

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0123

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 22. Februar 1896.

Nr. 8.

Ueber die Strahlung des absolut schwarzen Körpers und seine Verwirklichung.

Von Prof. Dr. O. Lummer.

(Original-Mittheilung.)

(Schluss.)

Es mögen zwei gleichdimensionirte Platinbleche, welche durch denselben Strom einer Accumulatoren-batterie zum Glühen gebracht sind, einander parallel in einem dunklen Zimmer so montirt sein, dass man deren Entfernung beliebig verändern und beide möglichst nahe an einander bringen kann. Die Helligkeit beider Bleche sei einander gleich und zwar auch gleich auf beiden Seiten jedes Bleches, wovon man sich durch Abbildung des zweiten Bleches mittels eines dunklen Schirms überzeugen muss. Da wir es nur mit Lichtstrahlen und Helligkeiten zu thun haben, so kommen bei der gegenseitigen Bestrahlung der beiden Platinbleche die dunklen Zimmerwände und etwaige Sammelschirme gar nicht in Betracht, da die von ihnen reflectirte Wärmestrahlung, selbst wenn grössere Mengen zu den glühenden Blechen zurückkehren und von da in das Auge oder Photometer gelangen, dort nicht als Licht empfunden werden, also auch nicht die Helligkeit des glühenden Bleches verändern. Wohl aber macht sich die Spiegelung der Strahlung jedes Bleches am bestrahlten Platinblech geltend und um so mehr, je näher die Bleche aneinander gerückt werden, d. h. je grössere Mengen der ausgestrahlten Energie durch Reflexion zum Platinblech zurückkehren. Um die mit der Annäherung wachsende Strahlungsdichtigkeit zwischen den Blechen verfolgen zu können, müsste man eigentlich das Auge so zwischen die Bleche bringen können, dass dasselbe den Strahlengang nicht stört. Da dies unmöglich ist, half man sich auf folgende Weise. Man machte in das eine Platinblech einen zur Stromrichtung parallelen Schnitt, welcher den Querschnitt des Bleches, also auch die Helligkeit des Bleches, ungeändert lässt, dabei aber gestattet, in das Innere des von beiden Blechen begrenzten Raumes hineinzublicken, sobald nur die obere Hälfte des Bleches gegen die untere etwas aus der Ebene der letzteren gebogen wird. In der That sieht man dann das überraschende Phänomen, dass die Helligkeit bei geringem Abstand der Platinbleche im Inneren durch

den Schlitz gesehen sehr viel grösser ist als die Helligkeit der äusseren Platinflächen. Da natürlich auch der Schlitz selbst mit der Helligkeit des inneren Raumes leuchtet, so hat man hier beide Helligkeiten unmittelbar neben einander.

Dieser Versuch ist interessant und lehrreich auch in der Hinsicht, um zu sehen, ob die mit sehr stark emittirenden Metalloxyden (Uranoxyd, Chromoxyd, Eisenoxyd etc.) überzogenen Platinbleche in ihrer Emissionsfähigkeit schon den absolut schwarzen Körpern gleichkommen. Man brauchte für diesen Fall bloss statt der blanken Platinbleche künstlich geschwärzte zu benutzen und nun die Emission dieser mit der des Schlitzes in bezug auf die Gesamtbezug. Theilstrahlung für die verschiedenen Spectralbezirke zu vergleichen.

Bei dieser Gelegenheit werde die mit künstlich überzogenen Platinblechen in der Reichsanstalt¹⁾ gemachte Erfahrung erwähnt. Abgesehen davon nämlich, dass alle diese künstlich geschwärzten Bleche noch weit davon entfernt sind, wie absolut schwarze Körper zu wirken, sodass sie zur Prüfung des Stefan-Boltzmannschen Temperatargesetzes für Gesamtstrahlung nicht geeignet erscheinen, zeigen dieselben beim elektrischen Glühen die interessante Thatsache, dass bei ungleichmässigem Ueberzuge bedeutende Temperaturdifferenzen friedlich und zwar stationär neben einander bestehen können.

Schreibt man mit Tinte, so gut es eben geht, auf ein Platinblech verschiedene Schriftzeichen, so leuchtet die Schrift beim elektrischen Glühen des Blechs infolge des besseren Emissionsvermögens der geschwärzten Stellen hell auf dunklerem Grunde, während sie von der Rückseite betrachtet dunkel auf hellerem Grunde erscheint.

Gleichmässige und gleich temperirte Ueberzüge sind aber von den in hoher Temperatur nicht verdampfenden Metalloxyden schwer herstellbar. Diese Thatsache wird auch von St. John²⁾ bestätigt, welcher darum die auf ihre Emission zu prüfenden blanken und bestrichenen Platinbleche in einen Chamotteofen brachte. Hierbei fand Herr John nun,

¹⁾ Thätigkeit der Physik.-Technischen Reichsanstalt 1890/91; Zeitschr. f. Instrkd. 1891.

²⁾ a. a. O.

dass die blanken dieselbe Helligkeit zeigten, wie die bestrichenen Bleche, wenn die inneren glühenden Wände des Ofens von den Blechen reflectirt wurden, während bei Ablendung dieser Reflexe durch Einschieben eines kalten Rohres bis zu den Blechen hin das bestrichene viel heller leuchtete als das blanke.

Wurde Herr John hierdurch auf die indirecte Methode zur Herstellung absolut schwarzer Körper geführt, so lehrten seine mit künstlich überzogenen Platinblechen angestellten Messungen, dass alle jene im Auerbrenner leuchtenden, seltenen Erden keine, jedenfalls keine nennenswerthe Luminiscenz zeigen, sondern lediglich gemäss der hohen Temperatur des Bunsenbrenners leuchten. Diese Temperatur ist übrigens neuerdings einwandfrei bis zu über 1700°C . festgestellt worden¹⁾. Ganz einwandfrei wird man übrigens wenigstens die Grösse einer Luminiscenzwirkung leuchtender Stoffe erst bestimmen können, wenn man die Strahlung des absolut schwarzen Körpers kennt. Ueber solche Versuche, sowie über die Herstellung absolut schwarzer Bolometer in praktischer Form werde ich nach Abschluss der betreffenden Arbeiten referiren.

Zum Schluss wollen wir kurz die wichtigsten Consequenzen betrachten, welche einwandfreie Strahlungsmessungen mittels absolut schwarzer Körper mit sich bringen. In wenig Worten lässt sich das Resultat dahin aussprechen, dass die Messung der gegenseitigen Strahlung absolut schwarzer Körper für jede Temperatur in bezug auf die gesammte Strahlung sowohl wie für jede Theilstrahlung (einzelne Wellenlänge) uns vor allem die Kenntniss der Constante e des Kirchhoffschen Gesetzes für alle Temperaturen und in bezug auf jede Wellenlänge verschafft. Kennt man aber e für jede Temperatur in bezug auf die Gesamtstrahlung, so hat man das „Temperaturgesetz der Gesamtstrahlung“ und somit einen Prüfstein für die Richtigkeit des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes gefunden. Kennt man e auch für jede Temperatur in bezug auf jede Theilstrahlung, so hat man gleichzeitig die Energievertheilung im Spectrum und auch die Veränderung dieser Vertheilung bei Aenderung der Temperatur des strahlenden schwarzen Körpers, d. h. das „Temperaturgesetz der Theilstrahlung“ und damit den Prüfstein für die Richtigkeit des Wienschen Gesetzes aufgefunden.

Erzeugt man die durch die Energiedifferenz zwischen Bolometer und strahlendem Körper im Bolometer hervorgerufene Temperaturerhöhung nach Kurlbaums²⁾ Vorgang in gleicher Grösse durch einen elektrischen Strom, so kennt man, wenn auch nicht ganz einwandfrei, diese Energiedifferenz in

¹⁾ Nach Versuchen des Herrn Wäggener, vortragen in der Physik. Gesellsch. in Berlin am 15. Nov. 1895.

²⁾ Notiz über eine Methode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme. Wied. Annalen. 1894, Bd. 51, S. 591.

absolutem Maasse, da ja der elektrische Strom im C. G. S. System auszudrücken ist. Macht man solche Messungen für absolut schwarze Körper, so erhält man auch e in absoluten Einheiten, sodass man die Arbeit berechnen kann, welche eine Strahlungsquelle infolge ihrer Strahlung der Umgebung leistet. Um die von der Sonne dem Weltenraume und der Erde zugestrahlte Energie zu bestimmen, müsste man deren Temperatur kennen, da sie kein absolut schwarzer Körper ist. Selbstverständlich muss die Energie der Strahlung auch lediglich gemäss der Temperatur und nicht etwa aus chemischen Gründen (Luminiscenz) erfolgen.

Wir werden nachher sehen, wie man die Temperatur der Sonne und ähnlicher Körper, welche wenigstens keine selective Absorption oder Reflexion zeigen, auf Grund des „Temperaturgesetzes der Theilstrahlung“ finden kann, trotzdem sie keine absolut schwarzen Körper sind. Kennt man aber die Temperatur T , so ist damit auch $A = e \cdot E$ gegeben, sobald man nur E misst. Stets kann man eben bei Kenntniss von e für alle Temperaturen eine der drei Grössen E , A und T finden, wenn die beiden anderen gemessen sind. Kann man bei irdischen Strahlungsquellen A bestimmen, so er-

giebt E und $e = \frac{E}{A}$ demnach die Temperatur des strahlenden Körpers. Es bleibt dahingestellt, jedenfalls aber ist es wahrscheinlich, auf diese Art Temperaturen zu messen, deren Bestimmung bisher auf experimentellem Wege unmöglich war, oder aber umgekehrt aus der gemessenen Temperatur auf das Absorptions- bzw. Emissionsvermögen und so auch auf die Natur der uns unzugänglichen Körper zu schliessen. Wir sehen somit, dass das früher qualitative Gesetz $\frac{E}{A} = e$ von Kirchhoff nach Bestimmung der Strahlung absolut schwarzer Körper ein quantitatives und demgemäss dessen Wirkungskreis erweitert wird.

So lässt sich dann auch relativ leicht nachweisen, ob das Kirchhoffsche Gesetz, und für welche Körper es gilt. Denn kann man E , A und T messen für einen zu untersuchenden Strahler und kennt man e für den absolut schwarzen Körper bei der Temperatur T , dann kann man prüfen, ob $\frac{E}{A} = e$ ist. Wenn nicht, dann ist entweder der untersuchte Körper ein luminiscirender oder aber das Kirchhoffsche Gesetz gilt für den betreffenden Fall nicht. Man wird künftig auch die Abweichungen vom Kirchhoffschen Gesetz kennen lernen.

