen, mit sich führen und alsdann störend einwirken. Werden sie entfernt durch Auslüften, so erhält man wieder normalere Werthe. Doch bekam man lange nicht immer so gute Uebereinstimmungen wie in den oben angegebenen Fällen, und dies war dann auch die Veranlassung dazu, die Versuche, nach einer unfreiwilligen Unterbrechung nicht wieder aufzunehmen.

Indessen zeigte sich doch, wie schon gesagt, stets wieder, daß nicht der Ort der Flammenspitze es ist, dessen Potential angegeben wird, sondern eine erheblich höher gelegene Stelle. Die Lage dieser kann bei kurz auf einander folgenden, anscheinend einwandfreien Versuchen etwas variiren, so daß z. B. der Tropfencollector erst in einer mit 2 bezeichneten Lage, dann in einer ca. 4,2 cm höheren, mit 3 bezeichneten, dieselbe Divergenz am Elektrometer ergab wie die Flamme. Weiterhin scheint der Verlauf der Potentialwerthe innerhalb der Säule von Verbrennungsproducten, wie sie der Flamme entströmen, von erheblichem Einfluß zu sein auf die Lage der Stelle, deren Potential die Angabe des Elektrometers entspricht. Man kann sich also nicht wundern, wenn die Höhe der Ausflußöffnung des Tropfencollectors über der Brennermündung, bei welcher dieselbe Spannung auftritt wie bei der Flamme, je nach Umständen verschieden ausfällt; es fanden sich dafür z. B. 28, 23, 26,5. Bei einer recht gelungenen Versuchsreihe befand sich z. B. die Mün-

¹⁾ Es wäre nicht uninteressant, zu untersuchen, welchen Einfluß die Einführung von Salzen etc. in eine Flamme auf deren Eigenschaft als Collector zu wirken hat, ebenso das Verhalten leuchtender und entleuchteter Flammen und nur glimmender Substanzen vergleichend zu beobachten.

¹⁾ Der Einfluß geladener, in der Luft schwebender Theilchen, auf den gelegentlich die Herren Elster und Geitel hingewiesen, darf bei Potentialmessungen mit dem Tropfencollector wohl sicher nicht vernachlässigt werden. Soweit lediglich elektrische Influenz zur Wirkung gelangt, nehmen die etwa von Luftströmungen fortgeführten Partikelchen, wenn leitend, stets das Potential an, welches je an der Stelle herrscht, an der sie sich gerade befinden. Unter solchen Umständen wären Bewegungen der Atmosphäre und darin suspendirter Stäubchen ohne Nachtheil für die Messungen.

dung des Brenners¹⁾ um 23,8 cm unter der Ausflußöffnung des Tropfencollectors, d. h. die Zerfallstelle des Wasserstrahles lag 8,8 cm über der Stelle der Flammenspitze. Hierbei ergab der Sammler um 38 mm Ausschlag, die Flamme 32 bis 34 mm, späterhin 34 mm Ausschlag; lag dagegen der Zerfallpunkt nur 2 cm über dem Orte der Spitze der Flamme, so fand sich, während letztere wieder oben genannte Werthe gab, für den Collector nur um 24 mm Divergenz, also erheblich weniger. Verblieb der Sammler in der letztgenannten Lage, wurde aber die Flamme um 12 cm tiefer gestellt, so lud diese das Elektrometer bis zu einem Ausschlage von 28 mm, während ersterer bei 24 mm blieb, also einen kleineren Werth lieferte. Da aber an tiefer unterhalb des Kreisausschnittes *LM* gelegenen Stellen²⁾ immer kleinere Potentiale herrschen, so lag also der Ort, dessen Potential von der Flamme angegeben wurde, hier mehr als 14 cm über deren Spitze, während bei den zuvor erwähnten Versuchen bereits die 8,8 cm über der Flammenspitze befindliche Zerfallstelle etwas größere Werthe ergab als die Flamme. Nur beim Beobachten mit einer solchen in sehr stark variablen Kraftfeldern dürfte dies Verhalten indessen störend eingreifen.

Vielleicht darf man Flammen einem Collector vergleichen, von dem ein Bündel Flüssigkeitsstrahlen ausgeht, die an verschiedenen Orten in Tropfen zerfallen. Manche Eigenschaften der Flammen und deren Producte sind wohl aus einer solchen Auffassung zu erklären, wobei eventuell leitende, darin schwebende, resp. sich ausscheidende Partikel die Rolle der Tropfen übernehmen würden.

E. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1899, Jahrg. LV, S. 36.)

Verf. entwickelt aufgrund der Bildungsprozesse der verschiedenen Gesteinsarten in den Ablagerungen der germanischen Trias, sowie der in ihnen enthaltenen Reste der damaligen Fauna und Flora seine Ansichten über ihre Entstehung. Indem er die germanische Trias, welche in ihrer gleichmäßigen Ausbildung nicht bloß in Deutschland weit verbreitet ist, sondern auch westwärts noch nach Frankreich und England, ostwärts sich tief nach Polen hinein erstreckt, nur als eine localisirte, im allgemeinen auf das aufseralpine Deutschland beschränkte Binnenfacies auffaßt, d. h. als eine in ihrer Gesteinsausbildung sowohl wie in ihren Versteinerungen von der normalen, in der ganzen Welt verbreiteten alpinen Trias abweichende Gesteinsfolge, erörtert er zunächst die verschiedenartigen Möglichkeiten einer Ablagerung von Gesteinen aufserhalb des Oceans im Binnenlande. Während in den oceanischen Sedi-

menten der alpinen Trias sich ein steter Wechsel echt litoraler Bildungen mit solchen des offenen, tiefen Meeres beobachten läßt, während dort in der großen Mannigfaltigkeit und dem Formenreichtum der fast ausschließlich marinen Thierwelt sich der Uebergang von der paläozoischen Fauna zu der bei uns so unvermittelt auftretenden Jura fauna erkennen läßt, sehen wir in der germanischen Trias eine große Einförmigkeit der Gesteinsausbildung sowohl, wie in dem Charakter der Fauna. „Das pulsirende Leben der alpinen Triasgebiete stagnirt hier, die Energie der Entwicklung erscheint gelähmt und an ihre Stelle nur eine unbegrenzte Fruchtbarkeit getreten zu sein.“

Verf. findet nun folgende Möglichkeiten für die Ausbildung der eigenthümlichen Ablagerungen: 1. Einbruch von Meeresarmen in flache Binnenlandgebiete, wodurch eine Facies von oceanischem und zwar vorzüglich litoralem Typus entstehen kann; 2. Ablagerungen in den durch Hebungen des Landes abgeschnürten Meeresarmen als Ausfällungen aus der gesättigten Salzlösung, die durch das Eintrocknen des Meerwassers entsteht; 3. Ablagerung von Flüssen sandigen und thonigen Materials mit eingeschwemmten Landbewohnern; 4. Ablagerungen in Seen und Niederungen gleichfalls sandigen und thonigen Materials mit Süßwasserfacies. Nimmt man die Seen als abflußlose Gebiete an, die als Relicte des früheren Meeresgebietes geblieben sind, so werden sie zu Salzseen mit einer, einer marinen Fauna ähnelnden Thierwelt, welche bei lang anhaltender Dauer mächtige Ablagerungen von Thon, Sand, Gips und Salzen liefern. 5. Ablagerungen des Windes, wie wir sie im Löss, in den Dünen und in den Sandmeeren der Wüste kennen.

Die nothwendige Vorbedingung für derartige Faciesbildungen ist die eines großen Depressionsgebietes, eines Gebietes innerhalb des Continents, das tiefer lag als der damalige Meeresspiegel des offenen Oceans. Und diese Bedingungen waren von vornherein gegeben. Schon zur Zeit der Dyas haben wir eine der triadischen analoge Trennung zwischen der Binnenfacies des nahezu versteinerungsleeren deutschen Rothliegenden einerseits und dem typischen Perm mit echt mariner Gesteinsbildung und Fauna andererseits. Bei der deutschen Facies erscheint das untere Rothliegende noch als directe Fortsetzung des Carbons, das mittlere hingegen als die Periode, in welcher, mit mächtigen vulkanischen Ausbrüchen verknüpft, sich das eigenartige, in sich geschlossene Depressionsgebiet vorbereitete. Die sedimentäre Verbreitung des vulkanischen Materials blieb so eine durchaus beschränkte, die mächtigen Thone und Sandsteine des oberen Rothliegenden erscheinen als Sedimente abflußloser Seen und als äolische Wüstenbildungen. Im unteren, zweifellos marinen Zechstein erkennt man die Folgen eines neuen Einbruches des offenen Meeres, das späterhin in den abgeschnürten Depressionen bei einem Zufluß seitens der fließenden Gewässer, der geringer war als seine Verdun-

¹⁾ Der Abstand der Brennermündung vom unteren Rand des Kreisausschnittes *LM* betrug ca. 16,2 cm.

²⁾ Vor der Mitte von *LM* war das Potential eine Strecke weit ziemlich constant, nach oben und unten hin nahm es ab.

stung, sich zu übersättigten Salzlösungen umgestaltete, aus denen sich dann das Kochsalz niederschlug. Bei zunehmender Steigerung dieses Mifsverhältnisses zwischen Zufuhr und Verdunstung kamen schliesslich auch die leicht löslichen Salze zur Ausfällung. Derartige Verhältnisse erfordern aber ein trockenes Wüstenklima: eine nicht auf wässerigem, sondern auf trockenem Wege entstandene Ablagerung mußte die Salze schützend bedecken. Diesen Bedingungen gehorchen die Sandsteine der untersten Trias.

Die älteste Periode der Triaszeit, der Buntsandstein, ist also eine Wüstenbildung. Er erscheint als eine Binnenfacies, deren Liegendes fast bis zu $\frac{9}{10}$ das Rothliegende resp. der Zechstein ist. Daher auch erscheinen seine untersten Gebilde den Gesteinen des Rothliegenden so nahe verwandt, sie sind eben nichts weiter als dessen umgearbeitetes Material. Nach der Bedeckung des Rothliegenden konnte die Materialzufuhr einzig und allein aus den Grenzgebirgen erfolgen, welche vorwiegend aus alten krystallinischen Gesteinen, Graniten etc., sowie aus den meist sehr harten, quarzitischen Sedimenten des älteren Paläozoicums bestanden. Das Material mußte infolgedessen ein sehr quarzreiches werden. Gegen dessen Niederschlag und Transport aus Wasser bei der grossen, gleichmässigen Verbreitung des Gesteins sprechen seine Schwere, sowie die in dieser Schichtenreihe vorhandenen Schichten mit Thierfährten, Rippelmarken, Rissen und Regentropfen, welche ein Meer von nur geringer Tiefe voraussetzen, das zuweilen völlig austrocknen konnte. Wir können es hier nach des Verf. Ansicht nur mit einer Windbildung zu thun haben, jedoch nicht mit einer Dünenbildung, welche an eine Meeresküste gebunden erscheint, da dann ja oberer Zechstein und unterer Muschelkalk mit dem Buntsandstein gleichaltig wären. Aber nie liegt Muschelkalk direct auf Zechstein, nirgends zeigt ersterer eine Transgression über den Buntsandstein oder umgekehrt. Als einzige Erklärung für die Sandsteinbildungen des mittleren Buntsandsteins, wie theilweise für die des unteren erscheint demnach die Annahme eines Wüstenklimas und die Bildung einer grossen, das centrale Europa umfassenden Sandwüste. Die heutigen Wüstenbildungen als Wirkungen des Windes erzeugen Ebenflächigkeit, wie wir sie auch gerade als ein wesentliches Characteristicum der Buntsandsteinschichten sehen; auch das Vorherrschen des Quarzes und die Verarbeitung der übrigen Mineralien zu feinstem Thon ist für die Sandwüste typisch.

Was die Entstehung der anderen Gebilde der Buntsandsteinperiode anbetrifft, so erscheinen ihre liegendsten Bildungen, die Bröckelschiefer und das Grundconglomerat, als Folgen des Ueberganges von den sumpfigen Niederungen des dyassischen Depressionsgebietes zu der Sandwüste des Hauptbuntsandsteins. Die Oolithe vom Südrande des Harzes sind als Relicte des Zechsteinmeeres gleichfalls nur äolische Bildungen im unteren Buntsandstein; die Ablagerungen am Nordrand der Eifel mit ihren Bleierz-

imprägnationen sind Binnenseebildungen localer Natur, auf wässerigem Wege entstanden. Tropische Regengüsse verwandelten zeitweilig die Sandwüste in eine Lehmwüste und führten zu einer gelegentlichen Bildung von Thonschichten; localisirte Sümpfe und Seegebiete entstanden, in welchen auch einmal eine zufällig verschleppte Fauna Fuß fassen konnte wie z. B. die Gervillien-Schichten Thüringens. In Wasser leichter lösliche Mineralsalze kamen gelegentlich im Sande zum Auskrystallisiren, wurden aber bald wieder aufgelöst und durch Pseudomorphosen von Sand ersetzt.

Mit Beginn des oberen Buntsandsteins ändert sich der petrographische Charakter. Mächtige Conglomeratbänke ausschliesslich quarzitischer Natur stellen sich ein; sie bilden wohl die Ueberreste einer randlichen Kieswüste, die durch fließendes Wasser vom Rande her in das Wüstengebiet einströmten, nachdem hier von neuem eine Depression entstanden war, welche zur Bildung eines weiten, anfangs sehr flachen Binnensees Anlaß gab, der sich je nach den klimatischen Verhältnissen bald in einen Sumpf verwandelte oder local auch ganz austrocknete. Dann konnten auch wieder äolische Sandbildungen auftreten, aber vorwiegend erscheinen in dieser Periode doch wässrige Sedimente, wie die dolomitischen Bildungen der Carneolzone mit secundärer Carneolbildung infolge der Umwandlung und Infiltration von Dolomit durch die mit Eisenoxyd gefärbte Kieselsäure. Die Chirotherien- und Voltziensandsteine weisen wieder auf äolische Bildung hin, sind aber mit ihrem Thon- und Glimmerreichthum kein typisches Wüstenproduct. Die sandigen Thone des oberen Rhäts endlich erscheinen völlig als auf wässerigem Wege gebildete Sedimente.

