



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1095. Jahrg. XXII. 3.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

22. Oktober 1910.

**Inhalt:** Das Ozeanographische Museum in Monaco. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit drei Abbildungen. — Über das Aluminium, seine Gewinnung und Verwendung. Von O. BECHSTEIN. — Spiegelstereoskope und das Stereoskop „Dixio“. Von Dr. ERICH STENGER, Charlottenburg. (Schluss.) — Gefährliche Papageien. — Rundschau. — Notizen: Dampfturbine und Kolbenmaschine. Mit einer Abbildung. — Neues photographisches Ausbleichpapier. — Milde Winter und gewitterreiche Sommer.

### Das Ozeanographische Museum in Monaco.

Von Dr. A. GRADENWITZ.

Mit drei Abbildungen.

Wenn der Fürst von Monaco in dem kürzlich eröffneten Ozeanographischen Museum ursprünglich nur eine Zentralstelle zur Aufnahme der von seinen Forschungsreisen heimgebrachten Sammlungen schaffen wollte, so hat er diese Einschränkung doch bald aufgegeben, um der wissenschaftlichen Welt und auch den Laien ein Institut für Meeresforschung zu bieten, wie es in dieser Vollständigkeit noch nirgends bestanden hat.

Der von dem Begründer gewählte Name lässt noch nicht den ganzen Umfang der Anstalt vermuten, da diese nicht nur Sammlungen über die Lebewesen des Meeresgrundes und die Erforschung des Ozeans, sondern auch Untersuchungslaboratorien enthält, in denen der Forscher alles für seine Zwecke erforderliche Material in grösster Vollständigkeit und Vollendung vorfindet.

Schon durch seine bevorzugte Lage auf einem unmittelbar am Meere senkrecht an-

steigenden Felsen neben den berühmten St. Martin-Gärten ist das Museum eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges. Die Errichtung eines so gewaltigen Baues auf hartem Felsboden erforderte natürlich überaus schwierige Fundierungsarbeiten, um so mehr, als sich ein Teil der Pfeiler fast unmittelbar von der Meeresoberfläche erhebt. Zwei Kellergeschosse gehen, was für gewisse Untersuchungen sehr wertvoll ist, unmittelbar auf das Meer hinaus.

Auch in architektonischer Hinsicht ist das 100 m lange Bauwerk, dessen gewaltige, 8 m hohe Monolith-Säulen je 16000 kg wiegen, ausserordentlich bemerkenswert. Die meisten Dekorationsmotive sind der Tierwelt des Ozeans entlehnt.

Beim Betreten des Erdgeschosses fällt zunächst auf dem kunstvollen Mosaikfussboden eine Darstellung der *Princesse Alice*, des fürstlichen Forschungsschiffes, auf. Die Vorhalle ist allenthalben mit plastischen Bildern von Seefischen und anderen Lebewesen des Ozeans geschmückt. Rechts und links führt ein monumentaler Treppenbau nach dem ersten Stock.

Den Mittelpunkt des Erdgeschosses nimmt ein grosser, 7 m hoher Prunksaal ein; die in den Ecken und in der Mitte angebrachten Kronleuchter erinnern durch die seltsamen Formen ihrer Glaskörper an Seesterne und andere Strahlentiere. Vorn ist ein Standbild des Fürsten errichtet, das ihn an Bord seines Forschungsschiffes darstellt.

Der westliche Saal ist für Vorträge, Kongresse und andere Versammlungen bestimmt; einen grossen Teil der Hinterwand nimmt ein Kolossalgemälde ein, das die *Princesse Alice* auf tiefblauer, stürmisch erregter See darstellt.

In dem östlichen Saal befinden sich vorläufig Sammlungen von zoologischen Objekten und Instrumenten für die Tiefseeforschung; später soll er jedoch ausschliesslich zur Aufnahme der wissenschaftlichen Sammlungen des Fürsten dienen, unter denen sich Stücke von grösster Seltenheit und überraschender Schönheit befinden. Gestattet doch das Forschungsschiff durch seine sinnreichen Maschinen und Instru-

mente, die See bis auf mehr als 6000 m Tiefe zu untersuchen. Überdies haben vier Fahrten im Polarmeer (über 80° nördliche Breite hinaus) umfangreiches Material über die Tierwelt jener Gegenden geliefert, das zu interessanten Vergleichen mit der Tierwelt des Mittelmeeres und des Atlantischen Ozeans auffordert.

Alle diese zoologischen Objekte sind in der rechten Hälfte des Saales untergebracht, während links die physikalische Erforschung des Ozeans durch Sammlungen verschiedener Art veranschaulicht wird (Lotmaschinen mit Proben des Meeresgrundes aus verschiedenen Tiefen, Flaschen zur Entnahme von Wasserproben und Aufzeichnungen der Meerestemperatur, Apparate zur Untersuchung der Meeresströmungen und der Dichte des Meerwassers, Instrumente zur Erforschung des Eindringens von Licht in die Meerestiefe, Laboratoriums-Ausrüstungen für die physikalische

und chemische Analyse von Meerwasser und Sedimenten, Sammlungen der im Meerwasser enthaltenen chemischen Elemente usw.). Die Zettel zu all diesen Sammlungen sind mit Bezeichnungen in den drei Hauptsprachen versehen, was den Nutzen des Museums ausserordentlich erhöht und seinen internationalen Charakter betont.

Das 64 m über dem Meeresspiegel liegende erste Stockwerk enthält gleichfalls in der Mitte einen grossen Prunksaal, dessen Hauptausstellungsobjekt ein Walfischboot des Fürsten mit seiner gesamten Ausrüstung bildet. An den Wänden stehen Registrierschränke mit umfassenden Sammlungen von Photographien, die sich nicht nur

auf die Entdeckungsfahrten des Fürsten, sondern auch auf mancherlei für den Tiefseeforscher interessante Dinge beziehen.

Rechts von der Eingangstür steht eine Schalttafel für die elektrische Beleuchtung.

Auch in den beiden Nebensälen finden wir Glaskästen mit Ausstellungsobjekten der verschiedensten Art. In dem östlichen, zur

Aufnahme aller auf die chemische und physikalische Untersuchung des Ozeans bezüglichen Objekte und eines Teiles der Lotungs- und Fischereinstrumente bestimmten Saale befinden sich vorläufig allerlei Sammlungen zur Veranschaulichung der einzelnen Industrien des Meeres. So ist z. B. die Schwammindustrie durch verschiedenen Stadien der Herrichtung entstammende Proben, die Korallenindustrie durch Rohmaterial und fertige Korallen verschiedener Herkunft (besonders aus Japan) vertreten, und ähnlich sind viele andere Industrien (Perlmutter, Muscheln, Perlen, Salz, Fischbein, Guanomehl, Walfisch- und Seehundöl und -leder usw.) in lehrreichster Form zur Anschauung gebracht. Auch alle essbaren Meerestiere und pflanzlichen Produkte des Ozeans sind hier entweder frisch oder als Konserven ausgestellt.

Von grossem Interesse sind ferner die Samm-

Abb. 33.



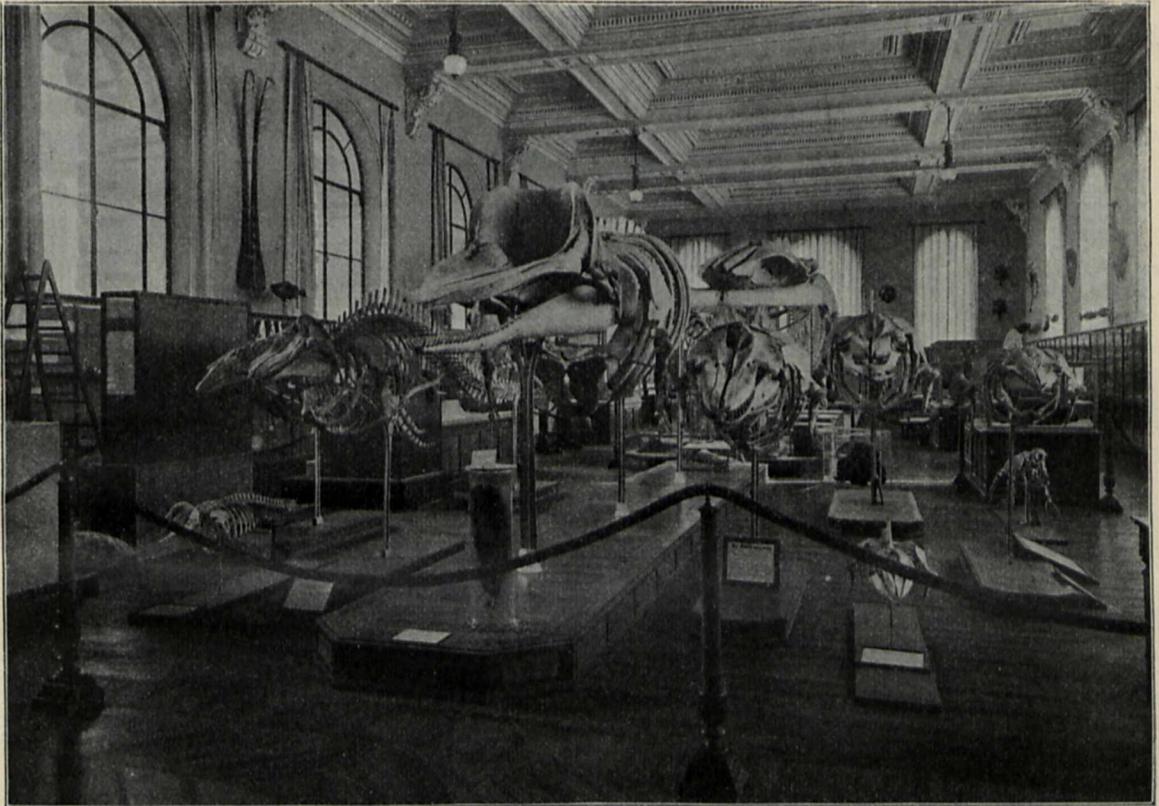
Das Ozeanographische Museum in Monaco.

lungen von Apparaten und Vorrichtungen aus der Hochseefischerei, wie Boote, Netze usw., die entweder in natürlicher Grösse oder in Form von verkleinerten Modellen zu sehen sind. Viele Forscher (und auch der Fürst selbst) haben für die Hochseefischerei besondere Fangvorrichtungen gebaut, und ebenso mussten auch zum Einsammeln von mikroskopischem Plankton (an der Oberfläche und in verschiedenen Meerestiefen) sowie zum Einfangen von besonders grossen Tiefseetieren eigene Vorrichtungen geschaffen werden.

japanische Stiche, die in der Behandlung von Meeresfischen bewundernswerte Formsicherheit zeigen.

Die beiden vorzüglich erleuchteten Kellergeschosse enthalten ausser den für das Publikum zugänglichen Aquarien die nur für Forscher bestimmten Laboratoriumsräume. In dem oberen Geschoss befinden sich ausserdem die Räume zur Herrichtung der für Ausstellung und Untersuchung bestimmten Sammlungsobjekte; auch eine Spezialbibliothek für Meeresforschung fehlt nicht.

Abb. 34.



Skelette von Meeresriesen im Ozeanographischen Museum.

Alle diese Vorrichtungen sind zum Studium der Lebensgewohnheiten und der Entwicklung der geheimnisvollen Tier- und Pflanzenwelt des Ozeans unerlässlich. Abgesehen von ihrem wissenschaftlichen Interesse bieten sie insofern praktischen Nutzen, als sie die zur Erhaltung der technisch ausnutzbaren Lebewesen erforderlichen Schutzmassregeln zu treffen ermöglichen.

In demselben Saal hat ferner eine umfangreiche Sammlung von Kunstgegenständen Aufnahme gefunden, die den wunderbaren Formenreichtum der Fauna und Flora des Meeres darstellen. Neben den neuesten Erzeugnissen finden wir dort altgriechische Plastiken mit Bildern von Fischen, Krabben und Delphinen sowie

Jedes Laboratorium enthält Süss- und Meerwasser-Leitungen sowie einen besonderen, von dem Museumsdirektor Dr. J. Richard erfundenen Experimentiertisch, in dem sich die zu untersuchenden Meerestiere beliebig lange lebend erhalten lassen. Zwei Privatlaboratorien sind eigens für chemische, physikalische und physiologische Untersuchungen ausgerüstet, während die vier übrigen zoologischen, botanischen und histologischen Forschungen dienen sollen. Am östlichen Ende des Stockwerkes liegt schliesslich ein grosses photographisches Laboratorium.

In dem unteren Kellergeschoss finden wir eine Werkstatt für grobe Arbeiten verschiedener Art und besonders für das Ausstopfen grosser

Meerestiere (Fische, Walfische, Seehunde usw.); die vielen maschinellen Vorrichtungen werden von einem Gasmotor betätigt. Ein besonderer Raum dient für die Herrichtung von Fisch- und Walfisch-Skeletten.

Im östlichen Flügel desselben Geschosses stehen zwei Reihen Aquarien; ein 21,40 m langer und 0,87 m breiter, zwischen der ersten Aquarienreihe und den Fenstern angebrachter Tisch aus Eisenbeton ist zur Aufnahme einer grossen Anzahl tragbarer Aquarienbehälter von

elektrischen Pumpen auf 64 m Höhe gefördert. Von dem Aufnahmebehälter aus läuft es über einen Fall von mehreren Metern in die Aquarien und kommt dabei weiter mit Luft in Berührung.

Wenn schon die früheren, ungleich primitiveren Einrichtungen viele Gelehrte nach Monaco zogen, wird das neue Museum fraglos bald den Mittelpunkt der gesamten Tiefseeforschung bilden, um so mehr, als es durch Lage und klimatische Verhältnisse so ausserordentlich begünstigt wird.

[11973]

Abb. 35.



Fischereiausstellung im Ozeanographischen Museum.

verschiedener Grösse bestimmt, deren Abfluss unmittelbar auf die schräggestellte Tischplatte und von dort nach einer gemeinsamen Rinne erfolgt.

