

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 217.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 9. 1893.

Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

X.

Zu den allgemeinen Gebäuden der Ausstellung, welche im letzten Briefe genannt wurden, gehört auch noch dasjenige, welches der Fischerei gewidmet ist. Dasselbe hat eine besonders günstige Lage an einer der Hauptverkehrsadern der Ausstellung und trägt namentlich auch durch seine zierliche und originelle Architektur zur Erzielung des Gesamteindrucks nicht wenig bei. In seinem Inneren wird durch aufgespannte Netze, ausgestopfte Fische und ähnliche Embleme ein genügend charakteristisches Bild geschaffen, welches auch bei näherem Studium allerlei interessante Züge erkennen lässt. Wir wissen, wie bedeutsam auch die Fischerei der Vereinigten Staaten ist. Der Fang des Lachses an den Küsten des Stillen Oceans, der des Störs in den atlantischen Strommündungen, die Austernfischerei der Chesapeake-Bay sind in ihrer Art ebenso bedeutsam und grossartig, durch den überwältigenden Reichthum des von der Natur gebotenen Rohmaterials und die kühne und rücksichtslose Ausbeutung desselben imponirend, wie manche der Berg- und Ackerbauunternehmungen der Neuen Welt. Und gerade auf

diesem Gebiete ist vielleicht weniger als auf manchen anderen eine Erschöpfung des vorhandenen Reichthums durch den getriebenen Raubbau zu befürchten. Wenn der Jahrhunderte alte Lachsfang Europas noch immer die Lachse des Atlantischen Oceans nicht zu vernichten vermocht hat, wenn nach wie vor Millionen dieser edlen Fische alljährlich in den Strömen Norwegens, Schottlands und Deutschlands gefangen werden, dann werden wohl auch die Lachse des Stillen Oceans fürs erste wohl noch für die Fischereien von Vancouver und Californien ausreichen, und auch vor dem Austerben der köstlichen amerikanischen Hummer und Austern brauchen wir uns vorläufig nicht zu fürchten, obgleich die dem Fang des edlen Schalthieres gewidmete Flotte nach vielen Tausenden von Fahrzeugen zählt und sein Consum bei der Niedrigkeit der Austernpreise alle europäischen Begriffe übersteigt.

Charakteristisch für Amerika ist das überaus reichliche Vorkommen von Salmoniden in seinen Gewässern. Wenn auch unsere edle Bachforelle, soweit mir bekannt ist, in Amerika fehlt, so sind doch ihre Verwandten in grosser Menge vertreten. Eine ganze Anzahl von Lachsforellenarten tummelt sich in den Bächen der amerikanischen Gebirgsländer. Eine grosse weissfleischige Forelle haust in den Seen und erinnert

an die in der Schweiz wohlbekannte Seeforelle im Aeussern sowohl wie im Geschmack. Die fünf grossen Seen sowohl wie der ihnen entströmende St. Lorenz-Strom liefern ungeheure Mengen eines der köstlichsten Fische, auf den in der That das amerikanische Binnenland fast ganz angewiesen ist. Es ist das der „White fish“, der von den Deutschamerikanern schlankweg Weissfisch genannt wird, obschon er an Wohlgeschmack ebenso hoch über unserm Weissfisch steht wie der Fasan über dem Suppenhuhn. Der amerikanische Weissfisch (*Coregonus clupeiformis*) ist in der That eine Art weissfleischigen Lachses und im Aeussern sowohl wie im Geschmack dem in der Donau gefangenen „Huchen“ zu vergleichen. Mit den Lachsen verwandt ist ferner der an den atlantischen Küsten Amerikas gefangene „Blue fish“ (*Pomatomus saltatrix*), der ebenfalls sehr wohl-schmeckend ist. Der vornehmste aber unter den amerikanischen Süsswasserfischen, ausgezeichnet sowohl durch Wohlgeschmack als auch von den Fischern wegen seines lebhaften stürmischen Wesens gepriesen, ist der „Black bass“ (*Micropterus salmoides*), dessen Acclimatisation in Deutschland neuerdings mit grossem Erfolg in die Hand genommen worden ist. Unser Karpfen fehlt in Amerika, und auch die Versuche, ihn dort einzuführen, sind bis jetzt weder von grossem Erfolg noch auch von dem Wohlwollen der Bevölkerung begleitet gewesen. Dagegen sind hechtartige Fische, namentlich in den Seen von Nord-Wisconsin und Michigan, recht zahlreich vorhanden. Sie werden dort als „Pike“ und „Pickerell“ bezeichnet, während der wilde und wüthende Riesenhecht der grossen Seen und des St. Lorenz (*Esox nobilior*) unter seinem indianischen Namen „Muskelaug“ oder „Maskinonge“ berühmt geworden ist. Er bildet den Mittelpunkt vieler Sagen und Erzählungen der canadischen Indianer und Trapper. Aber so gross auch der Fischreichthum des amerikanischen Nordens sein mag, er wird noch übertroffen durch den des Südens. Hier fesseln das Auge des Europäers die seltsamsten Geschöpfe, „abenteuerlich grausend“ in Form und Farbe, aber anheimelnd, wenn sie uns wohl gebraten dargeboten werden. Da ist der silberglänzende Pompano (*Trachinotus rhomboides*), der riesenhafte, mit handgrossen Schuppen bekleidete Tarpon (*Megalops atlanticus*), der überaus wohlschmeckende, aber mit dem wenig schmeichelhaften Namen „Sheepshead“ (Schafskopf) belegte *Archosargus probatocephalus* und endlich, last not least, der „Red snapper“ (*Lutjanus ay-a*), dessen äussere Erscheinung am besten als die eines 10—12pfündigen Goldfisches definirt wird.

Ohne es zu wollen, habe ich mich allmählich in eine Abhandlung über die Fische Amerikas

verloren und damit wieder einmal den deutschen Gelehrten zur Schau gestellt, der nicht nur essen, sondern auch wissen will, was er isst. Der Amerikaner fragt gewöhnlich nur nach dem Wohlgeschmack der Esswaaren, die sein Land hervorbringt, und zur Beantwortung dieser Frage war auf der Ausstellung in Chicago das neben dem Fischereigebäude errichtete „Marine restaurant“ sehr geeignet, denn es gehört zu den wenigen Essanstalten der Ausstellung, welche nicht nur theuer, sondern auch erträglich gut waren. Eine specielle Erwähnung aber verdient dieses Gebäude wegen seines ausserordentlich hübschen Aeussern. Von einem hohen schwarzen Dach gekrönt, von sechs drohenden, mit spitzen Dächern versehenen Thürmen flankirt, steht es an der mittleren Lagune wie eine alte nordische Burg; weit davon entfernt, zwischen den nach klassischen Motiven erbauten anderen Bauten störend zu wirken, trägt es eher zur Erhöhung ihrer Wirkung bei. Es gehört zu den kecksten Schöpfungen der Ausstellungsarchitekten, und wohl keines unter den Gebäuden der Ausstellung ist so oft gemalt und photographirt worden wie dieses.

Und nun wenden wir uns dem letzten der allgemeinen Gebäude zu, dem stolzen, an der Langseite der Nordlagune gelegenen Tempel der Kunst. Dass in diesem der der ganzen Ausstellung zu Grunde gelegte Gedanke der Wiederbelebung klassischer Formen am strengsten durchgeführt worden ist, wird Jedermann billigen. Es ist mir gesagt worden, dass das kritische Auge des strengen Architekten gerade an diesem Gebäude die meisten Verstösse gegen die strengen Regeln der Kunst zu entdecken vermag. Aber der Gesamteindruck, den dieses gewaltige Bauwerk macht, ist unzweifelhaft grossartig und erhebend. Wenn man es betrachtet, so fühlt man, dass der Kunst ein würdiges Heim an den Ufern des Michigan errichtet worden ist, und es wäre vielleicht gerade dieses Gebäude dasjenige, welches man aus edlem Material errichten und als Andenken an die Ausstellung hätte stehen lassen sollen.

Ueber den Inhalt des Gebäudes möchte ich schweigen. So warm mein Herz auch der Kunst entgegenschlägt, so bin ich doch ebenso wenig ein Kunstkritiker, als der *Prometheus* ein Kunstjournal ist. Es genügt zu sagen, dass ausserordentlich viel Grossartiges und Schönes den Weg nach Chicago gefunden hat und dass namentlich auch die Werke der amerikanischen Künstler sich sehr ehrenvoll neben denen Europas sehen lassen konnten. Von besonderem Interesse sind zahlreiche, aus amerikanischem Privatbesitz hergeliehene Werke europäischen Ursprungs, welche beweisen, dass seit geraumer Zeit ein guter Antheil des Besten, was wir erzeugen, den Weg über das Weltmeer einschlägt.

Und nun sind wir fertig — nicht etwa mit der ganzen Ausstellung, sondern mit denjenigen Gebäuden derselben, in denen ein Wettkampf der Nationen stattfindet. Aber noch bleiben uns die sogenannten Staatengebäude, Hunderte von grossen und kleinen Bauwerken, welche ausschliesslich den Producten je eines bestimmten Landes gewidmet sind. Nicht nur die meisten Staaten der Alten Welt haben je ein solches Gebäude in die weiten Gründe des Jackson Park gestellt, sondern auch jeder der Einzelstaaten der Union selbst sowie Central- und Südamerikas hat je ein solches Haus errichtet. Manche dieser Häuser sind sehr gross, so z. B. das des Staates Illinois, und die meisten wollen durch eigenartige Bauart das Charakteristische des Landes, dem sie entstammen, zum Ausdruck bringen. Diesen Gebäuden, welche sich hauptsächlich im Norden der Ausstellung befinden, verdankt diese das Bunte und Festliche, das einer Ausstellung nun einmal nicht fehlen darf. Die grossen Bauten allein mit ihren überwiegend klassischen Formen hätten leicht den Gesamteindruck zu einem steifen machen können. Andererseits aber tragen gerade diese zahllosen Einzelbauten dazu bei, die Ausstellung so ermüdend zu machen.

Seltsam und fast komisch berühren den Europäer die Bestrebungen der jungen Staaten Nordamerikas, etwas Charakteristisches architektonisch zu schaffen, wo Anhaltspunkte dazu völlig fehlen. Dass für Staaten wie Wyoming, Washington, Idaho oder Dakota das primitivste Blockhaus der einzig und allein charakteristische architektonische Ausdruck ist, lag auf der Hand. Aber gerade ein solches ist am wenigsten geeignet, den imposanten Reichthum dieser neuen Länder zur Schau zu stellen, ein Erforderniss, auf welches dieselben keinen geringen Werth legen. So sind denn zum Theil recht seltsame Schöpfungen zu Stande gekommen.

Von diesen Gebäuden der amerikanischen, sowie der europäischen Einzelstaaten soll später die Rede sein. Den ersten Platz aber unter den Staatengebäuden verdient nach Grösse und Inhalt unzweifelhaft das Gebäude der Vereinigten Staaten-Regierung, welches mit Recht einen Ehrenplatz auf dem grossen, dem Manufactures Building nördlich gegenüber liegenden Platze erhalten hat. Dieses Gebäude ist eine Welt für sich, und Wochen wären erforderlich, um seinen Inhalt allein gründlich zu durchforschen.

Man könnte dieses Gebäude als „Washington in Chicago“ charakterisiren, denn in der That setzt sich sein Inhalt zusammen aus den interessantesten Dingen, welche all die verschiedenen Aemter in Washington aus ihren Sammlungen und Archiven haben zusammensuchen können. Dass trotzdem genug Inter-

essantes in Washington selbst zurückgeblieben ist, davon habe ich mich später bei einem Besuche der Bundeshauptstadt überzeugen können.