Sie leiten damit über zu den Producten der mittleren Trias, des Muschelkalks. In ihnen haben wir zweifelslos marine Bildungen zu sehen, aber nicht Sedimente des offenen Oceans, sondern solche eines weiten Binnenmeeres. Ueberall erscheint der Muschelkalk als die normale Fortsetzung des Buntsandsteins, überall erkennt man den Uebergang von den äolischen Bildungen des letzteren durch die des Rötths zu den marinen Mergeln und Kalken des ersteren. Seine Verbreitung liegt stets innerhalb des Buntsandsteingebietes, ist aber weit weniger ausgedehnt als dieses und beschränkt sich fast allein auf deutsches Gebiet. Nur an dem Südrand des französischen Centralplateaus und an der Rhonemündung findet sich noch echter oberer Muschelkalk, was auf einen gegen Süden oder Südwesten gerichteten Meeresarm zu jener Zeit hinweist und für die Bildungsgeschichte des oberen Muschelkalks von Bedeutung ist.

Die Gesteine dieser Periode sind vorwiegend mariner Entstehung, Kalksteine und Thone, zumtheil mit dolomitischen Beimengungen, doch fehlen die wirklich oceanischen Gesteinsarten wie die rein zoogenen Kalksteine und Dolomite der Riffe oder eigentliche Tiefseeablagerungen. Sowohl aus der Gesteins-

beschaffenheit wie aus den Versteinerungen, welche übrigens im unteren und im oberen zwei völlig getrennte Faunen erkennen lassen, geschieden durch den so petrefactenarmen, mittleren Muschelkalk, erkennen wir zu Beginn der Muschelkalkperiode ein Eindringen des Meeres von Osten her, verbunden mit der Einwanderung einer marinen Fauna, doch schon von der Mitte des unteren Muschelkalkes an läßt sich im Osten in der Ablagerung litoraler Bildungen wieder eine Hebung des Landes erkennen, welche schließlic zu einem völligen Abschlufs vom Ocean führt und das Muschelkalkmeer in ein Binnenmeer resp. einen Salzsee verwandelt, wobei der größte Theil der Fauna ausstirbt. Während dieser Geschehnisse im Osten erfolgte im Westen eine Senkung, innerhalb deren nunmehr sich Steinsalz und Anhydrit niederschlugen. Mit Ende des mittleren Muschelkalks eröffnete von hier aus sich wieder ein Zufluß vom Ocean, so daß von neuem eine marine Facies sich bilden konnte, bis endlich zu Ende des oberen Muschelkalkes wieder Hebungen eintraten, die die Fauna der Tiefsee vernichteten und eine Küstenfauna hervorriefen, die sich zu reichster Formenfülle entwickelte und eine neue Phase der Triaszeit einleitete.

Die nun folgenden, sogenannten Lettenkohlebildungen vermitteln den Uebergang von dem marinen Muschelkalk zu den Binnenseeablagerungen des Keupers. Genetisch gehörten sie noch zum oberen Muschelkalk, welchen sie stets concordant überlagern, und aus dessen obersten, dolomitischen Schichten sie sich allmähig entwickelt haben. Vorwiegend sind es Niederschläge eines flachen Küstenmeeres, dunkelgraue Mergel mit Zwischenlagen dolomitischer Kalke; an der Grenze beider Formationsglieder erscheint häufig eine Knochenbreccienbildung, das sogenannte Bonebed, eine typische Strandbildung. Innerhalb dieser Schlammfacies treten feinkörnige Sandsteine auf, deren Mächtigkeit vielfach sehr plötzlich anschwillt, was derart zu erklären ist, daß sie als Ausfüllungen der durch Strömungen im Schlammgrund erzeugten tiefen Furchen erscheinen. Ihre Existenz kennzeichnet das Maximum der Hebung, denn nur so ist ein Einschwemmen des Sandes über die Schlammgebilde hinweg und das Ausfüllen der Furchen zu erklären. Die ausgedehnten Sumpfbildungen führten zu untergeordneten Kohlenbildungen. Weiter nach oben hin folgt nun die umgekehrte Gesteinsbildung wie bisher: Sandige Mergel werden abgelöst von dolomitischen Mergeln, die schließlic wieder in reine Dolomite übergehen, Folge einer wieder eingetretenen Senkung und neuer Ausbreitung des Meeres.

Die nun folgenden Ablagerungen der jüngsten Periode der Trias, des Keupers, nehmen ein weit größeres Verbreitungsgebiet ein als die vorhergegangenen Bildungen des Muschelkalkes. Ihre Verbreitung schließt sich an die des Buntsandsteins an, ja geht selbst noch über dessen Grenzen hinaus. Nach den eingehenden Studien Thürachs („Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen

Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden.“ Geognost. Jahreshefte. München I. 1888, S. 75, II. 1889, p. 1) kann man in unserem speciell deutschen Keuper eine auf die Südgrenze des Keupermeeres bezogene randliche Zone, auf das östliche Franken beschränkt, eine mittlere, das weitere Franken und Schwaben umfassend, und eine äußere Zone unterscheiden, welche in Elsass-Lothringen, Luxemburg, am Rande der Eifel, an der Weser, in Braunschweig, Thüringen und Schlesien verbreitet ist, was auf einen zonalen Wechsel innerhalb des gesammten Verbreitungsgebietes hindeutet.

In den ältesten Bildungen des Keupers, in den roth- und grüngefärbten Gipsmergeln des unteren Gipskeupers mit untergeordneten Steinmergelbänken, erkennen wir einen Niederschlag übersättigter Salzseen; die noch zur Zeit der Lettenkohle bestehende Verbindung mit dem offenen Meere muß also unterbrochen worden sein, so daß sich ein großes Binnenmeer mit dem Charakter eines Salzsees bilden und Salz, Anhydrit und Gyps sich ausscheiden konnten. Im Unterschied zu dem sonst sehr ähnlichen, mittleren Muschelkalk finden wir hier aber Gebilde der Uferzonen, während dort Ablagerungen des tiefsten Binnenmeeres erscheinen. Bei allmähiger Hebung des Bodens war ein außerordentlich flacher und seichter See entstanden, indem wohl das Flächenareal, nicht aber die Wassermenge vergrößert worden war.

Während einer nur kurze Zeit währenden, weiteren Hebung verwandelte sich das Küstenland in ein Sumpfland, in welches sich namentlich von Süden her die von den Grenzgebieten kommenden Flüsse ergossen und unter starker Denudation der vorhandenen Estheriensichten sich in dem weichen Untergrunde tiefe und breite Flußbette eingruben und analog den Sandsteinbildungen der Lettenkohle den sogenannten Schilfsandstein hier ablagerten. Durch die Strömung wurden diese Sedimente auch weiter in die mittlere und äußere Zone getragen und lieferten das Material des dort völlig regelmäßig gelagerten Schilfsandsteins, so daß sich eine normal gelagerte Facies und eine Fluthbildung desselben unterscheiden lassen. Seiner fluviatilen Entstehung entsprechend, erscheint auch seine Flora und Fauna als eine vom festen Land aus eingeschwemmte.

Die hangenden Schichten des sogenannten Berggipses oder der Lehrbergstufe stellen rothbraune Mergel und Lettenschiefer dar mit lokalen Einlagerungen dolomitischer Kalkstein- und Steinmergelbänke, sowie von Sandsteinen und Gips. Sehr deutlich erkennt man hier schon in den drei Zonen eine verschiedene Faciesbildung: in der Randzone eine sandige, in der mittleren Zone die normale Entwicklung und in der äußeren Zone ein Vorwiegen von Thonen und Gipsen. Auch hier handelt es sich um limnische Bildungen innerhalb eines abgeschlossenen Seebeckens.

Aus den Bildungen des oberen Keupers, dem sogenannten Stubensandstein und dem Zancledonmergel folgt Verf. ein allmähliches Zurückweichen des See-

ufers, nicht veranlaßt durch Eintrocknung, sondern durch Vertiefung des inneren Seebeckens, und zwar besonders im nördlichen und westlichen Gebiete. Die Sandsteinbildungen erscheinen ihm als eine mächtige, äolische Dünenbildung, welche in breiter Zone den Keupersee umgürtete und ihr Material aus den durch allmähliche Denudation entblößten, krystallinischen Gebirgszügen der südlichen und südöstlichen Küste bezog. Auch die einzelnen Glieder derselben lassen schon den allmählichen Rückgang des Meeres erkennen; leitend für die unterste Stufe, den Blasen- oder Coburger Sandstein sind noch die Reste eines Fisches, des bekannten *Semionotus*, für die folgenden Burg- oder Stubensandsteine aber die von Belodon, einem Crocodilier. Die Mergelfacies in der mittleren, besonders in der äußeren Zone dagegen stellt die normale Weiterentwicklung dar als Sedimentbildung am Grunde des Binnensees. Durch ihr Uebergreifen auch in der Randzone als sogenannte Zancloclodmergel läßt sich auch hier eine neu entstehende Depression mit Sumpfbildungen erkennen, die schließlich zu einem erneuten Eindringen des Oceans und damit zu den marinen Ablagerungen des obersten Keupers, des Rhäts führt. Seine Fauna entwickelte sich nun nicht aus der älteren triassischen, innerhalb der germanischen Triasprovinz; ihre Entwicklung geschah vielmehr in dem offenen Ocean zu einer Zeit, als die Verbindung mit unserem Gebiete noch nicht da war. Mit diesem erneuten Eindringen des Meeres und der Einwanderung einer völlig neuen Fauna ist daher eigentlich der Beginn einer neuen Periode, der des Juras, zu datiren. Die rhätischen Bildungen innerhalb der germanischen Trias erscheinen daher als die Küstenzonen des vordringenden Jurameeres. Das unvermittelte Auftreten der oceanischen Bildungen des Lias spricht für ein ziemlich plötzliches, katastrophenartiges Einbrechen des Oceans über ungeheuer weite Strecken. — Seine Hauptentwicklung findet das Rhät in den Uferzonen; vorwiegend sind es feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit Zwischenschichten von grauem und fast schwarzem Thon; local erscheint eine als Bonebed bezeichnete Strandbildung, dessen Fauna noch echt triassisch ist. Die in den Sandsteinen enthaltene Flora nimmt schon eine Zwischenstellung zwischen der der Trias und der späteren jurassischen ein, während ihre Fauna eine echt marine Uferfauna ist mit Vorläufern der liassischen Typen. Auch ihrer petrographischen Zusammensetzung nach erscheinen sie als Bildung des Wassers und nicht des Windes.

Es folgen nunmehr die Ablagerungen der Jura-periode, das Ende der Keuperformation ist erreicht. „Was wir hier vorgeführt sehen, hat sich auf einem sehr beschränkten Gebiet unseres Planeten und in einem verhältnismäßig kurzen Abschnitte unserer Erdgeschichte abgespielt, aber auch so giebt es uns einen Begriff von dem ununterbrochenen Wandel und Wechsel auf unserer Erdkruste, — es giebt uns einen Einblick in die Werkstätte der ewig schaffenden Natur.“

A. Klautzsch.

R. Pirotta und Augusto Albini: Beobachtungen über die Biologie der gelben Trüffel (*Terfezia Leonis* Tul.). (Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 4.)

Im Jahre 1876 wurde von Boudier und etwas später (1880 und 1885) von Rees festgestellt, daß das Mycel der sogenannten Hirschtrüffel (*Elaphomyces*) mit den Saugwurzeln der Kiefern, unter denen sie wächst, in organischer Verbindung steht. Frank machte dann (1886) das gleiche für die echte Trüffel (*Tuber*) wahrscheinlich, indem er fand, daß in der Nachbarschaft der Trüffeln sich reichlich Myceliumstränge im Boden vorfinden, die im Zusammenhang stehen mit den Mycorrhizen, d. h. den beständig von einem Pilzgewebe überzogenen Wurzeln der Eichen, Buchen und Hainbuchen. Eine weitere Entdeckung gelang Mattiolo, der in den Höhlungen von *Tuber excavatum* zahlreiche zu Strängen vereinigte Mycelfäden fand und einerseits nachwies, daß diese Fäden aus dem Gewebe des Fruchtkörpers hervorgehen, andererseits feststellte, daß Gebilde von genau derselben Beschaffenheit mit den Mycorrhizen der benachbarten Bäume in kontinuierlicher Verbindung stehen (vgl. Rdsch. 1887, II, 259).

Eine neue, lehrreiche Beobachtung haben nun die Verf. an der gelben Trüffel, *Terfezia Leonis* Tul., gemacht, die einer von *Tuber* und *Elaphomyces* verschiedenen, aber den letzteren näher als den ersteren verwandten Gruppe angehört.

Die Verf. fanden 1895 nicht weit von Porto d'Anzio (etwa 50 Kilometer südlich von Rom) einen neuen Standort der gelben Trüffel. Das Gelände ist sandig und trägt keine Baum- oder Strauchvegetation, aber reichlich krautartige Pflanzen. Unter diesen ist in großer Menge eine sehr verbreitete Art des Sonnenröschens, *Helianthemum guttatum* Mill., besonders die Varietät *inconspicuum* Th., vertreten. Die Fruchtkörper der *Terfezia* finden sich nur da, wo diese Varietät des *Helianthemums* wächst.

