



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
 IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
 lungen und Postanstalten
 zu beziehen.

Preis vierteljährlich
 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
 Dörnbergstrasse 7.

N^o 393.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 29. 1897.

Kükenthals Forschungen im Molukkenreich.

Mit einem Reisestipendium der Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt a. M. ging Professor Dr. W. Kükenthal aus Jena, der durch seine Forschungen über die Entwicklungsgeschichte der Walthiere seinen Ruf als Zoologe begründet hat, im Spätherbst 1893 nach den Molukken, um in der kleinen Residenz des unter holländischer Oberherrschaft stehenden Sultans von Ternate seine Arbeitsstätte aufzuschlagen und von da wiederholte Forschungsreisen nach Halmahera (Dschilolo), Batjan und anderen Inseln zu unternehmen. Er blieb daselbst bis zum Juni 1894 und hat nunmehr über seine Forschungen und Reiseeindrücke in einem grösseren, leider wegen seines hohen Preises nur einem kleinen Kreise zugänglichen Werke*) berichtet, aus dessen reichem Inhalte hier nur einige Einzelheiten mitgetheilt werden können. Es wäre wünschenswerth, wenn eine Volksausgabe des Werkes mit billiger herzustellenden Abbildungen veranstaltet werden

könnte, um grösseren Kreisen einen Blick in den Naturreichthum dieser Gebiete zu eröffnen.

Wie verheerend mit diesen Naturschätzen gewirthschaftet wird, lässt ein Stosseufzer des Verfassers erkennen, den wir weitergeben wollen, um auf die Herzen der schönen Leserinnen zu wirken, damit sie das Ihrige thun, der Ausrottung der schönsten Geschöpfe der Welt entgegenzutreten. Ternate ist nämlich der Mittelpunkt des Ausfuhrhandels von Paradiesvögeln aus Neu-Guinea. „Ich habe einmal Gelegenheit gehabt“, sagt der Verfasser, „nach Anknunft einer solchen Vogelsendung aus Neu-Guinea dem Auspacken der Kisten mit beizuwohnen, aus denen Tausende der herrlichsten Bälge zum Vorschein kamen, zuletzt waren die *Paradisea minor*, *Parotia seipennis* und andere Arten in ganzen Bergen aufgehäuft. Wie lange wird dieser Vernichtungskrieg wohl noch dauern?“ Sicher so lange, bis die putzsüchtigen Frauen es als Unrecht erkannt haben, ihres Hutschmuckes wegen die Natur vieler ihrer schönsten Zierden zu berauben!

Bei seinen zahlreichen Meeresausflügen um Ternate und Halmahera hatte Kükenthal Gelegenheit, die fliegenden Fische in ihren Bewegungen genau zu beobachten und den Antheil der Flossen am Fluge festzustellen. Bekanntlich sind die Meinungen über die Rolle der flügel-

*) *Forschungsreisen in den Molukken und in Borneo*, im Auftrage der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft ausgeführt von Dr. Willy Kükenthal, Inhaber der Jenaer Ritter-Professur. Mit 63 Tafeln, 4 Karten u. 5 Textabbildungen. Frankfurt a. M. 1896. In Commission bei Moritz Diesterweg. Preis 50 M.

artig verlängerten Brustflossen dieser Fische bei ihrem kurzen Auffliegen sehr getheilt, und während die Mehrzahl der Zoologen (Moebius, Dahl, Ahlborn u. A.), welche diese Fische beobachtet haben, der Meinung sind, dass ihnen die ausgebreiteten Flossen lediglich als Fallschirme dienen, behauptete Seitz, dass sie dieselben wie wirkliche Flügel bewegen. Wie nun Kükenthal in seinem Excurs über die fliegenden Fische (S. 9 bis 11) darlegt, bewegen sie nach seinen Beobachtungen allerdings die Flossen während des Dahinschiessens über die Oberfläche, aber diese Bewegungen hätten nicht den Werth von Flugbewegungen, sondern nur den Zweck, die Richtung des Aufstieges und Falles zu verändern; die Kraft des Emporschnellens werde dagegen lediglich von der Bewegung der Schwanzflosse geliefert.

Eine andere interessante Darstellung (S. 45 bis 52) beschäftigt sich mit der Küstenfauna von Ternate, die sich in drei Zonen theilen lässt, von denen zunächst am Lande ein mit Seekräutern umgürtetes Korallenriff, dann eine Zone fast thierlosen Sandes und darauf wieder Korallen- und Schwammbänke folgen. Die zahlreichen Korallenbänke dienen einer sehr formenreichen Thierwelt als Herberge, und damit erklärt sich die Thierarmuth der Zwischenzone. Die Korallen erscheinen in allen Farben und so zahlreichen Varietäten, dass Kükenthal allein bei Ternate 40 neue Formen von *Xenia*, *Sarcophyton*, *Spongodes* und anderen Weichkorallen feststellen konnte. In grösseren Tiefen bilden die *Spongodes*-Arten Bäumchen mit langen Kalknadeln, während ihr Körper nahe der Oberfläche, wo die Wirkung der Wellen sich mehr spürsam macht, weich bleibt. Dadurch sind sie biegsamer und weniger leicht der Zerstörung durch Unwetter ausgesetzt, werden aber dafür stärker von kleinen Fischen der Gattung *Scarus* abgefressen. Die Alcyonarien wechseln ihre Farbe von einer Zone zur anderen. Dicht an der Küste ist ihre Färbung zart gelb, grün oder braun, während sie in grossen Tiefen intensiv roth wird.

Unter den Bewohnern der Korallenbänke waren von besonderem Interesse die von parasitischen Muschelthieren heimgesuchten Stachelhäuter (Echinodermen). Auf gewissen Schlangensterne (*Linckia miliaris*) wurden kleine Napschnecken der Gattung *Thyca* schmarotzend angetroffen, und auf einem Seeigel (*Acrocladia*) aus der Gruppe der Regelmässigen (*Regularia*) lebte eine wahrscheinlich noch unbeschriebene Schnecke mit thurmförmig gerollter Schale von porzellanartigem Aussehen, die eine Art von langem Saugrüssel bis zum Magen ihres Wirthes hineinsenkt und so von seiner Nahrung mitzehrt. In der thierarmen sandigen Zwischenzone wurden ausser einigen Mollusken nur ein kleiner Amphioxus (*Heteropleuron cultellum de Kirkaldi*) erbeutet.

In den grösseren Tiefen leben Hydroid-Polypen, Schwammthiere, Ascidien, Kruster und Würmer, unter den letzteren ein Spritzwurm (*Gephyride*), der sich am Fusse einer kleinen Einzelkoralle einmietet und mit derselben, wie es scheint, in Gütergemeinschaft lebt. An der Stelle, wo der Wurm wohnt, verlängert sich der Fuss, viele Zweige bilden eine Art von ovalem Kelch, neben welchem sich die Wurmröhre öffnet. Es scheint, dass der sonst kreisförmige Querschnitt dieser Korallen durch die Einwirkung des Mitbewohners in die Länge gezogen wird. Erstaunlich gross ist die Zahl der Meeresfische bei Ternate, von denen 760 verschiedene Arten gezählt wurden, beinahe eben so viel wie bei Amboina, welches durch seinen Fischreichtum berühmt ist. Die Färbung der Tropenthierwelt des Wassers und Landes giebt dem Verfasser (S. 53 bis 62) Veranlassung zu einer biologischen Betrachtung, aus welcher hervorgeht, dass er sich den Ansichten von Wallace u. A. in der Auffassung einer gegenseitigen Steigerung der Farbenschönheit in den Tropen anschliesst, so z. B., dass in den farbenprächtigen Korallenbänken auch besonders schön gefärbte Fische wohnen.

Eine längere Betrachtung (S. 64 bis 71) hat Kükenthal der zuerst von Buffon aufgestellten, dann in neuerer Zeit von Gustav Jäger und in den letzten Jahren besonders von Wilhelm Haacke ausgearbeiteten Theorie gewidmet, nach welcher die Pole als frühest erkaltete Regionen des ursprünglich überwarmen Erdballs die Wiegen unsrer Thier- und Pflanzenwelt darstellen sollen. Da Land am Südpole fehlt, würden hier zumeist die Regionen um den Nordpol als Heimat der ältesten landbewohnenden Wesen anzusehen sein, welche von hier unter allmählicher Ausbildung und Vervollkommnung ihrer Organisation nach den anderen Theilen der Erde auswanderten. Diese Theorie wird anscheinend in sehr auffälliger Weise durch die Thatsache gestützt, dass gegenwärtig in Südamerika, Afrika, Süd-asien und besonders auf Australien niedere Säuger leben, deren fossile Vorgänger man in nördlichen Breiten findet.

Gegen diese bestechende Theorie erhebt sich Kükenthal mit zahlreichen paläontologischen Gründen. Erst seit der Tertiärzeit lasse sich mit einiger Sicherheit die Verbreitung der Säuger verfolgen, und diese Verbreitung deute auf drei verschiedene Ursprungs-Centra. Das erste und älteste ist Australien mit seiner Beutlerfauna, das zweite Südamerika als Wiege der Edentaten*), Nager und einiger Beutelhüther, die sich stark von denen Australiens entfernen. Vielleicht aber seien diese beiden Centra ehemals durch eine antarktische Landbrücke verbunden gewesen und

*) Neuerdings sind aber älteste Edentaten in Nordamerika gefunden worden. Ref.

demnach als ein einziges zu betrachten, und ihre Säuger seien erst nach der Trennung unähnlich geworden. Die Reste von Beutelmardern (Dasyuren), die man in Südamerika fossil und in Australien noch lebend findet, lassen eine solche Annahme wahrscheinlich erscheinen. Dagegen hätten die tertiären Beuteltiere Europas mit jenen nichts Gemeinsames, sie gehören zur Familie der Beutelratten (Didelphen), welche man in Nord- und Südamerika noch lebend findet. Da uns viele Gründe zu der Annahme zwingen, dass Nordamerika, Europa und Asien früher einen zusammenhängenden Continent bildeten, der das dritte Entstehungs-Centrum neben den beiden südlichen darstellt, so biete das Vorhandensein der fossilen Beutelratten Europas kein Glied in der Beweiskette, dass die Beuteltiere aus den nordischen Gebieten nach Australien gewandert seien. Der geneigte Leser, welcher sich der Discussion dieser Probleme in unsrem Artikel über die „wieder auftauchende Atlantis“ (*Prometheus* 1896, S. 677) erinnert, wird hieraus erkennen, wie sehr verschieden sich dieselben Thatsachen gruppieren lassen.

Auch gegen die neuerlich aufgestellte Hypothese von Georg Pfeffer, nach welcher alle Meeresthiere der gegenwärtigen Fauna von einer über die ganze Erde gleichmässig ausgebreiteten Fauna von Küstenthieren der Tertiärzeit abstammen sollen, wie sie die Aehnlichkeit der arktischen und antarktischen Küstenfauna beweise, wendet sich Kükenthal mit überzeugenden Gründen. Er glaubt nicht, dass erst die allmähliche Erkaltung der Pole alle Thiere, die sich nicht an die verminderte Wärme gewöhnen konnten, von da hinweggetrieben habe, und dass es vor der Kreidezeit eine überall gleiche Fauna gegeben haben solle, eine Folgerung, die im vollkommenen Widerspruch mit allen paläontologischen Forschungen stehe. Die Frage, ob nicht eine Verschiebung der Pole das Vorhandensein von Resten einer Flora wärmerer Zonen in Grönland und anderen arktischen Gegenden zur Tertiärzeit erklären könne, sei noch offen, und im Allgemeinen sei die Vertheilung der verschiedenen Thierarten das Ergebniss so vieler zusammenwirkenden Factoren, dass man sich vor solchen weitgreifenden Schlüssen zu hüten habe, wie sie Haacke u. A. aufstellten.