Das „Temperaturgesetz der Theilstrahlung“ andererseits giebt uns zwei Möglichkeiten, die Temperatur strahlender Körper zu bestimmen. Ist letzterer schwarz, so genügt eine einzige Messung seiner Energievertheilung im Spectrum, um seine Temperatur zu kennen. Diese Messung setzt aber sowohl schwarze strahlende wie absorbirende Körper voraus. Andererseits aber steckt in dem Wienschen Gesetz, wie wir früher gesehen haben, implicite ein

Gesetz über die Verschiebung der Energie einer Wellenlänge mit der Temperatur, welches zur Temperaturbestimmung sich eignet auch dann, wenn der strahlende Körper nicht absolut schwarz, sondern grau, d. h. ohne selective Reflexion ist. Dasselbe sagt aus, dass das Product aus Wellenlänge und Temperatur constant ist für jede Temperatur, in anderen Worten ausgedrückt heisst das, es verschiebt sich die Energie mit wachsender Temperatur nach einer kleineren Wellenlänge (wobei sie ausserdem mit der vierten Potenz wächst) aber stets so, dass $\lambda \cdot T = \text{const.}$ ist. Wenden wir diesen Satz auf das Maximum der Energievertheilung im Spectrum an, so wird er noch anschaulicher und nützlicher. Liegt z. B. die maximale Energie für die Temperatur T bei λ_m , so liegt sie für eine andere Temperatur T^1 bei der Wellenlänge λ^1 :

$$\lambda_m^1 = \frac{\lambda_m T}{T^1}.$$

Kennt man also umgekehrt für einen strahlenden Körper die Lage des Energiemaximums im Spectrum für eine bekannte Temperatur T und sucht die Lage des Maximums für eine andere unbekanntere Temperatur T^1 , so ist damit $T^1 = T \cdot \frac{\lambda_m}{\lambda_m^1}$ ebenfalls bestimmt.

Der Vortheil dieser Methode ist zweierlei Art. Erstens ist die Lage des Maximums leicht aus relativen Messungen zu finden, und zweitens bleibt die Lage des Maximums ungeändert, wenn man alle Ordinaten der Energiecurve um gleichviel verkleinert. Dies ist aber der Fall, wenn man nicht die Energiecurve eines absolut schwarzen, sondern eines grauen Körpers bestimmt, der alle Farben gleich stark reflectirt. Diese Methode, aus der Verschiebung des Maximums auf die Temperatur zu schliessen, ist also auch auf graue Körper anwendbar, welche von jeder Farbe gleichviel reflectiren.

Es stimmt die Anwendung des Wienschen Gesetzes auf die Verschiebung des Maximums überein mit dem Gesetz, welches hierfür H. F. Weber¹⁾ schon früher aus seinem empirisch gefundenen Strahlungsgesetz abgeleitet hat. Auch folgt dasselbe aus der von R. v. Köveslighety gegebenen Theorie²⁾. Ganz neuerdings ist Herr Paschen³⁾ durch Messungen an elektrisch glühenden, mit Eisenoxyd und anderen Substanzen überzogenen Platinblechen auf experimentellem Wege ebenfalls zu dem Resultat gekommen, dass höchst wahrscheinlich „der absolut schwarze Körper ein Energiespectrum giebt, dessen Intensitätsmaximum bei einer mit der absoluten Temperatur umgekehrt proportionalen Wellenlänge liegt. Oder: Die Schwingungszahl der von

seinen Körpermolekeln hauptsächlich ausgeführten Wärmeschwingungen ist proportional der absoluten Temperatur“. Ein wichtiges Ergebniss der Paschenschen Untersuchung ist die Zahl für das Product von $\lambda_m \cdot T$ für Eisenoxyd. Dieselbe ist etwa 2700. Da nun nach Langley das Maximum der Sonnenenergie im Spectrum bei $0,5 \mu$ liegt, so muss die Temperatur x der Sonne sein:

$$x = \frac{2700}{0,5} = 5400^0 \text{ absol.}$$

oder rund 5130^0 C. , falls man annehmen darf, dass die Sonne nur aus Temperaturgründen leuchtet und keine selective Absorption bezw. Reflexion besitzt.

Wir sehen, wie wichtig die Strahlungsgesetze und die Kenntniss der Constanten in denselben sind, welche ihrem wahren Werthe nach nur durch Strahlungsmessungen an absolut schwarzen Körpern gefunden werden können.

G. Tammann: Zur Wirkung ungeformter Fermente. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1895, Bd. XVIII, S. 426.)

Durch Zusatz irgend eines fremden Stoffes zu der Lösung einer Substanz, die sich unter Wasseraufnahme spaltet, hydrolysiert, ändert sich die Geschwindigkeit der Hydrolyse und wird, wie es scheint, gewöhnlich vergrössert. Eine besonders starke Beschleunigung üben nun zwei Klassen von Stoffen aus, einerseits das allen Säuren gemeinsame Wasserstoffion und das den Basen gemeinsame Hydroxylion, andererseits gewisse Stoffe unbekannter Constitution, welche Nichtleiter der Elektrizität sind und als ungeformte Fermente oder Enzyme bezeichnet werden. Die Wirkung dieser beiden Klassen von Agentien hat nun Herr Tammann mit einander verglichen, um eine Quantitätsbestimmung der Fermente anzubahnen.

Eine hydrolytische Reaction kann durch irgend eine beliebige Säure stark beschleunigt werden, nicht aber durch jedes beliebige, ungeformte Ferment. Das Specifiche der Wirkung geht nach den Untersuchungen von E. Fischer so weit, dass sie sogar auf stereoisomere Substanzen verschieden wirken.

Betrachtet man nun den Verlauf ein und derselben Reaction, die sich das eine mal unter dem Einfluss einer Säure, das andere mal unter dem eines Ferments mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit vollzieht, so findet man, dass die Reaction unter dem Einfluss des Ferments in den späteren Stadien langsamer verläuft als unter dem Einfluss der Säure. Nur in Gegenwart sehr grosser Fermentmengen und bei nicht zu hoher Temperatur kann der Verlauf der Fermentreaction mit dem der Säurereaction innerhalb nicht allzugrosser Zeiträume identisch sein; wie Versuche gezeigt, verläuft nur bei Wirkung grosser Fermentmengen die Reaction mit constanter Geschwindigkeit. Der Grund hierfür ist die Unbeständigkeit der ungeformten Fermente, die sowohl in der Lösung, wie im trockenen Zustande einer bei niederen Temperaturen langsamen, bei höheren Temperaturen schnell erfolgenden Umwandlung unter-

1) Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1888, S. 565.

2) „Grundzüge einer theoretischen Spectralanalyse.“ Halle 1890.

3) F. Paschen, Ueber Gesetzmässigkeiten in den Spectren fester Körper und über eine neue Bestimmung der Sonnentemperatur. Nachricht. d. Göttinger Ges. d. Wissensch. 1895, Heft 3. (Ueber diese Arbeit wird demnächst besonders berichtet werden. Red.)

liegen. Diese Umwandlung, welche wahrscheinlich in einem Zerfall in unwirksame Componenten besteht, geht in der Lösung schneller vor sich als im festen Zustande.

Aus diesen besonderen Verhältnissen bei den Fermentreactionen folgen besondere Beziehungen ihres Verlaufs; ihre Geschwindigkeiten haben Temperaturmaxima und bei keiner Temperatur vermag das Ferment die vorhandene Menge des Substrates vollständig zu spalten; immer bleibt ein Theil desselben ungespalten; freilich kann dieser bei grossen Fermentmengen und niedriger Temperatur so gering sein, dass er sich der Bestimmung entzieht. Ausser durch den Zerfall des Substrates können die Fermentreactionen verzögert werden durch die hierbei sich bildenden Reactionsproducte, sowie durch in dem Reactions-gemisch sich ansiedelnde Bacterien, deren Entfernung ohne Schädigung des Fermentes sehr schwierig ist.

Es ist die Ansicht geäussert worden, dass die un-geformten Fermente durch ihre Wirkung auf den der Hydrolyse unterliegenden Stoff unwirksam werden; der Beweis hierfür ist jedoch noch nicht erbracht. Aus den im nachfolgenden mitgetheilten Versuchen ist es nicht wahrscheinlich, dass das Ferment durch seine Wirkung geschwächt werde; sicher ist nur, dass dasselbe während seiner Wirkung seine Wirkungsfähigkeit verliert, und sehr wahrscheinlich, dass dieser Verlust von der durch das Ferment ausgeübten Wirkung unabhängig verläuft.

Die Versuche, welche Verf. durch seine Schüler ausführen liess, wurden mit einem nach der von Bult (1849) empfohlenen Methode bereiteten Emulsin angestellt. Wurden Emulsinlösungen verschiedenen Temperaturen ausgesetzt, so verloren sie ihre Wirkungsfähigkeit mit verschiedener Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit wurde in der Weise gemessen, dass man verschiedene Mengen des un-geformten Fermentes auf gleiche Mengen gleich concentrirter Lösungen eines spaltbaren Stoffes (Salicin) bei constanter Temperatur gleich lange Zeit einwirken liess, dann die Reaction unterbrach und die Menge des gespaltenen bestimmte. Bei zwei Bestimmungsreihen, eine wurde von Herrn Nauck, die andere von Herrn Konopczycky bei 28° C. mit 0,673 g Salicin in 20 cm³ Wasser ausgeführt, ergaben die verdünnten Lösungen des Emulsins gleiche Mengen zersetzter Substanz, die concentrirteren Lösungen hingegen grössere Abweichungen, was sich wohl daraus erklärt, dass beide Reihen ein Jahr auseinander liegen und das Emulsin aus verschiedenen Mandeln hergestellt war.

Es wurden sodann je 0,05 g Emulsin in 10 cm³ Wasser gelöst, verschiedenen Temperaturen ausgesetzt, nach bestimmten Zeiten diesen Emulsinlösungen je 2 cm³ entnommen, diese möglichst schnell auf 28° abgekühlt und zu je 20 cm³ derselben Salicinlösung zugesetzt; nach 12 Stunden wurde die Reaction unterbrochen, die Menge des zersetzten Salicins und aus ihr das zu Ende der Temperatureinwirkung vorhandene Emulsin bestimmt. Hierbei stellte sich

heraus, dass mit der Dauer der Einwirkung der Temperatur die Menge des gespaltenen Salicins abnahm; je höher die Temperatur, desto stärker war diese Abnahme. Eine Vergleichung des Verlaufs der Reactionen bei Temperaturen unter 50° und über 60° liess deutlich erkennen, dass zwischen 40° und 50° noch eine andere die Menge des Fermentes vermindernde Ursache hinzugetreten; wie das Mikroskop und der Fäulnisgeruch lehrte, hatten sich reichlich Bacterien in der Flüssigkeit entwickelt, denen die höheren Temperaturen nicht zuträglich waren. Dem entsprechend liess sich die Abhängigkeit der Constante der Reactions-geschwindigkeit von der Temperatur zwischen 60° und 75° durch die von Arrhenius aufgestellte Formel ausdrücken, während sie unter 60° einen anderen Werth zeigte.

Gleiche Messungen wie für Emulsinlösungen wurden für festes Emulsin ausgeführt. Sie ergaben eine langsamere Abnahme der Wirkungsfähigkeit des festen Emulsins bei höheren Temperaturen als die Versuche mit gelöstem Emulsin. Nach den gefundenen Formeln für die Abhängigkeit der Zerfallsconstante des Emulsins im gelösten und festen Zustande ist es möglich, „die Wirkungsfähigkeit jedes Emulsinpräparates in Procenten seiner ursprünglichen Wirkungsfähigkeit, nachdem dasselbe beliebig lange Zeiten beliebigen Temperaturen ausgesetzt gewesen ist, zu berechnen.