Hier treten uns die Vereinigten Staaten von der Seite entgegen, von der wir sie auch in Europa kennen, als geschlossenes Ganzes von gewaltiger Macht und Grossartigkeit. Die Bedeutung und grosse Selbständigkeit der Einzelstaaten erkennt man erst, wenn man das Land selbst betritt. Nach aussen hin tritt einzig und allein die Union in die Erscheinung. In Wirklichkeit werden von Washington aus bloss die Dinge geregelt, welche für das ganze Land von Interesse sind, aber diese Dinge sind es auch, welche die hauptsächlichste Bedeutung für den Rest der civilisirten Welt besitzen.

Eine grosse, von einer riesigen Kuppel gekrönte Rotunde bildet den Mittelpunkt des Baues. In den von dieser Rotunde ausstrahlenden Flügeln haben die einzelnen Aemter ihre Ausstellungen untergebracht. Im Centrum der Rotunde steht einer der Riesenbäume (*Sequoia gigantea*) von Californien. Im südöstlichen Flügel ist die Ausstellung des Kriegs- und Marine-Ministeriums, schon von aussen kenntlich durch die vor den Thoren aufgepflanzten Kanonen, und da „Onkel Sam“ einem Gesetz zufolge keins seiner Besitzthümer ohne militärische Bedeckung lassen darf, so erstrecken sich auf der vor dem Gebäude befindlichen Wiese bis ans Seeufer hin die weissen Zelte der Unionsoldaten, welche hier ein recht beschauliches und vergnügliches Dasein führen. Auch der Vereinigte Staaten-Kreuzer *Illinois*, jenes aus Ziegeln in den See hineingebaute Schlachtschiff, gehört noch zu dieser Gesamtausstellung. Es mag hier gleich bemerkt werden, dass der genannte Kreuzer eine recht gute Idee eines Kriegsdampfers giebt, wenn auch die wirklichen Schlachtschiffe Amerikas vielfach ganz anders aussehen mögen als dieses, auf dem man eben zeigt, was man für gut hält, dem grossen Publikum mitzutheilen.

Interessanter als die Ausstellung des Kriegsministeriums ist die im Süden und Südwesten des Gebäudes untergebrachte ethnographische und zoologische Sammlung. Hier lernen wir die einzelnen Indianerstämme in typischen Figuren von wunderbarer Lebenswahrheit kennen. Ihre Gebräuche sind durch plastische Gruppen und Bilder dargestellt. Ganz vorzüglich ausgestopfte Thiere führen uns die Fauna dieses grossen Erdtheils vor.

In der südwestlichen Ecke hat die Vereinigte Staaten-Post ihr Heim aufgeschlagen. Eine historische Ausstellung der Beförderungsmittel ist hier von Interesse, während Briefmarkensammler mit stillem, aber ungestilltem Sehnen vor den vielen Vitrinen stehen, hinter denen sich die seltensten Briefmarken ihrem

Auge darbieten. Besonderes Wohlgefallen erregen beim grossen Publikum die Sammlungen unbestellbarer und trotzdem bestellter Briefe mit den unglaublichsten Adressen und solcher Dinge, welche nicht in Briefen und Musterbögen durch die Post versandt werden sollen und doch versandt werden. Lebendig vorgefundene, aber glücklich in Spiritus ertränkte Klapperschlangen sind die Helden dieser Abtheilung.

Weiter gehend gelangen wir zur Vereinigten Staaten-Münze, welche in voller Thätigkeit ist und Geldstücke von der Grösse und dem ungefähren Aussehen der schönen goldenen Zwanzigdollargestücke prägt, welche aber nur aus Messing sind und zum Preise von 25 Cents per Stück reissenden Absatz finden — wohl das beste Geschäft, welches dieses Staatsinstitut je gemacht hat. Eine sehr vollständige Banknoten-Sammlung bringt die in Amerika hochentwickelte Kunst des Kupferdrucks zu würdiger Vertretung.

Am interessantesten aber ist die Nordhälfte des Gebäudes. Hier betreten wir zunächst die Hallen des Ackerbauministeriums, in welchen die Nutzpflanzen der Vereinigten Staaten, ihre Pflege, Cultur und Verbreitung, aber auch ihre Krankheiten und die Bekämpfung derselben in wahrhaft glänzender Weise zur Anschauung gebracht sind. Ein grosses und musterhaft eingerichtetes chemisches Laboratorium ist hier in vollem Betriebe und zeigt, in wie sorgsamer Weise die Bestrebungen des Ackerbaus in Washington controlirt und überwacht werden.

Die geologische Abtheilung, die sich nun anschliesst, zeigt in einer erlesenen Sammlung von Mineralien noch einmal den ganzen Reichtum des Landes an mineralischen Schätzen. Riesige colorirte Photographien auf Glas an den Fenstern führen uns die geologischen Wunder Amerikas, den Yellowstone Park, den Grand Cañon des Colorado-Flusses in Arizona, die Felsenbildungen der grossen Wüste von Utah vor. Plastische Modelle, deren Herstellung Jahrzehnte erfordert hat, vervollständigen den uns durch diese prachtvollen Bilder erteilten Unterricht; wir erhalten eine Idee von den ungeheuren Dimensionen des im *Prometheus* bereits geschilderten Colorado-Cañons, wenn wir an solchen im gleichen Maassstabe ausgeführten plastischen Modellen erkennen, dass die durch den uns bekannten Niagara in das Land eingerissene Furche (und schon diese erscheint ungeheuerlich in ihren Dimensionen) eine Tiefe von zwei Millimetern erhält, wenn der Cañon durch einen etwa 10 cm tiefen Einschnitt dargestellt werden soll! Gegen die Grossartigkeit des Grand Cañon muss selbst der Yellowstone Park in ein Nichts versinken, das sehen wir an diesen plastischen Darstellungen!

Zum Schluss werfen wir noch einen Blick auf die interessanten Ausstellungsobjecte des U. S. Census Bureau; unter diesen sind die automatischen, elektrisch betriebenen Zählmaschinen (welche ebenfalls im *Prometheus* bereits beschrieben wurden) am interessantesten. Die Schnelligkeit und Sicherheit, mit der diese Maschinen die Ergebnisse der Volkszählung mit Hilfe von durchlochten Karten registriren und jeden Fehler sofort auffinden und anzeigen, ist ganz erstaunlich.

Der gegebene kurze Ueberblick genügt, um den Reichthum dieses Gebäudes an Dingen vom allgemeinsten Interesse anzudeuten. Auf Einzelheiten einzugehen, ist leider unmöglich. Niemand verlässt diesen Bau, ohne sich dessen bewusst zu sein, dass ein Volk, welches sich in wenig mehr als hundert Jahren zu solcher Grösse emporzuarbeiten vermochte, in der Geschichte der Menschheit zu gewaltigen Dingen berufen ist, und dass es die Schlacken, die ihm heute noch hier und dort anhaften und den raffinirten Geschmack des altweltlichen Culturmenschen verletzen, abstreifen wird in einem jugendkräftigen Ringen nach immer höherer Vollendung. [3055]

Die Mansfelder Seen-Katastrophe.

Von Dr. K. KEILHACK, Kgl. Landesgeologen in Berlin.

(Schluss von Seite 116.)

Wir wenden uns nunmehr zu den zahlreichen eigenthümlichen Erscheinungen, die die bisherige, durch unterirdischen Abfluss bedingte Senkung des Seespiegels im Gefolge gehabt hat. Des Versiegens der sämtlichen Brunnen im weiteren Umkreise des Sees ist bereits gedacht worden; viel auffälliger aber sind noch die Erscheinungen in dem alten, jetzt Land gewordenen Seebecken selbst. Wie die Karte zeigt, ist durch die Senkung bis zum 1. October dieses Jahres fast die Hälfte der Wasserfläche bereits landfest geworden, und die Tiefe des Seerestes beträgt, vom Hellerloche und der Teufe abgesehen, fast nirgends mehr zwei Meter. Die 400 Hektar neugewonnenen Landes bestehen zu äusserst aus einem im Gebiete des Wellenschlages liegenden Sande mit vielen Rollsteinen, der namentlich an der Nordseite grössere Flächen bedeckt. Dieser Sand ist ausserordentlich leicht beweglich, und bei kräftiger Luftbewegung wird er in mächtigen Wolken emporgewirbelt, in die Höhe geführt und über den ganzen See ostwärts geschafft, wo er die Felder versandend niederfällt. So gross sind diese äolischen Staub- und Sandmassen, dass auf der Ostseite des Sees der eben gegrabene Ringkanal durch sie vollständig wieder verschüttet wurde, so dass die Bauleitung sich veranlasst sah, hier ausgedehnte Fangdämme

zum Schutze desselben anzulegen. Es liegt in der Absicht der Mansfelder Gewerkschaft, diese Sandflächen durch Aufforstung festzulegen und nutzbar zu machen.

Der weitaus überwiegende Theil des trockenen Seegrundes aber besteht aus einem dunklen, humus- und kalkreichen, feinthonigen Schlamm, der einen Ackerboden von ganz wunderbarer und schier unerschöpflicher Fruchtbarkeit abgeben muss. Dieser Mergel ist, wie man in jedem Graben sehen kann, aufs feinste geschichtet und enthält ganz ungeheure Mengen von Schnecken- und Muschelschalen. Dieselben sind bisweilen in einzelnen Lagen in solchen Mengen zusammengehäuft, dass sie helle Streifen in dem dunklen Mergel bilden; an anderen Stellen sieht man ganz junge Brut von Schnecken in Millionen von Exemplaren die Oberfläche des Mergels bedecken, als Opfer der Austrocknung; die Schnecken sind die gewöhnlichen Arten unserer Süßwasserbecken, Linnäen, Planorben, Valvaten und Bithynien; auffallend ist die ungeheure Menge der zierlich gezeichneten kleinen Porcellan-Schnecken, *Neritina fluviatilis*; auch grosse und kleine Muscheln, *Cyclas*, *Unio* und *Anodonta* erfüllen und bedecken den Schlamm in grossen Mengen. Auch die Excremente der auf dem See ungemein häufigen Wasserhühner liegen massenhaft auf der Oberfläche des Schlammes umher. Den Fischreichtum des Sees hat die Gewerkschaft für die Summe von 5000 Mark verkauft. Wenn das Wasser erst noch 2 Meter tiefer gesunken sein wird, werden die sämtlichen Fische sich in den beiden kleinen tiefen Becken sammendrängen und das Ausfischen derselben wird vermuthlich ein hochinteressantes Schauspiel abgeben.

Auch die vegetativen Verhältnisse in und am See sind zum Theil sehr eigenthümlicher Art. Eine ganze Anzahl von Wasserpflanzen aus den Gruppen der Froschlaichgewächse und Tausendblätter (*Potamogeton* und *Myriophyllum*) gedeihen üppig im fruchtbaren Schlamm des Seegrundes; mit dem Schwinden ihres Lebenselementes aufs Trockene gesetzt, haben sie in diesem Jahre zum letzten Male ihre Blüthen entfaltet und krampfhaft Versuche gemacht, sich mit dem Luftleben zu versöhnen; aber wo sonst üppig beblätterte Ranken meterlang hinflutheten, da bedeckt jetzt eine dünne kümmerliche Gesellschaft den Boden, der man nur schwer die Zugehörigkeit zu ihren lebensfreudigen Genossen im Wasser ansieht. In der Nähe des Salzkeausflusses war bis in das zwei Meter tiefe Wasser hinein eine üppige Schilfrohrcolonie vorgedrungen; sie ist jetzt vollkommen trocken gelegt, und man kann bereits an ihrem Fusse auf dem alten Seeboden sich bewegen.