In Betreff des Ursprunges der Fauna des malayischen Archipels kommt Kükenthal (S. 128 bis 131) zu Schlüssen, welche wesentlich von den ziemlich allgemein angenommenen Ansichten Wallaces abweichen. Die indische Fauna gehe schrittweise in die australische über. „In sehr alter Zeit“, sagt er, „hat eine Verbindung Australiens mit dem asiatischen Continente stattgefunden, und bis Halmahera, Batjan und Buru lassen sich noch Spuren jener alten indischen Fauna verfolgen. Diese Verbindung wurde zuerst

unterbrochen durch einen zwischen Celebes und den Molukken eintretenden tiefen Meeresarm. Während sich nun in der östlichen Hälfte die Molukken von dem noch länger mit Australien in Verbindung stehenden Neu-Guinea trennten, aber dennoch durch die fast ununterbrochene Inselverbindung begünstigt, mancherlei neue Einwanderer aus diesem Gebiete erhielt, kam im Westen eine Abtrennung von Celebes zu Stande. Von der alterthümlichen Fauna der damaligen Zeit erhielten sich auf Celebes noch Formen wie Waldochse (*Anoa*), Hirscheber (*Babyrussa*) und Hundsaffe (*Cynopithecus*), vielleicht in Folge der Isolirung, während sie im westlichen, noch mit dem asiatischen Festlande zusammenhängenden Gebiete verschwanden. Erst in später Zeit erfolgte der Zerfall dieses westlichen Gebietes in Borneo, Java, Sumatra und Malacca, deren Faunenähnlichkeit noch heute eine sehr grosse ist.“

Auch über Halmahera, welches sich faunistisch an Neu-Guinea und Australien anschliesst, namentlich über das dort heimische, vielbesprochene Volk der Alfuren, von dem es Kükenthal gelang, zwei gut erhaltene Schädel zu erlangen und genauen Messungen zu unterwerfen, erhalten wir bedeutsame neue Nachrichten. In einem eigenen ausführlichen Capitel (S. 153 bis 195) erörtert Verfasser, warum er dieselben, den Ansichten von Wallace und Bastian entgegen, durchaus nicht für ein Mischvolk halten kann. Sie unterscheiden sich in wesentlichen Punkten sowohl von den Malayen wie von den Papuas, und er fasse sie als die letzten Reste einer alten vormalayischen Bevölkerung auf, die sich eben auf Halmahera am reinsten erhalten habe.

Auf der Rückreise besuchte Kükenthal namentlich noch Celebes und Borneo, woselbst er den Baramfluss mit einem Regierungsdampfer 200 Meilen weit stromaufwärts fahren und die Kayans, Longiputs und Batublah besuchen konnte, welche durch ihre Kopfjägerei so berüchtigt sind. Die Longiputs bestatten ihre Angehörigen in dem oberen Theil hoher, geschnitzter Holzsäulen, die mit einem bootförmigen Dache gekrönt sind.

Diesem ersten Theile, welcher die allgemeine Reiseschilderung bringt, sollen weitere Bände folgen, in denen die besonderen zoologischen und sonstigen wissenschaftlichen Ergebnisse berichtet werden.

E. K. [5112]

Automobile Uhren.

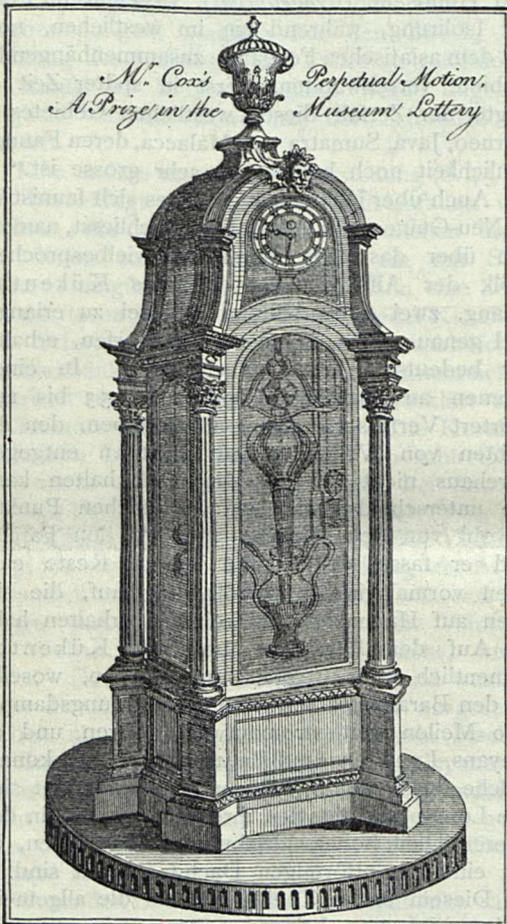
Von E. HECKER und O. VOGEL.

Mit sechs Abbildungen.

Die Versuche, ein Perpetuum mobile herzustellen, d. h. eine Vorrichtung zu construiren, die durch eigene Kraft in steter Bewegung erhalten wird, mögen wohl so alt sein, wie die Herstellung von Triebwerken selbst, doch ist uns die älteste Nach-

richt von der Existenz solcher Bestrebungen erst durch eine Schrift des bereits dem dreizehnten Jahrhundert angehörenden französischen Architekten Wilars de Honcourt überliefert. Danach waren schon vor 600 Jahren die Perpetuum mobile-Schwärmer eine keineswegs ungewöhnliche Erscheinung; Honcourt selbst giebt dann auch die von einer rohen Skizze begleitete Idee zu einer solchen Vorkehrung. Indess schon Huygens (1629 bis 1695), der

Abb. 317.



Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

Erfinder des Uhrpendels, wies die Unmöglichkeit eines mechanischen Perpetuum mobile nach, und seit man weiss, dass es ein mechanisches Aequivalent der Wärme giebt und dass überhaupt das Gesetz von der Erhaltung der Kraft für alle Gebiete der Physik Geltung hat, ist die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile überhaupt dargethan.

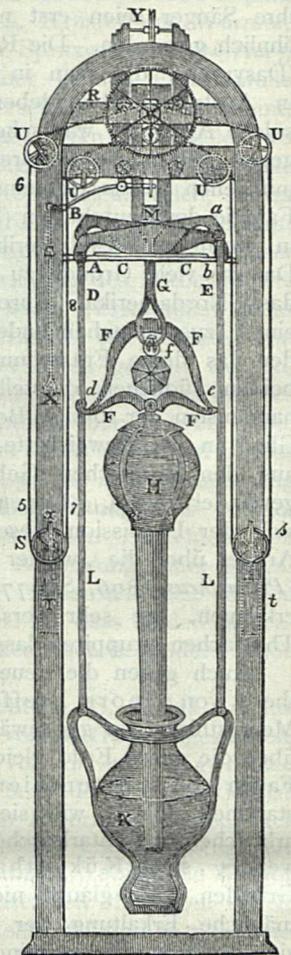
Dagegen sind vielfach mit Erfolg beständig in Bewegung befindliche Vorrichtungen ausgeführt worden, deren motorisches Princip auf Ausnutzung irgend einer stets wirksamen

Naturkraft gegründet war, wie z. B. auf die Wärmeausdehnung der Metalle, den Wechsel des Luftdrucks und dergleichen. Solchen Vorrichtungen kommt natürlich der Name Perpetuum mobile nur im uneigentlichen Sinne zu, sie sind im Wesentlichen nichts anderes als auch eine vom Wind oder vom Wasser getriebene Mühle.

Zu den bemerkenswerthesten Mechanismen dieser Art gehört die von dem berühmten Londoner Juwelier James Cox etwa um 1770 erbaute Perpetuum-mobile-Uhr. Cox war ein sehr geschickter und unternehmender Mechaniker, der in London ein Museum errichtete, das hauptsächlich kostbare Automaten hervorragender Construction enthielt, wahrscheinlich die bedeutendste derartige Sammlung, die je zusammen gebracht wurde. Dem entsprach auch der Eintrittspreis von einer Guinee und die Thatsache, dass im Jahre 1773 das Parlament durch besonderes Gesetz Cox ermächtigte, seine einzigartige Sammlung auf dem Wege einer Lotterie zu veräussern. Der Werth der Hauptgewinne war auf 134 500 Lstrl. festgesetzt und der 47. Gewinn die oben erwähnte Uhr (Abb. 317).

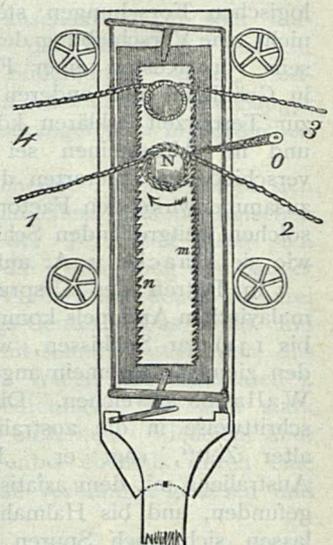
Der in Abbildung 318 dargestellte Bewegungsmechanismus besteht aus zwei auf

Abb. 318.



Bewegungs-Mechanismus der Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

Abb. 319.



Anzugwerk der Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

der Tragplatte *CC* angeordneten Hebeln *Aa* und *Bb*. Am Hebelende *A* ist die Stange *Dd*, am gegenüberliegenden Ende des anderen Hebels die gleich lange Stange *Ee* aufgehängt. Diese Stangen tragen am unteren Ende *d* und *e* den Rahmen *FFFF* mit dem Bügel *f* und dem vertikalen Stab *G*. Am unteren Theile des Rahmens ist in der Mitte der grosse Glaskolben des Barometers *H* aufgehängt, dessen Röhre in den Quecksilberbehälter *K* hinabreicht, welcher an zwei Stäben *LL* hängt, die von den anderen Enden, *a* und *B*, der beiden Hebel getragen werden.

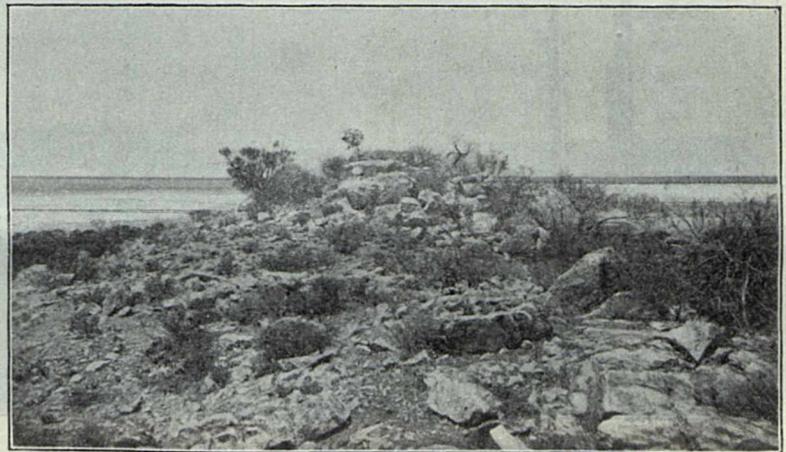
Geht nun der Kolben *H* nieder, so muss er den Behälter *K* hochziehen, sinkt dieser, so muss *H* steigen, da das Sinken zweier Hebelenden das Steigen der beiden anderen bedingt. Der Behälter *K* ist oben offen und dadurch das in ihm enthaltene Quecksilber dem Einfluss des atmosphärischen Luftdrucks ausgesetzt. Steigt dieser also, so treibt er das Quecksilber in den Kolben *H* hinauf, wodurch dieser schwerer, der Behälter *K* aber leichter wird. In Folge dessen sinkt der Kolben und zieht die Cisterne *K* hoch. Sinkt der Luftdruck, so findet der umgekehrte Vorgang statt. Es findet also, entsprechend den Schwankungen des Luftdruckes, ein wechselweises - beständiges Steigen und Sinken von *H* und *K* statt, und zwar in Niveauunterschieden, die mehr als das Doppelte der Schwankungen der Quecksilbersäule in einem gewöhnlichen Barometer betragen.