Die vorzüglichen Untersuchungsaquarieneignen sich zur Ausführung der mannigfachsten Versuche aus dem Gebiet der Physik und Biologie. Die kleineren tragbaren Aquarienkästen sind besonders zur Untersuchung von kleinen Meerestieren bestimmt, die sich in den grossen Behältern verlieren würden, und die überdies in Verhältnissen isoliert werden müssen, die ihren natürlichen Lebensbedingungen entsprechen.

Das einer felsigen Stelle mit fortwährender Brandung entnommene und daher stets frische und gut gelüftete Meerwasser wird von zwei

### Über das Aluminium, seine Gewinnung und Verwendung.

VON O. BECHSTEIN.

Obwohl das Aluminium\*) eines der auf der Erde am häufigsten vorkommenden Elemente

\*) Schon in seinem ersten Jahrgang (S. 149 u. ff.) hat der *Prometheus* einen grösseren Aufsatz über das Aluminium und den damaligen Stand der Aluminiumindustrie gebracht. Seit dem Jahre 1889 hat sich aber auf diesem Gebiete vieles geändert, so dass die nachstehenden Angaben von Interesse sein dürften, wenn sie auch, besonders in ihrem geschichtlichen Teile, einiges wiederholen, was die erwähnte frühere Abhandlung schon gebracht hat.

ist — es gibt z. B. viel grössere Mengen von Aluminiumverbindungen als von Eisenerzen\*) —, ist das leichte Metall doch erst verhältnismässig spät entdeckt worden, und noch viel später, erst vor etwa 25 Jahren, fand es Eingang in die Technik. Dass die Menschheit erst verhältnismässig spät das Aluminium kennen lernte, dürfte daran liegen, dass es in der Natur niemals gediegen, sondern immer nur chemisch gebunden vorkommt; und dass man, nachdem man das Aluminium kannte, es noch lange nicht in brauchbarer Form darstellen und technisch verwerten konnte, muss wohl darauf zurückgeführt werden, dass seine Darstellung aus den Aluminium enthaltenden Verbindungen auf viel grössere Schwierigkeiten stösst als z. B. die Gewinnung von Eisen, das aus seinen Erzen durch einfaches Erhitzen mit Kohle ausgeschmolzen werden kann.

Die Versuche, Aluminium, auf dessen Existenz zuerst Lavoisier hingewiesen hat, technisch darzustellen, reichen bis ins Ende des achtzehnten Jahrhunderts zurück. Diese ersten Versuche führten aber zu keinem Resultat, und nachdem u. a. noch Davy um 1807 und Oerstedt um 1824 vergebliche Anstrengungen gemacht hatten — Davy wollte u. a. aus der Tonerde auf elektrolytischem Wege Aluminium abscheiden —, gelang es erst im Jahre 1827 Friedrich Wöhler in Berlin, dem Gegner und späteren Freunde Liebigs, durch Zersetzung von Aluminiumchlorid mit Kalium kleine Aluminiumflitter zu erhalten, und im Jahre 1836 stellte dann Wöhler das Aluminium auch in grösseren Stücken technisch rein dar. Von einer Aluminiumgewinnung im eigentlichen Sinne kann aber erst vom Jahre 1854 an gesprochen werden, da erst der in diesem Jahre von Sainte-Claire-Deville angegebene Prozess der Aluminiumdarstellung so viel billiger war als der Wöhlersche, dass er eine industrielle Ausnutzung, wenn auch zunächst nur in sehr beschränkter Masse, zulies, ganz abgesehen davon, dass er reineres Aluminium lieferte, als Wöhler erzeugt hatte. Deville ersetzte nämlich das von Wöhler verwendete Aluminiumchlorid durch Aluminium-Natriumchlorid und zersetzte es durch das billigere Natrium. Ungefähr gleichzeitig fand dann auch Bunsen, dass sich aus Aluminium-Natriumchlorid durch Elektrolyse reines Aluminium gewinnen lässt, aber diese Entdeckung kam zu früh, sie war im Jahre 1854 noch nicht in grösserem Massstabe verwertbar, da damals die Dynamomaschine noch viel zu tief in den Kinderschuhen steckte, so dass es an Einrichtungen

fehlte, welche in rationeller Weise die grösseren Mengen elektrischer Energie hätten liefern können, die zur elektrolytischen Darstellung von Aluminium nach dem Bunsenschen Verfahren erforderlich waren.

Nach dem Devilleschen Verfahren wurde denn auch in den drei ersten Fabriken zur Gewinnung von Aluminium gearbeitet, in Devilles Fabrik in Glacière (seit 1854), in der Fabrik von Morin in Nanterre und in der von Merle in Salindres. Im Laufe der Zeit wurde dann auch das Verfahren mehrfach modifiziert und verbessert. Seit 1855 verwendete man nach Angabe von Rose als Ausgangsmaterial an Stelle von Aluminiumchloriden Kryolith, der durch Natrium reduziert wurde, wobei man Fluornatrium und Aluminium erhielt. Im Jahre 1862 fing man an, den Bauxit auf Aluminium zu verarbeiten, indem man ihn durch Natrium in Chlornatrium und Aluminium überführte, und im Jahre 1865 schlug Beketoff vor, das Natrium zum Reduzieren des Kryoliths durch Magnesium zu ersetzen.

Die Entwicklung der Dynamomaschine brachte es dann später naturgemäss mit sich, dass man auch wieder auf das Bunsensche Verfahren der elektrolytischen Gewinnung des Aluminiums zurückgriff. Im Jahre 1883 versuchte Grätzel in der Aluminium- und Magnesium-Fabrik Hemelingen bei Bremen nach einem modifizierten Bunsen-Verfahren zu arbeiten, konnte indessen keine Erfolge erzielen und kehrte deshalb wieder zu dem älteren Beketoffschen, nicht elektrolytischen Verfahren zurück. Bald darauf aber, im Jahre 1885, gelang es den Gebrüdern Cowles, durch elektrisch erhitzte Kohle Aluminiumoxyd in Gegenwart von Kupfer oder Eisen zu reduzieren und auf diese Weise Aluminiumkupfer- oder Aluminiumeisenlegierungen, aber kein reines Aluminium zu erhalten. Auf die Gewinnung von Aluminiumlegierungen beziehen sich auch die ersten Patente von Héroult aus dem Jahre 1887, nach welchen im elektrischen Ofen die Tonerde in Gegenwart eines als negative Elektrode dienenden Bades von geschmolzenem Kupfer durch den elektrischen Strom geschmolzen und gleichzeitig zersetzt wird, wobei das Kupfer sich mit dem ausgeschiedenen Aluminium legiert. Aus diesem Verfahren von Héroult haben sich dann die heute gebräuchlichen Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von reinem Aluminium entwickelt, um deren Ausbau sich neben Héroult besonders auch der Deutsche M. Kiliani und der Amerikaner Hall grosse Verdienste erworben haben.

Wie die im vorstehenden kurz skizzierte Entwicklung der Aluminiumgewinnungsverfahren auf den Preis dieses Metalles von Einfluss gewesen ist, möge durch einige Zahlen veranschaulicht werden. Während Deville im Jahre 1855

\*) Nach Clarke enthält die feste Erdrinde:

Sauerstoff	47,3 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Magnesium	2,68 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Silicium	27,2 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Kalium	2,40 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Aluminium	7,8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Natrium	2,36 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Eisen	5,46 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Kohlenstoff	0,22 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Calcium	3,77 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>		

das Aluminium noch zum Preise von 1000 M. für 1 kg verkaufen konnte, ging der Preis im folgenden Jahre schon auf 300 M. für 1 kg herunter. Im Jahre 1857 konnte man in Nanterre Aluminium für 240 M. haben und 1858 in Salindres für „nur“ 100 M. Dieser Preis hielt sich bis zum Jahre 1886, in welchem die Fabrik in Hemelingen das Metall zu 70 M. für 1 kg verkaufte. Nun kommen einerseits die Vervollkommnungen der Natriumgewinnungsverfahren, welche den Preis dieses Reduktionsmittels der älteren Aluminiumgewinnung stark herabsetzten, und andererseits die Erfolge des elektrolytischen Verfahrens und die dessen Erfolge erst ermöglichende Umsetzung von grossen Wasserkraften in elektrische Energie zur Geltung, und die Preise für Aluminium gehen sehr schnell herunter, und zwar von 48 M. für 1 kg im Jahre 1888 auf 28 M. bis zum Anfang des Jahres 1890. Gegen Ende dieses Jahres konnte man das Metall schon für 15 M. kaufen, 1891 sank der Preis weiter von 12 auf 5 M., und nach einem kurzen Stillstand ging es weiter abwärts auf 4 M. im Jahre 1894, 3 M. 1895, 2,50 M. 1897, 2 M. 1900. In letzter Zeit ist der Aluminiumpreis, nachdem er 1905 und 1906 wieder bis auf 3,75 M. gestiegen war, wenn auch wahrscheinlich nur vorübergehend, sogar bis auf 1,20 M. für 1 kg gesunken.

Das Aluminium ist ein nichtedles Leichtmetall aus der Gruppe der Erdmetalle. Es hat ein spezifisches Gewicht von nur 2,6 bis 2,74, ein Atomgewicht von 27, eine spezifische Wärme von 0,214, und es schmilzt bei 700°C. Die Farbe des Aluminiums ist silberweiss, auf polierten Flächen mit einem bläulichen Schimmer, es besitzt einen sehr hohen Glanz, und seine Bruchflächen zeigen bei gegossenem Material kristallinische, bei geschmiedetem sehnige, seidenartig glänzende Struktur. Es ist härter als Zinn und Zink, aber weicher als Kupfer, lässt sich gut schmieden, walzen, zu Drähten ausziehen und zu dünnen Blättchen ausschlagen und kann auch anderen Formgebungsarbeiten, wie Pressen, Stanzen, Treiben usw., unterworfen werden. Gegossenes Aluminium besitzt eine Zugfestigkeit von 10 bis 12 kg auf 1 qmm bei 3 Prozent Dehnung, durch Schmieden und Walzen lässt sich die Festigkeit aber bis auf 18 kg, durch Ziehen sogar bis auf etwa 27 kg steigern. Aluminium ist nicht magnetisch, ist aber ein guter Leiter für die Wärme (50 Prozent der Wärmeleitfähigkeit des Kupfers) und für die Elektrizität (59 Prozent Leitfähigkeit des Kupfers). In bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation ist Aluminium allen andern unedlen Metallen überlegen, mit Ausnahme des Nickels, das ebenso widerstandsfähig ist wie Aluminium. Es ist gegen alle atmosphärischen Einflüsse bei gewöhnlicher Temperatur fast unempfindlich und

hält sich in trockener wie in feuchter Luft gleich gut. Auch bei höherer Temperatur, z. B. beim Schmelzen und Giessen, bildet sich eine nur ganz feine, kaum wahrnehmbare Oxydschicht, die das Metall dann vor weiterer Oxydation schützt. Bei noch höheren Temperaturen aber wird die Oxydation sehr lebhaft, und das Aluminium entzieht anderen Stoffen so energisch ihren Sauerstoffgehalt, dass es als wirksames Reduktionsmittel Verwendung finden kann. Von Wasser und von verdünnten organischen Säuren wird Aluminium nicht angegriffen, auch Salpetersäure wirkt nur wenig; in Schwefelsäure löst es sich langsam, in Salzsäure und in Natronlauge erheblich rascher. Mit den meisten andern Metallen lässt sich Aluminium leicht legieren, und es wird durch Zusatz von geringen Mengen andrer Metalle erheblich härter und fester, meist aber auch spröder.

Wie schon erwähnt, kommt in der Natur gediegenes Aluminium nicht vor, man kennt jedoch eine grosse Anzahl von Aluminiumverbindungen verschiedener Art. Das Aluminiumoxyd (Alaunerde, Tonerde) ist im Korund (Rubin, Saphir), im Schmirgel (unreiner Aluminiumoxyd), im Topas usw. in grösserer oder geringerer Menge enthalten, das Aluminiumoxydhydrat (Tonerdehydrat) findet sich im Bauxit, im Diaspor und im Hydrargillit; Aluminiumsalze kennt man als Kryolith (Grönlandspat), der etwa 12 Prozent Aluminium enthält, als Alaune im Alunit (Alaunstein) und im Alaunschiefer und als Silikate im Feldspat und in den verschiedenen Tonarten (Kaolin). Zur direkten Verarbeitung auf reines Aluminium ist indessen keins der genannten Mineralien geeignet, es müssen aus ihnen vielmehr erst bestimmte Aluminiumverbindungen, in der Hauptsache Aluminiumoxyd und Aluminiumsulfid, dargestellt werden, aus denen dann durch Elektrolyse das Aluminium gewonnen werden kann.

Als Ausgangsmaterial für die Aluminiumgewinnung kommen fast nur der Bauxit und der Kryolith in Betracht. Der Bauxit, so genannt nach dem Städtchen Baux bei Arles, auch unter dem Namen Wocheinit, von einem andern Fundort: Wochein in Krain, bekannt, kommt in weichen, tonigen Massen von rotbrauner Farbe besonders in der Provence vor, wo sich in den Departements Var, Bouches-du-Rhône und Hérault die grössten bisher bekannten Ablagerungen finden. Ausser an den genannten Stellen wird Bauxit auch in den Vereinigten Staaten (Alabama und Georgia), in der Schweiz und in Irland gewonnen. Geringe Mengen finden sich auch im Vogelsgebirge, auf der griechischen Insel Ägina und in Krain in Österreich. Das Mineral, dessen Zusammensetzung je nach den Fundorten stark schwankt, besteht aus 30 bis

75 Prozent Tonerde, 10 bis 28 Prozent Eisenoxyd, 20 bis 30 Prozent Wasser und geringeren Mengen von Kieselsäure und Kalk. Am reichsten an Tonerde ist der Bauxit aus Krain.

