



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 708.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 32. 1903.

### Der Weltconsum an Salpetersäure und die Kosten des neuen Salpetersäuregewinnungsverfahrens.

Von Dr. EDMUND THIELE.

Im Anschluss an das in Nr. 686 dieser Zeitschrift beschriebene Verfahren der Gewinnung von Salpetersäure aus der atmosphärischen Luft, welches von der Firma The Atmospheric Products Company in Niagara-Falls technisch ausgeführt wird, dürften einige Zahlenangaben über den Weltconsum an Salpeter von Interesse sein.

Der Salpeter, d. h. das salpetersaure Kalium, ist seit der Erfindung des Schiesspulvers, also schon in ziemlich frühen Zeiten, ein gesuchter Bedarfsartikel für die Industrie gewesen. Theilweise waren für diesen Bedarf Naturproducte vorhanden, denn Kalisalpeter kommt an manchen Stellen der Erdoberfläche, wenn auch nicht in sehr grossen Mengen, vor und wurde von alters her als Kehrsalpeter gewonnen. Dazu kam dann der künstlich in den sogenannten Salpeterplantagen hergestellte Salpeter, dessen Fabrikation früher hauptsächlich in Ungarn, der Schweiz, Schweden und Spanien betrieben wurde. Das schon lange bekannte natürliche Vorkommen des Natronsalpeters wurde weniger beachtet und geschätzt, weil derselbe zur Herstellung des Schiesspulvers nicht geeignet ist. Erst der durch den Krim-

krieg zeitweise stark gesteigerte Verbrauch von Kalisalpeter gab Veranlassung zu Versuchen, diesen Natronsalpeter, der in grössten Mengen in den regenlosen Küstenstrichen des westlichen Südamerikas, in Chile, gefunden wurde, in Kalisalpeter zu verwandeln. In vollstem Maasse erreicht wurde dieses Ziel durch die Verwendung der kalihaltigen Abraumsalze, d. h. der bisher fortgeworfenen Abfallproducte, der Stassfurter Salzindustrie. Durch die Einführung des rauchlosen Pulvers wurde allerdings der Bedarf an Kalisalpeter sehr vermindert, was jedoch auf die Production an Salpeter überhaupt ohne Einfluss war, da zur Fabrikation des rauchlosen Pulvers grosse Mengen von Salpetersäure verbraucht werden. Andererseits steigerten der gewaltige Ausbau der Verkehrswege und die enorm vermehrte Thätigkeit der Bergwerke den Verbrauch an Dynamit und anderen Sprengstoffen, die sämmtlich zu ihrer Herstellung der Salpetersäure bedürfen. Den grössten Aufschwung aber nahm die Verwerthung des Natron-Chile-Salpeters schon vorher durch seine Verwendung als Düngemittel, welche seit den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts in so ausgedehntem Maasse stattfindet. Alle anderen Salpeterquellen sind in der Folge zurückgedrängt worden, und während im Jahre 1840 von Chile nur 11 368 t Salpeter ausgeführt wurden, deckt heute Chile fast den ganzen



Weltconsum an Salpeter, im Jahre 1902 1 257 210 t. Unter den Salpeterinteressenten in Chile besteht bekanntlich zur Zeit eine Vereinigung, welche die Production dem Consum anzupassen bestrebt ist, um so den in den letzten Jahren stark gesunkenen Preis des Salpeters nicht noch mehr herabzudrücken. Somit dürfte auch die statistisch nachzuweisende Production an Salpeter dem Verbrauch zur Zeit ungefähr gleichkommen. Für diesen können folgende Zahlen angeführt werden:

## Weltconsum an Salpetersäure in Tonnen:

	1893	1901	1902
Europa . . . . .	783 470	1 162 270	1 018 610
Nordamerika . . . . .	107 000	192 000	221 000
Diverse . . . . .	4 500	18 000	17 600
Zusammen . . . . .	894 970	1 372 270	1 257 210

Der Höhepunkt war, wie man sieht, im Jahre 1901 erreicht. Von der Gesamtmenge des Natronsalpeters werden ungefähr drei Viertel als Düngemittel von der Landwirtschaft verbraucht, und zwar der grösste Theil für den Zuckerrübenbau. Für diesen ist der Chilesalpeter ein so wichtiges Düngemittel, dass Preisschwankungen im Zuckermarkt meist in gleichem Sinne die Salpeterpreise beeinflussen. Ein Viertel der Salpeterproduction, also rund 300 000 t, findet für industrielle Zwecke Verwendung, hauptsächlich zur Herstellung von Salpetersäure und der mit derselben erzeugten Sprengstoffe.

Wie stellen sich nun zu diesen Zahlen die von der neuen Salpeterindustrie am Niagarafall erhofften Productionsergebnisse?

Nach den Versuchen und Berechnungen der Atmospheric Products Company erzeugt eine Pferdekraft pro Stunde 64,58 g Salpetersäure. Falls die ganze verfügbare 24 stündige Arbeitsleistung des Niagarafalles voll ausgenutzt werden könnte, ergäbe das für die von der Gesellschaft geplante 2000 PS-Anlage eine Jahresproduction von 1 135 296 kg Salpetersäure, also rund 1100 t, welche den Weltconsum an Salpetersäure, geschweige denn den an Salpeter, wohl schwerlich beeinflussen könnten.

Ueber die Kosten des neuen Verfahrens lassen sich noch folgende Berechnungen aufstellen, wenigstens soweit die Kosten des Kraftverbrauches in Betracht gezogen werden können. Nach den von der Gesellschaft ausgeführten Versuchen sind zur Erzeugung von 1 kg Salpetersäure 15,5 PS-Stunden nöthig, entsprechend einem Kostenaufwand von 31 Pfennigen bei Verwendung von Dampfkraft (1 PS-Stunde erfordert etwa 1 kg Kohlen = 2 Pfennige). 1 kg Salpetersäure (auf 100 procentige berechnet) kostet heute etwa 50 Pfennige. Es blieben also für maschinelle Anlage (incl. Kraftmaschinen), Amortisation und Gewinn nur 19 Pfennige übrig und danach die Unrentabilität einer solchen Anlage kaum zweifelhaft. Anders liegen die Verhältnisse

bei Verwendung von Wasserkraft, speciell der des Niagara. Hier stellen sich nach den Mittheilungen des Präsidenten der Amerikanischen Elektrochemischen Gesellschaft, Professor J. W. Richards, die Wasserkosten pro Jahr und PS auf 34 Mark, die PS-Stunde also auf 0,388 Pfennige, und die Kraftkosten für 1 kg Salpetersäure auf 6 Pfennige. Diese Kraftkosten lassen also einen rentablen Betrieb wohl ausführbar erscheinen, wenn auch andererseits berücksichtigt werden muss, dass die zur Fabrikation dienenden complicirten Funkenapparate nicht billig und voraussichtlich bei der chemischen Natur der gebildeten Stickstoffoxydverbindungen einer nicht unbedeutlichen Abnutzung ausgesetzt sein werden.

Von besonderem Interesse sind gegenüber diesen durch die praktischen Versuche der Technik gefundenen Zahlen die theoretischen Ergebnisse, zu welchen ganz neuerdings Professor W. Muthmann und Dr. J. Hofer auf Grund von Laboratoriumsversuchen gelangt sind. Die sehr interessanten Versuche dieser Münchener Forscher sind im Februar-Hefte der *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* beschrieben. Sie bezogen sich vor allem auf die Bestimmung der Reactionstemperatur des die Vereinigung der Luftbestandtheile bewirkenden Lichtbogens (1800°) und der Mengenverhältnisse der in Reaction tretenden Gase. Ohne auf diese Versuche hier näher einzugehen, seien nur die für die Oekonomie des Verfahrens berechneten Werthe angeführt:

Zur Bildung eines Gramm-Molecöls (30 g) des zunächst entstehenden Stickoxydes und zur Erwärmung desselben auf die gemessene Temperatur von 1800° sind erforderlich . . . . .	35 400 Cal.,
zur Erwärmung der bei Bildung von 30 g Stickoxyd nicht in Reaction tretenden Luftbestandtheile (804 g) . .	382 260 „
Summa . .	417 660 Cal.

Diese Energiemenge ist also nöthig zur Erzeugung von 1 Gramm-Molecül (63 g) Salpetersäure. Sie entspricht 0,3954 Kilowattstunden, gleich ungefähr 1/2 PS-Stunde. Danach würden sich die Kraftkosten (Dampfkraft) für 1 kg Salpetersäure theoretisch auf 16 Pfennige stellen. Wie sehr diese theoretischen Zahlen durch die Praxis modificirt werden, zeigt schon die Berechnung nach den Angaben der amerikanischen Gesellschaft, nach welchen sich ungefähr der doppelte Preis berechnet. Indessen ergeben sich aus den Versuchen von Muthmann und Hofer verschiedene Factoren, welche eine Erniedrigung des Energieaufwandes und damit eine Verminderung der Kraftkosten möglich erscheinen lassen. So ist z. B. bei den vorstehenden Zahlen sehr bemerkenswerth, dass die Haupt-Energiemenge nicht für die Bildung des Stickoxydes verbraucht wird, sondern zur Erwärmung der nicht in Reaction tretenden Luft-



mengen dient. Hier könnte einerseits durch Anwendung des Gegenstromprinzips und Veränderung des Mischungsverhältnisses von Sauerstoff und Stickstoff eine Ersparnis an Energie bewirkt werden. Ferner hatten die Versuche ergeben, dass die nach der Reaction austretenden nicht verbrauchten Luftbestandtheile immer die gleiche Zusammensetzung hatten, wenn auch die Geschwindigkeit des Luftzutrittes geändert wurde, dass also immer nur ein bestimmter Bruchtheil des zugeführten Stickstoffes oxydirt wurde. Durch Steigerung der Geschwindigkeit des Luftstromes bis zu einem gewissen Grade lässt sich also die Menge der gewonnenen Salpetersäure erhöhen, was nach den Versuchen der beiden Forscher hauptsächlich dann möglich war, wenn comprimirt Luft benutzt wurde. Andererseits weisen Muthmann und Hofer darauf hin, dass die Umsetzung des Stickstoffdioxyds zu Salpetersäure nur eine Säure von beschränkter Concentration liefern kann, und dass bei Einleitung des Stickstoffdioxyds in Alkalilauge neben Nitrat auch Nitrit entsteht, dessen vollständige Oxydation zu Nitrat technisch schwierig auszuführen sein wird. Beides sind Umstände, welche den endgültigen Gestehtungspreis der aus der Luft erzeugten Salpetersäure erheblich steigern müssen.