Das gemeinsame Vorkommen von Trüffeln und *Helianthemum* war schon den alten Botanikern bekannt, und neuerdings hat Chatin über eine ähnliche Beobachtung berichtet, die von ihm aber, aufgrund der Thatsache, daß *Helianthemum guttatum* einjährig ist, gegen die Annahme eines Zusammenhanges der Trüffeln mit den Mycorrhizen verwerthet wurde (vgl. Rdsch. 1894, IX, 672).

Die Verf. konnten nun feststellen, daß die Zeit des Erscheinens und des Verschwindens der Fruchtkörper der *Terfezia* und die Dauer derselben in directer Beziehung steht zu der Zeit des Erscheinens und Verschwindens, sowie der Lebensdauer des *Helianthemum guttatum*.

Gräbt man gegen Ende März sorgfältig die Erde in der Nachbarschaft der *Helianthemum*-Pflanzen auf, die erst kürzlich entwickelt sind und ihre schön grünen Blattrosetten auf dem Boden ausgebreitet haben, so findet man noch keine Fruchtkörper der Trüffeln. Wenn man aber die Erde bis zu einer

Tiefe von 8 bis 20 cm genau untersucht, so findet man beständig unter den *Helianthemum*-Pflanzen cylindrische Körper von 4 bis 12 cm Länge und 1 bis 2 cm Dicke, die gerade oder gekrümmt, höckerig oder deutlich verzweigt sind und die Farbe des Sandes haben, so daß sie aus festerem Sand zu bestehen scheinen. Diese von den Verf. „corpi speciali“ genannten Gebilde sind, besonders im trockenen Zustande, ziemlich hart und zerbrechlich und lassen beim Zerbrechen ein netz- oder bündelartiges Gerüst sehen, in dem man leicht zarte Würzelchen erkennt.

Zu einem etwas späteren Zeitpunkt, wenn das *Helianthemum* viel weiter entwickelt ist, findet man an denselben Stellen, aber in geringerer Tiefe und zuweilen aus dem Boden hervorschauend, die Fruchtkörper der *Terfezia*. Wenn man dann die Erde um sie herum mit größerer Sorgfalt entfernt, so bemerkt man, daß diese Fruchtkörper immer mit dem obersten Ende der „Specialkörper“ zusammenhängen, die, wenn sie verzweigt sind, noch andere Fruchtkörper an den Enden ihrer Zweige tragen können.

Noch etwas später, gegen Anfang Juni, wenn die oberirdischen Theile des *Helianthemum* trocken zu werden beginnen, sind die Fruchtkörper der Trüffeln größtentheils wieder verschwunden. In der Erde aber bleiben die Specialkörper zurück, die auch mehr oder weniger häufig während des Zeitraums vom völligen Verwelken des *Helianthemum* bis zu seinem Wiedererscheinen im nächsten Frühling (d. h. von Mitte Juni bis Anfang April) anzutreffen sind.

Schon 1851 hatte Tulasne angegeben, daß die Basis der Fruchtkörper von *Terfezia Leonis* und anderen *Terfezia*-Arten oft eine stumpfe Protuberanz trägt, und dies wurde von Frank, Fischer und Anderen wiederholt; alle aber sind der Ansicht, daß es sich dabei um die Ansatzstelle des Fruchtkörpers auf dem Mycelium handle, während der „Specialkörper“ bisher den Beobachtungen der Botaniker entgangen zu sein scheint.

Wenn man die *Terfezia*-Fruchtkörper mitsammt dem Specialkörper, der sie trägt, aus der Erde nimmt, so werden auch einige *Helianthemum*-Pflänzchen mitgezogen, die mit ihren Wurzeln sowohl an dem untersten Theile der Trüffeln, wie an den Tragkörpern festsitzen.

Eine Untersuchung des Specialkörpers lehrt, daß er aus zahlreichen, dünnen und verzweigten Wurzeln und einer großen Menge von Mycelfäden, die oft in Bündeln oder Bändern vereinigt sind, besteht; indem Wurzeln und Mycelfäden sich mit einander verschlingen, bilden sie ein Netz, durch dessen Maschen die Erdtheilchen festgehalten und zusammengeklebt werden. An der Oberfläche finden sich zahlreiche Fäden, die der Mehrzahl nach Wurzeln sind. Einige von ihnen lassen erkennen, daß sie die unmittelbare Fortsetzung von Wurzeln bilden, die von den benachbarten Pflanzen des *Helianthemum guttatum* ausgehen, und die vergleichende Untersuchung hat gezeigt, daß sie immer zu dieser Pflanze gehören.

Verfolgt man sorgsam die Mycelfäden des Specialkörpers, so kann man sich leicht überzeugen, daß sie einerseits von dem Grunde des Fruchtkörpers der *Terfezia* ausgehen, andererseits den Specialkörper in jeder Richtung durchziehen und sich zu den Wurzeln des *Helianthemum* wenden, die sich mit ihm in dem Specialkörper vereinigen. Von der Oberfläche des letzteren aus dringen Mycelfäden in den Erdboden, wo sie entweder frei weiterwachsen oder, wenn sie mit jungen *Helianthemum*-Wurzeln in Berührung kommen, sich an sie anlegen, auf ihrer Oberfläche hinwachsen oder auch in sie eindringen und so „periradicale“ Mycelien bilden, die von den Verf. in einer ausführlicheren Arbeit noch näher behandelt werden sollen.

Die Mycelfäden, die den Fruchtkörpern angeheftet sind und in directer Verbindung mit ihrem Inneren stehen, ferner diejenigen, welche den Specialkörper durchziehen, sodann die, welche sich im Erdboden verbreiten, und endlich die, welche auf oder in den *Helianthemum*-Wurzeln verlaufen, stehen alle in organischem Zusammenhang und gleichen einander in ihrer Form, ihren Dimensionen, ihrem Bau und ihrer Färbung.

Die vorstehend mitgetheilten Befunde liefern den Beweis, daß auch bei *Terfezia*, wie bei den früher untersuchten Trüffeltaxen *Elaphomyces* und *Tuber*, unmittelbare Beziehungen zwischen dem Pilz und der Phanerogame bestehen, denn das Mycel des ersteren tritt direct von dem Fruchtkörper her oder häufiger durch Vermittelung des Specialkörpers mit der *Helianthemum*-Wurzel in Verbindung. Während nun aber die Wirthpflanzen der früher untersuchten *Tuberaceen* Holzgewächse mit bleibenden Wurzeln sind, ist die von *Terfezia Leonis* eine kleine einjährige Pflanze von sehr kurzer Lebensdauer. Im ersteren Falle dauert das Pilzmycel auf den Wurzeln aus, im zweiten ist dies nicht möglich, da die Wurzeln absterben. Um aber dasselbe Ziel des Ausdauerns zu erreichen, dazu scheinen die von den Verf. aufgefundenen Specialkörper zu dienen. Die physiologischen Fragen, die sich an die Beziehungen zwischen den *Tuberaceen* und den Phanerogamenwurzeln knüpfen, wollen die Verf. in der ausführlichen Arbeit behandeln. F. M.

Hans Maurer: Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. Mit einer Tafel. (Hamburg 1899.)

Seit Anfang 1896 sind in Dar-es-salam Beobachtungen der drei Elemente des Erdmagnetismus vorgenommen worden. Die Beobachtungen, sowie die rechnerische Verarbeitung des Materials geschah nach bekannten physikalischen Methoden, so daß in einem Referate, welches sich in erster Reihe mit den Ergebnissen beschäftigen soll, hierauf nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Leider ist der Zeitraum zu kurz, um aus ihm brauchbare Werthe der Säcularvariation zu bestimmen. Der Verf. giebt daher dem Wunsche Ausdruck, daß es sich bald verwirklichen lassen möge, die magnetischen Untersuchungen in Dar-es-salam mit Registrirapparaten fortzuführen, um zu besser fundirten und reichlicheren Resultaten zu gelangen, als es

mit Einzelablesungen möglich war. Von besonderem Interesse dürfte die Frage sein, ob der hohe Werth der Säcularvariation der Declination, welchen die letzten drei Jahre für das Gebiet gezeigt haben, weiter bestehen bleibt, und ob sich die großen Unterschiede mit den Erscheinungen auf der benachbarten erdmagnetischen Station in Mauritius für die Folge in derselben Gröfse erhalten werden. Bildet man für die Zeit, aus welcher reichlicheres Beobachtungsmaterial vorliegt, nämlich Juni 1898 bis Februar 1899, die Mittelwerthe der drei Elemente und die daraus sich ergebenden Werthe der Totalintensität und der verticalen Componente, so erhält man folgende Werthe:

M o n a t	Westliche Declination	Südliche Inclination	Intensität in C. G. S. Einheiten		
			Total	Horizontal	Vertical
1898 Juni . .	8° 20,90'	36° 53,1'	0,36243	0,28988	0,21753
1898 Juli . .	19,56	56,2	278	997	800
1898 August .	18,09	56,8	254	974	791
1898 Sept. . .	17,91	58,3	270	974	811
1898 Oct. . .	17,69	58,1	249	962	800
1898 Nov. . .	16,78	58,3	217	931	779
1898 Decemb.	15,94	57,1	224	948	776
1899 Januar .	14,76	37° 0,6	269	962	832
1899 Februar	13,52	1,4	263	952	835

Nimmt man für 1900,0 die Werthe $\delta = 8^\circ 3,99' W$, $H = 0,28934$ an und setzt $J = 37^\circ 8,7' S$, so erhält man für 1900,0 für die Totalintensität 0,36298 und für ihre Componenten in den Richtungen

des astronomischen Meridians . .	0,28648
des Breitenkreises	0,04060
und des Lothes	0,21918

G. Schwalbe.

E. Rutherford: Durch Einwirkung von Thorverbindungen hervorgebrachte Radioactivität. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 161.)

Am Schlusse seiner Mittheilung über die an Thorverbindungen beobachtete „Emission“ (s. Rdsch. 1900, XV, 139) hatte Herr Rutherford bereits erwähnt, daß die Thorverbindungen unter Umständen die Fähigkeit besitzen, temporäre Radioactivität an allen in der Nähe befindlichen Substanzen hervorzurufen. Diese interessante Erscheinung hat er nun eingehend untersucht und dabei constatirt, daß eine radioactiv gemachte Substanz sich bezüglich ihrer photographischen und elektrischen Wirkungen verhält, als wäre sie mit einer Schicht von Uran oder Thorium bedeckt. Aber während die von diesen Stoffen ausgesandten Strahlen gleichmäßig durch sehr lange Zeiten (eine factische Grenze ist bisher auch nach Jahren nicht festgestellt worden) ausgegeben werden, ist die Intensität der erregten Radioactivität nicht constant, sondern nimmt allmähig ab; bereits 11 Stunden nachdem der Körper aus der Nähe des Thoriums gebracht worden, ist die Radioactivität auf die Hälfte gesunken. Ferner zeichnet sich die hier zu behandelnde Strahlung dadurch aus, daß sie durchdringender ist als die ähnlichen Strahlen des Urans, Thors, Radiums und Poloniums.

Entdeckt wurde diese Strahlung, als zwei isolirte Metallplatten in einem Bleikasten sich gegenüberstanden, die eine mit dem positiven Pol einer Batterie verbunden und mit einer Schicht Thoroxyd bedeckt war, während die andere mit dem Elektrometer verbunden war. Wurde nun nach längerer Zeit die mit Thorium bedeckte Platte entfernt und durch eine nicht active Metallplatte ersetzt, so zeigte sich zwischen den Platten ein elektrischer Strom, der langsam abnahm und nach einigen Tagen verschwunden war. Durch Einführung von Thoroxyd konnte der Versuch wieder neu begonnen werden. Eine sorgfältige Prüfung der zweiten Platte zeigte, daß sie nicht mit Thorimpulver, das von dem Thoroxyd aufgestiegen sein könnte, bedeckt war; trotzdem machte sie die Luft

leitend, als wäre sie mit einer dicken Schicht Thoroxyd bedeckt. Abreiben der Platte mit Sand oder Schmirgelpapier zerstörte zum großen Theil ihre Radioactivität, die sich auch entwickelte, wenn das Thoroxyd der ersten Platte mit 30 Schichten von Propatriapapier bedeckt war, so daß ein Verstäuben ganz ausgeschlossen war. War die mit Thorium bedeckte Platte negativ geladen, so daß die andere positiv geworden, so konnte diese nicht mehr radioactiv werden. Wenn auch alle untersuchten Thorverbindungen diese Radioactivität hervorrufen konnten, so gab das Oxyd die besten Wirkungen und wurde daher zu den meisten Versuchen verwendet. Mehrstündiges Erhitzen des Oxyds auf Weißgluth konnte auch diese Fähigkeit zum großen Theile vernichten.

Die Intensität der in der beschriebenen Weise erregten Strahlung wurde elektrisch gemessen an der Stärke der Leitung, die sie der Luft ertheilte, bezw. an der Intensität des Stromes zwischen zwei isolirten Platten oder concentrischen Cylindern. Will man die inducirte Radioactivität auf einen bestimmten Leiter beschränken, so muß dieser negativ geladen werden, während alle anderen Körper positiv sind. Will man aber alle Körper in der Nähe der Thorverbindung radioactiv werden lassen, dann braucht man kein elektrisches Feld. Zur Untersuchung des Phänomens wird man zweckmäßig die Wirkung concentriren, was mit einem isolirten, negativ geladenen Metalldraht in einem Metallkasten am besten ausführbar ist.

In einem interessanten Verhältniß steht die an festen Körpern inducirte Radioactivität zu den „Emanationen“, die der Verf. früher untersucht hat (vgl. S. 139): Alle untersuchten Thorverbindungen machen die Körper radioactiv und geben die „Emanation“, aber in verschiedenem Grade, und je stärker die Emanation, desto stärker die inducirte Radioactivität. Durch Papier und dünne Metallschichten gehen beide hindurch; ein Luftstrom entfernt die Emanation und vermindert die inducirte Radioactivität; erhitztes Thoroxyd, das wenig Emanation giebt, giebt auch wenig inducirte Radioactivität; dem stark radioactiven Uran fehlt die Emanation und die Fähigkeit, Radioactivität zu induciren. Zweifellos ist also die Radioactivität in gewissem Grade von der „Emanation“ oder von etwas, das diese begleitet, abhängig, rührt jedoch nicht her von der directen Wirkung einer Strahlung des Thoroxys.