Der Kryolith, ein aus Fluornatrium und Fluoraluminium bestehendes, durchscheinendes Mineral von grauweißer bis rötlicher Färbung mit einem Gehalt von etwa 55 Prozent Fluor, 13 Prozent Aluminium und 32 Prozent Natrium, findet sich hauptsächlich bei Ivigtut am Arksutfjord in Südgrönland in bis zu 2 m mächtigen Lagern, dann ferner in geringeren Mengen bei Miask im Ural und in Colorado in den Vereinigten Staaten. Grönland exportiert jährlich etwa 12 000 t Kryolith, davon ungefähr 7 000 t nach den Vereinigten Staaten und etwa 5 000 t nach Europa. An Bauxit liefern die französischen Vorkommen jährlich über 200 000 t, von denen im Jahre 1907 etwa 111 000 t, im Jahre 1908 etwa 107 000 t und im Jahre 1909 etwa 90 000 t ausgeführt wurden. Das Sinken der Ausfuhr wird darauf zurückgeführt, dass die französische Aluminiumindustrie selbst stetig wachsende Mengen von Bauxit für die Herstellung von Aluminium verbraucht.

Neben Frankreich sind an der Verarbeitung des Bauxits und Kryoliths auf Aluminium besonders die Schweiz, die Vereinigten Staaten, England und mit geringerer Produktion auch Italien beteiligt. Erst im letzten Jahre ist auch Norwegen in die Reihe der Produktionsländer eingetreten. Während bis zum Jahre 1888 jährlich wohl kaum 10 t Aluminium hergestellt wurden, die den damaligen Weltbedarf vollkamen deckten, stieg die Weltproduktion von Aluminium schon 1889 auf etwa 93 t, 1890 wurden schon über 200 t gewonnen, 1892 über 600 t, 1894 etwa 1500 t und 1896 etwa 3000 t. Im Jahre 1898 wurden 6850 t Aluminium produziert und im Jahre 1900 etwa 7300 t. Die weitere Steigerung der Weltproduktion von Aluminium und den Anteil der einzelnen Produktionsländer daran zeigt die nachstehende Tabelle. \*)

Der Verbrauch von Aluminium hat mit der Produktion im allgemeinen gleichen Schritt gehalten bis zum Jahre 1907, wo die Produktion den Verbrauch um etwa 5000 t überstieg. Auch im Jahre 1908 wurden etwa 1600 t mehr produziert als verbraucht, im Jahre 1909 aber überstieg der Verbrauch um mehr als 6000 t die Produktion. Im Jahre 1909 verbrauchten die Vereinigten Staaten etwa 10000 t Aluminium, Frankreich etwa 5000 t, England 2000 t, Italien 800 t und Deutschland, Österreich, die Schweiz, Russland und die übrigen Länder zusammen etwa 12000 t.

Neben der amerikanischen hat sich besonders die französische Aluminiumindustrie, welche die bedeutenden Wasserkräfte Savoyens und zum Teil die der Pyrenäen ausnutzt, sehr stark entwickelt, und auch die französische Aluminium-Ausfuhr hat sich von 1907 bis 1909 mehr als vervierfacht; sie betrug im letztgenannten Jahre 4400 t. Da zurzeit trotz des Tiefstandes der Aluminiumpreise noch neue Anlagen zur Erzeugung von Aluminium im Bau begriffen sind, so scheint es, als ob diese Entwicklung der französischen Aluminiumindustrie noch anhalten sollte.

Deutschland ist in der Hauptsache auf die Einfuhr von Aluminium aus Frankreich (3022 t im Jahre 1909), der Schweiz (1764 t 1909), Österreich (1663 t 1909) und England (1079 t 1909) angewiesen. Die deutschen Aus- und Einfuhrverhältnisse veranschaulicht die folgende Tabelle, die auch Rückschlüsse auf den erheblichen Verbrauch von Aluminium in Deutschland zulässt.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
	Ein- bzw. Ausfuhr von Aluminium in t									
Einfuhr . . . .	943	1090	1100	1155	2421	3252	3858	3913	3204	8696
Ausfuhr : . . .	269	282	353	353	407	1102	1126	1119	590	499
Mehreinfuhr etwa	700	800	800	800	2000	2100	2700	2800	2600	8200

Produktionsland	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
	Erzeugung von Aluminium in t									
Vereinigte Staaten und Canada . .	3200	3200	3300	3400	3900	4500	6000	8000	6000	9000
Deutschland . .	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3500	4000	4000	5000
Österr.-Ungarn .										
Schweiz . . . .										
Frankreich . . .	1000	1200	1400	1600	1700	3000	4000	6000	6000	6000
England . . . .	600	600	600	700	700	1000	1000	1800	2000	2800
Italien . . . . .									600	800
Norwegen . . . .										600
Zusammen . . . .	7300	7500	7800	8200	9300	11500	14500	19800	18600	24200
Durchschnittlicher Jahrespreis pro kg in Mark	2,00	2,00	2,35	2,35	2,35	3,50	3,50	3,50	1,75	1,25
Wert der Gesamtproduktion in Millionen Mark	14,6	15,0	18,3	19,3	21,9	40,3	50,8	69,3	32,6	32,7

\*) Nach den statistischen Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber von der Metallgesellschaft, der Metallurgischen Gesellschaft A.-G. und der Berg- und Metallbank, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. (Schluss folgt.) [11959a]

## Spiegelstereoskope und das Stereoskop „Dixio“.

Von Dr. ERICH STENGER, Charlottenburg.

(Schluss von Seite 28.)

Professor Léon Pigeon in Dijon meldete am 17. November 1905 ein deutsches Reichspatent für sein Stereoskop „Dixio“ an, welches ihm am 22. Juli 1907<sup>\*)</sup> erteilt wurde. Die

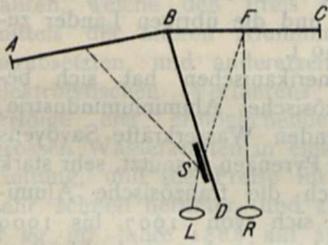
Abbildungen 36 und 37 demonstrieren dieses Ein-Spiegel-Stereoskop. Auf den Flächen  $AB$  und  $BC$  ruhen die beiden Teilbilder, von welchen das durch den Spiegel  $S$  betrachtete linke Bild seitlich vertauscht sein muss. Der Spiegel selbst ist auf einer Scheidewand  $BD$  seitlich angebracht. Das linke Auge  $L$  glaubt also das linke Teilbild auf der den Punkt  $F$  tragenden Fläche  $BC$  zu sehen, auf welche das rechte Auge  $R$  direkt blickt.

Vergleicht man Pigeons Konstruktion mit ihren Vorläufern, so liegt eigentlich der Hauptunterschied darin, dass die alten Konstruktionen gewissermassen von der Optik des Instruments ausgingen, während im Stereoskop „Dixio“ ein einfacher, buchförmiger Bildträger geschaffen wurde, der gleichzeitig auf einfache Weise die Optik des Apparates, den Spiegel, hält. Abbildung 38 zeigt das Stereoskop im Gebrauch. Man sieht, dass das Instrument in einfacher Form leicht herstellbar ist; es ist bedauerlich,

die Herstellung in den Händen der Firma Roux-Marchet & Co. in Dijon.

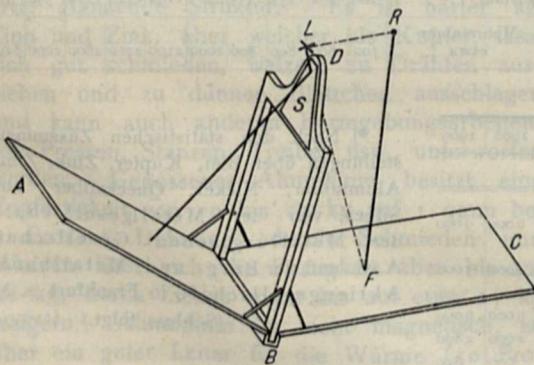
Die gebräuchlichste Form des Stereoskops „Dixio“ ist in Abbildung 38 dargestellt. Von A. Lockett wurde eine andere, besonders handliche Form vorgeschlagen, wobei die Buchform beibehalten ist. Ein Buch enthält die Stereoteilbilder in grösseren Serien, in der Art, dass die linke Buchseite jedesmal das linke, seitenvertauschte Teilbild, die rechte das rechte Teilbild trägt. Man blättert im Buch nur ein Blatt weiter, um zwei neue Teilbilder vor sich liegen zu haben. Mit dem Rücken des Buches ist die den Spiegel tragende Scheidewand durch zwei dünne Metallstangen fest verbunden; sie ist am Ende der Metallträger herausklappbar befestigt, die Entfernung der Metallträger voneinander ist grösser, als die Buchseiten hoch sind. Klappt man die Scheidewand aus dem Buche heraus, so kann man die einzelnen Blätter beliebig wenden. Ist das gewünschte Bild aufgeschlagen, so wird die Scheidewand wieder eingeklappt, wodurch der Apparat gebrauchsfertig ist. — Ein anderes, von Pigeon angegebenes Modell dient zur Betrachtung von Stereobildern,

Abb. 36.



Stereoskop „Dixio“ von L. Pigeon (1905).

Abb. 37.



Stereoskop „Dixio“.

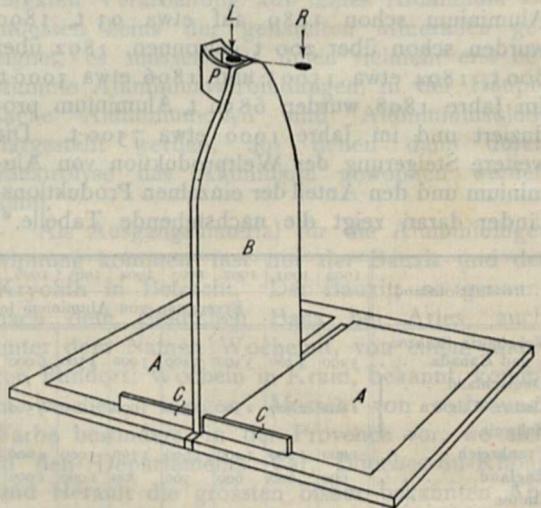
dass sich in Deutschland noch niemand gefunden hat, der für die Fabrikation des sinnreichen Apparates Interesse zeigt. In Frankreich ruht

Abb. 38.



Stereoskop „Dixio“.

Abb. 39.



Stereoskop „Dixio“.

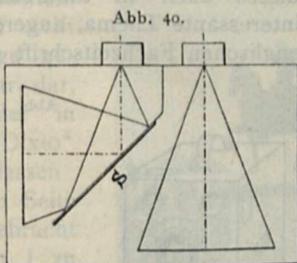
welche in Zeitschriften, Katalogen usw. enthalten sind — der Erfinder erhofft eine solche Verbreitung der Stereobilder nach dem Prinzip „Dixio“, dass sie im täglichen Leben allgemein dazu dienen werden, zur Verdeutlichung des

\*) D.R.P. Nr. 187051, Klasse 42 b, Gruppe 22.

Beschriebenen oder Angebotenen beizutragen —, und besteht eigentlich nur aus einem dünnen Holzbrettchen. Abbildung 39 zeigt dieses Instrument; *A* sei das Stereobild, *B* das Holzbrettchen, welches oben ein totalreflektierendes Prisma *P* zur Bildumkehrung des linken Teilbildes trägt, *C* ist der Fuss des Apparates, eine kleine Holzleiste, in deren Einkerbung das Brettchen *B* gesteckt ist. *C* wird bei der Aufbewahrung des Apparates — er ist als Tascheninstrument gedacht — flach an *B* angelegt und befestigt. Der Gebrauch des Apparates ergibt sich aus der Abbildung.

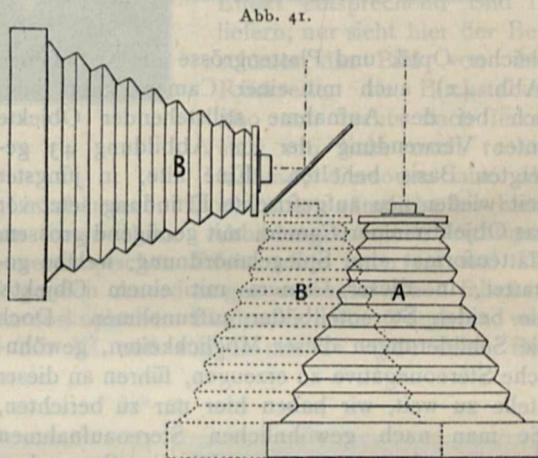
Die Einfachheit des Stereoskops „Dixio“ steht ausser Zweifel; die erwünschte allgemeine Verbreitung des Apparates erfordert jedoch auch einfache Methoden zur Erlangung der Stereoaufnahmen. Durch den Umstand, dass das eine Teilbild seitenverkehrt sein muss, wird das Aufnahme- oder Kopierverfahren umständlicher als bei der Herstellung von Stereobildern für gewöhnliche Stereoskope. Doch auch hier gibt es einfache Mittel, um zu brauchbaren Bildern zu gelangen. Es lassen sich drei verschiedene Wege angeben, welche zu Stereoteilbildern führen, die für das Stereoskop „Dixio“ brauchbar sind. Man kann die Aufnahmen in Spezialcameras machen, man kann sie anfertigen unter Verwendung gewöhnlicher photographischer Apparate, und man kann die gewöhnlichen Stereocameras entstammenden Negative so kopieren, dass das eine Teilbild seitenverkehrt ausfällt (den gleichen Effekt erzielt man auch, wenn man das eine Teilnegativ „umkehrt“.)

Der von Professor Pigeon angegebene Spezialaufnahmeapparat, welcher ein seitenrichtiges und gleichzeitig ein seitenvertauschtes Stereoteilnegativ liefert, lässt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig (Abb. 40). Die zwei Objektive sind wie in jedem Stereoaufnahmeapparat angeordnet, das eine entwirft ein Bild auf der Rückseite der Camera in der normalen Weise, in den Strahlengang des anderen Objektivs ist ein senkrecht stehender Spiegel *S* eingebaut, welcher die Strahlen seitlich ablenkt und, wie die Abbildung erkennen lässt, ein seitenvertauschtes Bild auf die Seitenwand der Camera projiziert. Der Spiegel muss den rechten Winkel, den Camera-Rück- und Seitenwand miteinander bilden, halbieren, und seine spiegelnde Fläche muss selbstverständlich dem Objektiv und der Seitenwand zugekehrt sein. Die beiden für die



Spezial-Aufnahmecamera für das Stereoskop „Dixio“.

