



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhandlungen
und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 436.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 20. 1898.

Die geologischen Verhältnisse des Berglandes
von Schantung und seine Kohlschätze.

Nach einem Vortrage des Freiherrn v. RICHTHOFEN.

In der Februar-Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft hielt Freiherr von Richthofen, der bislang einzige Kenner der geologischen Verhältnisse des augenblicklich viel genannten Gebietes von Schantung einen Vortrag, der nicht nur für Geologen, sondern unter den gegenwärtigen Verhältnissen auch für weitere Kreise ungemein viel Interessantes bot.

Der Vortragende ist während seiner grossen Chinareise in Schantung und dem Gebiete, welches jetzt der Botmässigkeit des Deutschen Reiches unterstellt ist, in den Monaten März und April 1869 gewesen. Das Bergland von Schantung bildet eine Gebirgsinsel, die auf allen Seiten von der grossen chinesischen Ebene oder vom Meere begrenzt wird. Als der Vortragende dorthin kam, fand er an Kartenmaterial nur die chinesischen Karten vor, auf denen zwar das Flussnetz und die Position der Städte mit einiger Sorgfalt eingetragen, das Relief der Oberfläche dagegen absolut nicht dargestellt ist. Es war von Richthofen's erste Aufgabe, sich eine topographische Kartenunterlage zu schaffen, auf welcher er seine geologischen Beobachtungen eintragen konnte, und es entstand auf diese Weise theils durch

eigene Beobachtungen, theils auf Grund sorgfältiger Erkundigungen ein Kartenbild, welches bis auf den heutigen Tag das beste ist, das wir von jenem Gebiete besitzen. Das Gebirge von Schantung ragt mit einer Halbinsel in das Meer hinaus, deren Gestalt von den Chinesen mit derjenigen eines Kamelskopfes verglichen wird. Nördlich von unsrem Hafen Kiautschau dehnt sich ein Flachland aus, welches aber nicht ein Produkt der Anschwemmung ist, sondern aus tief verwittertem uraltem Gestein besteht und ringsum von Gebirgen umgeben ist, die sich auf etwa 1300 bis 1400 Meter erheben. Der höchste Berg ist der Tai-tshan, etwa so hoch wie die Schneekoppe. Das Bergland von Schantung bildet, wie gesagt, eine Insel, deren südwestlicher Theil von der grossen chinesischen Ebene und deren nordöstlicher vom Meere umgeben ist. Die grosse Ebene wird im Westen wiederum begrenzt von den mauerartig aufragenden Gebirgen des Inneren von China, die nach der Ebene zu durch eine gewaltige Verwerfung abgeschnitten sind, und zwar geht der Bruch theils durch eine sogenannte Flexur, eine Abwärtsbiegung der Schichten, theils in Staffelbrüchen vor sich. Die grosse chinesische Ebene, die sich von Norden nach Süden über 8 1/2 Breitengrade hinzieht, ist nach ihrer Zusammensetzung in der Tiefe vorläufig noch völlig unbekannt; ihre Oberfläche wird von Sedimenten

des Gelben Flusses gebildet. Er ist es, der dieses ganze gewaltige Gebiet beherrscht und in wechselndem Laufe bald hier, bald dort durchströmt. Die ganze grosse Ebene ist eigentlich nichts anderes als ein einziger, ungeheurer, flach geböschter Schuttkegel des Gelben Flusses, den er bei Hochwasser regelmässig bald hier bald da überschwemmt. Der Hwang-ho verdankt seinen Namen des „Gelben“ Flusses den ungeheuren Mengen von Löss, die sein Hochwasser aus dem Inneren mit herunterführt. Durch den Absatz dieser Flusstrübe im Ueberschwemmungsgebiet wird dort ein gelbes Sediment von ausserordentlicher Feinkörnigkeit geschaffen, dem die grosse Ebene ihre dichte Bevölkerung und ihre intensive Bewirthschaftung verdankt. Der grosse Kummer ihrer Bewohner ist der Bringer ihrer Fruchtbarkeit, der Fluss selbst. Seine Geschichte und die ungeheuren Verwüstungen, die er bei den verschiedenen Verlegungen seines Bettes angerichtet hat, sind uns seit früher Zeit bekannt. Vom Jahre 1194 bis 1300 nahm er seinen Lauf ungefähr ebenda, wo er auch heute fliesst, d. h. er mündete im Norden der Halbinsel Schantung. Im letztgenannten Jahre aber schlug er einen vollständig neuen Lauf nach Südosten ein, so dass er im Süden unsrer Halbinsel das Meer erreichte. Dies ist der Lauf, der auf den alten Karten von China noch dargestellt ist, der heute aber schon wieder verlassen ist, denn im Jahre 1852 wälzte der Strom seine ungeheuren Fluthen aufs Neue in das alte Bett vom Jahre 1194.

Es wäre grundfalsch, die grosse Ebene als ein Delta des Hwang-ho zu betrachten, denn dieselbe besitzt eine recht ansehnliche Neigung der zu Folge alle sie durchströmenden Flüsse mit einer recht bedeutenden Geschwindigkeit strömen, wodurch sie sich erheblich von Delta bauenden Flüssen unterscheiden. Ueber den fluviatilen Sedimenten lagert nun noch in weiten Gebieten eine Decke von Staublöss, d. h. einem vom Winde herbeigeführten und unter der Luft abgelagerten Sedimente, und es entragen ihr ausserdem an verschiedenen Stellen kleine vulkanische Erhebungen. Gegen diese Ebene ist das centrale Bergland durch eine nordsüdlich laufende Verwerfung abgeschnitten, die bis zum Ochotskischen Meer nach Norden hinaufgeht.

An dem geologischen Aufbau der Halbinsel Schantung sind nur die alten Formationen, bis zur Steinkohlenformation einschliesslich, beteiligt, während alle jüngeren Sedimente des Mesozoicum und der Tertiärzeit fehlen, und erst die jüngste Periode wieder im Löss ein neues Sediment geliefert hat.

In dem Berglande Chinas kann man zwei grundverschiedene Typen des Gebirgsbaues unterscheiden: ein intensiv gefaltetes paläozoisches Gebirge im Süden und gleichaltrige, aber unge-

faltete, nur durch Verwerfungen gestörte Schichten im nördlichen Theile. Die Formationen, die am Aufbau des Schantung-Berglandes beteiligt sind, sind die archaische, die kambrische und die Karbonformation. Die älteste archaische Formation besteht aus Gneissen, Granitgneissen und Hornblendeschiefern, in denen zahllose Pegmatit- und Quarzgänge aufsetzen. Sowohl in Schantung wie in der ihr gegenüberliegenden, geologisch gleichartigen Halbinsel Liau-tau besitzen die Schichten ein nordwestliches Streichen, während ihr Einfallen sehr verschiedenartig ist. Es hängt das mit den intensiven Faltungen zusammen, welchen diese archaischen Gesteine ausgesetzt waren. Die Gneisszone wird durch ein ausserordentlich mächtiges, auf 10 bis 12000 Fuss geschätztes System überlagert, in welchem Kalksteine eine Rolle zu spielen beginnen, und in welchem ausserdem eine gegenüber der Einförmigkeit der unteren Abtheilung in die Augen fallende Gesteinsmannigfaltigkeit herrscht. Es stellen sich Hornblendegesteine ein, mineralienreiche Strahlsteinschiefer, Glimmerschiefer, Chloritgesteine und bald finden sich auch kristalline Kalke, die zum Theil ganze Berge bilden. Diese jüngere archaische Abtheilung ist auf Ost-Schantung beschränkt, wo sie Mulden mit nordwestlichem Streichen bildet. In ihr treten auch Erze auf, und zwar Bleiglanz und Kupferkies führende Gänge, die aber wahrscheinlich nicht abbauwürdig sein werden. Die übertriebenen Nachrichten, die darüber durch Missionare und Kaufleute in die Welt gesetzt sind, beruhen einerseits auf Kritiklosigkeit, andererseits auf Speculationsucht. In dem Gebirge nördlich von Kiau-tschau, dem sogenannten Lai-Gebirge, findet sich als Einlagerung in das archaische Gestein ein Mineral, der Speckstein oder Steatit, der von den Chinesen in grossen Mengen zu allerlei Schmucksachen, Götzenbildern und Anderem verarbeitet wird und nach seinem Vorkommen den Namen „Lai-stein“ trägt. Die grosse archaische Mulde ist in der Mitte ausserordentlich stark gestört, da Verwerfungen sie durchsetzen und Eruptivgesteine durchbrechen. Erwähnenswerth ist in ihr noch das Auftreten eines Granites von grobem Korn, der in ganz analoger Weise in Korea in grosser Ausdehnung sich findet und deshalb als Korea-granit bezeichnet wird. Er ist beschränkt auf den nordöstlichen Theil der Halbinsel Schantung und tritt hier im jüngsten Archaicum auf. Von anderen Eruptivgesteinen sind besonders Pegmatitgänge zu erwähnen, von denen auf wenigen Metern Länge bisweilen 20 bis 30 nebeneinander aufsetzen. Diese archaische Formation ist ausserordentlich tief verwittert, aber so, dass ihre Struktur vollkommen kenntlich bleibt, so dass man das Gestein geradezu mit dem Messer schneiden kann. Aus dem Verwitterungsmaterial aber ragen unverwitterte Massen oftmals als ge-

waltige, schroffe Berge hervor. Die archaischen Schichten sind, wie bemerkt, ausserordentlich stark in Falten gelegt und später ist diese gefaltete Masse so abgetragen worden, dass eine Oberfläche entstand, auf welcher am Grunde des Meeres neue Schichten zum Absatze gelangen konnten, die nunmehr in sogenannter discordanter Auflagerung über dem alten Gestein sich finden. Diese neue Gesteinsfolge besitzt die sogenannte übergreifende Lagerung, d. h. es bildet nicht eine und dieselbe Schicht die Basis für die ganze neue Gesteinsreihe, sondern im unteren Theile greift jede jüngere Schicht ein Stück über die ältere hinaus und lagert ihrerseits zum Theil direct auf den archaischen Gesteinen. In diesem Gebiete hat der Vortragende zuerst die gewaltige Bedeutung der Abrasion und der Transgression für die Entwicklung der Geologie eines Gebietes erkannt, und die von ihm in die Wissenschaft eingeführten Begriffe verdanken also diesem Lande ihre Entstehung.

Die erste Abtheilung der paläozoischen Schichtenreihe ist kambrischen Alters, da aber die specielle Vergleichung mit den genau studirten Gesteinen dieser Formation in anderen Gebieten bislang nicht durchführbar war, so hat von Richthofen sie, um Irrthümer zu vermeiden, einstweilen mit dem allgemeinen Namen „sinische“ Formation bezeichnet. Er gliedert sie in drei Abtheilungen: die unterste ist in den verschiedenen Theilen des Landes verschiedenartig ausgebildet; sie enthält gewöhnlich Conglomerate, und überall Sandstein in grosser Mächtigkeit und in einer ganzen Reihe von verschiedenen Arten. Die mittlere Abtheilung besteht aus rothen, thonigen Gesteinen und plattigen, kieseligen Kalken. Diese mittlere Abtheilung ist in Schantung sehr reich vertreten, während die untere der Halbinsel zu fehlen scheint. Die oberste Gesteinsreihe der kambrischen Schichten besteht im Wesentlichen aus Kalksteinen, die eine sehr eigenthümliche sogenannte globulitische Structur besitzen, d. h. es liegen in einer grauen Grundmasse zahllose kleine dunkle Kügelchen, die man aber nicht als Oolithen bezeichnen kann. Dieser Kalkstein bildet einen geschätzten Baustein, da er sehr gute Quadern liefert, und er ist es, in welchem in anderen Theilen des Landes die sogenannte Primordialfauna gefunden ist. Es ist das ein bereits ziemlich weit entwickeltes Thierleben, das älteste, welches wir aus den Erdschichten kennen, und es besteht aus zahlreichen Arten von Krebsstieren (Trilobiten) und von Weichthieren aus der Gruppe der Brachiopoden. Es ist wahrscheinlich, dass bei der ersten specielleren geologischen Untersuchung Schantungs diese Primordialfauna auch hier mit grossem Artenreichtum gefunden wird. Diese kambrische Formation besitzt eine sehr grosse, aber vorläufig in Zahlen noch nicht ausdrückbare

Mächtigkeit und zeigt keine Spur von Faltung Ihre Gesteinsreihe schliesst nach oben hin mit einem sehr eigenthümlichen Gebilde ab, welches in sehr weiter Verbreitung bekannt ist und einen sich immer gleichbleibenden Charakter besitzt. Es ist ein ausserordentlich feinkörniges, rothes, thoniges Gestein. Ueber ihm klafft in der geologischen Entwicklungsreihe in Ostchina eine weite Lücke indem die gesammte Silur- und Devonformation fehlt und direct auf das Kambrium die Steinkohlenformation sich auflagert. Diese Lücke ist vielleicht dadurch zu erklären, dass während der Zeit, in der in anderen Meeren die mächtigen Schichtenfolgen des Silur und Devon entstanden, das ostchinesische Gebiet in ausserordentliche Meerestiefen versunken war, in denen auch heute keine andere Sedimentbildung stattgefunden hat, als diejenige der rothen, sogenannten Tiefseethone, und man hat vielleicht in jenem erwähnten Gestein auf der Grenze zwischen Karbon und Kambrium das Tiefseeäquivalent der gesammten Silur- und Devonformation zu erblicken. (Schluss folgt.)

