

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1898

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0013|LOG_0212

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.

XIII. Jahrg.

19. März 1898.

Nr. 12.

A. W. Rücker: Neue Untersuchungen über den Erdmagnetismus. („Rede-Lecture“, gehalten im Senat-Hause zu Cambridge. Nature 1897, Vol. LVII, p. 160 und 180.)

(Schluss.)

Bisher haben wir das System der auf der Erdoberfläche wirkenden magnetischen Kräfte als constant betrachtet. Ich habe aber bereits angedeutet, daß sie es nicht sind, und daß die Schwierigkeiten unserer Untersuchung ungeheuer gesteigert werden durch die Thatsache, daß alle Erscheinungen, mit denen wir es zu thun haben, in einem Zustande des Fließens sich befinden. Nichts ist fest von Jahr zu Jahr, von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde. Es ist kaum übertrieben, wenn man sagt, daß zeitweise fast jede Minute Aenderungen mit sich bringt, welche der Magnetiker untersuchen und erklären soll. Für den Moment jedoch will ich die Aufmerksamkeit nur auf die säculare Aenderung lenken, die ich bereits erwähnt habe. Nicht bloß der Winkel, den der Magnet mit dem geographischen Meridian macht, ändert sich, sondern auch seine Neigung nimmt abwechselnd zu und ab.

Eine interessante Methode, diese Aenderungen darzustellen, ist jüngst von Dr. Bauer vorgeschlagen worden. Er denkt sich den Beobachter im Mittelpunkt eines Magneten, der so aufgehängt ist, daß er sich frei nach jeder Richtung drehen kann. Eine so postirte Person, die ihre Beobachtungen durch Epochen weit über ein Menschenalter hinaus fortsetzen kann, sieht den Nordpol des Magneten eine Curve beschreiben. Der Pol wird bald nach rechts sich bewegen, bald nach links und gleichzeitig sich heben oder senken. Die Thatsachen, welche in den letzten 150 Jahren und an einigen Orten für längere Zeiten beobachtet worden, setzten uns in den Stand, diese Curven zu zeichnen. An der großen Mehrzahl der zuerst untersuchten Orte wird der Pol des Magneten stets dem Beobachter in derselben Richtung wie die Uhrzeiger sich zu bewegen scheinen, so daß er im ganzen, wenn die Nadel östlich von ihrer Mittellage sich befand, gewöhnlich sich senkte, und wenn westlich, sich hob. Leider ist aber diese Regel nicht überall gültig, da es eine Anzahl Stationen an der Westküste von Amerika giebt, wo die gewöhnliche Bewegung umgekehrt zu sein scheint. Wenn man die Zeichnungen, die eine Anzahl dieser magnetischen Bahnen darstellen, von Norden nach Süden

anordnet und wenn die ausgewählten Orte Plätzen angehören, deren Längen nicht sehr weit entfernt von der Länge von Greenwich sind, dann findet man, wenn man von Norden nach Süden geht, daß die von der Zeichnung eingeschlossene Fläche größer wird, und daß sie wieder sich verringert, wenn man den Aequator überschreitet. Mit anderen Worten, für diese Stationen gilt die Regel, daß die Schwingung der Nadel am größten ist nahe dem Aequator. Eine andere auffallende Eigenthümlichkeit ist, daß für Stationen von annähernd derselben Breite in der nördlichen und südlichen Hemisphäre die Curven auf der südlichen Erdhälfte größer sind.

Wenn wir uns aber zum amerikanischen Continent wenden, sind die Curven verschieden, der Umfang der Declination ist geringer und die Figuren werden, statt von annähernd kreisförmiger Gestalt zu sein, elliptisch.

In keinem Falle sind die Erscheinungen lange genug registriert worden, um irgend eine Bahn ganz zeichnen zu können. Für London haben wir ziemlich genaue Daten für etwa drei Jahrhunderte und die früheren Beobachtungen ermöglichen, die Curve mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Genauigkeit noch weiter rückwärts auszudehnen. In unserem Lande ist die Bewegung der Nadel wahrscheinlich von der äußersten östlichen Lage, die sie in der Zeit der Königin Elisabeth erreichte, bis zur äußersten westlichen Stellung verfolgt worden, die um 1824 erreicht wurde, aber wir haben kein Recht anzunehmen, daß die Rückkehr von Westen nach Osten dieselbe Zeit in Anspruch nehmen wird, wie die, welche bei dem Gang von Osten nach Westen beobachtet worden.

Der erste Schluss, den ich aus diesen Figuren ziehen will, ist also, daß sie und andere ihnen ähnliche das darstellen, was factisch unsere ganze Kenntniß von der Zeit bildet, während welcher die magnetischen Erscheinungen durch einen vollständigen Kreis ihrer Schwankung hindurchgehen. Die Berechnungen sind von hohen Autoritäten ausgeführt und ergeben den Schluss, daß der magnetische Pol um den Pol der Erdkugel seinen Kreislauf in etwa 960 Jahren vollenden wird; aber ein Blick auf die Curven genügt, zu zeigen, wie unsicher die Daten sind, auf welche solche Schätzungen basirt sind.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die säculare Bahn beschrieben wird, scheint nicht constant zu sein. Sie kann in der Zukunft mehr oder weniger

schnell sein als in der Vergangenheit. Die Curven, obwohl bisher glatt und continuirlich, können in Zukunft Schleifen oder Unregelmäßigkeiten verschiedener Art bilden. Wir dürfen zweifeln, ob alle Bahnen in derselben Zeit beschrieben werden. Es ist sehr möglich, daß die Wege nicht in sich zurückkehren, und in successiven Cykeln sich wiederholen werden.

Diese Schwierigkeiten können durch eine andere sinnreiche Betrachtung von Dr. Bauer illustriert werden. Nehmen wir für einen Moment an, daß der Haupttheil des magnetischen Systems der Erde aus Kräften besteht, die von elektrischen Strömen oder von magnetischer Materie herrühren, welche unveränderlich und zur geographischen Axe symmetrisch angeordnet sind. Ueber diesen Theil sei ein anderes magnetisches System gelagert, das in der Erde um die geographische Axe eine regelmäßige Bahn beschreibt, welche in einer unbekannteren Reihe von Jahren beendet wird. Nehmen wir ferner an, daß dieses zweite System selbst unveränderlich ist, aufer in seiner Lage, so daß bei seinem Umlauf die Größe der Kräfte unverändert bleibt, während die Lage der Punkte, von denen sie ausgehen, sich ändert. Unter diesen Umständen werden wir imstande sein, aus dem gegenwärtigen Zustande der Erde vorherzusagen, welches der künftige Aenderungszyklus sein werde. Wenn die Magnetnadel an irgend einem festen Punkte auf der Erdoberfläche aufgestellt wäre, so würde es vielleicht Jahrhunderte dauern, bis das umlaufende magnetische System einen vollständigen Kreislauf beendet und jede mögliche Lage zur Nadel eingenommen hat. Wenn aber die Nadel, wie Mohamets Sarg, in der Nähe der Erdoberfläche schweben und hier festgehalten würde, während die Erde unter ihr rotirt, dann würden an einem einzigen Tage die relativen Stellungen des umlaufenden magnetischen Systems zu der schwebenden Nadel jede mögliche Aenderung einnehmen, und der Pol der Nadel würde in vierundzwanzig Stunden den Weg zurücklegen, den er in Wirklichkeit in einem Jahrtausend beendet.

Natürlich können wir einen Magneten nicht so im Raume aufhängen, aber dasselbe Ziel wird erreicht werden, wenn wir ihn um die Erdkugel herumführen längs eines Parallelkreises, und wir besitzen genügende Kenntniß von den magnetischen Zuständen der Erdoberfläche, um die Curve zu bestimmen, welche der Pol der Nadel während einer solchen Reise beschreiben würde.

Drei solcher Curven sind von Dr. Bauer für den Aequator und für die Breiten 40° N. und 40° S. gezeichnet worden und ein Blick auf diese Zeichnung lehrt, daß die Curven zwar weiter sind, aber eine allgemeine Aehnlichkeit mit den Curven besitzen, welche die säcularen Bewegungen der Nadel an den verschiedenen Stationen in der Nähe des ersten Meridians darstellen. Im besonderen ist der auffallende Unterschied in der Größe der Bahnen in gleichen Breiten nördlich bezw. südlich vom Aequator wiedergegeben. Dr. Bauer hat Curven für drei verschie-

dene Daten gezeichnet, und wenn die Grundlage unserer Betrachtung unantastbar wäre, müßten sie natürlich identisch sein. Dies ist aber nicht der Fall; es existiren merkliche, wenn auch nicht sehr große Unterschiede, aber zusammen mit anderen bereits erwähnten Thatsachen sind diese Aenderungen hinreichend, uns zu der Behauptung zu berechtigen, daß die säculare Schwankung nicht in dieser einfachen Weise von dem jetzigen magnetischen Zustande der Erde abgeleitet werden kann.

Noch einen anderen Punkt bezüglich der Curven will ich erwähnen, welcher zeigt, wie groß unsere Vorsicht bei Schlüssen aus solchen Daten sein muß. In den unteren Theilen findet man eine allgemeine Aehnlichkeit mit den Curven, welche abgeleitet wurden aus vergangenen Beobachtungen mit dem Magneten nahe dem ersten Meridian, aber in den oberen Abschnitten, welche sich auf die Zukunft beziehen, sind die Curven complicirter und durch Unregelmäßigkeiten und Schleifen verändert, über die wir noch keine actuelle Erfahrung besitzen. Dr. Bauer hat sehr anerkennenswerthe Vorsicht geübt bei der Ableitung irgend welcher definitiven Schlüsse aus diesen interessanten Speculationen. Aber selbst wenn wir die Hypothese zurückweisen, daß ein mehr als zufälliger Zusammenhang existirt zwischen der säcularen Curve, welche der Magnetpol an irgend einem Orte beschreibt, und der Curve, die er beschreiben würde, wenn er um die Erde in der Breite dieses Ortes herumgeführt wird, so kann es keine Frage sein, daß möglicherweise Unregelmäßigkeiten, ähnlich den in der einen Reihe von Curven gesehenen, zukünftig in der anderen auftreten können, und daß jede Ableitung, die wir bezüglich der Periode des magnetischen Umlaufes aus der Vergangenheit machen, gründlich widerlegt werden kann durch künftige Ereignisse.

Es ist lehrreich, mit dieser Speculation die Resultate zu vergleichen, die Capitän Creak erhalten bei der Vergleichung der Karten des magnetischen Zustandes der Erde, die General Sabine gezeichnet, mit denen, welche Creak selbst mittels der von der Challenger-Expedition gemachten Beobachtungen ausgearbeitet hat. Der Schluss, zu dem er gelangte, war, daß während der vierzig Jahre, welche zwischen den Epochen, für welche die Karten gezeichnet worden, verstrichen sind, die säculare Schwankung am besten dargestellt werden kann durch die Annahme, daß die magnetischen Pole stationär waren, daß aber an bestimmten Punkten der Erdoberfläche die Kräfte des Erdmagnetismus zu- oder abgenommen haben. Ich habe jüngst auf diese interessanten Beobachtungen öffentlich hingewiesen, und will nicht wieder bei ihnen verweilen aufer mit der Bemerkung, daß wir es möglicherweise mit Ursachen sowohl des einen, wie des anderen Typus zu thun haben, daß innerhalb der Erde ein rotirendes magnetisches System vorhanden sein mag und daß rein locale Ursachen die Intensität der magnetischen Kräfte an verschiedenen Orten verändern mögen.