Aufnahme nötigen lichtempfindlichen Schichten werden also in Kassetten an der Rück- und Seitenwand angebracht. Diese Konstruktion gestattet ohne weiteres, den Vorteil grosser Teilbilder für das Stereoskop „Dixio“ voll auszunützen; denn die Bildbreite ist hier nicht wie in der gewöhnlichen Stereocamera durch das Nebeneinanderliegen zweier Teilbilder beengt und ist auch nicht abhängig vom Objektivabstand, der dem normalen Augenabstand ungefähr äquivalent sein soll. Das Spiegelbildnegativ kann durch Lichtverluste am Spiegel etwas weniger gedeckt ausfallen als das direkt aufgenommene Negativ; die Unterschiede sind jedoch so gering, dass sie bei der Bildbetrachtung nicht bemerkt werden, sie können vermieden werden durch eine kleine Verschiebenheit der Blendenstellung der beiden Objektive. Die beschriebene Camera ist natürlich voluminöser als gewöhnliche Stereoaufnahmeapparate, sie wird in allen Grössen angefertigt.



Kombination von zwei Apparaten mit einem Spiegel.

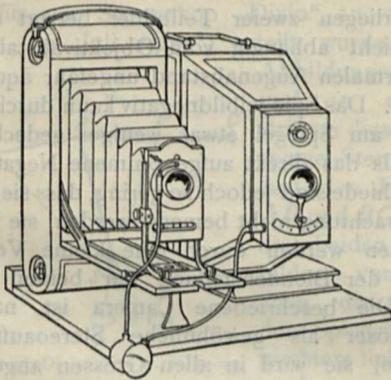
Da die Stellung des Spiegels sehr genau sein muss, lässt sich der Apparat nur schwer in die Form einer Balgen- oder Klappcamera bringen. Es soll nicht unterlassen werden, auf die Gleichheit der Konstruktion des Corbinschen Betrachtungsapparates (Abb. 29) und der eben beschriebenen Spezialaufnahmecamera (Abb. 40) hinzuweisen.

Besitzt man zwei in bezug auf ihre Optik und Plattengrösse identische Apparate, so kann man eine Anordnung entsprechend der Abbildung 41 treffen. Diese Anordnung entspricht im Prinzip vollkommen derjenigen der Spezialaufnahmecamera, der Spiegel befindet sich im einen Falle hinter, im anderen vor dem Objektiv. Besitzt man nur eine Camera, so lässt sich für die Aufnahme unbewegter Objekte die gleiche Anordnung treffen, wenn man den Apparat zuerst in die Stellung *A* bringt, die Aufnahme macht, die Kassette wechselt und ihn dann in der Stellung *B* zur zweiten Aufnahme verwendet;

ein Holzgestell als Basis, welches die jeweilige Lage der Camera und den Spiegel genau fixiert, ist unumgänglich.

Als Ersatz einer gewöhnlichen Stereocamera können auch zwei nebeneinandergestellte Cameras

Abb. 42.



Kombination zweier Cameras zu einer Stereoaufnahme.

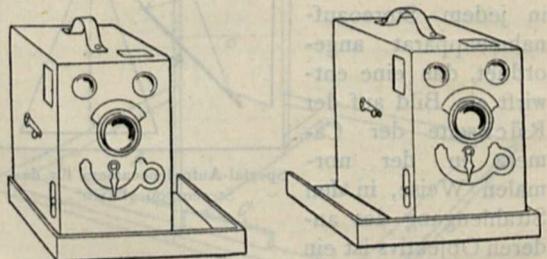
gleicher Optik und Plattengröße zur Not dienen (Abb. 42), auch mit einer Camera kann man sich bei der Aufnahme stillstehender Objekte unter Verwendung der in Abbildung 43 gezeigten Basis behelfen. Eine alte, in jüngster Zeit wieder neu aufgefrischte Erfindung setzt vor das Objektiv einer Camera mit genügend grossem Plattenformat eine Spiegelanordnung, welche gestattet, in dieser Camera mit einem Objektiv die beiden Stereoteilbilder aufzunehmen. Doch die Schilderungen dieser Möglichkeiten, gewöhnliche Stereonegative zu erzeugen, führen an dieser Stelle zu weit, wir haben hier nur zu berichten, wie man nach gewöhnlichen Stereoaufnahmen Abzüge anfertigen kann, welche im Stereoskop „Dixio“ betrachtet werden können. Photographiert man auf Films, so kann man unbeschadet der Schärfe des Bildes das eine Teilbild von der Filmseite her kopieren und auf diese Weise „umdrehen“. Sogar Glasnegative lassen sich mit genügender Schärfe durch das Glas hindurch kopieren, wenn man mit einer feststehenden, möglichst punktförmigen Lichtquelle belichtet. Normale Stereonegative haben kleines Format, welches man zweckmässig für „Dixio“ vergrössert; hierbei lässt sich das eine Teilbild seitenrichtig, das andere seitenverkehrt vergrössern. Kopiert man die normalen Negative auf Pigmentpapier, so kann man das eine Teilbild einmal, das andere zweimal übertragen, um brauchbare Bilder zu erhalten. Es gibt also eine Reihe einfacher Methoden, welche auch unter Verwendung normaler Stereonegative zum Ziele führen. — Wie oben schon erwähnt, lassen sich die Negative auf einfachem Wege auch vor dem Kopieren für unsere Zwecke vorbereiten, indem man die Schicht des einen Teilbildes abzieht und seitenverkehrt wieder auf einer Glasplatte aufträgt.

Es gibt Methoden hierfür, welche in guter Hand stets fehlerlose Resultate liefern; es ist jedoch zu bedenken, dass ein solcher Eingriff in das Negativ stets auch die Möglichkeit der Vernichtung des letzteren in sich schliesst. Sichere Arbeitsweisen für dieses Verfahren finden sich in jedem Lehrbuch der praktischen Photographie. Will man die Stereonegative auch noch zum Kopieren von Bildern für gewöhnliche Stereobetrachtungsapparate verwenden, so lässt man sie wohl am besten in ihrer ursprünglichen Form und nimmt die Bildumkehrung im Kopierprozess vor.

Die Abbildungen 44 und 45 liefern Bildproben in stark verkleinertem Massstabe für das Stereoskop „Dixio“, aufgenommen mit der vorher geschilderten Spezialcamera; diese Bildproben wie mancherlei sachliche Mitteilungen verdankt der Autor der Liebenswürdigkeit des Erfinders, Professor Pigeon in Dijon. (Aufnahmen von L. Chapuis in Dijon.)

Zum Schlusse sei noch einiges über die Betrachtungsweise der Bilder gesagt. Das Stereoskop „Dixio“ ist so konstruiert und soll so gebraucht werden, dass stets das linke Teilbild seitenvertauscht sein und durch den Spiegel oder das totalreflektierende Prisma betrachtet werden soll. Was geschieht nun, wenn wir die Bilder vertauschen oder den Apparat um 180 Grad drehen oder auch beide Veränderungen zugleich vornehmen? Betrachten wir Glasbilder, so ist auch noch die Möglichkeit vorhanden, diese in den einzelnen Lagen von der Glasseite und von der Schichtseite der Platte aus zu betrachten. Professor Pigeon unterzog schon früher diese einzelnen Möglichkeiten einer Prüfung\*) und äusserte sich neuerdings besonders ausführlich über dieses auch in theoretischer Beziehung sehr interessante Thema, angeregt durch eine in einer englischen Fachzeitschrift geführte Diskussion\*\*).

Abb. 43.



Erste Stellung.

Zweite Stellung.

Stereoaufnahme mit einer gewöhnlichen Camera.

Wir folgen im nachstehenden seinen bemerkenswerten Äusserungen. An Hand von einigen Zeichnungen (Abb. 46) erläutert der Erfinder

\*) *Annales d'oculistique*, September 1906.\*\*) *The British Journal of Photography* 1910, S. 14.

die verschiedenen möglichen Bedingungen. Die beiden ersten Abbildungen I und II stellen diejenigen Anordnungen dar, welche richtige stereoskopische Effekte liefern bei der Betrachtung im

tierende Spiegeloberfläche ist durch einen schwarzen Strich, die Rückseite des Spiegels durch schräge Schraffierung angedeutet. Auf der anderen Seite des Mittelbildes I ist, mit 1" bezeichnet,

Abb. 44.



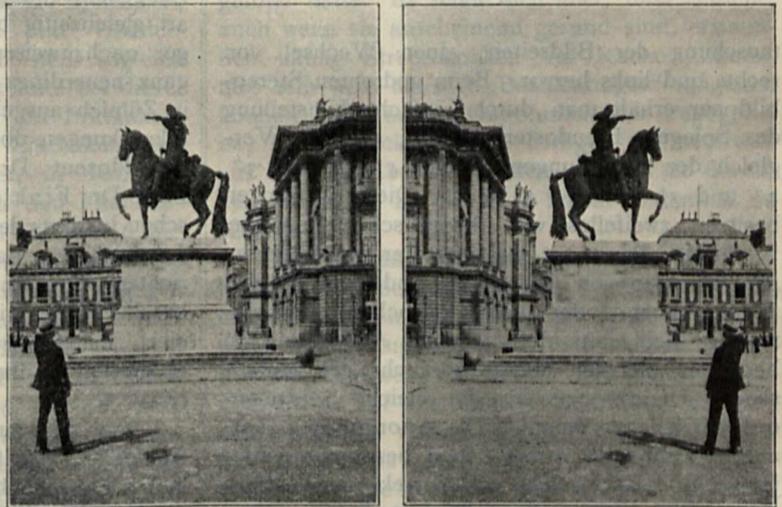
Porträtaufnahme für das Stereoskop „Dixio“.

ein zweites gedrehtes Stereobilderpaar dargestellt, das der Beschauer mit Hilfe eines Stereoskops „Dixio“, dessen Spiegel rechts angebracht ist, betrachten muss, um den Effekt I zu erzielen. In der zweiten Reihe der Abbildung 46 sind das gewöhnliche Stereobild II und die beiden gedrehten Stereobilderpaare 2' und 2" abgebildet, welche, wie oben geschildert und entsprechend der dargestellten Spiegellage im Stereoskop „Dixio“, den stereoskopischen Effekt entsprechend Bild II liefern, nur sieht hier der Beschauer das Bild von der Rückseite, die Buchstaben also von rechts nach links, statt von links nach rechts laufend, Personen also als

gewöhnlichen Stereoskop. Sie verhalten sich zueinander wie ein von der Vorder- und Rückseite betrachtetes Glasbild. Abbildung I ist eine gewöhnliche stereoskopische Kopie, korrekt in bezug auf rechts und links, dargestellt durch die Buchstaben L und P. In dieser und allen folgenden Darstellungen der Abbildung 46 ist dasjenige Bild, welches den rechten Abzug repräsentiert, mit einem schwarzen Punkt versehen. Links vom Mittelbild I stellt Abbildung 1' dasjenige gedrehte Stereobilderpaar dar, welches der Beschauer in einem Stereoskop „Dixio“ betrachten muss, dessen Spiegel auf der linken Seite der Teilungswand angebracht ist, um das Resultat I zu erhalten. Pigeon benutzt dabei den Ausdruck „gedrehtes Stereobilderpaar“, um ein Paar Abzüge zu bezeichnen, bei welchen einer, z. B. der rechte, richtig ist in bezug auf rechts und links, während bei der anderen Bildhälfte das Rechts und Links des Gegenstandes vertauscht ist. Die Trennungslinie in der Abbildung 1' gibt die richtige Lage des Spiegels an (wie auch bei den übrigen seitlichen Abbildungen); die reflek-

„Linkshänder“. Doch liefern sämtliche bis hierhin besprochene Abbildungen einen richtigen stereoskopischen Effekt. Die unter III und IV folgenden Anordnungen erzeugen einen falschen stereoskopischen Eindruck. Ein Vergleich von I mit III und von II mit IV (alle diese Be-

Abb. 45.



Aufnahme für das Stereoskop „Dixio“.

zeichnungen beziehen sich wie vorher auf die Abbildung 46) zeigt, dass die pseudostereoskopische Wirkung aus der richtig stereoskopischen dadurch zustande kommt, dass die gegen-

seitige Lage der einzelnen Teilbilder zueinander vertauscht wurde.

Beim gewöhnlichen Stereobilderpaar wird der Wechsel von demjenigen Stereoeffekt, bei welchem rechts und links richtig steht, zu demjenigen, bei welchem rechts und links vertauscht ist, dadurch hervorgerufen, dass das Bild als Ganzes gedreht und von der Rückseite betrachtet wird (vgl. I und II). Bei den zur Betrachtung im Stereoskop „Dixio“ bestimmten Bildern liegt die Sache anders. Einfacher Stellungs-tausch der beiden Bildhälften ohne sonstige Veränderung lässt sowohl Stereoskopie wie Pseudostereoskopie bestehen, wie z. B. ein Vergleich der Stellungen 1' und 2', 3' und 4' zeigt. Derartige Bildvertauschungen bringen im stereoskopisch gesehenen („Dixio“-) Bilde nur eine Ver-

Bildstellung ist seither bei allen von Professor Pigeon reproduzierten Bildern eingehalten worden. Bei der richtigen Betrachtung dieser Bilder sind unrichtige Effekte unmöglich. Auch die hier als Abbildungen 44 und 45 gegebenen Bildproben sind in der geschilderten Anordnung (entsprechend 1' der Abbildung 46) gedruckt. Vertauschen wir die Teilbilder, so erhalten wir Anordnung 2', welche ebenfalls richtigen stereoskopischen Effekt zeigt, betrachten wir die Anordnung 1' mit einem „Dixio“, dessen Spiegel nach rechts zeigt, so erhalten wir entsprechend Anordnung 4" pseudostereoskopischen Effekt, und ebenso bei der Anordnung 2' entsprechend dem früher von Anordnung 3" Gesagten (Spiegel nach rechts, pseudostereoskopischer Eindruck).