Um den Verlauf der Wirkung von Emulsin auf Salicin zu verfolgen, wurden zu je 100 cm³ einer Lösung von 3,007 g Salicin je 0,08 g festes Emulsin gesetzt und nach verschiedenen Zeiten die bei den Temperaturen 25°, 45° und 65° gespaltenen Mengen Salicins bestimmt; das Salicin zerfiel mit verzögerter Geschwindigkeit, nur bei 25° und 45° war die Geschwindigkeit anfangs einigermaassen constant, und so konnte eine Formel aufgestellt werden, welche den Beobachtungen ziemlich gut entsprach.

Eine einfache Ueberlegung zeigt, dass die Fermentreactionen nie vollständig werden können, dass auch in Gegenwart grosser Fermentmengen immer ein Theil des Substrates unverändert bleibt. Denn die Geschwindigkeit, mit der die Reaction zu einer bestimmten Zeit sich vollzieht, muss dem Producte der noch vorhandenen Mengen des Fermentes und des sich umwandelnden Stoffes gleich sein, das Ferment aber verliert seine Wirkungsfähigkeit bei constanter Temperatur; die Fermentwirkung erreicht somit stets einen bestimmten Grenzwert. Diese Forderung der theoretischen Betrachtung wird durch das Experiment bestätigt; aus älteren Versuchsdaten ist zu ersehen, dass, je höher die Temperatur ist, desto schneller die Reaction aufhört, bei 26° etwa nach 20 Tagen, bei 45° nach 10 und bei 65° in weniger als 3 Tagen. Da hier nicht allein die mit der Zeit fortschreitende Zersetzung des Fermentes, sondern auch eine Zerstörung bzw. Hemmung durch Bacterien und vielleicht durch Zerfallproducte des Substrates eine Rolle spielt, ist es natürlich, dass die theoretisch berechnete Constante der Wirkungsgeschwindigkeit und

Wirkungsgrenze sich nicht immer mit der thatsächlich gefundenen genau decken kann. Gleichwohl darf man aus den gefundenen Werthen folgern, dass die Annahme, der Zerfall des Fermentes gehe unabhängig von seiner Wirkung vor sich, genügt, um für beliebige Zeiten, Ferment- und Substratmengen bei beliebigen Temperaturen die Menge des gespaltenen Substrates angeben zu können.

Der Verf. erörtert zum Schluss, wie bei einer Quantitäts- oder Identitätsbestimmung der ungetriebenen Fermente zu verfahren wäre. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die hier vorliegenden, complicirten Verhältnisse nur für den Fall Emulsin und Salicin untersucht sind, bei dem noch ausser dem Einfluss von Bacterien (die ja durch höhere Temperaturen unschädlich gemacht werden können) auch eine Einwirkung des Spaltungsproductes Saligenin auf die Salicinspaltung eingreift. Weitere Versuche mit anderen Fermenten und Substraten müssen daher noch in grösserer Zahl angestellt werden, um diese Beziehungen numerisch festzulegen und in allgemeinere Formeln zu bringen.

M. Molliard: Untersuchungen über Blüten-
cecidien. (Annales des Sciences naturelles. Botanique.
1895, Sér. VIII, T. I, p. 67.)

Zahlreiche Forscher haben sich bereits mit dem Studium der unter dem Namen „Cecidien“ bekannten, bei Auftreten von Hypertrophieen als „Gallen“ bezeichneten Associationen zwischen Pflanzen und pflanzlichen oder thierischen Schmarotzern beschäftigt. Die Mehrzahl der bisher untersuchten Cecidien sind solche, die auf den Blättern, dem Stengel oder der Wurzel entstehen. Ueber Blüten-
cecidien liegt eine Reihe zerstreuter Untersuchungen, aber keine zusammenfassende Arbeit vor. Eine solche hat nun Herr Molliard in der umfangreichen Abhandlung geliefert, auf die hier mit einigen Worten die Aufmerksamkeit gelenkt werden soll.

Herr Molliard konnte eine grosse Zahl von Umbildungen bei Blütenorganen (Umbildung von irgend welchen Blütenorganen in Blätter, von Kronen- in Kelchblätter, von Staubfäden in Kronenblätter, von Frucht- in Staubblätter u. s. w.) auf die Einwirkung innerer oder äusserer Parasiten zurückführen. Derartige Untersuchungen sind bereits von Peyritsch veröffentlicht worden (vgl. Rdsch. IV, 543). Diesem Forscher gelang es, durch Ueberführung von Gallmilben (*Phytoptus*) auf normale Pflanzen verschiedene Formen von Blütenfüllung, ferner auch Durchwachsung von Blüten, Vervielfachung der Blumenkronen, blumenblattartige Färbung der Kelchblätter, Auftreten von Sprossungen innerhalb der Blüten etc. hervorzurufen. Peyritsch sprach die Ansicht aus, dass viele Fälle, die man bisher als spontane Variation erklärt hat, sich auf parasitäre Einwirkung würden zurückführen lassen, und auch Molliard giebt der Meinung Ausdruck, „dass viele als teratologisch bezeichnete Thatsachen auf die Gegenwart von Parasiten zurückzuführen, dass es Thatsachen

pathologischer Ordnung seien“. Herrn Molliards Untersuchungen beziehen sich aber nicht bloss auf die Einwirkungen thierischer Schmarotzer, sondern behandeln auch sehr eingehend die durch Pilze in der Blüthe hervorgerufenen Veränderungen. Einige interessante Beobachtungen über solche Einflüsse hat unter anderen Herr Magnus vor einigen Jahren in dieser Zeitschrift mitgetheilt (Rdsch. VI, 313).

Eine interessante Blütenmodification, die auf Parasitismus beruht, ist die Füllung. So kann *Viola silvestris*, wenn sie von dem Pilze *Puccinia Violae* befallen ist, viele überzählige Kronblätter bekommen. Die Pflanzen mit Köpfchen können durch Modificationen der Gestalt ihrer Blüten die ihnen eigenthümliche Form der Füllung zeigen. Bei der Composite *Matricaria inodora* z. B. verwandeln sich die Röhrenblüthen in Zungenblüthen unter der Einwirkung der *Peronospora Radii*. Es ist zu beachten, dass die Modificationen, welche zu der durch die Kunst des Gärtners bei den *Compositae Radiatae* erreichten Füllung führen, mit den hier erwähnten absolut identisch sind; in beiden Fällen muss die Füllung auf Störungen in der Ernährung zurückgeführt werden. Die von der *Peronospora violacea* befallene *Knautia arvensis* zeigt die Erscheinung in ebenso ausgesprochener Form. In diesem Falle, wo der Parasit sehr leicht übersehen werden kann, würde man sich durch den Dimorphismus der Blüten wohl veranlasst fühlen können, eine neue Art zu bilden.

Unter dem Einfluss parasitärer Wirkungen können die Pflanzen Abänderungen in der Entwicklung ihrer Sexualorgane zeigen. Hierher gehören die Erscheinungen der sogenannten parasitären Castration, über welche interessante Beobachtungen von Giard, Magnin und Magnus vorliegen. Ein neues, sehr bezeichnendes Beispiel dafür beobachtete Verf. bei *Euphorbia Cyparissias*. An jedem secundären Blütenzweig dieser Pflanze ist die untere Blüthe im gesunden Zustande ausschliesslich männlich, alle anderen sind hermaphroditisch; wenn sie von verschiedenen Pilzen aus der Gattung *Uromyces* angegriffen wird, so wird diese untere Blüthe zwittrig. Der Pilz scheint die Entwicklung eines Organs hervorzurufen, das im atrophirten, gewissermaassen im latenten Zustande vorhanden ist, und auf diese Weise zu zeigen, dass die eingeschlechtlichen Blüten es nur dadurch sind, dass die dem anderen Geschlecht entsprechenden Organe abortiren.

Von anderen morphologisch interessanten Ergebnissen der Untersuchungen des Herrn Molliard sei hier noch einer eigenthümlichen Blütenform bei Umbelliferen gedacht. Diese Blüten sind durch Blattläuse vergrünt und zeigen zwei Ovula in jedem Carpell, ein unteres, hängendes, das normal zu sein scheint, und ein oberes, aufrechtes, das sich normal nicht entwickelt. Bonnier hatte diese Erscheinung bereits bei der Mohrrübe beobachtet; das Gleiche stellte nun Herr Molliard bei *Torilis Anthriscus* fest.

Die Veränderungen im anatomischen Bau der Organe unter dem Einfluss der Schmarotzer können

sehr beträchtlich sein, da die Organe sich im allgemeinen einer neuen Function, nämlich der Ernährung des Parasiten, anpassen, und die dem normalen Zustande eigenthümliche Ausbildung einer neuen Organisation Platz macht, die den veränderten Aufgaben entspricht. Alle Gewebe können in ihrem Bau oder in ihrer Vertheilung umgewandelt werden. Wir sind gewohnt, den Bau der Organe mit den Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, sich ändern zu sehen, aber niemals beobachtet man, dass er so grossen Umwandlungen unterliegt, wie unter der Einwirkung von Schmarotzern.

Die männlichen Sexualzellen bieten in dieser Hinsicht besonderes Interesse. Sie zeigen ein Verhalten von zweierlei Art. Entweder entfernen sie sich nicht von der normalen Entwicklung, kommen aber fast niemals dazu, gut ausgebildete Pollenkörner zu bilden, indem die hierzu nöthigen Nährstoffe zum besten des Parasiten verwendet werden; oder sie hören auf sexuell zu sein und wandeln sich in Parenchymzellen um, welche dieselben Charaktere annehmen, wie das gewöhnliche, der parasitären Wirkung ausgesetzte Parenchym. Ja, es kann sich sogar im Centrum der umgewandelten Sexualzellenmasse ein Gefässbündel entwickeln.

Diese Thatsachen zeigen, in wie hohem Grade die Pflanze plastisch ist: die Zellen einer bestimmten Region, die sich unter normalen Bedingungen in dieses oder jenes Gewebe differenziren, können diese Differenzirung ändern, wenn sich die Bedingungen ändern, und dies in solchem Maasse, dass man im Centrum der Pollensäcke ein Leitgewebe an Stelle der Pollenkörner findet. F. M.

T. Mizuno: Notiz über das Stanniol-Gitter als Entdecker elektrischer Wellen. (Philosophical Magazine. 1895, Ser. 5, Vol. XL, p. 497.)