Dr. Schuster hat jüngst gezeigt, daß eine Bewegung des magnetischen Poles entstehen könnte, wenn der Raum um die Erde leitend wäre. Die Bedingungen, unter denen dies eintreten würde, können hier nicht erörtert werden, aber der Magnetiker hat Grund, dankbar zu sein für jeden Wink betreffs einer möglichen physikalischen Erklärung der säcularen Schwankung.

Außer den lang sich hinziehenden Aenderungen, welche erörtert worden sind, beschreibt der Pol eines frei aufgehängten Magneten auch einen Umlauf von Tag zu Tag, der im Vergleich mit der säcularen Bahn so klein ist, daß ich ihn bisher vernachlässigt habe. Diese tägliche Schwankung ist lange untersucht worden. Ihre Größe ändert sich von Zeit zu Zeit und wurde mit der Jahreszeit und der Sonnenfleckenperiode verknüpft gefunden. Bei diesen verhältnismäßig gut bekannten Thatsachen will ich nicht verweilen, aber es giebt einen Punkt bezüglich der täglichen Schwankung, welcher jüngst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Tagelang können die beschriebenen Bahnen sehr ähnlich sein, aber diese regelmässige Bewegung wird häufig gestört durch heftige Perturbationen und der Magnetpol bewegt sich innerhalb weniger Minuten nach Westen und nach Osten in einem Grade, der weit alles übertrifft, was durch die gewöhnliche tägliche Bewegung veranlaßt wird, so daß die Gestalt der Bahn höchst unregelmässig wird. Eine solche Erscheinung wird ein „magnetischer Sturm“ genannt, und aus der Thatsache, daß solche Stürme gleichzeitig an Orten vorkommen, die weit von einander entfernt sind, hat man geglaubt, daß sie möglicherweise von irgend einem Impulse herrühren, den die Erde von der Sonne her empfängt. Sie sind auch eng verknüpft mit den Erscheinungen der Polarlichter. Diese Unregelmässigkeiten erschweren die Bestimmung, welches das wirkliche, normale Verhalten eines frei aufgehängten Magneten sei. Der einleuchtendste Plan zur Ermittlung der durchschnittlichen Bewegung der Nadel ist, das Mittel zu nehmen aus ihren Stellungen in jeder einzelnen der 24 Stunden für jeden Tag im Jahre. Die eben erwähnten Störungen werden so in die Rechnungen eingeschlossen sein, aber da sehr große magnetische Stürme verhältnismässig selten sind, wird der schließliche Werth nicht sehr bedeutend beeinflusst sein. Dieses Verfahren ist sehr mühsam und übersteigt die Kräfte eines jeden, außer den best ausgerüsteten, Observatoriums. Vor einiger Zeit wurde daher angeregt, daß die Rechnungen abgekürzt werden sollten durch Auswahl von nur ruhigen Tagen, an denen man voraussetzen konnte, daß das Verhalten der Nadel normal sei. Fünf Tage in jedem Monat wurden als ausreichend betrachtet und durch ein glückliches Uebereinkommen waren alle englischen Observatorien damit zufrieden, daß diese Tage vom Astronom Royal ausgewählt werden sollen, und so wird die Bestimmung der normalen Bewegung der Nadel bei ihnen allen aus zur selben Zeit gesammelten Daten ausgeführt werden.

Die Aufmerksamkeit wurde jüngst auf die Thatsache gelenkt, daß, welches auch die Angemessenheit dieser Fünf-Tages-Methode sein mag, sie zu dem Schlusse führt, daß am Ende eines ruhigen Tages die Nadel nicht zu der Lage zurückkehrt, welche sie am Beginn desselben eingenommen. Dieser Punkt ist sorgfältig von Dr. Chree untersucht worden und kann durch die Curve illustriert werden, die ich aus dem Berichte des Kew-Observatoriums für den Sommer 1895 entnommen habe, deren Scala vielmal größer ist als die der bereits abgehandelten, säcularen Bahnen. Die Bewegung der Nadel nach oben und nach unten ist viel kleiner als die Verschiebung nach Ost und West, so daß eine längliche Figur entsteht, aber der interessanteste Punkt ist, daß sie keine geschlossene Curve ist; die beiden Enden treffen sich nicht, sondern sind durch einen sehr merklichen Zwischenraum getrennt. Man könnte natürlich diese Thatsache leicht erklären, wenn wir sie der säcularen Schwankung zuschreiben könnten. Gerade so wie der Mond, obwohl am Ende des Monates in derselben Stellung zur Erde wie am Anfange, viel weiter auf der Erdbahn vorgerückt ist, so muß die tägliche magnetische Schwankung sich der größeren, säcularen Bewegung anpassen, von der sie ein untergeordneter Theil ist. Aber diese Erklärung allein wird nicht genügen. Freilich setzt die Nadel während der stillen Tage die Bewegung ihrer säcularen Bahn fort, aber wir haben einen guten Theil von Belegen dafür, daß sie von mehr als durchschnittlicher Geschwindigkeit ist. Dies gilt besonders für die Horizontalkraft, welche allmählich wächst und mit merkwürdiger Geschwindigkeit an ruhigen Tagen zunimmt. Daher scheint die säculare Bewegung durch die Stürme eingeschränkt zu werden. Der verhältnismässig schnelle Fortschritt, der in stilleren Zeiten gemacht worden, wird verzögert und selbst umgekehrt während der Perioden unregelmässiger Bewegung, die ich beschrieben habe.

Freilich zeigte General Sabine vor vielen Jahren, daß magnetische Stürme nicht gleichmässig nach beiden Richtungen auf die Nadel wirken und somit können die Erscheinungen, die ich hier beschreibe, kaum als jüngst entdeckt bezeichnet werden; aber die Methode, sie darzustellen, welche von Dr. Chree angegeben worden und die ich ein wenig modificirt habe, indem ich in die Zeichnung die Schwankungen der Declination und der Neigung einschloß, stellt sicherlich die Thatsachen in ein neues und überraschendes Licht. Welches die Ursache der plötzlichen Hemmung, die die Nadel während der magnetischen Stürme erfährt, sein mag, darüber können wir noch nichts sagen. Dies ist noch eine von den Verwickelungen, die noch entwirrt werden müssen.

Der letzte Punkt, auf den ich hinweisen will, ist einer, über den bestimmtere Resultate erzielt worden sind. Der Erdmagnetismus steht mit Erscheinungen im Zusammenhange, die auf der Sonne auftreten, mit dem Nordlicht in der oberen Atmosphäre und mit den Erdströmen, welche den Boden durchziehen. Ich

mufs nun Ihre Aufmerksamkeit auf seine Beziehungen zur Geologie lenken.

Es war lange bekannt, dafs gerade so wie die grofse Säcularschwankung begleitet ist von kleinen täglichen Aenderungen, so auch die grofsen Veränderungen in der Richtung des Compasses und der Inclinationsnadel, welche beobachtet werden, wenn wir uns an der Erdoberfläche von Ort zu Ort begeben, durch Unregelmäßigkeiten beeinflusst sind, welche scheinbar von rein localen Ursachen herrühren. So ist die Declination in Irland gröfser als in England; aber die Zunahme ist nicht gleichmäfsig, wenn wir von einer Landschaft zur anderen gehen. In mehreren Districten nämlich folgt einer abnorm grofsen Zunahme eine Abnahme.

Diese sonderbaren Ungleichheiten müssen von localen, störenden Kräften herrühren, und die grofse Zahl von Beobachtungen, welche in diesem Lande gemacht worden, haben uns befähigt, mit mehr als gewöhnlicher Genauigkeit die Gröfse und Richtung zu bestimmen, welche die magnetischen Kräfte annehmen würden, wenn sie von jeder localen Störung unbeeinflusst wären, und aus dem Unterschiede zwischen dem Verhalten, das dann vorläge, und dem, welches wirklich vorhanden ist, können wir die Gröfse und die Richtung der störenden Kräfte selbst berechnen. Wenn diese auf einer Karte dargestellt werden, findet man, dafs weite Districte des Landes vorhanden sind, in denen die störenden Horizontalkräfte in derselben Richtung wirken; in einer Gegend wird der Nordpol der Nadel nach Osten abgelenkt werden, in einer anderen nach Westen, und wenn wir von dem einen dieser Districte nach dem anderen übergehen, finden wir immer, dafs an der Grenze die abwärts gerichtete Verticalkraft auf den Nordpol der Nadel einen gröfsten Werth erreicht. Wir sind so imstande, auf der Karte Linien zu ziehen, nach denen der Nordpol der Nadel angezogen wird. Man findet, dafs die genaue Lage derselben mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden kann, und dafs die Linien ohne irgend einen möglichen Zweifel über Entfernungen gezogen werden können, die in einigen Beispielen ein paar hundert Meilen betragen. Den Schlüssel für diese sonderbare Thatsache liefern wahrscheinlich Beobachtungen in der Nähe grofser Massen von Basalt oder anderen magnetischen Gesteinen. Wenn diese durch die Induction des erdmagnetischen Feldes magnetisirt wären, würden ihre oberen Theile auf unserer Halbkugel den Nordpol der Nadel anziehen; und man findet, dafs, wo grofse Basaltmassen existiren, wie in Antrim, in den schottischen Kohlenfeldern, in Nordwales und sonstwo, der Nordpol der Nadel in der That zu ihnen hingezogen wird aus Entfernungen, die bis auf fünfzig Meilen steigen können. Die Dicke der Basaltplatten ist in den meisten Fällen zu klein, um eine vollständige Erklärung der beobachteten Thatsachen zu liefern, aber es ist sehr möglich, dafs diese oberflächlichen Lager magnetischer Substanz nur Anzeichen sind für unterirdische Hervorragungen ähnlicher Gesteine, von

denen die Oberflächentafeln ausgeflossen sind. Auf alle Fälle kann man die Thatsache nicht bezweifeln, dafs, wo grofse Massen Basalt vorkommen, der Nordpol der Nadel sich zu ihnen hin zu bewegen strebt.

Es giebt andere Gegenden, wo diese Anziehungen augenscheinlich sind, wo gleichwohl keine magnetischen Gesteine an der Oberfläche vorkommen; aber höchst wahrscheinlich ist die Ursache dieselbe und es rührt nur von dem blofsen Zufall der Denudation her, dafs wir in dem einen Falle auf die magnetischen Gesteine aufmerksam machen können, von denen das abnorme Verhalten des Compasses herrührt, in dem anderen nicht. Wenn dem so ist, dann ist es sicherlich interessant, dafs magnetische Beobachtungen uns befähigen werden, in Tiefen zu dringen, die der Geologe anders nicht erreichen kann, und dafs die Linien, die wir auf der Oberfläche der Karte als solche ziehen, nach denen der Nordpol angezogen wird, in der That annähernd die Firstlinien der verborgenen Massen magnetischer Gesteine repräsentiren mögen, welche die Fundamente bilden, auf denen die von den Geologen studirten Schichten abgelagert sind.