In fast zwei Meter hoher senkrechter Wand fällt das dichte Wurzelgeflecht ab und erinnert

mit seinen mehrere Centimeter dicken, auf das innigste verflochtenen Rhizomen, die ein völlig dichtes, selbst für ein kleines Thier undurchdringliches Wurzelwerk bilden, aufs lebhafteste an die steil abfallende Aussenseite eines Korallenriffes. Den mächtigen, meist schon vertrockneten Wurzelstöcken aber entspriest kein üppiger, geheimnissvoll im Winde rauschender Rohrwald mehr, sondern nur kleine, kaum spannenlange Pflänzchen deuten seine letzten Lebensäusserungen an. So hinterlässt das zurückweichende Wasser eine absterbende Pflanzengesellschaft, aber über ihre Leichen hinweg schreitet vom Ufer her eine neue in der Fülle des Lebens heran und ergreift von dem jungfräulichen Boden Besitz. Die Umgebung des Salzigen Sees hat von je her bei den Botanikern in hohem Ansehen gestanden, weil hier der salzgeschwängerte Boden eine ganze Reihe von Pflanzen trug, mit denen sonst das grüne Kleid der Erde am Strande unserer Meere geschmückt zu sein pflegt: von den Pflanzen Deutschlands, die man als charakteristische Salzpflanzen ansehen kann, finden sich nicht weniger als 30% in unserm Gebiete, unter denen die mit zahllosen violetten Blüten prangende Strandaster (*Aster tripolium*) die schönste und auffallendste, der blattlose Quendel, die Hauptpflanze der Watten an unserer Nordseeküste (*Salicornia herbacea*), die seltsamste ist. Ausser ihnen sind es besonders fleischige, saftreiche Pflanzen aus den Gattungen *Chenopodium*, *Atriplex* und *Rumex*, sowie eine Anzahl grosser Binsen und Riedgräser, die mit fabelhafter Geschwindigkeit von dem kaum vom Wasser verlassenen Boden Besitz ergreifen und ihn sogleich in grösster Menge bedecken. Auch einige bedenkliche Giftpflanzen haben sich an dem reich gedeckten Tische eingefunden, von denen der äusserst giftige Hahnenfuss (*Ranunculus sceleratissimus*) den Mergelboden bevorzugt, während Stechapfel und Bilsenkraut sich mit dem etwas trockeneren sandigen Uferstreifen begnügen.

Auch verschiedene physikalische Beobachtungen kann man bei der Austrocknung des Seegrundes machen. So haben sich im Mergelschlamm überall parallel dem Ufer lange Spalten gebildet, an denen der seewärts gelegene Theil immer um den Betrag einiger Decimeter abgesunken ist. Da dieser Spalten nun immer neue sich bilden, so gleicht der Seegrund einer Art Treppe mit ganz breiten, flachen Stufen. Ganz unabhängig von dieser Erscheinung, die als ein Ausgleich der sich gänzlich verändernden Druckverhältnisse zu betrachten ist, steht die Zerlegung des Bodens in eine ungeheure Anzahl prismatischer Körper, die alle durch breite und tiefe Spalten von einander getrennt sind. Diese Zerklüftung des Bodens beruht natürlich vollkommen auf dem durch

Verdunstung des Wassers bewirkten Schwinden desselben. — Auch von der gewaltigen Erosionskraft des fließenden Wassers kann man sich hier vortrefflich am neugebildeten Bette der Weida überzeugen. Dieser Bach muss bis zur Fertigstellung des Ringkanals natürlich noch in das Seebecken einmünden; durch die Vertiefung des Seespiegels ist nun einerseits das Gefälle des Baches im letzten Theile bedeutend vermehrt und andererseits der Fluss gezwungen, sich ein neues Bett zu graben. Das hat er denn auch in unglaublich kurzer Zeit verstanden, und heute fließen seine trüben Wasser in einem cañonartigen, $1\frac{1}{2}$ m tiefen, steil eingeschnittenen Kanale in vielen Windungen dem See zu.

Der neugewonnene Boden muss ein vorzügliches Ackerland abgeben und von seinem Verkaufe verspricht die Gewerkschaft sich die Deckung wenigstens eines Theiles der kolossalen Kosten, die das grosse Werk verschlingt. Schon bereiten Dampfpflüge die höheren, bereits trockenen Theile für die Cultur vor, und auf einer Reihe von Versuchsfeldern sucht die Gewerkschaft zu ermitteln, welche Pflanzen die höchsten Erträge zu liefern versprechen.

Wir wollen nun das verschwindende Wasser des Sees auf seinem Wege zu begleiten versuchen und dabei gleichzeitig die Ursachen und den inneren Zusammenhang der drei in der Einleitung genannten aufregenden Katastrophen kennen lernen. Durch die jahrelange, künstliche Entfernung ungeheurer Wassermengen aus den Tiefen der Mansfelder Gruben war ganz allmählich in weiterem Umkreise derselben eine Senkung des Grundwasserstandes hervorgerufen, die beispielsweise durch das Versiegen von Brunnen und Bächen sich zu erkennen gab; gleichzeitig wurde dadurch eine Anzahl schon vorhandener oder während des Abspumpungsprocesses durch Salzauslaugung neu entstandener unterirdischer Hohlräume ihrer Wasserfüllung beraubt und in ihrer Tragfähigkeit vermindert. Es bildeten sich an einer ganzen Anzahl von Stellen neue Einstürze (Erdfälle), zum Theil sogar in nächster Nähe des Sees; dadurch nun, dass auch auf dem Seegrunde selbst und zwar in einem schon vorhandenen älteren Erd-falle, eben der mehrfach genannten Teufe, ein solcher Einsturz erfolgte, der sich durch die vollständige Veränderung des Seereliefs deutlich kundgab, wurde die Wassermasse des Sees, die bisher durch ihren undurchlässigen Mergelboden festgehalten war, mit den unterirdischen Spaltensystemen und Schlottenzügen in Verbindung gebracht und begann im Juni des vorigen Jahres mit der bereits beschriebenen Geschwindigkeit in der Tiefe der Erde zu versinken. Der Weg aber, den die Wasser bis in die Tiefen der Mansfelder Gruben zurückzulegen haben,

kann nicht ganz einfach sein: denn anstatt des ganz schwach salzigen, für den Geschmack als süß zu bezeichnenden Wassers des Sees kommt in den Gruben eine Salzsoole mit erstaunlich hohem Salzgehalt an. Das Wasser muss also Zeit und Gelegenheit haben, während seines unterirdischen Fließens die Gyps- und Steinsalzstöcke des oberen Zechsteins anzugreifen, und ihnen die Salz mengen zu entnehmen, mit denen beladen es in den Bereich der Gruben-pumpen und durch diese in den Schlüsselstolln gelangt. Diese Salz mengen aber sind ganz ungeheure: im vorigen Jahre schwankte der Salzgehalt der im Schafbreiter Revier geförderten Wassermengen zwischen $10\frac{1}{2}$ und $16\frac{1}{2}$ vom Hundert und betrug im Mittel fast 13 vom Hundert, so dass die während des ganzen Jahres fortgeführte Salzmenge sich auf zwei Millionen Cubikmeter beläuft, d. h. einen Würfel von rund 125 m Seitenlänge. Dass die Fortführung derartiger Salzmassen grosse Uebelstände im Gefolge haben kann, ist klar, und schon scheint die Stadt Eisleben von den ersten dieser Folgen betroffen zu werden: in einer ihrer Strassen beginnt der Boden sich zu senken und die Häuser erhalten Risse, was auf das Einsinken der Oberfläche in unterirdische Hohlräume mit einiger Wahrscheinlichkeit zurückzuführen ist.

Noch viel grösser ist aber die Calamität, die diese Grubenwasser auf ihrem weiteren Wege hervorgerufen haben. Auf dem Schlüsselstolln werden täglich weit über 100 000 Centner Salz in gelöstem Zustande gefördert, und diese ungeheure Salzmenge gelangt bei Friedeburg in die Saale und mit dieser in die Elbe. Damit wird das Wasser dieser Flüsse aber, besonders bei niedrigerem Wasserstande, wie er in den letzten Jahren nur zu oft sich einstellte, in einer Weise versalzt, dass es zum Genusse und zum Waschen ungeeignet wird, und man kann die schweren Klagen der Bewohner von Bernburg und Magdeburg wohl verstehen, deren erstere auf das von der Saale aus versalzte Grundwasser angewiesen sind, während die Wasserversorgung Magdeburgs auf dem Elbwasser selbst basirt ist. Ist doch der Salzgehalt der Elbe bei Niederwasser ein höherer als der der Nordsee!

Wir schliessen hiermit unsere Betrachtungen über die merkwürdigen Vorgänge und bemerken nur noch, dass es leider nach der Ansicht berufener Fachmänner wahrscheinlich oder wenigstens möglich ist, dass die ganze mit so grossen Opfern ausgeführte Arbeit umsonst ist, dass der Mansfelder Bergbau nach wie vor mit schweren Wassersnöthen zu kämpfen haben wird und dass die fortdauernde Einbeziehung immer grösserer Gebiete in das künstliche, unterirdische Entwässerungsgebiet der Gruben noch zu weiteren schweren Katastrophen führen kann. [3026]

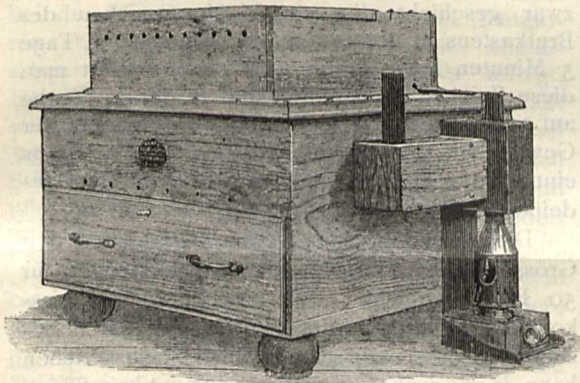
Eine Brutmaschine.

Von Dr. A. MIETHE.

Mit drei Abbildungen.

Bekanntlich ist man schon seit lange bemüht, in der rationellen Geflügelzucht die immerhin unsichere Arbeit der Brutvögel durch Apparate zu ersetzen, welche das künstliche Ausbrüten der Eier besorgen. Diese Apparate sind auch in ökonomischer Hinsicht ausserordentlich vortheilhaft, weil einmal bei guter Construction derselben ein sehr grosser Procentsatz der Eier entwickelt wird und zweitens die Unkosten des Betriebes im Verhältniss zu denen des natürlichen Weges ausserordentlich gering sind. Hierzu kommt die grosse Uebersichtlichkeit des ganzen Verfahrens, welches erlaubt, eine gewisse Menge von Geflügelbrut zu bestimmten Perioden zu erzeugen,

Abb. 64.



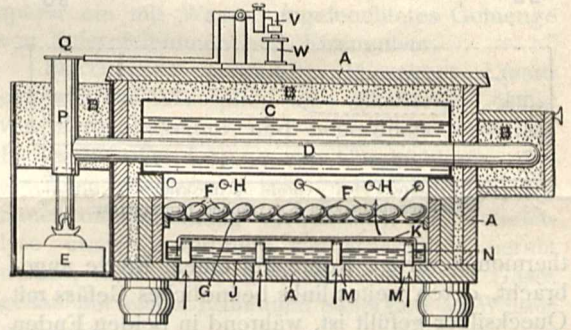
KEAYSScher Brutapparat.

und den Züchter unabhängig von den Launen der Brutmütter und den klimatischen Einflüssen macht. Die Construction der Brutapparate ist eine sehr verschiedene. Bei allen läuft die Einrichtung darauf hinaus, innerhalb eines geschlossenen Raumes eine constante Temperatur von richtiger Höhe zu erhalten, die während der ganzen Dauer der Brutperiode nur geringe Schwankungen aufweist, und zu gleicher Zeit die Eier in einer Atmosphäre zu erhalten, welche dem Embryo zusagt, d. h. bei genügender Durchlüftung die nöthige Feuchtigkeit zu erzeugen. Wir wollen unseren Lesern einen der vollkommensten Brutapparate in Wort und Bild vorführen, welcher, von KEAYS erfunden, vielfach mit Erfolg im Betriebe ist. Die Regulirung der Temperatur erfolgt bei diesen Apparaten in sehr sinnreicher und billiger Weise auf elektrischem Wege.