Die Versuche von Aschkinass über die Widerstandsänderung dünner Metallgitter unter der Einwirkung elektrischer Wellen (Rdsch. X, 59) regten den Verf. zu einer Wiederholung derselben an, welche den vorliegenden einige neue Erfahrungen hinzuzufügen gestattete. Die Gitter wurden in der Weise hergestellt, dass ein ebener Holzklötz mit Zinnfolie belegt und in diesem dann mit scharfem Messer eine Zahl feiner, paralleler Schlitzte ausgeschnitten wurden; von den beiden vorzugsweise zu den Versuchen verwendeten Gittern hatte das eine auf 3,5 cm Breite 97 Linien und 130 Ohm Widerstand, das andere 118 Linien und 232 Ohm Widerstand. Die Enden der Gitter waren in eine Wheatstonesche Brücke eingeschaltet, und der Widerstand wurde zuerst bei Beginn der Versuche und dann, nachdem elektrische Wellen eines Hertz'schen Erregers von etwa 60 cm Länge ungefähr eine halbe Minute auf das Gitter gewirkt hatten, gemessen. Zum Nachweise der elektrischen Wellen diente ein Resonator, der aus einem rechteckigen Streifen von Zinnfolie, 0,8 cm breit und 21 cm lang, bestand und in der Mitte eine feine Lücke hatte, an welcher der secundäre Funke leicht zustande kam.

Zunächst wurde in einem Abstände von etwa 30 cm vom Erreger ein Holzbrett aufgestellt, auf dem zwei parallele Zinnfolienstreifen, 9,7 cm von einander entfernt, aufgeklebt waren; das Gitter wurde hinter das Brett gestellt und zeigte eine Abnahme des Widerstandes um 6,3 Ohm; auch der Resonator zeigte hinter dem Brette die secundären Funken. Ein dritter Zinnfolienstreifen wurde in

die Mitte zwischen die beiden geklebt, und nun zeigte das Gitter eine Abnahme des Widerstandes um 6 bis 6,5 Ohm, während die Funken des Resonators sehr schwach waren. Wurden dann zwei weitere Zinnfolienstreifen in die Zwischenräume geklebt, so zeigte das Gitter hinter dem Brette eine Abnahme des Widerstandes um 4 bis 4,4 Ohm, während der Resonator keinen Funken gab. Drahtgitter zwischen dem Erreger und dem Stanniolgitter veranlassten bei paralleler Stellung der Drähte eine geringere Abnahme des Widerstandes, als bei senkrechter. Weitere Versuche wurden gemacht mit zwischengestellten, metallischen, kreisförmigen Scheiben, rechteckigen Platten, parabolischen Cylindern und mit Metallplatten, vor denen die Gitter aufgestellt wurden. Ein Gitter, das bei 6 cm Breite im Ganzen 51 Streifen enthielt, gab keine Aenderung des Widerstandes.

Aus diesen Versuchen folgt zunächst, dass die Aenderung des Widerstandes des Stanniolgitters eine Wirkung der elektrischen Wellen ist, deren Anwesenheit durch das Gitter besser und zuverlässiger angezeigt wird als durch den oben beschriebenen Resonator aus Zinnfolie. Schon ein einzelner Funke kann, wenn er oscillirend ist, eine bedeutende Wirkung auf das Gitter ausüben. Die Empfindlichkeit der Gitter kann bis zu einer bestimmten Grenze gesteigert werden durch vermehrte Feinheit und Enge der Streifen; denn von den beiden benutzten, in ihren Dimensionen gleichen Gittern gab das erste eine maximale Aenderung des Widerstandes um 6 Proc., das zweite eine solche um 19 Proc. Herr Mizuno hält die Aenderung des Widerstandes nicht für eine moleculare, sondern für eine rein mechanische und denkt sich dieselbe so entstanden, dass selbst bei Anwendung noch so scharfer Messer die Ränder der Gitterstreifen zackig sein müssen, die Zacken werden unter der Wirkung der elektrischen Wellen zu theilweiser Berührung mit einander kommen und dadurch den Widerstand der Streifen vermindern. Die Herstellung des ursprünglichen Widerstandes beim Anklopfen erklärt sich dann einfach durch die Lösung dieser kleinen Contacte.

E. Cohen: Der vermeintliche Einfluss der Gelatine auf die doppelte Umsetzung der Salze. (Eders Jahrbuch für Photographie. 1895, S. 103.)

Derselbe: Die Löslichkeit der Silberhalogen-salze in verschiedenen Lösungsmitteln und ein dabei auftretendes Gleichgewicht. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1895, Bd. XVIII, S. 61.)

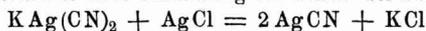
Derselbe: Die Wirkung des Wasserstoffes auf Bromsilbergelatineplatten. (Zeitschrift für physikalische Chem. 1894, Bd. XVI, S. 450.)

Wenn man die photographische Literatur durchmustert, wird man manche Angabe finden, die vor dem Richterstuhl einer strengeren Wissenschaftlichkeit nicht Stand hält. Die beiden ersten der in der Ueberschrift genannten Arbeiten sind Prüfungen und in diesem Falle Widerlegungen solcher Angaben, die mit den Mitteln der physikalischen Chemie möglich waren.

Gaedicke hatte behauptet, dass bei der Mischung der gelatinehaltigen Lösungen von Silbernitrat und Bromkalium in aequivalenten Mengen bei einer Temperatur von 37° colloïdales Bromsilber entstehe, dass aber die Umsetzung zwischen den Salzen keine vollständige sei, sondern dass in der Mischung ein Theil der Salze als freies Silbernitrat neben freiem Bromkalium existire. Eine Bestimmung und Vergleichung der elektrolytischen Leitfähigkeiten der angewandten Lösungen vor der Mischung sowie des fertigen Gemisches ergiebt den überzeugenden Nachweis, dass diese Angabe irrthümlich ist, dass vielmehr in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Ansicht eine vollständige Umsetzung der beiden Salze sofort vor sich geht.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit für den photographischen Process ist die genaue Kenntniss der Vor-

gänge, die sich bei der Lösung der Silberhalogensalze in Natriumthiosulfid und in Cyankalium abspielen, weil auf dieser Lösung das Fixiren der entwickelten Platten beruht. Man weiss längst, dass zwischen den Thiosulfaten des Natriums und des Silbers zwei Doppelsalze existiren, das lösliche $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ und das schwer lösliche $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Will man Fehler im Fixirprocess vermeiden, so muss man dafür Sorge tragen, dass ausschliesslich das erste Salz sich bildet. Berechnet man nun aus der Formel dieses Salzes die Mengen von Fixirnatron, welche erforderlich sind, um gegebene Quantitäten Halogensilber aufzulösen, so erhält man Zahlen, die von den durch directe Bestimmung der Löslichkeit erhaltenen merklich abweichen. Herr Cohen weist nun nach, dass diese Differenz zwischen der Theorie und der Beobachtung darin ihren Grund hat, dass man die Löslichkeitsbestimmung nach einer falschen Methode vorgenommen hat. Wenn man die Löslichkeit so bestimmt, dass man eine gegebene Menge Halogensilber mit einer unzureichenden Menge Natriumthiosulfat bis zur Sättigung schüttelt, und dann die aufgenommene Menge des Silbersalzes feststellt, so macht man einen Fehler, denn das Trisalz $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ wird durch einen Ueberschuss von Halogensilber unter Bildung des Disalzes $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ zersetzt. Vermeidet man diesen Fehler, so stimmen die berechneten Werthe mit den beobachteten vollkommen überein. — Aehnlich liegen die Dinge für die Lösung der Silberhalogensalze in Cyankalium. Nach der Theorie sollte sich das lösliche Doppelsalz $\text{AgK}(\text{CN})_2$ bilden. Das geschieht auch, wenn man jeden Ueberschuss von dem unlöslichen Silbersalz vermeidet. Ist aber die Menge des Kaliumcyanids nicht ausreichend zur völligen Lösung, oder, mit anderen Worten, wird das lösliche Doppelsalz mit einem Ueberschuss von Halogensilber behandelt, so geht rückwärts eine Umsetzung im Sinne der Gleichung:



vor sich, doch nicht vollständig, weil auch umgekehrt Cyansilber und Chlorkalium auf einander reagieren unter Bildung von Chlorsilber und Cyansilberkalium. Das Resultat ist ein Gleichgewichtszustand, in welchem diese vier Salze neben einander existiren.

Bei der Wichtigkeit, welche alle reducirenden Stoffe für die photographische Entwicklungstechnik haben, war es von Bedeutung, einmal zu untersuchen, ob Wasserstoff das in einer Gelatineplatte suspendirte Bromsilber zu reduciren vermag. Die in dieser Richtung von Herrn Cohen angestellten Versuche ergaben, dass sowohl belichtete, wie unbelichtete Trockenplatten von Wasserstoff in alkalischer Lösung und bei Gegenwart kleiner Mengen Platinchlorid vollständig reducirt werden.

F m.

E. Chaix: Beitrag zum Studium der „Lapiés“; die Topographie des „Désert du platé“ (Haute-Savoie). (Globe, Journal Géographique, Tome XXXIV. — Separat, Genf 1895, R. Burckhardt.)

Die „Lapiés“ oder (im Patois) „lapiaz“, auf deutsch „Schratten“ oder „Karren“ bilden ein besonders interessantes Erosionsgebilde, über dessen wahre Natur die Ansichten immer noch sehr getheilt sind. Aus diesem Grunde ist die vorliegende Monographie des Präsidenten der Genfer Geographischen Gesellschaft als ein werthvoller Beitrag zum Studium der Erosionserscheinungen zu begrüssen, basirend auf gründlicher Erforschung einer besonders charakteristischen Gegend in Hochsavoyen. Dort liegt das sogenannte „Désert du platé“, welches sich dem Beschauer zuerst als ein unentwirrbares Chaos darstellt, während bei näherer Betrachtung sich doch gewisse Regelmässigkeiten wahrnehmen lassen. Ausser den tiefen Rissen treten namentlich die „ciselures“ hervor, seichte Höhlungen, für die wir keinen recht deckenden deutschen Ausdruck besitzen; dazu gehören die „rigoles“ oder Rinnen, die cannelirten Pla-

teaux und die Wäzchen, welche man inmitten der grossen Sprünge gewahrt, sowie eigenthümliche Wülste, welche an einzelnen Plätzen in isolirte Kegel zerlegt erscheinen. Es würde schwierig sein, sich in dieser Terminologie zurechtzufinden, wenn nicht durch Beigabe einer Anzahl schön ausgeführter Zeichnungen das Verständniss wesentlich erleichtert würde.

Die Ciseluren fasst Herr Chaix, wie dies bezüglich des gesammten Complexes der Schrattenfelder auch sonst gewöhnlich geschieht, als Ergebniss chemischer Erosion auf, welche durch die Niederschläge bedingt ist. Daneben hat der Frost, d. h. die Ausdehnung des gegen den Gefrierpunkt hin erkälten Wassers, namhaften Antheil an der Zerlegung der dickeren Schichten in dünnere, dachziegelartige Erhebungen. Indessen würde schwerlich allein durch diese Agentien die vielfach stereometrisch-reguläre Gestalt der einzelnen Felsstücke sich erklären lassen, wenn man nicht zugleich annehmen wollte, dass ersteren durch natürliche Sprungbildung — durch „Synklasen“ im Sinne Daubrées — vorgearbeitet wäre. Wenn jede Schicht von Hause aus von einem solchen Systeme von Spalten durchzogen war, so müssen sich immer auch wieder die gleichen Typen oberflächlicher Aushöhlungen vorfinden, wie es denn auch wirklich der Fall ist.