Elektromagnetische Strassenbahnen.

Mit zwei Abbildungen.

Je nach der Art der Stromzuführung unterscheidet man bekanntlich elektrische Bahnen mit oberirdischer und solche mit unterirdischer Stromzuführung. Das erstgenannte System hat die weitaus grössere Verbreitung erlangt, indem es beispielsweise bei 122 der 150 zu Anfang dieses Jahres in Europa bestehenden elektrischen Strassenbahnen zur Anwendung gebracht ist. Jeder Wagen erhält dabei den erforderlichen Strom durch einen beweglichen Stromabnehmer (Trolley genannt) der längs des über der Mitte des Gleises gespannten Drahtes hinschleift. Aber eben diese oberirdische Leitung ist es, gegen welche man in grossen Städten vom ästhetischen Standpunkte aus Front gemacht hat. Den Gegensatz zu diesem „unästhetischen“ aber wirtschaftlich sehr vortheilhaften System bildet das „ästhetische System“ mit unterirdischer Stromzuführung, bei welcher die Leitungsdrähte in einem unter dem Strassenpflaster befindlichen Kanal verlegt sind; ein Schlitz, der sich längs des ganzen Kanals hinzieht, dient dabei zur Aufnahme des Contactarmes. Alle derartigen Anlagen (die Zahl derselben ist in Europa seit vorigem Jahre von 3 auf 8 gestiegen) leiden an dem Hauptübelstand, dass ihre Montage sehr kostspielig ist. Ueberdies können sich Feuchtigkeit und Strassenschmutz leicht in den Kanälen ansammeln und die Isolation der Leitung vernichten, und endlich bietet der Schlitz auf der ganzen Länge der Strecke selbst mancherlei Unannehmlichkeiten.

Ein zweites „ästhetisches System“ ist jenes, bei welchem der Betrieb mittelst Accumulatoren, also überhaupt ganz ohne Stromzuführung von aussen erfolgt. Es liegen indessen noch nicht genügend Erfahrungen vor, um über diese Betriebsweise ein endgültiges Urtheil abgeben zu können.

In allerjüngster Zeit ist noch ein drittes „ästhetisches System“ hinzugekommen, das u. A. seit zwei Jahren in Washington zur vollen Zufriedenheit functionirt und nunmehr auch in Monte Carlo zur Ausführung kommen soll; es ist dies das sogenannte elektromagnetische oder Theilleiter-System, das von der bekannten Westinghouse-Company ausgearbeitet worden ist. Eine mit diesem System ausgerüstete Strecke gewährt denselben Anblick wie die einer Pferdebahn; kein Schlitz zwischen dem Gleis stört Fussgänger und Pferde, keine Leitung ist sichtbar.

Der Präsident der „Institution of Electrical Engineers“ zu London, der kürzlich Gelegenheit hatte, das neue System aus eigener Anschauung kennen zu lernen, äusserte sich über dasselbe wie folgt:

„Ich habe die in den Werkstätten der „Westinghouse Company“ zu Ost-Pittsburgh befindliche Bahn geprüft, eben so die mit demselben System ausgerüstete Strassenbahn in Washington. Letztere hat dem öffentlichen Verkehre länger als ein Jahr, vergangenen Winter mit inbegriffen, gedient.

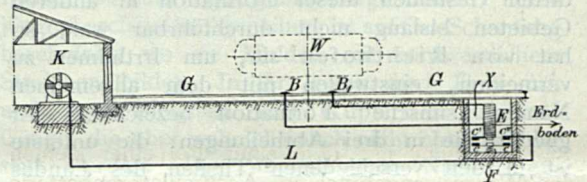
Das Bemerkenswerthe dieses Systemes besteht darin, dass Leiter, welche constanten Strom führen, nicht frei liegen, und dass auf diese Weise sowohl die ober- wie unterirdische Stromzuführung fortfällt. An Stelle jener Anordnungen sind eiserne Contactknöpfe in kurzen Abständen zwischen den Schienen angebracht; diese Knöpfe aber stehen nur so lange mit der Elektrizitätsquelle in Verbindung, als ein Wagen dieselben bedeckt. Ist der Wagen vorbeigefahren, so sind dieselben stromlos und verursachen weder einen Stromverlust in die Erde, noch irgend welche Gefahr für den Strassenverkehr*). Das Ganze, was ausser den gewöhnlichen Schienen sichtbar ist, besteht in einer Reihe von eisernen Knöpfen, in Abständen von $4\frac{1}{2}$ m angeordnet, die sich ungefähr 1 cm über dem Erdboden erheben.

*) Die vorstehende Aeusserung ist immerhin mit einer gewissen Reserve aufzunehmen, wie folgender Fall, der sich am 26. April v. J. in Paris ereignete, beweist, woselbst das Theilleiter-System von Claret & Vuilleurnier auf der Linie Place de la République nach Romainville in Anwendung ist. An dem genannten Tage hielt ein mit zwei Pferden bespannter Wagen zufällig auf den Schienen jener elektrischen Strassenbahn, als man plötzlich die Pferde scheu werden, sich aufbäumen und dann todt zur Erde stürzen sah. Die Thiere waren offenbar mit dem Contact der Strecke in Berührung gekommen.

Die elektrischen Commutatoren, welche die Contactknöpfe mit der Leitung in Verbindung setzen, wenn ein Wagen vorüberfährt, befinden sich unter der Erde; sie werden auf elektromagnetische Weise vom Wagen erregt, ohne irgend welche mechanische Einwirkung. Die in Washington gesammelten Erfahrungen beweisen, dass diese Art der Stromzuführung volle Befriedigung gewähren kann. Die Verhältnisse in genannter Stadt sind keineswegs günstig, denn der Schienenweg ist oft sehr nass, und dieses könnte störende Stromverluste verursachen. Als ich die Strecke besichtigte, liefen die Wagen ausgezeichnet und nach eingezogenen Erkundigungen ist noch kein Unfall, auch nicht beim schlechtesten Wetter, zu merken gewesen. Die Untersuchung der Mechanik des Commutators hat mich auch zu der Ueberzeugung gebracht, dass, möge vorkommen, was da wolle, eine Störung des Betriebes nicht so leicht zu befürchten ist.

In Pittsburgh war eine sehr grosse Locomotive in Betrieb; dieselbe war kräftig genug, den Beweis zu liefern, dass es durchaus keine

Abb. 204.



Schwierigkeiten verursachen würde, dieses System bei einem Betriebe in Anwendung zu bringen, der bedeutend mehr Ansprüche stellt, als der einer Strassenbahn. Die Anlagekosten einer Strecke nach dem Westinghouse-System wären ohne Zweifel etwas höher als einer solchen mit oberirdischer Stromzuführung, aber bedeutend niedriger als die, welche die unterirdische erfordern würde; die Vorzüge der ersteren den beiden letzteren gegenüber sind fraglos sehr grosse. Dieselben Wagen können auch auf einer Strecke mit Oberleitung wie mit elektromagnetischem Contacte verkehren; letzteres ist besonders wichtig, wenn eine Bahn theilweise im Innern einer Stadt läuft, wo oberirdische Stromzuführung gefährlich ist und theilweise im Weichbilde, wo dieselbe zulässig wäre.

Ich war mit den Ergebnissen der Westinghouse-Bahn so zufrieden, dass ich nicht anstehen würde, dieses System bei jeder Strassenbahn, für die ich verantwortlich wäre, einzuführen*).

Die obenstehende Abbildung 204 zeigt die schematische Anordnung und die Stromzuführung einer solchen elektromagnetischen Strassenbahnlinie. Dabei stellt K die Kraftstation, W den

*) Vgl.: Mittheilungen des Vereins für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens, Wien 1897, S. 432.

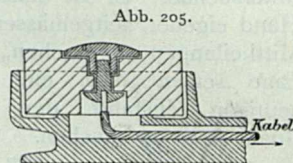
Strassenbahnwagen, B und B_1 die beiden Contactknöpfe, G das Gleis und X den Commutator vor. Der letztere bildet den wichtigsten Theil des ganzen Systems und wollen wir zunächst dessen Einrichtung und Wirkungsweise an der nachstehenden schematischen Zeichnung erklären. Der Elektromagnet E ist mit einem dicken Draht bewickelt, der einerseits mit dem Contactknopf B_1 und andererseits mit einem Kohlenstück c' verbunden ist, welches im Innern des den Commutator umschliessenden Kastens befestigt ist. Ausserdem ist der Elektromagnet E an seinem unteren Ende noch mit einem dünnen Draht bewickelt, welcher an einem Ende mit B und an dem anderen Ende mit dem Erdboden in Verbindung steht.

Der Anker des Elektromagneten trägt einen metallenen Arm, an dessen beiden Enden sich die Kohlenblöcke $c c$ befinden. Eine Spiralfeder F zieht den Anker fortwährend nach unten.

Die Wagen W tragen an der Unterseite, beinahe in der Nähe des Erdbodens zwei isolirte Contactstangen, welche über die zwischen den Schienen befindlichen Contactknöpfe B und B_1 hinweggleiten. Letztere sind auf der Strecke in Abständen angeordnet, die etwas kleiner sind als die Länge eines Wagens. Da die Contactstangen die ganze Wagenlänge einnehmen, so sind dieselben dauernd wenigstens mit einem Knopfe in Berührung. Eine der beiden Contactstangen steht mit dem einen Pol einer kleinen im Wagen angebrachten Accumulatorenatterie in Verbindung, während deren anderer Pol an der Erde liegt. Sobald nun ein Wagen mittelst seiner Contactstange mit dem Knopf B in Berührung kommt, so fliesst der Strom der im Wagen befindlichen Accumulatorenatterie durch den dünnen Draht von B nach E , erregt den Elektromagneten, so dass dieser seinen Anker anzieht. Die beiden Kohlenblöcke $c c$ desselben treten in Berührung mit den darüber befindlichen Kohlenblöcken $c' c''$, von denen c'' fortwährend mit der Kraftstation in Verbindung steht, während durch c' die Verbindung mit dem zweiten Contactknopf B_1 hergestellt wird. In diesem Augenblick geht der Strom von der Dynamomaschine K durch die Leitung L in die primäre Wicklung des Elektromagneten E , macht diesen behufs Herstellung eines zuverlässigen Contactes stark magnetisch, und geht von hier durch die zwischen dem Gleise befindlichen Contactknöpfe zu den Motoren und entweder durch die Schienen oder einen besonderen, isolirten Leiter zurück zu der Kraftstation, in welchem letzterem Falle allerdings an dem Wagen eine dritte Contactstange und zwischen dem Gleis ein dritter Contactknopf vorhanden sein muss. In jedem Falle aber hört der Elektromagnet, sobald der Wagen vorbeigefahren ist und der Strom nicht mehr durch denselben geht, auf,

seinen Anker anzuziehen, so dass letzterer, dem Zug der Feder folgend, die beiden Kohlenblöcke trennt und so dem Strom den Weg zu den Contactknöpfen abschneidet.