Der Stab *G* wirkt auf den Rahmen *M* (Abb. 318) des Aufzugwerkes (Abb. 319). Der zwischen vier Führungsrollen bewegliche Rahmen ist an der Innenseite mit zwei sägeblattartig ausgearbeiteten Zahnstangen *mn* versehen; die Zähne von *m* sind abwärts, die von *n* aufwärts gerichtet. Sinkt der Quecksilberkolben und mit ihm der Rahmen, so greifen die Zähne von *m* in das mit einer Sperrvorrichtung *O* versehene Zahnrad *N* ein und drehen dasselbe in der Pfeilrichtung. Steigt der Rahmen, so werden zunächst die in Gelenken aufgehängenen Zahnstangen durch den Widerstand, den die Zähne von *m* an den durch die Sperrung feststehenden Radzähnen finden, nach rechts verschoben, und es gelangen nunmehr die Zähne von *n* zum Eingreifen, die natürlich jetzt das Rad ebenfalls in der Pfeilrichtung drehen u. s. w. Mag also der Rahmen steigen oder sinken, *N* wird stets in derselben Richtung gedreht.

Auf derselben Achse mit *N* befindet sich ein Kettenrad, welches die endlose Kette *1, 2* bewegt. Ueber diesem ist ein zweites angeordnet, über welches dieselbe Kette (*3, 4*) ebenfalls geführt ist und welches dadurch das auf derselben Achse befindliche grosse Rad *R* (Abb. 318) des eigentlichen Uhrwerks treibt.

Die endlose Kette läuft über die Rollen *UUUU* und über die das schwere Gewicht *T* tragende lose untere Rolle *S* und die das leichte Gegengewicht *t* tragende lose Rolle *s*. Beide Gewichte sind Messingcylinder, wovon *t* leer, *T* aber mit Blei gefüllt ist. *T* übt mit der Hälfte seines Gewichtes einen Zug auf den Theil *5, 6* der endlosen Kette aus und einen eben so grossen auf *7, 8*. Der Zug auf *5, 6* wirkt auf das grosse Rad *R* und setzt dasselbe in so schnelle Umdrehung, als die Hemmung der Uhr gestattet. Da der Trieb des Rades *N* die Kette in der

Abb. 320.



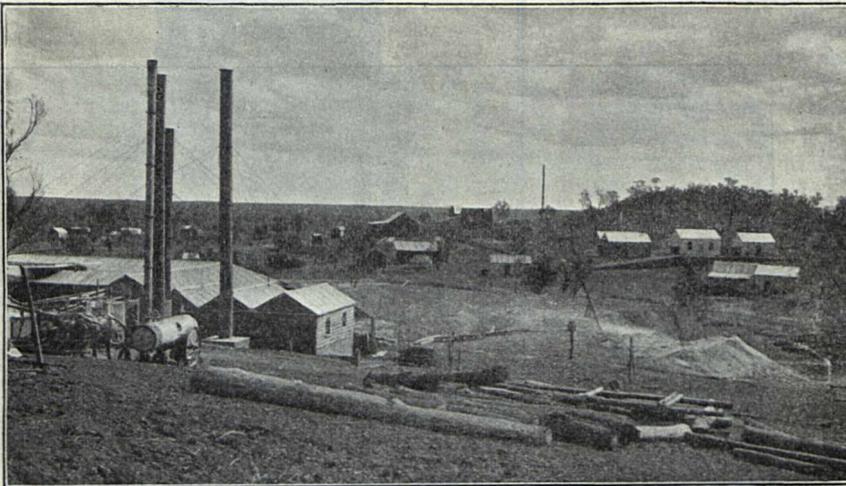
Quarzgang im Black Flag-Lake.

Richtung *7—8* bewegt, während *T* den Theil *5—6* niederwärts zu ziehen bestrebt ist, so wird hierdurch verhindert, dass *T* schliesslich auf den Boden gelangt, wodurch Stillstand einträte, und eine beständige Bewegung erzeugt. Das Gewicht des verwandten Quecksilbers betrug etwa 68 kg.

Es zeigte sich, dass die vom Luftdruck geleistete Aufzugarbeit grösser war, als der Kraftbedarf der Uhr erheischte. Cox brachte daher am Rade *N* eine Sperrvorrichtung an, die nach Auslösung eines Sperrkegels bewirkte, dass das Rad *N* lose auf der Achse lief, ohne dieselbe zu drehen, so dass dann die Aufzuggbewegung eingestellt war. Stieg das Gewicht *T* nun in Folge überschüssiger Aufzuggbewegung und erreichte der Kopf *x* der Rollenfassung *S* die in der Abbildung 318 punktiert gezeichnete Stange *X*, so wurde diese gehoben und durch Hebelübertragung der Sperrkegel ausgelöst, bis

das Gewicht wieder gesunken war. Der Rahmen *M* ist durch eine über die Rolle *Y* laufende, mit Gegengewicht versehene kurze Kette ausbalancirt. Da das Gewicht *Z* etwa 1,2 m Spielraum hat, so muss seine Zugwirkung auf das Uhrwerk, je nachdem es sich oben oder unten befindet, um das Gewicht der betreffenden Kettenlänge differiren und dadurch, da wir es nicht mit einer Pendel-, sondern mit einer Waguhr zu thun haben, eine Unregelmässigkeit im Gange der Uhr verursacht werden. Cox änderte daher die Construction und liess durch das Gewicht *Z* alle zwölf Stunden ein kleineres Gewicht aufziehen, welches dann seinerseits die Uhr trieb. Die durch das Aufzugwerk aufgespeicherte Triebkraft reichte für ein Jahr aus, so dass auch bei sehr beständigem Barometerstand ein Versagen aus-

Abb. 321.



Ausblick auf die Goldminen „Great Boulder“ und „Lake View“.

geschlossen war. Die ferneren Schicksale der Uhr sind unbekannt geblieben. (Schluss folgt.)

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. ALBANO BRAND.

III. Das Vorkommen des Goldes.

Mit fünf Abbildungen.

Das Vorkommen des Goldes in diesem weiten Gebiete ist zum Theil demjenigen in den östlichen australischen Colonien ähnlich, besonders hinsichtlich der einfachen Quarzgänge. Auch dort sind die Lagerstätten an den Bereich des Ausbruchs älterer Eruptivgesteine gebunden. Durch gewisse Bildungen indess (die zusammengesetzten Goldgänge und lagerartigen Vorkommen an der Oberfläche) zeichnet sich Westaustralien aus, und wir möchten die Meinung aussprechen, dass das Zurücktreten der Erosionswirkung da-

selbst Gelegenheit giebt, einige tiefere Blicke in den Zusammenhang des Vulkanismus mit der Entstehung Gold führender Gebilde zu thun.

Beide Arten von Gängen, die einfachen und die zusammengesetzten, sind über das weite Tafelland verstreut und treten mit den wechselndsten Mächtigkeiten (bis zu 30 m) sowohl in den Gesteinen des Urgebirges wie in den Eruptivgesteinen auf; am häufigsten sind sie aber in denjenigen Gegenden entwickelt, wo solche Durchbrüche stattgefunden haben. Dort finden sie sich vielfach in Gruppen. Im Uebrigen stehen die so verschiedenartigen Gänge nicht unvermittelt neben einander, denn es giebt eine Menge Zwischenstufen der Entwicklung.

Selbst das Material der reinen Quarzgänge (Abb. 320) zeigt eine unendliche Mannigfaltigkeit der Ausbildung nach Textur und Farbe. Man trifft in denen, die bauwürdig sind, rein weissen Quarz von grobblättrigem bis feinkörnigem Gefüge; meistens besitzt der Quarz indessen graue, bläuliche bis schwarze oder gelbliche bis braune Farbtöne und ist oft von laminarer, zelliger oder dichter Beschaffenheit wie Feuerstein. Quarz des letzteren Typus, oft bemerkenswerth reich (bis 500 g auf die Tonne), findet sich z. B. in quarzitären Gängen.

Ebenso verschieden wie Korn und Farbe, ist die Lichtdurchlässigkeit des Quarzes. Manche Varietäten haben das Aussehen des weissen Zuckers; andere wieder sind so durchscheinend, dass man — besonders wenn sie angefeuchtet sind — ein Goldfünkchen mehrere Millimeter tief in der Masse liegen sieht. Zumeist, und dies ist am erwünschtesten für die Nachhaltigkeit der Goldführung, ist überhaupt kein Gold mit blossen Auge zu entdecken. Häufig, namentlich am Ausgehenden der Gänge, wird auch Gold in groben Körnern, zackigen Krystallen oder abgerundeten Stücken gefunden.

Ausser Gold mit wenigen Procenten Silber führen die Gänge an Mineralien vorwiegend Eisenkies und Arsenkies; Bleiglanz und Kupfererze treten selten auf. Erst vor Kurzem ist auch Tellurgold gefunden worden. Viele Quarzgänge sind reichlich mit Brauneisenstein, wohl von der Verwitterung des Schwefelkieses herrührend, durchsetzt. Andere machen den Eindruck, als bestände

die Gangmasse aus einer dichten Mengung von unzersettem Nebengestein mit Quarz. Ein mächtiger Gang dieser Art nahe bei Coolgardie zeigte sich am Hangenden einige Meter weit so überladen mit Pyriten, dass Tausende von Tonnen davon hätten gewonnen werden können.

Gänge von den zuletzt berührten Typen leiten direct zu den eigentlichen zusammengesetzten Gängen über, im Gegensatz zu den „Quarzreefs“, dortlands „Lodes“ oder „Lodeformation“ genannt. Wir fassen besonders die im Hannansfelde ins Auge (Abb. 321). Sie setzen im Diorit auf und ihr gedrängtes, vielleicht netzförmiges Vorkommen auf engem Raum setzt gewaltige Gebirgsstörungen an dieser Stelle voraus. So deutet z. B. das Vorkommen von Thonschiefer auf „Lake View South“, mitten zwischen Dioritbänken, auf

starke Verwerfungen hin. Die Gangausfüllungsmasse besteht aus thonig-talkigem, reichlich von Quarzadern und -Trümmern durchsetztem Gestein. Dieses erscheint häufig schiefrig (z. B. auf „Hannans Brownhill“); der Quarz ist vielfach von lockerer, zelliger Beschaffenheit. Unter der Wasserlinie erscheint die Gangmasse, nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen, dicht und hart, von grauer Farbe und reichlich mit Schwefelkies und Tellurerz durchsetzt; in den oberen Horizonten hat die Ver-

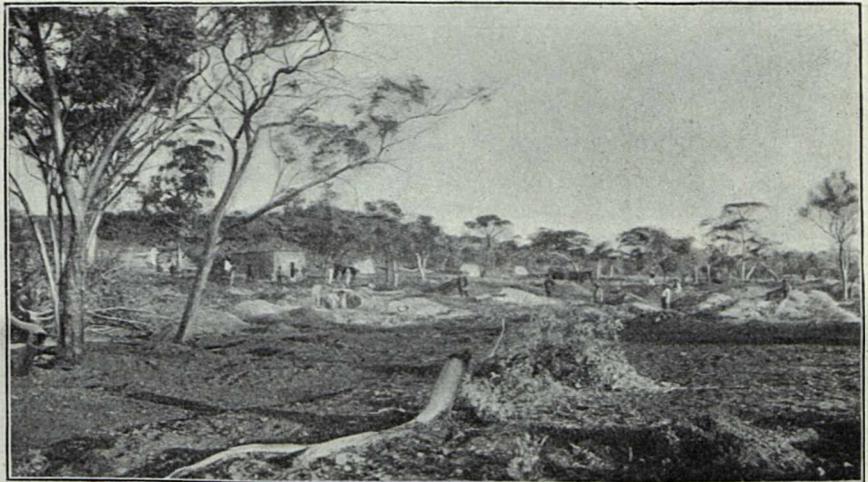
witterung Platz gegriffen, und statt der Eisen-silicate und Kiese finden sich Mengen von Eisen-oxyd, welche das Erz gelb bis braun färben und ihm oft einen mulmigen Charakter geben. Auch Kaolin tritt stellenweise auf. Anderenorts ist das Erz mit Kieselsäure imprägnirt und dann widerstandsfähiger. Das aus dem zersetzten Schwefelkies stammende Gold findet sich in kleinen gelben Krystallen, mit denen oft das Erz vollständig überpudert ist; das Tellurid hingegen hat schwammiges Gold in einer anderen, meist braun gefärbten Modification zurückgelassen. Letzteres wird recht bezeichnend *mustard gold* genannt. Auf Spaltungsflächen kommen beide Arten als dünner Anflug vor; gemaltes Gold (*painted gold*).