Der Verfasser hofft, dass er mit der eingehenden Schilderung des Stereoskops „Dixio“ und seiner Vorläufer Interesse für dieses einfachste Spiegelstereoskop erweckt hat, und spricht den Wunsch aus, dass sich auch in Deutschland Interessenten für diesen in mehr als einer Richtung sinnreichen und interessanten Apparat finden mögen.

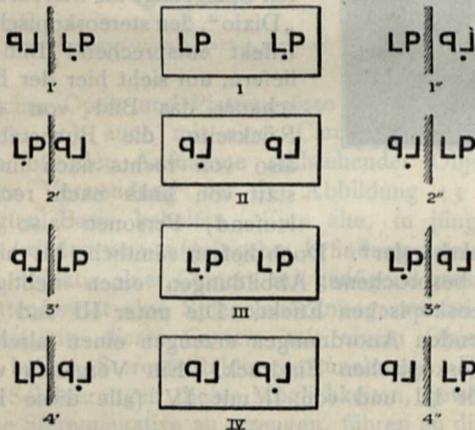
[11960b]

### Gefährliche Papageien.

Wiederholt ist in neuerer Zeit die Beobachtung gemacht worden, dass Papageien auf den Menschen den Erreger einer schweren Lungenentzündung zu übertragen vermögen. Von anderer Seite ist allerdings der Zusammenhang derartiger Erkrankungen mit kranken oder verendeten Papageien angezweifelt worden, zumal da es vorerst nicht gelang, die als Erreger dieser Lungenentzündung in Frage kommende Bakterienart gleichzeitig beim Menschen und dem Papagei nachzuweisen. Diese Streitfrage ist nun ganz neuerdings durch eine im Sommer 1909 in Zülpich ausgebrochene Epidemie von Lungen-erkrankungen, über welche Kreisarzt Dr. Bachem, Privatdozent Dr. Selter und Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Finkler, der Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Bonn, im *Klinischen Jahrbuch* (23. Band [1910], S. 539 bis 594) berichten, ihrer Entscheidung wesentlich näher gebracht worden in dem Sinne, dass tatsächlich eine „Psittacosis“, eine von Papageien auf den Menschen übertragbare Lungenentzündung, existiert.

Was nun zunächst die früher aufgetretenen Epidemien betrifft, so verdienen vor allem die in Paris beobachteten Erkrankungen erwähnt zu werden. Im Jahre 1892 erhielten zwei Pariser Kaufleute 200 Papageien, die aus Südamerika eingeführt worden waren. Bereits auf der Seereise waren zahlreiche Vögel verendet, und auch bald nach der Ankunft gingen mehrere Tiere ein. Die ganze Epidemie umfasste damals 49 Personen mit 16 Todesfällen; bei den meisten

Abb. 46.



Stereoskopischer und pseudostereoskopischer Effekt im Stereoskop „Dixio“.

tauschung der Bildseiten, einen Wechsel von rechts und links hervor. Beim gedrehten Stereobildpaar erhält man durch einfache Umstellung des Spiegels Pseudostereoskopie, wie ein Vergleich der Abbildungen 1' und 4", 2' und 3", 2" und 3', 1" und 4' lehrt. Diese Tatsachen besitzen zweifellos viel theoretisches Interesse.

In der Praxis ist nur eine der geschilderten Anordnungen von Bedeutung, und zwar die mit 1' bezeichnete (oder auch 1", doch ist es zweckmässig, sich stets der gleichen Anordnung zu bedienen und sich beim Gebrauche des Stereoskops „Dixio“ stets an die gleiche Spiegelanordnung zu gewöhnen). Die Anordnung 1' veranschaulicht, wie vorher schon besprochen, diejenige Bildlage, welche ein korrekt stereoskopisches Bild mit Seitenrichtigkeit liefert, wenn das rechte Teilbild mit dem rechten Auge direkt, das linke Teilbild durch den Spiegel des Stereoskops „Dixio“ vom linken Auge gesehen wird. Das Stereoskop „Dixio“ muss also so aufgestellt werden, dass der Spiegel vom Beschauer aus nach links sieht. Eine entsprechende

Erkrankten konnte eine direkte Berührung mit den Papageien nachgewiesen werden. Bei den späteren Pariser Psittacosisepidemien erkrankten noch 21 Personen, von denen acht starben, so dass in Paris während der Jahre 1892—97 insgesamt 70 Erkrankungen mit 24 Todesfällen beobachtet wurden. Geringer an Umfang war eine Hausepidemie, die im Jahre 1898 in Köln ausbrach. Hier wurden durch einen grünen Amazonenpapagei insgesamt neun Menschen infiziert, von denen vier starben.

Über die jüngste, von Zülpich ausgegangene Epidemie endlich liegen die folgenden Angaben vor: Als Ausgangspunkt der Seuche wurde die Wohnung eines Molkereidirektors ermittelt; im Wohnzimmer der Familie wurden ein Paar Wellensittiche gehalten, die am 6. April 1909 anscheinend völlig gesund in einem auswärtigen Geschäft gekauft worden waren. Kurze Zeit nach Anschaffung der Vögel erkrankte zunächst die Ehefrau des Direktors an einer schweren Lungenentzündung, worauf am 7. Mai auch der Mann erkrankte und am 12. Mai verstarb. Insgesamt umfasste die Epidemie 26 Erkrankungsfälle, von denen 14 in Zülpich, 12 auswärts vorkamen. Allen diesen Fällen gemeinsam war die erwähnte eigentümliche, schwere Form der Lungenentzündung, die sich manchmal erst spät und undeutlich zeigte und meist nur verhältnismässig kleine Partien der Lungen ergriff, die zu der Schwere der Erkrankungen nicht im Verhältnis standen. Charakteristisch waren ferner meist der geringe oder fehlende Husten und der geringe, meist ganz fehlende Auswurf. Der Beginn der Krankheit zeigte sich in allen Fällen übereinstimmend an durch allgemeine Mattigkeit, Kopfschmerz, Abgeschlagenheit und Gliederschmerzen. Das Fieber setzte meistens sogleich hoch ein. — Annähernd genau konnte bei dieser Epidemie auch der Prozentsatz der Erkrankten ermittelt werden. Während der Erkrankungszeit des Hausherrn war das Zimmer, in dem die Sittiche sich befanden, nur von den Familienmitgliedern und einigen näheren Bekannten betreten worden, und von diesen ist auch die Mehrzahl erkrankt; am Beerdigungstage dagegen dürften etwa 70 bis 80 Personen aus Zülpich und von auswärts in jenem Zimmer gewesen sein, im ganzen also gegen 90 Personen. Hier von sind, wie schon erwähnt, 26 erkrankt oder etwa 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; von den Erkrankten sind fünf gestorben, d. s. 19,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Die Wirkung, welche die Epidemie in Zülpich hervorrief, glich einer Panik, wie sie sonst nur bei gemeingefährlichen Seuchen einzutreten pflegt. Die Stadt wurde gemieden, der Geschäftsverkehr stockte vollständig, die behandelnden Ärzte verloren ihre Praxis.

Es erhebt sich nun die Frage, wieweit in diesem Falle ein Zusammenhang der Epidemie mit den beiden Wellensittichen nachzuweisen

ist. Zunächst konnte festgestellt werden, dass sämtliche Erkrankten das Papageienzimmer tatsächlich betreten hatten; eine Ansteckung von Mensch zu Mensch wurde nicht beobachtet. Erscheint es aber schon so als sehr wahrscheinlich, dass der Infektionsstoff ausschliesslich in dem Papageienzimmer vorhanden war, so wird diese Annahme nahezu zur völligen Gewissheit durch die von Selter ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen. Als Erreger der Krankheit konnte, wie auch bei früheren Fällen, eine besondere Streptokokkenart ermittelt werden. Die gewonnenen Kulturen stellten kurze Ketten dar, die aus zu zwei und zwei aneinandergelagerten runden Kokken bestanden. Das Wachstum der Kulturen war äusserst spärlich, ihre Lebensfähigkeit sehr beschränkt. Auf schräg erstarrten Glycerinagarröhrchen bildeten sie einen bläulich irisierenden, kaum sichtbaren Überzug, der aus feinsten Perltröpfchen zusammengesetzt war. Was nun aber der Untersuchung ihre besondere Bedeutung verleiht, ist der Umstand, dass es in diesem Falle zum ersten Male gelang, den Krankheitserreger gleichzeitig beim Menschen und den für die Infektion in Betracht kommenden Tieren aufzufinden, und dass auch der gerade bei Streptokokken sehr schwierige Beweis als geliefert angesehen werden kann, dass die von den Menschen und den Sittichen isolierten Kulturen in der Tat miteinander identisch sind.

Die betreffenden Wellensittiche, die vorsichtshalber getötet wurden, waren übrigens selbst nicht erkrankt, und sie wären vielleicht auch nicht zugrunde gegangen, wenn man sie nicht getötet hätte. Es zeigte sich aber, dass Sittiche, auch wenn sie anscheinend gesund sind, erstaunlich häufig Streptokokken im Rachen führen, also sehr wohl als sog. „Bazillenträger“ fungieren können. Da es die Gewohnheit der Papageien ist, beim Spucken kleine Pfröpfe oft meterweit aus dem Schnabel zu spritzen, so sind sie durchaus imstande, in die Luft hinein Bakterien zu verstreuen.

Unter diesen Umständen lässt sich die Möglichkeit der Übertragung einer schweren Lungenentzündung von Papageien auf Menschen wohl nicht mehr leugnen, und man sollte in den weitesten Kreisen die Worte Finklers beherzigen, dass auf alle Fälle beim Halten von Papageien grosse Vorsicht geboten ist, zumal man darauf gefasst sein muss, dass auch anscheinend gesunde Tiere solche gefährlichen Krankheitserreger bei sich führen und auf den Menschen übertragen können.

## RUNDSCHAU.

Ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff kann bekanntlich jahrelang aufbewahrt werden, ohne dass eine Vereinigung zu Wasser erfolgt. Ein wenig Platinmohr, d. h. metallisches Platin, welches eine ausserordentlich grosse Oberfläche besitzt, veranlasst die Wasserbildung. Es ist dies eine allbekannte Erscheinung, welche bei manchen Gasanzündern, dann aber auch bei sehr vielen Verfahren der chemischen Industrie praktische Verwendung gefunden hat. Man bezeichnet diese Körper, welche solche Reaktion auslösen bzw. beschleunigen, dabei aber selber zum Schluss unverändert wiedergefunden werden, als Katalysatoren.

Die erste Vorstellung, dass ihre blossе Gegenwart wirke, ist aufgegeben worden. Mindestens nimmt man bei der durch Platin ausgelösten Reaktion des Knallgases an, dass zuerst eine Verdichtung an der Oberfläche des Katalysators stattfand, durch welche die Gasmoleküle in genügende Nähe gebracht wurden. Die neueren Untersuchungen weisen aber darauf hin, dass der Katalysator auch chemisch in den Prozess eingreift: Wenn er auch nachher unverändert gefunden wird, ist er doch zwischen durch chemisch verändert gewesen.

Mancher wird an Photographien diesen Vorgang zu seinem Leidwesen beobachtet haben. Eine Zeitlang waren allgemein jene Albums gebräuchlich, in welche die Bilder eingeschoben wurden. Umrandungen aus bronzierten Linien trugen dem damaligen Geschmack des Publikums Rechnung. An den so aufbewahrten Bildern beobachtete man nun zuweilen kleine weisse Flecke, die vorher nicht vorhanden gewesen waren. Bei genauerem Zusehen kann man in ihrer Mitte meistens ein feines Bronzestäubchen finden, das sich von der Verzierung abgelöst hat. Von diesem aus ist das Silber dann nach allen Seiten hin, also in Kreisform gebleicht. Das Kupfer ist Anlass gewesen, dass sich das Silber oxydierte. — Selbst ein Chemiker kann zuerst stutzig werden und sagen: Metallisches Kupfer würde reduzierend auf eine Silbersalzlösung wirken, wie kann es da eine Oxydation von reduziertem Silber herbeiführen? Die Aufklärung ist diese: Etwas von dem Kupfer des Bronzepulvers geht unter dem Einfluss des Luftsaauerstoffs und der Spuren von Salzen, welche in dem photographischen Druck zurückgeblieben sind, in ein Oxydsalz über. Dieses überträgt nun einen Teil seines Sauerstoffs auf das nächstliegende Silber, dann oxydiert sich das entstandene Kupferoxydulsalz von neuem, diffundiert weiter und bleicht auf diese Weise immer grössere Silbermengen. — Es ist im Prinzip der gleiche Prozess wie bei der Sauerstoffübertragung durch die Eisenverbindung im Blut der

höheren Tiere. Bei einer Anzahl niederer Tiere wird ja auch die Funktion dieses Blut-eisens durch eine Kupferverbindung ausgeübt.

Bei den Photographien war von einem Zentrum aus der Katalysator seitwärts in die Schicht gedrungen und hatte seine Wirkung ausgeübt. Mit einer analogen, nur etwas gröberen Versuchsanordnung lässt sich eine andere eigenartige Katalysatorwirkung nachweisen. Bei ihr wird durch den betreffenden Körper kein chemischer Prozess beschleunigt, sondern nur die Ablagerung eines entstehenden Niederschlags in einer ganz charakteristischen Form veranlasst.