Die letzteren (Abb. 205) sind aus Stahl angefertigt und haben 10 bis 12 cm Durchmesser und eine Höhe von etwa 1 cm; sie sind durch eiserne Schäfte in Granitblöcken befestigt, die auf Eisenträgern ruhen, welche letztere an den Schwellen der Schienen befestigt oder in der Betonunterlage untergebracht sind.



Die äussere Oberfläche dieser Knöpfe ist convex und soll sich der Contact mit der Contactschiene der Wagen sehr leicht und ohne Geräusch vollziehen, während sie für Fussgänger und Fuhrwerke nicht das geringste Hinderniss bieten sollen. [566z]

Die Guanolager in Peru und Chile.

Von Dr. WALTER VON OHLENDORFF.

Mit sieben Abbildungen.

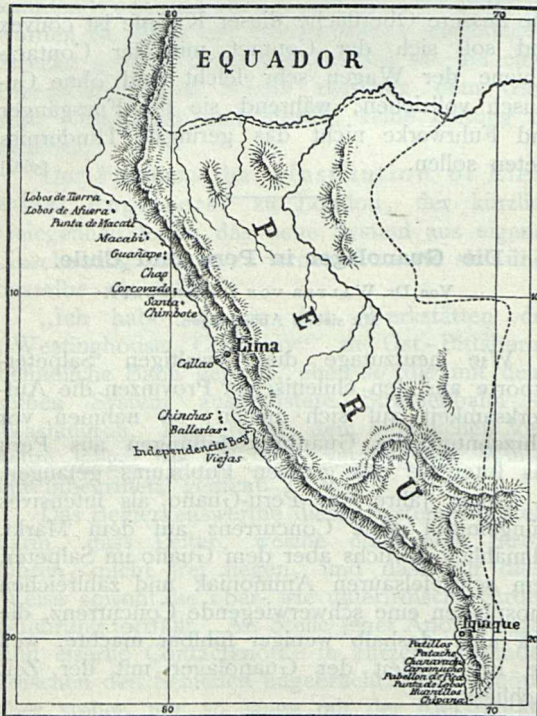
Wie heutzutage die gewaltigen Salpeterexporte aus den chilenischen Provinzen die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, so nahmen vor Jahrzehnten die Guanoverschiffungen aus Peru das Interesse des grossen Publikums gefangen. — Lange Jahre war Peru-Guano als intensives Düngemittel ohne Concurrenz auf dem Markt. Allmählich erwuchs aber dem Guano im Salpeter, dem schwefelsauren Ammoniak und zahlreichen Phosphaten eine schwerwiegende Concurrenz, die sich aber deshalb weniger fühlbar machte, weil die Ergiebigkeit der Guanolager mit der Zeit nachliess.

Es hat natürlich neueren Datums nicht an Leuten gefehlt, die schlecht unterrichtet oder aus Missgunst sich unterfangen hatten, dem Guano einen jetzt nur noch historischen Werth beizulegen. So schreibt Dr. E. W. Middendorf in seinem zweiten Band über Peru auf Seite 176: „Diese ehemals für unerschöpflich gehaltenen Vorräthe sind schon seit lange abgeräumt, auch die übrigen Guanolager an der Westküste, sowohl die im Besitz Perus gebliebenen, als auch die an Chile abgetretenen, sind nahezu verbraucht, und die Zeit scheint nicht fern, wo der Guano von dem bevorzugten Platz, den er lange in der Landwirthschaft eingenommen, ganz verschwinden und nur noch ein geschichtliches Interesse haben wird.“

Verfasser hatte nun Gelegenheit, in den Jahren 1895 bis 1896 fünf Monate lang als Führer einer aus vier Personen bestehenden, von den

Anglo-Continentalen (vorm. Ohlendorffschen) Guanowerken wohl ausgerüsteten Untersuchungs-Commission, der von der Peruvian Corporation Limited und den Herren W. R. Grace & Co. die weitestgehenden Unterstützungen bei den häufig recht schwierigen Verhältnissen zu Theil wurden, die Guanolager Perus und Chiles zu untersuchen. Er ist daher in der Lage, an der Hand eigener, zeitgemässer Beobachtungen einige Mittheilungen zu machen, die den Leser in die Lage setzen, sich ein klares Bild über den heutigen Zustand der westsüdamerikanischen Guanolager zu machen.

Abb. 206.



Übersichtskarte der Guano-Depots an der Westküste von Südamerika.

Zur allgemeinen Orientirung möge vorstehende Kartenskizze mit den in Betracht kommenden Guano-Depots dienen.

Man unterscheidet zwei Hauptgruppen von Guanolagern. Die auf dem Continent gelegenen und die Insel-Depots. Zu den ersteren gehören, von Süd nach Nord rechnend:

Chipana,	Patache,
Huanillos,	Patillos,
Punta de Lobos,	Independencia Bay,
Pabellon de Pica,	Chimbote,
Chanavachu,	Punta de Macabi
Caramucho,	(Malabrigo);

zu den Insel-Depots:

Viejas,	Chao,
Ballestas und Santa	Guañape (östl. und
Ana,	westl.),

Chinchas,	Macabi,
Santa,	Lobos de Afuera,
Corcovado,	Lobos de Tierra.

Diese beiden Gruppen geben uns höchst interessante Aufschlüsse, nicht nur über die Entstehungsgeschichte des Guanos sondern auch über die periodischen Hebungen und Senkungen der südamerikanischen Westküste, die ohne Frage in Zusammenhang stehen mit den beiden Hauptklassen des Guanos, nämlich den stickstoffreichen und den phosphorsäurereichen Guanos.

Der stickstoffreiche Guano gehört entschieden jüngeren Perioden an als der phosphorsäurereiche, der stellenweise ein ganz bedeutendes Alter haben muss. Ehe ich aber versuchen werde, diese Hypothese zu begründen, muss ich ein wenig bei der Production des Guanos verweilen.

Es ist allgemein bekannt, dass der Guano (spanisch Huano = Mist, Dung) zum grössten Theil aus Excrementen von Seevögeln besteht, denen Nahrungsreste, Federn, Kadaver, Steine sowie Sand etc. beigemischt sind. Wie entsteht nun ein Guanolager?

Ueber diese Frage giebt uns die südliche der drei Chinchas-Inseln in besonders charakteristischer Weise Aufschluss.

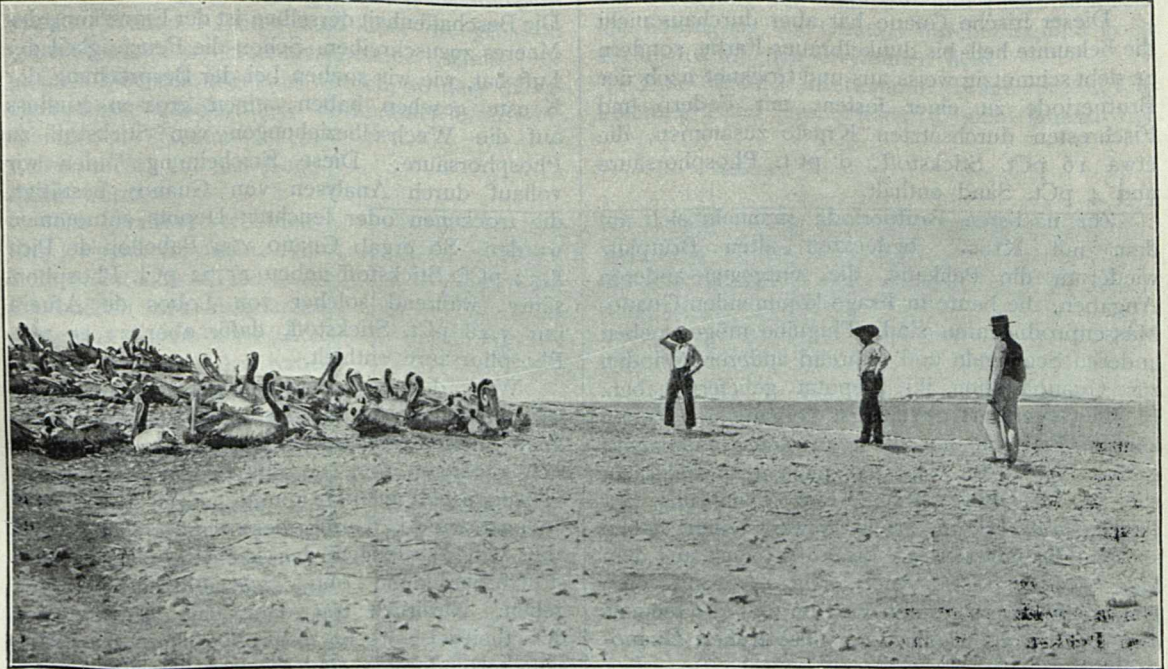
Anfang der 70er Jahre wurde diese Insel, nachdem ungeheure Quantitäten von dort verschifft worden waren, verlassen. Alsbald nahmen die legitimen Bewohner jener Inseln von ihren alten Brut- und Wohnstätten neuerlich Besitz, bis gegen die Mitte der 90er Jahre abermals Störenfriede kamen, um den inzwischen producirten Guano zu verschiffen.

Dieser abermalige Abbau wurde mit einer lobenswerthen Gründlichkeit vorgenommen, so dass ein Angestellter der Verladeunternehmer sagen konnte: „We swept the islands with brooms“ (Wir fegten die Inseln mit Besen ab).

Im December 1895 kam Verfasser auf diese Insel und fand, wie nebenstehendes Photogramm zeigt, ein fast über die ganze Insel ausgedehntes Guanolager vor. Eine Berechnung ergab, dass in etwa $\frac{5}{4}$ Jahren ungefähr 2000 Tons von den Guanovögeln producirt wurden. Dabei kamen wir auf die Insel, als die ersten Jungen aus dem Ei krochen, mithin die Fütterungsperiode der damaligen Brutzeit gerade begann.

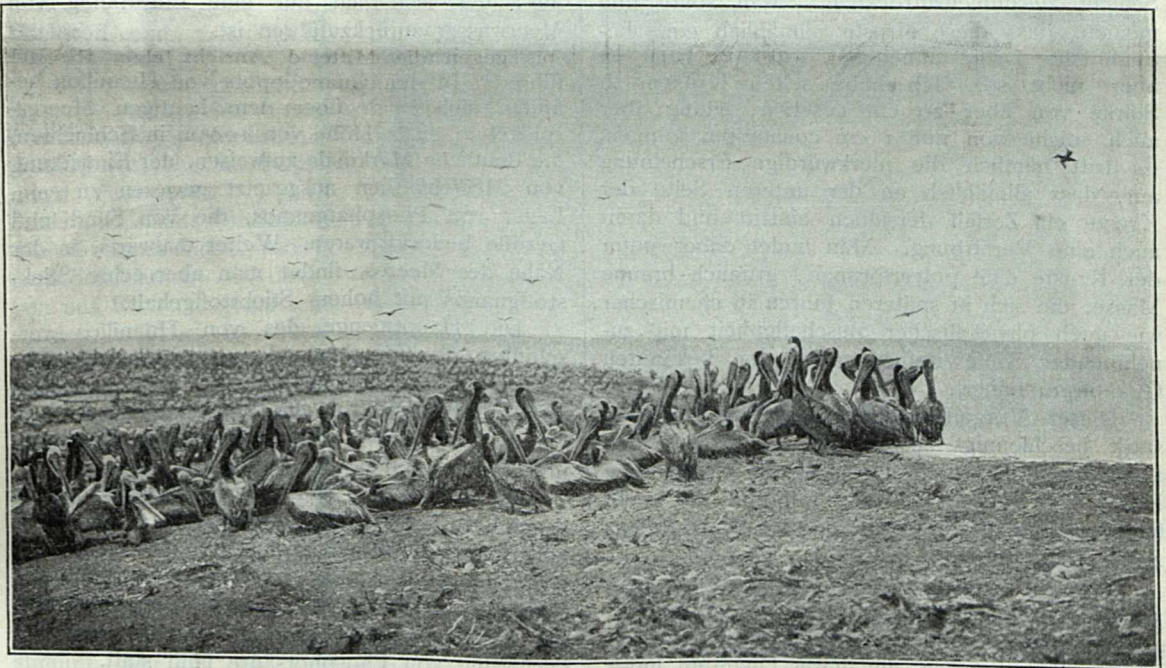
Wenn man annimmt, dass etwa sechs Nester auf das Quadratmeter kommen, woran man angesichts des folgenden Photogramms nicht zweifeln kann, so dürfte die Annahme, dass seiner Zeit etwa 250000 brütende Vögel vorhanden waren, der Wahrheit ziemlich nahe kommen. Zu diesen Weibchen gehören aber auch 250000 Männchen, die gemeinsam je ein Nest — wenn man von einem solchen überhaupt reden darf — mit zwei Jungen besitzen. Natürlich gehen viele Junge ein. Sicherlich kann man aber nach der Brutperiode eine Gesamtzahl von 800000

Abb. 207.