Man hat einigen Grund zu glauben, dafs, wenn diese grofsen, unterirdischen Runzeln existiren, sie die Gesteine beeinflussten, welche auf sie gelagert worden, besonders die, welche verhältnismäfsig jungen Datums sind. Allgemein gilt die Regel, dafs, wenn ältere Gesteine inmitten von jüngeren erscheinen, der Magnetpol nach der vordringenden Masse angezogen wird; aber diese Regel gilt nur von den Gesteinen der Carbon- und Vor-Carbon-Zeit, und sie findet keine Anwendung auf spätere Ablagerungen. Als schlagendes Beispiel will ich Sie daran erinnern, dafs die Pennine-Kette — welche zuweilen das „Rückgrat Englands“ genannt wird — eine Masse von Mülstein-Sandstein ist, der sich inmitten jüngerer Gesteine erhebt. Längs dieser läuft eine deutlich ausgesprochene, magnetische Firstlinie. Aehnlich sind in der Nähe von Birmingham die Kohlenfelder von Dudley und Nuneaton von jüngeren Ablagerungen umgeben. Eine seltsame, hufeisenförmige Firstlinie verbindet diese beiden und läuft dann südlich nach Reading, welches, magnetisch, eine der wichtigsten Städte des Königreichs ist. Oestlich und westlich von Dover nach Milford Haven und dann quer durch den Irischen Kanal nach Wexford läuft ein Rücken älteren Gesteins, der von den Geologen der „Paläozoische Rücken“ genannt wird, an vielen Stellen durch neuere Ablagerungen verdeckt. In diesen sind die Kohlenfelder von South-Wales und Forest of Dean ausgehöhlt, und in einer anderen Höhlung desselben liegt das Kohlenfeld, das jüngst in Dover entdeckt worden ist. Dieser hervorgedrungenen Masse älteren Gesteins nahe folgend, geht eine magnetische Firstlinie durch Reading, und wir haben so einen magnetischen Zusammenhang zwischen den Antiklinalen von Warwickshire und dem „Paläozoischen Rücken“. Aus der Nähe von Reading läuft noch eine andere magnetische Firstlinie südlich und tritt in den Kanal bei

Chichester. Herr Moureaux, der mit unermüdlicher Energie viele Jahre hindurch das magnetische Verhalten Frankreichs studirt hat, hat die Fortsetzung dieser Linie an der französischen Küste bei Dieppe entdeckt, und hat sie durch den Norden von Frankreich bis einige fünfzig Meilen südlich von Paris verfolgt. Die Energie, welche jetzt die magnetischen Aufnahmen in vielen Gegenden entfalten, wird zweifellos in kurzem beweisen, daß das Netz dieser magnetischen Firstlinien ein allgemeines ist, und die Beziehungen zwischen ihnen und der geologischen Gestaltung der Gegenden, in welchen sie liegen, wird so untersucht werden, daß unsere Schlüsse auf eine ausreichende Kenntniß der Thatsachen basirt sein werden.

Das können wir auf alle Fälle hoffen, daß unter dem Fluß und Wechsel der magnetischen Kräfte, mit denen wir uns so viel beschäftigt haben, wir in diesen Firstlinien ebenso bleibende Charakterzüge der Gegend gefunden haben, wie die Hügel selbst bilden.

Und nun, wo ich mich dem Ende meines Vortrages nähere, fühle ich, daß er in gewissem Grade der organischen Einheit ermangelt. Zuweilen ist es möglich, die Geschichte eines wissenschaftlichen Fortschrittes in streng dramatischer Form zu entfalten. Die gestellte Frage, das zu Rathe gezogene Orakel und die gegebene Antwort könnten wohl die Titel der drei Acte in dem modernen Schauspiel wissenschaftlicher Entdeckung bilden. Aber das Drama hat seine Conventionen und selbst die Autoren, welche mit ihrem Realismus sich brüsten, begehen zu oft den Fehler, zu sehr die Punkte hervorzuheben, bei denen sie hauptsächlich verweilen. Wenn wir das Leben kennen lernen wollen, müssen wir es nicht von der Prosceniumsloge oder dem Ersten Rang aus thun, sondern indem wir uns unter die Menschen mischen. Wenn wir erfahren wollen, was wissenschaftliche Arbeit ist, müssen wir nicht damit zufrieden sein, nur den geschickt erzählten Berichten über wissenschaftliche Triumphe zu lauschen, sondern müssen in das Observatorium oder Laboratorium dringen, wo die Furcht des Mißlingens und die Unsicherheit des langen Wachens und Wartens mindestens ebenso häufige Gäste sind, als der sichere, erfolgreiche Plan.

Heute habe ich nur Probleme behandelt, welche noch von Zweifel und Schwierigkeiten umgeben sind, Fragen, die nur beantwortet werden können durch vereinte Arbeit vieler Männer, vielleicht vieler Generationen. Freilich haben wir über einige von diesen Gegenständen allmählig eine bestimmte Kenntniß erlangt. Daß die Erd-Luft-Ströme, wenn sie überhaupt existiren, sehr gering sind in Nordwesteuropa; daß die tägliche Variation an ruhigen Tagen nicht nothwendig als normal betrachtet werden muß; daß die localen magnetischen Störungen von Kräften herühren, die so weiten Umfang haben, daß es sich lohnt, dieselben zu studiren; dies alles sind Thatsachen, über welche wir vor wenigen Jahren in Zweifel waren, und über welche wir nicht weiter im Zweifel sind. Aber größere Fragen, welche hinter diesen liegen, sind noch unbeantwortet, und wenn

ich versucht habe, sowohl Schwierigkeiten, wie Gewissheiten zu behandeln, so geschah es, weil ich den Wunsch hatte, Ihnen eine correcte Idee zu geben von den jetzigen wissenschaftlichen Vorstellungen über den Erdmagnetismus.

F. G. Kohl: Die assimilatorische Energie des blauen Lichtes. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1897, Bd. XV, S. 361.)

Bekanntlich wird allgemein angenommen, daß die blauen Strahlen des weißen Lichtes, welche ja auch die chemisch wirksamen sind, für die Assimilation keine wesentlichen Bedeutungen haben. Die Richtigkeit dieser Ansicht ist bereits durch frühere Untersuchungen des Herrn Kohl in Frage gestellt worden. Inzwischen hat nun der Verf. neue Untersuchungen angestellt, um die von ihm behauptete, intensive Wirkung des blauen Lichtes auf den Assimilationsproceß nachzuweisen. Dies geschah durch Kultur von Algen hinter farbigen Schirmen.

Die Versuchsanstellung war folgende: In einem schmalen, hohen Kasten wurden sechs halbcylindrische, innen geschwärzte Kammern hergestellt, deren ebene Seite von einschiebbaren Scheiben farbigen Glases (1. gelb, 2. hellrubin, 3. dunkelrubin, 4. tief kobaltblau, 5. orange, 6. maigrün) gebildet wurde. In diese Kammern vertheilte Verf. 12 ganz gleiche Glasgefäße, welche alle in derselben Weise mit Nährlösung beschickt und mit Algen geimpft wurden.

Nach Einfügen der farbigen Gläser wurde der Kasten durch einen lichtdichten, von oben übergreifenden Deckel geschlossen und an ein helles Fenster (Norden) gestellt, so daß die Kulturen unausgesetzt kräftig beleuchtet waren. Darauf wurden die Algenvegetationen in den verschiedenen Kammern mit einander verglichen, offenbar, da Verf. nichts näheres darüber mittheilt, nur nach dem Augenschein. Es ergab sich für die Stärke der Vegetation in den einzelnen Zellen folgende Reihe (von der intensivsten Vegetation angefangen): 4, 1, 2 und 5, 3, 6. Sodann wurde die photographische Wirkung des verschiedenfarbigen Lichtes dadurch ermittelt, daß alle farbigen Gläser auf lichtempfindliches Celloidinpapier gelegt und so lange belichtet wurden, bis der frei überstehende Rand des Papiers anfang, bronzig anzulaufen. Aus dem fixirten Papier wurden dann Streifen geschnitten und so neben einander geordnet, wie es die Reihenfolge der angewandten Gläser gebot. Es wurde dabei folgende Reihe erhalten: 4, 1, 6, 2, 5, 3.

Beim Vergleiche der Farbenskala mit den Skalen der photographischen Wirkung, der assimilatorischen Wirkung, sowie auch der Tabelle der Absorptionsverhältnisse stellt sich eine weitgehende Uebereinstimmung der photographischen und der assimilatorischen Wirkung der von den Gläsern durchgelassenen Strahlen heraus: Glas 4 (kobaltblau) läßt das ganze Blau passiren¹⁾; hinter ihm Maxi-

¹⁾ Die spectroskopische Untersuchung der Lichtfilter wurde mit dem Mikrospectrometer von Sorby-Browning vorgenommen.

zum der Assimilation und der Schwärzung des photographischen Papiere. In Bezug auf beide Einflüsse folgt sodann das durch Glas 1 (gelb) hindurchgegangene Licht. „Da nun dieses Glas alles durchläßt außer etwas Blau und Grün, das Grün aber bekanntlich auf das Chlorophyll beinahe ohne Wirkung ist, wie auch der Erfolg des Experimentes hinter 6 lehrt, so ist der Ausfall an assimilatorischer Energie hinter 1 allein auf Rechnung des absorbirten Blau zu setzen.“ Das dunkelrubinrothe Glas läßt nur Roth und Orange ungeschwächt hindurch, es hält alles Gelb, Grün und Blau (Indigo, Violet) zurück; daher ist hinter diesem Glase die photographische Wirkung gleich Null, aber auch die Assimilationswirkung äußerst gering. Hieraus folgert Verf., daß die Wirkung des Roth bisher ungeheuer überschätzt worden und daß auch das Orange weniger am Assimilationsgeschäft betheiligt sei, als bisher angenommen wurde. „Das Licht hinter dem Orangeglas 5 ist des ganzen Blau und Grün beraubt, daher die photographische Activität gleich Null; in den schwachen, assimilatorischen Effect theilen sich Roth und Gelb, welche in unmerklich geschwächtem Zustande durchgelassen werden. Das Glas 6 löscht merkwürdigerweise das Blau total aus; die matte Bräunung des Silberpapiere ist demnach Arbeit der grünen Strahlen; die photographische Wirkung im Spectrum erstreckt sich bekanntlich über die ganze sogenannte blaue Hälfte bis zur Linie E im Grün. Roth und Gelb werden, wenn auch nur theilweise, durchgelassen; ihre Wirkung auf die Chloroplasten ist äußerst geringfügig.“

Nach diesen Ergebnissen erscheint die Behauptung, die sogenannten chemischen Strahlen kämen beim Assimilationsproceß wenig in Betracht, unbegründet; vielmehr würde die Wirkung des Lichtes auf das Chlorophyll ebenso wie auf die Halogensalze zum großen Theil auf derjenigen der blauen Strahlen beruhen. „Nur bezüglich der Lage der Maximalwirkung innerhalb der blauen Zone des Spectrums auf beide Prozesse scheint ein Unterschied sich bemerklich zu machen. Während nämlich das Maximum der photographischen Wirkung (Bromsilber) in Blau zwischen F und G, und zwar näher bei der letztgenannten Fraunhoferschen Linie liegt, etwa bei $\lambda = 445-450$, so scheint die maximale Assimilationswirkung mehr in der Nähe von F placirt zu sein, so daß . . . die cyanblauen Strahlen rechts von F mit der Wellenlänge $\lambda = 460-486$ die am meisten activen zu sein scheinen. Da wir nun wissen, daß die Absorption der blauen Strahlen des Sonnenlichtes durch das Carotin des Chlorophylls erfolgt, so ist die assimilatorische Ausnutzung dieser Strahlen die Function des Carotins, wogegen andere gelbe Bestandtheile des Chlorophylls wahrscheinlich das Violet in dieser Richtung engagiren.“

Herr Kohl bemerkt zum Schluß, daß diese Ergebnisse, so auffallend sie auf den ersten Blick zu sein scheinen, doch nur eine Bestätigung und Erweiterung des von Engelmann aufgestellten Satzes

von der Coincidenz der Absorptions- und Assimilations-Maxima und -Minima bilden. F. M.