Wie sich der materielle Erfolg des neuen Verfahrens thatsächlich gestalten wird, muss die Zukunft lehren. Vielleicht mag das Verfahren der Atmospheric Products Company von Bedeutung werden, wenn die auf 120 Millionen geschätzten Salpeterlager Chiles aufgearbeitet sind. Jedenfalls ist bis dahin genügend Zeit vorhanden, dem Verfahren alle denkbaren Verbesserungen angedeihen zu lassen. Absehbar ist dieser Zeitpunkt immerhin, denn seit 1890 wurden durchschnittlich jährlich über 1 Million Tonnen Salpeter aus Chile ausgeführt. Auf den Salpetermarkt wird die neue Salpetersäurefabrikation irgend welchen Einfluss zunächst jedenfalls nicht ausüben, und das um so weniger, als vor kurzem, am 31. Januar, die Nachricht von Amerika kam, dass die Niagara-Kraftwerke abgebrannt sind und sämmtliche von ihnen abhängigen Bahnen und Fabriken still stehen.

[8668]

**Transcontinentale Verkehrswege in Afrika.**

Von P. FRIEDRICH.

(Schluss von Seite 493.)

Zum Transport auf den Flüssen Mittelfrikas dienen flache Hinterraddampfer und Barken, auf den Seen dagegen Schraubendampfer. In Folge des wechselnden Wasserstandes der Flüsse kann nur die Verwendung von Dampfern mit geringem Tiefgange in Frage kommen. So hat der Sambesi in der Regenzeit eine Tiefe von 6—7 m,

in der trockenen Jahreszeit aber nur eine solche von 0,4 m. Wie rege der Verkehr auf der ganzen Route ist, geht schon daraus hervor, dass allein der obere Schire 6 Dampfer und 21 Barken besitzt. Die vier am Transport beteiligten Handelsgesellschaften hatten 1899 mit Britisch-Centralafrika folgenden Verkehr aufzuweisen:

	Import	Export
African Lakes Corporation . . . . .	2500 t	350 t
Sharrers Zambesi Traffic Company . . . . .	2800 „	615 „
African International Flotilla and Transport Company . . . . .	1679 „	207 „
British Central Africa Transit Company . . . . .	220 „	58 „

Einschliesslich der nach und von den portugiesischen Besitzungen beförderten Güter belief sich der Gesamtverkehr auf 15 226 t. Der Gesamtwert des Handels mit Britisch-Centralafrika betrug im gleichen Jahre 5 Millionen Mark. Hierfür kamen als Ausfuhrgegenstände in Betracht Kaffee, Kautschuk, Elfenbein, Tabak, Pfefferschoten, Bienenwachs und Oelsamen. Die Kosten für die Beförderung einer Tonne (20 Ctr.) von Chinde bis Fort Johnston betragen 240 Mark und von Fort Johnston bis Kituta 600 Mark. Um diese hohen Transportkosten herabzusetzen, beschäftigt man sich schon lange mit dem Gedanken, auf einzelnen Strecken Eisenbahnen anzulegen. Am oberen Schire liegen indess hierfür die Verhältnisse sehr ungünstig. Von Katunga bis Blantyre beträgt die Entfernung nur 45 km, der Höhenunterschied dagegen 1050 m. Selbst für Fuhrwerke ist dieser Weg zu steil. Am 3. September 1901 ist indess mit einer Gesellschaft ein Vertrag für den Bau einer Eisenbahn nach Blantyre abgeschlossen worden. Im Mai 1902 ist mit dem Bau begonnen worden, und man hofft, in zwei Jahren damit fertig zu werden. An Baukosten rechnet man 80 000 Mark für 1 km.

Ferner ist eine Eisenbahn geplant von Quelimane nach Chiroma am Schire. Hierdurch würde die sehr ungesunde Reise auf den fieberschwangeren Flüssen in Fortfall kommen. Quelimane besitzt einen sehr guten Hafen. Die portugiesische Nyassa-Land-Compagnie will von der Pemba-Bai an der Ozeanküste nach dem Nyassa-See eine Eisenbahn bauen. An den Küsten der Pemba-Bai ist jetzt eine neue Stadt entstanden, Amelia genannt, der Sitz der genannten Gesellschaft. Mit dem Bau einer Strasse hat man von beiden Seiten aus schon begonnen. Fort Maguire soll den westlichen Endpunkt der neuen Verkehrsstrasse, die 750 km lang sein wird, bilden. Eine weitere Eisenbahn soll Beira mit dem 1600 km entfernten Tete am Sambesi verbinden. Von Tete führt ein Handelsweg über Makanga und Mpeseni nach Nordost-Rhodesien.

Inzwischen ist bereits der transcontinentale Telegraph von Süden aus bis Udjidji am Tanganyika-See gelangt, während er im Norden



schon bis in die Nähe von Faschoda gekommen ist. Unter Abweichung von der zuerst in Aussicht genommenen Route soll er jetzt von Udjidi durch Deutsch-Ostafrika zum Südufer des Victoria-Sees geführt werden. Man hat diesen Weg gewählt, weil in Folge der Vollendung der Uganda-Bahn das Heranschaffen des Materials für die neue Route bequemer und wohlfeiler ist, als für den ursprünglichen Weg.

Wenig vorgeschritten ist der Eisenbahnbau in Deutsch-Ostafrika. Von dem Hafenecke Tanga aus führt die Usambára-Bahn nach Korogwe (90 km). Der natürliche Endpunkt dieser Bahn würde der Speke-Golf am Victoria-See sein. Nach dem Tanganyika-See soll eine Bahn von Dar-es-Salám führen. Diese würde über Mrogoro, Kilosa, Tabóra nach Udjidi gehen. Vorläufig ist als Endpunkt der 800 km von der Küste entfernte wichtige Handelsplatz Tabóra in Aussicht genommen. Ursprünglich wollte Deutschland die Bahn selbst bauen, da aber dem Reichstag nicht zustimmte, so will jetzt ein Bankconsortium gegen gewisse Garantien den Bau übernehmen. Hierüber schweben noch die Verhandlungen.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse in Deutsch-Südwestafrika, denn die Eröffnung der 394 km langen Eisenbahn Swakopmund—Karibib—Windhoek hat bereits im Juli 1902 stattgefunden. Voraussichtlich wird diese Linie nach Buluwayo und Salisbury in Rhodesien fortgeführt werden. Salisbury ist schon jetzt mit Beira durch Eisenbahn verbunden, und es stünde dann Swakopmund am Atlantischen Ocean unmittelbar mit Beira am Indischen Ocean in Verbindung. Auch besteht der Plan, eine Eisenbahn von Port Alexander in Portugiesisch-Südwestafrika nach der Bahn Swakopmund—Windhoek zu bauen, um den schon jetzt sehr lebhaften Verkehr zwischen den Bevölkerungen von Mossámedes und dem Ovambo-Land weiter zu heben.

Auch Portugal sucht seine lange vernachlässigte Colonie Angóla durch Anlage von Eisenbahnen zu heben. Die 440 km lange Eisenbahn von São Paulo de Loánda nach Ambaca soll noch um 150 km verlängert werden bis nach Malandje, dem Mittelpunkt des Kaffeebaues in Angóla. Gegenwärtig stockt allerdings dieser Bahnbau, jedenfalls aus Geldmangel.

Das grösste Interesse beansprucht aber gegenwärtig der Congostaat mit seinen Eisenbahnbauten. Nachdem er bereits eine Bahn gebaut hat von Matadi nahe der Congo-Mündung nach Stanley Pool (388 km) zur Umgehung der zahlreichen Stromschnellen, beabsichtigt er jetzt die Herstellung einer Bahn vom Congo zum Nil und einer zweiten vom Congo zum Tanganyika-See. Von Stanleyville, dem östlichen Endpunkte der Congo-Dampfschiffahrt, soll eine Linie direct

nach Mahagi am Albert-See gehen. Die zweite Linie soll von Stanleyville aus den Congo entlang über Ponthierville in Abschnitten, die durch die Wasserläufe des Congo mit einander verbunden werden, nach dem Katarakt von Nyangwe führen, um von dort aus in östlicher Richtung den Tanganyika-See zu erreichen. Während man bezüglich der nach Nyangwe gerichteten Bahn noch nicht über die Vorstudien hinausgekommen ist, ist der Plan der Bahn nach Mahagi bereits so weit gediehen, dass auf seine Verwirklichung in absehbarer Zeit gerechnet werden kann. Der belgische Ingenieur Adam hat schon einen grossen Theil der neuen Linie definitiv festgelegt. Grosse Hindernisse sind zu überwinden, denn die Strombecken des Tschopo, des Lindi und des Aruwimi, sowie der grosse Urwald, von dem uns Stanley in seiner Beschreibung der Expedition zum Entsatze Emin Paschas erzählt, müssen durchquert werden. Die Ausbeutung dieses Urwaldes, den man für sehr reich an Kautschuk hält, ist der Hauptzweck dieser Bahn. Da er in Folge der üppigen Vegetation nur schwer zu passiren ist, so kann eine Ausbeutung nur durch Anlage einer Eisenbahn stattfinden.