Brütplatz des Pelikans auf den Chinchas-Inseln. (Nach photographischer Aufnahme des Verfassers.)

Abb. 208.



Brütplatz des Pelikans auf den Chinchas-Inseln. (Nach photographischer Aufnahme des Verfassers.)

Stück annehmen. Diese 800000 Stück vertilgen aber ein geradezu fabelhaftes Quantum von Fischen. Sagte mir doch ein Herr, der mehrere Jahre auf den Chinchas-Inseln gelebt hatte, dass

er im Kropf eines Pelikans 90 etwa 10 cm lange Sardinen gefunden hätte.

Derartigen Futtermengen entsprechen aber nicht unbeträchtliche Excremente. Dadurch wird

eine Jahresproduction von 1500 Tons (1 Ton = 1000 kg) wohl erklärlich.

Dieser frische Guano hat aber durchaus nicht die bekannte hell- bis dunkelbraune Farbe, sondern er sieht schmutzig weiss aus und trocknet nach der Brutperiode zu einer festen, mit Federn und Fischresten durchsetzten Kruste zusammen, die etwa 16 pCt. Stickstoff, 9 pCt. Phosphorsäure und 4 pCt. Sand enthält.

Zur nächsten Brutperiode sammeln sich auf dem mit Kruste bedeckten alten Brutplatz wiederum die Pelikane, die, entgegen anderen Angaben, die heute in Frage kommenden Guano-Massenproduzenten sind. Pinguine mögen neben anderen Seevögeln und während anderer Perioden zur Guanobildung ihr Deputat geliefert haben. In der Gegenwart und jüngst vergangenen Zeiten können Pinguine gar nicht zu den Guanolagern gelangt sein. Es wäre mir nicht wohl erklärlich, wie gerade diese Vögel eine Ernährung der Jungen auf Felsen-Inseln bewerkstelligt haben sollten, die meistens 15 bis 30 m hoch aus dem Meere ragen. Und doch sieht man auf alten Reclamebildern stets den Pinguin und fast niemals den Pelikan als friedlichen, pflichttreuen Guano-vogel.

Durch die frischen Excremente wird die alte Kruste zum Theil wieder aufgeweicht, um nach Beendigung der Brutperiode mit der neuen Schicht zusammenzutrocknen. Man sollte nun meinen, dass diese Kruste allmählich eine beträchtliche Dicke annehmen würde. Dem ist aber nicht so. Ich habe selten Krusten in Stärke von über 20 cm gesehen, häufig aber auch solche von nur 1 cm constatiren können. Es tritt nämlich die merkwürdige Erscheinung auf, dass allmählich an der unteren Seite der Kruste ein Zerfall derselben eintritt und damit auch eine Verfärbung. Man findet daher unter der Kruste eine pulverförmige, grünlich-braune Masse, die sich in späteren Jahren in chemischer wie auch physikalischer Beschaffenheit mit zunehmender Tiefe immer mehr der bekannten Guanoform nähert.

Dieser Vorgang scheint durch Feuchtigkeit stark beschleunigt zu werden, denn auf den trockenen Ballestas-Inseln hatte die Kruste eine Dicke von nahezu 20 cm, während die recht feuchten Guanape-Inseln eine Kruste von höchstens 2 bis 3 cm zeigten.

Von der südlichen der Chinchas-Inseln sind 5 Millionen Tons Guano bis zum Jahre 1870 ausgeführt worden. Demgemäss wären 3000 bis 4000 Jahre nöthig gewesen, um dieses Quantum unter Zugrundelegung der jüngst gefundenen Daten zu produciren. Man ersieht hieraus, dass die Insel-Guanolager, deren Alter man bisher auf 5000 bis 6000 Jahre schätzte, so alt nicht sein dürften.

Anders liegt es mit den stickstoffarmen respective phosphorsäurereichen Guanos, die wir

der Kürze halber Phosphatguanos nennen wollen, obschon diese Benennung nicht ganz correct ist. Die Beschaffenheit derselben ist der Einwirkung des Meeres zuzuschreiben. Schon die Feuchtigkeit der Luft hat, wie wir soeben bei der Besprechung der Kruste gesehen haben, einen grossen Einfluss auf die Wechselbeziehungen von Stickstoff zu Phosphorsäure. Diese Erscheinung finden wir vollauf durch Analysen von Guanos bestätigt, die trockenen oder feuchten Depots entnommen wurden. So ergab Guano von Pabellon de Pica 8,32 pCt. Stickstoff neben 15,72 pCt. Phosphorsäure, während solcher von Lobos de Afuera nur 3,48 pCt. Stickstoff, dafür aber 21,45 pCt. Phosphorsäure enthielt.

Wie diese Ueberfluthungen stattgefunden haben, wird sich wohl schwerlich feststellen lassen, doch müssen solche stellenweise sehr schnell vor sich gegangen sein, so dass der Guano, bevor er weggespült werden konnte, durch Meeressand bedeckt wurde. Durch diese Sandschicht konnte aber ein Auslaugen der leicht löslichen Stickstoffverbindungen ohne Schwierigkeit vor sich gehen. Natürlich trat dann eine Anreicherung der theilweise recht schwerlöslichen Phosphorsäureverbindungen ein, so dass derartige, überschwemmt gewesene Guanolager nur Phosphatguano enthalten. Gleichzeitig zeichnen sich diese Guanos durch einen hohen Gehalt an Chlorsalzen aus, der sicherlich auf eine Einwirkung von Meerwasser zurückzuführen ist.

Beispiele für meine Ansicht kann ich anführen. In den Guanodepots von Huanillos befinden sich hoch über dem heutigen Meeresspiegel in einer Höhe von 100 m in Schluchten, die deutliche Merkmale aufweisen, der Einwirkung von Meeresfluthen ausgesetzt gewesen zu sein, Lager von Phosphatguanos, die von Sand und Gerölle bedeckt waren. Weiter thalwärts, in der Nähe des Meeres, findet man aber echte Stickstoffguanos mit hohem Stickstoffgehalt.

Die Hauptmenge des von Huanillos verschifften Guanos bestand aus Stickstoffguano, erst mit dem Vordringen in das zerklüftete Gebirge stiess man auf alte Phosphatguanos. Ich erkläre mir dieses Vorkommen von Stickstoff- und Phosphatguano wie folgt.

Die Küste von Huanillos hat in weit zurückliegenden Zeiten ein ausgedehntes Guanodepot beherbergt. Dieses ist alsdann unter Wasser gekommen. Wie dies geschehen ist, kann uns gleichgiltig sein. Durch diesen Vorgang wurde der Auslaugungsprocess eingeleitet und eine Anreicherung von Phosphorsäure fand statt.

Dann erhob sich dieses Lager wieder über den Meeresspiegel. Abermals erschienen Guano-vögel und ein neues Depot entstand, das zunächst das Phosphatdepot zudeckte, sich allmählich aber auch über neue Theile des aus dem Meere auftauchenden Gestades ausbreitete.

Ich habe thatsächlich diese verschiedenartige Guanoschichtung in dem genannten Depot constatiren können. Leider sind aber die grössten Quantitäten des Huanillos-Guanos schon vor meinem Dortsein abgebaut worden, so dass dieses eigenartige, gleichzeitige Vorkommen von verschiedenen Guanos dem Laien nicht so ins Auge fallen würde.

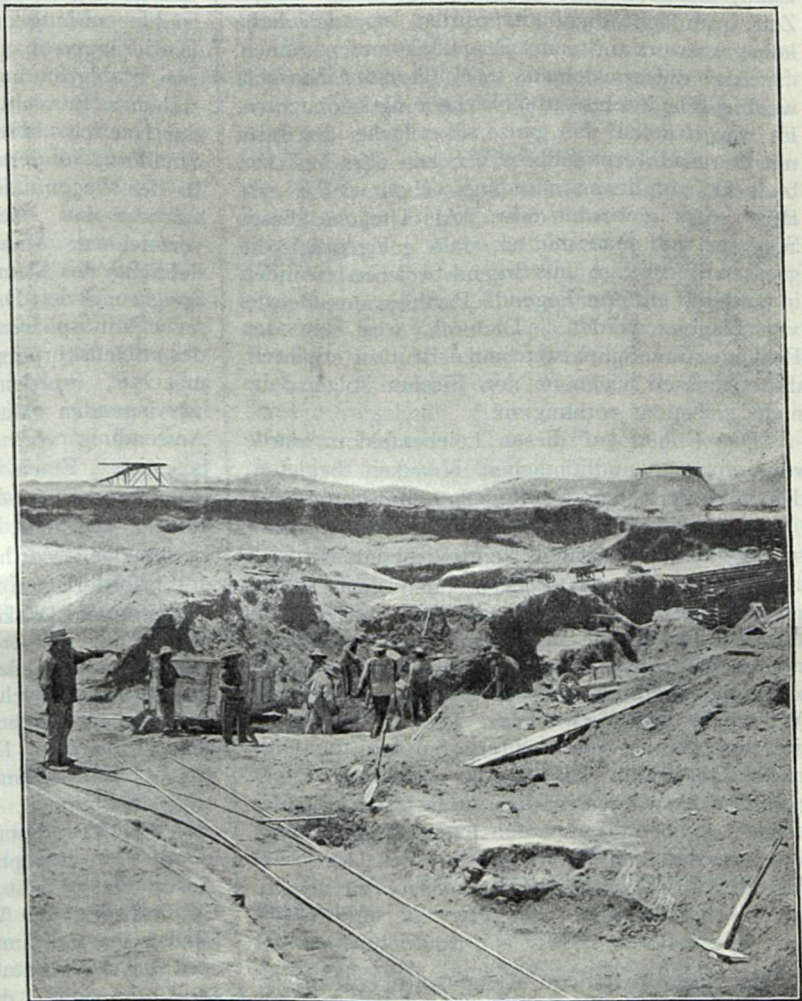
Ein geradezu verblüffendes Beispiel für meine Ansicht findet sich auf der etwa 6° südlich des Aequators gelegenen Guano-Insel „Lobos de Afuera“. Ich hatte Gelegenheit, eine photographische Aufnahme einer derartigen Schichtung zu fertigen. Nebestehende Abbildung 209 lässt mit Leichtigkeit diese Lagerung erkennen. Obenauf befinden sich etwa 30 bis 50 cm eines stickstoffhaltigen, stark mit Sand vermischten Guanos, der gleichsam den Rückstand früherer Verschiffungen bildet. Eine Analyse aus jener Verschiffungsperiode ergab 3,48 pCt. Stickstoff und 21,45 pCt. Phosphorsäure.

Dann kommt eine grünlliche, stellenweise mit Muschelkalk durchsetzte Sandschicht, die merkwürdiger Weise etwa 0,5 pCt. Stickstoff enthält. Die Stärke dieser Sandschicht variiert ganz beträchtlich; sind doch von uns bis 10 m gemessen worden. Dabei ist diese Schicht gelegentlich so hart, dass nur die Anwendung von Dynamit einen Abbau des darunterliegenden Phosphatguanos ermöglicht. Dieser Guano enthält im Durchschnitt 2 pCt. Stickstoff und 30 pCt. Phosphorsäure. Es sind aber eine grössere Anzahl von Schiffsladungen im Jahre 1896 nach Europa gekommen, die bis zu 33 pCt. Phosphorsäure enthalten haben. Dass dieser Guano von Vögeln stammt, geht aus dem Vorkommen von gut erhaltenen Eiern hervor, die allerdings keine Pelikan-Eier sind, sondern einer kleineren Gattung angehören mögen. Die Gestade von Lobos de Afuera fallen ähnlich wie die von Huanillos fast überall nach dem Meere zu allmählig ab, so dass hier entschieden die Möglichkeit vorliegt, dass

Pinguine die Producenten gewesen sind, während die Gestaltung der Chinchas- und Ballestas-Inseln die Erzeugung des Guanos durch Pinguine doch als höchst fraglich erscheinen lässt.