A. Belopolski: Untersuchungen über das Spectrum des veränderlichen Sterns η Aquilae. (Astrophys. Journ. 1897. Vol. VI., p. 393.)

Die Veränderlichkeit von η Aquilae (oder η Antioi) ist 1784 durch Wurm entdeckt worden; der Stern ist im Maximum 3,5, im Minimum 4,7 Gr., die Maximalhelligkeit ist also das dreifache des Minimallichtes. Die Periode beträgt 7,176 Tage. Das Spectrum gehört einer Zwischenstufe zwischen dem II. und III. Typus an und besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem von δ Cephei. Verf. hat schon 1895 periodische Verschiebungen der Spectrallinien von η Aquilae erkannt; die genauere Bestimmung war indess erschwert durch die geringe Dispersion des Spectroskopes und den tiefen Stand des Sterns. Nachdem neuerdings am 30-Zöller für photographische Zwecke eine Correctionslinse angebracht worden ist und das Spectroskop einen großen Collimator erhalten hat, lassen sich Spectra von Sternen 4,5 Gr. bequem in einer Stunde aufnehmen.

So hat Verf. im vergangenen Sommer zwölf Aufnahmen des Spectrums von η Aquilae nebst Vergleichspectrum erhalten. In folgender Tabelle sind die aus den gemessenen Linienverschiebungen berechneten Geschwindigkeiten zusammengestellt und zwar geordnet nach der Länge der Zeit, die seit dem der betreffenden Aufnahme vorangehenden Minimum verfloßen war:

Zeit	Geschw.	Zeit	Geschw.
0,3 Tage	+ 0,2 km	3,6 Tage	— 28,9 km
0,7 "	+ 1,0 "	4,0 "	— 27,1 "
1,1 "	+ 4,4 "	4,3 "	— 24,4 "
2,4 "	— 25,5 "	4,6 "	— 20,0 "
2,6 "	— 28,7 "	5,6 "	— 11,7 "
3,3 "	— 30,5 "	6,4 "	— 9,6 "

Außer einer geradlinig fortschreitenden Bewegung im Raum von $-13,7$ km in der Secunde vollführt der als Doppelstern zu betrachtende Stern η Aquilae noch einen Umlauf um den Schwerpunkt des Systems. Der mittlere Abstand vom Schwerpunkt beträgt, falls die Bahn senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche steht ($i = 90^\circ$), 1382000 km. Die Bahn besitzt eine mälsige Excentricität $e = 0,163$; das Periastrum passirt η 2,0 Tage nach dem Minimum. Zur Zeit des letzteren kann keine Bedeckung des hellen Sterns durch den dunklen Begleiter stattfinden. Denn wenn die beiden Sterne hinter einander stehen, ist die in die Gesichtslinie fallende Componente der Bahnbewegung gleich Null, der helle Stern müßte dann die Bewegung des Systems (-14 km) zeigen. In Wirklichkeit ist aber die Bewegung bei der Phase 0^h nahe $= 0$ km, die Bewegung in der Bahn hebt die des Systems nahezu auf, muß also etwa $+14$ km betragen. Die Lichtverminderung im Minimum rührt daher nicht wie beim Algol von einer Art Sonnenfinsternis her, sondern ist wohl in wechselnden Absorptionsverhältnissen innerhalb der Atmosphäre des leuchtenden Sterns begründet. Diese Atmosphäre muß dann aber eine ganz eigenartige Beschaffenheit besitzen, wenn sie die Lichtintensität auf ein Drittel des normalen Werthes herabzudrücken vermag. A. Berberich.

F. M. Raoult: Einfluß der Ueberschmelzung auf den Gefrierpunkt der Kochsalz- und Alkohol-Lösungen. (Annales de l'Université de Grenoble. 1897, T. IX, p. 489.)

Will man den Coëfficienten der Gefrierpunkts-erniedrigung einer Lösung genau berechnen, so muß man die Erniedrigung durch die Concentration des Theiles dieser Lösung theilen, der im Moment der Messung noch flüssig ist. Diese Concentration ist aber nicht bekannt und man nimmt dafür gewöhnlich die ursprüngliche Concentration, die natürlich kleiner ist; man erhält also

zu große, moleculare Erniedrigungscoefficienten, die um so falscher sind, je mehr Eis sich bei der Abkühlung ausgeschieden hat. Herr Raoult hat nun schon vor längerer Zeit einen mathematischen Ausdruck für das Verhältniß der wirklichen zur gefundenen Erniedrigung gegeben und gezeigt, daß bei der nöthigen Vorsicht der Fehler infolge der Ueberschmelzung leicht unter $0,01^{\circ}$ gebracht werden und somit praktisch vernachlässigt werden kann; für die Theorie genügt aber diese Genauigkeit nicht, sie verlangt eine Annäherung bis auf $0,001^{\circ}$.

Die Formel, welche Herr Raoult aufgestellt hatte, lautete $C = C_1(1 - KS)$, wo C die correcte, C_1 die gefundene Erniedrigung, S die Ueberschmelzung und K eine bei derselben Methode und bei gleichem Apparat gleichbleibende Constante ist. Aus dieser Formel würde folgen, daß unter gleichen Umständen bei derselben Ueberschmelzung das Verhältniß C/C_1 ein constantes sein muß. Herr Raoult hat nun Messungen an wässrigen Lösungen von Chlornatrium und von Alkohol ausgeführt, welche zeigten, daß diese lange allgemein getheilte Ansicht nicht richtig ist. Die nach den sorgfältigsten Methoden ausgeführten Messungen führten zu folgenden Resultaten:

„Entgegen der allgemeinen Ansicht ist der relative Fehler K nicht immer von der Concentration unabhängig, er kann bis auf das Doppelte steigen in dem Maße, als die Verdünnung größer wird; er kann 2,5 Procent der beobachteten Erniedrigung erreichen, wenn $S = 1^{\circ}$ ist. Die gewöhnliche Correction nach der obigen Formel, bei der man $K = 0,0125$ setzt, genügt also nicht, besonders für sehr verdünnte Lösungen. Der begangene Fehler ändert die Curve der molecularen Erniedrigungen und hebt sie merklich am Anfange.

Die correcten molecularen Erniedrigungen, welche $S = 0^{\circ}$ entsprechen, ändern sich mit der Concentration sehr verschieden für das Chlornatrium und den Alkohol. Beim Chlornatrium erleiden die correcten molecularen Erniedrigungen eine schnelle Zunahme, wenn die Verdünnung sehr groß wird, und sie streben der Grenze $37,4$ zu, in Uebereinstimmung mit der Ionisations-Theorie von Arrhenius. Bei den Alkohollösungen bleiben die correcten molecularen Erniedrigungen stets gleich $18,3$; sie haben also einen constanten und von der Verdünnung unabhängigen Werth.“ Diese wichtige Thatsache, welche gleichfalls mit den Vorhersagen von Arrhenius übereinstimmt, war noch nicht in so scharfer Weise nachgewiesen, hingegen war das Ergebniß bezüglich der Kochsalzlösung vom Verf. bereits 1896 beobachtet.

W. P. Graham: Ueber den Verlauf des Potentialgradienten in Geisslerschen Röhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 49.)

Das Potentialgefälle in Geisslerschen Röhren, die von einem constanten elektrischen Strom durchflossen, die bekannten, interessanten Lichterscheinungen darbieten, ist seit Hittorfs umfangreichen Untersuchungen wiederholt Gegenstand von Versuchen gewesen, in denen mittels feststehender Sonden theils in dem einen, theils in einem anderen Abschnitte der Röhren die Messungen ausgeführt wurden. Bei einer ähnlichen, im Berliner physikalischen Institut angestellten Untersuchung fand Herr Graham, daß der Gradient im „dunklen Raume“ von Stelle zu Stelle variierte und auch an einer bestimmten Stelle sich änderte, wenn die Ausdehnung des positiven Lichtes sich veränderte; dies veranlaßte ihn, den Gradienten im ganzen dunklen Raume mittels zweier beweglicher, in einem festen Abstände von einander gehaltener Sonden durchzumessen, und weiter die Messungen durch das ganze Rohr auszudehnen. Die hierbei gewonnenen Resultate stellen den Verlauf des Gradienten vollständiger dar, als bisher bekannt gewesen; Verf. schildert nach einer Beschreibung der verwendeten Apparate die gewonnenen Ergebnisse eingehend, und

zwar sowohl die mit den festen, als die mit den beweglichen Sonden erhaltenen. An dieser Stelle sollen unter Hinweis auf die Originalabhandlung nur die vom Verf. zum Schluß zusammengefaßten Hauptresultate wiedergegeben werden:

1) Im positiven Theile der Strombahn ist der Potentialgradient an den dunklen Stellen kleiner als an den benachbarten, leuchtenden Stellen, sowohl in dem sogenannten dunklen Raume, als in den dunklen Stellen zwischen zwei hellen Schichten. 2) Im dunklen Raume ist der Potentialgradient nicht constant, sondern nimmt im allgemeinen gegen die Kathode hin ab; doch können in ihm auch Maxima und Minima des Gradienten auftreten, wie bei den Schichten des leuchtenden Theiles der positiven Bahnstrecke. Im negativen Glimmlichte wird der Gradient noch kleiner als im dunklen Raume und erreicht an der Grenze des Crookeschen dunklen Raumes seinen kleinsten Werth; in bezug auf das Verhalten des Gradienten gehört der von den Glimmstrahlen erfüllte Theil zum dunklen Raume. 3) Bei höherem Druck kann ein Theil des dunklen Raumes an der Anode einen constanten, hohen Gradienten zeigen, verbunden mit Phosphorescenz des angrenzenden Glases. 4) Im positiven Theile der Strombahn ist eine negative Ladung vorhanden, die jedoch gegen die positive Ladung des negativen Theiles sehr klein ist. 5) Bei der geschichteten Entladung ist an der der Anode zugewandten Seite jeder Schicht eine positive, an der anderen Seite eine negative Ladung vorhanden. Der Verlauf des Gradienten zwischen zwei hellen Schichten entspricht dem Verlauf im ganzen Rohre. In dem Raume zwischen den Mitten zweier benachbarter Schichten ist eine überwiegend positive Ladung vorhanden, was im Zusammenhang mit der von Goldstein aufgestellten Theorie, daß jede Schicht eine Theilentladung bildet, von Interesse ist. 6) Unmittelbar vor der Kathode besitzt der Gradient einen Minimalwerth und ebenso wurde in fast allen Versuchen vor der Anode ein Minimum gefunden.