Von Stanleyville geht die beabsichtigte Linie zunächst nach Bafwaboli, überschreitet unweit davon den Tschopo und kommt nun zum Becken des Lindi, das bei Bayulu erreicht wird. Nachdem der Lindi überschritten ist, soll die Bahn nach Mawambi am Aruwimi gelangen. Hier war 1887 auf Stanleys Expedition das berühmte Hungerlager. Gegenwärtig ist Mawambi ein Posten des Congostaates. Von Mawambi geht die Bahn nach Irumu, verlässt daselbst den Urwald und erreicht Kavalli, wo am 17. Februar 1889 die erste Begegnung zwischen Emin Pascha und Stanley stattfand. Bis zu dem 1500 m hoch gelegenen Kavalli steigt das Land nur langsam an. Nun läuft die Bahn eine Strecke auf einem Hochplateau, Graben genannt, wo die Quellen des Aruwimi liegen, und muss dann den steilen Abfall zum Ufer des 648 m hoch gelegenen Albert-Sees überwinden, um den Hafen Mahagi zu erreichen. Dieser Hafen gehört zu Uganda, ist also britisch, doch hat ihn der Congostaat seit 1894 von England gepachtet.

Eine Hauptschwierigkeit wird die Führung durch den Urwald bilden, da das Terrain von zahlreichen Bäumen und dichtem Unterholz freigemacht werden muss. Ausserdem sind zahlreiche Sümpfe zu durchschreiten. Unüberwindliche Hindernisse werden indess dabei nicht erwartet, denn einmal sind diese Sümpfe hoch mit Pflanzenresten bedeckt und dann beträgt auch die Dicke der eigentlichen Schlammschicht nur 30—40 cm. Das Heranschaffen des Baumaterials wird auf dem Congo erfolgen. Eine Verstärkung der Flottille daselbst ist bereits im Werke.

Zum Bau der Linie hat sich eine Gesellschaft



mit einem Capital von 25 Millionen Francs gebildet. Diese Gesellschaft erhält ein Gebiet von 40000 qkm im Urwalde zur Ausbeutung. Bei jeder Erhöhung des Capitals wird das der Gesellschaft zugestandene Gebiet entsprechend vergrössert werden. In dem Gebiete, das die Wasserscheide zwischen Congo und Nil bildet, soll die Ausbeutung durch den Congostaat für gemeinsame Rechnung erfolgen. Auch die Gewinnung der Mineralschätze, die aus Eisen, Mangan und Kupfer bestehen sollen, ist der Gesellschaft überlassen.

Gelangen die congostaatlichen Pläne zur Ausführung, so werden dadurch zwei transcontinentale Verkehrswege geschaffen. Die Bahn Stanleyville—Mahagi verbindet Congo und Nil, also den Atlantischen Ocean mit den östlichen Mittelmeer. Ist inzwischen die Bahn Berber—Suâkin vollendet, so ist auch ein unmittelbarer Weg vom Congo zum Rothen Meer vorhanden. Die Linie Stanleyville—Tanganyika dagegen wird an die deutsche Linie Udjidji—Dar-es-Salâm, die über kurz oder lang doch wird gebaut werden müssen, anschliessen, so dass eine Verbindung zwischen dem Atlantischen und dem Indischen Ocean geschaffen wäre.

Sehr rege ist auch die Thätigkeit der Franzosen in ihren westafrikanischen Colonien, besonders in Senegambien. Von Dakar führt eine 400 km lange Eisenbahn nach St.-Louis, die bis zum Niger verlängert werden soll. Zunächst ist die Strecke von Kayes am Senegal nach Tuli-*mandio* (Kulikoro) am Niger in Angriff genommen und der Theil von Kayes bis Bafulabe ist bereits in Betrieb. Die Vollendung dieser Bahn, d. h. die Verbindung des Senegal mit dem Niger, dürfte von grosser wirtschaftlicher Bedeutung sein. Ebenso soll von Konakri aus über das Hochland von Fouta-Djallon der Niger erreicht werden. Andererseits strebt man von Algier aus die Eisenbahnen nach Süden zu verlängern, um ebenfalls zum Niger zu gelangen. Damit wäre die Sáhara durchquert und Frankreich hätte seine nord- und westafrikanischen Colonien mit einander verbunden, was politisch von grosser Wichtigkeit für Frankreich wäre. Dagegen stehen dem Bau ganz aussergewöhnliche Schwierigkeiten entgegen, während der wirtschaftliche Werth einer Transsáharabahn zweifelhaft ist.

Auch Kamerún wird demnächst eine Eisenbahn von Duala nach Adamáua (400 km) erhalten. Die Linie wird durch eine Privatgesellschaft gebaut, der dafür eine grössere Landconcession gewährt worden ist. Bis zum 1. August 1908 soll die Linie vollendet sein. Ihre Weiterführung nach dem Tschad-See ist in Aussicht genommen.

Treten nicht aussergewöhnliche Hindernisse ein, so sieht vielleicht noch das jetzige Jahrzehnt die Vollendung des ersten transcontinentalen

Verkehrsweges, was den Beginn einer neuen Epoche in der Geschichte Afrikas bedeuten würde. Mit dem Vordringen der Eisenbahnen wird es möglich sein, die in vielen Gegenden noch immer stattfindenden Sklavenjagden zu unterdrücken und die Eingeborenen einer höheren Cultur zuzuführen, so dass das gegenwärtige System der gegenseitigen Beraubung und Vernichtung aufhört. Eine geregelte Ausbeutung und Bewirtschaftung des Bodens sowie der sonstigen Naturschätze wird an Stelle des jetzt vielfach geübten Raubbaus treten können. Grosse Mengen kostbarer Mineralien werden nach den jetzigen Erfahrungen in Centralafrika allerdings kaum anzutreffen sein, doch liegen noch grosse Strecken guten Acker- und Weidelandes unbenutzt da. Der Anbau von Reis, Tabak, Kaffee und Baumwolle, sowie Viehzucht in grossem Umfange werden hier möglich sein. Günstig ist es auch, dass die Bewohner im Innern Afrikas im allgemeinen cultivirter sind als die an der Küste, so dass ein Handelsverkehr mit ihnen aussichtsvoll erscheint.

Zur wirtschaftlichen Erschliessung all dieser Gebiete und Hilfsquellen bedarf es aber grosser Capitalien und vieler Zeit. Auch kann sie erst nach Vollendung der betreffenden Bahnen in Angriff genommen werden, die zunächst nur mit grosser Unterstützung der beteiligten Staaten erbaut werden können. [858r]

### Die Nil-Stauwerke bei Assuân und Assiût.

(Schluss von Seite 490.)

In den Damm sind 140 Unterschleusen von je  $7 \times 2$  m Oeffnung und 40 Oberschleusen von je  $3,5 \times 2$  m eingebaut, die nach Belieben geöffnet werden können. Kommt im December die Hochfluth, so werden die Schleusen nach Bedarf geöffnet und entlassen den Ueberschuss des Wassers in den Unterlauf. Mitte Januar hat die Nilschwelle ihren Höhepunkt erreicht und mit abschwellender Fluth werden die Schleusen wieder geschlossen; das Becken füllt sich. Während der Monate Mai bis Juni, in welcher Zeit das Unterland des Wassers bedarf, werden die Schleusen wieder geöffnet und ergiessen ihren Segen. Diese Wasserregelung dient ausser dem Bewässerungszwecke auch dazu, die für die Schifffahrt benöthigte Wassermenge im unteren Nil zu erhalten.

Die Schützen der unteren Schleusen stehen unter einem Drucke von 300 t; doch sind sie so zweckmässig construirt, dass ein Mann die einzelne Schleuse öffnen und schliessen kann.