Der Brutapparat besteht im wesentlichen aus folgenden Theilen: einem Wärmespender, einer Heizflüssigkeit, welche durch denselben erwärmt wird und die erhaltene Wärme an

einen Raum abgiebt, in welchem sich die Eier befinden, einer Durchlüftungsvorrichtung und einem Wärmeregulator. Unsere Abbildung 64 zeigt den KEAYSSchen Apparat in der äusseren Ansicht. Der viereckige untere Kasten enthält in seinem oberen Theile das von der warmen Luft durchströmte Wasser, welches seine Temperatur auf die nöthige Höhe zu bringen hat. Rechts daneben erkennen wir eine Petroleumlampe, die als Wärmequelle functionirt. In der unten sichtbaren Schublade sind die Eier und der Durchlüftungsapparat angebracht. Der Raum oberhalb des Kastens dient zur Aufnahme der Regulirungsvorrichtung, sowie als erster Aufenthalt für die Brut, um bei einer gleichmässigen Temperatur deren Gefieder zu trocknen. Die nähere Einrichtung des ganzen Apparates wird aus der Abbildung 65 leicht ersichtlich, welche die Brutvorrichtung im Durchschnitt zeigt. Der Kasten ist rings von einer dicken Isolirschrift *B* umgeben, welche ein Abkühlen der Wände

Abb. 65.

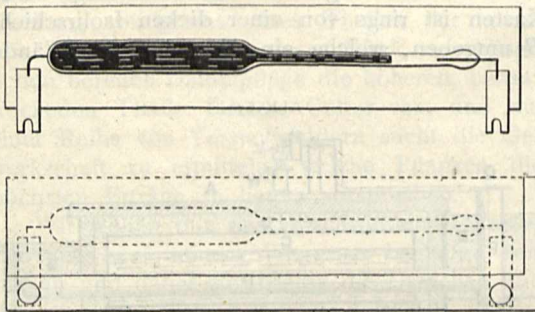


KEAYSScher Brutapparat. Durchschnitt.

von aussen her möglichst verhindert. *A* sind die dicken äusseren Holzwände des Kastens, die diesen sowohl als einen kleinen Nebenkasten rechts umgeben, durch welchen die Züge laufen. Die Petroleumlampe *E* ist mit dem Aufsatz *P* versehen, durch welchen die Heizgase entweder durch die gewöhnlich geschlossene Oeffnung *Q* direct abströmen können oder durch den hufeisenförmigen Zug *D*, dessen einer Arm in der Abbildung nicht sichtbar ist, durch das Wasser in dem Gefässe *C* geführt werden. Der Abfluss der Verbrennungsgase ist in unserm Durchschnitt nicht sichtbar, ist aber als schwarzer Schornstein links oberhalb der Lampe in Abbildung 64 zu erkennen. Die Eier *F* liegen neben einander in einer Schublade, deren Boden durchlöchert ist, während zu gleicher Zeit an der oberen Wand des Kastens bei *H* sich Oeffnungen befinden. Die Löcher *M* im Boden des Kastens sind mit Aufsätzen *N* versehen, welche oben geschlossene Röhren darstellen, die rings um den oberen Abschluss mit feinen Löchern versehen sind. Diese Röhren werden ebenfalls

von einer dünnen Wasserschicht umspült, und dieses Wassergefäß *J* ist oben mit einem durchlöcherten Zinkblech *K* bedeckt, über welches ein Filztuch ausgebreitet ist, das mit seinen Zipfeln in das untere Wasser eintaucht. Wenn die Luft durch die Oeffnungen bei *M* einströmt und durch die feinen Löcher bei *N* in den Eierraum eindringt, muss sie zunächst dieses durchfeuchtete Filztuch durchdringen, wobei sie sich zugleich mit Wasser schwängert und erwärmt. Sie steigt dann in den Eierbehälter durch den Zwischenboden *G*, auf welchem die Eier liegen, auf und strömt durch die Löcher *H*, welche auch in unserer Abbildung 64 sichtbar sind, wieder aus dem Brutbehälter ab. Der interessanteste Theil des Apparates ist der Wärmeregulator, welchen unsere Abbildung 66 zeigt. Oberhalb der Eier ist eine

Abb. 66.



Wärmeregulator zum KEAYSSchen Brutapparat.

thermometerartige Röhre auf einem Brette angebracht, deren weites links befindliches Gefäß mit Quecksilber gefüllt ist, während in beiden Enden Platindrähte eingeschmolzen sind. Die Menge des Quecksilbers ist so bemessen, dass, wenn seine Temperatur die Bruttemperatur der Eier erreicht, der Quecksilberfaden den rechts befindlichen Platincontact berührt. Zwischen den beiden Platincontacten circulirt in diesem Moment ein Strom, welcher den Regulirmechanismus bethätigt. In dem Moment nämlich, wo durch den Quecksilberfaden der Stromkreis geschlossen wird, umfließt der Strom den in der Abbildung 65 sichtbaren Elektromagneten *W*, welchem gegenüber ein Anker *V* angebracht ist. Der Anker ist durch einen Doppelhebel mit der Klappe *Q* verbunden, und diese muss sich in dem Moment heben, wenn der Anker *V* vom Elektromagnet *W* angezogen wird. Die Verbrennungsgase der Petroleumlampe *E* werden dann nicht mehr den Umweg durch das Röhrensystem *D* machen, sondern direct vertikal aus der geöffneten Klappe *Q* austreten. In Folge dessen wird das Wasser im Gefäß *C* allmählich sich abkühlen und die Temperatur des Brutraumes zu sinken beginnen. Diese sinkende Temperatur wird ihrerseits bewirken, dass der Quecksilberfaden in dem Temperaturregulator (Abb. 66) sich zu-

sammenzieht, sein Ende sich vom Platincontact löst und somit der Strom unterbrochen wird. Der Elektromagnet *W* wird dann seinen Magnetismus verlieren, der Anker *V* losreißen und die Klappe bei *Q* zufallen. Die Folge davon ist, dass die Verbrennungsgase wieder den Umweg durch die Züge *D* nehmen müssen und das Wasser im Gefäß von neuem erwärmen. So geht das Spiel ununterbrochen während der ganzen Brütezeit vor sich, und die Regulirung ist eine so vollkommene, dass, vorausgesetzt dass der Brennmaterialvorrath in der Lampe nicht ausgeht, die Temperatur des Brutraumes nur innerhalb sehr kleiner Bruchtheile eines Grades schwankt. Die Beaufsichtigung des ganzen Apparates ist in Folge dessen eine ausserordentlich einfache. Es ist nichts weiter nöthig, als die Lampe *E* von Zeit zu Zeit zu speisen und den Wasservorrath in dem flachen Kasten unterhalb *K* zu erneuern. Ausserdem müssen täglich die Eier abgekühlt werden, und zwar geschieht dies durch Herausziehen des Brutkastens in der ersten Woche an jedem Tage 5 Minuten lang; in der 2. Woche steigert man diese Zeit auf 10 Minuten und in der 3. Woche auf 15 Minuten. Diese Einrichtung entspricht der Gewohnheit der Bruthühner, täglich mindestens einmal die Eier zu verlassen, was für ihr Gedeihen absolut nothwendig ist.

Diese Brutmaschinen werden in verschiedenen Grössen hergestellt, von denen die kleinste für 50 Eier ausreicht. Der Procentsatz der auskommenden Eier variirt natürlich mit deren Zustand, so dass man schwer einen Schluss ziehen kann, in wie weit sämtliche überhaupt keimfähige Eier zur Reife gebracht werden. Thatsächlich stellen sich die Verhältnisse etwa so, dass von guten Eiern durch den Apparat ca. 80% entwickelt werden, ein Procentsatz, der immerhin auch den natürlichen Verhältnissen gegenüber als ein ausserordentlich hoher betrachtet werden muss. Wenn es allerdings vorkommt, dass einzelne Hühner alle ihnen untergelegten Eier zur Reife bringen, so ist doch andererseits der Fall nicht selten, dass auch unter den Hühnern schlechte Mütter vorkommen, welche entweder das Brutgeschäft unregelmässig besorgen oder nach einiger Zeit in Folge verschiedener Gründe in ihren mütterlichen Pflichten vollkommen erlahmen.

[288g]

Ueber die Luft.

Von Professor Dr. G. VON KNORRE.

(Fortsetzung von Seite 121.)

Durch die bereits erwähnten genauen Untersuchungen von CAVENDISH war nachgewiesen worden, dass das Verhältniss zwischen Sauerstoff und Stickstoff in der atmosphärischen

Luft ein nahezu constantes war. Die constante Zusammensetzung der Luft veranlasste verschiedene Chemiker (z. B. PROUT, DÖBEREINER und THOMSON) anzunehmen, dass die Luft eine chemische Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff sei, in welcher 4 Atome Stickstoff mit 1 Atom Sauerstoff verbunden sind; es müsste dann auf 4 Volumen Stickgas genau 1 Volumen Sauerstoffgas in der Luft enthalten sein, oder der Sauerstoffgehalt würde dann genau 20 Volumenprocente (bezw. 22,2 Gew.-Proc.) betragen.

Die später mitzutheilenden neueren, sehr genauen Untersuchungen zeigen, dass die beiden Gase bestimmt in einem andern Verhältnisse in der Luft vorhanden sind, und deshalb kann die Luft keine chemische Verbindung sein.

Aber auch noch manche andere Gründe sprechen dagegen. Mischt man reinen Sauerstoff und Stickstoff in dem richtigen Verhältnisse, so erhält man ein Gemenge, das sich genau wie gewöhnliche Luft verhält, ohne dass bei der Mischung eine Volumen- oder Temperaturänderung eintritt, wie dies bei der chemischen Vereinigung von Gasen stets erfolgt. Ferner zeigt die von Wasser absorbirte Luft eine wesentlich andere Zusammensetzung (auf 34,9 Volumen Sauerstoff kommen 65,1 Volumen Stickstoff) als die gewöhnliche Luft, während alle einheitlichen Gase vollkommen unverändert vom Wasser gelöst werden.

Gegen die Auffassung, dass die Luft eine chemische Verbindung sei, trat insbesondere DALTON auf; er wies zuerst bestimmt nach, dass die Luft nur ein mechanisches Gemenge ist. Da Sauerstoff ein höheres specifisches Gewicht besitzt als Stickstoff, so nahm DALTON an, dass die Zusammensetzung der Luft in den höheren Regionen eine andere sein müsse als in den niederen. Diese Annahme DALTONS wurde indessen widerlegt von GAY-LUSSAC und THÉNARD, welche bei einem Aufstieg mittelst eines Luftballons in einer Höhe von 23 000 Fuss (7000 m) Luftproben sammelten und bei der Analyse ebenso viel Sauerstoff darin fanden wie in der Luft von Paris. Dasselbe Ergebniss wurde später von HUMBOLDT, BRUNNER und Anderen erhalten.