Emilio Villari: Ueber die durch Uranin hervorbrachten, entladenden Eigenschaften der Gase. (Rend. della R. Accademia delle Scienze Fis. e. Mat. di Napoli. 1897, Luglio. Estr.)

Nach der Entdeckung von Becquerel, daß Uran und einige seiner Verbindungen die Fähigkeit besitzen, Leiter, denen sie genähert werden, zu entladen (Rdsch. 1896, XI, 216), hat Verf. eigene Versuche hierüber ausgeführt, über welche er der Akademie von Neapel Bericht erstattete.

Ein kleines Stück Uranin (ein Mineral von sehr wechselnder Zusammensetzung, das vorzugsweise aus UO_3 , UO_2 besteht) wurde auf etwa 1 cm der geladenen Kugel eines Goldblattelektroskops genähert und bewirkte durchschnittlich die Annäherung der Blättchen um 5° in 35 Sec. Der Sinn der Ladung schien auf die Schnelligkeit des Verlustes keinen Einfluß zu haben, was auch Becquerel für das Uranmetall gefunden. Wurde zwischen der Kugel und dem Uranin ein kräftiger Luftstrom durchgeblasen, so verlangsamte sich die Entladung ein wenig und das Elektroskop verlor durchschnittlich 5° in 40 Sec.; ohne das Mineral betrug die Entladung 1° in 90 Sec., d. h. 5° in 7 Min.

Um zu prüfen, ob die entladende Wirkung des Gases, die das Uranin hervorbringt, einige Zeit anhält, wurde das Mineral in eine weite Glasröhre gebracht, deren Enden durch Korke verschlossen waren; mittels eines Blasebalges und weiter Glasröhren wurde ein Luftstrom über das Mineral nach dem etwa 20 cm entfernten, geladenen Elektroskop geschickt. Im Durchschnitt mehrerer Versuche verlor das Elektroskop 1° in 24 Sec. Mit theilweise getrocknetem Leuchtgas betrug der Verlust des Elektroskops im Durchschnitt gleichfalls 1° in 24 Sec. Wurde dem weiten Glasrohre eine 175 cm lange Glasröhre angesetzt, so daß das Elektroskop 190 cm vom Mineral

entfernt war, und wurde ein trockener Luftstrom mit dem Blasebalg durchgeblasen, so verlor das Elektroskop 1° in 54 Sec.; war das Mineral aus der Röhre entfernt, so betrug der Verlust 1° in 2 Min. 28 Sec. Mit theilweise getrocknetem Leuchtgase betrug der Verlust mit Uranin 1° in 62 Sec., ohne das Mineral 1° in 4 Min. 20 Sec.

Aus diesen Versuchen folgt, daß 1. das Uranin durch Contact oder durch eine besondere Strahlung der Luft und dem Leuchtgase die Fähigkeit verleiht, einen geladenen Leiter zu entladen; 2. daß diese Eigenschaft sich in dem genannten Gase, wenn auch geschwächt, einige Zeit nach der Einwirkung des Uranins erhält.

Bekanntlich beeinflussen X-Strahlen die Gase in gleicher Weise wie das Uranin. Nun hat Verf. gezeigt (Rdsch. 1897, XII, 470), daß die durch die X-Strahlen veränderte Luft, wenn sie über die Spitze eines geladenen Drahtes streicht, die Fähigkeit verliert, die Elektrizität eines Elektroskops zu zerstreuen, welche derjenigen des Drahtes homolog ist, die Fähigkeit, die entgegengesetzte Elektrizität zu zerstreuen, jedoch behält. Er prüfte nun, ob die vom Uranin beeinflussten Gase etwas ähnliches zeigen.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, daß das Uranin sich in der Glasröhre befand, dessen Ende 11 cm vom Elektroskop entfernt war; 8 cm von diesem und 3 cm vor der Röhrenmündung befand sich das Ende eines isolirten Kupferdrahtes, der beliebig geladen, oder zur Erde abgeleitet werden konnte, während das Elektroskop stets gleichmäßig geladen wurde; ein Luftstrom wurde über das Mineral und den Draht zum Elektroskop geschickt. Das Resultat war ganz das gleiche wie bei den X-Strahlen. Auch darin glichen sich die Uranstrahlen und die X-Strahlen, daß der Draht ganz nahe der Röhrenmündung, wenn er den ganzen Durchmesser derselben einnahm, die bestrahlte Luft neutralisirte.

Schließlich konnte Herr Villari noch zeigen, daß die Strahlen des Uranins in gleicher Weise wie die X-Strahlen durch schwarzes Papier hindurch gehen, was, wie bekannt, Becquerel auch für Uran und dessen Verbindungen nachgewiesen hatte.

Walter Heape: Weitere Mittheilung über die Ueberpflanzung und das Wachstum von Säugethier-Eiern in einem Pflegemutter-Uterus. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXII, p. 178.)

Im Jahre 1890 beschrieb der Verf. einen Versuch, durch welchen er die Möglichkeit nachwies, den Uterus einer Kaninchenvarietät zum Medium für das Wachstum und die vollständige, fötale Entwicklung von befruchteten Eiern einer anderen Kaninchenvarietät zu machen (Rdsch. 1891, VI, 167). In weiteren Experimenten suchte er nun den Einfluß zu ermitteln, den ein pflegemütterlicher Uterus auf seine Pflegekinder ausüben könne, und ob die Anwesenheit von fremden Eiern in dem Uterus einer Mutter während der Entwicklung die im Uterus gleichzeitig vorhandene Nachkommenschaft dieser Mutter beeinflussen würde. In dem oben erwähnten Versuche waren zwei befruchtete Eier eines Angora-Weibchens, welche vor 32 Stunden von einem Angora-Männchen besamt worden waren, in die Fallopische Röhre eines belgischen Hasen-Weibchens gebracht, das vor drei Stunden von einem Männchen der gleichen Zucht begattet worden war. Das belgische Hasenweibchen warf in der rechten Zeit sechs Junge, von denen vier belgische Hasen, die beiden anderen Angoras waren; von einer Kreuzung zeigte sich keine Spur, die vier belgischen Hasen und die zwei Angoras waren reine Zucht.

Dieser Versuch schien, soweit ein einzelner maßgebend ist, zu beweisen, daß der pflegemütterliche Uterus die in ihm wachsenden Pflegekinder nicht beeinflusse. Er mußte aber noch durch eine größere An-

zahl von Fällen verificirt werden. Nach wiederholten mißglückten Versuchen in den Jahren 1893 und 1896 gelangen schließlich im abgelaufenen Jahre fünf Versuche mit holländischen und belgischen Hasenkaninchen. Die angewandte Methode war folgende: Ein holländisches Weibchen wurde mit einem holländischen Männchen gepaart, 24 oder 30 Stunden später wurde ein belgisches Hasenweibchen mit einem belgischen Männchen gepaart; das holländische Weibchen wurde dann getödtet, sich furchende Eier, die bereits in zwei oder vier Segmente getheilt waren, wurden ihrer Fallopischen Röhre entnommen und in das offene, vordere Ende der Fallopischen Röhre des belgischen Hasenweibchens gebracht. In vier Fällen überstanden die Thiere diese Operation; von den vier belgischen Weibchen war eins unfruchtbar, ein zweites warf acht belgische Hasenjungen, ein drittes warf elf belgische Hasen, während in einem vierten Falle sieben Junge geboren wurden, von denen fünf belgische Hasen und zwei deutlich holländische waren.

Als die Jungen größer wurden, bemerkte man, daß die beiden holländischen Jungen unregelmäßig gezeichnet waren; es mußten daher weitere Versuche ausgeführt werden zur Entscheidung der Frage, ob die abweichende Zeichnung der holländischen Jungen dadurch bedingt war, daß die belgische Pflegemutter die holländischen, befruchteten Eier beeinflusst hat, oder ob diese zwei Jungen ein Kreuzungsproduct zwischen holländischen und belgischen Hasen seien; letzteres war insofern möglich, als den zwei befruchteten holländischen Eiern reichlich noch holländische Samenkörperchen anhafteten, die im Wettbewerb mit den, freilich jüngeren, belgischen Spermatozoen, welche dem belgischen Weibchen durch die Begattung vor der Operation beigebracht waren, dennoch auf die belgischen Eier kreuzbefruchtend gewirkt haben könnten. Diese Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß theils mit demselben holländischen Männchen ganz rein gezüchtete holländische Weibchen gepaart wurden, theils directe Kreuzungen zwischen holländischen und belgischen Hasenkaninchen vorgenommen wurden; sie ergaben folgende Resultate:

1. In zwei Würfen, welche durch das holländische Männchen in belgischen Weibchen gezeugt wurden, erhielt man 10 Junge, von denen keins dem holländischen Typus so nahe kam, wie das einzelne holländische Junge, das von der belgischen Pflegemutter geboren war.
2. Die schlechte Zeichnung, die vom holländischen Männchen und einem rein gezüchteten holländischen Weibchen erhalten wurde, erwies sich als ein Fehler des Vaters, und es ist daher nicht überraschend, daß ein anderer Nachkomme desselben, das Pflegekind, schlecht gezeichnet ist.
3. Die Wahrscheinlichkeit, daß das holländische Männchen charakteristische holländische Junge erzeuge, wenn es mit einem Weibchen einer anderen Species gekreuzt wird, ist eine minimale; während andererseits die Wahrscheinlichkeit größer ist, daß ein Junges mit so stark ausgeprägten holländischen Charakteren, wie sie das Pflegekind besessen, von dem Ei einer holländischen Mutter abstammt.
4. Die Möglichkeit, daß ein gekreuztes Junges von der belgischen Pflegemutter mittels der holländischen Spermatozoen entstanden sei, welche 24 und mehr Stunden alt waren, als sie in die Fallopische Röhre eingeführt wurden, ist abzuweisen, und wird noch unwahrscheinlicher, wenn man bedenkt, daß frische, belgische Spermatozoen in großer Zahl zugegen waren.
5. Die Aehnlichkeit des jetzt erhaltenen Resultates mit dem von 1890 ist ein schlagender Beleg für die Behauptung, daß diese Versuche beweisen: a) daß es möglich ist, den Uterus einer Kaninchen-Varietät zum Medium für das Wachsen und die vollständige, fötale Entwicklung befruchteter Eier einer anderen Kaninchen-Varietät zu machen; und b) daß der Uterus der Pflegemutter keinen Einfluß ausübt auf

seine Pflegekinder, insoweit dies durch die Untersuchung einer Generation geprüft werden kann. 6. Wenn das vorstehende richtig ist, dann folgt, daß im Falle eine Telegonie wirklich erwiesen ist, die Charaktere eines ersten Ehegatten, die sich auf die durch einen zweiten Gatten gezeugten Nachkommen übertragen, nur durch die Eierstockseier der Mutter übertragen werden können.