Um der Schifffahrt, die früher an dem Katarakte ein Hinderniss fand, den Uebertritt vom Unterlaufe zum Oberlaufe und umgekehrt zu ermöglichen, ist die grosse Treppenschleuse



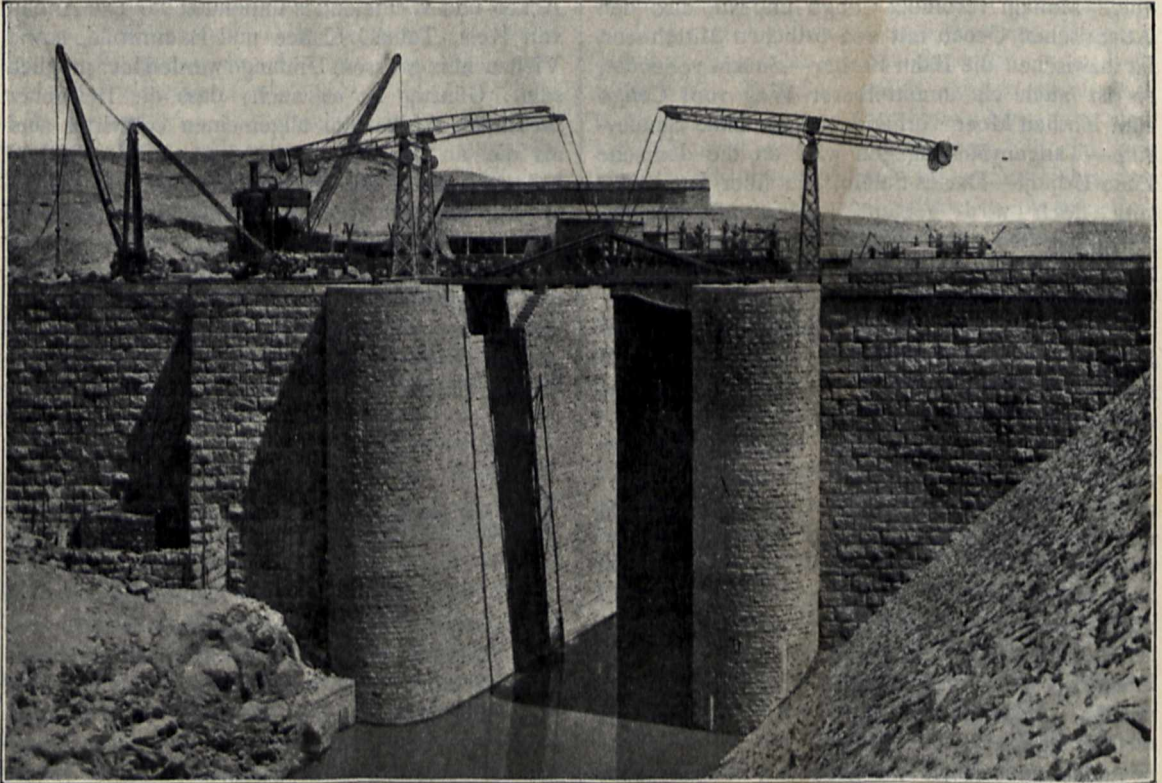
(Abb. 348 u. 349) construiert worden, die aus 4 einzelnen, hinter und über einander gelagerten Schleusen von je 70 m Länge und  $9\frac{1}{2}$  m Breite besteht. Die Gesamtlänge dieser Schleuse beträgt 2000 m. Von den 4 Treppen haben drei eine Steighöhe von 6 m, die erste eine solche von 3 m.

Der Assiüt-Damm, der 600 km unterhalb des Assuân-Dammes liegt, hat in erster Reihe den Zweck, dem Ibrahimieh-Canal und anderen grossen Bewässerungsadern Wasser zuzuführen. In seiner Länge steht er gegen den oberen Damm erheblich zurück, da er nur rund 840 m lang ist.

Thon bedeckt, und eine gleich lange Steinlage ist unterhalb des Dammes auf das Flussbett gebracht worden.

Die Herstellung des Fundaments bot ausserordentliche Schwierigkeiten, da der Boden sandig und wasserdurchlässig ist. Wie beim Assuân-Damm hatte man die in jedem Jahre fertigzustellende Strecke durch Dämme einzuschliessen und durch Pumpen den „Sudd“ von Wasser freizuhalten (s. Abb. 350). Man erwartete bereits im Jahre 1900 die ganze Fundamentstrecke fertigstellen zu können, als plötzlich der Nil unerwartet stieg und einen Theil der

Abb. 349.



Eingang zur Schiffahrtsschleuse bei Assuân von Süden.

Auch seine Construction weicht von der des Assuân-Dammes ab, da er als eine Art Viaduct auf Pfeilern gebaut ist. Er hat 111 Oeffnungen von je 5 m Breite, die durch stählerne Thore verschlossen werden können. Zur Fundamentierung der Pfeiler wurde eine Grundmauer von 26 m Breite und 3 m Dicke in den Fluss gelegt, die durch eine seitliche wasserdichte Decke aus Eisenplatten und eingerammten eisernen Pfählen geschützt ist. Die Höhe der Oberkante über dem Fundament beträgt 12,5 m und die Dicke jedes Pfeilers in der Flussrichtung gemessen 15,5 m. Zum Schutze gegen Auswaschung ist das Flussbett oberhalb des Dammes auf 20,5 m mit einer dicken Lage von Steinen und

Schutzdämme durchbrach. Im Januar 1901 wurde die Weiterführung des Fundaments wieder aufgenommen und unter grossen Schwierigkeiten im Juni zu Ende gebracht.

Viel weniger Schwierigkeiten bot die Fortführung der Arbeit, die Aufmauerung der Viaductpfeiler. Mit Schluss des Jahres 1901 war die Aufmauerung glücklich vollendet (siehe Abb. 351).

Für die Schiffahrt ist, wie beim Assuân-Damm, eine Schleuse construiert worden (siehe Abb. 352).

Es ist ein schönes Werk, das die Engländer in den beiden riesigen Nil-Stauwerken geschaffen haben, und die Bändigung des Niles



ist eine bessere Eroberung des Landes der Pharaonen, als sie mit Soldaten und Kanonen ausgeführt werden könnte. Und wenn für Aegypten ein unmittelbarer Vortheil von dieser Culturarbeit gewonnen worden ist, so hat die gesammte Menschheit keinen kleineren Gewinn. Sie ist ein grosses Beispiel, das zur Nacheiferung anregen und noch manche Grossthat in dem Anbau der Ströme zeugen wird.

ARTHUR WILKE. [8726]

manch eines hervorragenden Erfindergenies ohnmächtig zerschellte. Und so lohnt es wohl, auf die mit Humor und Tragik reich gewürzten Annalen der Luftschiffahrtskunde, speciell der Steuerungsfrage, einen Blick zu werfen.\*)

Die einfache Beobachtung des Vogelfluges zeigte die Wichtigkeit des Vogelschwanzes in der Steuerungsfrage. Nur war und ist es schwierig, dem nicht mit einem geeigneten Schwanz beglückten Menschen einen guten Ersatz zu bieten. Was da alles für hirnverbrannte Ideen auftauchten!

So hatte einst der weise Professor Georg

Abb. 350.



Der Bau des Assiüt-Dammes.

### Freud' und Leid aus den Annalen der Luftschiffahrtskunde, speciell des Lenkbarkeitsproblems.

Von MAX JACOBI.

In einer verhältnissmässig kleinen Zeitspanne hat die Luftschiffahrt und damit die wissenschaftliche Erforschung des Luftmeeres eine verheissungsvolle Blüthe erreicht. Freilich wird noch viel Wasser zu Thal fliessen, ehe man der Lösung des Hauptproblems, der Steuerungsfrage, wirklich näher gerückt sein wird. Ist sie doch seit den ersten kindlichen Versuchen zur Besiegung der Atmosphäre die unerschütterbare Klippe geblieben, an welcher das Schiffelein

Pasch sich eine Art Flügelgerüst construiert, mit dem er von einem Hügel aus eine Luftreise antreten wollte. Er fiel gleich beim ersten Versuche unter dem Gelächter der Zuschauer unsanft zu Boden. Flugs setzte er sich an den Schreibtisch und verfasste eine tief gelehrte Ab-

\*) Wir beschränken uns hier auf die bedeutungsvollsten „Lösungen“ der Steuerungsfrage vor den Montgolfiers, deren Auftreten eine neue Epoche in der Geschichte der Luftschiffahrt begründet. Uebrigens ist die Steuerungsfrage seitdem kaum der endgültigen Lösung näher gerückt. Im allgemeinen sei verwiesen auf unseren Tractat „Humoresken aus der Frühgeschichte der Luftschiffahrt“ in den *Illustrierten Aëronautischen Mittheilungen*, Februar 1903, wo auch genügende Litteratur angegeben ist. Hier sei nur