Erwiesen wird diese letztere Behauptung ganz entschieden durch die Verschiedenheiten der Absorption in verschiedenen Stoffen und in der Luft, welche die directen Strahlen der Thorverbindungen und die durch sie veranlafte Radioactivität zeigen. Nicht minder stellen sich Differenzen heraus in der verschiedenen Dauer der Wirkungen; besonders lassen sich diesbezüglich große Unterschiede zwischen der Emanation und der Radioactivität feststellen. Der zeitliche Verlauf der Radioactivität in einem abgeschlossenen Raume, die Beziehung derselben zur elektromotorischen Kraft des Feldes, die Wirkung des Gasdruckes, wie der Natur der Gase und der Einflüsse chemischer und mechanischer Einwirkungen auf die Platten wurden vom Verf. näher untersucht. Sie führten ihn zu folgenden Schlufsergebnissen:

„Alle untersuchten Thorverbindungen erzeugen Radioactivität auf allen in der Nähe befindlichen Substanzen, wenn alle ungeladen sind. Bei geladenen Leitern wird die Radioactivität nur auf dem — geladenen Körper hervorgehoben. In starken elektrischen Feldern kann die Radioactivität auf der Oberfläche eines dünnen Drahtes concentrirt werden. Thoroxyd ist das wirksamste unter den Thorverbindungen in der Erzeugung der Radioactivität; es verliert aber diese Fähigkeit, wenn es mehrere Stunden stark erhitzt wird.“

Die Fähigkeit, Radioactivität hervorzurufen, steht in innigem Zusammenhang mit der Anwesenheit der „Emanation“ von Thorverbindungen und ist in irgend einer Weise von ihr abhängig.

Die auf den Körpern erregte Strahlung ist homogen und von durchdringenderem Charakter als die Strahlen von Thorium und Uran. Die Strahlung ist auf die Oberfläche der Substanz beschränkt und nicht abhängig davon, ob der Körper ein Leiter oder Nichtleiter ist, sowie von der Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Die Stärke der ausgesandten Strahlen nimmt mit der Zeit in geometrischer Progression ab und sinkt auf die Hälfte ihres Werthes in etwa 11 Stunden. Das Schwinden der Intensität ist unabhängig vom Zustande der Concentration der Radioactivität oder von der Natur der Substanz.

Die GröÙe der inducirten Radioactivität nimmt zuerst nahezu proportional der Expositionszeit zu, aber bald strebt sie einem Werthe zu, bei dem die Intensität der Strahlung nur sehr wenig mit zunehmender Expositionszeit wächst. Die Menge der inducirten Radioactivität, die in einer bestimmten Zeit auf einem Leiter erzeugt wird, hängt von der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden ab und strebt einem constanten Werthe für groÙe elektromotorische Kräfte zu.

Die Stärke der Radioactivität ist unabhängig vom Druck des Gases, ausgenommen bei niedrigen Drucken, wo der Betrag auf dem — geladenen Leiter mit dem Drucke abnimmt. Der Betrag wird nicht sehr davon beeinflusst, ob das Gas Wasserstoff, Luft oder Kohlensäure ist.

Eine Gewichtszunahme konnte an dem Körper, den man radioactiv machte, nicht beobachtet werden. Die Strahlung eines radioactiv gemachten Platindrahtes wurde nicht bedeutend verändert, wenn man ihn in eine Flamme, in warmes oder kaltes Wasser oder Salpetersäure brachte. Salzsäure und Schwefelsäure entfernten hingegen die Radioactivität schnell von seiner Oberfläche; wurde die Lösung dann verdampft, so lieÙ sie den activen Theil zurück.

Die Erscheinungen der inducirten Radioactivität lassen sich nun auf drei verschiedene Arten erklären. Man kann annehmen, daÙ die Radioactivität herrührt: a) von einer Art Phosphorescenz, die in der Substanz durch die Thorstrahlen erregt wird; b) von einer Ablagerung der + Gasionen, die in dem Gase durch die „Emanation“ erzeugt worden; c) von der Ablagerung von Theilchen eines radioactiven Stoffes, die von den Thorverbindungen ausgesandt werden.

Die Hypothese, daÙ die Strahlung eine Art von Phosphorescenz ist, kann die beobachteten Resultate nicht erklären, denn die Substanzen werden radioactiv auÙerhalb der Einfallstellen der Strahlen, und die Radioactivität kann auf der — Elektrode concentrirt werden. Die Frage, ob die inducirte Radioactivität von der Ablagerung eines fremden Stoffes an den Körpern herrührt oder von der Wirkung der + Ionen, die im Gase erzeugt werden, oder von einer Combination beider, läÙt sich aus den experimentellen Belegen schwer entscheiden. Die Theorie, daÙ die von der „Emanation“ erzeugten + Ionen für die Radioactivität verantwortlich sind, scheint auf den ersten Blick viele von den Ergebnissen zu erklären. Da nämlich die radioactiven Partikel der Emanation sehr klein sind, muÙ die Intensität der Strahlung in ihrer Nähe sehr groÙ sein; und infolge hiervon können die Ionen nicht nur erzeugt, sondern die Ladungen an den Ionen auch in heftige Schwingungen versetzt werden; diese + Ionen würden dann zur negativen Elektrode geführt werden und allmählig die Energie ihrer Schwingung durch Strahlung in den Raum zerstreuen. Nach dieser Theorie ist es aber schwierig, die Aenderung der Radioactivität mit dem Drucke zu erklären. Bei niedrigen Drucken zeigen die Versuche, daÙ die gesammte erzeugte Radioactivität ziemlich dieselbe ist wie bei atmosphärischem Druck, aber die — Elektrode erhält nur einen geringen Bruchtheil der radioactiven Theilchen. Nach der Theorie, daÙ die radioactiven Partikel + Ionen sind, müssten wir erwarten, daÙ sie im starken Felde sämmtlich zur

— Elektrode geführt werden. Ein anderer Versuch über die Aenderung der Radioactivität mit dem Abstände stimmt gleichfalls nicht gut mit dieser Auffassung. Die Stärke der Radioactivität war factisch dieselbe, mochte der Abstand von der radioactiven Oberfläche 3 mm oder 3 cm betragen. In dem letzteren Falle ist aber die Zahl der von der „Emanation“ erzeugten + Ionen viel gröÙer als im ersteren; der Betrag der Radioactivität bleibt jedoch unbeeinflusst.

Die (dritte) Theorie, daÙ die Radioactivität von einer Ablagerung radioactiver Theilchen aus den Thorverbindungen herrührt, liefert eine allgemeine Erklärung aller Ergebnisse; eine Schwierigkeit liegt jedoch darin, einen befriedigenden Grund dafür zu finden, daÙ die Theilchen die + Ladung annehmen, die sie besitzen müssen, damit sie in einem elektrischen Felde zur — Elektrode bewegt werden. Wenn wir annehmen, daÙ die radioactiven Partikel von den Thorverbindungen in gleichförmigem Grade emittirt werden, unabhängig von der Beschaffenheit und dem Druck des Gases, müÙten wir erwarten, durch die Diffusion der Theilchen dieselbe Gesamtmenge von Radioactivität in einem GefäÙ verbreitet zu erhalten, die durch die Concentration aller radioactiven Theilchen auf der — Elektrode erhalten werden kann; und diese Menge müÙte unabhängig sein von dem Druck und der Natur des Gases, vorausgesetzt, daÙ es nicht auf das Thorium einwirkt. Einige Versuche scheinen auf den Schlufs hinzuweisen, daÙ die radioactiven Partikel nicht geladen sind, bis sie in das Gas hineindiffundiren, daÙ sie aber im Laufe der Zeit eine + Ladung annehmen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, daÙ die + Ladung erhalten wird durch die Diffusion der Ionen zur Oberfläche der Theilchen. Da Grund vorhanden ist zu der Meinung, daÙ in einem elektrischen Felde die — Ionen in den meisten Fällen sich schneller bewegen als die + Ionen, ist stets ein Ueberschuss von + Ionen im Gase zugegen, und die Partikel in dem Gase streben positiv geladen zu werden. Nach dieser Annahme ist die Abnahme des Betrages der Radioactivität an der — Elektrode bei niedrigen Drucken von der Thatsache bedingt, daÙ keine ausreichende Zahl von Ionen im Gase vorhanden ist, um die Partikel zu laden, die daher nach den Seiten des GefäÙes diffundiren.“

F. J. Micheli: Ueber den Einfluss von Oberflächenschichten auf das Kerrsche magneto-optische Phänomen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 542.)

Seitdem Kerr (1878) die wichtige Entdeckung gemacht, daÙ das von den Seiten oder von den Polflächen eines Magneten reflectirte Licht eine Drehung seiner Polarisationssebene erleidet, sind durch eine Reihe von Beobachtungen über dies interessante Phänomen kurz folgende Thatsachen festgestellt. Geradlinig polarisirtes Licht, welches von einem unmagnetischen Metallspiegel unter irgend einem Einfallswinkel reflectirt wird, bleibt geradlinig polarisirt, wenn die Polarisationssebene des einfallenden Lichtes in der Einfallsebene liegt oder senkrecht dazu steht; dann liegt auch die Polarisationssebene des reflectirten Lichtes in oder senkrecht zu der Einfallsebene. Wenn nun ein Spiegel aus magnetisirbarem Metall (Fe, Ni, Co) angewendet wird, so tritt bei Magnetisirung desselben Erhellung des Gesichtsfeldes ein, wenn die Nicols vorher gekreuzt waren. Diese Aufhellung kann als eine durch die Magnetisirung erzeugte Drehung der Polarisationssebene angesehen werden, deren Richtung und Betrag sowohl vom Einfallswinkel wie von der Stellung der Polarisationssebene des einfallenden Lichtes gegen die Einfallsebene (ob parallel oder senkrecht) abhängt.

Für „äquatoriale“ Magnetisirung (d. h. wenn die Kraftlinien parallel der Oberfläche des Spiegels und parallel der Einfallsebene verlaufen) fand man bei Eisen folgendes: Ist das Licht parallel zur Einfallsebene polarisirt, so ist der Sinn der Drehung für alle Einfalls-

winkel der nämliche, und zwar der Richtung der Ampèreschen Molecularströme des reflectirenden, magnetischen Spiegels entgegengesetzt. Steht dagegen die Polarisationsebene senkrecht zur Einfallsebene, so ist der Sinn der Drehung demjenigen der Ampèreschen Molecularströme gleich für Einfallswinkel von 0° bis etwa 80° , wechselt dann aber und ist von 80° bis 90° dem Sinne der Ampèreschen Molecularströme entgegengesetzt. Dieser „kritische“ Einfallswinkel wird von den verschiedenen Beobachtern nicht übereinstimmend angegeben; von der Stärke der Magnetisirung hängt er nicht ab. Verf. hat daher im Leipziger physikalischen Institut festzustellen gesucht, ob der Werth dieses kritischen Einfallswinkels bei Stahl, Nickel und Kobalt durch Oberflächenschichten beeinflusst wird; gleichzeitig wollte er prüfen, ob bei möglichst reinem Spiegel die Erscheinungen sich durch die vorhandenen Theorien darstellen lassen.

Die Versuche und die an dieselben geknüpften theoretischen Betrachtungen ergaben: 1. Der kritische Einfallswinkel wird durch Verunreinigung des Spiegels bei Stahl, Nickel und Kobalt kleiner. 2. Man kann die magneto-optischen Erscheinungen bei Nickel und Kobalt auch an möglichst reinen Spiegeln nicht durch eine Constante darstellen und sie geben auch bei Benutzung zweier Constanten Differenzen, die erst erklärt werden und sich annähernd quantitativ berechnen lassen, wenn man annimmt, daß der Spiegel nicht gleichmäßig magnetisirt ist. 3. Der Vergleich der Beobachtung mit der so erweiterten Theorie ergibt, daß die äquatoriale Magnetisirung für Ni und Co an ihrer Oberfläche etwas geringer ist als in ihrem Innern; die Dicke dieser Oberflächenschicht braucht beim Nickel nur von der Größenordnung $\frac{1}{15}$ der Wellenlänge des Lichtes in Luft zu sein, beim Kobalt nur von der Größenordnung $\frac{1}{50}$ der Wellenlänge.

Ch. Fabry und A. Perrot: Neue Lichtquelle für die Präcisionspectroskopie. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 406.)

Die Spectrallinien, welche das Licht der verschiedenen Stoffe giebt und deren Wellenlängen für die strahlenden Substanzen charakteristisch sind, entsprechen wohl niemals einzelnen Strahlen, sondern einer je nach der Breite der Linien mehr oder weniger großen Zahl benachbarter Strahlen; für die genaue Messung der Wellenlängen bietet die Breite der Linien ein großes Hinderniß. Wollte man, um diese Schwierigkeit zu beseitigen, die Mitte der Linien als bezeichnend annehmen, so wäre dieses Auskunftsmittel bei den vielen Umständen, welche auf die Breite und die Verschiebung der Linien von Einfluß sind, ohne Werth. Es ist daher von großer Wichtigkeit, bei der Präcisionspectroskopie Lichtquellen anzuwenden, welche möglichst feine Linien geben und jede fremde Beimengung ausschließen; dabei müssen sie die Verwendung auf eine möglichst große Zahl von Stoffen gestatten. Dieser Aufgabe werden nun die elektrischen Entladungen zwischen Polen, die aus den zu untersuchenden Metallen bestehen, in einfachster Weise gerecht; aber die Funkenentladungen bieten wegen ihrer kurzen Dauer und der hohen Temperatur Schwierigkeiten, die im elektrischen Lichtbogen zurücktreten. Die Linien, die man gewöhnlich vom Bogen erhält, haben aber noch eine sehr beträchtliche Breite, und erst wenn man den Bogen im Vacuum erzeugt, werden die Linien so fein, daß sie für Präcisionsmessungen sich eignen.