Sadones: Zur Biologie (Befruchtung) der *Hydatina senta*. (Zool. Anz. 1897, S. 515.)

Verf. machte an einem Weibchen der genannten Rotiferspecies die interessante Beobachtung, daß eine Samenzelle durch die Wandung des Geschlechtsapparates, welche den Eier- und Dotterstock umhüllt, hindurch zu den Eiern drang, und zwar in derjenigen Gegend, wo die jüngeren Eizellen liegen, d. h., von der Ventralseite gesehen, rechts am Vorderrande des Geschlechtsapparates. Bei Beginn der Beobachtung berührte der Kopf der Samenzelle kaum die Membran, während der Schwanz pendelnde Bewegungen in der Leibeshöhle ausführte. Das Eindringen des Kopfes durch die sehr dünne Membran erfolgte in acht bis zehn Minuten. Leider wurde die Fortsetzung der Beobachtung durch eine plötzliche Drehung des Thieres unmöglich gemacht.

Diese Beobachtung ist von besonderem Interesse, weil in anderen Thiergruppen in allen bisher bekannten Fällen die befruchtete Samenzelle stets, ohne durch eine Membran behindert zu sein, zu der offen zugänglichen Eizelle gelangt. Verf. erinnert ferner daran, daß schon früher von Maupas constatirt wurde, daß bei *Hydatina* auf eine Begattung nicht immer eine Befruchtung folgt, daß dies vielmehr nur dann der Fall ist, wenn die Begattung innerhalb der ersten 6 bis 8 Stunden nach der Geburt erfolgt. Es wäre möglich, daß dies seine Erklärung darin finden könnte, daß die zu durchbohrende Membran nach dieser Zeit nicht mehr durchdringlich ist. Doch sind zur Entscheidung dieser Frage neue Untersuchungen nothwendig. R. v. Hanstein.

R. Bouilhac: Ueber die Kultur des *Nostoc punctiforme* in Gegenwart von Glucose. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 880.)

Verf. hat bereits früher Versuche mit den Kulturen von Algen, unter anderen *Nostoc punctiforme*, auf bestimmten Nährlösungen mitgetheilt (s. Rdsch. 1897, XII, 140). In diese Lösungen, die weder Stickstoff noch organische Substanzen enthalten, wird nach der Sterilisierung mit stickstofffixirenden Mikroben bedecktes *Nostoc* ausgesät. Die Alge gedeiht normal, indem sie Kohlenstoff aus der Luft assimiliert und von den Mikroben mit Stickstoff versorgt wird; sie bildet zuletzt eine grüne Decke, die die Oberfläche der Lösung überzieht. Es ist dazu aber nöthig, daß sie regelmäßig und weder zu stark noch zu schwach beleuchtet wird. Zu intensives Licht schädigt die Kultur. Andererseits hört die Alge sogleich zu wachsen auf, wenn sie, unter den angegebenen Bedingungen, zu schwach beleuchtet wird. Neue Versuche des Verf. haben nun die interessante Thatsache ergeben, daß *Nostoc* trotz ungenügender Beleuchtung gedeihen kann, wenn sich in der mineralischen Lösung ein organischer Stoff, wie Glucose, befindet. Unter solchen Umständen erzeugt sie sogar dann noch grüne Materie, wenn sie dem Einfluß des Lichtes vollständig entzogen wird. Diese Alge kann also in der Dunkelheit grün bleiben, anstatt gelb zu werden, wie eine gewöhnliche Chlorophyllpflanze. F. M.

Literarisches.

Ira Remsen: Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. Dritte, umgearbeitete Auflage. (Tübingen 1897, H. Laupp.)

Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist, wie die früheren, sehr wohl geeignet, dem Anfänger

einen Ueberblick über die Thatsachen der organischen Chemie beizubringen. Die Methode, die in dem Buche zur Anwendung kommt, besteht darin, daß die allgemeinen Gesichtspunkte erst dann hervorgehoben werden, wenn das dazu erforderliche, durch die Erfahrung gegebene Material besprochen ist. Auf diese Weise wird glücklich vermieden, daß der Anfänger die Hypothesen für das wesentliche ansieht, wie es durch verkehrte Anleitung so oft geschieht. H. G.

Adolph Wüllner: Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. umgearb. Auflage. Bd. III: Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität mit einer Einleitung: Grundzüge der Lehre vom Potential. 80. 1414 S. (Leipzig 1897, G. B. Teubner.)

Der vorliegende, dritte Band der neuen Auflage der Wüllnerschen Experimentalphysik behandelt dasjenige Gebiet, welches in der neuesten Zeit unter allen Zweigen der physikalischen Wissenschaften die größten Fortschritte gemacht und die tiefgreifendste Umwandlung erfahren. Gleichwohl hat der Verf. die ältere Anordnung des Stoffes „aus historischen und pädagogischen Gründen“ beibehalten; die neu entdeckten Thatsachen wie die dadurch bedingten theoretischen Anschauungen wurden durch Einfügung von Zusätzen und neuen Kapiteln, so besonders eins über die elektrischen Schwingungen, und durch Umarbeitung und Erweiterung der Helmholtzschen, wie Maxwell'schen Theorien zur Darstellung gebracht. Neben den Hertz'schen Untersuchungen über die elektrischen Schwingungen waren es die neueren chemisch-physikalischen Untersuchungen über die elektromotorischen Kräfte und über die elektrolytische Leitung, welche Neuerungen und Erweiterungen des behandelten Stoffes beanspruchten. Sie sind in dem dritten Abschnitt: „Der Galvanismus“ und im vierten: „Die Wirkungen des Stromes außerhalb des Stromkreises“ abgehandelt. Bei der Stellung, die Wüllners Experimentalphysik in der wissenschaftlichen Welt sich erworben, genügt an dieser Stelle der Hinweis auf das Erscheinen des dritten Bandes der neuen Auflage.

B. Altum: Der Vogel und sein Leben. 6. verm. Auflage. 300 S. 80. (Münster i. W. 1898, Schöningh.)

Die erste Auflage des Buches, dessen sechste uns heute vorliegt, erschien vor 30 Jahren. Das Buch dürfte daher, namentlich da es sich nicht an den Fachmann, sondern an einen größeren Kreis der Naturfreunde wendet, manchem Leser dieser Zeitschrift bereits bekannt sein. Ohne Fachkenntnisse vorauszusetzen, schildert Verf. in demselben das Leben der Vögel, wie es sich ihm in langjähriger, eigener Beobachtung im Freien dargestellt hat, bespricht das Federkleid nach Bau und Anordnung seiner Theile, die Färbung und die Wandlungen desselben nach Jahreszeit, Alter und Geschlecht, den Gesang der Vögel, die der Brutzeit vorangehenden Kämpfe, den Nestbau, das Brüten der Vögel, die Pflege und Aufzucht der Jungen, das Verhältniß der Vögel zu einander, die Ernährungsweise, die Wanderungen der Vögel u. s. f. Niemand wird das kleine Buch, das viele selbstbeobachtete, interessante Züge aus dem Vogelleben bringt, ohne Anregung lesen. Die Grundanschauung des Verf. können wir jedoch nicht als begründet anerkennen. Zweck des Verf. ist nämlich in erster Linie der Nachweis, daß die Handlungen des Vogels, wie sie sich beim Nahrungserwerb, beim Nestbau, bei der Brutpflege u. s. f. zeigen, in keiner Weise als intelligente Handlungen angesehen werden können, daß der Vogel an sich keinerlei Intelligenz besitze, auch nichts lernen könne, vielmehr alle seine Handlungen vollkommen unbewußt, den Weisungen einer höheren Intelligenz folgend, ausüben müsse. „Animal non agit, sed agitur.“ Diese höhere Intelligenz aber habe allerdings das gesammte Vogelleben bis in alle Einzelheiten wunderbar zweckmäßig geordnet und dem übrigen Naturleben angepaßt.

Um zu beweisen, daß die Handlungen der Vögel nicht intelligent seien, verfährt Verf. ähnlich, wie dies noch neuerdings Wasmann (Rdsch. 1897, XII, 334, 471) gethan hat. Er weist darauf hin, wie ähnliche, anscheinend intelligente Handlungen auch von viel niedriger stehenden Thieren, z. B. Insecten, ausgeführt werden, betont dann, daß den Insecten so verwickelte Gedankenprocesses, wie sie z. B. die von manchen beim Unterbringen ihrer Eier ausgeführten Handlungen zu verwalten scheinen, nicht zutraut werden könnten, daß hier vielmehr „ein Anderer für sie gedacht“ haben müsse, und daß wir demnach auch nicht berechtigt seien, bei den Vögeln aus ähnlichen Handlungen auf das Vorhandensein von Intelligenz zu schließen. Zudem erfordere auch der Nestbau und die Brutpflege der Vögel, ja auch ihre eigene Ernährung ein so hohes Maß von Kenntniß ihrer eigenen Entwicklung und der Lebensbedürfnisse der dem zum ersten mal brütenden Vogel noch ganz unbekanntem Jungen, daß sie geradezu dem Menschen überlegen an Verstandeskraften sein müßten, wenn sie durch eigenes Nachdenken dazu kämen. Endlich aber verstehen die Vögel alle ihre Künste schon von vornherein vollkommen, und zeigten andererseits zuweilen einen so auffallenden Mangel an Intelligenz, daß wir ihre scheinbar verständigen Handlungen auch nicht auf Rechnung ihres eigenen Verstandes setzen dürften.

Diese Argumente sind nicht neu, auch schon des öfteren von verschiedenen Seiten bekämpft und widerlegt. Wenn Verf. gegen eine vielfach in populären Darstellungen uns entgegnetende, übermäßig anthropomorphe Auffassung des Vogel Lebens auftritt, wenn er darauf hinweist, daß das Eltern- und Gattenverhältniß der Vögel durchaus nicht ohne weiteres mit menschlicher Empfindungsweise ausgestattet werden darf, und sentimentale Schilderungen dieser Verhältnisse mit Ironie behandelt, so stimmen wir ihm hierin vollkommen bei. Aber daraus, daß die Denk- und Empfindungsweise der Vögel nicht „vermenschlicht“ werden darf, folgt noch nicht, daß diese überhaupt keiner eigenen Gedanken fähig sind. Verf. selbst sieht sich mehrfach zu dem Zugeständniß genöthigt, daß die Vögel unter gegebenen Verhältnissen ihre Handlungsweise den jeweiligen Umständen etwas „accommodiren“ können, daß sie keine „Maschinen“ seien, daß sie beispielsweise statt ihres gewöhnlichen Nestmaterials, falls dies nicht vorhanden ist, andere, ähnliche Substanzen auswählen. Nun, hierin sehen wir eben schon eine Spur von Intelligenz, und es wäre nicht schwer, aus den vom Verf. selbst angeführten Fällen eine Anzahl weiterer Beispiele dafür herauszufinden, daß die Vögel in begrenztem Umfange wohl eigener Ueberlegungen — wenn auch natürlich keiner abstracten Gedankenreihen — fähig sind. Auch der Mensch wählt seine Nahrung, ohne eventuell die geringste Kenntniß ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer Bedeutung für die Ernährung u. s. w. zu besitzen. Stellt man sich auf den Boden des Verf., so würde man unseres Erachtens folgerichtig dazu kommen müssen, auch dem Menschen die Intelligenz abzusprechen, „da ja die Thiere, deren Nicht-Intelligenz soeben bewiesen sei, ganz ähnliche Handlungen ohne Intelligenz verrichten“. Endlich hat Verf. einen für die Beurteilung der einschlägigen Fragen sehr wichtigen Punkt, nämlich die Beobachtungen an gefangenen Vögeln, auffallend kurz behandelt. Er sagt nur, daß die Beobachtung gefangener Vögel uns zu keinem Resultat führen könne, da das Leben des seinen gewöhnlichen Lebensverhältnissen entrissenen Vogels ein „getrübtes“ sei. Im Freien, nicht im Käfig solle man den Vogel studiren. Nun ist aber doch wohl gerade die Beobachtung darüber, wie der Vogel unter abgeänderten Verhältnissen auch seine Handlungsweise diesen anpaßt, für die Beurteilung der Intelligenz desselben recht wesentlich. Und wie stellt sich Verf. zu den „sprechenden“ Vögeln? Ist hier auch kein Beweis für das Vorhandensein von Intelligenz?