Am 20., 21. und 24. Juli 1841 wurde die Luft gleichzeitig von DUMAS und BOUSSINGAULT in Paris, von BRUNNER in Bern und von MARTINS und BRAVAIS auf dem Faulhorn (8000 Fuss) in der Schweiz untersucht; die Verschiedenheiten in den Ergebnissen lagen vollkommen innerhalb der Beobachtungsfehler; die genannten Forscher fanden an den genannten Orten 22,89 bis 23,09 Gewichtsprocente (entsprechend 20,70 bis 20,88 Volumenprocenten) Sauerstoff.

In Folge der Wichtigkeit der Frage, ob die Zusammensetzung der Luft wirklich eine unveränderliche ist, und wie viel Sauerstoff in

derselben enthalten ist, mögen nun die wichtigsten Methoden, welche zur Untersuchung der Luft dienen, besprochen werden.

Die verschiedenen Methoden können in zwei Klassen eingetheilt werden.

- 1) Bei der ersten Klasse wird einem gemessenen Volumen Luft durch leicht oxydirbare Körper der Sauerstoff entzogen und der zurückbleibende Stickstoff gemessen.
- 2) Bei der zweiten Klasse bestimmt man den Sauerstoff durch die Gewichtszunahme eines oxydirbaren Körpers und wägt oder misst den rückständigen Stickstoff.

Zur Absorption des Sauerstoffes aus einem gemessenen Volumen Luft sind die verschiedensten Substanzen vorgeschlagen worden. Es ist bereits erwähnt, dass PRISTLEY und nach dessen Vorgange viele andere Forscher für diesen Zweck Stickoxydgas benutzten, dass ferner LAVOISIER durch längeres Erhitzen mit Quecksilber den Sauerstoff zu entfernen suchte. SCHEELE gebrauchte als Absorptionsmittel zuerst eine Lösung von Schwefelleber (Schwefelkalium), später ein mit Wasser angefeuchtetes Gemenge von Schwefelblumen und Eisenpulver.

BERTHOLLET verwandte Phosphor, LIEBIG empfahl zur Absorption eine alkalische Lösung von Pyrogallussäure und neuerdings VON DER PFORDTEN eine Lösung von Chromchlorür.

Auch Wasserstoff lässt sich vortheilhaft zur Sauerstoffbestimmung verwenden; die Luftanalyse unter Anwendung von Wasserstoff beruht darauf, dass sich zwei Raumtheile dieses Gases genau mit einem Raumtheil Sauerstoff zu Wasser verbinden.*)

Man bringt im Eudiometerrohr zu einem genau abgemessenen Luftvolumen eine genügende Menge von Wasserstoff, liest das Volumen des Gemisches ab und lässt dann einen elektrischen Funken durchschlagen, um Verpuffung hervorzurufen. Nach dem Erkalten misst man die in Folge der Bildung von Wasser eingetretene Volumenverminderung, deren dritter Theil das Volumen Sauerstoff angiebt, welches in der angewandten Luftmenge vorhanden war. In dieser Weise benutzte VOLTA zuerst Wasserstoffgas als eudiometrisches Mittel; in einer starken Glasröhre mit eingekitteten Drähten nahm er die Verpuffung vor, das Messen dagegen in einer besonderen graduirten Röhre.

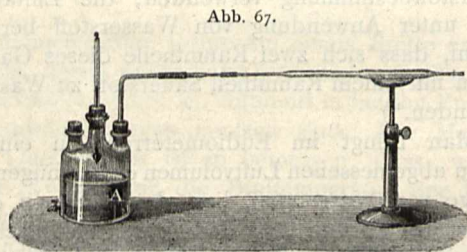
Von den angeführten Mitteln zur Absorption des Sauerstoffes kommen gegenwärtig wesentlich nur Phosphor, Pyrogallussäure und Wasserstoff in Betracht.

*) Bereits CAVENDISH schloss aus seinen Versuchen, dass bei der Bildung von Wasser für je 1 Volumen Sauerstoff (dephlogistirte Luft) 2 Volumen brennbare Luft (Wasserstoff) verschwinden; dies wurde im Jahre 1805 durch genaue Versuche von GAY-LUSSAC und A. v. HUMBOLDT bestätigt.

Beiläufig sei die interessante Thatsache erwähnt, dass auch durch lebende Wesen, namentlich gewisse Käferarten (*Dyticus marginalis*, *Carabus granulatus* u. s. w.), der Sauerstoff aus einer abgeschlossenen Luftmenge fast quantitativ absorbirt werden kann. So fand z. B. W. MÜLLER den Sauerstoffgehalt der Luft unter Anwendung eines „Käferendiometers“ zu 20,88 Volumenprocent; er brachte den Käfer (am besten *Dyticus marginalis*) auf einem Drahtnetze in das im Eudiometerrohr befindliche, durch Wasser abgesperrte Luftvolumen und schob ausserdem zur Entfernung der Kohlensäure ein kleines Eimerchen mit gelöschtem Kalk in das Rohr hinein. Der Käfer hatte nach 72 Stunden aus 66,6 ccm Luft den Sauerstoff so vollkommen absorbirt, dass sich der Gehalt zu 20,88 Volumenprocent ergab. Nach zwei Tagen erholte sich der zuerst ganz regungslose Käfer wieder vollkommen.

Die Methoden zur Untersuchung der Luft, bei welchen die Wage zur Anwendung gelangt (Klasse II), werden gegenwärtig kaum noch befolgt, da einfachere und ebenso genaue (bezw. genauere) Methoden bekannt sind; es möge deswegen eine kurze Besprechung derselben genügen.

Bei der Methode von BRUNNER (1834) wird die zu untersuchende Luft mittelst eines Aspirators (A; Abb. 67*) erst durch Absorptions-



BRUNNERS Apparat zur Untersuchung der Luft.

röhren für Wasserdampf und Kohlensäure (in der Abbildung fortgelassen) und dann durch eine Röhre geleitet, welche mit einer sauerstoffentziehenden Substanz (fein zertheiltes Eisenpulver**) oder Phosphor) gefüllt und deren Gewicht genau festgestellt ist. Nachdem der Versuch beendet, wird die Gewichtszunahme dieser Röhre ermittelt und dadurch das Gewicht des in der durchgeleiteten Luft enthaltenen Sauerstoffs bestimmt. Das Volumen des Stickstoffs ergibt sich aus dem Volumen der aus dem Hahn des Aspirators abgeflossenen Flüssigkeit (Oel). Es genügt, 500 bis 600 ccm

*) Wir entnehmen diese und einige der folgenden Abbildungen den berühmten Werken von GRAHAM-OTTO und ROSCOE-SCHORLEMMER.

**) Dasselbe wird während des Versuches erhitzt.

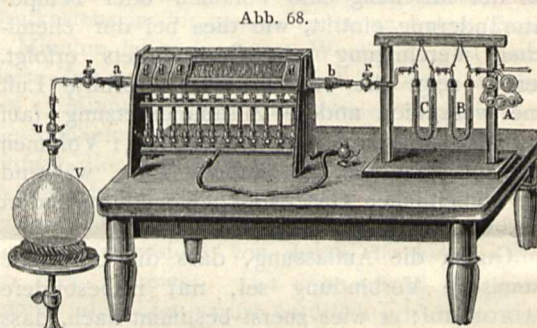
Oel ausfliessen zu lassen und dem Aspirator einen Inhalt von etwa 1 Liter zu geben. Die Analysen BRUNNERS stimmen bis auf etwa 0,1% unter sich überein. — Bei Angabe von Volumenprocenten hätte man natürlich aus dem Gewichte des Sauerstoffs das betreffende Volumen zu berechnen (1,4298 g Sauerstoff entsprechen 1000 ccm).

Das Verfahren von BRUNNER besitzt — wie leicht ersichtlich — den Nachtheil, dass es nicht in allen Fällen anwendbar ist, da sich die Untersuchung der Luft nur an Ort und Stelle ausführen lässt.

BRUNNER fand den Sauerstoffgehalt der Luft nach seiner Methode im Juli 1841 in Bern zu 23,0, 22,89 und 22,97 Gewichtsprocent.

Eine andere, von DUMAS und BOUSSINGAULT (1841) beschriebene Methode erfordert ebenfalls die Anwendung der Wage.

Den von diesen Forschern benutzten Apparat zeigt die Abbildung 68.



Apparat zur Untersuchung der Luft nach der Methode von DUMAS und BOUSSINGAULT.

Ballon *V* von etwa 20 l Inhalt wurde so weit als irgend möglich luftleer gemacht, gewogen und darauf mit der Röhre *ab* verbunden, welche mit reinem, fein zertheiltem metallischem Kupfer beschickt und deren Gewicht, im luftleeren Zustande, ebenfalls genau ermittelt war; auf der andern Seite war die Kupferröhre *ab* mit den Absorptionsröhren *A*, *B*, *C* in Verbindung gebracht; *A* war mit Kalilauge, *B* und *C* mit Bimsstein und Schwefelsäure gefüllt, um die hindurchgehende Luft vollkommen von Kohlensäure, Wasserdampf und Ammoniak zu befreien. Die Röhre *ab* wurde nun durch Holzkohlenfeuer zum lebhaften Glühen erhitzt und darauf die Hähne *r* und *u* so weit geöffnet, dass die Luft im langsamen Strome in den Apparat eintrat. Der Sauerstoff wird dann vom glühenden Kupfer aufgenommen und der Ballon *V* füllt sich mit reinem Stickstoff.

Nach Beendigung des Versuches wurden der Ballon *V* und die Röhre *ab* gewogen, alsdann luftleer gemacht und wieder gewogen. Aus der Gewichtsdivergenz ergibt sich die Menge des Stickstoffs, und das Mehrgewicht der luftleeren

Röhre *ab* nach dem Versuche entspricht dem Gewichte des Sauerstoffs.

Als Mittel aus den Bestimmungen von DUMAS und BOUSSINGAULT ergaben sich die Zahlen:

	Volumenprocent	Gewichtsprocent
Sauerstoff	20,77	23,005
Stickstoff	79,23	76,995
	100,00	100,000

Nach derselben Methode fanden ferner:

	Gewichtsprocente Sauerstoff
LEWY in Kopenhagen (1841)	22,998
MARIGNAC in Genf (1842)	22,990
STAS in Brüssel (1842)	23,100

Die Methode von DUMAS und BOUSSINGAULT liefert zwar recht zuverlässige Bestimmungen, erfordert aber eine vorzügliche Luftpumpe, sowie eine grosse und dabei sehr empfindliche Wage, und lässt sich daher mit geringeren Mitteln nicht ausführen. Um die Luft irgend eines beliebigen Ortes nach dieser Methode zu untersuchen, müssen nach dem betreffenden Ort grosse luftleer gemachte Ballons gebracht und daselbst durch Oeffnen eines Hahns mit der zu untersuchenden Luft gefüllt werden. Im Laboratorium wird dann der die betreffende Luft enthaltende Ballon mit dem Rohr *A* in Verbindung gebracht.

Weit einfacher als die Ermittlung der Zusammensetzung der Luft auf gewichtsanalytischem Wege ist die sogenannte eudiometrische Luftanalyse (Klasse I), bei welcher man nicht das Gewicht, sondern das Volumen der Bestandtheile feststellt; man hat hierbei den Vortheil, nur kleine Luftmengen zur Analyse zu gebrauchen und doch rasch und genau arbeiten zu können.