Die Verf. haben dieses Ziel durch den nachstehenden Apparat zu erreichen vermocht: Die beiden zu untersuchenden Metallstücke werden mit den Polen einer Accumulatorbatterie (60 V) verbunden; das eine Stück ist mit einer elastischen Platte verbunden, welche dauernd schnelle Oscillationen ausführt und dadurch abwechselnd Berührung und Trennung der beiden Metalle veranlaßt, welche einen intermittirenden Lichtbogen erzeugen. Die durch einen Elektromagneten veranlaßten Oscillationen erfolgen so schnell, daß der Bogen continuirlich erscheint. Die

Vorrichtung ist von einem festen Kasten umgeben, in dem ein Vacuum sich leicht herstellen läßt. Meist genügt es, daß der positive Pol aus dem Metall besteht, dessen Spectrum man untersuchen will; für die leicht schmelzenden Metalle empfiehlt sich die Anwendung einer Legirung.

Die Spectra, die man so erhält, sind fast identisch mit denen des elektrischen Bogens, nur sind sie noch einfacher. Vom Cadmium z. B. erhält man im sichtbaren Spectrum nur die vier von Michelson gemessenen Linien, während die zahlreichen anderen Linien fehlen. Manche Linien der gewöhnlichen Spectra verblissen, wenn der Druck abnimmt. So zeigt z. B. das Silber, wenn der Bogen in Luft unter Atmosphärendruck erzeugt wird, neben der schönen, grünen Linie $\lambda = 546,55 \mu\mu$ eine sehr intensive $\lambda = 547,16 \mu\mu$, welche im Vacuum fast verschwunden ist. Die gelbe Kupferlinie $\lambda = 578,21 \mu\mu$ ist eine Doppellinie und die Componente geringerer Brechbarkeit verblasst bedeutend bei niedrigen Drucken. Das im Vacuum erzeugte Licht giebt Spectra aus sehr feinen Linien. Das Spectrum des Silbers z. B. besteht hauptsächlich aus den beiden schönen, grünen Linien ($\lambda = 546,55 \mu\mu$ und $\lambda = 520,91 \mu\mu$). Diese Linien sind einfach, wie die Mehrzahl der Linien, welche Verf. an anderen Metallen gemessen haben. Ueber die Methode und die Ergebnisse dieser Messungen sollen demnächst weitere Mittheilungen gemacht werden.

L. Mader: Mikrophonische Studien am schallleitenden Apparate des menschlichen Gehörorgans. (Wiener akademischer Anzeiger 1900, S. 39.)

Bei der im physiologischen Institut zu Wien ausgeführten Untersuchung, über welche zunächst nur ein kurzer, vorläufiger Bericht veröffentlicht ist, wurde ein passend geformtes Mikrophon an verschiedenen Stellen des Trommelfelles, der Gehörknöchelchen und der Schädelknochen eines Leichenkopfes angelegt, während Schallwellen durch den äußeren Gehörgang eindringen, oder eine vibrirende Stimmgabel mit dem Schädel in Berührung stand. Die Stärke des telephonisch gehörten Schalles kann unter Umständen ein Maß für die Lebhaftigkeit der Schwingungen des schallleitenden Organes abgeben.

Erst wurden die Bewegungen der verschiedenen Quadranten des Trommelfelles bei Einwirkung von Tonwellen, sowie bei Einwirkung von knallartigen Geräuschen studirt, sodann die Bewegungen desselben in den verschiedenen Strecken eines Radius. Ferner ward die Bewegung der Gehörknöchelchen und einzelner Theile derselben einer eingehenden Prüfung unterzogen, wobei sich zeigte, daß man auch die menschliche Sprache bei gewöhnlicher Stärke ganz wohl hörte und verstand, wenn gegen das Leichenohr gesprochen wurde und das Mikrophon an die Steigbügelplatte oder ein anderes Gehörknöchelchen angelegt war. Am besten war die Wirkung vom langen Ambrosiusfortsatz aus.

Die Schallleitung durch die Schädelknochen ergab sich als für das Hören bedeutungsvoller, als man sich vorzustellen pflegt, und die Kräfteübertragung der Schallwellen um so bedeutender, je compacter die Knochenmasse ist.

Legt man das Mikrophon von der Labyrinthhöhle aus an die Steigbügelplatte an und leitet den Ton durch einen vor dem Gehörgang endenden Schlauch dem Ohre zu, so wird der telephonische Eindruck bedeutend vermindert, wenn man das Trommelfell durchtrennt, wie zu erwarten war. Legt man aber das Mikrophon hart neben der Steigbügelplatte an den Knochen und macht den gleichen Versuch, so zeigt sich eine Erhöhung des telephonischen Effectes infolge der Durchtrennung des Trommelfelles — ein Versuch, der die Bedeutung des schallleitenden Apparates illustriert.

C. J. Constantinesco: Der Fall eines Triton vulgaris var. taeniatus. (Bull. soc. des sciences de Bucarest. An. VIII, p. 3.)

Verf. beobachtete bei einem Individuum der genannten Species von 8 cm Länge zwei wohl entwickelte Müllersche Gänge, welche durch ein Mesorchium an der Wirbelsäule und den Nachbarorganen befestigt waren und in ihrem Aeußeren durchaus an Oviducte erinnerten. Sie waren jedoch von Sperma erfüllt, welches durch eine Anzahl von Kanälen von den Hoden aus in dieselben entleert wird. Auch die Hoden, aus drei lappigen Massen bestehend, erinnerten äußerlich an Ovarien. Es liefs sich jedoch kein Hermaphroditismus — wie es bisher nur einmal von *Tr. taeniatus* beschrieben ist — constatiren. Auch war die Verbindung der Hoden mit den Wolffschen Gängen die gewöhnliche. Verf. weist darauf hin, dafs bisher nur bei einer Amphibienart — *Alytes obstetricans* — ein Functioniren des Müllerschen Ganges im männlichen Geschlecht beobachtet wurde. Auch in diesem Falle dient derselbe als vas deferens. Es ist von Interesse, dafs der hier beobachtete Ausnahmefall sich dem normalen Verhalten bei *Alytes* im allgemeinen anreihet. Nur bleiben die Müllerschen Gänge bei Triton — im Gegensatz zu *Alytes* — bis zur Cloake getrennt und nehmen nicht die Mündung der Ureteren auf.

R. v. Hanstein.

L. Jost: Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. (Botanische Zeitung. 1899, Abth. I., S. 193.)

S. Schwendener: Die Schumannschen Einwände gegen meine Theorie der Blattstellungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 895.)

Gegen die Schwendenersche Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck hatte vor kurzem K. Schumann Einwände erhoben (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 634). Auch Herr Jost spricht sich in der vorliegenden Abhandlung gegen diesen Theil der Schwendenerschen Blattstellungslehre aus. Aehnlich wie Schumann hat auch er zu seiner Nachuntersuchung hauptsächlich Objecte gewählt, die von Schwendener selbst als Beispiele benutzt wurden, nämlich Sprosse von Coniferen und Blütenköpfe von Compositen, und kommt aufgrund seiner Untersuchungen zu dem gleichen Resultate wie Schumann, dafs nämlich Verschiebungen der gedachten Art überhaupt nicht existiren. Bei der Entwicklung der Sprosse sollen vielmehr die Seitenorgane stets in derselben relativen Lage zu einander bleiben, so dafs also nachträgliche Divergenzänderungen der angelegten Glieder nicht mehr eintreten könnten. Nach Verf. erfolgt die Streckung einer mit Anlagen von Seitenorganen besetzten Axe so, dafs alle ihre einzelnen Punkte unter einander und mit der Streckungsrichtung parallel aus einander rücken, wie das schon C. de Candolle ausgesprochen hatte. Dabei müssen dann entweder die Seitenorgane in toto oder nur basale Theile von ihnen mit dem Wachsthum der Axe gleichen Schritt halten. Die Axe, die in ihrer Jugend lückenlos einander berührende Ausgliederungen trug, kann nach Verf.'s Ansicht auch im erwachsenen Zustande keine Stammoberfläche erhalten haben, sie mufs vielmehr mit einer Berindung von Blattbasen versehen sein, wie dies bei den Coniferen ja auch thatsächlich in Erscheinung tritt. Herr Jost schliesst seine Arbeit mit dem, von seinem Standpunkte aus betrachtet, auch ganz logischen Satze, dafs, wenn zur Zeit keine Objecte bekannt sind, an denen Verschiebungen in der Art auftreten, wie sie Schwendener angenommen hatte, offenbar auch keine Theorie zur Erklärung derselben notwendig sei.

Die Abhandlung des Herrn Schwendener, die im wesentlichen schon vor Erscheinen der Jostschen Arbeit niedergeschrieben war, wendet sich in ausführ-

licherer Darstellung nur gegen die Angriffe Schumanns, während die nicht schon berührten Einwendungen Josts in einem kürzeren Nachtrag behandelt werden. Herr Schwendener macht zunächst auf eine Anzahl eigenartiger Annahmen und Gesichtspunkte Schumanns aufmerksam, die beweisen, dafs derselbe in geometrischen und allgemein theoretischen Fragen völlig unklare Vorstellungen besitzt. Sodann geht Verf. näher auf die Beobachtungen ein, die Schumann über Verschiebungen an wachsenden Pflanzensprossen angestellt hat. Die angewandte Methode befriedigt Herrn Schwendener in keiner Weise, denn aufgrund derselben widerspreche Schumann Beobachtungen des Verf., die dieser nach wie vor für völlig sichergestellt ansehe, und bestreite andererseits Dinge, die mathematisch absolut feststehen und durch Messungen weder bewiesen noch widerlegt werden können.

Als Gegenstück zu den Messungen Schumanns stellt Herr Schwendener einige noch nicht veröffentlichte Beobachtungen zusammen, die sich auf Triebe von verschiedenen Coniferenarten beziehen. Sie ergeben sämmtlich, dafs die jungen Blattanlagen in den Knospen eine dem Grenzwert der Blattstellungsreihe nähere Divergenz zeigen als die Blätter am gestreckten Sprofs. Aber wenn auch bei einigen anderen Objecten sich Verf. früher getäuscht haben sollte, so kommt dies für die Theorie der Dachstuhlverschiebungen gar nicht in Betracht. Diese ist in streng mathematischer Weise aufgebaut, so dafs Beobachtungen an einzelnen Pflanzen nur Beispiele für bestimmte Fälle liefern, aber mit der Beweisführung in gar keinem Zusammenhang stehen.

Schumann bezeichnete den einleitenden Satz des Verf., „dafs im Laufe der Entwicklung eines Stammorgans und seiner seitlichen Sprossungen Verschiebungen stattfinden müssen“, als Prämisse, was gänzlich ungerechtfertigt ist. In diesem Satze hat Verf. einfach seine Ansicht ausgesprochen, die ihm Veranlassung gab, die fraglichen Verschiebungen näher zu studiren. Hierbei ging Schwendener zunächst von der Voraussetzung aus, die Querschnittsform der Organe sei kreisförmig und ihre Anordnung auf der cylindrisch gedachten Stammoberfläche entspreche einem regelmässigen Spiralsystem. Das war die erste Prämisse des Verf. Und damit war die Frage auf das Problem des Dachstuhls mit ungleich geneigten Sparren zurückgeführt. Die mathematische Untersuchung der Veränderungen, die ein solcher Dachstuhl erfährt, ergab sodann, dafs der Giebel desselben bei Vergrößerung des Umfanges sich in schiefer Richtung senkt und dafs im weiteren Verlaufe des Breitenwachstums immer höher bezifferte Contactzellen als Dachstuhlsparrn fungiren. Die Organe beschreiben hierbei eine Zickzacklinie; ihre Divergenzen nähern sich mehr und mehr dem Grenzwert des Spiralsystems. Denkt man sich die Kreise wachsend, so kann unter Umständen die Senkung in eine Hebung übergehen; die seitlichen Verschiebungen aber bleiben unverändert. Von den starren Kreisen ist dann Verf. zur elliptischen Querschnittsform, zuletzt zu plastischen Organen übergegangen, welche letztere stets nach drei Richtungen Contactlinien bilden. Hier war also ein Dachstuhl mit drei Sparren gegeben. Auch in diesem besonderen Falle resultirt bei vorwiegender Vergrößerung des Umfanges eine allmähige Annäherung der Divergenzen an den Grenzwert, es treten dabei aber kleinere, mathematisch unbestimmbare Oscillationen nach rechts und links auf. Verf. zeigte nun, dafs auch die langsame Größenabnahme der Organe zu übereinstimmenden Stellungenänderungen führen mufs. Schumann verkennt die Bedeutung der Schwendenerschen Dachstuhltheorie und die Art der Begründung vollständig, wenn er dieselbe dadurch widerlegen zu können glaubt, dafs er entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen des Verf. bezweifelt oder für unrichtig er-

klärt. Solche Probleme können überhaupt nicht durch Beobachtungen, sondern nur durch geometrische und mechanische Erwägungen gelöst werden. Im übrigen hält Herr Schwendener auch die Richtigkeit seiner entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen Schumann gegenüber durchaus aufrecht.

Den Begriff „Verschiebung“ interpretierte Schumann in der Weise, daß er annahm, Verf. habe damit sagen wollen, daß die Organe über die Oberfläche ihrer tragenden Axen leicht und bequem gleiten können. Diese Annahme Schumanns ist aber irrthümlich. Die Ansicht des Verf. war immer, daß die Organe, die ja mit der Tragaxe verwachsen sind, auf dieser festsitzen. Wenn sie seitlich verschoben werden, so erfährt eben die Tragaxe eine entsprechende Torsion.