Eine andere interessante Frage ist: „Wie kommen Sand und Steine in den Guano der

Abb. 209.



Guano-Lager auf der Insel „Lobos de Afuera“.

eigentlichen Guano-Inseln, auf denen von einer Ueberschüttung durch Geröll etc. nicht die Rede sein kann“? Ein Jeder hat in zoologischen Sammlungen Flaschen gesehen, die mit den in einem Straussenmagen gefundenen Steinen gefüllt sind. Diese sind richtige Kieselsteine von mässiger Grösse, die vom Strauss verschluckt werden. Solche Steine sind aber doch wohl selten über 1½ bis 2 cm im Durchmesser. Auf der kleinen zu Lobos de Tierra gehörigen Smith-Insel, die durch eine schmale Wasserrinne von der eigentlichen Insel getrennt wird, fand ich

Steine, die 4 bis 5 cm im Durchmesser und ein Gewicht von mindestens 50 bis 80 gr hatten. Es ist wohl nicht anzunehmen, dass Pelikane diese Steine verschluckt und später wieder von sich gegeben haben. Trotzdem ist die Insel mit derartigen Steinen besät, die auf der Oberfläche einer etwa 50 bis 60 cm dicken, neuen Guano-schicht liegen. Der Guano dort enthält 25 pCt. Sand, obschon die Insel vor gar nicht langer Zeit gründlich abgebaut worden ist. Ich habe keine Antwort auf meine Frage bekommen können.

Auf dieser kleinen Insel konnte ich eine weitere sehr interessante Erscheinung beobachten. Es war nämlich die ganze Oberfläche der Insel mit den Cadavern 3 bis 5 Wochen alter Pelikane bedeckt, auf denen allerdings schon wieder eine Brut gross geworden war. Als Ursache dieses Sterbens gab man mir an, dass gelegentlich die grossen Fischzüge aus irgend welchen Gründen in andere, entfernt liegende Parthien des Oceans verschlagen werden. Dadurch wird es den Pelikanen unmöglich, die junge Brut zu ernähren, diese müssen vielmehr den Fischen folgen, um nicht selbst zu verhungern.

Das Gehen auf diesen Leichenfeldern wurde von einem eigenthümlichen Knacken begleitet, das vom Zertreten der Knochen herrührte.

Für gewöhnlich wird es den Pelikanen nicht schwer, den collossalen Nahrungsbedarf für sich und die Jungen zu decken, denn es stehen gerade in jenen Küstenstrichen stellenweise tausende Raummeter Fische auf verhältnissmässig kleinen Plätzen zusammengepfercht. Das Meer bekommt dadurch eine tief violette Färbung. Anfänglich hielt ich diese weithin sichtbaren violetten Flecke, die mehrere hundert Quadratmeter Oberfläche hatten, für treibende Tanggewächse, bis wir gelegentlich mit unserem Dampfer in einen solchen Fischhaufen hineinfuhren. Sofort verschwanden die Fische in die Tiefe, um sich alsbald im ruhigen Kielwasser wieder zu zeigen.

(Schluss folgt.)

Die Fortschritte im Kriegsschiffbau im letzten Jahrzehnt.

Von Schiffbauingenieur ERNST MEYER.

(Schluss von Seite 291.)

Im Gefechte von allergrösster Wichtigkeit ist die Geschwindigkeit und Manöverfähigkeit des Schiffes, wie sich ebenfalls im chinesisch-japanischen Seekriege gezeigt hat. Die hierbei nur hinderlichen Segelmasten mit ihrer umfangreichen Takelage sind bei den Schlachtschiffen verschwunden; an ihre Stelle sind Gefechtsmasten und Gefechts Thürme getreten. Eine Geschwindigkeit von nur 12 Knoten, wie sie die alten Schiffe besitzen, reicht heute nicht mehr aus, und werden die Anforderungen von Jahr zu Jahr hinaufgeschraubt. Mit der Einführung der stehenden

Hochdruckmaschinen, der sogenannten Hammermaschinen, der cylindrischen Feuerrohrkessel, Anwendung des künstlichen Zuges und des Zweischraubensystems erreichte man Geschwindigkeiten von 16 bis 18 Knoten. Die genannten Maschinen beanspruchen jedoch, sollen sie in Bezug auf Grösse und Gewicht noch zweckentsprechend für ein Kriegsschiff bleiben, bei den gesteigerten Leistungen eine ausserordentlich leichte und gedrungene Construction, welche Forderungen man durch umfassende Verwendung von Stahlguss und Stahl erfüllte. Die Cylinder stehen z. B. nicht mehr, wie bei den Maschinen der Handelsschiffe, auf gusseisernen, gegossenen Ständern, sondern auf leichten Säulen aus Stahl. In der Oeconomie, sowie der Zahl der Pferdestärken sind ebenfalls bedeutende Erfolge zu verzeichnen. Man erreichte dieselben durch Ausdehnung des Dampfes in drei bis vier Cylindern, Steigerung der Dampfspannung auf 10, 15 und mehr Atmosphären. Die heftigen Erschütterungen des Schiffskörpers, welche die Maschine verursachte, wurden durch Ausbalancirung der schwingenden Massen nach System Schlick, Anwendung von 4 Cylindern neben einander, beseitigt. Einen wesentlichen Fortschritt hofft man ferner mit dem Einbau von Wasserrohrkesseln zu thun, da diese vor den Cylinderkesseln den Vortheil des geringeren Gewichtes des erforderlichen Wasserquantums besitzen, der angreifenden Wirkung der Heizung mit künstlichem Zug besser widerstehen sollen und sich ausserdem schneller anheizen lassen. Die Ersparniss an Gewicht ist jedenfalls eine derartige, dass sie allein schon für ihre Einführung maassgebend wurde. Die Nachteile sind nicht so gross, die Hoffnung auf Beseitigung auszuschliessen, zumal, wie gesagt, die Sache noch im Versuchsstadium sich befindet. Augenblicklich kämpfen in Europa hauptsächlich zwei Systeme dieser Kessel mit einander um den Vorrang. Es sind dies der Wasserrohrkessel mit geraden oder wenig gekrümmten Rohren, die nur wenig von der Horizontalen in der Lage abweichen, vertreten z. B. durch die Belleville- und Niclausse-Kessel, und der Wasserrohrkessel mit steiler stehenden, meist stark gekrümmten Rohren, vertreten z. B. durch die Normand- und Thornycroft-Kessel. Erstere werden zur Zeit viel auf den grösseren Schiffen angewandt, letztere auf den Torpedobooten und Torpedojägern, da sie an Leichtigkeit im Verhältniss zur Leistung alle anderen übertreffen.

Die Manöverfähigkeit der Schiffe und ihre Betriebssicherheit im Gefecht sind durch die Einführung des Zweischraubensystems, in neuerer Zeit des Dreischraubensystems, wesentlich gehoben. Durch eine solche Theilung konnte man die Höhe der Maschinenanlage wesentlich verringern, wodurch sie leichter unter Panzerschutz

gebracht wurde, erreichte einen geringeren Kohlenverbrauch und bedeutende Arbeitersparnisse, da man auf dem Marsche nur eine Schraube arbeiten zu lassen brauchte.

Die Betriebssicherheit der Schiffe wurde durch mannigfaltige Einrichtungen erheblich gesteigert, sowohl zum Nutzen des ganzen Schiffes, als auch der Mannschaft im Besonderen. So wendet man, wie schon erwähnt, einen ausgedehnten Panzerschutz an, bringt sämtliche Munitionsräume, Torpedoräume, Hilfsmaschinen, feuergefährliche Lasten unter das Panzerdeck und unter die Wasserlinie. Einmal, um Explosionen durch einschlagende Geschosse zu verhindern, dann aber auch, um bei Feuersgefahr diese Räume leicht und schnell überfluthen zu können. Man vergrösserte ferner die Anzahl der wasserdichten Abtheilungen, vermied Durchbrechungen wasserdichter Schotten; man umgab die Kesselräume und theilweise auch die Maschinenräume mit seitlichen und mit Querkohlenbunkern, theilte sie in viele einzelne Abtheilungen und brachte namentlich auch Rettungsschachte für das Personal bei etwa eintretenden Kessel- und Maschinenhavarien an. Hierdurch wurde erreicht, dass die Explosion eines Kessels oder der Zusammenbruch einer Maschine nicht auch die übrigen gefährdete und unbrauchbar machte. Wo das Panzerdeck an den Seiten unter den Wasserspiegel herabreicht, wird es vor dem Eindringen von Wasser beim Durchschlagen von Geschossen durch den sogenannten Korkdamm geschützt. Es ist dies ein schmaler, an den Schiffsseiten längslaufender, wasserdichter Raum, welcher mit Kork oder Cellulose gefüllt ist. Die Stoffe werden beim Einbau stark zusammengepresst, quellen nach dem Eindringen von Wasser auf und schliessen so die entstehenden Oeffnungen sehr schnell wieder. Sollten sich einzelne Räume des Schiffes dennoch mit Wasser füllen, so ist durch ein ausgedehntes Drainagesystem und kräftige Dampfpumpen aller Art dafür gesorgt, dass dasselbe möglichst schnell wieder entfernt wird. Gegen den Ausbruch von Feuer sichert man sich durch eine möglichst beschränkte Verwendung von Holz und brennbaren Stoffen. Schon der Splitter wegen, welche von auftreffenden Geschossen losgeschlagen im Gefechte umherfliegen und das Personal verletzen, ist man namentlich in der deutschen Marine dazu übergegangen, die Decks, statt mit hölzernen Decksplanken, mit Stahlplatten zu belegen, auf welchen Linoleum, Korkstein oder Xylolith, eine Art künstlichen Holzsteines, angebracht wird; die Kammerschotte und Wegerungen aus Stahlblech und die Bekleidungen derselben aus unverbrennbaren Korkmassen herzustellen, überhaupt das Holz nur noch für Anfertigung von Möbeln für die Kammern zu verwenden, da letztere, aus Stahl hergestellt, nicht so wohnlich

und comfortabel erscheinen. Der Schiffskörper, die Masten und Stengen bestehen nur noch aus Blechen und Winkeln von Stahl, welcher das Eisen völlig im Schiffbau verdrängte, da er mindestens eben so zähe wie dieses heute ist. Man erreichte damit bei gleicher Festigkeit ein geringeres Gewicht. Steven und Ruder erhalten in Stahl gegossen die complicirtesten Formen mit Leichtigkeit, während die Herstellung derselben aus Schmiedeeisen ganz unmöglich ist.

Das letzte Jahrzehnt hat mit seinen bedeutenden maschinellen Verbesserungen natürlich einen wesentlichen Einfluss auf den Schiffbau ausgeübt. Nicht nur, dass der Handbetrieb, wo zweckmässig, durch Anbringung kleiner Hilfsmaschinen mit Dampftrieb ersetzt wurde, ist man jetzt im Begriff, den letzteren durch den bequemeren, elektrischen Betrieb zu ersetzen. Wir finden in der deutschen Marine nur den Steuerapparat, die Ankerspille, die Bootsheissmaschine und natürlich alle Hilfsmaschinen der Kessel- und Maschinenräume mit Dampf betrieben, Thurmdrehmaschinen mit hydraulischer Anlage versehen. Alle anderen aber mit elektrischem Betriebe. Dies hat den grossen Vortheil, dass die unangenehmen Wärmeausstrahlungen der Dampfrohrleitungen wegfallen, und dass eine Reparatur an den Drahtleitungen sich im Gefechte auch unter erschwerenden Umständen leicht ausführen lässt. Die bisher schon im Gebrauch befindlichen Hilfsmaschinen wurden vervollkommenet. Neu kamen hinzu die elektrischen Munitionswinden der Schnellfeuergeschütze. Bei den grossen Schiffen finden wir jetzt auch Krane zum Aussetzen der schweren Boote angebracht, während dies früher mit Hilfe von Spieren und Davits erfolgte. Scheinwerfer von bedeutender Grösse dienen dazu, den Feind in der Nacht zu entdecken und bei ihrem hellen Lichte zu beschiessen, was sonst nicht möglich wäre.