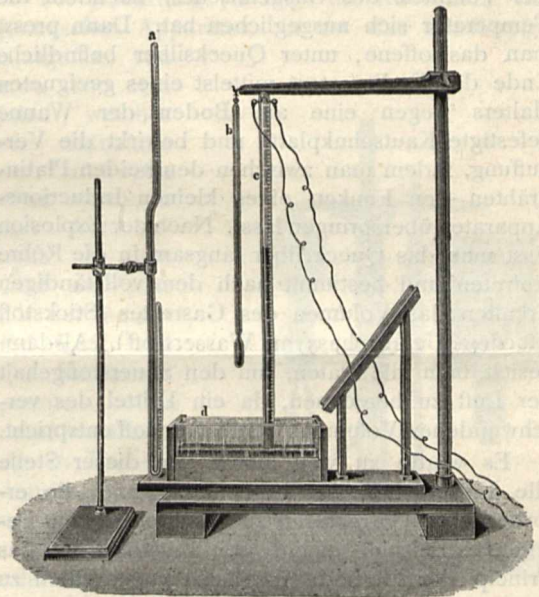
Zur Ausführung der sogenannten Explosionsmethode mit Wasserstoff, deren Princip bereits im Vorhergehenden erläutert ist, benutzt man meist ein Eudiometer, wie es Abbildung 69 zeigt. Der Apparat besteht aus einer Glasröhre von ungefähr 1 m Länge und 25 mm innerer Weite, welche an einem Ende zugeschmolzen und sehr genau calibriert ist. Am oberen geschlossenen Ende der Röhre sind zwei Platindrähte eingeschmolzen, durch welche man den elektrischen Funken zur Entzündung des Gasegemisches hindurchschlagen lässt.

Da das Volumen eines Gases von Temperatur und Barometerstand abhängig ist, so hat man bei allen genaueren Gasanalysen stets den Druck und die Temperatur zu messen, um den Raum berechnen zu können, welchen das Gas bei 0° und einem Drucke von 760 mm einnehmen würde (sog. Normalvolumen). Aus diesem Grunde ist — wie aus der Abbildung ersichtlich — in der Nähe des Eudiometerrohres ein genaues Thermometer aufgehängt, um die Temperatur ablesen zu können, und zur Ablesung des Barometerstandes dient ein neben dem Eudiometer stehendes Quecksilber-Heberbarometer.

Die zu untersuchende Luft sammelt man entweder in kleinen Medicinflaschen mit ausgezogenem Halse, oder in weiten Glasröhren, die an beiden Enden vor der Glasbläserlampe ausgezogen sind.

Um die Flasche mit der betreffenden Luft zu füllen, steckt man in dieselbe eine feine, bis auf den Boden hinabreichende Glasröhre, saugt durch dieselbe die Luft einige Zeit heraus und schmilzt dann den ausgezogenen Hals mittelst des Löthrohrs zu. Durch die Röhren saugt man die zu untersuchende Luft ebenfalls hindurch und schmilzt dann beide Enden zu. Vor dem Zuschmelzen bringt man in die Glasgefässe zweckmässig ein Stückchen Aetzkali, um die Luft von der darin enthaltenen Kohlensäure zu befreien.

Abb. 69.



Eudiometer zur Luftanalyse.

Will man nun die eudiometrische Analyse der gesammelten Luft ausführen, so bringt man zunächst in das obere Ende des Eudiometerrohres mittelst eines Glasstabes ein Tröpfchen Wasser, um die Gase mit Feuchtigkeit vollkommen zu sättigen [die Sättigung mit Wasserdampf ist viel leichter zu erreichen als die Herstellung eines absolut trockenen Gasegemisches]; selbstverständlich ist bei der Berechnung die Spannkraft des Wassers im Eudiometer in Betracht zu ziehen. Dann füllt man die Eudiometeröhre in geeigneter Weise mit Quecksilber, wobei man sorgfältig darauf zu achten hat, dass keine Luftbläschen an den Wandungen der Röhre hängen bleiben, und kehrt das Rohr in der mit Quecksilber gefüllten Wanne um. Nun taucht man die zugeschmolzenen Spitzen der Sammelgefässe in das Quecksilber der pneumatischen Wanne ein, bricht die Spitzen unter Quecksilber

ab und neigt die Flaschen oder Röhren, die Oeffnung unter die Eudiometerröhre haltend; die Luft steigt dann in Blasen in der Röhre in die Höhe. Durch Ablesung an der Scala bestimmt man dann das Luftvolumen. Um den Druck zu ermitteln, unter welchem die Luft steht, ist es erforderlich, ausser dem Barometerstand auch noch die Höhe der Quecksilbersäule in der Eudiometerröhre über dem Quecksilberpiegel in der Wanne zu messen. Bei allen genauen Bestimmungen führt man diese Ablesungen mittelst eines Kathetometers aus, um den Einfluss der Körperwärme möglichst auszuschliessen.

Darauf lässt man in die Röhre chemisch reines Wasserstoffgas im Ueberschuss eintreten (etwa die Hälfte vom Luftvolumen) und misst das Volumen des Gasgemisches, nachdem die Temperatur sich ausgeglichen hat. Dann presst man das offene, unter Quecksilber befindliche Ende des Eudiometers mittelst eines geeigneten Halters gegen eine am Boden der Wanne befestigte Kautschukplatte und bewirkt die Verpuffung, indem man zwischen den beiden Platin-drähten den Funken eines kleinen Inductions-Apparates überspringen lässt. Nach der Explosion lässt man das Quecksilber langsam in die Röhre eintreten und bestimmt nach dem vollständigen Erkalten das Volumen des Gasrestes (Stickstoff mit dem Ueberschuss an Wasserstoff). Alsdann besitzt man alle Daten, um den Sauerstoffgehalt der Luft zu berechnen, da ein Drittel des verschwundenen Volumens dem Sauerstoff entspricht.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle alle Einzelheiten der Berechnung und die erforderlichen Correcturen zu beschreiben; ein bestimmtes Beispiel sei indessen angeführt, um das Princip der Methode möglichst verständlich zu machen.

Es betrage das Luftvolumen (im Normalzustande) 60,1 ccm

Das Volumen, nach Zugabe von Wasserstoff (im Normalzustande) 89,5 „

Volumen nach der Explosion (im Normalzustande) 51,8 „

Eingetretene Volumenverminderung 37,7 „

Die Luft (60,1 ccm) enthält demnach $\frac{37,7}{3}$ = 12,56 ccm, oder 20,9 Volumenprocent (60,1 : 12,56 = 100 : x) Sauerstoff. Um möglichst genaue Resultate zu erhalten, müssen alle Versuche in einem nach Norden belegenen Zimmer mit möglichst starken Mauern ausgeführt werden, in welchem die Temperatur nur geringen und allmählichen Schwankungen ausgesetzt ist.

Das Gebiet der Gasanalyse ist namentlich von R. BUNSEN in meisterhafter Weise bearbeitet worden. Durch die von BUNSEN beschriebenen Methoden ist es möglich geworden, nicht nur die Zusammensetzung der Luft, sondern auch die-

jenige beliebiger anderer Gasgemische ebenso genau zu ermitteln als die Zusammensetzung flüssiger und fester Körper. BUNSEN hat seine reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der Gasanalyse in dem Werke *Gasometrische Methoden* (II. Aufl., Braunschweig 1877) niedergelegt. — Bezüglich der Analyse der Luft nach dem beschriebenen Verfahren seien folgende Zahlen aus BUNSENS *Gasometrischen Methoden* angeführt. Am 9. Januar 1846 ergaben zwei Versuche mit der Luft aus dem Hofe des Marburger Laboratoriums folgende Luftzusammensetzung:

	I	II
Volumenprocente Sauerstoff	20,970	20,963
„ „ Stickstoff	79,030	79,037
	100,000	100,000

Aus der vorzüglichen Uebereinstimmung der erhaltenen Zahlen ergibt sich die Genauigkeit der Methode.

28 verschiedene, von BUNSEN angestellte Analysen ergaben als Durchschnittszahl 20,924 Volumenprocente Sauerstoff; die kleinste Zahl, welche BUNSEN fand, war 20,840 %.

REGNAULT und REISET haben für die Bestimmung des Sauerstoffs mittelst Wasserstoffgases einen besonderen Apparat construiert, der ebenfalls sehr genaue Ergebnisse liefert, dessen nähere Beschreibung indessen zu weit führen würde. Mit diesem Apparate hat REGNAULT, theils in Verbindung mit REISET, theils allein, zahlreiche Untersuchungen mit Luft aus den verschiedensten Gegenden angestellt. Die Versuche ergaben — mit wenigen Ausnahmen — den Sauerstoffgehalt zwischen 20,9 und 21 Volumenprocenten.

Die von den genannten Forschern erhaltenen Zahlen sind die folgenden:

Anzahl der Luftproben	Ort	Sauerstoffgehalt	
		Minimum	Maximum
100	Paris	20,913	20,999
9	Lyon u. Montpellier	20,918	20,966
30	Berlin	20,908	20,998
10	Madrid	20,916	20,982
23	Genf u. Chamounix	20,909	20,993
17	Hafen von Toulon .	20,912	20,982
5	Atlantischer Ocean	20,918	20,965
2	Ecuador	20,960	—
2	Gipfel des Pichincha (höher als der Montblanc)	20,949	20,988
8	1848, 1849, 1850 an verschied. Punkten d. Südsee gesamt.	20,90	20,97
17	1848 und 1849 vom Capit. JAMES ROSS in den Polarmeeren gesammelt	20,85	20,94
1	Rhede von Algier .	20,41	
1	Meerbusen von Bengalen	20,40	
1	Ganges bei Calcutta	20,39	

Während die zuerst mitgetheilten Zahlen zeigen, dass der Sauerstoffgehalt unter gewöhnlichen Umständen zwischen den Grenzen 20,9 und 21 Volumenprocent schwankt, weisen die zuletzt angeführten Zahlen darauf hin, dass der Gehalt in der heissen tropischen Zone manchmal etwas niedriger ist, wie z. B. am 8. März 1849 der Gehalt im Bengalischen Meerbusen zu 20,4% gefunden wurde.

Nach späteren Untersuchungen von ANGUS SMITH enthält die Seeluft und die Luft der Berge und Heiden des schottischen Hochlandes gewöhnlich 21 Volumenprocente Sauerstoff, während in grösseren Städten, namentlich bei Nebel, der Gehalt bis auf 20,82% sinken kann; in vielen Bergwerken fand SMITH sogar nur 20,26% Sauerstoff.

Die Ansicht ist daher jetzt kaum noch aufrecht zu erhalten, dass die Luft überall auf der Erde genau dieselbe Menge von Sauerstoff enthält, wenn auch unter gewöhnlichen Umständen der Gehalt immer zwischen den Grenzen 20,9 und 21 Volumenprocent liegt.

Will man bei der Luftanalyse die Absorption des Sauerstoffs durch Phosphor bewirken, so verfährt man etwa in folgender Weise. Wie vorher beschrieben, bringt man die zu untersuchende Luftprobe in das mit Quecksilber gefüllte Eudiometerrohr*), liest das Volumen der Luft genau ab und schiebt nun eine an einem Platindraht befindliche, befeuchtete Phosphorkugel bis in die obere Wölbung der Röhre. Die Absorption des Sauerstoffs beginnt sofort und giebt sich durch die Bildung weisser Nebel von phosphoriger Säure kund; bei einer Temperatur von nicht unter 25° ist die Absorption in längstens 24 Stunden vollendet. Man zieht dann die Kugel vorsichtig aus der Röhre und misst das Volumen des rückständigen Stickstoffes.

Sehr geeignet zur Absorption des Sauerstoffes ist ferner die von LIEBIG vorgeschlagene alkalische Lösung von Pyrogallussäure, welche den Sauerstoff sehr rasch unter intensiver Braunfärbung aufnimmt. Es kann dabei zwar unter Umständen etwas Kohlenoxydgas entstehen und die Genauigkeit der Analyse dadurch beeinträchtigt werden, wenn man aber nach HEMPEL auf ein Volumen 25 procentige Pyrogallussäurelösung sechs Volumen 60procentige Kalilauge verwendet, entsteht keine messbare, das Resultat beeinflussende Menge von Kohlenoxyd. HEMPEL fand z. B. bei vier Analysen einer und derselben Luftprobe

- | | | | |
|----|--------|----------------|------------|
| 1) | 20,936 | Volumenprocent | Sauerstoff |
| 2) | 20,938 | „ | „ |
| 3) | 20,938 | „ | „ |
| 4) | 20,938 | „ | „ |

*) Bei diesem Verfahren sind die eingeschmolzenen Platindrähte natürlich nicht erforderlich.