Auch die von Schumann für das Fehlen von Druck zwischen den sich berührenden Organen angeführten Gründe werden von Herrn Schwendener zurückgewiesen. Schumann stellt sich nämlich offenbar vor, daß wachsende Organe einem vorhandenen Drucke bloß elastisch nachgeben, und, sobald der Druck aufhört, nach Art eines Gummiballes zurück-schnellen. Nach Verf. lassen sich wachsende Organe dagegen eher mit plastischem Thon als mit elastischem Gummi vergleichen.

Die Bedenken, welche Schumann gegen die Genauigkeit der Figuren aussprach, mit denen Verf. die Divergenzänderungen veranschaulicht hat, wie sie infolge allmählicher Größenabnahme der Organe eintreten müssen, beweisen, daß von ihm die eigentliche Kernfrage des Problems nicht verstanden ist. Die von Schumann gerügten Ungenauigkeiten betreffen nebensächliche Dinge, die für die zu lösende Aufgabe ohne alle Bedeutung sind.

Als ganz unhaltbar bezeichnet Verf. ferner den Schumannschen Satz, daß „die Tragaxe der Pflanzen, welche stets in ihren Organsystemen die Zeilen nach den Zahlen der Hauptreihe angeordnet aufweisen, von einer Form sein muß, welche andere Anreihungen vollkommen ausschließt“. Eine solche Form sei undenkbar. Die Blattstellung der Blütenköpfe, Tannenzapfen etc. hänge überhaupt nicht von der Form der Tragaxe, sondern nur von den Stellungsverhältnissen des zugehörigen Stieles und von den Anschlüssen ab. An Köpfen von gleicher Form können demzufolge außer der Hauptreihe die verschiedensten Nebenreihen vertreten sein.

Verf. hebt alsdann noch einmal einen Zusammenhang hervor, den Schumann unberücksichtigt gelassen hat. Sowohl die Stellungsänderungen, welche mit den Dachstuhlverschiebungen verbunden sind, als auch diejenigen, welche die relative Größenabnahme bewirkt, lassen sich auf denselben bestimmenden Factor zurückführen, nämlich auf das variable Verhältniß zwischen Organdurchmesser und Umfang des Systems. Sind die Organe constant, indess der Umfang durch vorwiegendes Dickenwachsthum allmählig größer wird, so nimmt

der Bruch $\frac{\text{Organ}}{\text{Umfang}}$ immer kleinere Werthe an. Ganz dasselbe ist der Fall, wenn der Umfang constant bleibt, die Organe aber kleiner werden. Es ist daher unmöglich, von diesen zwei Vorgängen, die mit derselben mathematischen Nothwendigkeit eintreten müssen, den einen zu leugnen, den anderen aber anzuerkennen.

Daß ein auf ein Spiralsystem wirkender Druck wegen der in ihm vorhandenen Asymmetrie in bezug auf rechts und links in der That zu einer Torsion führen muß, wird vom Verf. noch durch einen neuen Versuch bestätigt. Eine Ananas, welche mit ebener Schnittfläche auf einer festen Unterlage ruhte, wurde nach Herstellung einer ähnlichen Schnittfläche am oberen Ende mit 4,5 kg belastet. Es trat hierdurch eine Torsion um 36 Minuten ein, die durch Fernrohrablesung bestimmt wurde.

In dem gegen Jost gerichteten Theile der Erwide-

rung hebt Herr Schwendener zunächst die Punkte hervor, in welchen die Jostschen Ansichten mit denen Schumanns übereinstimmen, und wendet sich dann gegen die Jost eigenthümlichen Einwände. Bezüglich des Verhaltens der Blattkissen der Coniferen, auf das Jost besonderen Werth legt, bemerkt Herr Schwendener nachdrücklich, daß die morphologische Deutung dieser Gebilde und ihr Verhalten bei der Streckung der Internodien für die eigentlichen Stellungsfragen gar nicht in Betracht kommt. Die allein maßgebenden Anhaltspunkte für die Divergenzbestimmungen am ausgewachsenen Zweige bilden naturgemäß die Blattnarben bzw. die centralen Gefäßbündel derselben. Und diese ergeben stets eine Divergenz, welche von dem Grenzwert mehr abweicht, als in der Terminalknospe. Dies geht übrigens auch aus den Jostschen Abbildungen hervor, an denen Verf. überhaupt nichts wesentliches auszusetzen hat. Sie stimmen mit den eigenen Abbildungen und Beobachtungen des Verf. in allen wesentlichen Punkten überein, stehen dagegen mit den Behauptungen Josts, die Unveränderlichkeit der Divergenzen betreffend, in klarem Widerspruch.

Verf. weist dann auf kleinere Irrthümer und Mißverständnisse seines Opponenten hin, die indess nicht principielle Bedeutung besitzen und daher hier unberücksichtigt bleiben können.

A. Weisse.

Literarisches.

Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmal in Göttingen. Herausgegeben von dem Festcomité. Inhalt: D. Hilbert: Grundlagen der Geometrie. 92 S. — E. Wiechert: Grundlagen der Elektrodynamik. 112 S. gr. 8°. (Leipzig 1899. B. G. Teubner.)

An einem warmen Junimorgen des verflossenen Jahres, nachdem am Abend und in der Nacht vorher reichlicher Gewitterregen aus schwarzen Wolken herniedergestürzt war, wurde bei hervorbrechender Sonne in den schönen Anlagen Göttingens das leuchtende Doppeldenkmal der beiden Geisteshelden Gauss und Weber enthüllt; dort steht es nun als prächtiger Schmuck der Stadt, als bleibendes Wahrzeichen des höchsten Geisteslebens an der Georgia Augusta für die kommenden Jahrhunderte. Den in reicher Zahl herbeigeströmten Gästen wurde vom Ausschuss für die Feier die vorliegende Festschrift überreicht, in der zwei jetzige Professoren der ehrwürdigen Hochschule Forschungen niedergelegt haben, die an die Arbeiten der beiden im Denkmale verherrlichten Lehrer derselben Stätte der Wissenschaft anknüpfen.

Ob schon Gauss über die Principien der Geometrie nur einige kritische Anzeigen von Schriften über die Theorie der Parallelen veröffentlicht hat, so zeigen briefliche Mittheilungen von ihm, die nach seinem Tode, zumtheil sogar erst in jüngster Zeit, bekannt gegeben sind, daß dieser Fürst der Mathematiker im vollen Besitze der Wahrheiten gewesen ist, die man jetzt unter dem Titel der nichteuklidischen Geometrie zusammenfaßt. Mit gewohntem, eindringlichem Scharfsinn dehnt Herr Hilbert seine Untersuchung auf die gesammten Principien der Geometrie aus: er zeigt das Bestehen von fünf Axiomgruppen, die mit einander nicht im Widerspruch stehen, d. h. es ist nicht möglich, durch logische Schlüsse aus denselben eine Thatsache abzuleiten, welche einem der aufgestellten Axiome widerspricht, und wie man unter Aufhebung des Parallelenaxioms eine nicht-euklidische Geometrie aufgebaut hat, so kann man unter Verzicht auf das Stetigkeitsaxiom auch eine nichtarchimedische Geometrie folgerichtig entwickeln. Dementsprechend wird dann die euklidische Lehre von den Proportionen und von den Flächeninhalten in der Ebene und unabhängig vom archimedischen Axiom begründet. Die Sätze von Desargues und von Pascal, sowie die geometrischen Constructionen aufgrund der Axiome

I bis V werden auf gleiche Weise in den drei letzten Kapiteln zergliedert. Aus dem Schlufsworte, in dem Herr Hilbert seine Absichten bei der Abfassung seiner Abhandlung erläutert, heben wir die folgenden Sätze hervor: „In dieser Untersuchung leitete uns der Grundsatz, eine jede sich darbietende Frage in der Weise zu erörtern, daß wir zugleich prüften, ob ihre Beantwortung auf einem vorgeschriebenen Wege mit gewissen eingeschränkten Hilfsmitteln möglich oder nicht möglich ist. . . . In der That sucht die vorstehende geometrische Untersuchung allgemein darüber Aufschluß zu geben, welche Axiome, Voraussetzungen oder Hilfsmittel zum Beweise einer elementar-geometrischen Wahrheit nöthig sind.“ Diese Auseinandersetzungen sind daher nicht nur für den wissenschaftlich gebildeten Lehrer der Elementargeometrie von fundamentaler Bedeutung, sondern beanspruchen auch das Interesse des Philosophen, der durch sie Aufschlüsse über die Entstehung menschlicher Erkenntniß auf einem klar begrenzten Gebiete erhält.

Die Wiechertsche Arbeit giebt eine auf historischer Grundlage beruhende Darstellung der elektrodynamischen Grundvorstellungen, steht also mit dem Lebenswerke Webers in innerer Beziehung; insbesondere will der Verf. nachweisen, daß die neuere Entwicklung durchaus nicht mit der älteren in Widerspruch steht, wie man zufolge der Ausführungen mancher neueren Werke meinen könnte. In der Inhaltsübersicht folgen wir dem Vorworte der Schrift. Nach einigen mathematischen Vorbereitungen werden zunächst diejenigen Erfahrungsthat-sachen im Zusammenhange dargestellt, von welchen die Entwicklung einer allgemeinen Theorie der Elektrodynamik in erster Linie ausgehen muß. Die bekannten Sätze werden so gruppiert und ausgeführt, daß die Wurzeln der allgemeinen Theorie deutlich erkennbar werden. Hierzu werden die Vektoren der elektrischen und magnetischen Kraft von vornherein in den Mittelpunkt der Darstellung gerückt. Durch dieses Verfahren gelangt man überraschend weit, indem sich selbst die Heaviside-Hertzschen Gleichungen in ihrer vollständigen Form einstellen. Bei der Entwicklung der allgemeinen Theorie werden zuerst die Maxwell'schen Arbeiten und die sich unmittelbar anschließenden besprochen. Dadurch wird es möglich, ihren leitenden Gedanken einer Vermittelung der elektrodynamischen Wirkungen sogleich zur Geltung zu bringen. Die Vorstellungsbilder, die bei dem Studium der Erfahrungsthat-sachen den Ausgangspunkt lieferten, scheinen sich dabei zu verflüchtigen; sie werden aber wieder greifbar, sobald die Erfahrungen über die moleculare Constitution der Materie verwerthet werden. Schieflich ergibt sich ein überaus einfaches Bild der Elektrodynamik, in welchem die Elektrizität so zu sagen zur Materie selbst wird, oder zu einer besonderen Erscheinung der Materie.

Aus diesen Ausführungen des Verf., der ja selbst eine eigene Theorie der Elektrodynamik aufgestellt hat (vergl. Rdsch. 1897, XII, 237, 249, 261), empfängt der Leser eine Anschauung von dem reichen Inhalte der Schrift. Wer des Stoffes kundig ist, weiß, daß die Principien der Elektrodynamik nur unter Benutzung der Hilfsmittel der höheren Analysis entwickelt werden können, zu denen neuerdings — wie auch in der gegenwärtigen Abhandlung — die Elemente der Vektorenrechnung treten; wir erwähnen diesen Umstand aber ausdrücklich für diejenigen, welche nach dem Titel vielleicht eine mehr philosophische Darstellung mit Ausschluss mathematischer Formeln zu finden vermaßen. Der ausgezeichnete belesene Verf. führt in übersichtlich gegliederter Entwicklung nach originellem Gedankengange die hauptsächlichsten Ideen der hervorragendsten Forscher vor und schließt endlich seine Ueberlegungen mit dem zweckentsprechenden Hinweise: „W. Weber nahm bei der Aufstellung seines berühmten Grundgesetzes an, daß die Wechselwirkung je zweier elektrischer Theilchen durch ihre augenblickliche Lage und Bewegung bestimmt

sei, und die übrigen Forscher legten ihren Arbeiten im wesentlichen dieselbe Voraussetzung zugrunde. Heute aber wissen wir, daß die Vermittelung des Zwischenmediums Zeit beansprucht, und daß darum ganz so, wie es Gauss 1845 in seinem oft citirten Briefe an Weber verlangte, auch frühere Zustände berücksichtigt werden müssen.“

E. Lampe.

Astronomischer Kalender für 1900. Herausgegeben von der kaiserl. königl. Sternwarte zu Wien. (Wien, Carl Gerolds Sohn.)

Der neue Jahrgang der Wiener Astronomischen Kalender (Neue Folge XIX) bringt wieder die gewohnten Ephemeriden und Tabellen. Herr E. Weiss, Director der Wiener Sternwarte, giebt in Beilage VIII Rathschläge über die „Beobachtung von Feuerkugeln und Meteoriten“. In diesem Aufsatze finden wir eine für die Schätzung der scheinbaren Längen von Meteorflugbahnen sehr nützliche Zusammenstellung der Abstände heller Fixsterne, z. B. der einzelnen Sterne des großen Bären von einander.

Höchst interessant und belehrend ist eine Abhandlung von Herrn R. Schram, Leiter des kaiserl. königl. Gradmessungsbureaus in Wien, „über die Construction und Einrichtung des christlichen Kalenders“. Für die zumtheil nur durch verwickelte Rechnungen zu erlangenden Kalendergrößen hat Herr Schram in der ihm eigenen Weise eine Reihe von (18) Tafeln aufgestellt, denen man jene Größen sehr bequem entnehmen kann. In der Einleitung wird auch die Frage des Jahrhundertan-fanges berührt. Dabei wird der fast allgemein übersehene Umstand hervorgehoben, daß bei der Kalenderberechnung die auf 00 endenden Jahre stets zum neuen Jahrhundert zählen, indem gewisse für letzteres geltende constante Zahlen schon bei den 00-Jahren zur Anwendung gelangen. Danach sollte man den Fehler oder die Inconsequenz unserer Zeitrechnung zweckmäßigerweise an deren Anfang verlegen, indem man dem ersten Jahrhundert nur 99 Jahre zuschreibt. Die Jahrhundertwende macht sich außerdem bei den 00-Jahren noch dadurch auffällig, daß in diesen (ausgenommen die durch 400 theilbaren Säcularjahre) der Unterschied des alten und neuen Stils, des julianischen und gregorianischen Kalenders, um einen Tag wächst.