Im eigentlichen Sinne alluviale Goldablagerungen sind spärlich vertreten, wie nach Schilderung der hydrographischen Verhältnisse nicht anders zu erwarten ist. Im uneigentlichen Sinne werden aber auch lagerartige Vorkommen an der Ober-

fläche so genannt, welche nach unsrer Meinung primärer Bildung sind. In allen reichen Districten finden sich an Hügelflanken, oft auf recht ausgedehnten Flächen, Betten von quarzig-thonigem Eisenstein (Abb. 322), worin Gold von feinen Partikelchen bis zu groben Körnern und dicken Stücken von mammilarer Structur gefunden wird. Solche von mehreren Unzen Gewicht sind keine Seltenheit.

Hierhin gehören endlich auch die sogenannten Cementlager. Sie treten gleichfalls an vielen Stellen des Goldfeldes auf; am besten bekannt sind aber die bei Kanowna und bei Kintore. Sie sind an gewissen Centralpunkten conglomeratartig ausgebildet, in einiger Entfernung davon erscheinen sie wie Sandsteine, und in der weiteren Umgebung finden sich Lagen des Bindemittels

Abb. 322.



Von Goldgräbern bearbeitete Oberflächenablagerung bei Dunville.

ohne Quarzeinschlüsse. Bei Kanowna ruhen sie auf Diabas; bei Kintore auf Granit. An beiden Orten ist das Bindemittel Kaolin, gemischt mit einem talkigen Material, welches zu Kanowna ein grünlich blauer Steatit zu sein scheint. Vielfach sind die Cemente von Eisenoxyd braun gefärbt. Von besonderem Interesse ist noch bei den Conglomeraten von Kanowna, dass sie neben mehr oder weniger abgerundeten Einschlüssen von Quarz und Bergart ganz scharfkantige Bruchstücke von Quarz enthalten. Darunter sind einseitig ausgebildete, klare, am anderen Ende von ihrem Fundamente abgebrochene Bergkrystalle nicht allzu selten.

Alle diese Oberflächen-Ablagerungen sind stellenweise ausserordentlich reich an Gold. Bei den Cementen ist es gediegen in dem Bindemittel eingelagert; aber auch der Quarz ist Träger des edelen Metalles.

Das Bergrecht der Colonie entwickelte sich damals in der Weise, dass die erstgenannten

Oberflächen-Ablagerungen als Alluvium bezeichnet und in kleinen Losen an eine grosse Anzahl von Goldgräbern vergeben wurden; die Cement-Ablagerungen hingegen behandelte man, eben so wie die Gänge, als ursprüngliche Bildungen. Die Grösse jedes einzelnen Feldes konnte bis zu 25 Acres (1 a = ca. 4000 qm) betragen, und die Verleihung (eigentlich Verpachtung (*lease*) gegen 1 Lstrl. per Acre im Jahre) erfolgte rechtlich an denjenigen, der den ersten Eckpfahl vorschriftsmässig in der Erde hatte. Trotz dieser einfachen Bestimmungen waren Streitigkeiten (*per fas et nefas*) ungemein häufig, denn jede neue Entdeckung hatte einen Zusammenlauf (*rush*) zahlreicher Bewerber zur Folge. Sämmtliche bergrechtlichen Geschäfte wurden Anfangs in sehr primitiven Gebäuden erledigt, wofür die Ab-

Abb. 323.



Ursprüngliche Gebäude des Bergwerksdepartments in Kalgoorlie (früher Hannans).

bildung 323 ein Beispiel giebt. Je weiter die Aufschliessung des Goldfeldes vorschritt, desto mehr Bezirke wurden gebildet. So erhielt beispielsweise auch Kanowna, von dem Abbildung 324 eine Strasse zeigt, zu unsrer Zeit ein Bergamt.

Möge nun auch die Frage nach der Herkunft des Goldes und der Entstehung der goldhaltigen Bildungen vom Standpunkte des Metallurgen gestreift werden. Wir sind der Meinung, dass bei der Bildung der Goldgänge die Lateralsecretion nicht die Hauptrolle gespielt haben könne. Die hydratopyrogene Entstehungsweise der eruptiven Gesteine und die vulkanischen Nachwirkungen, soweit sie sich durch heisse Quellen bethätigen, bieten den Schlüssel zur Lösung der Frage. Wir glauben vielfach die beim Wirken jener zurückgelassenen Spuren nachweisen zu können. Mag immerhin die Lateralsecretion ihre Rolle gespielt haben; doch wenn man sie allein in Anspruch nimmt, sind manche Erscheinungen nicht zu verstehen: weder die Entstehung so mächtiger

Körper reinen Quarzes, wie sie im Goldfelde häufig auftreten, noch der Goldreichtum mancher Bildungen, noch endlich die Vertheilung des Goldes.

Es ist nicht zufällig, dass die Bildung von Goldgängen überall in Beziehung zu eruptiven und archaischen Gesteinen steht und ihr Auftreten an vulkanische Gegenden gebunden ist. Bei der Lateralsecretion vindicirt man dem in den Gesteinen circulirenden Wasser die Fähigkeit, neben Kieselsäure auch Gold zu lösen. Ueberhitztes Wasser in den tieferen Regionen des Erdballs, bis hinab zum gluthflüssigen Erdinnern, dem Urquell alles Vulkanismus, besitzt jedenfalls eine weit grössere Lösungsfähigkeit, wie an dem Kieselsäuregehalt der noch gegenwärtig zu Tage tretenden heissen Quellen zu ersehen ist. Dazu ist unzweifelhaft im vulkanischen Gebiet genügende Verbindung zwischen der Oberfläche und der Teufe hergestellt, um das Eindringen von hochgespanntem Dampf und heissem Wasser in aufgerissene Spalten zu ermöglichen.

An vielen Orten ist Gold als accessorischer Gemengtheil von massigen wie geschichteten Urgesteinen nachgewiesen worden. Es stammt — wie auch die übrigen auf der Erde vorkommenden Metalle — aus der gluthflüssigen Masse des Erdkörpers, aus der es in die Erstarrungskruste der Erde gelangte, deren erste Umbildungen uns in jenen entgegnetreten. Die obersten (leichtesten) Schichten des Schmelzflusses, aus dem sich die Erstarrungskruste bildete, bestand aus sauren Silicaten und enthielt die Metalle in Form von kieselsauren Verbindungen, Sulfiden oder im metallischen Zustande (z. B. Gold, Platin etc.), gerade so wie es bei einer Hüttenschlacke von ähnlicher Zusammensetzung, selbst beim besten Schmelzgange, der Fall zu sein pflegt. Der Ausseigerung nach dem Centrum zu wirkte in jenen Perioden der Erdgeschichte, als die Erstarrung begann, noch die lebhafteste Bewegung innerhalb des Schmelzflusses entgegen.

Die überhitzten Wasser, mit Kieselsäure und Gold aus dem Magma beziehungsweise den Gesteinsschichten in der Teufe beladen, stiegen aufwärts und setzten die gelösten Körper beim Erkalten in höheren Regionen ab. Je nachdem dieser Process sich unter verschiedenen Bedingungen vollzog, konnten goldreiche oder gold-

arme Bildungen entstehen. Es entzieht sich aber ganz dem Verständniss, wie z. B. im Hannansfelde der Goldreichtum durch Lateralsecretion entstanden sein könne, wenn man das tributäre Gebiet auch noch so gross annimmt. Es liegen dort nämlich an einer Stelle mindestens vier mächtige „Lodes“ auf einem Raum von etwa 1500 m Breite neben einander, die allem Anscheine nach Hunderte von Tonnen Goldes enthalten.

Es liegt die Annahme nahe, dass namentlich der beim Aufsteigen des überhitzten Wassers in höheren Regionen reichlich entbundene Dampf mechanische Wirkungen ausgeübt und zur Erweiterung von Spalten und Hohlräumen beigetragen hat. In dieser Weise wird die Entstehung der Quarzadern verständlich, welche, oft bauchartig erweitert, oft fast verschwindend, aber irgend wo mit dem Hauptquarzkörper zusammenhängend und immer aufwärts gerichtet, die Gänge umschwärmen. Eben so die Bildung der zusammengesetzten Gänge, bei denen wohl eine weitgehende Zertrümmerung des Gesteins durch Druckwirkung vorhergegangen ist.

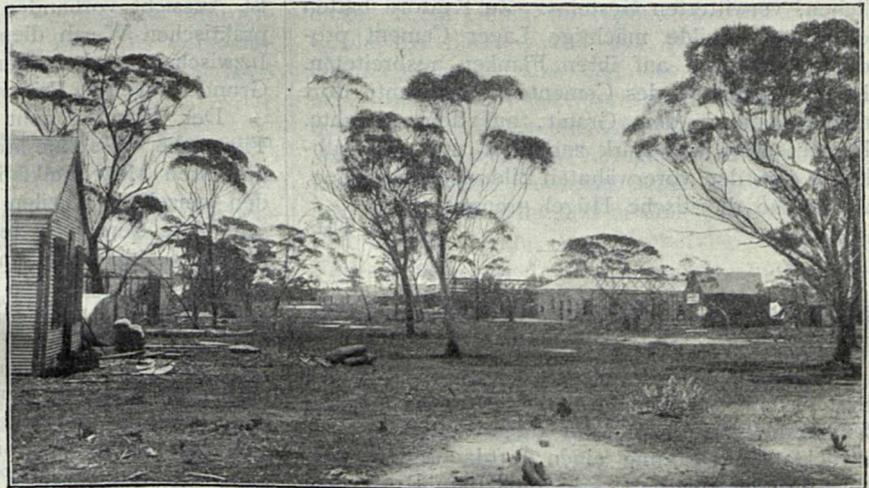
Die an die Oberfläche gelangenden Wasser lagerten dort ebenfalls Kieselsäure, Eisenoxyhydrat, Gold und mehr oder weniger zersetzte Gesteinselemente ab. Wo diese Schichten durch Erosion nicht beseitigt wurden, unterlagen sie, und das in ihnen enthaltene Gold, durch die Atmosphärien gewissen Umbildungen, wodurch sie die oben geschilderte Beschaffenheit annahmen. Die „Cement“-Ablagerungen sind von den aus thonig-quarzigem Eisenstein bestehenden hinsichtlich der Entstehung nicht verschieden; nur kann man sich bei den conglomeratartig ausgebildeten Partien der Annahme einer stärkeren Sprudwirkung nicht entziehen.

In der Umgebung des Ausgehenden von Gängen pflegen Quarzbrocken verstreut zu sein, welche einen langsamen Zerfall durch Verwitterung erleiden. Es ist nicht zu verkennen, dass an solchen Punkten die Oberfläche gleichfalls eine Anreicherung an Gold zeigt; doch können derartige Ablagerungen von den vorerwähnten, wie von denen alluvialen Charakters wohl unterschieden werden.

Die Mitwirkung des Wassers beim Ausbruch

der eruptiven Gesteine und die hydrothermalen Nachwirkungen zeigen sich vielfach durch Silicirung des Gesteins an der Oberfläche. Einige der auffälligsten Erscheinungen dieser Art sind folgende. Breccienartige Trümmer — auch die sonst lockeren Cemente — finden sich durch Kieselsäure zu Decken verkittet. Massige sowohl, wie geschichtete Gesteine in der Umgebung von Bruchspalten sind bis zu einer gewissen Tiefe in Bandjaspis umgewandelt worden. Endlich zeigt sich auch Diorit und Diabas von Kieselsäure imprägnirt. Auf der Oberfläche trifft man vielfach Fragmente dieses Gesteins an, welche wegen dieser „Härtung“ der Verwitterung widerstanden haben. An manchen Orten konnten wir aber auch Bildungen beobachten, die ganz den Eindruck von Lavaströmen machten, und deren

Abb. 324.



Strasse in Kanowna.