Namentlich in der technischen Gasanalyse wird Pyrogallussäure in alkalischer Lösung fast allgemein zur Absorption des Sauerstoffes benutzt.

Die Ausführung der Luftanalyse unter Anwendung von Pyrogallussäure erfolgt in ähnlicher Weise wie die Absorption mit Phosphor.

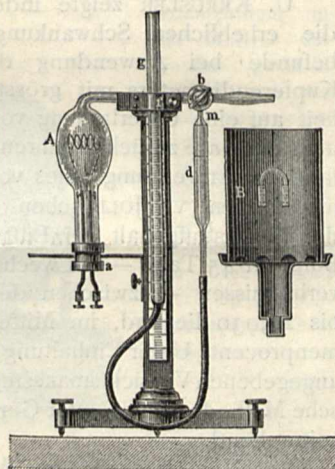
Eine recht interessante Methode zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Luft hat PH. V. JOLLY 1879 beschrieben. Die Methode beruht darauf, dass in einem verschliessbaren Glasgefässe der Luft durch eine Kupferspirale, welche durch einen hindurchgesandten galvanischen Strom zum Glühen erhitzt ist, der Sauerstoff entzogen wird; der Druck der auf 0° abgekühlten Luft wird vor und nach Entziehung des Sauerstoffes bestimmt; dann hat man alle Daten zur Berechnung des Sauerstoffgehaltes.

Die Abbildung 70 zeigt die Anordnung des JOLLYSchen Apparates. A ist das birnförmige Glasgefäss von etwa 100 ccm Inhalt, welches zur Aufnahme der Luftproben dient und durch den Dreiweghahn b aus Glas entweder mit der äusseren Luft, der Quecksilberluftpumpe oder dem Manometer dg in Verbindung gebracht werden kann.

Das Ansatzrohr rechts von b wird mit der Quecksilberluftpumpe in Verbindung gebracht und bei passender Stellung des Dreiweghahns b das Gefäss A vollkommen luftleer gemacht. Darauf wird durch den Hahn b die zu untersuchende Luft eingelassen. Zur Abkühlung auf 0° wird das Gefäss A mit einem Blechcylinder B umgeben, der mit gestossenem Eis gefüllt ist und der leichten Entfernbarkeit halber aus zwei zusammensetzbaren Halbcylindern besteht. Ist man sicher, dass die Temperatur von 0° erreicht ist, so bestimmt man an dem sehr genauen, mit Spiegelglasscala versehenen Manometer dg den Druck der in A befindlichen Luft.

Die Kupferspirale wird nun durch einen galvanischen Strom zum Glühen erhitzt. Der Kupferdraht hat eine Länge von 60 cm und eine Stärke von 0,5 mm; der Durchmesser der Spiralwindungen beträgt etwa 1 cm. Die Anwendung einer Batterie von drei Kohlenelementen

Abb. 70.



JOLLYS Apparat zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Luft.

genügt, der Kupferdraht kommt dadurch in lebhaftige Glühhitze. Man erhitzt etwa 10 Minuten lang zum Glühen, lässt abkühlen und wiederholt das Erhitzen drei- bis viermal.

Man kühlt nun wieder auf 0° ab und bestimmt den Druck des Stickstoffs mittelst des Manometers. Da nach dem BOYLE-MARIOTTEschen Gesetze das Volumen dem Druck umgekehrt proportional ist, so lässt sich der Sauerstoffgehalt leicht berechnen.

PH. V. JOLLY führte nach dieser Methode in München im Juni, Juli, October und November 1877 eine grosse Anzahl von Luftuntersuchungen aus und fand den Sauerstoffgehalt schwankend von 20,53 bis 21,01 Volumenprocent. Die kleineren Werthe fand JOLLY hauptsächlich bei Südwinden, die grösseren bei Nordwinden. Es musste auffallend erscheinen, dass diese Methode so grosse Schwankungen im Sauerstoffgehalte ergab, wie sie bisher bei keiner andern Methode gefunden worden waren.

U. KREUSLER zeigte indessen später, dass die erheblichen Schwankungen im Sauerstoffgehalte bei Anwendung des v. JOLLYschen Kupfereudiometers mit grösster Wahrscheinlichkeit auf eine Unterlassung vollkommenen Trocknens der Gase zurück zu führen seien. U. KREUSLER fand bei Anwendung eines von ihm zweckmässig modificirten v. JOLLYschen Kupfereudiometers den Sauerstoffgehalt der Luft in Poppelsdorf bei Bonn für 45 Tage — bei wechselnden Witterungsverhältnissen — zwischen den Grenzen 20,901 bis 20,939 liegend, im Mittel zu 20,922 Volumenprocent. Unter Einhaltung aller von KREUSLER angegebenen Vorsichtsmaassregeln ist die v. JOLLYsche Methode von grösster Genauigkeit, aber recht zeitraubend.

Auf Veranlassung von W. HEMPEL wurden vom 1. April 1886 bis zum 15. Mai 1886 täglich unter Berücksichtigung der durch Lage der Orte bedingten Zeitdifferenz zu genau derselben Minute Luftproben gesammelt und zwar in Cleveland (N.-Amerika) um 8 Uhr 18 Min. früh

„ Para (Brasilien)	„ 10 „ 31 „	„
„ Poppelsdorf bei Bonn	„ 2 „ 12 „	Nachm.
„ Dresden (Franzeshöhe)	„ 2 „ 38 „	„
„ Tromsö (Norwegen)	„ 3 „ — „	„

Die in Cleveland gesammelten Luftproben wurden daselbst von MORLEY nach der Wasserstoffmethode, die in Poppelsdorf gesammelten von KREUSLER mit dem von ihm modificirten v. JOLLYschen Kupfereudiometer und endlich die übrigen Proben von W. HEMPEL in Dresden nach der Absorptionsmethode mit Pyrogallol und Aetzkali analysirt.

Es sollte dadurch der mittlere Sauerstoffgehalt möglichst genau festgestellt werden und andererseits ermittelt werden, ob etwa grössere Schwankungen an Orten vorkämen, die nahe den Polen und dem Aequator, also sehr weit von einander liegen.

Die mittleren Sauerstoffwerthe ergaben sich für:

Tromsö	zu 20,92 %
Dresden	„ 20,90 „
Para	„ 20,89 „
Bonn	„ 20,922 „
Cleveland	„ 20,933 „

Als Gésammtmittel der Analysen von 203 verschiedenen Luftproben, welche an fünf verschiedenen Orten nach drei verschiedenen Methoden ausgeführt wurden, ergibt sich

20,91 % Sauerstoff.

Zwischen den gleichzeitig gemachten meteorologischen Beobachtungen und den Sauerstoffgehalten liess sich keinerlei Zusammenhang erkennen.

(Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Zu den Lieblingsideen aller photographischen Forscher und auch des grossen Publikums gehört das Problem der Photographie in natürlichen Farben, und wenn man auf das Interesse an einer Aufgabe aus der Häufigkeit der auftauchenden Nachrichten von ihrer glücklichen Lösung schliessen kann, so muss in diesem Falle das Interesse ein besonders intensives sein, denn es vergeht kein Jahr, ohne dass mehrfach dieser oder jener Berichterstatter farbige Photographien mit eigenen Augen gesehen haben will und eine ungeheure Erweiterung unserer technischen Mittel daraus prophezeit. Das grosse Publikum glaubt gern, was es wünscht, und es ist nicht selten, dass in den Ateliers unserer hauptstädtischen Photographen einzelne Besteller ihrer Entrüstung deutlichen Ausdruck geben, dass der unglückliche Besitzer noch diesem Fortschritte nachhinke.

Trotz der vielen Fortschritte, die auf dem Gebiete der farbigen Photographie in den letzten Jahren besonders durch die Arbeiten VOGELS, IVES' und LIPPMANNS gemacht wurden, sind wir wohl von der Erzeugung directer photographischer naturfarbener Aufnahmen für die Zwecke des täglichen Bedarfes noch sehr weit entfernt; immerhin kann aber jetzt die Möglichkeit einer endgültigen glücklichen Lösung des Problems nicht mehr bezweifelt werden.

Bekanntlich folgt man bis jetzt zwei verschiedenen Wegen, um das erstrebte Ziel zu erreichen. Der eine und zwar der weitere, gewissermaassen indirecte Weg erzeugt seine Producte durch Aufnahme gewöhnlicher farbloser Photogramme hinter gewissen gefärbten Medien und Combination der Bilder zu einem farbigen Bilde, entweder mit Hülfe von mit passenden Farben übereinander gedruckten Clichés (VOGEL) oder durch Ueber-einanderprojiciren der Einzelaufnahmen mittelst der Laterna magica (IVES). Der andere Weg, historisch betrachtet der ältere, benutzt die Entstehung farbigen Lichtes durch Reflexion an dünnen Lamellen (ZENKER, LIPPMANN). Diese letzte Methode, welche bis dahin ein fast rein theoretisches Interesse hatte, scheint jetzt rapide Fortschritte gemacht zu haben und vielleicht berufen zu sein, die praktische Lösung herbeizuführen.

Ohne auf die nicht ganz leicht verständliche Theorie dieses Verfahrens einzugehen, mögen dessen jüngste Resultate kurz besprochen werden. Den Gebrüdern LUMIÈRE, die sich auch sonst auf dem Gebiete der

photographischen Forschung mehrfach ausgezeichneten, ist es gelungen, das LIPPMANNsche Verfahren wesentlich zu verbessern. LIPPMANN war nur im Stande, auf seinen mit einem Quecksilberspiegel hinterlegten Platten bei passendem Arrangement des Versuches kurze Spectra aufzunehmen, zu deren Herstellung er stundenlanger Expositionen bedurfte. Mischfarben konnte er nicht oder doch nur äusserst unvollkommen darstellen, und sein Verfahren blieb eine physikalische Curiosität. Die Gebrüder LUMIÈRE haben zuerst photographische Schichten von grösserer Gesamt- und Farbenempfindlichkeit hergestellt, mit Hülfe deren sie Resultate erzielten, welche auf dem letzten internationalen photographischen Congress gerechte Bewunderung erregten. Nicht nur, dass es diesen Forschern glückte, jeden beliebig gefärbten Gegenstand in natürlichen Farben direct zu photographiren, sondern sie konnten sogar zur Aufnahme von Portraits mit Erfolg schreiten, was bei einer Belichtungszeit von 3 bis 4 Minuten glückte. Wenn man bedenkt, dass zu DAGUERRES Zeiten überhaupt fast nie kürzer belichtet werden konnte und dass mittelst des damaligen Verfahrens Tausende von schönen Portraitaufnahmen gemacht wurden, so wird man diesem Resultat bereits eine praktische Bedeutung gern zuerkennen.

Aber ebenso wie den Daguerreotypen der dreissiger Jahre ein grosser Uebelstand anhaftete, nämlich der, dass das Bild nur unter einem ganz bestimmten

Winkel deutlich betrachtet werden konnte, so sind auch die LUMIÈRESchen Farbenbilder nur unter einem bestimmten Einfallswinkel des Lichtes deutlich und richtig gefärbt. Aber auch hier haben die Forscher einen indirecten Weg gefunden, diesem Fehler abzuhelfen. Sie beleuchten das Bild unter dem passenden Winkel mit einem Büschel intensiven elektrischen Lichtes und entwerfen dann, ähnlich wie es in der sogenannten Wundercamera geschieht, ein vergrössertes Bild der farbigen Aufnahme mit Hülfe einer passenden Linse auf einem weissen Schirm. So wird die Aufnahme einem grossen Kreise von Beschauern zugleich zugänglich gemacht.