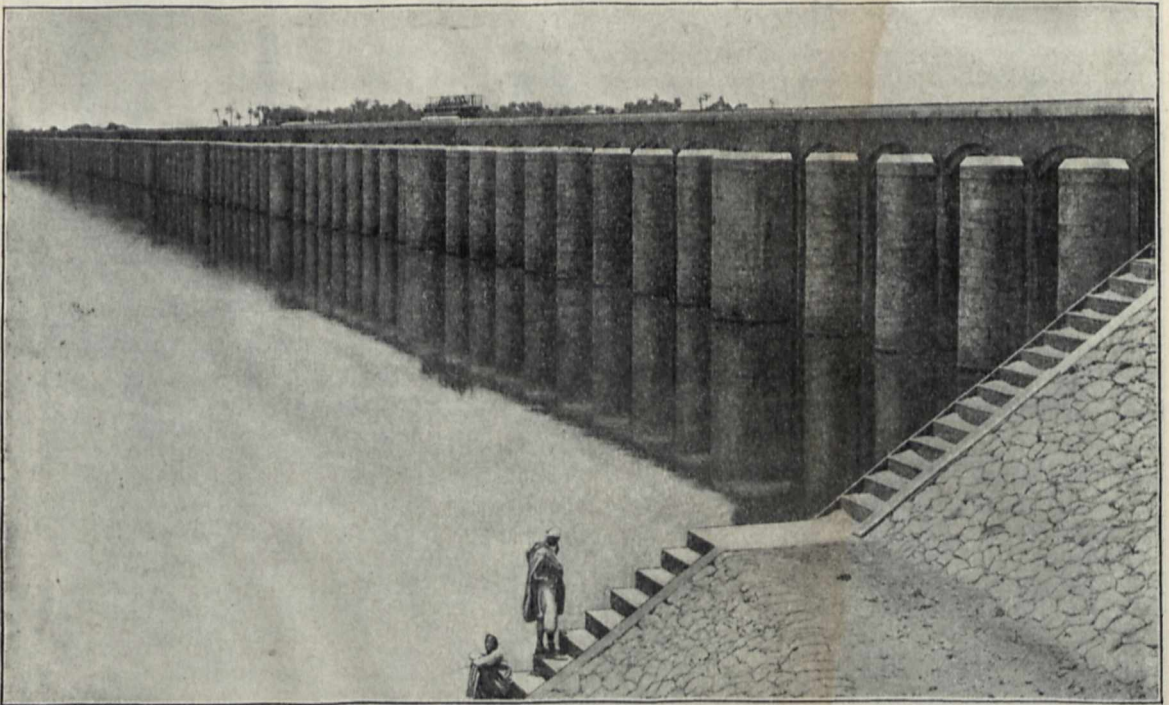


handlung, in der er u. a. „überzeugend“ nachwies, dass sein Flugversuch nur an dem Mangel eines Vogelschwanzes gescheitert sei, den er sich vorher auf dem Rücken hätte festbinden müssen.

Sehr eifrig verfocht dieselbe „geniale“ Idee Friedrich Meerwein in seinem 1784 zu Frankfurt erschienenen Buche: *Die Kunst zu fliegen nach Art der Vögel*. Der Autor meinte, Versuche dieser Art müssten unbedingt gelingen, weil „nehmlich der Mensch das Complementum der ganzen thierischen Schöpfung und daher eben so wohl zum Fliegen als zum Schwimmen oder einen Elephanten zu besteigen . . . geboren seye

gänglich geworden ist. \*) Leonardo bietet uns eine höchst sorgfältige Theorie des Vogelfluges und wird besonders der Bedeutung des Vogelschwanzes gerecht. Die Steuerung wünscht dieser vielseitige Gelehrte und Künstler praktisch erledigt zu wissen mit Benutzung von „Luftschrauben“, wobei die Atmosphäre die Schraubenmutter darstellen sollte. Auch mit diesem Gedanken erhob sich das Genie Leonardos weit über seine Zeitgenossen und die kommenden Geschlechter. Erst in der neuesten Zeit hat man eingehende Untersuchungen über die Frage der „Luftschrauben“ und ihre Wichtigkeit für das

Abb. 35t.



Der fertige Assiüt-Damm von der Südseite gesehen.

— sobald er nur will“. Daneben rät uns aber der Verfasser, es vielleicht auch mit einem „Stänglein zwischen den Füßen“ als Steuerruder zu versuchen.

Viel ansprechender begegnen wir diesem Problem in des genialen Leonardo da Vinci *Codice sul volo degli uccelli*, der in der Sabachnikoffschen Ausgabe (Paris 1893) allgemein zu-

bemerkt, dass eine kritische Geschichte der Luftschiifahrt noch zu schreiben wäre. Von älteren Werken sei auf Francesco Lanas *Prodromo ovvero saggio di alcune inventioni nuove promesso all'arte maestra* (Brescia 1670), Cap. VI, und auf Tiberius Cavallos *Geschichte und Praxis der Aërostatik* (Leipzig 1786) hingewiesen. Von neueren Arbeiten wäre noch am ehesten zu gebrauchen Tissandiers *Histoire des ballons et des aéronautes célèbres* (2 Bde., Paris 1887—90).

Steuerproblem angestellt, deren Resultat sehr bedeutungsvoll zu werden verspricht.

Dann wiederum versuchte man, die magnetischen Kräfte zur Lösung des Luftschiifahrts-Problems dienstbar zu machen. Und in welcher köstlicher Art! So meinte der brasilianische Geistliche Bartholomeo Lourenço de Gusmão sein eisernes „Luftschiif“ mit einem grossen Magneteisenstein versehen zu müssen, um das Fahrzeug leichter heben und lenken zu können. Der erfinderische Abbé wusste um 1709 für seinen tollen Gedanken den portugiesischen Hof

\*) Einen kurzen, aber unzureichenden Auszug veröffentlichte Carus Sterne in *Vom Fels zum Meer* 1883. Vergl. auch H. Grothe, *Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosoph* (Berlin 1874).



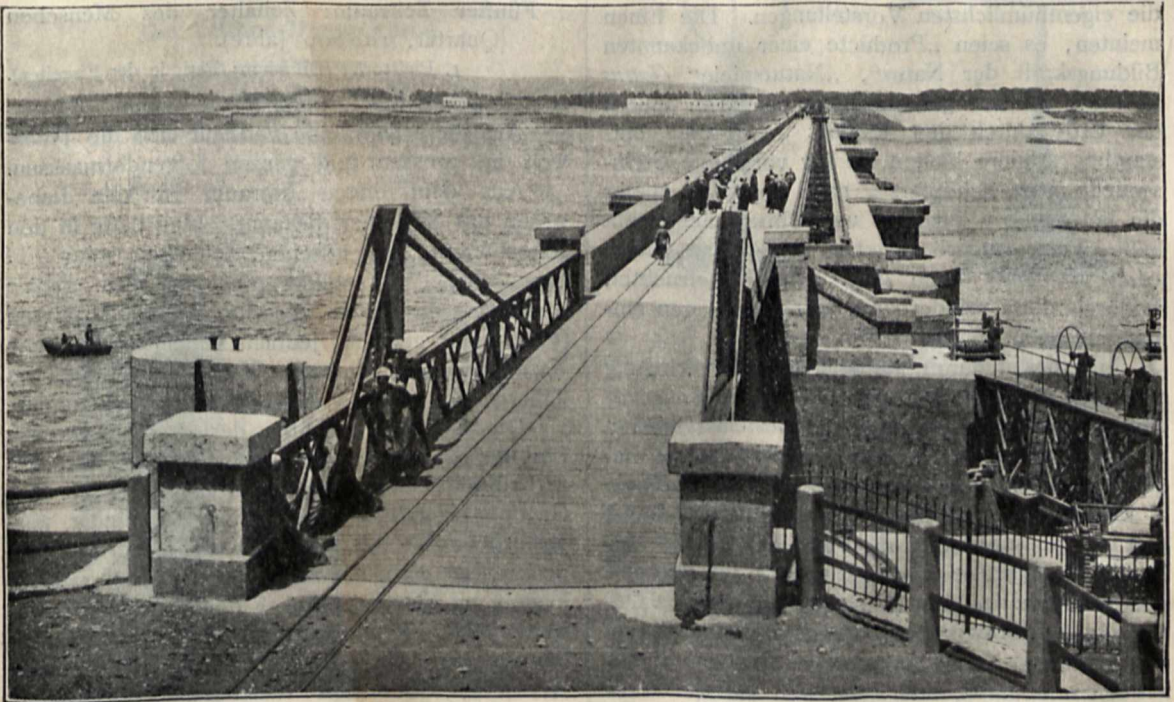
zu erwärmen, der ihn mit Geld und Empfehlungen selbst an den deutschen Kaiser unterstützte. Es kam schliesslich zu einem heillosen Skandal und Gusmão musste in die Verbannung ziehen.\*)

Wesentlich gefördert wurde die Theorie der Steuerungsfrage eigentlich nur durch die auch jetzt noch wichtigen Forschungen Giovanni Alfonso Borellis, des genialen Präsidenten der florentinischen Akademie. Seinen scharfsinnigen Darlegungen war es zu verdanken, dass man endlich alle Vogelschwanz-Experimente bei Seite liess und sich nach anderen brauchbaren Hilfsmitteln umsah.

pumpter Hohlkugeln aus Kupfer zu befestigen. Dieselben müssten — einem aërostatischen Grundgesetz zufolge — bis zu einer gewissen Höhe emporfliegen und das Schiff nach sich ziehen. Zur Steuerung empfahl der Autor eine Art von Steuerruder. Mit diesem Vorschlage machte Lana noch Schule, und es bedurfte der geistigen Thätigkeit eines ganzen Säculums, um die praktische Unmöglichkeit dieses Planes allen denkenden Menschen vor Augen zu führen.

Andere „Schlauköpfe“ versuchten durch geschickte Handhabung von mühsam construirten Flügeln eine Lösung des Lenkbarkeitsproblems zu erlangen. Dass derlei Experimente zu tragi-

Abb. 352.



Blick auf den Assiüt-Damm von Westen nach Osten. Rechts die Arbeitsstelle für die Bedienung der Schleuse.