Lässt man eine Mischung von Gelatinelösung mit etwas Silbernitratlösung in einem Reagensglas erstarren und überschichtet dies dann mit etwas stärkerer Chlornatriumlösung, so diffundiert letztere unter Chlorsilberbildung in die Gallerte ein. Eine besondere Struktur ist an diesem Chlorsilber nicht zu erkennen. — Setzt man in einem zweiten Reagensglas eine Mischung von Chlornatrium- und Jodkaliumlösung auf, so zeigt sich schon etwas, was bemerkenswert ist. Der Niederschlag besteht nachher nicht aus einem Gemisch von Chlor- und Jodsilber, sondern diese beiden Körper sind räumlich scharf getrennt. Im oberen Teil der Gallerte liegt Jodsilber, im unteren Chlorsilber. Das Chlor ist also tiefer eingedrungen, obgleich es doch geringere Affinität zum Silber besitzt. — Die Erscheinung erklärt sich aber leicht: Das Chlorsilber, welches sich zuerst beim gemeinsamen Eindringen der Salze bildet, wird durch nachrückendes Jodkalium in Jodsilber verwandelt. Dadurch wird an dieser Stelle Chlor wieder frei und diffundiert als Chlorkalium weiter. Die später in die Tiefe gelangenden Jodkalium-Moleküle kommen nun gar nicht mehr mit Silbernitrat in Berührung, sondern werden bei der Umsetzung mit dem Chlorsilber aufgebraucht. Die jüngsten Schichten des vorrückenden Niederschlags bestehen aus jodsilberfreiem Chlorsilber. Auch dann, wenn die Konzentration des Chlorsalzes gegenüber dem Jodsatz nur eine geringe ist, wandert ersteres voraus, obgleich in reiner Gelatinegallerte seine Diffusionsweite dann eine geringere sein würde. Das Chlor erreicht diese Entfernungen in ähnlicher Weise wie der Zaunkönig in der bekannten Fabel.

Das Jodsilber ist also hier, wenn man von der allerersten Lage absieht, umgewandeltes Chlorsilber: eine Pseudomorphose auf diesem. Da beide Körper sich nicht erheblich verschieden ablagern, ist aber an der Form nichts Augenfälliges zu sehen. Eine ausserordentlich starke Beeinflussung tritt jedoch dann auf, wenn man ein Gemisch von Jodkalium und etwas doppeltchromsaurem Kalium in die Silbernitrat-Gelatine einziehen lässt. In diesem Fall wandert das Chromat voraus. Das rote Silberchromat lagert

sich nun nicht in zusammenhängender Form ab wie das Chlor- und Jodsilber, sondern in scharfen Schichtungen, zwischen welchen breite silberchromatfreie Zonen liegen. Da das nachrückende Jodkalium nur mit diesem geformten Silberchromat in Berührung kommt, nimmt der ganze gelbweisse Jodsilberniederschlag die Struktur des letzteren an. Die Schichtungen erinnern auffallend an diejenigen der Achate und können auch zur Erklärung der Entstehung der letzteren benutzt werden. — War genügend Jodkalium vorhanden, um alles Silbernitrat zu binden, so wird zum Schluss das doppelchromsaure Kalium wieder frei. Es kann deshalb als ein Katalysator — allerdings nur für die Form — aufgefasst werden.

Die Erkenntnis, dass die Form der sich entwickelnden Organismen sich oft ausserordentlich stark durch Chemikalien beeinflussen lässt, gibt immer mehr Anlass, daran zu denken, dass vielleicht die chemische Zusammensetzung des Eis von ausschlaggebender Bedeutung sei für das Zustandekommen einer der geheimnisvollsten Erscheinungen: der Vererbung. Hier ist zweierlei, was zu einem solchen Tasten nach einer chemischen Vererbungstheorie — die natürlich nicht die anderen Möglichkeiten leugnen will — ermuntern könnte. Es ist zunächst die Entstehung solcher charakteristischer Formen, die nicht Kristallformen sind, und die je nach der Konzentration der Lösungen, je nach dem Alter der Gelatinelösung und mit anderen Veränderungen andere werden. Das zweite ist der Nachweis, dass diese formenden Substanzen nur in ganz geringer Menge vorhanden zu sein brauchen, um grossen Massen ihre typische Form aufzuprägen. Schon der Gedanke, dass einmal in der Theorie chemische Körper an Stelle der ungezählten mystischen Determinanten und Ersatzdeterminanten, welche die Weissmannsche Schule annimmt, treten könnten, vermag ein Aufatmen bei dem auszulösen, der von der Zukunft eine restlose physikalische und chemische Erklärung der Vorgänge in den Lebewesen erhofft.

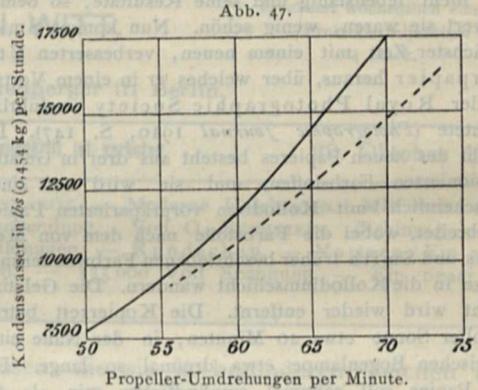
RAPHAEL ED. LIESEGANG. [11078]

## NOTIZEN.

**Dampfturbine und Kolbenmaschine.** (Mit einer Abbildung.) Der Wettbewerb zwischen Turbine und Kolbenmaschine, der letzten Endes zu gunsten desjenigen Systems entschieden werden wird, welches wirtschaftlich die günstigsten Resultate aufweist, hat dem bekannten Turbinenbauer Parsons zu Versuchen Anlass gegeben, um die Wirtschaftlichkeit einer Turbinenanlage mit Zahnradübertragung gegenüber einer Kolbendampfmaschine festzustellen. Parsons wollte durch diese Versuche beweisen, dass es möglich sei, die schnellaufende Dampfturbine für Schiffe mit kleinen Geschwindigkeiten durch Einschaltung einer die Umdrehungszahl des Propellers vermindernenden Über-

tragung zwischen Turbinen- und Propellerwelle wirtschaftlich nutzbar zu machen. Einem Vortrage, den der Genannte auf der Frühjahrsversammlung der Institution of Naval Architects hielt, entnehmen wir die Einzelheiten der Versuche und ihr Ergebnis.

Danach hatte die Turbinia Works Company einen im Jahre 1887 erbauten Schraubendampfer *Ves-pasian*, von 83,8 m Länge und 4350 t Wasserverdrängung, als Versuchsdampfer angekauft. Die Dreifach-Expansionsmaschine des Schiffes indizierte etwa 1000 PS bei 10,5 kg Kesselspannung und einer Füllung des Hochdruckzylinders von 71  $\frac{1}{10}$ . Die Kolbenmaschine wurde in allen ihren Teilen gründlich überholt und in einwandfreien Zustand gebracht, als Voraussetzung für einen möglichst günstigen Dampfverbrauch. Um den letzteren feststellen zu können, wurden eiserne Kästen, sogenannte Messtanks, eingebaut, in welche das in den Kondensatoren aus dem niedergeschlagenen Dampf gebildete Wasser geleitet wurde. Die Menge des Kondenswassers musste dem in der Maschine verbrauchten Dampf entsprechen und durch Messung desselben sich die Wirtschaftlichkeit der Maschine somit feststellen lassen. Die Ergebnisse der zunächst mit der Kolbenmaschine



Die gestrichelte Kurve bezeichnet die für 1 Stunde gemessene Kondensatmenge bei der Turbinenanlage, die ausgezogene Kurve dieselbe bei der Kolbendampfmaschine. Beide Kurven, miteinander verglichen, lassen demnach den Dampfverbrauch der beiden Maschinengattungen erkennen.

angestellten Probefahrten wurden daher sorgfältig zusammengestellt.

Nach Erledigung dieser Fahrten wurde sodann an Stelle der Kolbenmaschinenanlage eine Turbinenanlage in das Schiff eingebaut. Dieselbe, noch jetzt an Bord befindlich, besteht aus einer Hochdruck- und einer Niederdruckturbine sowie einer in das Gehäuse der Niederdruckturbine eingebauten Rückwärtsturbine. Auf jeder Turbinenwelle sitzt ein kleines Zahnrad aus Chromnickelstahl, auf der Propellerwelle ein grosses Zahnrad aus Gusseisen mit aufgeschrumpftem Zahnkranz aus Schmiedestahl. Das Übersetzungsverhältnis der Zahngetriebe ist etwa 1 : 20 gewählt, so dass der Propeller nur  $\frac{1}{20}$  der Umdrehungen der Turbinen macht. Die Lager der Zahnradübertragung werden mit Pressöl von den Turbinenölpumpen aus, die Zahnräder selbst durch besondere Ölpumpen geschmiert.

Das Ergebnis der unter gleichen Wetterverhältnissen wie die Kolbenmaschinenfahrten ausgeführten Turbinenfahrten ist in den obenstehend gezeichneten Kurven (Abb. 47) dem der ersteren gegenübergestellt. Danach war also der Dampfverbrauch der Turbinen-

anlage, den die gestrichelte Linie erkennen lässt, geringer als derjenige, durch die andere Linie veranschaulichte, der Kolbenmaschine. Bei normalem Volldampfbetrieb ergab sich weiter für den Turbinenbetrieb bei gleichem Kohlenverbrauch eine Geschwindigkeitszunahme des Schiffes von etwa einem Knoten. Das Zahnradgetriebe soll gut gearbeitet haben, eine Abnutzung der Zähne war nicht festzustellen, ebenso sind die Geräusche und Erschütterungen nur gering gewesen. Die in Aussicht genommene Dauererprobung im gewöhnlichen Dienst wird weitere Erfahrungen mit der Zahnradübertragung bringen und zeigen, ob dieselbe auch bei längerem Gebrauch imstande ist, der Turbine hier das Übergewicht zu behaupten. K. R. [11920]

\* \* \*

**Neues photographisches Ausbleichpapier.** Die früheren Versuche namhafter Forscher, wie Neuhauss, Worel, Szczepanik, haben nie zu einem handelsfähigen Produkte geführt, bis etwa vor vier Jahren Dr. J. H. Smith, damals in Zürich, mit seinem Uto-Ausbleichpapier auf den Markt kam. Wenn auch in diesem Produkte zum ersten Male jahrelange Vorversuche greifbare Form angenommen hatten, so war es doch nicht lebensfähig und seine Resultate, so bemerkenswert sie waren, wenig schön. Nun kommt Smith in nächster Zeit mit einem neuen, verbesserten Uto-colorpapier heraus, über welches er in einem Vortrag vor der Royal Photographic Society ausführlich berichtete (*Photographic Journal* 1910, S. 147). Die Schicht des neuen Papiere besteht aus drei in Gelatine emulsierten Farbstoffen, und sie wird auf einem wahrscheinlich mit Kollodium vorpräparierten Papiere ausgebreitet, wobei die Farbstoffe nach dem von Merckens und Smith früher beschriebenen Farbwanderungsgesetze in die Kollodiumschicht wandern. Die Gelatineschicht wird wieder entfernt. Die Kopierzeit beträgt in voller Sonne etwa 20 Minuten, in der Nähe einer elektrischen Bogenlampe etwa dreimal so lange. Das neue Papier soll zehnmal empfindlicher sein als das alte, was in Anbetracht der genannten Kopierzeiten nicht richtig ist. Mit der Steigerung der Empfindlichkeit rückt auch die Möglichkeit einer direkten Cameraaufnahme auf diesem Papiere näher. Der neuerdings verwendete Sensibilisator ist geruchlos und leicht in schwach angesäuertem Wasser entfernbar; früher wurde zu gleichem Zwecke das stark riechende Anethol verwendet, das sich hartnäckig in der Schicht festsetzte und auch mit organischen Lösungsmitteln nur teilweise entfernbar war. Dem neuen Uto-colorpapier wird auch eine bessere Farbenabstimmung nachgerühmt. Die Gelatinefarbschicht lässt sich in gewöhnlichen Giessmaschinen aufs Papier bringen, was die Herstellung wesentlich erleichtert. Das Papier ist abziehbar, so dass die kopierte Schicht zwischen zwei Glasplatten gebettet auch als Projektionsbild verwendet werden kann. Die Schicht wird schon vor dem Kopieren abgezogen und während desselben schwarz hinterlegt. Dadurch will der Erfinder eine Rückstrahlung der Lichtstrahlen von der weissen Papierfläche vermeiden, hauptsächlich an stark ausbleichten Stellen (in den Lichtern), wodurch sonst die Details zerstört werden in einer Kopierzeit, die notwendig ist, um die Schatten in reichlichem Grade ausbleichen zu lassen. Vor dem Auswässern wird die Kopie auf ihre neue definitive Unterlage gebracht.

[11942]

\* \* \*

**Milde Winter und gewitterreiche Sommer.** Da wir in diesem Sommer von zahlreichen Gewittern heimgesucht wurden und die Zahl der vom Blitz Erschlagenen in diesem Jahr eine relativ grosse ist, taucht auf neue die Frage auf über die Ursache des Entstehens der Gewitter und des ungleichmässigen Auftretens in den einzelnen Jahren. Es dürfte schwer sein, die Zahl der über Mitteleuropa jährlich niedergehenden Gewitter genau festzustellen, da dieselben sich häufig in Gegenden entladen, wo sie nicht bemerkt oder aufgezeichnet werden. Ein Anhaltspunkt ergibt sich jedoch aus der Statistik des Kgl. Statistischen Landesamtes in Berlin (Herausgeber Dr. Blenk) über die jährlich in Preussen vom Blitzschlag getöteten Personen, und man ersieht daraus, wie schwankend diese Ziffer ist. Wir geben hier die Zahlen der letzten 25 Jahre wieder.