Gesetzt den Fall, dass die farbige Photographie noch weitere Fortschritte macht, dass ebensowenig wie wir jetzt noch Daguerreotypen fertigen, sondern mit Leichtigkeit in einem Hundertstel einer Secunde ein bewundernswürdig scharfes Bild einer Scene aufgenommen wird, später noch das LUMIÈRESche Verfahren eingeschlagen wird, sondern an dessen Stelle ein bequemes schnelles Arbeiten tritt — was wird die Folge sein? Ist es wohl glaublich, dass die Propheten Recht behalten, welche voraussagen, dass dann die

Malerei ein überwundener Standpunkt sein wird? Wir glauben dies keineswegs! Ebenso wie die schwarze Kunst des jetzigen Lichtbildners nicht den Zeichner, den Holzschnitzer, den Kupferstecher brodlos machte, wie das Stahlross das schnellfüssige edle Pferd nicht verdrängte, wie neben der Dampfschiffahrt eine ausbreitete Segelschiffahrt freudig gedeiht, so wird auch die Photographie nicht dem Maler schaden. Die Kunst wird aus ihr ebenso viel lernen, wie sie bereits von unserer jetzigen Camera Nutzen zog und immer mehr zieht.

Aber Eines ist sicher. Dem Stümperthum in der Malerei wird der Brodkorb dann sehr hoch gehängt werden; wie heute die Lithographien und Steindrucke, die noch die Wände der Zimmer unserer Eltern schmückten, guten photographischen Reproductionen gewichen sind, wie an Stelle der elenden Holzschnitte und traurigen Stahlstiche eine junge aufstrebende Kunst getreten ist, die jene alten Kunstgewerbe wieder zu

neuem Leben und Streben erweckte, so wird auch dem Oeldruck, der Klexerei und dem stümperhaften Dilettantenthum in der Malerei der Garaus gemacht werden und aus dem siegreichen Kampf, den die farbige Photographie bestehen wird, wird auch eine neue Malerei zur Freude und Ehre der Menschheit blühend hervorsprossen.

MIETHE. [3056]

* * *

Elektrische Locomotive. (Mit einer Abbildung.)

In Chicago aus-

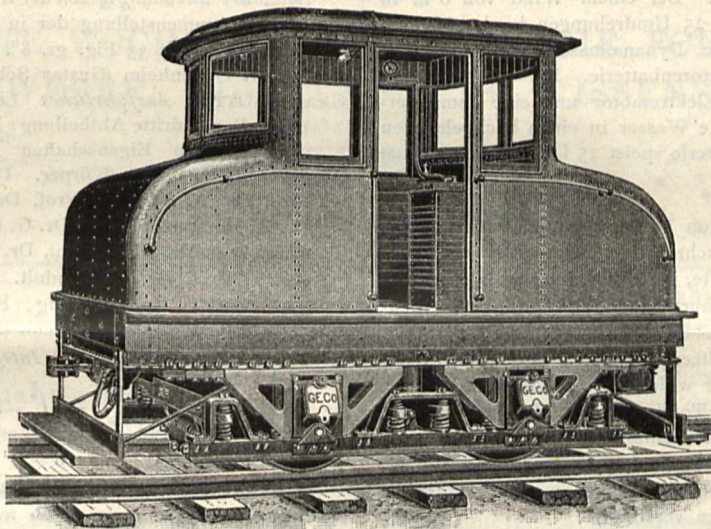
gestellt ist die anbei nach *Scientific American* veranschaulichte erste elektrische Locomotive für hohe Geschwindigkeiten und Hauptbahnen, welche in den Vereinigten Staaten gebaut wurde. Berechnet ist die 30 t wiegende Maschine für die allerdings nicht sehr bedeutende Geschwindigkeit von 48 km in der Stunde, was so viel heisst, sie soll hauptsächlich bei Stadtbahnen Verwendung finden. Die Triebkraft liefern zwei Elektromotoren, die auf den beiden Achsen der Treibräder angeordnet sind. Der Führer hat in dem Stand zwischen den beiden Achsen seinen Platz, und steuert von dort aus die Motoren wie auch die Druckluftbremse, zu welcher die Druckluft durch einen eigenen kleinen Elektromotor erzeugt wird. Der Strom wird der Locomotive von aussen zugeführt. Darin unterscheidet sie sich also von der hier mehrfach besprochenen HEILMANNschen Locomotive sehr wesentlich, die ihren Strom selbst erzeugt.

A. [2919]

* * *

Einen Versuch zur künstlichen Regenerzeugung hat einem Berichte der Zeitschrift *Nature* zufolge das

Abb. 71.



Elektrische Locomotive für hohe Geschwindigkeiten und Hauptbahnen auf der Weltausstellung in Chicago.

Comité der Wassergesellschaft von Dublin am 20. September angestellt. Es wurden 36 Schüsse von der Art derjenigen abgegeben, welche man in der Artillerie Kanonenschläge nennt, und 12 Raketen mit Explosionsstoffen in die Höhe geschickt, ausserdem auf dem Boden 4,5 kg Tonit zur Explosion gebracht. In der That kam einige Zeit darauf ein reichlicher Regenfall, wozu *Nature* kritisch bemerkt, dass der wirkliche Zusammenhang zwischen der artilleristischen Veranstaltung und dem Regenfall natürlich noch zu erweisen bleibe. E. K. [3047]

* * *

Ausnutzung der Windkraft. Bisher hat man den Wind unseres Wissens nur drei Mal als Triebkraft für Dynamomaschinen benutzt, obwohl eine Windrad-Anlage namentlich für Landhäuser sehr vortheilhaft sein dürfte. Wir verzeichnen deshalb eine neue derartige Anlage, welche eine Villa in Saint-Lunaire beleuchtet. Sie besteht nach *La Lumière électrique* aus einem Eclipse-Windmotor von 3,4 m Durchmesser, der auf einem 10 m hohen Thurm angeordnet ist. Bei einem Wind von 6 m in der Secunde macht er 25 Umdrehungen in der Minute. Die damit verkuppelte Dynamomaschine ladet hauptsächlich eine Accumulatoren-Batterie. Nebenbei bethätigt sie aber auch einen Elektromotor und eine damit verbundene Pumpe, welche Wasser in einen hochgelegenen Behälter hebt. Die Batterie speist 25 Lampen. A. [3028]

* * *

Schraubenwellen aus Draht. Bekanntlich ist mehrfach der Versuch gemacht worden, Geschütze aus Draht herzustellen. Dies dürfte, nach den *Annales industrielles*, zu dem Gedanken geführt haben, auch die Schrauben- und sonstigen Wellen aus demselben Material anzufertigen. Derartige Wellen besitzen angeblich eine sehr grosse Bruchfestigkeit und sie widerstehen, was wichtiger ist, den Einwirkungen der Torsion besser als geschmiedete. Die Wellen bestehen aus einzelnen Drahtbündeln, und es sind die Drähte an den Enden mit einander verlöthet. Durch geeignete Muffenverbindungen werden die Drahtbündel zu einem Ganzen vereinigt. V. [2871]

* * *

Neues Lösungsmittel für Cellulose. Nach C. F. CROSS und E. J. BEVAN liefert Zinkchlorür in seinem doppelten Gewicht Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, für mikroskopische und andere Untersuchungen ein gutes Lösungsmittel für Cellulose. Eine derartige Flüssigkeit von 1,44 spec. Gewicht löst Jutefaser, Holzcellulose und Adipocellulose fast unmittelbar vollständig auf; die widerstandsfähigere Baumwollen- und Leinenfaser schwillt dabei wenigstens völlig auf und wird durchsichtig. Da Chlorzink und Salzsäure zu den altbekannten Lösungsmitteln der Cellulose gehören, ist das Neue wohl nur in der Verbindung beider Chemikalien zu suchen. E. K. [3046]

BÜCHERSCHAU.

J. OLSHAUSEN, Ingenieur. *Einige Geschwindigkeiten, gesammelt bis Mai 1892.* Neuer Abdruck aus den „Berichten des Freien Deutschen Hochstiftes“, Jahrgang 1892. Frankfurt a. M., Druck von Gebrüder Knauer.

Das kleine Heftchen bietet eine übersichtliche Zusammenstellung der Geschwindigkeiten bewegter Objecte,

die im allgemeinen nach der zunehmenden Schnelligkeit geordnet sind. Die Uebersicht ist eine ziemlich vollständige und höchst interessante, wenn auch an manchen Stellen einige besonders wünschenswerthe Daten nicht mit berücksichtigt sind. Ebenso hätten manche auf sehr unsicheren Füßen stehende Bewegungsschätzungen, wie z. B. die der Bewegung der planetarischen Nebel in der Gesichtslinie, ohne Schaden fortbleiben können, weil diesen Zahlen höchst wahrscheinlich wenig Gewicht beizumessen ist. [3058]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

HECHT, DR. BENNO, Privatdoc. *Anleitung zur Krystallberechnung.* Mit einer Figurentafel u. 5 auf Pauspapier gedruckten Hilfsprojektionen. gr. 8°. (76 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 3 M.

CARO, N., dipl. Chem. *Darstellung von Chlor- und Salzsäure unabhängig von der Leblanc-Soda-Industrie.* Eine Zusammenstellung der in Vorschlag gebrachten Verfahren. Mit 33 Fig. gr. 8°. (VIII, 116 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 3 M.

GRAHAM-OTTOS *Ausführliches Lehrbuch der Chemie.* Erster Band, dritte Abtheilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. A. Arzruni, Prof. Dr. J. W. Brühl, Prof. Dr. A. Horstmann, Prof. Dr. G. Krüss, Dr. W. Marckwald, Prof. Dr. R. Pöppel, Dr. O. Schönrock herausgeg. v. Prof. Dr. H. Landolt. Erste Hälfte. gr. 8°. (S. 1—501.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 10 M.

KÄMPFE, BRUNO. *Tafel des Integrals*

$$\Phi(\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\gamma} e^{-t^2} dt.$$

gr. 8°. (4 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 0,60 M.
VECKENSTEDT, DR. EDM. *Das wilde, heilige und Gebrauchsfeuer.* (Sonderabdruck aus „Zeitschrift für Naturwissenschaft“) gr. 8°. (70 S.) Halle a. d. S., Selbstverlag d. Verf.

DIESTERWEGS *Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie.* 16.—18. Aufl. (In 16 Lfgn.) 5.—7. Lfg. gr. 8°. (S. 129—224.) Berlin, Emil Goldschmidt. Preis à 0,50 M.

POST.

Herrn Oberlehrer K. Ihre Bemerkungen betreffs der Rundschau über Zahlensysteme sind thatsächlich richtig und begründet. Bei der dort gewählten Art der Darstellung war jedoch nicht die Unanfechtbarkeit des Resultates, sondern die leichte Fasslichkeit einer gewissen Vorstellungsreihe angestrebt. Mathematische Schulung kann immer nur bei einem kleinen Theil der Leser vorausgesetzt werden. Für diese ist aber die behandelte Sache ohnehin bekannt. Selbstverständlich wäre es an sich correct gewesen, die Entstehung der Zahlen in anderen als decimalen Systemen in der von Ihnen angegebenen Weise zu erklären; ob aber der Mehrzahl der Leser damit das Verständniss gerade für das aufgegange wäre, was in dieser Rundschau bezweckt wurde, ist doch mehr als zweifelhaft. [3049]