Man pflegte die Atmosphäre als „Luftmeer“ zu betrachten. Was lag da näher, als dem Fahrzeuge die Gestalt eines Schiffes zu geben und das Steuerruder auch am Luftschiffe anzubringen? Diesen Gedanken vertrat ein Zeitgenosse Borellis, der gelehrte Jesuit Francesco Lana, ein begeisterter Anhänger Otto von Guericke's, des Begründers der Aërostatik. Lana schlägt in seinem bereits erwähnten *Prodromo* vor, ein mächtiges Schiff zu bauen und an dasselbe eine grössere Anzahl luftleer ge-

schen Unglücksfällen führen mussten, liegt klar auf der Hand. So büsste im Jahre 1678 ein junger französischer Mechaniker sein Leben ein, als er von einem Hügel mit seinem „Flugapparate“ sich herablassen wollte. Noch im Jahre 1808 versuchte übrigens der Wiener Uhrmacher Jakob Degen sich in einer Flugmaschine zu erheben, deren Steuerung im wesentlichen durch ein Paar Flügel bewerkstelligt werden sollte, während der Luftschiffer auf einem Gerüste unter dem gaserfüllten Ballon stand. Degen wusste einflussreiche Hofkreise für seine Idee zu interessiren, es kam auch zu einem anscheinend teilweise geglückten Versuch, aber die wirrenvolle politische Zeitlage vernichtete auch die Pläne und Aussichten des Wiener Uhrmachers, der

\*) Moedebeck erwärmt sich in einem längeren Aufsatz der *Zeitschrift für Luftschiffahrt*, 1894, sehr für diesen erfindungsreichen Pater — ob mit Grund, das mag dahingestellt bleiben.



einige Jahrzehnte später in grosser Dürftigkeit gestorben ist.)\*

Und so liesse sich noch Vieles erzählen von den Schlachtfeldern dieses Wissensgebietes und von ihren Opfern, über welchen die Sonne wehevoller Erkenntniss uns freundlich entgegenlächelt.

[8719]

### Die versteinerten Thiere und ihre Vertheilung in den vorgeschichtlichen Zeitabschnitten.

Schon etwa 500 Jahre vor Christi Geburt hatte Xenophanes von Kolophon die im Gestein eingeschlossenen Ueberreste von Pflanzen und Thieren als solche richtig erkannt; gleichwohl machte man sich über dieselben im Mittelalter die eigenthümlichsten Vorstellungen. Die Einen meinten, es seien „Producte einer unbekanntten Bildungskraft der Natur“, „Naturspiele“ (*Lusus naturae*), Andere glaubten, sie seien im Innern der Erde durch den Einfluss der Sterne entstanden, Andere hielten sie für vorläufige Steinmodelle „des Schöpfers“, nach denen er später die betreffenden Pflanzen und Thiere hergestellt habe, noch Andere meinten, eine „Samenluft“ (*Aura seminalis*) habe die Gesteine befruchtet, wodurch diese wunderbaren Versteinerungen entstanden seien.\*\*)

Mit diesen durch allmähliche Durchdringung von Mineralstoffen bei den in den Meeren vor sich gehenden Ablagerungen der Gesteinsschichten zu Stein gewordenen Thieren und Pflanzen beschäftigt sich die Paläontologie (= Paläozoologie + Paläobotanik). Diese Versteinerungskunde ist von so grosser Bedeutung, einmal weil sie uns im Verein mit der vergleichenden Anatomie und der individuellen Entwicklungsgeschichte (= Ontogenie = Embryologie + Metamorphologie) erst das richtige Verständniss der heutigen Organismen ermöglicht, und dann weil sie der Geologie (d. h. der Wissenschaft, die sich mit der Entwicklung der heutigen festen Erdkruste beschäftigt) zur Bestimmung des relativen Alters der einzelnen Erdschichten als wichtigstes Hilfsmittel dient.

Man unterscheidet fünf grosse Zeitabschnitte in der Geschichte der Erdentwicklung. Die Dauer des ersten Zeitabschnittes schätzt man auf mindestens 52 Millionen Jahre, die des zweiten auf mindestens 34 Millionen, die des dritten auf mindestens 11 Millionen, die des vierten auf mindestens 3 Millionen und die des fünften auf

mindestens 100 000 Jahre. Diese fünf grossen Perioden der Erdgeschichte zerfallen nach dem Charakter der Versteinerungen führenden Gesteinsschichten in einzelne Unterperioden:

Erster Zeitraum: Azoische oder Archäische Zeit (52 Millionen Jahre).

Zweiter Zeitraum: Paläozoische Zeit (Primär, 34 Millionen Jahre).

1. Cambrium. 2. Silur. 3. Devon. 4. Carbon. 5. Perm.

Dritter Zeitraum: Mesozoische Zeit (Secundär, 11 Millionen Jahre).

1. Trias. 2. Jura. 3. Kreide.

Vierter Zeitraum: Känozoische Zeit (Tertiär, 3 Millionen Jahre).

1. Eocän. 2. Oligocän. 3. Miocän. 4. Pliocän.

Fünfter Zeitraum: Zeitalter des Menschen (Quartär, 100 000 Jahre).

1. Pleistocän (Diluvium; Periode der Eiszeiten). 2. Neuzeit (Alluvium).

Auf diese Zeiträume vertheilt sich die Thierwelt im grossen und ganzen folgendermassen.

Aus dem ersten Zeitraum ist kein Lebewesen mit Sicherheit bekannt. Man hatte in den sogenannten Laurentischen Schichten zwar ein eigenthümliches Gebilde gefunden, das *Eozoon canadense*, und hatte dasselbe zu den Urthieren (Protozoen) gezählt, jedoch ist seine thierische Natur strittig geblieben. Von dem Mangel an Thieren hat deshalb diese Periode ihren Namen.

Die ältesten Schichten der zweiten grossen Periode, die cambrischen, enthalten nur Reste von wirbellosen Thieren, und zwar hauptsächlich eine Gruppe eigenthümlicher, heute vollständig ausgestorbener Krebse, die Trilobiten; ferner Brachiopoden, zu den Würmern (Vermalien) gezählte Thiere mit Schalen, ähnlich denen der Muscheln; weiter Cystoideen aus der Classe der Stachelhäuter, von denen heute nur noch eine einzige Art lebt; schliesslich Weichthiere (Mollusken), Nautiloideen, Schnecken und einige Muscheln. Die Trilobiten und die im Silur auftretenden Blastoideen (Verwandte der Cystoideen), Tetracorallien und Gigantotraken (zu den Krebsen gezählte, eigenthümliche Thiere) erreichen in der paläozoischen Zeit ihre Blütheperiode und sterben gänzlich aus. Im Silur beginnen die ersten Wirbelthiere, die Fische; hier sind sie zwar noch spärlich vertreten, im Devon indess schon in grosser Anzahl. Im Devon treten die ersten Amphibien (Lurche), nämlich die heute völlig ausgestorbenen Stegocephalen, auf. Im Perm entstehen die Reptilien.

In der dritten grossen Periode nehmen die Reptilien an Anzahl und Formenreichthum gewaltig zu; riesige und abenteuerliche Saurier entwickeln sich. Viele und zumal die grössten Formen sterben indess schon in der Kreide aus. In der Trias haben wir die ersten Säugethiere.

\*) Degen beschrieb seine Maschine in einem besonderen Tractat (1808). Er hatte übrigens einen warmen Befürworter am Director des Kaiserlichen Physikalischen Cabinets, Joh. Chr. Stelzhammer, der seine Ideen auch sehr lobend in Gilberts *Annalen der Physik* Bd. 9 (Halle 1808) auseinandersetzt.

\*\*) Siehe Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*.



Im Jura entwickeln sich die ersten Vögel aus reptilienähnlichen Formen (*Archaeopteryx*).

Im vierten grossen Zeitabschnitt entwickelten sich die heute lebenden mannigfachen Ordnungen der Vögel und Säugethiere.

In der letzten grossen Periode entwickelte sich der Mensch. Zum ersten Male begegnen wir fossilen Ueberresten des Menschen im Pleistocän.

Eine ähnliche aufsteigende Entwicklung zeigt sich im Pflanzenreiche. Hier sind die fünf grossen Epochen charakterisirt durch das Vorkommen zunächst der Tangwälder, weiter der Farne, später der Nadelwälder, dann der Laubwälder und schliesslich der Culturwälder.

K. [8688]

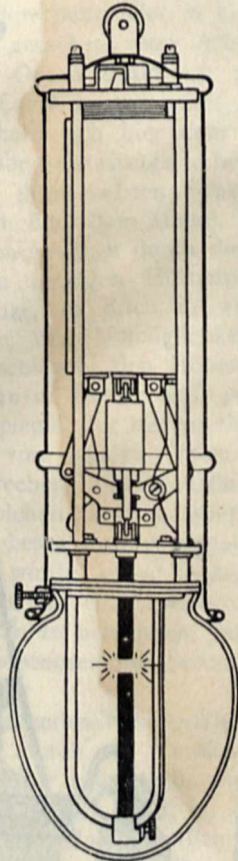
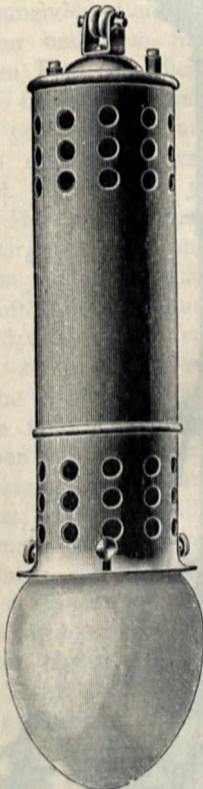
### Die Liliput-Bogenlampe.

Mit acht Abbildungen.

Die Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin hat neuerdings eine elektrische Bogenlampe

Abb. 353.

Abb. 354.



Liliput-Bogenlampe von Siemens & Halske A.-G. (ca. 1/3 natürl. Grösse.)

Innere Einrichtung der Liliput-Bogenlampe.

auf den Markt gebracht, die nicht nur wegen ihrer Kleinheit (daher ihr Name) und eigenartigen inneren Einrichtung, sondern auch wegen ihrer vielseitigen

Verwendbarkeit als eine Neuheit auf dem Gebiete der Beleuchtungstechnik angesehen werden darf.