1884	217	1897	146
1885	204	1898	103
1886	175	1899	182
1887	104	1900	169
1888	152	1901	154
1889	207	1902	110
1890	173	1903	121
1891	176	1904	82
1892	140	1905	241
1893	160	1906	256
1894	150	1907	142
1895	184	1908	177
1896	161		

Alle Mutmassungen, die den Unterschied der Gewitterhäufigkeit der einzelnen Jahre erklären sollten, hatten bis jetzt ein negatives Ergebnis. Es scheint jedoch ein Zusammenhang zu bestehen zwischen der Gewitterhäufigkeit des Sommers und dem Charakter des vorangegangenen Winters. Ein milder Winter mit wenig Schneefällen hat häufig einen gewitterreichen Sommer zur Folge, während einem kalten, schneereichen Winter oft ein gewitterarmer Sommer folgt; es trifft das in den meisten Fällen zu. So waren z. B. die Winter 1883/84 und 1884/85 sehr mild, die darauf folgenden Sommer hatten hohe Gewitterziffern; ferner waren die Winter 1904/05 und 1905/06 wesentlich milder als der von 1903/04, was gleichfalls in den Gewitterziffern zum Ausdruck kommt; allerdings ist die Ziffer für 1904 auffallend niedrig, worauf ich noch später zurückkomme. Das gleiche trifft zu für die Jahre 1907 und 1908, die wesentlich weniger Gewitter hatten als 1905 und 1906, denen abnormal milde Winter vorangingen.

Auch in diesem Jahre hatten wir einen überaus milden Winter und, wie erwähnt, einen gewitterreichen Sommer. Die Erklärung dürfte darin zu finden sein, dass nach einem milden, schneearmen Winter sich der Kontinent zu Beginn des Sommers schneller erwärmt, was zu Temperaturgegensätzen mit den ozeanischen Luftschichten Veranlassung gibt und sogenannte Wärmegewitter herbeiführt. Im Jahre 1904 war ausserdem schon im April die Temperatur in Island auffallend hoch, und dadurch waren die Temperaturgegensätze gemildert. Selbstredend ist zu berücksichtigen, dass bei Gewitterbildung noch andere Faktoren mitsprechen, weshalb sich der erwähnte Zusammenhang nicht in jedem Jahre deutlich zeigt; immerhin dürften die Gewitterunterschiede der einzelnen Jahre dadurch teilweise eine Erklärung finden.

L. J. [11975]

# BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1095. Jahrg. XXII. 3. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

22. Oktober 1910.

## Wissenschaftliche Nachrichten.

### Meteorologie.

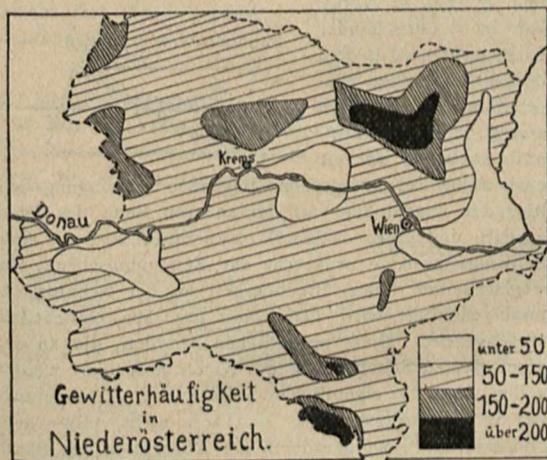
**Gewitterstatistik in Niederösterreich.** Im Anschluss an die von Trabert 1901 angestellte und eingerichtete Gewitterstatistik veröffentlicht jetzt Defant in Heft 8 der *Meteorologischen Zeitschrift* 1910 die Ergebnisse der Beobachtungen des niederösterreichischen Gewitterstationsnetzes in den Jahren 1901 bis 1905.

Die Anzahl der Gewitterstationen in dem ungefähr 20000 qkm umfassenden Gebiete Niederösterreichs war im Jahre

1901	1902	1903	1904	1905
210	211	218	219	207

Sie hielt sich somit während der fünf Jahre ziemlich konstant, so dass stets die mittlere Entfernung zweier Stationen rund 10 km betrug.

Unsere nachstehende Skizze gibt in Anlehnung an eine erheblich detailreichere Karte eine Übersicht über die Gewitterverteilung im genannten Gebiet. Das ganze ebene Terrain — insbesondere das March- und Tullner-



feld — zeichnet sich durch grosse Armut an Gewittern aus, dagegen vermögen nur ganz geringe Erhebungen, wie das Leissergebirge, der Wiener Wald und die Gebirge des Südostens, eine bedeutende Steigerung der Gewitterhäufigkeit hervorzurufen. Dieser Einfluss liegt nicht so sehr in der absoluten Höhe der Gegend als vielmehr in der relativen Höhe des Gebietes gegenüber seiner Umgebung begründet. Alle grösseren Erhebungen, besonders alle dominierenden, bieten günstige Verhältnisse für die Bildung von Gewittern, sie fördern die

Entwicklung des Gewitterprozesses; die ebeneren Gebiete lassen nur äusserst wenig Gewitter entstehen, sie sind die Auflösungsstätten der Gewitter, die von auswärts kommen. Dabei hat sich gezeigt, dass für jedes Gebiet stets eine ganz bestimmte Richtung existiert, welche den Gewitterprozess in besonderer Weise fördert, während die gerade entgegengesetzte ihn hemmt. Diese Richtungen geben in Gebieten von ausgesprochenen Terrainverhältnissen auch die Richtung des abfallenden Terrains an, die Gewitter wandern stets „bergab“. Von den 923 in Betracht kommenden Gewittern waren 752 Zuggewitter und nur 171 stationär. Im allgemeinen war dabei an einem Gewittertag durchschnittlich der vierte Teil von Niederösterreich mit Gewittern bedeckt. Je breiter im einzelnen Falle das Gewitter ist, desto länger hält der Gewitterprozess an, und einen desto längeren Weg legt das Gewitter zurück. Die Gewitterfront beträgt etwa 50 Prozent der Zuglänge. Der tägliche Gang der Gewitterbildung weist drei gut ausgedrückte Maxima auf; das erste liegt in den Vormittagsstunden, das zweite fällt auf die wärmste Tageszeit, das dritte auf die Abendstunden. Nur 7 Prozent der Gewitter entstehen in der Nacht. Fast ausschliesslich gehören die beobachteten Gewitter zu den sogenannten erraticen Gewittern, bei denen man es mit einem Wirbel um eine horizontale Achse zu tun hat.

Als Hauptursachen der Gewitter kommen in Frage: 1. das labile Gleichgewicht übereinander lagernder Luftmassen, das sich vornehmlich durch Überhitzung der unteren Luftschichten bildet, und 2. der Zirkulationsprozess der Berg- und Talwinde.

Der Prozess der Fortentwicklung und örtlichen Fortpflanzung der Gewitter beruht dagegen in folgendem: Das Aufsteigen der warmen, fast dampfgesättigten Luft auf der Vorderseite des horizontalen Wirbels bedingt von einer bestimmten Höhe an eine Kondensation des Wasserdampfes und damit intensiven Niederschlag. Aus dem Niederschlagsgebiet strömen die abgekühlten Luftmassen gegen die vor ihnen liegenden erhitzten Luftschichten, die, in ihrer Ruhe gestört, zum Aufsteigen gezwungen werden. Da die erkaltete Luft „talabwärts“ strömt und sich so keilförmig unter die wärmeren Luftschichten schiebt, pflanzt sich der Gewitterprozess im wesentlichen talabwärts fort.

Die luftelektrische Seite der Erscheinungen musste in dieser Statistik unerörtert bleiben.

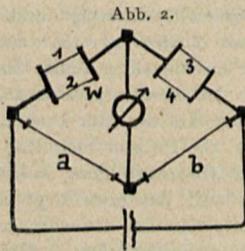
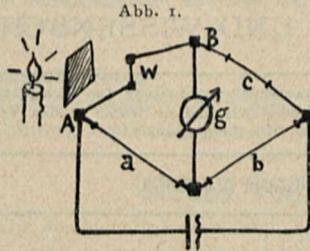
### Physik.

**Ein neues Linearbolometer.** Unter einem Bolometer versteht man bekanntlich ein Instrument, mit dem die in Wärme umgesetzte Energie einer Strahlung aus der elektrischen Widerstandsänderung des bestrahlten Materials bestimmt werden kann.

Wie unsere schematische Skizze 1 zeigt, wird der Leiter ( $w$ ), der seinen Widerstand unter dem Einfluss der Bestrahlung ändert, in den Zweig  $AB$  einer Wheatstoneschen Brückenordnung geschaltet.

Die Widerstände  $a, b, c$  werden so abgeglichen, dass das Galvanometer  $g$  keinen Strom anzeigt. Sobald aber der Leiter  $w$  durch Bestrahlung erwärmt wird, nimmt der Widerstand infolge der Erwärmung zu, die vorherige Abgleichung gilt nicht mehr, und das Galvanometer gibt einen Ausschlag. In der Praxis empfiehlt sich die im wesentlichen gleiche, nur etwas kompliziertere Schaltung nach Abbildung 2, bei der äussere Schwankungen der Temperatur weniger fühlbar sind. In diesem Falle müssen die Zweige 1, 2, 3 und 4 aus gleichem Material bestehen.

Die Hauptrolle bei der Herstellung eines Bolometers spielt die Wahl dieser Bolometerleiter. Ihr Widerstand soll hoch sein, sie sollen grosse Strombelastung



des Bolometers wurde Wollastondraht benutzt, der auf Vorschlag von Professor Simon nach dem Verfahren der Lamettafabrikation „geplättet“ worden war. Nach Wollaston stellt man sehr dünne Platindrähte so her, dass man einen stärkeren Platindraht mit einem kräftigen Silbermantel umgibt. Diesen zähen Silberdraht mit der Platinseele zieht man im Zieheisen dünn, und man erhält nach Abätzung des Silbers mit Salpetersäure das nun äusserst dünne Platindrähtchen. In diesem Falle wurde der Wollastondraht vor dem Abätzen, wie bemerkt, flach geplättet. Es ergaben sich so Platinbänder von 0,025 mm Breite und 0,000283 mm Dicke, die bis zu Längen von 12 mm erhalten werden konnten. Bei gleichzeitiger Bestrahlung von 2 Bändern ergibt dies eine bestrahlte Oberfläche von 0,63 qmm. Die Empfindlichkeit des Leimbachschen Bolometers, das sich ausserdem durch sehr zweckmässigen Einbau auszeichnet, übertrifft die bisherigen empfindlichsten Strahlungsmesser um das Vierfache.

\* \* \*

**Leicht herstellbare Starkstromwiderstände** beschreibt M. Siegbahn. (*Physikal. Zeitschr.* 1910, 18.) Er geht dabei von der Voraussetzung aus, dass man im Laboratorium stets Wasserkühlung zur Verfügung hat. Durch wassergekühlte Manganindrähte (Widerstand etwa 11,4  $\Omega$  per m) kann man sehr gut Ströme von 5 Ampere sen-

den, während sie in Luft höchstens 1 Ampere vertragen würden. Der Manganindraht ist auf ein Glasrohr aufgewickelt, welches gleichzeitig als Zuflussrohr für das Kühlwasser dient. Der Kühlwasserbehälter seinerseits ist ein entsprechender Glaszylinder, der durch einen doppelt durchbohrten Kork verschlossen ist. Durch die eine Durchbohrung ist das eben erwähnte Glasrohr eingeführt, die andere dient zur Aufnahme des Abflussrohres. An die Enden des Manganindrahtes sind starke Kupferdrähte angelötet. Soll die auftretende Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom vermieden werden, so lässt sich dies nach Angabe des Konstrukteurs durch Lackieren des Drahtes erreichen.

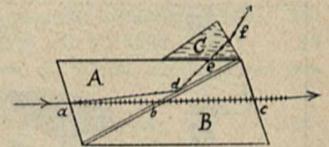
Eine zweite Art solcher Widerstände stellt sich Siegbahn aus dünnen Kohlenstäbchen her. Verwendet wurde Homogenkohle von ca. 2 mm Durchmesser und 2  $\Omega$  Widerstand pro Stab. Die Stäbchen waren in Zickzackform auf einem Rahmen montiert und vertragen ohne besondere Kühlung sehr gut 5 Ampere. Bei Anbringung einer Wasserkühlung konnten Ströme von 10 Ampere hindurchgeschickt werden.

### Optik.

**Verwendung des Lippichschen Prismas für Projektion.** Wenn es sich bei optischen Versuchen oder Demonstrationen darum handelt, mit polarisiertem Licht zu projizieren, so besteht eine Unannehmlichkeit darin, dass das Nicolsche Prisma durch die elektrische Bogenlampe leicht über den zulässigen Grad erhitzt wird. Dieser Umstand macht sich um so mehr fühlbar, als die früher häufiger verwendeten grossen Nicols wegen des jetzigen hohen Preises aller Kalkspatpräparate meist durch kleinere Präparate ersetzt werden, in denen das stärker konzentrierte Lichtbündel auch eine stärkere Erwärmung erzeugen kann.

Bekanntlich besteht ein Nicolsches Prisma aus zwei mit Canadabalsam zusammengekitteten Kalkspatteilen  $A$  und  $B$  (vgl. d. Abb.).

Ein in  $a$  auftretender Lichtstrahl wird in dem doppelbrechenden Material in zwei Strahlen zerlegt, einen ausserordentlichen  $abc$  mit einer in der Zeichnungsebene liegenden Schwingungsrichtung, der ungehindert auf der anderen Seite des Nicol austritt, und einen ordentlichen Strahl  $ade$  mit einer Schwingungsebene senkrecht zur Zeichnungsebene, der wegen seiner hohen Brechbarkeit an der Schnittfläche total reflektiert wird und somit aus dem Gesichtsfeld verschwindet. Diese ordentlichen Strahlen, die an den geschwärzten Seitenflächen des Nicols absorbiert werden sollen, sind die eigentlichen Störenfriede. Denn einmal ist die Absorption meist optisch nicht vollkommen, und zweitens liegt gerade in der Absorption der Strahlung die Ursache der Erwärmung. Es hatte aus optischen Gründen deshalb Lippich schon früher vorgeschlagen, einen Teil der Oberfläche des Nicols zu polieren und ein Glasprisma  $C$  aufzukitten. Es können dann die störenden, ordentlichen Strahlen völlig aus der Lichtbahn herausgebracht und hinter  $f$  geeignet abgeblendet werden. Da bei einem derartigen Lippichschen Prisma mangels der Absorption im Kalkspat selbst aber auch keine schädliche Erwärmung zu befürchten ist, so führt jetzt die Firma Leitz in Wetzlar das so modifizierte Nicolsche Prisma für Projektionszwecke mit bestem Erfolge ein.