Die modernen Kriegsschiffe zeichnen sich durch eine hervorragend durchgebildete Ventilations-Einrichtung aus. Man unterscheidet eine natürliche und eine künstliche Ventilation, welche letztere durch Ventilatoren mit Maschinenbetrieb hervorgebracht wird. Die erstere dient der Lüftung der Kammern und Lasten, die letztere in erster Linie der Heizung der Kessel, ferner der Maschinen-, der Munitionsräume und aller derjenigen Stellen, wo z. B. durch Hilfsmaschinen die Luft in besonders hohem Grade verunreinigt wird. Durch Einrichtung von Badekammern und Douchen, elektrischer Beleuchtung und Dampfheizung wurde des Weiteren für die Gesundheit und Bequemlichkeit der Officiere und Mannschaft gesorgt.

Wie man in der Handelsmarine im Laufe des letzten Jahrzehntes die Dimensionen des Schiffskörpers sich von Jahr zu Jahr steigern sieht, so ist dies auch in der Kriegsmarine der Fall ge-

wesen, nur dass man in Deutschland durch die beschränkten Raumverhältnisse der vorhandenen Docks bisher nicht so weit wie England darin gehen konnte. Erreichen dort die Kreuzer doch bereits eine Länge von über 150 m. Mit der Grösse der Schiffe wächst ihre Leistungsfähigkeit und Seetüchtigkeit. Sie besitzen im Verhältniss zu kleineren Fahrzeugen eine grössere Schnelligkeit, einen besseren, ausgedehnteren Panzerschutz, sie können mehr und schwerere Geschütze tragen. Dass der Bau solcher Schiffskolosse möglich war, ist natürlich eine Folge der gesteigerten Leistungsfähigkeit der Werften im Kriegsschiffbau.

Zeit ist Geld! Auch in Bezug auf Schnelligkeit in der Bauausführung haben wir bedeutende Fortschritte gemacht. Nicht nur, dass man die Construction des Schiffes in allen seinen Theilen erheblich verfeinerte, dass man es lernte, Gediegenheit in der Ausführung mit Leichtigkeit zu vereinigen; man gelangte auch dazu, erheblich mehr und schwierigere Arbeitslasten, wie früher, in derselben Zeit zu bewältigen. Die Erkenntniss des Werthes der Zeitersparniss kam in diesem Jahrzehnt zur rechten Geltung und wird immer mehr zur Herrschaft gelangen. Leider ist die Beschaffung der Stahlmaterialien von den Eisenwerken in Deutschland nicht so bequem und schnell ausführbar, wie in England, wo die günstigen Wasserverhältnisse den Güterverkehr ausserordentlich unterstützen.

Es gehört zu den Fortschritten im Kriegsschiffbau auch wohl die Erkenntniss, dass eine Marine sich in ihren Gruppen aus möglichst gleichartigen und gleichwerthigen Schiffen zusammensetzen soll, damit nicht die langsamen die schnellen hindern, die Besatzung sich leicht auf jedem Schiffe derselben Klasse zurecht findet, die Commandanten die Fehler und die Vorzüge ihrer Schiffe genau kennen lernen. Namentlich der Unterschied in der Geschwindigkeit kann verhängnissvoll werden, wo es sich beispielsweise um das Durchbrechen einer Blocade, oder um die Verfolgung eines geschlagenen, aber immer noch kräftigen Feindes handelt u. s. w.

Das sind in Umrissen die wesentlichsten Fortschritte, welche im Kriegsschiffbau im letzten Jahrzehnt gemacht wurden. Hoffen wir nun, dass der deutsche Kriegsschiffbau, welcher in der Hauptsache durch den verdienstvollen Chef-constructeur der kaiserlichen Marine, Herrn Wirklichen Geheimen Admiralitätsrath Dietrich geschaffen wurde, sich zum Segen des Vaterlandes weiter entwickle, und dass es uns vergönnt sei, eine einheitlich construirte, moderne Flotte von höchster Vollkommenheit zu schaffen.

[5727]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

(Mit einer Abbildung.)

Ich hatte ein Buch gelesen, das war entsetzlich weise. Es war in ihm die Rede von der Schönheit in der Kunst und der Schönheit in der Natur und von den Regeln, nach denen diese Schönheit zu Stande käme und von dem Reiz, den sie auf unsre Sinne ausübe. Das Alles hatte der Verfasser ganz genau herausgeklügelt und mit so vieler Sicherheit vorgetragen, dass einem ganz wirr und dumm davon wurde und man nur noch das eine Gefühl der Dankbarkeit dafür hatte, dass man es nicht mit dem weisen Verfasser selbst, sondern nur mit seinem Buche zu thun hatte, welches man wenigstens zumachen konnte, wenn es einem gar zu geistreich wurde.

Da lag es nun vor mir, dieses glänzende Product ästhetischen Scharfsinnes, dicht neben der Vase voll blühender Rosen, die auf meinem Schreibtische zu stehen pflegt. Sie kamen mir gar nicht mehr so lieb und unschuldig vor, wie sonst. „Ihr seid gar nicht so harmlos und natürlich, wir Ihr ausseht,“ sagte ich zu ihnen, „ich weiss es jetzt ganz genau, dass Ihr bestimmten ästhetischen Gesetzen folgt, wenn jede von Euch ein anderes Gesicht macht, als ihre Schwestern. Eure scheinbare Regellosigkeit ist eitel Verstellung, aber dieser kluge Mann durchschaut Eure Toilettenkünste und sagt es Euch klipp und klar: Auch Eure Schönheit ist nur Mache! Es giebt keine Regellosigkeit in der Welt, man muss nur klug genug sein, die Regel zu finden.“

So ungefähr sprach ich zu den Rosen, die mich vorwurfsvoll anzublicken und leise die Köpfchen zu schütteln schienen. Hatte ich nicht Recht? Ist nicht die ganze Natur von ewigen Gesetzen beherrscht und giebt es denn überhaupt den Zufall, von dem wir so gerne sprechen? Worauf beruht sein capriciöses Spiel, dem wir so gerne zusehen, was ist die Regellosigkeit, die wir als untrennbar von der Anmuth rühmen? Wo ist der Schlüssel zu diesem Dilemma?

Während ich also nachsann, fiel mein Blick auf den Einband des vor mir liegenden Buches. Er war mit sogenannten marmorirtem Papier beklebt. Auf einem schwarzen Grunde zogen weisse Linien, vermischt mit einigen wenigen rothen und blauen, zierlich entlang. Sie bildeten gestreckte, halbmondartige Figuren, welche so zu einander gestellt waren, dass sie sich pfauenschweifartig ausbreiteten. Diese Pfauenschweife waren alle so ziemlich gleich gross und so zu einander angeordnet, dass sie dachziegelartig ineinander griffen und doch — wenn man sie genau betrachtete, so glich nicht einer dem anderen. Jeder war etwas verschieden in der Form und Zeichnung und doch trugen sie alle den gleichen Grundcharakter. Was aber das Merkwürdigste war, der Schnitt des Buches zeigte die gleiche Marmorirung. Da war es ja schon wieder, das Gesetzmässige in der Regellosigkeit, die Ordnung im Zufall. Wären alle diese Pfauenschwänze vollkommen gleich gewesen, wie man sie mit einer Druckwalze erhalten kann, so wäre das Ganze nicht des Ansehens werth gewesen, aber dem ewigen Wechsel dieser geschwungenen Linien zu folgen, das war fast eben so amüsant, wie die einzelnen Blumen eines Rosenbouquets zu betrachten, in jeder die Rose zu erkennen und dennoch jede verschieden zu finden. Und doch handelte es sich hier nur um ein billiges Erzeugniss unsrer Industrie. Papierfabrikant und Buchbinder mussten es verstehen, dem Zufall zu gebieten, der diese Pfauenschwänze hervorgebracht hatte, denn der eine hatte das

Papier geliefert, während der andere den Schnitt fertig hatte, ja ich erinnerte mich, dass ich selbst schon diese einfache Kunst geübt hatte und nun verstand ich auch das Gesetz von der Ordnung im Zufall!

Gewiss folgt jeder Vorgang in der Natur, er mag noch so unbedeutend sein, bestimmten, unabänderlichen Gesetzen. Aber kein Vorgang vollzieht sich unbeeinflusst durch andere. Und weil kein Naturgesetz dem anderen vorgeht, weil jede Ursache wirkt nach Maassgabe der in ihr entfesselten Kräfte, so stören sie sich gegenseitig mit grösserer oder geringerer Gewalt. Vollkommene Gleichmässigkeit werden wir nur dort suchen dürfen, wo ein einziges Gesetz unbeschränkt gebietet oder wo verschiedene Kräfte in abgemessenem Gleichgewicht stehen. Wo aber bald die eine, bald die andere überwiegt, da entsteht durch die Interferenz ewiger Regeln jene Mannichfaltigkeit, die uns als Regellosigkeit amuthet. Wie jede Rose nach dem gleichen Gesetz der Blattstellung gebaut ist und doch verschieden aussieht, weil tausend äussere Einwirkungen die Spannungen und damit die Krümmung ihrer Blütenblätter beeinflussen, so entsteht auch in allen anderen Fällen das, was wir das „neckische Spiel des Zufalls“ zu nennen beliebigen, durch die Interferenz gleichzeitig wirkender Kräfte.

Es ist nicht uninteressant, an einem einfachen Beispiel, wie das marmorirte Papier es uns bietet, die Entstehung des Zufalls zu studieren. Wie wird dieses einfache Erzeugniss, das wir täglich in die Hand nehmen und doch so selten genauer betrachten, hergestellt?

Wenn wir einen Tropfen Terpentinöl auf Wasser fallen lassen, so sehen wir, wie derselbe aus einander schießt in dem Bestreben, eine möglichst grosse Oberfläche zu erhalten. Eigentlich ist dabei nicht das Oel der strebende, sondern der leidende Theil. Denn da es eine viel geringere (nur etwa ein Drittel so starke) Oberflächenspannung besitzt, als das Wasser, so tritt in dem Augenblicke, wo ein Theil der gespannten Wasserfläche durch eine Oelfläche ersetzt wird, eine Störung des Spannungsgleichgewichtes ein und der Oeltropfen wird von dem Wasser so stark gestreckt, als seine innere Festigkeit es überhaupt gestattet. Aber nicht nur mit ätherischen Oelen geschieht dieses, sondern auch mit anderen Flüssigkeiten, ja sogar mit wässrigen Lösungen, deren Oberflächenspannung auch schon etwas abweicht von der des Wassers. Nur tritt hier sehr bald das gegenseitige Lösungsvermögen in sein Recht und verwischt die Spannungserscheinungen. Trotzdem hat schon jeder von uns gesehen, wie ein Tropfen Seifenwasser auf klarem Wasser aus einander gerissen wird, wie eine gefärbte Flüssigkeit auf Wasser zerfliesst, ehe sie in ihm untersinkt.

Es muss ein sehr findiger Kopf gewesen sein, der vor mehr als hundert Jahren — so lange sind sicherlich schon diese marmorirten Papiere bekannt — auf die Idee gekommen ist, diese reizenden Spannungserscheinungen

technisch auszunützen. Vor Allem handelte es sich darum, Gewalt über das Wirken der Kräfte zu erhalten und die Maasslosigkeit der Erscheinung einzudämmen. Dieses wurde erreicht durch die Erfindung des jedem Buchbinder bekannten „Marmorirwassers.“ Zur Herstellung desselben wird Wasser mit Traganth oder Flohsamen oder Carrageenmoos gekocht, so dass ein dickflüssiger Schleim entsteht. Da dieser sich nicht so leicht bewegen kann, wie Wasser, so werden aufgespritzte Tropfen anderer Flüssigkeiten nicht mit gleicher Schnelligkeit auseinander gerissen, wie von reinem Wasser und wenn diese Flüssigkeiten mit Wasser mischbar sind, so wird diese Mischbarkeit durch den schleimigen Charakter des „Marmorirwassers“ so gut wie aufgehoben. Dieses Marmorirwasser giesst nun der Papierfabrikant oder der Buchbinder, der marmorirte Schnitte an seinen Büchern herstellen will, in eine flache Weissblechschale.