Schwieriger ist die Genese der die ganze Masse durchdringenden Risse — „crévasses“ — zu verstehen. Eine ausführliche Uebersicht über die von den namhaftesten Alpengeologen — Studer, Charpentier, Rennevier, Favre, Fr. Simony, Rollier, Heim, Becker, Duparc, Royer und Hartmann — befürworteten Hypothesen belehrt uns darüber, dass von Uebereinstimmung in diesem Punkte nicht die Rede sein kann. Insonderheit wird noch gestritten, ob man an glaciäre Mitwirkung zu denken habe oder nicht. Gegen letztere lässt sich manches geltend machen, denn wenn man auch gegenwärtig von der Leistungsfähigkeit der Gletschererosion weit geringer als früher denkt, so wird man doch zugestehen müssen, dass die zahllosen kleinen Hügeln an der Oberfläche eines Karrenfeldes von der über dieses hinweggegangenen Eismasse hätten weggehoben werden müssen. Auch gestattet bei vielen Spalten der ganze äussere Habitus nicht die Berufung auf glaciäre Einwirkungen. Deshalb wird die Ansicht der drei zuletzt genannten Gelehrten als die einleuchtendste zu bezeichnen sein; nach ihr liegen tektonische Störungen, welchen die fraglichen Kalkgesteinsbänke ausgesetzt gewesen wären, in mitte. Das Spaltennetz bekundet eine auffällige Aehnlichkeit mit demjenigen, welches Daubrée an einer der Torsion unterworfenen Glasplatte nachgewiesen hat, und es liegt mithin nahe, ersteres, wie es sich im „Désert du platé“ vor Augen stellt, als das Resultat eines Torsionsvorganges anzusehen, welcher damals, als die Faltung der Alpen stattfand, diesen Act begleitete.

Wieder eine besondere Betrachtung erheischen die „kreisförmigen Brunnen“, welche mit häufig abgeglätteten Wänden die Gesteinsmasse durchsetzen. Wenn dieselben, wie es sich mitunter trifft, zugleich Schneelöcher, d. h. das ganze Jahr hindurch mit Schnee erfüllt sind, so kann der chemischen Action des Schneewassers wohl eine gewisse Rolle bei der Austiefung und Ausweitung dieser Schlünde zugewiesen werden, aber für alle Vorkommnisse dieser Art kommt man damit nicht zurecht. Ob man dabei an sogenannte Riesentöpfe, welche durch das von den Gletschern abfliessende Wasser ausgewirbelt wurden, zu denken, oder was es sonst mit ihnen für eine Bewandniss habe, das muss weiterer Forschung vorbehalten bleiben. Jedenfalls combiniren sich auf einem Karrenfelde Naturprocesse verschiedenen Charakters, und keine einseitige Theorie wird den zahllosen Verschiedenheiten, die sich darbieten, gerecht werden können.

S. Günther.

D. Barfurth: Versuche über die parthenogenetische Furchung des Hühnereies. (Archiv für Entw. Mechanik. 1895, Bd. II, S. 303.)

Der Verf. behandelt die höchst interessante Frage, ob auch noch bei den Wirbelthieren, speciell beim Huhn, eine Entwicklung des Eies ohne Befruchtung desselben bis zu einem gewissen Grade stattfinden könne. Bei einer ganzen Reihe von wirbellosen Thieren ist bekanntermaassen die parthenogenetische Entwicklung eine regulär stattfindende Erscheinung. Sie führt doch thatsächlich zur völligen Ausbildung des Embryos, bezw. derjenigen des ausgebildeten Thieres. Man kennt auch solche Formen, deren Eier zwar im allgemeinen der Befruchtung bedürfen, um sich entwickeln zu können, bei denen aber doch auch eine theilweise oder vollständige Entwicklung der Eier im unbefruchteten Zustande erfolgen kann. Solches glaubte man nun nach manchen Befunden möglicher Weise auch, wenn auch nur in einem recht geringen Grade, für die Wirbelthiere annehmen zu dürfen. Es fehlt nicht an Angaben, welche bei Knochenfischen, Amphibien, Vögeln, ja selbst bei Säugethieren einen Beginn der Entwicklung ohne Befruchtung des Eies annehmen. Wenn diese Annahme auch keine grosse Wahrscheinlichkeit für sich hatte, so war sie doch auch nicht direct von der Hand zu weisen. Der Verf. setzte es sich daher zur Aufgabe, die Frage, ob beim Hühnerei eine Entwicklung bei mangelnder Befruchtung eintreten könne, zum Gegenstand einer einwandfreien, experimentellen Prüfung zu machen. Zum Theil wurden die Versuche von einem Schüler des Verf., Herrn Lau, unternommen.

Die Frage, ob eine parthenogenetische Entwicklung beim Huhn vorkommt, ist durch Trennung der Hühner vom Hahn zu lösen. Geschieht diese mit älteren Legehennen, so ist festzustellen, wie lange Zeit eine vollzogene Begattung derselben befruchtend auf die Eier wirkt oder wie lange die Spermatozoen lebendig und befruchtungsfähig bleiben. Sicherer würde man jedoch durch Untersuchung der Eier von solchen Hühnern gehen, die von Jugend auf abgesondert vom Hahn gehalten wurden.

Zunächst stellte der Verf. fest, dass die Spermatozoen des Hahns im Samenleiter noch 24 Tage nach Entfernung der Hoden lebend gefunden werden; eine Befruchtung des Eies ist also jedenfalls bis zu dieser Zeit nach der Trennung eines Hahns vom Huhn möglich, da die Spermatozoen möglicher Weise im Eileiter des Weibchens ebenso lange am Leben bleiben. Bis zum Beginn der vierten Woche nach der Trennung legen die vom Hahn abgesonderten Hennen jedenfalls befruchtete und entwickelungsfähige Eier. Von da bis zum Ende der fünften Woche scheint eine mangelhafte Befruchtung durch überreife Spermatozoen eintreten zu können; nach dem vierzigsten Tage aber sind die Eier ganz sicher unbefruchtet.

Besonderen Werth legt der Verf. mit Recht auf seine Untersuchung der jungfräulichen, von Anfang an isolirt gehaltenen Hühner. Er hielt diese unter möglichst naturgemässen Bedingungen und erhielt von ihnen Eier in gleicher Zahl wie von befruchteten Hennen. Die Zahl der von den jungfräulichen Hühnern gelegten Eier betrug 180, die als Untersuchungsmaterial dienten. Ausserdem wurden die Genitalorgane dieser Hühner auf die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Eier untersucht. Es ergab sich, dass das Keimbläschen unbefruchteter Eier schon bei deren Eintritt in den Eileiter zerfällt. Später findet eine Art Segmentirung an der Keimscheibe statt, die aber durchaus keine echte Furchung des Eies darstellt, da die Segmente keine Kerne besitzen, demnach also keine Furchungszellen sind. Diese vom Verf. als Fragmentirung des Dotters bezeichnete Erscheinung verläuft langsamer und unregelmässiger als die Furchung und hat auch nicht die von dieser bewirkten Aenderungen an der Keimscheibe zur Folge.

„Die Fragmentirung virginaler Keimscheiben,“ sagt der Verf. „ist kein vitaler Vorgang, sondern wird lediglich durch physikalisch chemische Kräfte (Gerinnung oder Wasserverlust) herbeigeführt.“ Weder künstliche noch natürliche Bebrütung leitet an den unbefruchteten Eiern die Entwicklung ein. Es kann also nach diesen Befunden von einer, wenn auch nur sehr beschränkten Entwicklung des Hühnereies auf parthenogenetischem Wege nicht die Rede sein, und man wird es als wahrscheinlich ansehen dürfen, dass die Eier anderer Vögel, ja vielleicht der Wirbelthiere überhaupt, sich dementsprechend verhalten.

K.

C. Flammarion: Ueber die Wirkung der verschiedenen Strahlen des Sonnenspectrums auf die Vegetation. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 957.)

Das Observatorium zu Juvisy ist ausgerüstet mit einem registrirenden Violleschen Aktinometer, einem Verdampfungsaktinometer, einem Crookeschen Radiometer, einem Sonnenscheinregistrirapparat und verschiedenen Reihen gefärbter Calorimeter, welche es ermöglichen, die je nach den Jahreszeiten und Tagesstunden, der Beschaffenheit des Himmels u. s. w. empfangenen Calorien zu berechnen; Zweck der Untersuchungen ist, das Verhältniss der von der Sonne am Boden der Atmosphäre empfangenen Calorien zum Zustande der Sonne zu ermitteln. Im Verlauf dieser Arbeiten unternahm Herr Flammarion auch eine Prüfung der Sonnenwirkung auf die Vegetation, im besonderen die schon von mehreren anderen Forschern bearbeitete Frage nach der Wirkung der verschiedenen Lichtstrahlen auf die Pflanzenentwicklung.

Zu diesem Zwecke liess er Gewächshäuser errichten mit Gläsern, die sorgfältig am Spectroskop untersucht worden waren. Vollkommen violette Gläser waren nicht zu beschaffen; sie liessen sämtlich rothe, gelbe, grüne u. s. w. Strahlen durch. Hingegen wurden blaue Gläser benutzt, die dem Violet sehr nahe standen und nur Strahlen vom äussersten Ende des Spectrums durchliessen; die rothen Gläser waren fast monochromatisch, die grünen weniger befriedigend. Vier Glashäuser wurden neben einander unter den gleichen meteorologischen Verhältnissen aufgestellt, ein rothes, ein grünes, ein blaues und ein weiss durchsichtiges. Zur Vermeidung starker Temperaturerhöhungen in den Gewächshäusern wurden dieselben durch einen von Süd nach Nord gerichteten Luftstrom gelüftet.

Von allgemeinerem Interesse sind die Resultate an Sinnpflanzen wegen der besonderen Eigenthümlichkeit dieser Pflanzen, gegen Reize empfindlich zu sein. Sie waren sämtlich an demselben Tage (25. Mai 1895) in dieselbe Erde gesät und hatten am 4. Juli eine Höhe von 2 cm. Gleiche Pflanzen wurden ausgesucht und in Töpfe mit vollkommen gleichmässiger Erde gepflanzt. Die Töpfe enthielten je zwei Sensitiven von 27 cm Höhe und wurden am 1. Aug. in die Gewächshäuser gestellt. Bereits am 15. Aug. zeigten sich Verschiedenheiten der Grösse und Farbe, welche immer ausgeprägter wurden. Die Sensitiven des rothen Gewächshauses entwickelten sich ausserordentlich und erreichten eine 15 mal bedeutendere Höhe als die Pflanzen unter dem blauen Glase, welche absolut stillstanden. Die Empfindlichkeit der rothen Pflanzen (im rothen Glashause) erreichte einen solchen Grad, dass die leiseste Bewegung, das blosse Anblasen ausreichte, um die Blättchen zum schliessen, die Zweige zum sinken zu bringen; die rothe Pflanze blühte am 24. Sept. Die weisse Pflanze wurde nicht so hoch, aber kräftiger, sie zeigte Blütenknospen, blühte aber nicht auf. Die rothen Sinnpflanzen hatten hellere Blätter als die weissen, diese waren blässer als die grünen, und die blauen waren am dunkelsten. Die Temperaturdifferenz zwischen den Gewächshäusern war nicht gross; am wärmsten war es im weissen, dann

kam das rothe, grüne und blaue. Die Helligkeit nahm in derselben Folge ab, aber in stärkerem Verhältniss.