Es ist nicht Aufgabe eines Referats, eine erschöpfende Kritik zu bringen. Es sei deshalb nur noch auf den zweiten Punkt hingewiesen, den Verf. zu beweisen sucht. Der Vogel selbst ist nicht intelligent, aber alle seine Handlungen folgen den Weisungen einer höheren Intelligenz. Die insectivoren Vögel müssen die Insecten massenhaft vertilgen, damit ihrer zu starken Vermehrung Einhalt geschieht; der Kuckuk darf nicht selbst brüten, um seiner Aufgabe, der Raupenvertilgung, keinen Augenblick entzogen zu werden. Die Zugvögel wandern, nicht nur um selbst dem Nahrungsmangel zu entgehen, sondern um in den Ländern, die sie nunmehr aufsuchen, dem Ueberhandnehmen von Insecten, Sämereien oder dergleichen mehr zu steuern, damit stets das „Gleichgewicht der Natur“ erhalten bleibe. Da es aber schließlich unmöglich ist, alles auf Zweckmäßigkeitgründe zurückzuführen, so kommt Verf. zu der Anschauung, daß es dem Schöpfer darauf angekommen sei, in vielen Eigenthümlichkeiten der Färbung der Federn und der Eier, des Gesanges und dergleichen mehr gleichsam Zeichen, Etiketten für die Verwandtschaftsbeziehungen der Vögel zu liefern. Im übrigen diene die Färbung, die Gestalt und die Gesangsweise der Vögel vielfach nur dazu, die „wunderbare Harmonie“ der Natur zu wahren, nicht aber etwa allein in dem Sinne einer Schutzfärbung, sondern vielmehr in dem Sinne, daß eintönige, unfreundliche Landschaften auch düster gefärbte Vögel, offene, lachende Fluren aber bunt gefärbte Vögel beherbergen, daß die Nachtvögel meist einen melancholischen Gesang haben, und dergleichen mehr. In allen diesen Argumentationen spricht sich eine anthropomorphistische Auffassung der Natur aus, die wohl ebenso wenig wissenschaftliche Berechtigung haben dürfte, als die anthropomorphistische Auffassung des Thierlebens.

Es sei aber zum Schlusse nochmals betont, daß trotz der offenbaren Schwächen der dem Buch zugrunde liegenden Tendenz dasselbe durch die vielen interessanten Beobachtungen des Vogel Lebens auch dem, der in grundsätzlichen Gegensätze zu der Grundauffassung des Verf. steht, eine anregende Lectüre bietet. R. v. Hanstein.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Aufgrund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 2. Abth., 1. Hälfte. Lehre vom Nervensystem. 234 S. mit 62 Abb. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

War schon die unlängst (Rdsch. 1897, XII, 78) an dieser Stelle besprochene, erste Abtheilung des vorliegenden Buches gegen die erste Auflage wesentlich verändert, so gilt dies in noch stärkerem Maße von der nunmehr vorliegenden, zweiten, das Nervensystem des Frosches behandelnden Lieferung. Nur der allgemeinen, durch die Aufgabe des Buches gegebenen Form nach kann man von einer neuen Auflage des älteren Werkes sprechen; eigentlich ist es eine völlige Neubearbeitung des Gegenstandes, die Verfasser hier bietet. Kaum ein Satz dürfte unverändert in die neue Ausgabe hinübergekommen sein, ganze Abschnitte sind neu hinzugefügt, die anderen wesentlich erweitert, die Figuren durch neue ersetzt. Der Text ist, gegenüber der ersten Auflage, auf den vierfachen Raum ausgedehnt, die Zahl der Abbildungen hat sich verdreifacht. Der Grund dieser völligen Umgestaltung des Buches liegt nicht allein darin, daß gerade die Nervenlehre im Laufe der letzten Jahrzehnte so außerordentliche Bereicherungen und Erweiterungen erfahren hat, wie wohl kaum ein anderer Zweig der Morphologie, sondern auch darin, daß Verfasser dem Buch eine andere, erweiterte und vertiefte Aufgabe gestellt hat. Wenn das ursprüngliche Eckersche Werk vor allem die makroskopischen, mit Scheere und Scalpell darstellbaren Organisationsverhältnisse berücksichtigte, so hat Herr Gaupp hier auch den feineren, histologischen Bau des Nervenapparates, den Faserverlauf und den Bau der nervösen Elemente mit in Betracht gezogen

und durch eingehende Beschreibung und eine Anzahl nach Schnitten gezeichneter Abbildungen erläutert. Vielfach waren dazu neue, zeitraubende Untersuchungen nöthig. Auch in dieser Lieferung haben vergleichend anatomische und allgemein morphologische Gesichtspunkte Berücksichtigung gefunden, sowie auch der physiologischen Betrachtungsweise ihr Recht geworden ist.

R. v. Hanstein.

Wilh. Mönkemeyer: Die Sumpf- und Wasserpflanzen. Ihre Beschreibung, Kultur und Verwendung. Mit 126 Abbildungen im Text. (Berlin 1897, Gustav Schmidt.)

Während wir über die Kultur und Pflege der Landpflanzen schon eine große Reihe guter Bücher haben, ist über die Kultur der Wasserpflanzen verhältnißmäßig wenig geschrieben worden und sind dann meistens nur die häufigsten und charakteristischsten Formen berücksichtigt worden. Im Gegensatz hierzu giebt der Verf. in diesem Buche eine vollständige Anleitung zur Kultur aller dem bloßen Auge in ihrer Gestaltung noch sichtbaren Wasserpflanzen aus sämtlichen Klassen des Pflanzenreichs. Er beginnt mit den zierlichen Armleuchtergewächsen (Characeae), Leber-, Laub- und Torfmoosen, schildert eingehend die Kultur der so merkwürdigen Wasserfarne, um dann das Leben, die Form und Kultur der zahlreichen so schönen in, auf und am Wasser wachsenden Blütenpflanzen zu geben. Zu den behandelten Wasserpflanzen gehören auch die im nassen Boden wachsenden Pflanzen, wie z. B. einige Selaginellen, Schachtelhalme, Farnkräuter, Wollgräser (Eriophorum), Sumpforchideen u. s. w. Von allen Wasserpflanzen sind die Familie, Gattung und die Arten kurz und scharf in leicht verständlicher Weise beschrieben. Nach der Beschreibung schildert Verf. ihr Wachstum in der Natur, giebt an, wozu sie, sei es im Freien, sei es in Zimmerkultur, am besten verwandt werden, und wie sie zu kultiviren sind. Von den meisten Gattungen und sehr vielen Arten sind gute Abbildungen beigegeben, die dem Liebhaber das Erkennen der Arten noch leichter machen, und ihn namentlich auch alle solche Arten kennen lehren, die er sich bei uns aus der freien Natur zur Kultur selber holen kann.

Das Buch liefert daher sowohl dem Gärtner für die Züchtung im Freien, in Bassins und im Hause, als auch dem Liebhaber für seine Kulturen in den Aquarien eine sehr gute Anweisung und Belehrung. Dem wissenschaftlichen Botaniker giebt es auch wichtige Hinweise für die Kultur der selteneren und interessanteren, in- und ausländischen Wasserpflanzen.

P. Magnus.

Vermischtes.

Den absoluten Werth der erdmagnetischen Elemente am 1. Januar 1898 hat Herr Th. Moureaux für die Stationen Parc Saint-Maur bei Paris, Perpignan und Nizza in hier üblicher Weise als Mittel aus den Bestimmungen zweier nächst gelegener Tage bestimmt. Da der magnetische Zustand in den letzten Decembertagen nicht ruhig genug zu sein schien, wurde das Mittel für den 1. Januar aus den Stundenwerthen des 28. December 1897 und des 4. Januar 1898 entnommen. Es wird hier genügen, wenn von den drei französischen Stationen nur die eine, Parc Saint-Maur, berücksichtigt wird. Die säculare Schwankung wurde bestimmt durch Vergleichung der jetzigen Werthe mit den für den 1. Januar 1897 erhaltenen:

	Absol. Werthe am 1. Jan. 1898	Säcularschwankung im Jahre 1897
Declination	14° 56,0'	- 5,5'
Inclination	64° 58,9'	- 1,9'
Horizontalcomponente . . .	0,19660	+ 0,00034
Verticalcomponente	0,42125	+ 0,00013
Totalkraft	0,46487	+ 0,00027

(Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 234.)

Für die corpusculäre Natur der Kathodenstrahlen, für welche in jüngster Zeit neben theoretischen eine Reihe experimenteller Belege veröffentlicht sind, hat auch Herr Willy Wien in einer der physikalischen Gesellschaft zu Berlin übersandten Mittheilung Versuche beschrieben. Wie jüngst Mc Clelland (Rdsch. 1897, XII, 503), hat auch Herr Wien den Beweis für diese Theorie in der Weise zu erbringen versucht, daß er auch für die Lenardschen Strahlen, also für Kathodenstrahlen, welche durch ein dünnes Metallfenster aus der Entladungsröhre herausgetreten sind, die Fähigkeit, eine Elektrode negativ zu laden, nachweisen wollte. Der Versuch von Mc Clelland war deshalb nicht beweisend, weil das metallische Fenster von den Kathodenstrahlen stark negativ geladen wurde und von hier die negative Elektrizität durch die leitend gewordene Luft zum Elektrometer geführt werden konnte. Herr Wien vermied diese Störung, indem er das Fenster zur Erde ableitete, gleichwohl führten die Kathodenstrahlen, welche durch das abgeleitete Fenster hindurchgegangen waren, sehr starke negative Ladungen mit sich. — Nachdem hierdurch die negative Ladung der Kathodenstrahlen erwiesen war, lag der Gedanke nahe, daß die entsprechende, positive Ladung von den sogenannten Goldsteinschen „Kanalstrahlen“ fortgeführt werde, von jenen durch den Magneten nicht ablenkbaren Strahlen, die sich rückwärts durch eine durchlöchernte Kathode fortpflanzen. Der entsprechende Versuch mit einer Kathode aus einem Drahtnetz bestätigte diese Vermuthung vollkommen. Herr Wien folgert daher aus seinen Versuchen, „daß wir in den Kathodenstrahlen geladene Theilchen vor uns haben, wobei ein wesentlicher Unterschied zwischen den positiven und negativen zu Tage tritt. Da die positiven Theilchen vom Magneten nicht abgelenkt werden, müssen sie entweder eine sehr viel größere Geschwindigkeit besitzen als die negativen, oder größere Masse im Vergleich zur Ladung haben. Das letztere wird am wahrscheinlichsten sein. Daß die negativen Theilchen durch eine Aluminiumplatte fliegen, ohne eine nennenswerthe Einbuse an Geschwindigkeit zu erleiden, wie die im wesentlichen unveränderte Ablenkung durch den Magneten beweist, spricht dafür, daß wir es nicht mit den gewöhnlichen chemischen Molekeln zu thun haben.“ — Nachträglich theilt Herr Wien noch einen Versuch mit, in welchem er die elektrostatische Ablenkung der Lenardstrahlen nachweisen konnte. (Verhandl. d. physikal. Ges. zu Berlin. 1897, Bd. XVI, S. 165.)