Seiten wie Kribben (Nobilings) mit solchen wetterfesten Steinen gepanzert erschienen, obgleich die Verwitterung längst ins Innere eingedrungen war. — Hierhin gehören auch Gänge im Diorit, die, selbst aus Dioritmasse bestehend, schiefrige Absonderung in der Richtung des Ganges zeigen. Auf grosse Entfernung bewahrt das grüne Material den gleichen Habitus, um dann scheinbar unvermittelt einige Meter in grauweissen Quarz von derselben Structur überzugehen.

Eine Erscheinung im Goldfelde mag noch erwähnt werden, die unsre Aufmerksamkeit an vielen Punkten fesselte. Es sind dies durch gewisse charakteristische Merkmale verknüpfte Hügel, vulgär „Ironstone Blows“ genannt. Dieser Name ist in der That nicht übel gewählt; wir wenigstens konnten uns nicht der Vorstellung entschlagen, als wären dieselben durch brodelnde Schlammmassen aufgebaut; ein Vorgang, der im Yellowstone Park, dem klassischen Boden für hydrothermale Wirkungen, noch gegenwärtig zu

beobachten ist. Die Hügel sind häufig von mächtigen Bänken oder Blöcken gekrönt, welche scheinbar aus Brauneisenstein bestehen; im Inneren findet sich aber eine kaolinähnliche Masse. Diese ist in allen Stadien des Ueberganges anzutreffen. Als Endproduct dieses Processes finden sich auf der Oberfläche der Ironstone Blows faust- bis kopfgrosse, dunkelbraun bis schwarz gefärbte Eisensteinknollen. Diese sind oft überraschend reich an Gold (bis 400 g auf die Tonne). In den Hügeln scheinen reine Quarzgänge selten zu sein; dagegen findet sich häufig eine Art zusammengesetzter Gänge („Formation“ genannt), die aus Eisenstein und Quarz besteht, ihr Streichen an der Oberfläche markirt und sehr unregelmässig und verzweigt auftritt. Das Innere der Hügel besteht im Uebrigen — soweit sie zugänglich waren — aus Kaolin, Eisenstein u. s. w. und machte durchaus nicht den Eindruck eines ursprünglichen, verwitterten Gesteins. Zu Kintore hatten derartige Gebilde mächtige Lager Cement producirt, die sich auf ihren Flanken ausbreiteten. Die Hauptmenge des Cementes entstammte dort augenscheinlich dem Granit, auf dem er ruhte. Dieser selbst war stark zerklüftet und im Halbkreise von den vorerwähnten Bildungen umgeben, an welche dioritische Hügel grenzten.

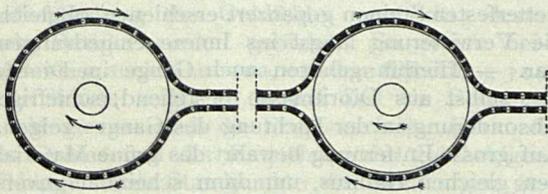
(Schluss folgt.)

Ein neues System continuirlicher Eisenbahnen.

Mit einer Abbildung.

Wiederholt ist in dieser Zeitschrift über das System der Stufenbahnen berichtet worden, welche den Zweck verfolgen, auf irgend einer in sich zurücklaufenden Linie einen fortdauernden Verkehr von Zügen zu bewirken und den Reisenden zu gestatten, jeder Zeit in die Züge einzusteigen,

Abb. 325.



Plan einer continuirlichen Eisenbahn nach dem System von Thévenot.

ohne dass diese zu halten brauchten. Es ist unsren Lesern bekannt, dass dieses Ziel zu erreichen ist durch eine Anzahl von auf einander folgenden, mit immer grösserer Schnelligkeit sich bewegenden Plattformen. Indem der Passagier von einer zur anderen fortschreitet, wird ihm eine immer grössere eigene Geschwindigkeit mitgetheilt, so dass er schliesslich ohne irgend welche Gefahr in den rasch gehenden Zug einsteigen kann. Dass die Sache ausführbar ist, ist bewiesen worden

durch die nach diesem System hergestellten Versuchsanlagen, zuerst auf der Columbischen Ausstellung in Chicago, später auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1896. Wenn trotzdem wenig Aussicht vorhanden ist, grössere, dem wirklichen Verkehr dienende Bahnen, welche nach diesem System eingerichtet sind, entstehen zu sehen, so liegt dies hauptsächlich an der grossen Kostspieligkeit derartiger Anlagen. Neuerdings nun ist eine neue Idee dieser Art aufgetaucht, deren Urheber ein französischer Ingenieur Namens Thévenot le Boul ist. Sein System hat sicherlich den Vorzug, einfacher in der Ausführung und damit auch billiger zu sein, wenn gleich sich vielleicht andere Bedenken dagegen geltend machen lassen. Da es beabsichtigt wird, auf der kommenden Pariser Welt-Ausstellung des Jahres 1900 eine Versuchsanlage dieser Thévenotschen Bahn in Betrieb zu setzen, so ist Aussicht vorhanden, dass wir uns über den praktischen Werth dieser Erfindung klar werden. Inzwischen wird es genügen, das derselben zu Grunde liegende Princip anzugeben.

Der Erfinder geht aus von der bekannten Thatsache, dass eine kreisförmige Scheibe, welche um ihren Mittelpunkt in Drehung versetzt wird, den einzelnen Theilen ihrer Masse eine um so schnellere Bewegung verleiht, je weiter nach der Peripherie hin dieselben angeordnet sind. Wenn wir also die Stationen unser Bahnen in Form von gewaltigen Ringen bauen und diese auf untergelegten Rädern rotiren lassen, so wird die Bewegung an der inneren Seite dieser Ringe so mässig gehalten werden können, dass man auf einer Treppe emporsteigend, ohne Gefahr die sich bewegende Plattform betreten kann. Wenn man nun auf dieser Plattform nach aussen hin fortschreitet, so wird man sich in immer raschere Bewegung versetzt sehen, und die Plattform braucht bloss genügend gross gemacht zu werden, um schliesslich den Reisenden, welche an ihrem Umfange angelangt sind, dieselbe Schnelligkeit der Bewegung zu verleihen, welche der in einem Halbkreise an der Plattform vorbeigeführte Zug besitzt. Es bietet sich alsdann nicht die geringste Schwierigkeit, in diesen Zug hineinzusteigen, vorausgesetzt, dass man sich so beeilt, dass dieses Einsteigen beendigt ist, ehe man den Punkt erreicht, wo sich Zug und Plattform trennen. Es wird beabsichtigt, dem Zuge auf der Pariser Welt-Ausstellung die Schnelligkeit von 12 km pro Stunde zu geben, eine Schnelligkeit, wie sie für den Innenverkehr einer grossen Stadt ausreichen würde. Die Durchmesser der Stationsplattformen und die Schnelligkeit, mit welcher dieselben in Drehung versetzt werden, wären dann entsprechend zu regeln. Fraglich erscheint bei dieser ganzen Anordnung nur der eine Punkt, wie gross bei der geplanten Einrichtung die Wirkung der Centrifugalkraft sein wird, welche

bei solchen Drehbewegungen natürlich mit zu berücksichtigen ist. Diese Kraft, welche bestrebt ist, die beweglichen, auf der rotirenden Plattform sich befindlichen Objecte an die Peripherie zu schleudern, wird, wenn sie nicht übergross ist, oft den Reisenden als ein Hilfsmittel erscheinen. Sie wird ihnen die Bewegung von den Zugangs-orten nach dem Zuge sehr erleichtern. Es ist die Frage aufgeworfen, ob diese Erleichterung nicht allzu gross werden könnte. Es könnte sich dann ereignen, dass alte und schwächliche Personen auf ihrem Wege von der Mitte nach der Peripherie der Scheibe durch die Centrifugalkraft zu Boden geschleudert oder weniger sanft in den Zug hineinbefördert werden würden, als ihnen lieb wäre. Wir müssen es dem Erfinder überlassen, den Nachweis zu führen, dass er auch diese Frage berücksichtigt und rechnerisch durchgearbeitet hat. Ohne diesen Nachweis dürfte es ihm wohl schwer werden, die erforderliche Concession für den Bau, selbst der Versuchsbahn, zu erlangen. S. [5204]

Durchsichtigkeit und Färbung der Lösungen von farblosen Salzen.

Schon in Anbetracht der verschiedenen Farbtöne, welche häufig in Meerwasser von grossem Salzgehalte und selbst innerhalb derjenigen Meeresströmungen beobachtet wurden, welche ihre Zusammensetzung mit der Temperatur ändern, ist oft die Frage aufgeworfen worden, welchen Einfluss wohl die farblosen oder die dafür geltenden Salze auf Durchsichtigkeit und Färbung des sie gelöst haltenden Wassers auszuüben vermögen. Bei Beantwortung dieser Frage sind wir nunmehr in der glücklichen Lage, dem berühmten belgischen Forscher W. Spring folgen zu können, welcher ihr eine, in der *Zeitschr. f. anorgan. Chemie* XIII, 19 von O. Unger ins Deutsche übertragene, Arbeit gewidmet hat.

Spring wurde zu der Arbeit ausser durch den schon erwähnten Gedanken noch durch einige andere theoretische Erwägungen angeregt; nach diesen war nämlich zu ermitteln, ob ein Lichtstrahl, da die Lösung eines Salzes im Wasser mit einer Vergasung im Lösungsmittel zu vergleichen ist, in der Lösung ebenso verändert wird, wie im Dampf des Salzes, in so fern der Dampf bei gewöhnlicher Temperatur einen merklichen Einfluss ausübt. Ferner aber konnte, wenn man der modernen Iontentheorie folgt, die Aenderung der Farbe, die bei den Lösungen gewisser farbiger Salze, z. B. des Kupferchlorids, durch Verdünnung hervorgerufen wird, durch die vom Wasser bewirkte „Ionisation“, d. h. Zerlegung in die Elemente, bedingt sein; die blaue Färbung durch dieses Chlorid wäre da der Farbe des Kupfer-Ions („Kations“) zuzuschreiben, indem das Chlor-Ion („Anion“) keinen färbenden

Einfluss ausüben würde. Demnach könnten die Metall-Ione der Metallsalze eine eigene Farbe haben, und zwar eine vollständig verschiedene von derjenigen des durch gegenseitige elektrische Entladung seiner Ionen zurückgebildeten Salzes. Deshalb war zu prüfen, ob die im neutralen elektrischen Zustande ungefärbten Salze in verdünnter, „ionisirter“ Lösung optische Erscheinungen zeigen oder nicht, wenn man sie in genügender Schichtendicke betrachtet.

Die von Spring mit Lösungen der Chloride des Lithium, Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Strontium und Barium, des Kaliumbromid und der Nitrate des Natrium und Kalium angestellten Versuche ergaben nun, falls die Lösungen von Trübungen mittelst Filtern durch Thierkohle gereinigt waren, auch nicht die geringste Spur von Färbung, gleichviel bei welcher Concentration, und selbst nicht in 26 m Schichtendicke. Nicht einmal im Farbtone (der Nüance) wurde die blaue Farbe des Wassers geändert. Die angeführten Salze sind also gänzlich farblos, und vom Standpunkte der Iontentheorie aus betrachtet liefern die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden keine farbigen Ionen (Kationen). Das Meerwasser verdankt seine Färbung demnach durchaus nicht den in ihm gelösten Salzen, und die Aenderung und Vertiefung von dessen Farbtönen muss auf eine andere, noch unbekannt Ursache zurückgeführt werden.

Auch das Spectrum vermochten die Salzlösungen trotz ihrer Schichtendicke von 26 m nicht abzuändern; es blieb immer dasjenige des reinen Wassers.