Abb. 210.



Die Fabrikation von Irichromatinpapier.

Um nun die Oberflächenspannung zur Herstellung bunter Flecken zu verwenden, werden Wasserfarben mit einer Lösung von Ochsenalle zerrieben, von der wir wissen, dass sie besondere Neigung hat, auf Wasser auseinander zu fliessen, eben so wie Terpentinöl. Spritzen wir nun solche Farbe auf das Marmorirwasser, so dehnt sich jeder Tropfen zu einem runden Fleck, treffen aber derartige Flecken mit ihren Rändern auf einander, so verunstalten sie sich gegenseitig zu den absonderlichsten Figuren, aus deren Gesamtheit ein seltsames Geäder hervorgeht. Aber auch das Marmorirwasser bleibt nicht unthätig, so träge es dazuliegen scheint. Durch Diffusion entzieht es den Farben die Lösung der Ochsenalle, so dass ihre Beweglichkeit gar bald zum Stillstand kommt. Spritzen wir nun eine andere, frischbereitete Farbe auf, so vertreibt diese die zuerst gekommene von ihren Plätzen und wenn wir nun noch zum Schlusse etwas Terpentinöl oder ungefärbte Ochsenalle aufspritzen, so entstehen wieder farblose Stellen. So haben wir es ganz in der Hand, das bunteste Geklecks hervorzubringen, dessen einzelne Theile sich nirgends gleichen, obgleich es ganz bestimmten und genau verfolgbarren Gesetzen seine Entstehung verdankt. Nun heisst es noch, in

diesen bunten Wechsel die Ordnung hineinzubringen, die den Zufall erst erfreulich macht. Ein sehr prosaisches Mittel dient diesem erhabenen Zweck.

Der Buchbinder nimmt einen ganz gewöhnlichen Kamm mit weit gestellten Zähnen und fährt damit ein paar Mal über die Oberfläche der Flüssigkeit. Im Nu streken sich all die bunten Flecken und ziehen sich zierlich durch einander. Die Pfauenschwänze sind fertig und es erübrigt nur noch, sie auf das Papier oder den Buchschnitt zu übertragen. Nichts ist leichter, denn ein Papierbogen, gleichmässig auf die Oberfläche der Flüssigkeit gelegt, saugt das ganze bunte Bild auf sich fest und braucht nur noch zum Trocknen gehängt zu werden, während das Marmorirwasser zu neuem Gebrauch bereit ist.

Eine reizende Erfindung, meine verehrten Leser, nicht wahr? Was kann man sich Eleganteres denken, als durch die Anwendung der einfachsten physikalischen Gesetze den tollsten Zufall willkürlich zu schaffen und dann noch eine gewisse Regelmässigkeit hinein zu kämmen, wenn einem der Zufall zu wirr und zufällig wird? Wer von Ihnen diesem Verfahren des Marmorirens schon einmal zugesehen hat, der hat sich gewiss darüber gefreut und sich gedacht, dass es noch mancher weiteren Ausbildung fähig sei. Merkwürdigerweise aber hat die Welt nun wohl ein volles Jahrhundert lustig weiter marmorirt, ohne dass irgend welche Neuerung hinzugekommen wäre. Erst die neueste Zeit hat auch darin Wandlung geschaffen. Da wir nun einmal darauf gekommen sind, so wollen wir auch diese neue Entwicklung unsren Lesern nicht vorenthalten, obwohl es freilich noch fraglich ist, ob dieselbe sich dauernd als lebensfähig erweist.

Unter dem Namen „Irichromatin“ wird neuerdings in Paris von einer Firma Roudillon ein Verfahren ausbeutet, dessen Erfinder der französische Physiker Henry ist und welches im Wesentlichen auf den gleichen Principien beruht, wenn auch der Effekt mit dem des Marmorbuntpapieres nicht die geringste Aehnlichkeit hat. Das Irichromatinpapier hat, weit davon entfernt, irgend welche Flecken oder Streifen zu zeigen, stets eine ganz bestimmte Grundfarbe, ausserdem aber schillert es in glänzenden Regenbogenfarben. Aber diese kommen nicht zu Stande durch Pigmente, sie zeigen sich auch nur bei bestimmter Beleuchtung, denn sie verdanken ihren Ursprung derselben Ursache, die das Farbenspiel des Perlmutter und der Seifenblasen und die Newtonschen Farbenringe hervorbringt, der Interferenz des Lichtes in dünnen Plättchen durchsichtiger Substanzen.

Wie die Interferenzfarben entstehen, ist in den Spalten dieser Zeitschrift wiederholt erörtert worden. Sie kommen zu Stande, wenn dünne Plättchen von weniger als etwa 0,001 mm Dicke Licht empfangen. Dieses Licht geht durch sie hindurch, wird an der Rückwand reflektirt und die zurückgehenden Lichtwellen stören nun die eindringenden in solcher Weise, dass ein Theil von ihnen vernichtet wird. Was übrig bleibt, zeigt natürlich nicht mehr die Farbe des weissen Lichtes, sondern die des Lichtes, welches nach der Zerstörung des einen Theiles übrig blieb.

Wie erzeugt man nun solche dünne Plättchen. Dazu eignet sich unser alter Freund, das Terpentinöl, vortrefflich. Tropfen wir dieses auf Wasser, so wird es so sehr gestreckt, dass sich die Iridescenz sofort einstellt. Natürlich werden wir hier kein Marmorirwasser nehmen, sondern reines Wasser, um eben die grösstmögliche Streckung zu haben. Und da Terpentinöl verdampft, so werden wir vorher in demselben ein Harz

auflösen, welches nach dem Verdampfen des Oeles zurückbleibt und immer noch ein Häutchen bildet. Man nimmt für helle Papiere Dammarharz, für dunkle Asphalt.

Um nun auch diese Häutchen auf Papier zu befestigen, müssen wir ebenfalls anders verfahren, als bei dem Marmorirverfahren. Wir legen das (vorher durch eine geeignete Imprägnirung recht widerstandsfähig gegen das Aufweichen gemachte und sauber geglättete) Papier in das Wasser auf einen Drahtrost, ehe wir die irrisirende Essenz auftröpfeln. Hat sich dann das Häutchen gebildet, so wird ein Hahn an dem Wasserbassin geöffnet, das Wasser fliesst ab und das Häutchen legt sich auf das Papier und kann mit diesem herausgehoben und zum Trocknen gehängt werden. Unsre, nach einer Photographie gefertigte Abbildung zeigt, wie das Verfahren ausgeübt wird.

So haben wir auch hier ein scheinbar regelloses Farbenspiel, einen bunten Schillereffekt, beruhend auf einfachen und unabänderlichen physikalischen Gesetzen, auch hier die Ordnung im scheinbaren Zufall.

Es genügt nicht, von den ewigen und unabänderlichen Naturgesetzen zu faseln und sie eines neben das andere zu bauen, wie die Memnonsäulen in der Wüste. Wer die Natur voll erkennen will, der muss auch eindringen in die Interferenz dieser Gesetze, in die Art und Weise, wie die Kräfte bei ihrem Spiel mit der Materie sich stören und beeinflussen, bis das entsteht, was wir den Zufall nennen und was auch wieder seinen Reiz nur dem Umstande verdankt, dass unsre Seele selbst in solchem Zufall noch das sichere Walten derselben Kräfte ahnt, denen alle Materie unterthan ist.

Nicht nur der grosse Planet stört den kleinen Trabanten. Auch der Trabant stört den Planeten. Das ewige Licht fluthet ungehindert durch den Weltraum, aber in einem dünnen Plättchen stört es sich selbst und muss eine Aenderung seiner Wellenlänge erleiden. Ob wir an diesen grossen Beispielen das Wesen der Interferenz der Kräfte studiren oder an vielgestaltigen Rosen und bunten Papierfetzen, das bleibt sich gleich. Denn was wir suchen, ist Erkenntniss. WITT. [5773]

* * *

Die Petrographie im Dienste der Polizei. Dass selbst eine so strenge Wissenschaft, wie die Lehre von der mineralogischen Zusammensetzung der Gesteine, die Petrographie, als werthvolles Hilfsmittel bei kriminalistischen Untersuchungen eintreten kann, klingt zwar von vornherein ziemlich unwahrscheinlich, ist aber doch bereits mehrfach dagewesen. — Auf den italienischen Eisenbahnen kamen und kommen öfter Beraubungen von Frachtsendungen vor. Die Bahnräuber ersetzen den durch die Plünderung eingetretenen Gewichtsverlust des betreffenden Stückes dadurch, dass sie ein entsprechendes Quantum von Steinen in die Koffer und Kisten hineinprakticirten. Bei den nach der Ankunft der betreffenden Sendungen gegenüber der Bahnverwaltung erhobenen Ersatzansprüchen kam es darauf an, festzustellen, auf welcher Strecke der Raub ausgeführt war, welche Bahnverwaltung also haftpflichtig zu machen war. In der That gelang es in mehreren Fällen, durch die Untersuchung des als Füllmaterial benutzten Gesteins entweder die ungefähre Gegend oder in einem Falle sogar mit Sicherheit die Station festzustellen, auf der die Diebe ihre Thätigkeit ausgeübt hatten. In einer nach Deutschland gelangten Sendung bestand das Füllmaterial der Sendung aus einem Blasenporphyr, der nur im südlichen Tyrol, auf der italienischen Grenze auftritt und mit Rück-

sicht auf die Behandlung der Frachtsendungen konnte mit grosser Sicherheit Ala als diejenige Station bezeichnet werden, wo die Kiste erbrochen war. In einem anderen Falle war das ausgeraubte Stück mit groben Flussschottern gefüllt, deren Material nur aus einem den Appeninen entströmenden Flusse herrühren konnte, wodurch die Beraubung innerhalb Italiens mit Sicherheit nachgewiesen wurde, und in einem dritten Falle konnte ein ganz charakteristisches Gestein, die sogenannte Scaglia von Portici, nachgewiesen werden, wodurch auch in diesem Falle die Haftpflicht einer bestimmten Eisenbahnverwaltung aufgebürdet werden konnte. K. K. [5760]

* * *

Der „Blackdamp“ in den Kohlengruben. Neben den „Schlagenden Wettern“ tritt in den englischen Kohlengruben noch ein anderes Grubengas auf, das den Namen „Blackdamp“ führt, aber im Gegensatz zu den ersteren nie Explosionen bewirkt. Dieses Gas entwickelt sich mit Kohlensäure zusammen entlang der Streckensohle und wurde mit dieser lange verwechselt. Eine vollständige Analyse des Gases wurde vor den Untersuchungen Atkinsons nicht ausgeführt. Aus diesen hat sich ergeben, dass der „schwarze Schwaden“ ein ungefähres Gemenge von 38 pCt. Stickstoff und 12 pCt. Kohlensäure ist. Die Kohlensäure entwickelt sich nach Ansicht Atkinsons nicht ganz aus der Kohle, wie das Schlaggas, sondern entsteht durch Luftenwirkung auf die Kohle; der „Blackdamp“ verdankt seine Bildung der durch die Kohlenoxydation entwickelten Wärme. Dieses Gas wirkt auf den Menschen und die Lampe nachtheilig, nicht durch seinen Kohlensäuregehalt, sondern weil es, mit der Luft vermengt, dieser einen Theil Sauerstoff entzieht. Letzterer ist nöthig zur Oxydation des durch die Luftenwirkung auf die Kohle erzeugten Kohlenoxyds und zur Umwandlung desselben in Kohlensäure. [5680]