Dass die in Abbildung 353 in ihrer Gesamtansicht dargestellte Liliput-Lampe im Vergleich

Abb. 355.

Abb. 356.



zu den bis jetzt gebräuchlichen Bogenlampen ihren Namen mit Recht führt, mag daraus erhellen, dass die Glocke derselben 8 cm, der vernickelte cylindrische Mantel 6 cm Durchmesser hat und die ganze Höhe der Lampe nur 30 cm beträgt. Abbildung 354 zeigt die eigentliche Lampe ohne Mantel und Glocke in ihrer inneren Einrichtung, die sich dadurch von der gebräuchlichen Bogenlampe unterscheidet, dass an Stelle des Laufwerks ein einfaches Klemmensystem den Vorschub der oberen Kohle bewirkt. Die untere Kohle sitzt fest in einem isolirten Kohlenhalter. Das Klemmensystem ist an einem Magnetanker befestigt, der über bzw. in eine Spule aus Kupferdraht geschoben und von einem unten geschlossenen Eisenblechcylinder mit innerem Eisenkern umhüllt ist. Die Spule wird von einer Eisenplatte getragen, auf der die Anschlussklemmen isolirt angebracht sind.

Ist die Lampe ausgeschaltet, so stützen sich die Hebelklemmen auf eine an der oberen Eisenplatte mit drei Trägern befestigte Metallplatte derart, dass sie geöffnet sind und die obere Kohle frei bis zur Berührung mit der unteren Kohle durchfallen lassen. Wird nun die Lampe eingeschaltet, so durchfliesst der Strom die Drahtspule, die mit den Kohlen hinter einander geschaltet ist, und macht sie magnetisch. In Folge dessen wird der Eisenanker angezogen und dadurch die Kohle festgeklemmt und mit hochgenommen, worauf der Lichtbogen entsteht. Die Anziehung des Ankers erfolgt so weit, bis



der Strom die Stärke erreicht hat, bei welcher der Lichtbogen die normale Spannung erlangt. In dem Masse, wie die Kohlen abbrennen, ver-

die Lichtmenge der Liliput-Lampe  $2\frac{1}{2}$  mal grösser ist. Dieses sparsame Brennen macht die neue Lampe bei ihrer einfachen Anbringung und geringen Raumbeanspruchung gegenüber anderen elektrischen Lampen bald bezahlt.

Abb. 357.

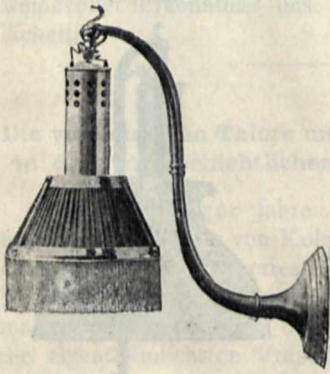
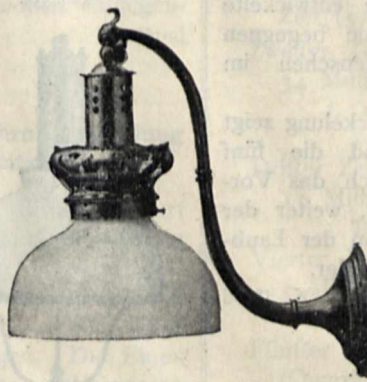


Abb. 358.



grössert sich der Lichtbogen und der elektrische Widerstand, dementsprechend verringert sich der Strom in der Spule und damit seine Anziehungskraft; in Folge dessen wird der Anker allmählich losgelassen, die Klemmen öffnen sich und lassen die Kohle nachgleiten, bis die normale Spannung des Lichtbogens wieder hergestellt ist. Zwei Dämpfungspumpen vermitteln es, dass dieser Bewegungsvorgang sich ruhig und mit vollkommener Sicherheit abspielt, so dass jedes Flackern des Lichtes ausgeschlossen ist.

Da die Kohlen bei ihrem Abbrennen keinerlei gesundheits-schädliche Gase entwickeln, so eignet sich die Liliput-Lampe nicht nur für Werkstätten und Schaufenster, sondern auch besonders für Wohnräume. Für letzteren Verwendungszweck sind die in den Abbildungen 355 bis 360 in  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Grösse dargestellten Beleuchtungskörper bestimmt, jedoch lassen sich die Lampen in vielen Fällen ohne Schwierigkeit und mit geringen Kosten in vorhandene Kronen für Gas- und elektrisches Glühlicht einbauen. Das weisse Bogenlicht steht hierbei in vortheilhaftem Gegen-

Abb. 359.

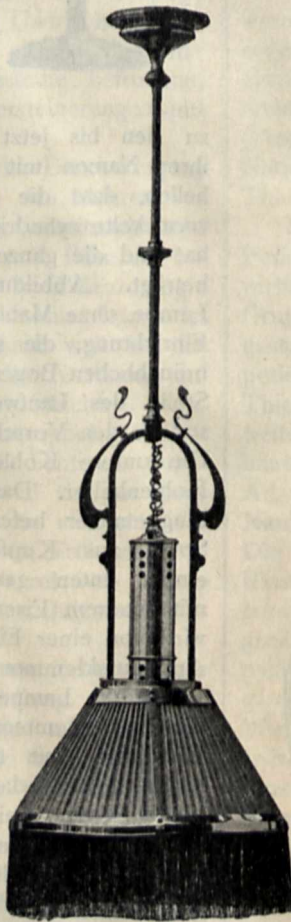
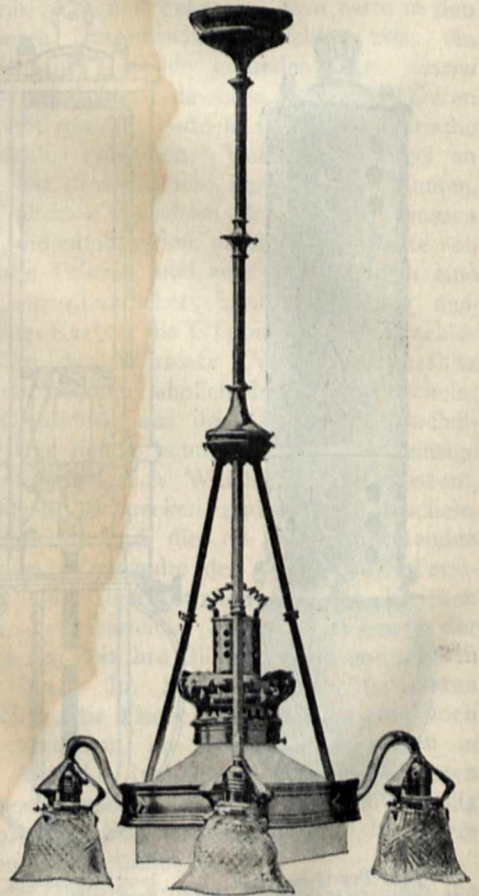


Abb. 360.



Wie bei den Dauerlampen, so ist auch bei der Liliput-Lampe der Luftzutritt beschränkt, um bei Verwendung sehr dünner Kohlenstäbe doch einen langsamen Abbrand und lange Brenndauer derselben zu erzielen. Bei 80 Volt Spannung und 2 Ampère Stromstärke brennt die Lampe mit im Durchschnitt 160 Normalkerzen Helligkeit 16 bis 20 Stunden. Sie ist aber auch mit einem regulirbaren Vorschaltungswiderstand an Gleichstromnetze von 100 bis 120 Volt Spannung anschliessbar. Der Verbrauch an Kohlen, die von der Firma Gebrüder Siemens & Co. in Charlottenburg hergestellt werden, beträgt nur etwa  $\frac{1}{4}$  Pfennig für die Brennstunde, wobei angenommen wird, dass der Rest der oberen Kohle als untere Kohle wieder Verwendung findet. Die Kosten für Stromverbrauch sind gleich denen von vier Glühlampen von je 16 Normalkerzen, während

satz zu den röthlich brennenden Glühlampen und dem grünlichen Auerlicht, das mit seinem leicht zerbrechlichen Glühstrumpf in dieser Beziehung unvortheilhaft zurücksteht. Dabei ist die Be-



dienung der Liliput-Lampe, das Auswechseln der Kohlen, so einfach und von jedem Laien sofort ausführbar, dass die Lampe alle die Eigenschaften zu besitzen scheint, die geeignet sind, sie in die Wohnungen und Arbeitsräume weiter Kreise einzuführen.

a. [8761]

### Das San Blas-Canalproject.

Unter den fünf Linien, die zur Erbauung eines Schifffahrtscanal durch die Landenge von Panamá geographisch erforscht worden sind, ist diejenige, welche vom Mandingo-Hafen am Golf von Darien nach der Panamá-Bucht führt, nicht nur bei weitem die kürzeste (vergl. *Prometheus* X. Jahrg., S. 354 und XII. Jahrg., S. 555), sie zeichnet sich auch durch vorzügliche Häfen an beiden Enden aus. Schon im Jahre 1864 hat MacDougal dort eine Canallinie abgesteckt, später sind ihm Selfridge und Wyse gefolgt, bis vor einigen Jahren auch der Arbeitsausschuss der grossen Gesellschaft, die von der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika mit der wissenschaftlichen Erforschung aller in Frage kommenden Canallinien zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean beauftragt war, einen Plan für diesen Canal ausgearbeitet hat. Die beiden Oceane nähern sich hier zwar bis auf 50 km Entfernung, aber dazwischen erheben sich die Cordilleren in ihrer tiefsten Senkung noch bis auf etwa 300 m über dem Meere. Da die Herstellung eines Durchstiches durch diesen Gebirgszug mit unseren heutigen Hilfsmitteln, wenn nicht in technischer, so doch in wirtschaftlicher Beziehung zu den Unmöglichkeiten gehört, so wurde vorgeschlagen, den Höhenzug mit einem Canal von 30 m Breite und 30 m Höhe über dem Wasserspiegel, der bis zur Sohle eine Querschnittsfläche von nahezu 1200 qm haben würde, zu durchbrechen. Die Herstellungsschwierigkeiten eines solchen Tunnels sind so gross, dass ihrethalben dieses Project eigentlich niemals ernst genommen wurde, zumal Techniker meinten, der Gebirgsdruck auf ein Gewölbe von 30 m Spannweite sei kaum zu berechnen, jedenfalls würde er nicht voraus bestimmbare Schwierigkeiten bieten.