## Verschiedenes.

**Schädigung des Pflanzenwachstums durch Strassenteerung.** Nach Angaben des Direktors des Bois de Boulogne in Paris ist, wie die *Schweizerische Bauzeitung* berichtet, in letzter Zeit mehrfach die Beobachtung gemacht worden, dass das Teeren der durch die Parkanlagen führenden Strassen, welches die Staubplage erheblich vermindert, ausserordentlich ungünstig auf den Pflanzenwuchs einwirkt. Die beim Aufbringen der Teerschicht entweichenden Dämpfe und auch die späteren Ausdünstungen des Teers sollen den schädlichen Einfluss ausüben, der an Blumen und Sträuchern, aber auch an kräftigen, gesunden Bäumen beobachtet worden ist. Linden und Ahornbäume scheinen besonders empfindlich zu sein, auch Erlen und Rosskastanien haben gelitten, mehrere amerikanische Nussbäume mussten schon geschlagen werden, und andere Bäume derselben Art werden voraussichtlich auch eingehen. — Ob wirklich das Teeren der Strassen die Schuld trägt, oder ob nicht doch anderen Einflüssen die bemerkten Erscheinungen zuzuschreiben sind, müsste längere Beobachtung auch an anderen Stellen zeigen.

\* \* \*

**Der Gesamtbesitz der Menschheit an Radium** beträgt zurzeit nur etwa 9 g, doch hofft man schon verhältnismässig bald ein erheblich grösseres Quantum zu besitzen. Die Joachimsthaler Werke, welche bekanntlich die Pechblende auf Radium verarbeiten und eine Zeitlang eine Monopolstellung in der Radiumherstellung einnahmen, haben nämlich in neuerer Zeit zwei Konkurrenten bekommen. Die Pariser Radiumwerke allein, welche als Rohmaterial den Autunit aus Portugal einführen, hoffen nunmehr in einem Jahre etwa 10 g Radium liefern zu können, und die schwedische Aktiebolaget Kolm, welche ein in ihren eigenen Gruben bei Sköfde gefundenes, Kolm genanntes Mineral auf Radium verarbeitet, glaubt mit ihren 30 bis 35 Arbeitern jährlich 4,5 g Radium erzeugen zu können.

\* \* \*

**Die Feuerbestattung**, für deren Wiedereinführung man sich seit Anfang der siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts lebhafter bemüht — im Dezember 1878 fand die erste Leichenverbrennung in Deutschland im

Krematorium in Gotha statt —, macht nichtzuverkennde Fortschritte. Im Jahre 1909 bestanden nach der *Flamme* in Deutschland — mit Ausnahme von Preussen, Bayern, Mecklenburg, wo die Feuerbestattung nicht erlaubt ist — 19 Krematorien, in denen 4799 Einäscherungen stattfanden, gegen 693 im Jahre 1901. Frankreich besitzt 4 Krematorien, in welchen im Jahre 1909 insgesamt 6387 Leichen verbrannt wurden, davon entfielen aber 2541 auf Anatomieleichen und 3424 auf Frühgeburten, die alle auf behördliche Anordnung verbrannt wurden, während die Anzahl der auf Wunsch der Verstorbenen oder deren Hinterbliebenen erfolgten Einäscherungen nur 422 betrug, gegen 306 im Jahre 1901. In England wurden in 13 Krematorien 855 (445 in 1901) Leichen verbrannt, in Schweden in 7 Krematorien 914 (gegen 144 in 1901), und in Dänemark fanden in dem einzigen vorhandenen Krematorium 81 Einäscherungen statt, gegen 34 im Jahre 1901. Norwegen besitzt 2 Krematorien, in denen im Jahre 1909 nur 58 Verbrennungen stattfanden; Italien hat 28 Krematorien, die Vereinigten Staaten 33 und Mexiko 2, von denen eines die Einäscherungen — täglich etwa 10 — auf Kosten der Stadt vornimmt.

## Personalnachrichten.

Der ordentliche Professor an der Technischen Hochschule in Danzig Johann Schütte ist an die Technische Hochschule in Karlsruhe berufen worden, woselbst ihm der bis Beginn des Sommersemesters 1911 zu errichtende Lehrstuhl für Fluss- und Luftschiffahrt übertragen werden soll.

Der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg Konstruktionsingenieur Dr. Karl Heinel ist zum etatsmässigen Professor in der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik berufen worden.

Der etatsmässige Professor für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule in Hannover Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. Hermann Fischer ist mit dem 1. Oktober 1910 in den Ruhestand getreten.

Der frühere Professor für Astronomie an der Kopenhagener Universität Thiele ist im Alter von 72 Jahren in Kopenhagen gestorben.

## Neues vom Büchermarkt.

Fürstenau, Dr. Robert, Berlin. *Leitfaden der Röntgenphysik*. Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Röntgenapparate. Mit 61 Abbildungen. (VIII, 91 S.) gr. 8°. Stuttgart 1910, Ferdinand Enke. Preis geb. 3 M., geb. 4 M.

Das richtige Verständnis der Röntgenphysik, vor allem auch die richtige Behandlung und Beurteilung der Anordnungen, welche zur Herstellung der Röntgenstrahlen dienen, setzen bei den Ärzten nicht geringes physikalisches Wissen voraus. Ohne jede Abschweifung auf medizinisches Gebiet oder fernerliegende physikalische Fragen gibt der Verfasser hier eine sehr klar geschriebene Anleitung, die in gedrängtester Kürze alles Wissenswerte enthält. Der Physiker möchte vielleicht meinen, dass den einfachsten Grundbegriffen und technischen Nebenfragen, wie Schalttafelinstrumenten usw., verhältnismässig viel Raum gegeben sei. Aber gerade hierin dürfte ein grosser Vorzug des Buches liegen, denn es ist Erfahrungstatsache, dass im allgemeinen die Mediziner

nur sehr beschränkte Zeit für ihre physikalische Ausbildung verwenden können. Es wird so vielen willkommen sein, über praktische Einzelheiten, die oftmals viel zu schaffen machen können, das Wertvollste nachlesen zu können. D.

\* \* \*

Beutinger, Archt. E. *Die Preisberechnung der Bauarbeiten sowie Arbeitsleistungen und Materialbedarf*. (VIII, 166 S. m. 90 Abbildgn. u. 87 Tab.) Lex.-8°. Leipzig 1910, C. Scholtze. Preis geb. 5 M.

Dubbel, Heinr., Ingenieur. *Grossgasmaschinen*. Ihre Theorie, Wirkungsweise und Bauart. (VII, 167 S. m. 400 Fig. u. 6 Taf.) Lex.-8°. Berlin 1910, J. Springer. Preis geb. 10 M.

Ewing, weil. Prof. J. A. *Die mechanische Kälteerzeugung*. Übers. v. Ob.-Ingen. R. C. A. Banfield, (XI, 198 S. m. 77 Abbildgn. u. 1 Taf.) gr. 8°. Braunschweig 1910, F. Vieweg & Sohn. Preis geb. 7 M., geb. 7,80 M.

Fischer, Max. *Statik und Festigkeitslehre*. Vollständiger Lehrgang zum Selbststudium für Ingenieure, Techniker u. Studierende. 1. Bd.: Grundlagen der Statik und Berechnung vollwand. Systeme einschliesslich Eisenbeton. 2., verm. Aufl. Mit zahlreichen Beispielen u. Zeichngn. (X, 645 S.) Lex.-8°. Berlin 1910, H. Meusser. Preis geh. 16,50 M., geb. 18 M.

Flemmings *namentreue (idionomatographische) Länderkarten*. Blatt 2: Frankreich. — Blatt 3: Italien. In flächentreuer Kegelrumpfpfprojektion mit 2 abweigungs-

treuen Parallelkreisen. Mittlerer Massstab: 1:1500000. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Bludau und Otto Herkt. 84×68 cm, Farbdr. Berlin u. Glogau 1910, Carl Flemming, Verlag, A.-G. Preis je 3,50 M., auf Lwd. je 7 M.

*Flugbilder der wichtigsten in Mitteleuropa vorkommenden Raubvögel*. Wandtafel nach Zeichnungen v. Dr. Jul. Hoffmann u. a. 71×85 cm. Nebst erläut. Text. Hrsg. v. Dr. Carl R. Henricke. (16 S.) gr. 8°. Stuttgart 1910, Schweizerbartsche Verlagshandlung. Preis 2 M., auf Leinwand m. Stäben 3,50 M.

### Meteorologische Übersicht.

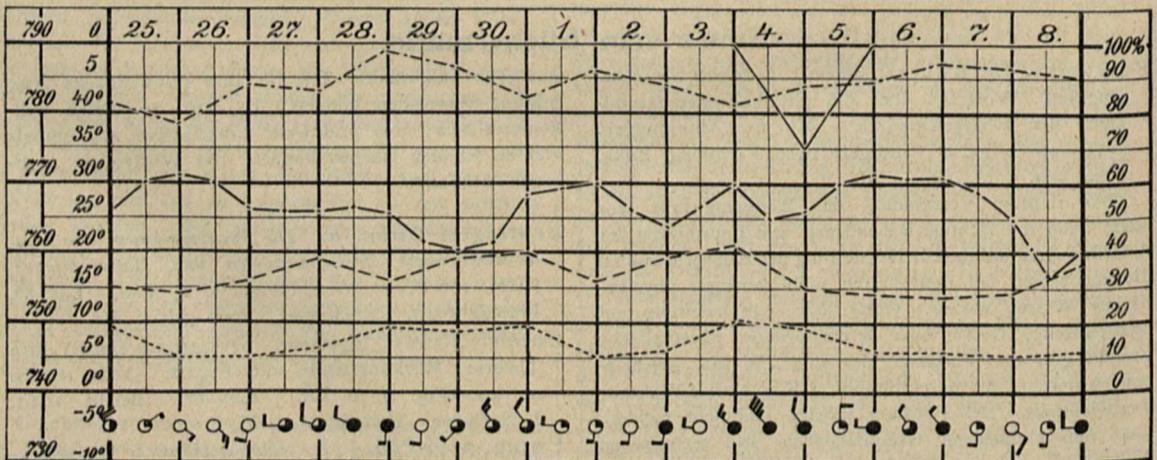
Wetterlage vom 25. September bis 8. Oktober 1910. 25. bis 27. Hochdruckgebiet von Westeuropa nach Osteuropa wandernd, Depressionen über Nordeuropa vorüberziehend; starke Niederschläge Norwegen, Südeuropa, Italien. 28. bis 30. Neues Hochdruckgebiet von Westeuropa nach Osteuropa wandernd, Depressionen im Norden vorüberziehend; starke Niederschläge in Dänemark, Norwegen, Holland, Belgien, Nordfrankreich. 1. bis 4. Ein drittes Hochdruckgebiet von Westeuropa nach Osteuropa ziehend, Depressionen über Nordwest- und Nordeuropa; starke Niederschläge Norwegen, Britische Inseln, Frankreich, Schweiz, Polen. 5. bis 8. Ein viertes Hochdruckgebiet von Westeuropa nach Osteuropa wandernd, Depressionen über Nordeuropa; starke Niederschläge Norwegen, Südfrankreich, Italien, Nordwestrussland.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 25. September bis 8. Oktober 1910.

Datum:	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Haparanda . .	5 0	-1 0	3 0	1 2	6 1	3 21	5 1	1 0	-2 0	4 0	7 0	7 0	2 0	-3 0
Petersburg . .	2 —	— 0	9 0	7 1	6 11	11 —	— —	— 0	3 0	-1 0	0 0	8 1	6 0	5 24
Stockholm . .	4 0	6 0	10 0	9 0	11 6	12 0	18 0	6 0	9 4	10 1	4 0	10 0	7 0	11 2
Hamburg . . .	9 0	8 0	8 0	14 0	10 0	15 1	9 0	8 2	15 1	11 4	12 1	13 0	12 0	8 0
Breslau . . . .	12 0	7 0	8 0	13 0	12 0	12 0	12 0	10 0	10 2	10 14	8 2	6 0	8 0	7 0
München . . . .	9 0	7 0	9 0	12 0	11 0	13 0	12 0	11 4	14 16	10 0	9 5	6 0	6 0	5 0
Budapest . . .	12 0	11 0	10 0	13 0	14 0	12 0	13 0	13 0	10 0	12 2	11 5	8 0	10 0	11 0
Belgrad . . . .	12 7	13 0	13 1	12 4	14 0	16 0	15 0	12 0	13 0	14 0	12 5	9 2	14 0	15 0
Genf . . . . .	8 0	5 0	7 0	8 0	9 0	14 0	14 0	12 1	15 6	9 0	7 0	11 8	8 0	5 0
Rom . . . . .	15 1	16 9	14 0	13 0	13 0	14 0	14 0	14 0	14 0	14 0	16 3	15 34	15 12	16 20
Paris . . . . .	11 0	8 0	13 0	10 0	14 11	15 0	14 31	16 5	11 0	6 0	13 0	15 0	9 0	6 0
Biarritz . . . .	14 0	21 0	17 0	23 0	23 1	20 0	21 20	21 11	15 0	12 0	10 0	13 0	11 0	10 1
Portland Bill .	14 1	15 0	15 0	16 0	14 0	14 0	16 10	16 1	13 0	14 0	12 0	14 0	13 0	13 0
Aberdeen . . .	11 0	12 2	8 0	12 2	12 0	8 0	8 2	13 8	11 0	13 0	12 0	12 0	6 0	12 0

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

Witterungsverlauf in Berlin vom 25. September bis 8. Oktober 1910.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ◐ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ☉ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.  
 — Niederschlag ——— Feuchtigkeit ——— Luftdruck ——— Temp. Max. ——— Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.