Dagegen zeigte sich die Durchsichtigkeit deutlich beeinflusst, und zwar sowohl von der Natur des gelösten Salzes (doch scheint „Krystallwasser“ hierbei nicht mitzuwirken), als auch vom Gehalte der Lösung an Salz. Die Durchsichtigkeit nimmt zu, wenn die Concentration abnimmt, sie thut dies aber, und dies ist eine sehr beachtenswerthe Thatsache, nicht proportional der Abnahme des Salzgehaltes. Während z. B. eine Lösung von Lithiumchlorid von 16,6 pCt. Salzgehalt ungefähr zweimal so viel Licht absorbiert wie eine gleich dicke Schicht von reinem Wasser, absorbiert die gleiche Lösung bei nur 0,1 pCt. Salzgehalt immer noch 1,295 mal so viel Licht wie das reine Wasser, wogegen man, wenn die Absorption in gleichem Schritte mit der Concentration abnehmen würde, hätte erwarten dürfen, dass sie auf 1,0032 gefallen wäre. Die Lichtabsorption einer Salzlösung kann man demnach nicht durch einfaches Addiren der Absorptionsgrösse des gelösten Salzes zu derjenigen des Lösungsmittels bestimmen. Mit der Verdünnung der Lösung tritt eben zugleich ein Factor mit ein, welcher der Verminderung der Lichtabsorption oder Vergrösserung der Durchsichtigkeit entgegenwirkt; welcher Natur dieser störende und

verzögernde Factor ist, liegt nicht offen zu Tage; in dessen speculativer Ermittlung aber folgt Spring der modernen, elektrochemischen Ionen-theorie, indem er derselben dadurch zugleich eine weitere Stütze verschafft, und es verdient wohl schon die Rücksicht auf die vielgenannte Theorie, diesem Gedankengange zu folgen.

Wie die Durchsichtigkeit der Lösungen, so hängt nämlich auch ihre specifische elektrische Leitfähigkeit von der Concentration ab und vermindert sich ebenfalls weniger schnell als diese. Aus den angestellten Beobachtungen wurde vielmehr geschlossen, dass die molekulare Leitfähigkeit einer Lösung (Elektrolyten) mit der Verdünnung zunimmt bis zu einem gewissen Maximum, jenseits von welchem eine weitere Verdünnung keine Veränderung mehr hervorbringt. Die moderne elektrochemische Theorie nimmt deshalb an, dass die Elektrizität in einer Lösung ausschliesslich durch die freien Ionen des gelösten Salzes transportirt wird. Ein Salz, das in seiner Lösung vollständig unverändert bliebe und nicht in seine Ionen zerfiele, könnte die Elektrizität gar nicht leiten; dagegen würde es ihrem Durchgange den geringsten Widerstand in dem Falle leisten, dass es vollständig in Ionen zerlegt wäre. Die Ursache der „Ionisation“ des Salzes, also der Zerlegung in Ionen, findet die Theorie, indem sie sich dabei noch auf andere Thatsachen, besonders die Aenderung des osmotischen Drucks von Salzlösungen gemäss ihrem Verdünnungsgrade stützt, im Lösungsmittel, mithin im Wasser.

In concentrirter Lösung sind die Salze wenig ionisirt, mit zunehmender Verdünnung jedoch schreitet die Ionisation fort, so dass sie bei den beschriebenen Salzen in einer genügenden Verdünnung vollständig sein kann, womit das Maximum der molekularen elektrischen Leitfähigkeit eintritt. Nach der Theorie ist also nicht etwa die Anzahl der Ionen in der zum Maximum der Leitfähigkeit verdünnten Lösung und in den concentrirteren die gleiche, wobei in letzteren die Leitungsfähigkeit jedoch durch die Gegenwart nicht ionisirten Salzes behindert werde, sondern eine concentrirte Lösung enthält relativ wenig Ionen, deren Zahl aber mit der Verdünnung wächst.

Bei dem Parallelismus zwischen den von der Elektrochemie behandelten und den von Spring bezüglich der Lichtabsorption ermittelten Thatsachen erscheint es nun gestattet, beiden Erscheinungssreihen dieselbe Ursache zuzuschreiben und zu sagen, „dass die Absorption des Lichtes in einer Salzlösung abhängt zugleich von der Absorption des Lösungsmittels, von der dem Salze eigenen Absorption und endlich, und hauptsächlich, von der Gegenwart freier Ionen. Die Absorption des Lichtes würde also nothwendigerweise nicht in einfacher Beziehung stehen zu der absoluten Menge des in einem gegebenen Gewicht Wasser gelösten Salzes, aber

isotonische Lösungen dürften weniger in ihrer Durchsichtigkeit verschieden sein: das habe ich (Spring) thatsächlich beobachtet“.

Noch auf eine andere Thatsache lenkt Spring die Aufmerksamkeit. Die elektrischen Leiter erster Klasse, nämlich die Metalle und einige andere Körper, setzen bekanntlich alle dem Durchgange des Lichtes einen sehr grossen Widerstand entgegen und sind meist sogar in sehr dünner Schicht undurchsichtig. Die Leiter zweiter Klasse dagegen, die Elektrolyte, gelten für durchsichtig, nach den vorliegenden Beobachtungen aber wären sie es um so weniger, je grösser ihre Leitfähigkeit wäre, und sie würden sich in dieser Beziehung den Leitern erster Klasse nähern. In gleichem Verhältnisse wie die Leitfähigkeit der Metalle (nämlich zehn bis hundert Millionen mal) grösser ist als diejenige der Elektrolyte, dürfte umgekehrt die Durchsichtigkeit einer Lösung diejenige der Metalle übersteigen. So kann man z. B. berechnen, dass ein Metall wahrscheinlich ebenso durchsichtig wäre, wie eine 26 m dicke Schicht einer Salzlösung, so bald dessen Dicke nur 26 Zehntausendstel oder 26 Hunderttausendstel eines Millimeters betrüge, womit die Beobachtungen von Quincke und Aubele recht gut übereinstimmen, welche die Metalle in äusserst dünnen Blättchen thatsächlich lichtdurchlässig befanden.

Hiermit wird aber wieder die neue Frage angeregt: ob die Ionisation eines Elektrolyten nicht in einem gewissen Maasse durch das Licht begünstigt wird. Wäre dies in der That so, was durch Versuche zu prüfen ist, so würde die Leitfähigkeit der Elektrolyte an diejenige einer gewissen (der krystallinischen) Modification des Selen erinnern, deren elektrischer Widerstand sich bei Belichtung vermindern soll (welche Erscheinung nach neueren Forschungen jedoch der durch die Lichtabsorption hervorgerufenen Temperaturerhöhung bezw. der dadurch geförderten Bildung von Seleniden zugeschrieben wird).

Endlich wird auch zu fragen sein, ob, wie die Färbung der Lösungen von der Farbe der metallischen Ionen abhängig sei, was oben an dem Beispiele des Kupferchlorids beleuchtet wurde, so auch etwa eine gewisse Undurchsichtigkeit der Ionen ungefärbter Salze an der Lichtabsorption ihrer Lösungen die Schuld trage. Wenn dies der Fall wäre, so würde das Licht, das in eine grosse Menge von Salzlösung, z. B. in das Wasser des Meeres eindringe, nicht in ein optisch leeres Mittel fallen; es könnte da nicht allein eine mit Umwandlung seiner Energie verbundene Absorption erleiden, sondern auch eine mehr oder weniger starke Reflexion, in Folge deren auch eine Erleuchtung des Wassers einträte. Vielleicht lassen sich hieraus die optische Verschiedenheit gewisser Meeresströmungen und,

noch allgemeiner, die verschiedenen Beleuchtungen des Meer- und des Süßwassers erklären.

O. L. [5091]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ich ging im Walde so für mich hin
Und nichts zu suchen, das war mein Sinn.
Da sah ich vor mir ein Blümchen stehn —

— — ja, der Naturforscher hat auch sein bischen Poesie in sich und wenn er dem ersten Veilchen begegnet, dann jubelt es auch in ihm auf und in seiner Seele regt sich das Gefühl, das den Dichter antreibt, sein Lied zu singen. Aber der Frühling kehrt wieder, Jahr um Jahr, und ist so oft besungen worden, dass, wenn unsereiner anfänge, zu singen, doch wohl nichts Neues zu Stande käme, was nicht schon Andere vor uns viel besser und schöner gesagt haben. Da nehmen wir lieber einen unsrer grossen Dichter zur Hand und lesen seine Frühlingslieder und fühlen mit ihm, was er so schön in Worte zu fassen wusste. Dann aber gedenken wir der Mahnung, die der gleiche grosse Poet, der auch ein grosser Naturforscher war, an uns gerichtet hat:

„Das werdende, das ewig wirkt und webt,
Umfasset mit der Liebe holden Schranken!
Und was in schwankender Erscheinung schwebt,
Befestiget mit dauernden Gedanken!“

Darin ist der Naturforscher ein Geistesverwandter des Dichters, dass er nicht gedankenlos an den Dingen dieser Welt vorüber geht. Die holden und erhabenen Scenen, welche die Natur uns darbietet, üben ihre Wirkung in gleicher Weise auf alle Menschen. Aber der Dichter und der Naturforscher lassen sich durch sie zu Betrachtungen anregen, Jeder nach seiner Art. Da kommt dann dies und das zu Stande, was, wenn auch nicht für die Welt, so doch für den, der es ersann, den flüchtigen Augenblick der Empfindung festbannt in dauerndem Gedanken. Verglommen ist das Abendroth, welches einst unsren Goethe begeisterte, aber sein Lied, das er damals sang: „Ueber allen Wipfeln ist Ruh —“ ist uns für alle Zeiten geblieben. Vergessen ist der Tag, an welchem Darwin an Bord des *Bugle* das erste Atoll erblickte, aber seine Betrachtungen über die Bildung der Korallenriffe sind uns ein ewiges Vermächtniss jenes flüchtigen Momentes.

Was aber hat mit solchen Betrachtungen das erste Veilchen zu thun, welches uns schelmisch anlachte, als wir im knospenden Walde ziellos durch das raschelnde Laub schlenderten? Mehr als man denken sollte. Dem Naturforscher sind solche ersten Frühlingsboten eine stete Mahnung daran, dass wichtige Probleme noch immer ungelöst sind — zu ihnen gehört das Problem der Entstehung der Farbe und das der Bildung des Duftes. Wohl hat die moderne Biologie uns manchen Aufschluss darüber gegeben, welchen Nutzen Pflanzen und Thiere aus ihren Färbungen und Düften ziehen, wie aber kommen sie dazu, sich diese Hilfsmittel zu verschaffen? Auf diese Frage ist die Naturforschung uns bisher die Antwort schuldig geblieben. Sage uns, kleines Veilchen, wer lehrte dich, deine Blüten in sattem Violett zu färben, verrathe uns die Kunst, deine Umgebung mit köstlichem Duft zu erfüllen!

Grün ist die Farbe der Pflanzenwelt. Das Chlorophyll, der Chemiker des Waldes, der aus Kohlensäure und Wasserdampf den Leib der Pflanzen aufbaut, weiss

ganz genau, weshalb es ein grünes Röcklein angezogen hat; das geschah Frau Sonne zu Liebe, um ihre Strahlen einzufangen und sie zur fleissigen Arbeit in Chlorophylls Laboratorium zu zwingen. Aber das Blattgrün ist allen Pflanzen gemeinsam. Blütenfarbe und Blüthenduft dagegen sind individuelle Errungenschaften der einzelnen Pflanzen. Und wie wir es zwar für selbstverständlich erachten, dass Jeder von uns bekleidet einhergehe, uns aber doch daran erfreuen, wenn uns eine schöne Frau in besonders kleidsamer Gewandung begegnet, so drängt sich uns auch der Rose und dem Veilchen gegenüber die Frage auf: Ihr schönen Blumen, was sind eure Toilettenkünste?

Ich ging einmal am Rhein spazieren und kam an ein altes behagliches Haus, welches von einem grossen Blumengarten umgeben war. In dem blühten nicht nur all die altmodischen Blumen, welche man in modernen Gärten nicht mehr sieht, Rittersporn und Fingerhut, Männertreu und Tausendgüldenkraut, sondern die Beete, auf denen diese alten Gespielen meiner Jugendzeit prangten, waren auch eingefasst mit den schönsten schimmernden Steinen in den buntesten Farben. Geflammt und geädert, marmorirt und gesprenkelt in weiss und blau, schwarz und grün und roth bildeten diese Umfassungen einen gar zierlichen Abschluss der blumenübersäten Beete gegen die mit frischem gelben Kies bestreuten Wege. Als ich dann aber genauer zusah, da erkannte ich, dass diese schimmernden Steine nur bunte Schlacken aus der benachbarten Eisenhütte waren, die hier eine gar anmuthige Verwendung gefunden hatten. Und in dieser Verwendung lag noch ein tiefer Sinn, der dem Besitzer des Gartens wahrscheinlich nie zum Bewusstsein gekommen war.