Unter den Ergebnissen der früheren Forscher kommen die von Paul Bert denen des Verf. am nächsten; aber während Ersterer die Reihenfolge für die Wirksamkeit der Strahlen: weiss, roth, blau, grün gefunden, hat sich hier für die Höhenentwicklung die Reihe: roth, grün, weiss, blau und für die Kraft und Lebhaftigkeit der Vegetation: roth, weiss, grün, blau ergeben. Obwohl das blaue Glas kein roth durchliess, starben die Pflanzen unter demselben nicht ab.

Aehnliche Erscheinungen, aber weniger ausgesprochen, zeigten die Geranien, Erdbeeren, Stiefmütterchen u. s. w. Die Erdbeeren in dem blauen Gewächshause waren im October nicht weiter entwickelt als im Mai.

Literarisches.

Albert Gockel: Das Gewitter. (Schriften der Görres-Gesellschaft. Zweite Vereinsnchrift für 1895. Köln 1895, Commissions-Verlag und Druck von J. P. Bachem.)

Der Verf. der vorliegenden Arbeit beabsichtigt in derselben eine gemeinfassliche Darstellung des neuesten Standes der Gewitterkunde zu geben, und man darf wohl behaupten, dass dieser Zweck voll und ganz erreicht worden ist. Wir wollen kurz den Gedankengang des Werkes wiedergeben, welches man ungezwungen in zwei Theile theilen kann; der erste (grössere) behandelt die elektrischen Erscheinungen unserer Atmosphäre, während der zweite sich mehr mit der Gewitterstatistik (Zugrichtung etc.) beschäftigt.

Der Verf. beginnt mit der Physik des elektrischen Funkens; er geht von den elektrischen Grundversuchen aus und zeigt, wie der elektrische Funke zu stande kommt, wie er unter verschiedenen Bedingungen in geradliniger oder in zickzackförmiger Bahn überspringt, oder wie man Büschelentladungen hervorrufen kann. Es werden sodann die Arten der Blitze, Zickzackblitze, Flächenblitze, Kugelblitze, besprochen. Ausführlich behandelt der Verf. weiter das Spectrum der Blitze, wobei er namentlich auf die Untersuchungen von Kundt über diesen Gegenstand zurückgeht, welcher gezeigt hat, dass Zickzackblitze Linienspectra, Flächenblitze Bandenspectra liefern. Ueber die Kugelblitze wird eine genaue Beschreibung interessanter Fälle gegeben. Sodann werden einige Worte über den Donner gesagt und die Methode, die Entfernung eines Gewitters aus der Zwischenzeit zwischen Blitz und Donner annähernd zu bestimmen, erwähnt. Ein ausführlicher Abschnitt ist der Erscheinung der Elmsfeuer gewidmet, welche man gewöhnlich auf hohen Bergen beobachtet und welche als Spitzenerscheinungen aufzufassen sind.

Verschiedene Beobachtungen über Elmsfeuer, namentlich auch diejenigen, welche Elster und Geitel auf dem hohen Sonnblick in der Zeit vom 20. Juli 1890 bis 30. Juni 1892 angestellt haben, werden beschrieben, ferner die Wirkungen des Blitzes geschildert und hieran anknüpfend die Blitzgefahr behandelt. Der Verf. macht auf die statistisch nachgewiesene Thatsache aufmerksam, dass die Blitzgefahr in den letzten 100 Jahren bedeutend zugenommen habe.

Eingehend wird sodann der Plantésche Versuch zur Erklärung der Kugelblitze behandelt. Wenn die positive Elektrode einer aus 200 Accumulatoren bestehenden Batterie in verdünnte Säure getaucht wird, so tritt, sobald die negative Elektrode mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, Schmelzung oder Verflüchtigung des Poldrahtes ein, wobei sich eine von dem verdampfenden Metall gefärbte Flamme zeigt. Bei Vergrößerung des Widerstandes der Flüssigkeitssäule erfolgt die Entladung durch eine Reihe von Funken. Wird dagegen umgekehrt von vornherein die negative Elektrode in die Flüssigkeit getaucht, und nähert man der Oberfläche der letzteren den positiven Draht, so

bildet sich am Ende des letzteren unter eigenthümlichem Geräusche eine Lichtkugel. Ob man es hier thatsächlich mit einem Analogon des Kugelblitzes zu thun hat, erscheint dem Verf. zweifelhaft.

Im folgenden Kapitel wird der Blitzableiter behandelt. Der Verf. fasst seine Ausführungen über diesen Gegenstand etwa wie folgt zusammen: „Auf allen erhöhten Punkten des Gebäudes sind zugespitzte Aufsaugestangen anzubringen. Zur Ableitung wählt man am besten verzinkte Eisenbänder oder breitgedrückte Röhren. Drahtseile empfehlen sich ihrer hohen Selbstinduction wegen nicht. Am vortheilhaftesten werden die Ableitungsstränge auf verschiedenen Seiten des Gebäudes herabgeführt. Scharfe Biegungen, sowie das Aufrollen der Leitungsstränge in Spiralen sind möglichst zu vermeiden. Alle Metallmassen sind metallisch mit dem Blitzableiter zu verbinden. Die Erdplatte ist womöglich in einen Brunnen zu legen. Das Leitungsvermögen einer Blitzableiteranlage ist von Zeit zu Zeit in der Weise zu prüfen, dass der eine Pol einer galvanischen Batterie mit der Auffangstange, der andere mit der Erde verbunden wird und sodann vermittels eines in die Leitung eingeschalteten Galvanometers der Widerstand der Anlage bestimmt wird.“

Zum Schlusse dieses sehr ausführlichen physikalischen Theiles geht der Verf. noch kurz auf die Entstehung der Gewitter ein. Die Wetterkarten ergeben, dass die Entstehung der Gewitter stets an eine derartige Luftdruckvertheilung geknüpft ist, dass der Vorderrand des Gewitters das Gebiet hohen Druckes von demjenigen niederen Druckes trennt. Den Unterschied zwischen Wärmegewittern und Wirbelgewittern will Herr Gockel nur als einen qualitativen gelten lassen. Der Verf. bespricht auch die v. Bezoldschen Gewitteruntersuchungen und erwähnt, dass der Ausbruch eines Gewitters an einen labilen Gleichgewichtszustand der Atmosphäre geknüpft ist. Von den zahlreichen Theorien der Gewitterelektricität beschäftigt sich der Verf. nur mit der Sohnkeschen, der er im ganzen sympathisch gegenüber steht, nur sei gegen dieselbe zu sagen, dass sie von den Veränderungen des elektrischen Zustandes der Atmosphäre bei heiterem Himmel nicht Rechenschaft zu geben vermag.

Der Rest der Arbeit ist der Statistik der Gewitter gewidmet. Bezüglich der Fortpflanzungsrichtung wird hervorgehoben, dass dieselbe in unseren Gegenden von W nach E resp. SW nach NE ist, nur im Frühjahr kommen Gewitter aus den entgegengesetzten Richtungen vor. Was die tägliche und jährliche Periode betrifft, so kann man die hier waltende Gesetzmässigkeit kurz dahin zusammenfassen, dass auf dem Continente die Gewitter meist am Nachmittage und in der wärmeren Jahreszeit, in rein oceanischen Gebieten dagegen vorwiegend im Winter und in der Nacht stattfinden. Auch die säculare Periode und der Zusammenhang der Gewitter mit der Periode der Sonnenflecke wird besprochen, doch gelangt Herr Gockel zu dem Schlusse, dass sich auf Grund des vorhandenen Materials weder ein derartiger Zusammenhang noch überhaupt irgend welche säculare Periode bis jetzt constataren lässt. Die Möglichkeit des Vorhandenseins einer solchen Periode ist damit natürlich nicht ausgeschlossen. Der Verf. kommt sodann auf die geographische Vertheilung der Gewitter zu sprechen. Die meisten Gewitter hat Illyrien aufzuweisen, auch Italien ist sehr gewitterreich, während in der Nähe der Pole so gut wie gar keine Gewitter beobachtet werden. In Deutschland ist die Häufigkeit elektrischer Entladungen erheblich grösser im Süden als im Norden. In einem weiteren Kapitel wird die Hagelhäufigkeit behandelt und gezeigt, in wie hohem Masse dieselbe von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist.

Das Schlusskapitel der ganzen Arbeit behandelt die Gewitterprognose und zeigt, dass das Vorhandensein von Theilminimis (Gewittersäcken) für das Auftreten des Phänomens charakteristisch ist.

Aus diesem Abriss über den Inhalt des vorliegenden Buches ergibt sich, dass es auf dem Boden der jetzigen meteorologischen Wissenschaft steht; wir können dasselbe Jedem, der sich über den Gegenstand zu unterrichten wünscht, warm empfehlen. G. Schwalbe.

W. Scheithauer: Die Fabrikation der Mineralöle und des Paraffins aus Schweißkohle, Schiefer etc., sowie die Herstellung der Kerzen und des Oelgases. gr. 8. 384 S. (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses Werk bildet zugleich einen Theil des Bolley-Englerschen Handbuches der chemischen Technologie. Wie in der Vorrede mitgetheilt wird, lag es ursprünglich in der Absicht des Herausgebers Engler, es selbst zu bearbeiten, er wurde daran aber durch anderweitige Inanspruchnahme verhindert und hat sich darauf beschränkt, das Buch mit einer interessanten geschichtlichen Schilderung einzuleiten. Der Verf. selbst steht in der Industrie, deren Darstellung er unternommen hat; er hatte sich weitgehender Unterstützung technischer Kreise zu erfreuen, und so durfte man erwarten, dass sein Werk ein lebensvolles Bild entwerfen wird. Diese Erwartung findet man bei dem Studium des Buches in vollstem Maasse erfüllt.

Naturgemäss behandelt der Verf. in erster Linie und mit besonderer Vorliebe die ihm genau vertraute sächsisch-thüringische Schweißkohlenverarbeitung; die Destillation der bituminösen Schiefer, des Torfes etc., wie sie theils in Deutschland, theils auch im Auslande, erstere besonders in Schottland, betrieben wird, musste kürzer und mehr beiläufig behandelt werden.

Die Industrie, deren Beschreibung der Gegenstand des vorliegenden Werkes ist, beginnt ihre Geschichte in den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts. Vorbereitet durch die Arbeiten Reichenbachs, ist sie zunächst in Frankreich, dann in Schottland ins Leben getreten. In Deutschland knüpfte sie sich an das Vorkommen eines eigenartigen Minerals, des Pyropissit, welcher technisch als Schweißkohle bezeichnet wird und, in abwechselnden Lagen mit der gewöhnlichen Braunkohle geschichtet, in der Gegend von Halle, Weissenfels, Zeitz gewonnen wird. Die Flötze liegen zum Theil so dicht unter der Erdoberfläche, dass sie durch Tagebau ausgebeutet werden können.