Die Einführung der letztgenannten Kalenderrechnung durch Papst Gregor XIII. hatte bekanntlich den Zweck, den 21. März als Tag der Frühjahrstag- und Nachtgleiche festzuhalten, sowie die Neu- und Vollmondberechnung dem wirklichen Mondlaufe genauer anzupassen, als dies durch den alten, julianischen Kalender geschah. Mit Recht erklärt Herr Schram die besonders in neuester Zeit wiederholt gemachten Vorschläge zur Verbesserung des gregorianischen Kalenders für gänzlich überflüssig, da der Fehler des letzteren sich selbst nach vielen Tausenden von Jahren praktisch noch kaum bemerkbar machen kann. Eine übereilte „Verbesserung“ würde höchstens die eingeleitete Annahme des neuen Stils in den Ländern mit der alten Zeitrechnung (Rußland) vereiteln können. Das wünschenswerthe, weil für das praktische Leben höchst wichtige Ziel ist jetzt die Vereinheitlichung der Kalender bei allen civilisirten Völkern der Erde.

Ueber den Verlauf der totalen Sonnenfinsternisse vom 28. Mai 1900 hat Herr J. Palisa eine Karte und verschiedene Tabellen beigetragen. Herr Dr. F. Bidschof berichtet über die Entdeckungen von Planetoiden und Kometen im Jahre 1899, wobei er noch besonders die neueren Untersuchungen über den Planeten Eros erwähnt, der im Herbst 1900 der Erde auf 47 Millionen Kilometer nahe kommen wird. Er hebt dabei die interessante Thatsache hervor, „daß zur Zeit, wo die Erdnähe des Planeten Eros eine ausgezeichnete Gelegenheit zur Bestimmung einer der wichtigsten Größen der rechnenden Astronomie bieten wird, nämlich der Sonnenparallaxe,

gerade ein Jahrhundert verflossen sein wird, seitdem Piazzi zu Palermo den ersten Planetoiden, die Ceres, entdeckt hat.“
A. Berberich.

Beiträge zur Physiologie. Festschrift für Adolf Fick zum 70. Geburtstage. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das vorliegende Werk, das dem Prof. Fick (Würzburg) als Festgabe zu seinem 70. Geburtstage von seinen Schülern überreicht wurde, enthält folgende Arbeiten: Ueber die Dehnbarkeit des thätigen Muskels von Prof. F. Schenck; Ein Beitrag zur Kenntniss der Bewegungen der Thränenflüssigkeit und der Augenlider des Menschen von Prof. J. Gad; die Wirkung des Kohlenoxyds auf kaltblütige Thiere von Prof. A. J. Kunkel; Ueber den Einfluss der Kälte auf die brechenden Medien des Auges von Prof. Jul. v. Michel; Ueber die Verwerthung des Glycerins im thierischen Organismus von Dr. G. Sommer; Ueber Ionen, welche rhythmische Zuckungen der Skelettmuskeln hervorrufen, von Prof. J. Loeb; Zur Kenntniss der Chemie und Physiologie des Blutserums von Dr. A. Gürber; Ueber das Bell'sche Phänomen von Prof. Jul. v. Michel. — Da wir auf die einzelnen Arbeiten des inhaltreichen Werkes gelegentlich ausführlich zurückkommen werden, möge hier dieser kurze Hinweis auf das Buch genügen.
P. R.

C. Correns: Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Mit 187 Abbildungen. (Jena 1899, Gustav Fischer.)

Während bei den höheren Blütenpflanzen die Vermehrung der Pflanzenstöcke durch verschiedene ungeschlechtliche Fortpflanzungsarten sehr zurücktritt, und bei vielen nur die Bewurzelung spontan abgetrennter oder abgeschnittener Zweige, wie Ausläufer oder Stecklinge, die einzige ungeschlechtliche Vermehrung bildet, treffen wir diese in den mannigfaltigsten Formen bei der niederen Pflanzenwelt an. Der Verf. behandelt in dem vorliegenden Buche speciell die verschiedenen Formen der ungeschlechtlichen Vermehrung, welche die Laubmoose darbieten. Nach einigen allgemeinen, einleitenden Bemerkungen schildert er zunächst die Bildung der Brutorgane bei den einzelnen Familien der Laubmoose aufgrund einer sorgfältigen und übersichtlichen Zusammenstellung der bisherigen Angaben, sowie zahlreicher eigener Beobachtungen. Es folgen sodann die auf eigene Versuche des Verf. gestützten Untersuchungen über die künstliche Vermehrung durch Stecklinge. Verf. konnte sowohl durch abgeschnittene Stammstücke (Stammstecklinge) als auch bei vielen Arten durch Blatttheile (Blattstecklinge) neue Moospflanzen erzielen und legt überall genau die dabei stattfindenden Vorgänge dar. So zeigt er z. B., aus welchen Zellen der Blätter die algenähnlichen Zellfäden (Protonema) hervorsprossen, aus deren Zellen seitlich das Moosknöspchen seinen Ursprung nimmt.

Nachdem er so eine systematische Uebersicht der bei den verschiedenen Familien der Moose auftretenden Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung gegeben, läßt er im allgemeinen Theile zunächst eine morphologische Uebersicht derselben folgen, d. h. er schildert, welche Formen aus umgewandelten Stämmen hervorgehen, zu denen er mit Recht die sogenannten Wurzelknöllchen stellt, da sie nur umgewandelte Seitenknospen der zum Protonema ausgewachsenen Wurzelfäden sind. Sodann beschreibt Verf. die von abweichend ausgebildeten Blättern entstandenen Brutkörper und deren Auftreten an den Sprossen, sowie die vom Protonema sich ableitenden, ungeschlechtlichen Fortpflanzungsweisen. Weiterhin behandelt er den histologischen Bau und die Entwicklung der Brutorgane, sowie ihre Ablösung und ihre Verbreitung.

In den folgenden Abschnitten beschäftigt sich Verf. mit der Keimung der Brutorgane und Stecklinge, sowie mit der Physiologie der Brutorgane, namentlich in bezug

auf die Bedingungen für ihre Keimung und ihre Bildung. Bei der Schilderung ihres Vorkommens und der Bedingungen ihrer Bildung ist namentlich sehr interessant die Betrachtung über den etwaigen Zusammenhang ihres Auftretens mit der Beschaffenheit des Standortes und mit dem Klima. So ist es wichtig, daß in Spitzbergen (13 Proc. aller dortigen Arten) kein nennenswerth größerer Procentsatz von Arten mit Brutorganen auftritt, als in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz (12 Proc.), und hieraus schließt Verf., daß die für die Blütenbildung ungünstigen Verhältnisse keine Neubildung von Brutorganen zur Folge gehabt haben.

Im letzten Abschnitte bespricht Verf. die Verwerthung der Brutorgane für die Systematik und zeigt, daß einerseits bei den Arten einer Gattung oder Familie verschiedene Brutorgane, andererseits sehr ähnliche Brutkörper in systematisch fernstehenden Gattungen auftreten; im Anschlusse daran giebt er eine Uebersicht der untersuchten Arten mit ihren Brutorganen. Den Schluß des Werkes bildet ein sehr ausführliches und vollständiges Literatur-Verzeichniss.
P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 19. April liefs Herr Gordan, correspondirendes Mitglied, eine Mittheilung vorlegen: „Beweis für den Satz, daß die Ludolphsche Zahl π eine transcendente Zahl ist.“ — Herr Schwarz zeigte eine verbesserte Filtrationsvorrichtung vor. Die Vorrichtung besteht aus einem Trichter mit in Nuthen gelagerter Filterplatte und zeichnet sich durch verhältnißmäßig großen, nutzbaren Filtrationsquerschnitt aus. Sie ist bestimmt — unter Anwendung von Filterscheiben bezw. von geprefsten Filterschalen — zur schnellen Filtration angemessener Mengen schwer filtrirbarer Flüssigkeiten mittels der Saugpumpe. — Herr Möbius legte einen Bericht des Herrn Dr. Fülleborn über seine letzten, mit Unterstützung der „Hermann- und Elise-geb. Heckmann-Wentzel-Stiftung“ in Deutsch-Ostafrika ausgeführten Reisen vor. Bei Ukinga fand Fülleborn Vögel, die auch am Kilimandscharo leben, und viele Colobus, deren Felle geschätzt werden. Er besuchte zwei Kraterseen, um sie auszulothen und Thiere zu sammeln. Den größeren haben Oberleutnant Glauning und Goetze „Wentzel-See“ genannt. Auf dem Livingstone-Gebirge fand er Herden kleiner Büffel mit kleinen Hörnern oder ganz hornlos. In Langenburg sorgte er für den wissenschaftlichen Nachlaß Goetzes und verpackte seine letzten Sammlungen. Sie umfassen etwa 200 Vögel, eine Anzahl Säugethiere, Reptilien, Amphibien und Fische in Alkohol, 2000 Insecten, 800 ethnologische Gegenstände, 2 Menschen-skelette, 20 Rassenschädel, 7 Negerhirne und gegen 700 Photographien. Dem Berichte sind 29 Photographien und 1 Tabelle beigelegt, welche die Temperatur des Wassers im Nyassa-See von der Oberfläche bis 200 m Tiefe veranschaulicht. Von der Oberfläche bis 50 m tief ist das Wasser 27° bis 28° C. warm, von 50 bis 75 m sinkt die Temperatur bis 23° und nimmt dann bis 200 m nur noch um $\frac{1}{2}^{\circ}$ ab. — Herr Kohlrausch überreicht eine Mittheilung des Herrn Prof. O. Lummer in Charlottenburg: „Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Lichte.“ Es wird gezeigt, daß die an einer planparallelen Platte im reflectirten Lichte auftretenden, im Unendlichen gelegenen Interferenzen aus zwei complementären Interferenzerscheinungen bestehen, welche einzeln experimentell sichtbar gemacht werden können. Unter Benutzung der Theorie der Farben dünner Blättchen werden Lage und Intensität der Maxima und Minima beider Complementärererscheinungen berechnet.

Von dem Meteoriten, der im vorigen Jahre, am 12. März, im Finnischen Meerbusen in der Nähe von Borgo (bei Bierbélé) niedergefallen (vergl. Rdsch. 1899,

XIV, 311), ist Herrn Stanislaus Meunier für die Meteoritensammlung des Pariser Museums ein Stück von 100 g zugegangen. Dasselbe ist von einem größeren Stück losgelöst und zeigt an einem Theile seiner Oberfläche die schwarze Rinde, die in ziemlich gleichmäßiger Dicke von nicht ganz 1 mm sehr regelmässig ausgebildet ist und sich von dem grauen Inneren scharf abhebt. Die Masse zeigt eine chondritische Structur, die Kugeln stehen jedoch nicht in Zusammenhang, sondern sind durch eine allgemeine, graue, feinkörnige Grundmasse von einander getrennt, welche allein mehr als die Hälfte der Gesamtmasse ausmacht. Der Meteorit ist leicht brüchig und zerfällt bei mäßigem Druck in einige festere Bruchstücke, feinen, krystallinischen Staub und Kugeln. An den Vertiefungen, aus denen die Kugeln losgelöst sind, erscheint die Masse wie mit einer dünnen Schale bekleidet. Die Kugeln sind sehr regelmässig, ihre Durchmesser variiren zwischen 0,5 und 2,5 mm. In dünnen Schichten fällt die scharfe Grenze zwischen den Kugeln und der Grundmasse auf, welche unvollkommen durchsichtig, wie milchig aussieht und die Structur der gewöhnlichen Meteoriten aufweist; sie besteht mineralogisch aus Peridotkörnern, Pyroxenkörnern und einer flockigen, aluminiumhaltigen Masse, die auf das polarisirte Licht nicht einwirkt, ferner aus sehr kleinen, schwarzen Körnern von Nickel-, Schwefel- und Chromeisen. — Die Chondren zeichnen sich in dem Meteoriten von Bierbélé durch ihre Mannigfaltigkeit aus. Man erkennt unter ihnen solche aus mehr oder weniger corrodirtten Olivinkrystallen, andere, die aus zuweilen sehr vollkommen ausgebildeten Augitkrystallen bestehen; ferner trifft man oft Chondren aus orthorhombischem Enstatit oder Pyroxen, welche eine faserige oder strahlige Structur besitzen; und schliesslich findet man oft faserige Chondren, welche Feldspathcharakter zeigen. — Welches auch die Natur der Kugeln sein mag, sie sind oft sehr scharf begrenzt und in vielen Fällen mit einer besonderen Art Rinde versehen. Oft sind sie mehr oder weniger ausgedehnt von einer dünnen Haut aus Nickeleisen bedeckt, welches in den Raum zwischen den Chondren und der Grundmasse eingedrungen ist und sich in die Spalten der Chondren hinein fortsetzt. — Die Dichte des Steines bei 10° ist gleich 3,54. Die Gesamtheit seiner Eigenschaften lässt ihn der von Herrn Meunier 1870 aufgestellten Gruppe des Montrejit zuordnen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 534.)