Denn auch die Farben der Blumen sind Schlackenfarben und ihr Duft ist Schlackenduft. Mehr als ein Anzeichen deutet darauf hin, dass Duft und Farbe der Blumen erzeugt werden aus Substanzen, welche bei dem Lebensprocess der Pflanze abfallen und anders nicht wohl zu Nutze zu machen sind. Es giebt Pflanzen genug, welche Duft- und Farbstoffe ohne irgend welchen Nutzen für sich im Uebermaasse erzeugen und in irgend welcher Rumpelkammer ihres Organismus niederlegen, weil sie nicht wissen, was sie damit anfangen sollen. So finden wir Farbstoffe in grossen Mengen aufgespeichert in den knolligen Wurzeln und den für den eigentlichen Lebensprocess gar nicht mehr in Betracht kommenden Holzstämmen mancher Pflanzen. Man denke nur an die Krapp- und Curcuma-Wurzel und an die vielen Farbhölzer. Was soll ferner der Farbstoff, welcher im Innern des Fleisches mancher Früchte in so reicher Menge abgelagert ist? Der einzige Zweck seiner Ablagerung besteht in seiner Entfernung — die Pflanze weiss, dass sie sich ihrer reifen Früchte entledigen wird, und sie benutzt die Gelegenheit, um den in ihrem Lebensprocess nebenbei gebildeten Farbstoff auf bequeme Weise los zu werden. Eben so geht es mit den Duftstoffen. Wenn die Tanne im Frühsommer am üppigsten wächst, dann erzeugt sie auch ätherisches Oel in grossen Mengen. Sie weiss nicht, was sie damit anfangen soll, sie füllt damit zunächst kleinere und grössere Blasen zwischen Holz und Rinde. Im Spätsommer verdampft dann ein Theil des Oeles, ein anderer zieht ins Holz ein und verharzt in seinen Poren. Sicher ist in diesem Falle der Duftstoff nur ein Nebenproduct eines für das Leben der Pflanze erforderlichen Hauptvorganges, und sicher ist dasselbe der Fall z. B. bei den Laurineen, welche grosse Höhlungen ihres Stammes ganz mit Duftstoffen anfüllen.

Was uns in den gewählten Beispielen durch Reichlich-

keit ins Auge springt, spielt sich in bescheidenerem Maassstabe sicher auch bei anderen Pflanzen ab. Dann aber weiss die Natur auch eine Verwendung für ihr Nebenproduct zu finden. Sie benutzt die Riechstoffe und Farbstoffe, um den Blüten jene Anziehungskraft für Insekten zu ertheilen, welche, wie wir wissen, für den Zweck der Blüten von so hoher Bedeutung ist. Dass dabei in tausend und abertausend Fällen immer wieder neue und auffallende Effecte zu Stande kommen, darf uns an der einmal gewonnenen Erkenntniss nicht irre machen. Auch für unsre Frauen bringt jeder Frühling neue Gewänder, die doch immer aus den gleichen Grundstoffen hergestellt sind — einige Meter Seide, ein paar bunte Bänder, etwas bedruckter Baumwollstoff sind schliesslich doch immer die Ingredienzien selbst der originellsten Toilette. So sind auch die Düfte und Farben der Blumen nahe mit einander verwandt und nur in ihrer geschickten Verwendung liegt die Mannigfaltigkeit. Das verrieth uns heute Morgen unsre bescheidene kleine Freundin, das Veilchen. So ein Veilchen kann eine ganze Menge erzählen, wenn man es einmal zum Sprechen gebracht hat.

Das Veilchen hat nämlich eine Cousine in Italien, welche lange nicht so bescheiden ist, wie unser kleiner Liebling, sondern eine stolze und üppige Schönheit. Sie heisst *Iris florentina*. Zur selben Jahreszeit, in der unser Veilchen sein Köpfchen aus dem dürren Laub des vergangenen Herbstes hebt, prangen die violetten Blütenkronen der Iris an den Ufern des Arno, in den Gärten der Medicäer*). Aber während das Veilchen alles, was es an Duft zu erzeugen vermag, in seinen Blüten unterbringt, verbirgt die Iris ihren Duft in ihrer Wurzel. Die Menschen trauen der stolzen Schönheit so viel inneren Werth gar nicht zu, so kommt es, dass die Wurzel im Handel nur als „Veilchen-Wurzel“ bekannt ist; dem Veilchen ist das recht unangenehm, es schämt sich, wenn die Menschen glauben, es hätte sich in seiner bescheidenen Existenz solche dicken Knollen angemäset.

Aus der Veilchenwurzel hat der Pionier der Riechstoffchemie, Ferdinand Tiemann, den nur in geringer Menge vorhandenen wohlriechenden Bestandtheil isolirt und chemisch genau untersucht. Er ist Iron genannt worden und gehört zu der Körperklasse der Ketone. Die Ausgiebigkeit seines Duftes ist enorm, und die geringsten Spuren reichen hin, um einen starken Veilchenduft zu erzeugen. Aber diese Untersuchungen haben auch gezeigt, dass das Iron nicht identisch ist mit dem Riechstoff des Veilchens. Eine feine Nase merkt zwischen dem Aroma der Veilchenwurzel und dem Duft unsres Waldveilchens einen deutlichen Unterschied und die Wissenschaft hat die Erkenntniss unsres Riechorgans bestätigt. Auch das riechende Princip des Veilchens ist heute bekannt. Es heisst Jonon und ist ebenso wie das Iron eine Flüssigkeit von erstaunlicher Ausgiebigkeit des Geruches. Dabei ist es sicher bemerkenswerth, dass das Jonon ebenso wie das Iron zu der Körperklasse der Ketone gehört, wie dieses aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt ist und diese Bestandtheile in genau der gleichen Menge enthält. Iron und

Jonon sind also, wie wir Chemiker zu sagen pflegen isomere Verbindungen.

Aber das Merkwürdigste an der ganzen Sache bleibt noch zu erzählen. Das sind die Beziehungen des Jonons zu den Riechstoffen anderer Pflanzen.

Der Hauptbestandtheil des wohlriechenden algerischen Geraniumöls (von *Pelargonium odoratissimum Willd.*) ist das Geraniol; dasselbe oder ein mit ihm isomeres Körper findet sich auch in reichlicher Menge im Rosenöl. Mit diesem Geraniol sehr nahe verwandt ist wiederum der eigentliche Riechstoff des Citronenöls, das Citral, welches sich besonders reichlich auch im wohlriechenden indischen Lemongrass-Oel (von *Andropogon Schoenanthus L.*) findet. Tiemann hat nun gefunden, dass das Citral sich mit einem sehr einfachen Körper, dem Aceton, durch blosses Kochen bei Gegenwart von Alkalien zu verbinden vermag. Dabei entsteht wieder ein Körper aus der Klasse der Ketone, welcher isomer ist mit Iron und Jonon. Da er aber durchaus nicht nach Veilchen, sondern nur ganz schwach und unangenehm säuerlich riecht, so kann er natürlich nicht mit den genannten wohlriechenden Ketonen identisch sein. Wenn man aber diese Substanz, welche den Namen Pseudojonon erhalten hat, andauernd mit verdünnten Säuren kocht, so findet in der Lagerung ihrer Atome eine Verschiebung statt, und sie verwandelt sich ganz allmählig in — Jonon! So ist es gelungen, den wahren Riechstoff des Veilchens künstlich herzustellen, eine Errungenschaft, welche mit Recht als ein Triumph der modernen synthetischen Forschung gefeiert wird.

Blicken wir zurück auf das, was das Veilchen uns zu erzählen wusste. Da sehen wir den bescheidenen Bewohner der Wälder verknüpft mit einer gar vornehmen Verwandtschaft — mit der Wappenlilie der Bourbons und der königlichen Rose, mit der anspruchsvollen sicilianischen Citrone und mit Ganda-bena (*Lemon-grass*), dem Fremdling von dem Ufer des Ganges. So sind es nur leichte chemische Variationen, welche den verschiedenen Duft von Blumen bedingen, die botanisch weit von einander entfernten Gattungen angehören. Aehnliche Beziehungen liessen sich nachweisen, wenn wir auch den Farbstoff der Veilchenblüthe in diese Betrachtungen hineinbeziehen wollten. Fügen wir zum Schlusse hinzu, dass es auch Licht zu werden beginnt über die Beziehungen, welche zwischen dem Geraniol, Citral und Jonon einerseits, und den Fetten, Zuckerarten und Kohlehydraten andererseits bestehen, welche die integrirenden Bestandtheile jeder Pflanze bilden, so können wir wohl sagen, dass wir uns der Lösung der Räthsel nähern, welche uns das kleine Veilchen zu rathen gab. Witt. [5208.]

* * *

Bazins Rollenschiff, über welches der *Prometheus* in Nr. 367 S. 41 eine Mittheilung brachte, scheint die hochgespannten Hoffnungen seines Erfinders und der Freunde desselben nicht erfüllen zu wollen. Das Schiff liegt noch jetzt im Hafen von Rouen, wohin es nach beendetem Ausbau gebracht wurde, um die Probefahrten vorzunehmen, die bereits im Januar d. Js. beginnen und bis in die See hinaus ausgedehnt werden sollten. Es hat sich gezeigt, dass die Maschinenkraft von 50 PS für jede der sechs Rollen bei Weitem nicht hinreicht, um denselben die nöthige Umdrehungs-Geschwindigkeit für eine Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten zu geben. Dazu muss dieselbe, wie *La Nature* angiebt, auf mindestens 150 PS erhöht werden, so dass zum Drehen der sechs Rollen eine Maschinenkraft von 900 PS, für die Schraube von 600 PS erforderlich sein wird, vorausgesetzt, dass die

*) Wir halten uns hier an die übliche Auffassung. Um aber strengen Botanikern keinen Anstoss zu geben, wollen wir hinzufügen, dass es uns wohl bekannt ist, dass die violetten Blumen der Florentiner Iris-Gärten den Species *I. germanica* und *I. pallida* angehören, während die eigentliche *I. florentina* weisse Blumen hervorbringt.

aus dem bisherigen Verhalten des Fahrzeugs gezogenen Schlussfolgerungen sich als richtig erweisen, was auch noch nicht so unbedingt sicher erscheint, weil die aus Vorversuchen und der Theorie abgeleiteten Rechnungen für die Construction des Fahrzeugs durch die Praxis keineswegs bestätigt worden sind. So viel darf schon jetzt als feststehend angenommen werden, dass die grosse Kraftersparniss von 80%, die Bazin und Admiral Coulomb eaud errechnet hatten und welche die anregende Ursache war, die an sich interessante Idee zu wirklichen, überhaupt unerreichbar ist. Nach unserer Quelle ist eine grössere Kraftersparniss als 30% nicht zu erwarten, und deshalb wird auch die erhoffte grosse Fahrgeschwindigkeit niemals erreicht werden. *La Nature* tritt jetzt auch den von uns seiner Zeit ausgesprochenen Zweifeln über die Stabilität des Fahrzeugs in bewegter See bei und glaubt, dass es bei hohem Seegange das Gleichgewicht verlieren und nicht wieder erlangen wird. Die Erfahrung muss lehren, ob es überhaupt, seiner Construction nach, seefähig sein kann. Sollte es auf stille Gewässer beschränkt sein, so erleidet seine Verwendung auch hier noch durch die tiefe Tauchung der Rollen eine weitere Einschränkung. Es scheint kaum, dass für den Schifffahrtsverkehr ein Gewinn aus diesem Versuch hervorgehen wird, aber das Schiff dürfte doch durch seine merkwürdige Einrichtung die Schaulust befriedigen und bald Unternehmer finden, die es zu Vergnügungsfahrten auf stillem Wasser benutzen. C. St. [5209]