Bei der trockenen Destillation giebt dieses Material, neben Gasen und Wasser, einen Theer und als Rückstand den sogenannten Grudekoks. Der Hauptzweck des ganzen Betriebes ist die Gewinnung und weitere Verarbeitung des Theers; er liefert vor allem Paraffin, ausserdem Leuchtöle und die zur Leuchtgaserzeugung für kleinere Betriebe, und vor allem für die Eisenbahnwagen dienenden Gasöle.

Die Geschichte der deutschen Schweißkohlenindustrie zeigt uns ein Bild harten Ringens um die Existenz. Die anfangs erfolgreiche Einführung ihrer Solar- und Photogenöle wurde durch das Auftreten des amerikanischen und später auch des russischen und galizischen Petroleum hart bedrängt und in ihrer Entwicklung gehemmt. Das beste und reinste Rohmaterial ist im Laufe der Zeit abgebaut und verarbeitet worden, und man musste sich dann mit den weniger guten Qualitäten behelfen. Trotz dieser Schwierigkeiten hat die Industrie sich doch zu einer achtunggebietenden Stellung emporgearbeitet und sich diese bis in die neueste Zeit zu bewahren gewusst.

Hieran haben die technischen Fortschritte, welche gemacht wurden, einen Hauptantheil. Der eigenartige „Schweißcylinder“ gestattete eine der Natur des Rohmaterials angepasste Verkokung; die Destillation des Theers wurde bedeutend vervollkommnet u. s. w., während die Verwerthung der permanenten Gase noch nicht allen berechtigten Ansprüchen genügt. Die Bemerkung, dass es bei einer etwaigen Verwendung im Auerbrenner keiner vorherigen Reinigung bedürfte (S. 90), ist in

Rücksicht auf den gleich darauf besonders betonten Schwefelgehalt der Schwefelgase nicht recht verständlich.

Von gleich grosser Wichtigkeit wie der technische Betrieb ist die wirthschaftliche Verwerthung der Producte. Dem Paraffin wusste man dadurch einen erweiterten Absatz zu verschaffen, dass man die Kerzenfabrikation selbst in die Hand nahm; für die unzureichende Verwendung der Solaröle fand sich Ersatz in der massenhaften Erzeugung der Gasöle, und der Grudekoks hat in den nicht allzuweit entfernten Bezirken sich als ein beliebter und sparsamer Heizstoff für die Küche besonders in kleinen Haushaltungen bewährt. Das nebenbei gewonnene Kreosot dient zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen oder als Desinfectionsmittel, während die im Braunkohlentheere enthaltenen Stickstoffbasen wegen ihres zu geringen Gehaltes an Pyridin für die Denaturirung des Spiritus nur vorübergehend benutzt wurden.

Das Werk des Herrn Scheithauer schildert alle diese Verhältnisse ausführlich und in sehr anschaulicher Weise. Die technischen Arbeitsmethoden sind eingehend beschrieben und durch eine grosse Zahl vortrefflicher Zeichnungen erläutert. — Ausführliche Darstellung ist auch der, von der Kohlschweißerei abhängigen Oelgasbereitung zu Theil geworden. In dem sehr interessanten Schlusskapitel wird die wirthschaftliche Entwicklung der sächsisch-thüringischen Schweißkohlenindustrie an der Hand eines reichhaltigen statistischen Materials geschildert.

So bietet das Werk in den verschiedensten Richtungen ein reichhaltiges und überaus werthvolles Material; es kann allen, die sich für die einschlagenden Verhältnisse interessiren, aus voller Ueberzeugung warm empfohlen werden. R. M.

J. Fricks physikalische Technik. Sechste umgearbeitete und vermehrte Auflage von Professor O. Lehmann. Zweiter Band. XXI und 1045 S. (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn.)

In der Vorrede betont der Verf., dass der physikalische Unterricht an den Gymnasien und Realschulen im Interesse der allgemeinen Bildung erheblich zu erweitern und zu vertiefen ist. Es sei, nach seinen Erfahrungen, keineswegs zu befürchten, dass dadurch das Interesse an den Vorlesungen über Experimentalphysik geringer werde, wobei allerdings vorauszusetzen ist, dass dort die Vorlesungen unter Anwendung der besten instrumentellen Hilfsmittel gehalten werden können.

Hiernach stellt sich die vorliegende Bearbeitung des rühmlichst bekannten Buches die Aufgabe, den Lehrer bei der Anfertigung neuer und einfacher Apparate zu unterstützen, die Professoren der Hochschulen andererseits bei jedem Abschnitt auf die besten und neuesten Apparate und Demonstrationsmethoden hinzuweisen. Von besonderem Werth ist dabei, dass der Verf. überall die empfehlenswerthesten Bezugsquellen (mit den entsprechenden Preisen) angiebt. Der Umfang des Werkes ist dadurch erheblich gestiegen. Den Haupttheil nimmt die Elektrizitätslehre ein. Hier sind zu den früheren Versuchen hauptsächlich diejenigen mit Starkstrom hinzugekommen. Ein besonderer Abschnitt behandelt die hierbei dienenden Maschinen- und Accumulatoren-Anlagen. Es folgt dann ein Kapitel über strahlende Energie (Licht- und Wärmestrahlen) und ein solches über Akustik. Den Schluss bilden Nachträge, welche sich auf den ersten, im Jahre 1890 erschienenen und auf den zweiten Band des nunmehr fertig gestellten Werkes beziehen. A. Oberbeck.

A. Engler: Die Pflanzenwelt Ostafrikas und der Nachbargebiete. (Berlin. 1895, Geographische Verlagshandlung, Dietrich Reimer.)

Dieses umfangreiche Werk, auf dessen erste Lieferungen bereits Rdsch. X, 463 aufmerksam gemacht worden ist, liegt jetzt in sieben Lieferungen vollendet

vor. Es gruppirt sich in drei Theile. Der Theil A bringt Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika von A. Engler. Es sind hier die im Gebiete auftretenden Pflanzenformationen, soweit dies bis jetzt nach den Berichten der Reisenden und den eingesandten Pflanzen möglich war, ausführlich geschildert worden; durch acht beigegebene Tafeln werden einige Formationstypen illustriert. Ein Schlussabschnitt dieses Theiles erörtert die Entwicklungsgeschichte der ostafrikanischen Flora und die Beziehungen dieser Flora zu der des Continents und verwandter pflanzengeographischer Gebiete. Der Theil B umfasst ausser den bereits früher hervorgehobenen Abschnitten: Die Genussmittel (von O. Warburg); Bau- und Werkholz liefernde Pflanzen (von E. Gilg); Flechtmaterial und Faserstoff liefernde Pflanzen (von M. Gürke); Farbstoffe und Gerbstoffe liefernde Pflanzen (von U. Dammer); Harze und Kopale liefernde Pflanzen (von E. Gilg); Gummi liefernde Pflanzen (von P. Taubert); Kautschuk liefernde Pflanzen (von K. Schumann); Oel und Fett liefernde Pflanzen (von H. Harms); Medicinalpflanzen (von F. Pax); Zierpflanzen (von G. Lindau). Da an diesem praktischen Theile des Werkes mehrere Herren gearbeitet haben, so ist es natürlich nicht zu erwarten, dass die genannten Abschnitte gleichmässig ausgefallen sind. Am besten gelungen sind ohne Frage die von Herrn Warburg bearbeiteten Abschnitte, welchem ja auch gerade auf dem Gebiete der tropischen Nutzpflanzen eine reiche Erfahrung zu Gebote steht.

Der für die Pflanzengeographie Afrikas so ausserordentlich bedeutungsvolle Theil C (Verzeichniss der bekannten Arten), an welchem die Herren Brotherus, Dammer, Engler, Gilg, Gürke, Harms, Hennings, Hieronymus, O. Hoffmann, Koehne, Kränzlin, Lindau, Loesener (der versehentlich auf dem Titelblatt nicht genannt worden ist), J. Müller Arg., O. Müller, Pax, Radlkofer, Reinbold, Schumann, Schmitz, Stephani, Taubert, Urban, Warburg mitgewirkt haben, enthält besonders in der Gruppe der Sympetalae eine grosse Anzahl neuer Arten. 45 schöne, zum grössten Theil von Frau Dr. Gürke gezeichnete Tafeln in vortrefflicher Ausführung dienen zur Illustration einiger interessanter Formen der ostafrikanischen Flora. — Ein Register der lateinischen sowie ein solches der nicht-lateinischen Pflanzennamen schliesst das Werk ab.

H. Harms.

Vermischtes.

In einer Untersuchung über die Grösse und Helligkeit der bis zum Jahre 1760 erschienenen Kometen und ihrer Schweife gelangt Herr J. Holetschek bezüglich der Mächtigkeit der für einen Kometen von bestimmter Helligkeit und bekannter Periheldistanz zu erwartenden Schweifbildung zu folgendem Resultat: Kometen, deren reducirte (auf Sonnenabstand = 1 und Erdabstand = 1) Grösse gegen 6. oder schwächer als 6. ist, bekommen nur einen kurzen und lichtschwachen, oder gar keinen für das blosse Auge sichtbaren Schweif. Kometen, deren reducirte Grösse 4. oder noch bedeutender ist, bekommen, wenn man von sehr grossen Periheldistanzen absieht, alle einen dem blossen Auge auffallenden Schweif, welcher desto grösser ist, je kleiner, und desto kleiner, je grösser die Periheldistanz ist. In der Strecke zwischen 4. und 5. Grösse scheint, wenn man wieder von sehr grossen Periheldistanzen absieht, die Grenze für eine bedeutende Schweifentwicklung zu liegen. (Wien. akadem. Anzeiger. 1895, S. 221.)