Die Kenntnifs des osmotischen Druckes des Blutes bei den im Meerwasser lebenden Thieren hat nach verschiedenen Richtungen ein wissenschaftliches und praktisches Interesse. Im Anschlusse an Untersuchungen mit Landthieren, hat daher Herr F. Bottazzi an der zoologischen Station zu Neapel diese Werthe für eine größere Anzahl von Meeresthieren bestimmt, indem er sich hierbei der Methode der Gefrierpunkterniedrigung bediente. In einer längeren, vorläufigen Mittheilung giebt er zunächst die Werthe, die er an einer größeren Anzahl von wirbellosen Seethieren gefunden: Das Blut bezw. die Flüssigkeit der Körperhöhlen bei den niedrigsten (Coelenteraten) wie bei den höchsten (Cephalopoden) Wirbellosen zeigte einen sehr annähernd gleichen und constanten osmotischen Druck, der zwischen den Gefrierpunktsdepressionen — 2,195° und — 2,36° variirte; das Mittel betrug — 2,29°, entsprechend einer 3,783 proc. NaCl-Lösung. Der osmotische Druck des Meerwassers ist diesem Mittel aus den osmotischen Drucken der Flüssigkeiten der Meereswirbellosen gleich, er beträgt — 2,29° Depression. Hervorgehoben zu werden verdient, daß der so bedeutend schwankende Eiweißgehalt der Flüssigkeiten auf ihren osmotischen Druck keinen Einfluß hat.

Andere Resultate ergaben die osmotischen Drucke

des Blutes von Meeres-Wirbelthieren. Die zunächst untersuchten Knorpelfische, Torpedo, Mustilus, Trygon, ergaben freilich noch sowohl für das Gesamtblut, wie für das Blutserum Werthe zwischen $-2,26^{\circ}$ und $-2,44^{\circ}$, die denen der Wirbellosen und des Meerwassers gleich waren. Aber schon bei den Knochenfischen fanden sich ganz andere osmotische Drucke: Charax ergab $-1,04^{\circ}$, Cerna $-1,035^{\circ}$, Werthe, welche auf eine grofse Unabhängigkeit der inneren Flüssigkeiten von dem umgebenden Medium hinweisen. Noch gröfser wurden die Unterschiede, als man den osmotischen Druck des Blutes einer grofsen Meeres-Schildkröte, Talassochelys, bestimmte; hier fand man im Serum $-0,61^{\circ}$, einen Werth, welcher nicht mehr viel von dem osmotischen Drucke des Blutes der höheren Land-Wirbelthiere abweicht, und auf eine noch gröfsere Unabhängigkeit vom Medium hinweist. — Einige Drüsenabsonderungen von Meeres-Wirbellosen zeigten osmotische Drucke, die demjenigen ihres Blutes gleich waren. (Arch. ital. de Biologie 1897, T. XXVIII, p. 61 u. 77.)

Auf Weiden und Triften Brasiliens sieht man in der Nähe der *Asclepias curassavica* stets einen grofsen, rothbraun gefleckten Schmetterling, *Danais Euripus*, herumfliegen oder findet wenigstens einige Raupen davon an der Pflanze. Dieser Schmetterling ist nach den Beobachtungen des Herrn E. Ule der hauptsächlichste Befruchter der *Asclepias*, und nur selten werden Blüten anderer Pflanzen von ihm besucht. Die *Asclepiadee* giebt dem Schmetterlinge im Raupenzustande Aufenthalt und Nahrung, sie bietet dem entwickelten Insecte Honig und schützt es zugleich vor seinen Feinden; denn die Flügel des Falters gleichen, wenn sie ausgebreitet sind, durch ihre Färbung den blühenden Dolden, und die zusammengefalteten denen, die noch Knospen haben. Als Gegendienst befruchtet *Danais* nun seine Futterpflanze und vermehrt und erhält sie auf diese Weise. Die Raupen kommen sehr zerstreut vor und fügen daher den Pflanzen, die als Giftpflanzen von Weidethieren gemieden werden, selten beträchtlichen Schaden zu. Merkwürdig ist auch, dafs *Danais Euripus* seiner Nährpflanze, die sich von Amerika aus über den wärmeren Erdkreis ausgebreitet hat, auf ihrer Wanderung gefolgt ist. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 385.) F. M.

Anläfsllich der Einweihung des neuen physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig hat der Leiter derselben, Herr W. Ostwald, einen neuen Abdruck der Untersuchungen, die in den verflossenen 10 Jahren unter seiner Leitung und von ihm selbst im alten Institut ausgeführt worden, in vier stattlichen Bänden unter dem Titel „Arbeiten des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig in den Jahren 1887 bis 1896“ (Leipzig 1897, W. Engelmann) herausgegeben. Es ist bekannt, dafs das Ostwaldsche Institut im abgelaufenen Decennium die Centralstelle gewesen, von der aus die rasch emporwachsende, physikalische Chemie die gröfste Förderung erfahren, dafs aus diesem Institut Männer hervorgegangen sind (Nernst, Beckmann, Arrhenius u. A.), welche, nun Leiter eigener Institute, an dem Ausbau dieser neuen Wissenschaft neben dem rüstigen Meister weiter arbeiten. Die Abhandlungen sind stofflich geordnet, in 16 Kapitel zusammengestellt und werden den vielen sich diesem Zweige der Naturwissenschaft widmenden Forschern eine reiche Fundgrube für weitere Untersuchungen, für neue Aufgaben sein.

Naturwissenschaftliche Preisaufgabe, ausgeschrieben von der Stiftung von Schnyder von Wartensee für Kunst und Wissenschaft in Zürich. Die Stiftung von Schnyder von Wartensee schreibt für das Jahr 1900 folgende Preisaufgabe aus dem Gebiete der Naturwissenschaften aus: „Es wird eine geophysikalische Monographie der Torfmoore der Schweiz

nach Entstehung, Aufbau und Beziehungen zur Geschichte der Vegetation und der Oekonomie des Landes verlangt.“ — Dabei gelten folgende Bestimmungen: An der Preisbewerbung können sich Angehörige aller Nationen betheiligen. Die einzureichenden Concurrenzarbeiten von Bewerbern um den Preis sind in deutscher, französischer oder englischer Sprache abzufassen und spätestens am 30. September 1900 einzusenden. Für die Prämierung der eingegangenen Arbeiten stehen 4500 Fr. zur Verfügung, wovon 3000 Fr. für einen Hauptpreis, 1500 Fr. für Nahepreise bestimmt sind. Die mit dem Hauptpreis bedachte Arbeit wird Eigenthum der Stiftung von Schnyder von Wartensee, die sich mit dem Verf. über die Veröffentlichung der Preisschrift verständigen wird. Jeder Verf. einer einzureichenden Arbeit hat diese auf dem Titel mit einem Motto zu versehen und seinen Namen in einem versiegelten Zettel beizulegen, der auf seiner Aufsenseite das nämliche Motto trägt. Die Arbeiten sind „An das Präsidium des Convents der Stadtbibliothek Zürich (betreffend Preisaufgabe der Stiftung von Schnyder von Wartensee für das Jahr 1900)“ einzusenden.

Die physikalisch-mathematische Gesellschaft in Kasan hat ihren ersten Lobaschewsky-Preis (500 Rubel) dem Prof. Sophus Lie in Leipzig für das Werk „Theorie der Transformationsgruppen“ verliehen.

Ernannt: Privatdocent der Mineralogie, Dr. A. Sauer, an der Universität Heidelberg, zum außerordentlichen Professor; der Privatdocent der Zoologie, Dr. Bela Haller, an der Universität Heidelberg, zum außerordentlichen Professor.

Berufen: Der außerordentliche Professor der Physik an der Universität Heidelberg, Dr. Ph. Lenard, als ordentlicher Professor an die Universität Kiel.

Es habilitirten sich: Dr. Aladár Richter für physiologische und systematische Pflanzenanatomie an der Universität Budapest; — Dr. Hofmann für Physik an der Universität Leipzig; — Dr. R. Wolf für Bacteriologie an der technischen Hochschule in Dresden.

Gestorben: Am 10. December auf einer wissenschaftlichen Expedition der Geologe Dr. Jean Valentin aus Buenos Ayres.

Astronomische Mittheilungen.

Der periodische Komet Winnecke, der gegenwärtig (März) wegen seiner ungünstigen Stellung nahe bei der Sonne nicht zu beobachten ist, könnte nach der Ephemeride des Herrn C. Hillebrand in Wien Ende April nochmals für die Sternwarten der südlichen Hemisphäre sichtbar werden. Der Periheldurchgang fand den Beobachtungen auf der Licksternwarte zufolge um etwa fünf Stunden früher statt, als berechnet war; er fiel also auf 1898 März 20,34.

Die von Herrn L. Brenner in der Nord-tropischen Zone der Jupiteroberfläche gesehenen Flecken sind auch von Herrn Ph. Fauth in Landstuhl (Pfalz) beobachtet worden. In den „Mittheilungen des Vereins für Astronomie und kosmische Physik“ giebt Herr Fauth seine Wahrnehmungen kurz wieder, namentlich in Betreff auf die Ortsänderungen von fünf Flecken. Das Nord-Aequatorband sei im Gegensatz zum Jahre 1895/96 fast völlig monoton; aber auch in der letztvergangenen Periode sei dieses Band anfänglich ebenfalls unscheinbar gewesen, habe später aber ziemlich plötzlich gewaltige Veränderungen erfahren. A. Berberich.

Von den photographischen Platten der Sonnenfinsternis-Station in Viziadurg sind zwei Reihen bereits in England glücklich eingetroffen. Sie bezeugen nach der „Nature“ vom 3. März die Klarheit der Atmosphäre während der Totalität. Sehr bemerkenswerth ist die Kleinheit der Protuberanzen, sowohl in den Wasserstoff-, wie in den Calcium(K)-Strahlen, sie ist übrigens auch in South Kensington am Tage der Sonnenfinsternis beobachtet worden. Ein fernerer auffallender Charakterzug ist die intensive Helligkeit einiger Coronastrahlen an ihrer Basis.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.