* * *

Die Orchideen-Wespe und ihre Bekämpfung. Die auf S. 95 dieses Jahrganges erwähnte Orchideen-Wespe (*Isosoma orchidearum* Westw.) ist in unsren Sammlungen nicht neu, man kennt sie seit ziemlich langer Zeit. Wenn sie in letzter Zeit häufiger geworden ist, so liegt das daran, dass die Cattleya-Blumen sehr en vogue sind und dass in Folge dessen ungeheure Mengen brasilischer Cattleyen importirt sind. Die Anwesenheit der Larve ist für einen geschulten Gärtner ganz gut daran zu erkennen, dass das sogenannte treibende Auge, d. h. die Knospe, welche die Bildung des neuen Jahrestriebes einleitet, aussergewöhnlich voll und prall und vielversprechend aussieht. Zum Erstaunen unerfahrener Gärtner bleibt aber dieser Trieb im Längenwachstum gänzlich zurück und zwar ganz einfach darum, weil die dem Wachstum dienenden Parthien des jungen Sprosses bereits von der Larve verzehrt sind. Das radikalste Mittel, dem Insekt beizukommen, besteht darin, alle die Pflanzen, welche diese verdächtigen Symptome zeigen, zu isoliren, einige von ihnen zu untersuchen, was durch ein paar Längs- und Querschnitte rasch zu machen ist. Ist die Anwesenheit der Larve festgestellt, so bleibt nur noch das einzige Mittel übrig, alle die befallenen bzw. verdächtigen Triebe unbarmherzig zurückzuschneiden und zu verbrennen; verloren sind sie ohnehin. Nun giebt es allerdings eine Menge Gärtner, welche sich lieber tief in das Fleisch schneiden, als den Vordertrieb einer Orchidee wegschneiden würden und in dieser an sich begreiflichen Scheu liegt für manche Orchideencultur die

grosse Gefahr, alles zu verlieren. Die Sache wird dadurch schlimmer, dass jetzt, um dem Bedarf an Schnittblumen zu genügen, Massenculturen Mode werden, wie man sie früher nicht kannte, und damit eine gewisse schablonenhafte Behandlung, welche den alten, an ihren Lieblingen interessirten Orchideengärtnern fremd war. — Es ist schwer festzustellen und ziemlich belanglos, mit welcher Art von *Cattleya* das Insekt zuerst nach Europa gebracht ist. Ich nehme an, dass mit dem massenhaften Import von *Cattleya labiata* var. *autumnalis* aus der Provinz Bahia uns viel kranke Exemplare zugeführt sind. Zu befürchten ist aber, dass auch andere *Cattleya*-Arten befallen werden und dann kann der Verlust unter Umständen ein ganz enormer werden. Die Gärtnereien eines gewissen Landes für inficirt zu halten und zu sperren, halte ich nicht für praktisch. Die grossen soliden Firmen haben — das kann ich bestimmt versichern — die Augen sehr gut offen, weil für sie gewaltige Summen und ausserdem ihr Credit in Frage stehen. Gerade dort wird das Uebel am ehesten bekämpft, sobald man es bemerkt. — Ein genaues Studium des Lebenslaufes und der Entwicklung ist glücklicherweise kaum nöthig, das oben erwähnte Symptom ist völlig ausreichend, den Gärtner aufmerksam zu machen. K. [5734]

* * *

Der Nutzen der Masken in den alten Theatern. Bekanntlich trugen die Schauspieler der alten Griechen und Römer Masken, die den Charakter der darzustellenden Persönlichkeit zwar stark hervorhoben, aber dafür jegliches Mienenspiel verbargen. Man hatte zwar schon längst vermuthet, dass diese Masken dazu bestimmt waren, die Tragfähigkeit der Stimme in den sehr grossen und offenen Theatern der Alten zu steigern, aber erst in jüngster Zeit hat Dr. Castex im Pariser Industrie-Palast directe Versuche darüber angestellt. Herr Grille hatte eine Anzahl von Masken, denjenigen der Alten möglichst ähnlich hergestellt, und mit denselben versehene Schauspieler und Sänger von verschiedener Stimmelage (Bässe, Soprane u. s. w.) declamirten und sangen dieselben Phrasen und Melodien, abwechselnd mit und ohne Maske, um die am anderen Ende des Saales in der Mitte und an den Seiten vertheilten Zuhörer in den Stand zu setzen, zu beurtheilen, ob die Maske wirklich die Tragfähigkeit der Stimme steigert. Schon die ersten Versuche ergaben, dass dies der Fall ist, und die Wirkung war sehr auffallend, wenn der Schauspieler mitten in seiner Rede oder in seinem Gesange die Maske abnahm. Es wurden folgende Ergebnisse gewonnen, bei denen sich aber Unterschiede der Akustik für den Zuhörer und ausübenden Künstler herausstellten.

A. Akustik für den Zuhörer: 1. Unter der antiken Maske wird die Stimme weitertragend und gewinnt gleichzeitig an Intensität. Eine unbekannte, so leise gesprochene Phrase, dass sie die Zuhörer nicht mehr verstanden, wurde sogleich verständlich, wenn der Künstler bei gleichartiger Wiederholung die Larve vornahm.

2. Die Stimme gewinnt an Klarheit, die Klangfarbe (im künstlerischen Sinne) nimmt zu, sie wird sonorer, und zwar in den hohen Tönen mehr als in den tiefen.

3. Die Klangfarbe im akustischen Sinne wird nicht verändert. Der Ton wird weder nasal noch verschleiert.

4. Dank der erweiterten Form der Mundöffnung beschränkt sich die Wirkung nicht auf die Richtung der Tonausgabe, sondern dringt auch zu den äussersten Seitenplätzen, um so besser, je mehr die Mundöffnung der Maske ausgearbeitet und den Lippen angepasst ist.

Alles in Allem wird also die Wirkung der Stimme für die Zuhörer durch die Maske erhöht.

B. Akustik für den Künstler: 1. Der ausübende Künstler hat wohl den Eindruck, dass die Stimme besser in die Ferne trägt, aber er fühlt sie weniger in seinem Munde klingend, wenn er die Maske trägt.

2. Sie klingt sehr deutlich in seinen Ohren, ohne stark zu hallen.

3. Wird jedoch undeutlich und summend für ihn selbst, wenn die Maske einen zu grossen Theil seines Kopfes wie ein Helm umfasst, so dass die nur das Gesicht bedeckenden Masken viel vorzüglicher wirken, als z. B. Thiermasken, die ganze Köpfe darstellen. [5690]

* * *

Welsfang durch Schallanlockung. Nach den Untersuchungen von Kreidl und Anderen über die Taubheit der Fische (vergl. *Prometheus* Nr. 358) hat es ein besonderes Interesse, bei Aug. Wojsisovics von Wojsvár in seinem interessanten Buche über das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebene zu lesen, dass die Serben das Bucskalo, ein Holzinstrument, welches sie „plumpsend“ ins Wasser stossen, zum Anlocken der Welse benutzen. Es ist eine Art (etwa 32 cm langes und 3 cm dickes) Holzmesser mit Griff, an dessen Spitze eine dünne, rundliche Holzplatte vom Durchmesser des Griffes mit schief geneigter Fläche stehen bleibt. Dieses Bucskalo wird besonders zwischen den Donau-Inseln bei Dubrovicza und Dubovacz Ende Mai und Anfang Juni und eben so in der zweiten Septemberhälfte zur Nachtzeit gebraucht. Ein Fischer lenkt den Kahn, sein Begleiter hält in der linken Hand eine mit einer Werre (Maulwurfsgrille) beköderte Angelschnur, die er bei klarem Wetter etwa 3 m, bei trübem etwa $\frac{2}{3}$ m in den Strom einsenkt und bei langsamer Fahrt nachzieht. Mit der rechten Hand stösst er dann das Bucskalo ab und zu unter einem bestimmten Winkel zwei- bis dreimal rasch in das Wasser, wodurch ein weittönender Schall, als ob ein schwerer Körper ins Wasser springt oder fällt, entsteht. Dieser Schall lockt die Welse herbei, die sofort nach dem Köder und selbst nach der Hand des Fischers schnappen, wenn er sie dem Wasser zu nahe hält. Auch die Apatiner Fischer (in Südungarn) verstehen den Wels durch sogenanntes „Plumpen“, d. h. durch ein rasches Aufschlagen des Ruders und ein stossartiges rasches Erheben desselben, anzulocken. Es mag indessen weniger der Schall als die im Wasser fortgepflanzte Stosswelle den Fisch benachrichtigen, dass sich in der Ferne ein schwererer Körper bewegt hat. [5710]

POST.

An den Herausgeber des Prometheus
Berlin.

Mit Bezug auf Ihre „Rundschau“ über die Adhäsion einander nahe berührender Schichten gestatten Sie mir vielleicht, Ihnen einen kleinen Beitrag zu der von Ihnen aufgestellten Theorie zu übermitteln.

Dass thatsächlich zwei sich sehr nahe berührende Flächen wenigstens zum grossen Theil in Folge der Adhäsion an einander haften, ist unzweifelhaft. Ein Beweis dafür, wenigstens eine Beobachtung, die dies sehr wahrscheinlich macht, ist die folgende: Wenn man einen concaven Meniskus und einen convexen Meniskus aus

Glas herstellt, derartig, dass der convexe Meniskus mit seiner erhabenen Seite genau in die concave Seite des zerstreuenen Meniskus hineinpasst und zwar so genau, dass nach vollkommener Reinigung der frisch polirten Flächen beim Aufeinanderlegen die Flächen sich so gleichmässig berühren, dass sie im auffallenden Licht keine Farbenringe mehr zeigen, sondern ein gleichmässiges Weissgelb erster Ordnung, so beginnen sich die Flächen allmählich bei längerem Lagern einander so weit zu nähern, dass schliesslich die letzte Spur einer Luftschicht herausgedrückt wird und die beiden Flächen sich einander in absolutem optischen Contact berühren. Aeusserlich wird diese Erscheinung dadurch documentirt, dass diese Flächen im auffallenden Licht überhaupt nicht mehr sichtbar werden oder, wie wir mit einem optischen Ausdruck sagen, „schwarz“ werden. Es findet dann ein thatsächlich optischer Contact statt, so dass an den Flächen keinerlei Reflexe mehr stattfinden. In diesem Zustande sind die Linsen nur unter Anwendung äusserster Gewalt zu trennen, wobei es sehr häufig vorkommt, dass beim gewaltsamen Auseinanderreissen die beiden Linsen sich nicht auf der ursprünglichen Berührungsfläche, sondern auf unregelmässigen Muschelbrüchen von einander trennen, wobei Theile der einen Linse an der anderen fest haften bleiben. Wenn diese Erscheinung eintritt, so benutzen wir ein Hilfsmittel, um die beiden Linsen wieder zu trennen. Dieses besteht darin, dass wir die eine Linse und zwar den concaven Meniskus stark erwärmen, während wir die andere Linse abkühlen, indem wir die an einander haftenden Körper mit der convexen Seite des zerstreuenen Meniskus auf eine heisse Unterlage legen und in die nach oben gekehrte Höhlung des concaven Meniskus etwa ein Stück Eis legen oder sie nur von Zeit zu Zeit mit einem nassen Tuch abkühlen. Durch die ungleichmässige Erwärmung ändert sich die concave Krümmung der zerstreuenen Linse, indem sie tiefer wird. In Folge dessen berühren sich dann die Linsen nur noch am Rande, was durch plötzlich auftretende Newtonsche Farbenringe sich zu erkennen giebt. Wenn nun der Luftdruck die Linsen zusammenhielt, so müsste nach wie vor, da sie sich an den Rändern äusserst innig berühren, ein Trennen derselben schwierig sein. Dies ist aber nicht der Fall. Vielmehr ist die Adhäsion aufgehoben, und wenn man jetzt die concave Linse am Rande mit der Hand ergreift und ihr von der Seite einen schnellen vorsichtigen Schlag mit einem Holzheft versetzt, so gleitet der convexe Meniskus sofort und ohne Schwierigkeit vom concaven ab und die Linsen, die vorher auf keine Weise zu trennen waren, trennen sich förmlich von selbst.

Es ist dieses zwar kein strikter Beweis, dass nur die Adhäsion in diesem Falle gewirkt hat. Dies ist aber auch jedenfalls überhaupt nicht der Fall. Beide Erscheinungen wirken zwar zusammen; während aber die Wirkung des Luftdrucks nicht sehr stark sich verändert mit der Innigkeit der Berührung, nimmt die Adhäsion gemäss dem Gesetz der Molekularanziehung bei sich nähernden Flächen rapide zu, und die Folge ist das oben geschilderte, äusserst energische Aneinanderhaften der Flächen. So bald diese Ursache aufgehoben wird, ist der Luftdruck nicht mehr im Stande, die Linsen fest an einander zu halten; dieselben schwimmen gewissermassen auf einander und können vor allen Dingen durch seitliche Verschiebung leicht von einander getrennt werden.

MIEHE. [5765]