Ueber die Temperaturen, die man mittels fester Kohlensäure erreichen kann, sind die Angaben der Autoren noch nicht übereinstimmend; die Temperatur des Kohlensäureschnees an der freien Luft wurde zwischen -89° und -60° gefunden und auch die Temperaturen, die in Kältemischungen mit fester Kohlensäure zu er-

zielen sind, werden verschieden angegeben. Die Herren P. Villard und R. Jarry haben hierüber neue Versuche unter Benutzung eines verificirten Toluol-Thermometers angestellt, indem sie besonders jede Complication der Versuchsbedingungen zu vermeiden sich bemühten. Sie fanden, dass Schnee, der sich in einem Gefässe innerhalb einer Kältemischung gebildet hatte, mit der Luft communicirend, sehr bald schmolz, wenn man das Gefäss aus der Kältemischung nahm und gegen Strahlung schützte; während des Schmelzens zeigte das Thermometer dauernd die Temperatur -57° und das Manometer den Druck von 5,1 Atm. War alles geschmolzen, so stiegen Temperatur und Druck. Die Krystalle der festen Kohlensäure, welche sich wegen der starken Gasentwicklung von Reifbildung frei halten, zeigten unter dem Mikroskop keine Wirkung auf das polarisirte Licht. Lag der Kohlensäureschnee in offenen Gefässen an der Luft, so dass der von ihm entwickelte Dampf die Spannung von 1 Atm. hatte, und war die Masse gegen äussere Wärmestrahlung geschützt, so zeigte das Thermometer constant -79° . Zusatz von Aether änderte an dieser Temperatur nichts, doch wurde dieses Temperaturminimum erst erreicht, wenn Schnee im Ueberschuss vorhanden war. Ebenso verhielten sich Mischungen von fester Kohlensäure und Toluol; anders hingegen das Methylchlorid. War dieses auf -65° abgekühlt, so löste sich der Schnee ohne Gasentwicklung, die in den beiden früheren Mischungen lebhaft und stetig war, und die Temperatur sank auf -85° im Moment der Sättigung. Mittels Durchleiten eines trockenen Luftstromes konnte man die Temperatur dieser wirklichen „Kältemischung“ bis unter -90° herabdrücken. Die Temperatur, die man mittels fester Kohlensäure im evacuirten Raume erzielen konnte, fanden die Herren Villard und Jarry, wenn sie in einem Cylinder aus Drahtgaze festgedrückten Schnee in dem Recipienten einer Luftpumpe untersuchten, schon nach 15 Minuten auf -115° und bald darauf auf -125° gesunken; der Druck, der da in dem Raume herrschte, betrug 5 mm Hg. Hiernach erklären die Verf. es für nicht schwer, mit fester Kohlensäure Temperaturen zu erzielen, welche unter dem kritischen Punkt des Sauerstoffs (-118°) liegen. (Journal de Physique. 1895, Sér. 3, T. IV, 511.)

Dass Eicheln durch Saatkrahen verbreitet werden, hat Herr Clement Reid beobachtet. In Torfmooren, auf kahlem Hügelland und auf Aeckern fand er, oft eine englische Meile von dem nächsten Baum entfernt, beständig Eichelschalen und auch Eichensämlinge. Da im October und November Saatkrahen in den Eichbäumen Nahrung suchen, so hegte Herr Reid seit längerer Zeit die Ueberzeugung, dass diese Vögel vorzüglich die Verbreitung der Eicheln besorgen; eine Beobachtung, die er am 29. October d. J. gemacht hat, bewies die Richtigkeit seiner Annahme. Inmitten eines ausgedehnten Feldes, das von einem Eichengebüsch und vereinzelt Bäumen begrenzt war, war ein Flug Krahen mit Aesung beschäftigt. Die Vögel flogen einzeln zwischen dem Felde und den Eichen hin und her. Als Herr Reid die Krahen fortjagte und nach der Mitte des Feldes ging, fand er dort Hunderte von leeren Eichelschalen und zahlreiche angepickte und halb ausgefressene Eicheln, die noch nicht Zeit gehabt hatten, ihre Farbe zu ändern. Die Vögel mussten also inmitten des Fressens gestört worden sein; auch waren die Fressspuren ganz ungleich solchen, die von Nagethieren oder anderen Säugern herrühren. Dass die Krahen die Eicheln auf das offene Feld tragen, erklärt sich aus der misstrauischen Natur dieser Vögel. Herr Reid ist der Meinung, dass man durch Feststellung der Art, wie Eicheln verbreitet werden, wichtigen Aufschluss über die Mittel erhalten könne, durch die Grossbritannien nach der Eiszeit wieder mit Pflanzen bedeckt wurde.

Die Eiche hat den grössten Samen von allen britischen Pflanzen, und wenn sie auf Entfernungen von einer englischen Meile und mehr verschleppt werden kann, so leuchtet es ein, dass die ganze britische Flora sich rascher auszubreiten vermochte, als gewöhnlich angenommen wird, und dass sie Meeresstrassen und breite Ströme überschreiten konnte. (Nature. 1895, Vol. LII, p. 6.) F. M.

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn Rouché, Professor der Mathematik am Conservatoire des Arts et Métiers, zum Mitgliede erwählt.

Die Linnean Society zu London hat ihre goldene Medaille dem Botaniker Prof. Ferdinand Cohn in Breslau verliehen.

Der Anatom Dr. Ludw. Edinger in Frankfurt am Main, Oberförster Gross, Docent an der Forstakademie zu Tharandt, und Lehrer Eber an der thierärztlichen Hochschule zu Berlin sind zu Professoren ernannt.

Dr. Pietro Voglino hat sich als Privatdocent der Botanik an der Universität Turin habilitirt.

Der ordentliche Professor der Geologie an der Universität Würzburg Dr. Fr. Sandberger ist in den Ruhestand getreten.

Es starben: am 5. Dec. in Californien der Botaniker M. S. Bebb; am 17. Dec. in Siena der Professor der Zoologie der dortigen Universität Dr. Achille Quadri; am 31. Januar in Wien der Entomologe J. v. Bergensstamm; am 3. Februar in Karlsruhe der Professor der chemischen Technologie an der technischen Hochschule in München Dr. Karl Stoelzel, 70 Jahre alt; am 7. Februar in Wien der Professor der analytischen Chemie an der technischen Hochschule Dr. Rudolf Benedikt, 44 Jahre alt; in Genf der frühere Professor der Botanik an der Universität Dr. Jean Müller.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1889. III. Abth. von Richard Assmann (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894. I. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das Mikroskop und seine Anwendung von Prof. Dr. Leopold Dippel. 2. Aufl. II. Theil. 1. Abth. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. Valentiner. Lief. 2. (Breslau 1895, Trewendt). — Elektrometallurgie von Dr. W. Borchers. 2. Aufl. II. Abth. (Braunschweig 1896, Harald Bruhn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1889. II. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der Experimentalphysik von Adolph Wüllner. 5. Aufl. II. Band (Leipzig 1896, Teubner). — Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik von Dr. G. Holzmüller. Gymn.-Ausgabe. I. Theil (Leipzig 1896, Teubner). — Handbuch der Mineralchemie von Prof. C. F. Rammelsberg. II. Erg.-Heft (Leipzig 1895, Engelmann). — Elektrochemie von Prof. Wilh. Ostwald. Lief. 13. 14. (Leipzig 1895, Veit & Co.). — Franz Neumann von Prof. Volkmann (Leipzig 1896, Teubner). — Die Spectralanalyse von Dr. John Landauer (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn). — Naturstudien im Hause von Dr. Karl Kraepelin (Leipzig 1896, Teubner). — Entwurf der empirischen Aesthetik der bildenden Künste von Karl Kumm (Berlin 1895, Selbstverlag). — Die neuen Bahnen des naturkundlichen Unterrichts von G. Partheil und W. Probst (Dessau 1894, Kahle). — Partheil und Probst contra Oberlehrer Teika von G. Partheil und W. Probst (Dessau 1895, Kahle). — Naturkunde von G. Partheil und W. Probst. Heft 1. 2. 3 (Dessau 1893/94, Kahle). — Manuale di Magnetismo ed Elettività di Giuseppe Poloni. 2. Ed. da Francesco Grassi (Milano 1895, Hoepli). — Das Klima des Königreichs Sachsen. Heft III von Prof. P. Schreiber (Chemnitz 1895). — Ueber die

durch Kathodenstrahlen hervorgerufenen Färbungen einiger Salze von Prof. E. Goldstein (S.-A.). — Methode zur Prüfung des Strahlungsgesetzes absolut schwarzer Körper von W. Wien und O. Lummer (S.-A.). — Ueber eine neue Platineinheit der physikal.-technischen Reichsanstalt von F. Kurlbaum (S.-A.). — 17. Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft in Zürich (Zürich 1895). — Die wichtigsten Resultate der neuen geolog. Specialaufnahmen in der Oberlausitz von Dr. O. Herrmann (S.-A.). — Polarisation und Widerstand einer galvanischen Zelle von Franz Streintz (S.-A.). — Ueber ein Hydrat des Arsentrisulfids und seine Zersetzung durch Druck von W. Spring (S.-A.). — Die Linien gleicher Säkular-Variation der Declination von W. van Bemmelen (S.-A.). — Fluorescenz des Natrium- und Kaliumdampfes und Bedeutung dieser Thatsache für die Astrophysik von Eilh. Wiedemann und G. C. Schmidt (S.-A.). — Sulla compressibilità del ossigeno a basse pressioni. Nota del Dottore Adolfo Campetti (Estr.). — Weitere Mittheilungen über die Ergebnisse von Pendelmessungen in Göttingen von W. Schur (S.-A.). — Nuovo metodo per misurare l'indice di rifrazione elettrico dei solidi e dei liquidi per Domenico Mazzotto (Estr.). — Ergebnisse neuerer Forschungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Ueber bewegliche Lichterscheinungen in verdünnten Gasen, verursacht durch elektrische Schwingungen, von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Eine übersichtliche Form eines Hochspannungs-Transformators von J. Elster (S.-A.). — Ueber Contactbewegungen und Myelinformen von O. Lehmann (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

An klaren Abenden ohne Mondschein ist jetzt das Zodiakallicht am Westhorizont wieder sichtbar. Wenn auch unsere Gegenden für die Beobachtungen dieses matten Lichtgebildes weniger geeignet sind als die Tropen, so erscheint dasselbe doch zuweilen ebenso auffällig wie einige der weniger glänzenden Milchstrassenpartien.

Ueber neue Beobachtungen des Planeten Venus zu Catania berichtet A. Mascari in Astr. Nachr. 139, 303. Dieselben sind am 11., 14. und 22. Dec. zu verschiedenen Stunden des Vormittags angestellt; gleichwohl zeigten sich auf der halbmondförmig erscheinenden Planetenscheibe immer die gleichen, matten Streifen, wie Mascari dieselben auch 1892 schon gesehen hatte. Dieses Fehlen jeder Aenderung wird als Beweis für die Gleichheit von Umdrehungszeit und Umlaufperiode der Venus angesehen.

Zu entgegengesetztem Resultate kommt Herr W. Villiger auf grund von Beobachtungen am 10 $\frac{1}{2}$ zöll. Refractor der Münchener Sternwarte (Astr. Nachr. 139, 309). Er beschreibt Flecken und Deformationen der Hörnerspitzen der Venussichel, die sich im Laufe einiger Stunden veränderten. Herr Villiger sagt darüber, dass diese Wahrnehmungen ganz entschieden für eine kurze, von 24 Stunden nicht wesentlich verschiedene Rotationszeit sprechen.

Es scheint somit nicht so bald zu einer Entscheidung der Frage der Venusrotation kommen zu sollen, wenigstens nicht auf dem Wege der Beobachtung der Flecken, die auf der Oberfläche des Planeten auftreten. Vielleicht wird eher, was vor einigen Jahren Herr E. v. Oppolzer aussprach, aus der etwaigen Verschiebung der Spectrallinien an entgegengesetzten Rändern der Planetenscheibe eine Antwort erlangt werden. Bei 24stündiger Umdrehung wäre freilich die Verschiebung im Maximum nicht grösser, als wie sie von einer Bewegung einer Lichtquelle von 1,8 km in der Secunde hervorgebracht werden könnte. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 75, Sp. 1, Z. 22 von unten ist „expandere“ statt: expandere zu lesen.

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