Das photographische Bild besteht bekanntlich aus einem amorphen Silberniederschlag, der im Innern des Häutchens vertheilt ist. Herr A. Trillat stellte sich nun die Aufgabe, dieses amorphe Silber in plättchenförmiges zu verwandeln, um auf diesem Wege Interferenzfarben in dem Bilde zu erzeugen. Er erreichte das Ziel, indem er zunächst das amorphe Silber durch Salpetersäure auflöste und dann die Lösung durch Schwefelwasserstoff fällte. Da hierbei die Zeichnungen nicht zerstört werden durften, wandte Herr Trillat die beiden Reagentien in Dampfform an. Nachdem die Photographie gereinigt, geglättet und gehärtet war (wie, ist nicht angegeben), wurde sie den Dämpfen käuflicher Salpetersäure in einem Behälter ausgesetzt; man sah das Bild schwächer werden und schliesslich fast verschwinden. Dann schickte man durch den Behälter einen Strom feuchten Schwefelwasserstoffs und beobachtete, wie die Contouren des Bildes wieder erschienen, bis schliesslich lebhafte Farben an verschiedenen Theilen des Bildes auftraten. Dauerte die Einwirkung zu lange, so verblassten und verschwammen die Farben. Getrocknet behielt die Platte ihre Farben sowohl im reflectirten wie im durchfallenden Lichte. Das Häutchen kann abgelöst und auf jede beliebige Unterlage gebracht werden, ohne seine Eigenschaften zu verlieren; es verhält sich wie die farbigen Photographien durch stehende Wellen, nur sind im vorliegenden Falle die Farben nicht in Uebereinstimmung

mit der Wirklichkeit, da sie vielmehr von der Dicke der Schicht abzuhängen scheinen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 170.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat für das Jahr 1901 folgende Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques. 1. Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances sur les combinaisons formées par les corps halogènes entre eux (Fl, Cl, Br, I). — (Preis 800 francs.)

2. Trouver la forme des termes principaux introduits, par l'élasticité de l'écorce terrestre, dans les formules de la nutation en obliquité et en longitude. — (Preis 800 francs.)

3. Faire l'histoire et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. — (Preis 800 francs.)

4. On demande une contribution importante à l'étude des formes mixtes à un nombre quelconque de séries de variables, et d'en appliquer les résultats à la géométrie des espaces quelconques. — (Preis 600 francs.)

Sciences naturelles. 1. On demande de nouvelles recherches sur le rôle physiologique des substances albuminoïdes dans la nutrition des animaux ou des végétaux. — (Preis 800 francs.) (Exemples de questions qui pourraient être traitées par les concurrents: Les albuminoïdes peuvent-ils se transformer en graisse dans l'organisme? L'oxydation des albuminoïdes joue-t-elle un rôle dans la contraction musculaire? Les globulines et les albumines du sang ont-elles la même signification physiologique? Comment s'effectue la synthèse des albuminoïdes chez les végétaux? Quel rôle jouent les albuminoïdes dans la formation des graisses végétales ou des hydrates de carbone, etc.?)

2. On demande de nouvelles recherches sur l'organisation et le développement d'un *Phoronis*, en vue d'élucider les rapports existant entre les animaux de ce genre: les genres *Rhabdopleura* et *Cephalodiscus*, et le groupe des *Enteropneustes*. — (Preis 1000 francs.)

3. Décrire les corps simples, les sulfures et les combinaisons binaires du sol belge. — (Preis 800 francs.)

4. On demande de nouvelles recherches relatives à l'influence des facteurs externes sur la caryocinèse et la division cellulaire chez les végétaux. — (Preis 800 francs.)

Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefasst, mit Motto und verschlossener Namensabgabe versehen, vor dem 1. August 1901 frankirt an den ständigen Secretär der Akademie gesandt werden. Die Akademie legt Gewicht auf grösste Exactheit in den Citaten.

Für das Jahr 1902 stellt die Akademie schon jetzt die folgende Preisaufgabe:

Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances concernant l'action des alcools sur les éthers composés. (Preis eine goldene Medaille im Werthe von 800 Francs — Termin 1. August 1902.) Die Bedingungen der Bewerbung sind die gleichen wie für 1901.

Die Universität Jena hat durch Berufung des Dr. Gutzmer in ein Ordinariat eine zweite ordentliche Professur für Mathematik geschaffen. Mit Beginn des Sommersemesters wird ferner das mathematische Seminar ein besonderes Lehr- und Arbeitszimmer und einen Zeichensaal für die Uebungen im constructiven Zeichnen etc. den Mathematik Studirenden zur Verfügung stellen. Die Uebungen in der Geodäsie werden an die Sternwarte angegliedert, und für technische Physik und Mechanik soll ein besonderes Institut errichtet werden. Wie einige andere Universitäten bietet somit auch die Universität Jena Gelegenheit, neben der reinen Mathematik auch die angewandte in dem Umfange zu studiren, wie es durch die gegenwärtige Prüfungsordnung für das Lehramt der höheren Schulen vorgeschrieben ist.

Die Universität Cambridge hat den Grad eines Ehrendoctors der Naturwissenschaft Herrn Charles Hose aus Sarawak verliehen. Ferner wurden zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt: Fräulein E. O. Ormerod, Dr. C. D. F. Phillips und der Professor der Physiologie an der Universität Sydney, Dr. A. Stuart.

Ernannt: An der Universität Chicago E. O. Jordan zum außerordentlichen Professor der Bacteriologie; — Professor Jacques Loeb zum ordentlichen Professor der Physiologie; — Professor S. W. Stratton zum ordentlichen Professor der Physik; — Leonard E. Dickson von der Universität Texas zum außerordentlichen Professor der Mathematik; Privatdocent der Chemie Dr. Bülow an der Universität Tübingen zum außerordentlichen Professor; — Dr. Sprengel, Lehrer der Forstwissenschaft zu Poppelsdorf, zum Professor.

Habilitirt: Assistent Dr. Rabe für Chemie an der Universität Jena.

Gestorben: Am 24. April der als Naturforscher bekannte Herzog von Argyll, 77 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderdrucke werden regelmäßig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Lehrbuch der Experimentalphysik von Prof. E. von Lommel. 6. Aufl. von Prof. Dr. Walter König (Leipzig 1900, J. A. Barth). — Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte (Berlin 1900, Parey). — Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik von Dr. H. Hovestadt (Jena 1900, G. Fischer). — Das Aether-Verfahren beim Fröhreihen von W. Johannsen (Jena 1900, G. Fischer). — Methodischer Lehrgang der Kristallographie von Prof. Konrad Twrdy (Wien 1900, A. Pichlers Wittwe). — Philosophische Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage von Oberl. August Schulte-Tigges II. (Berlin 1900, G. Reimer). — Ueber Bedeutung und Tragweite des Darwinschen Selections-principis von Privtd. L. Plate (Leipzig 1900, Engelmann). — Repetitorium der Chemie für Techniker von Docent Dr. Walter Herm (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). Dietary Studies of Negroes in Eastern Virginia by H. B. Frissel and Prof. Isabel Bevier (Bulletin 71 U. S. Department of Agriculture). — Der Zucker in seiner Bedeutung für die Volksernährung von Dr. Theodor Jaensch (Berlin 1900, Parey). — La tuberculose par Dr. Sicard de Plazoles (Paris 1900, Reinwald). — Aufgaben aus der Chemie und physikalischen Chemie von Dr. P. Bräuer (Leipzig 1900, Teubner). — Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte von Prof. V. Bjerknes (Leipzig 1900, Barth). — Vorlesungen über Geschichte der Mathematik von Moritz Cantor II, 2. (Leipzig 1900, Teubner). — Ueber das Ungeeignete der neuerdings für die Berechnung der Atomgewichte vorgeschlagenen Grundzahl 16,00 von Prof. Dr. Lassar-Cohn (Hamburg 1900, Voss). — Die Rohstoffe des Pflanzenreichs von Prof. Dr. Jul. Wiesner, 2. Aufl., 1. Lief. (Leipzig 1900, Engelmann). — Die mitteleuropäischen Süßwasserfische von Dr. E. Rade, Lief. 1, 2 (Berlin, Walther). — Ueber Becquerelstrahlen von J. Elster (S.-A.). — Ueber die Existenz elektrischer Ionen in der Atmosphäre von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Wetter-schiessen von J. M. Pernter (S.-A.). — Nuclear Phenomena in certain stages in the development of the Smuts by Prof. Robert A. Harper (S.-A.). — Cell-Division in Sporangia and Asci by Prof. R. A. Harper (S.-A.). — Der longitudinale Elasticitätscoefficient eines Flusseisens von Paul A. Thomas (Dissert. Jena). — Der longitudinale Elasticitätscoefficient eines Flusseisens bei Zimmertemperatur und bei höheren Temperaturen von Paul A. Thomas (S.-A.). — Versuche über die Absorption von Radiumstrahlen von Stefan Meyer und Egon R. v. Schmeidler (S.-A.). — Die Bedeutung des Milcheiweißes für die Fleischbildung von Dr. Wilhelm Caspari (S.-A.). — Ueber die experimentelle Grundlage der Exner'schen Theorie der Lufterktricität von G. Schwalbe (S.-A.). — The state of the ice in the waters East and West of Greenland 1899 by V. Garde

(S.-A.). — Referat über die Wärmeeinheit von E. Warburg (Leipzig 1900, Barth). — The Hall-effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperatur by Dr. E. van Everdingen jun. (S.-A.). — La plasticité des corps solides et ses rapports avec la formation des roches par W. Spring (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die am 28. Mai eintretende, für Mexico, die Südstaaten Nordamerikas, Spanien, Algier totale Sonnenfinsternis wird theilweise auch in Deutschland zu beobachten sein. Für Anfang und Ende ergeben sich nach dem Berliner Astronomischen Jahrbuch folgende Zeiten (M. E. Z.), denen noch die Größe der Verfinsternung für den betreffenden Ort beigefügt ist:

Ort	Anfang	Ende	Gr.
Aachen	3 h 54,9 m	5 h 59,5 m	0,65
Bamberg	4 0,3	6 0,7	0,63
Basel	3 59,1	6 5,6	0,71
Berlin	4 0,5	5 55,1	0,56
Bern	3 59,3	6 6,7	0,72
Bregenz	4 1,4	6 5,6	0,69
Breslau	4 4,6	5 57,0	0,57
Bremen	3 55,9	5 54,6	0,58
Cassel	3 57,7	5 58,1	0,61
Danzig	4 3,4	5 50,1	0,48
Dresden	4 1,9	5 58,0	0,60
Frankfurt (Main)	3 57,7	6 0,6	0,65
Frankfurt (Oder)	4 1,7	5 55,2	0,56
Görlitz	4 3,0	5 57,4	0,59
Hamburg	3 56,4	5 53,2	0,57
Hannover	3 57,1	5 55,8	0,59
Helgoland	3 54,0	5 52,3	0,56
Karlsruhe	3 58,6	6 2,7	0,68
Köln	3 55,5	5 59,1	0,64
Königsberg	4 4,4	5 48,8	0,47
Kopenhagen	3 57,5	5 48,6	0,50
Leipzig	4 0,7	5 57,5	0,60
Magdeburg	3 59,1	5 56,0	0,60
Memel	4 4,1	5 46,6	0,46
Metz	3 56,0	6 2,6	0,70
München	4 2,4	6 4,0	0,67
Münster	3 55,3	5 56,7	0,64
Nürnberg	4 0,8	6 1,5	0,64
Passau	4 4,0	6 3,1	0,64
Pest	4 9,5	6 3,9	0,64
Posen	4 3,4	5 54,6	0,55
Prag	4 3,4	5 59,7	0,61
Regensburg	4 2,2	6 2,4	0,65
Rostock	3 58,1	5 52,0	0,54
Salzburg	4 4,3	6 4,7	0,68
Stettin	4 0,7	5 53,1	0,55
Straßburg	3 58,4	6 3,5	0,67
Stuttgart	3 59,3	6 3,0	0,67
Thorn	4 4,4	5 52,9	0,58
Trier	3 56,3	6 1,5	0,68
Weimar	3 59,8	5 58,5	0,63
Wien	4 6,8	6 3,0	0,68

Für andere Orte wird man die Zeiten des Beginns und Endes leicht mit Hilfe der Nachbarorte, die in obiger Tabelle angeführt sind, ermitteln können. So liegt Chemnitz auf der Linie Leipzig-Prag, die es im Verhältniß $\frac{1}{3}$ zu $\frac{2}{3}$ theilt, und auf der Linie Dresden-Bamberg, die wie $\frac{1}{4}$ zu $\frac{3}{4}$ getheilt wird. Man findet aus dem einen Ortspaare

$$A = 4 \text{ h } 1,6 \text{ m}, \quad E = 5 \text{ h } 58,3 \text{ m}, \quad \text{Gr.} = 0,60$$

und aus dem anderen

$$A = 4 \text{ h } 1,5 \text{ m}, \quad E = 5 \text{ h } 58,7 \text{ m}, \quad \text{Gr.} = 0,60.$$

Der Wiener Astronomische Kalender für 1900 enthält unter anderen noch folgende, von den Herren Palisa und Bidschof berechnete Angaben, ausgedrückt in mittlerer Ortszeit:

Ort	Anfang	Ende	Gr.
Agram	4 h 12 m	6 h 11 m	0,68
Brünn	4 12	6 7	0,61
Ozernowitz	4 57	6 42	0,55
Graz	4 8	6 7	0,66
Innsbruck	3 48	5 51	0,69
Krakau	4 27	6 18	0,57
Laibach	4 5	6 5	0,67
Lemberg	4 47	6 38	0,53
Linz	4 1	6 0	0,62
Olmütz	4 15	6 9	0,60
Pola	4 2	6 4	0,72
Prefsburg	4 15	6 11	0,64
Reichenberg	4 3	5 58	0,59
Trient	3 48	5 52	0,72
Triest	4 1	6 3	0,71
Troppau	4 18	6 10	0,58
Zara	4 9	6 10	0,74

A. Berberich.

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