* * *

Die Luftballon-Bergbahn auf den Hochstaufen. Vor etwa zwanzig Jahren tauchte der Vorschlag in Deutschland auf, einen Luftballon vor den Wagen einer Bergbahn zu spannen und denselben von ihm zum Gipfel ziehen zu lassen. Dieser damals in der *Gartenlaube* in einer versprechenden Illustration — es handelte sich, glaube ich, um eine Jungfraubahn — vorgeführte Vorschlag, soll nun in diesem Sommer bei Reichenhall von seinem Urheber, Herrn Volderauer, in einem bescheideneren Maassstabe bei einer Bahn auf den Hochstaufen (1813 m) zur Ausführung gelangen. Die zu überwindende Hauptschwierigkeit dürfte dabei in der Unschädlichmachung ungünstiger Luftströmungen und in der Sicherung des Personenwagens, wenn dem Fesselballon ein Unfall zustösst, bestehen. E. K. [5210]

* * *

Die ältesten Bestimmungen von Wolkenhöhen wurden, wie Schreiber im *Bulletin de la Société belge d'astronomie* berichtet, 1644 von den Jesuiten Riccioli und Grimaldi bei Bologna vorgenommen. Sie benutzten die noch heute vorgezogene trigonometrische Berechnung nach Aufnahmen von zwei Beobachtungsstationen, welche also 250 Jahre alt ist, Riccioli, nach welchem die Methode benannt wird, zählt in seinem *Almagestum novum* alle bis zum Erscheinen dieses Buches vorgenommenen Messungen auf, gedenkt auch der unsicheren Methode Simon Stevin, die auf Beobachtung der Wolkenschatten beruht, und erwähnt, dass die äusserste damals von einem Pater in Metz beobachtete Höhe 7400 m betrug. „Wir haben hinzuzufügen,“ fährt er fort, „was der Minorit P. Emmanuel Maignan in seiner *Perspectiva horaria* (1648) sagt. Er hätte mit Anderen in klaren Nächten gegen Mitternacht beobachtet, dass kleine Wölkehen von der Sonne beleuchtet wurden; diese Wolken müssen sich also in einer grösseren Höhe, ausserhalb des Erdschattens, befinden.“

Wir ersehen daraus, dass die im letzten Jahrzehnt durch Dr. Jessen so erfolgreich studirten leuchtenden Nachtwolken fast eben so lange bekannt sind, wie überhaupt Wolkenmessungen angestellt worden sind. [5220]

* * *

Luft-Analysen durch lebende Organismen. In Nr. 338 dieser Zeitschrift wurde mitgetheilt, dass T. L. Phipson (in London) die Meinung vertritt, der Sauerstoff unsrer Atmosphäre sei nicht bereits vorhanden gewesen, als unser Planet sich mit Vegetation bedeckte, sondern sei vielmehr erst ein Product der letzteren. Die Pflanzen (Algen) des tiefsten geologischen Alterthums hätten sich ohne freien Sauerstoff zu entwickeln vermocht, sie seien „anaërobisch“ gewesen; mit der Zeit aber und in dem Maasse, wie die Menge des durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen befreiten Sauerstoffes in der Atmosphäre zunahm, habe sich die „anaërobische“ Zelle zur „mehr oder weniger aërobischen“ (vieler Pflanzen) abgeändert, bis endlich der völlig aërobischen Thierzelle die Existenzmöglichkeit geboten worden sei; mit der letzten Steigerung habe sich dann auch als Gipfel der „Animalität“ das cerebrospinale Nervensystem entwickelt.

Phipson gründet seine Lehre auf Ergebnisse von Versuchen. Unsre grünenden Pflanzen sind ihm zufolge auch noch „anaërobisch“, vermögen ohne Sauerstoff zu leben und dagegen einer reinen Stickstoff-Atmosphäre freien Sauerstoff hinzuzufügen. Setze man z. B. unsre Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) oder Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*) auf kohlenensäurehaltiges Wasser unter eine von Stickstoff erfüllte Glocke, so werde die Atmosphäre innerhalb der Glocke bald auch Sauerstoff enthalten, und zwar nach einigen Monaten sogar grössere Mengen desselben als die äussere Atmosphäre.

Hatte Phipson auf diesem Wege unsre atmosphärische Luft gewissermaassen synthetisch dargestellt aus gegebenem Stickstoff und dem durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen gelieferten Sauerstoffe, so reizte das Verfahren zu einer Inversion, zu einer Analyse der Luft oder Entfernung des freien Sauerstoffes aus derselben mittelst organischer Lebensbethätigung. Folgerichtig hätte hierzu einer der vollkommensten aërobischen Organismen, also irgend ein Thier, verwandt werden müssen, ein solcher Versuch ist aber nicht ausführbar, weil das Thier noch vor gänzlicher Erschöpfung der Sauerstoffmenge sterben würde. Als ein geeignetes Versuchsobject hat Phipson jedoch, wie er in *Comptes rendus* 1896, II. 816 berichtet, einen Pilz befunden, *Agaricus atramentarius* (Berichterstatter muss gestehen, dass er diesen Hutzpilz in keiner Champignonliste mit aufgezählt fand), der ohne Sauerstoff nicht zu vegetiren vermöge und diesen der Luft in gleicher Stärke entziehe, wie eine Stange Phosphor. Bringe man einen Fuss von diesem in der Luft lebenden Pilze über Wasser in eine graduirte, von Luft erfüllte Glasglocke und stelle diese ins Sonnenlicht, so erkenne man bald eine beträchtliche Condensation von Wasserdampf, und das Wasser, in welchem die entstandene Kohlensäure gelöst ist, steigt nach Absorption des ganzen freien Sauerstoffes in der Glocke in die Höhe, z. B. in einer kleinen Glocke von 200 cbcm in einigen Tagen auf das 160 cbcm entsprechende Niveau (Sauerstoff bildet ja dem Volumen nach etwa ein Fünftel der Luft), wo es stehen bleibt. Alsdann enthält die Glocke nur noch Stickstoff, in welchem der Pilz austrocknet und sich so lange erhält, wie man wünscht, dass er nicht vegetire. Bringt man aber nun unmittelbar eine grünende Pflanze, etwa eine *Lysimachia*, an seine

Seite, so kann der Pilz wieder langsam zu vegetiren beginnen auf Kosten des von der grünenden Pflanze gelieferten Sauerstoffes; da diese aber mehr Sauerstoff liefert als der Pilz zu verzehren vermag, wird die Oberfläche des Wassers in der Glocke in einigen Tagen bis zu dem 170 oder 180 cbcm Volumen entsprechenden Stande hinabgedrückt. O. L. [5084]

* * *

Ein Ersatz für Butter. Das stetige Wachsen der Preise für gute Butter, welches namentlich den ärmeren Klassen den Gebrauch dieses leicht verdaulichen Fettes erschwert, hat schon seit langer Zeit dazu geführt, geeignete Surrogate auf den Markt zu bringen, welche namentlich in der Küche den Platz der Butter wenigstens theilweise ersetzen sollen. Gegen das bekannteste dieser Surrogate, das sogenannte Margarinefett, welches aus den niedrigschmelzenden Antheilen guten Ochsentalg besteht, oder doch wenigstens bestehen sollte, lässt sich von hygienischen Standpunkte namentlich einwenden, dass in ihm die Glyceride der fetten Säuren von niedrigem Molekulargewicht fehlen, welche den leicht verdaulichen Antheil der Butter ausmachen. Man hat daher mehrfach vorgeschlagen, an Stelle der Butter dasjenige Fett zu verwenden, welches in den Tropenländern die Butter zum Theil ersetzt, nämlich das Cocosfett. Dasselbe hat vollkommen die Consistenz der Butter und enthält ebenso wie diese die genannten Glyceride. Aber mit der Butter theilt das Cocosfett auch die Fähigkeit, sehr leicht ranzig zu werden, so dass es eigentlich kaum anders als in ranzigem Zustande zu uns auf den Markt gelangt. Man hat sich nun vielfach bemüht, dieses ranzige Cocosfett von seinen übelstschmeckenden Bestandtheilen zu befreien und wieder geniessbar zu machen. Die ersten Versuche dieser Art haben zu Misserfolgen geführt. Dagegen scheint nunmehr die Lösung des Problems der Fabrik chemischer Producte zu Thann im Elsass gelungen zu sein, welche ein Patent auf ihr Verfahren erworben und dasselbe im Grossen durchgeführt hat. Dasselbe besteht darin, bestes Ceylon-Cocosfett mit überhitztem Wasserdampf zu behandeln und nach Entfernung der übelriechenden flüchtigen Zersetzungsproducte bei Luftabschluss erkalten zu lassen. Das neue Speisefett hat sich namentlich in Frankreich sehr gut eingeführt. [5206]

BÜCHERSCHAU.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 51. Jahrg. Drei Abth. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 75 M.

Je älter und umfassender eine Wissenschaft ist, desto früher hat sich bei deren Angehörigen die Erkenntniss Bahn gebrochen, dass die eigene Bethätigung in einem bestimmten Zweige dieser Wissenschaft zu wenig Zeit übrig lässt, um dauernd durch das Studium aller Original-Abhandlungen, welche noch dazu in den verschiedensten Quellen zerstreut sind, sich das ganze Wissensgebiet vor Augen zu halten. Die einzelnen Wissenschaften besitzen daher meist schon seit längerer Zeit jährlich erscheinende Jahresberichte, welche einen kurzen Ueberblick über die Gesamtheit der in dem betreffenden Jahre erschienenen Abhandlungen geben und durch genaue litterarische

Nachweise ermöglichen, sich jeder Zeit durch Aufsuchung der Originalarbeiten zu orientiren, wenn man in ein bestimmtes Gebiet tiefer eindringen will. — So blickt denn auch das vorliegende, von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin herausgegebene Werk schon auf ein halbes Jahrhundert seines Bestehens zurück. Ein populäres Werk ist dasselbe selbstverständlich nicht, es wendet sich im Gegentheil ganz ausschliesslich an die Physiker vom Fach und stellt in seinen kurzen Referaten über rein wissenschaftliche Publicationen noch höhere Anforderungen an die wissenschaftlichen Vorkenntnisse, als die Original-Abhandlungen selbst. — Wir beschränken uns daher auf diese kurze Anzeige und ergänzen dieselbe lediglich durch die Mittheilung, dass das Werk in drei selbständige Theile zerfällt, welche nach der heute üblichen Eintheilung jeweilig die Physik der Materie, die Physik des Aethers und die kosmische Physik behandeln. Während der zweite Theil als rein physikalisch bezeichnet werden kann, greift der erste naturgemäss vielfach auf das Gebiet der Chemie, der dritte noch mehr auf das der Astronomie über. WITT. [5202]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Schumann, Dr. Karl, Prof. *Gesamtbeschreibung der Kakteen. (Monographia Cactacearum)*. Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege der Kakteen von Karl Hirscht. Herausgegeben in 10 Lieferungen. Lfg. 1. gr. 8°. (S. 1—64.) Neudamm, J. Neumann. Preis 2 M.
- Sapper, Dr. Carl. *Das nördliche Mittel-Amerika* nebst einem Ausflug nach dem Hochland von Anahuac. Reisen und Studien aus den Jahren 1888—1895. Mit einem Bildniss des Verfassers, 17 in den Text eingedruckten Abbildungen, sowie 8 Karten. 8°. (XII, 436 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 9 M.
- Fischer, Dr. Ferdinand, Prof. *Die chemische Technologie der Brennstoffe*. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. I. Chemischer Theil. 8°. (X, 647 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 18 M.
- Frühling und Schulz' *Anleitung zur Untersuchung der für die Zucker-Industrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Producte, Nebenproducte und Hilfs-substanzen*. 5. umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Dr. R. Frühling, gerichtlich vereidigter Handels-Chemiker. Zum Gebrauche zunächst für die Laboratorien der Zuckerfabriken, ferner für Chemiker, Fabrikanten, Landwirthe und Steuerbeamte, sowie für technische und landwirthschaftliche Lehranstalten. Mit 127 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XVI, 465 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 12 M.
- Krämer, Dr. Augustin, Marinestabsarzt. *Ueber den Bau der Korallenriffe* und die Planktonvertheilung an den Samoanischen Küsten nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang: *Ueber den Palolo-wurm* von Dr. A. Collin. gr. 8°. (XI, 174 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 6 M.