Trotz dieser abschreckenden Schwierigkeiten ist neuerdings, nachdem durch die Vereinigten Staaten die Canalfrage wieder acut wurde, dieses Project von neuem aufgegriffen und in Zeit-*schriften* und *Zeitungen* als „Mandingo-Project“ besprochen worden. Um ihm den Reiz der Neuheit zu geben, ist es zu einer abenteuerlichen Höhe hinaufgeschraubt worden. Es begnügt sich nicht mit 46 m Sohlenbreite, welche die Vereinigten Staaten dem Panamá-Canal geben wollen, wenn sie seinen Ausbau übernehmen, sondern es soll ein 9 km langer Tunnel von

60 m Breite und 62 m Höhe hergestellt werden, der das Ausbrechen von etwa 30 Millionen Cubikmeter Fels erfordern würde. Die amerikanischen Projectenmacher behaupten sogar, dass dieser Tunnel in drei Jahren herzustellen sein würde. Rechnet man das Jahr zu 300 Arbeitstagen, so müssten täglich mehr als 33 000 cbm Gestein losgebrochen und aus dem Tunnel fortgeschafft werden. Das würde eine Tagesleistung sein, wie sie im Simplon-Tunnel etwa in zwei Monaten bewältigt wird. Das Project hat vielleicht damit schon seinen Zweck erreicht, dass es Aufsehen erregte.

r. [8661]

## RUNDSCHAU.

Mit einer Abbildung.

(Nachdruck verboten.)

Beim Umpflügen einer bisher nicht als Ackerland benutzten Strecke des Trundholm-Moores, 8 km von der kleinen Stadt Nykjöbing auf Seeland, fand ein Landarbeiter vor kurzer Zeit die Bruchstücke eines Bronzegefäßes von ausserordentlichem culturhistorischem Interesse, nämlich eines heiligen Sonnenwagens, der, wie es scheint, als zerstückeltes Opfer dem Moore übergeben worden war. Glücklicherweise befand sich ein Liebhaber archäologischer Forschungen, Herr West, in der Nähe des Fundortes; er sorgte für vorsichtige Absuchung der ganzen Stelle und sandte die nahezu vollständigen Bruchstücke an das Kopenhagener National-Museum, wo sie unter der Aufsicht seines gelehrten Directors, Professor Sophus Müller, zu einem der lehrreichsten Zeugnisse für das Geistesleben der Bronzezeit zusammengefügt werden konnten (s. Abb. 361).

Auf einem Wagengestell, welches auf 3 Paar Bronzerädern von ungefähr 13 cm Durchmesser ruht, steht vorn ein Bronzeperd (an welchem nur der Schwanz unvollständig war und nicht ergänzt wurde, weil man seine Länge nicht feststellen kann) und zieht einen runden, reich ornamentirten Bronzeschild, der vorn mit einer dünnen Goldscheibe belegt ist, offenbar ein Sonnenbild, hinter sich her. Die Ornamente und die ganze Arbeit veranlassen Sophus Müller, dem Funde ein Alter von 3000 Jahren zuzuschreiben und als Zeit seiner Entstehung ungefähr das Jahr 1000 vor unserer Zeitrechnung anzunehmen. Auch zweifelt er nicht daran, dass das Ganze dänische, bezw. nordische Arbeit war. Man hat bei der Erklärung grossen Werth darauf gelegt, dass zur Zeit der Anfertigung dieses Sonnenwagens die Sonne noch nicht personificirt, d. h. als Göttin gedacht war, wie in der Edda.

Diese Deutungsweise ist aber etwas sonderbar, denn die Personification aller Naturkräfte und Naturdinge stellt ja den ältesten Zustand des erwachenden Geisteslebens dar, sie findet sich bei den niedersten Naturvölkern, die sich auf unsere Zeit erhalten haben, und muss den Bildnern dieses Bronzewagens längst geläufig gewesen sein. Der Bronzewagen mit dem Sonnenbilde ist ja auch selber durch und durch Personification, denn das Pferd personificirt die Kraft, welche den Sonnenwagen täglich zur Himmelshöhe hinauf- und zum Horizonte hinabführt, und dieses Pferd wird mittels eines Zaumes geleitet, der an der Seite des Sonnenschildes befestigt war. Dieser Zaum, der vielleicht aus einer Schnur oder einem Lederrücken bestand, ist zwar nicht erhalten, aber nach den Befestigungsstellen am



Halse des Pferdes und am Rande des Sonnenschildes correct ergänzt. Danach ist die Sonne deutlich als eine ihr Ross selbst lenkende Person charakterisirt. Die Naivität, das Ross mit auf den Wagen zu stellen, entspricht der Nothwendigkeit, den Wagen bei Cultverrichtungen fahren zu lassen und dauert in unseren Kinderspielzeugen, bei denen das Pferd auf einem zweiten Wagen steht, fort.

Den Unterzeichneten erinnert dieser Sonnenwagen, der uns, nebenbei bemerkt, zeigt, dass das Pferd schon vor dreitausend Jahren im Norden Zughier war, an die bekannte Eddastelle im Grimnirliede:

Swalin heisst der Schild, der vor der Sonne steht,  
Der glänzenden Göttin;  
Brandung und Berge würden verbrennen,  
Sänk' er von seinem Platze.

Wir können hier also eine Edda-Vorstellung zweitausend Jahre vor ihrer Niederschrift rückwärts verfolgen, denn

hinter dem Schilde haben wir die unsichtbare Göttin zu denken, die an dem

Zaume, welcher durch eine Oese am Sonnenschild geht, ihr Gespann lenkt. In dem langen Zwischenraum, der bis zur Eddazeit vergangen war, hatte sich natürlich die

Vorstellung verbessert; wir finden nun das schönere Doppelgespann vor dem Sonnenwagen und unter demselben ist eine Kühlvorrichtung angebracht, welche die der glühenden Sonne so nahen Thiere angemessen kühlt.

Die griechische Mythe nahm sich solche Sorge um die Rosse des Sonnenwagens nicht mehr. Wie ich früher eingehend gezeigt habe, bestand in Alt-Griechenland ursprünglich ebenso wie in Nordeuropa die Vorstellung von einer weiblichen Sonnengottheit, die im Norden Sol, Sulis, bei den Letten Saule hiess, Namen, die wahrscheinlich auf eine noch ältere Form Suria zurückgehen, wie in Alt-Indien die Sonnengöttin hiess. Im Norden finden wir noch aus den Römerzeiten eine Göttin der warmen Quellen, die als „Sonnenquellen“ galten, als *dea suria* (wobei man an die *dea syria* dachte), Sirona und Sul oder Sulis bezeichnet. Bei den Griechen scheint sie ursprünglich *seiria* geheissen zu haben, denn alte Lexikographen belehren uns, dass Seirios ursprünglich die Sonne und nicht den Hundstern bezeichnet habe, wie denn noch später *seiriasis* für Sonnenbrand gebraucht wurde. Bei den Griechen und Römern wurde die Sonnengöttin bekanntlich durch Apoll, das Nachbild des nordischen Drachenkämpfers, verdrängt und die aus der Stirn des Himmelsgottes Zeus hervorgetretene Sonnengöttin wurde nun die Schild- und Rossegöttin Pallas Athene, die von den alten Aemtern nur noch die Sorge für die Rosse und die warmen Quellen (*Minerva medica* der Römer) behielt. So sehen wir nun in dem dreitausendjährigen Sonnenwagen von Nykjöbing

die beiden Haupt-Attribute der Athene Hippiä, das Ross und den Schild, und wir können uns leicht denken, dass der Sonnenschild als die eigentliche Erscheinungsform der Göttin, der ihre wirkliche strahlende Gestalt verdeckt, oft, z. B. im Culte, an ihre Stelle getreten sein wird.

ERNST KRAUSE. [8737]

\* \* \*

**Die Schädlichkeit des Silbers.** Wenn wir böse Fleischwucherungen wegätzen wollen, so nehmen wir unsere Zuflucht zum geschmolzenen Silbernitrat, das den Namen Höllenstein führt, weil es sofort die oberste Haut- oder Fleischschicht tötet und schwarz färbt. Das Mittel wirkt wunderbar bei gewissen durch Mikroben verursachten Augenkrankheiten, indem es die Mikroben sofort tötet. Bis zu welchem Grade diese Feindschaft zwischen Silber und niederen Pilzen geht, bemerkte einst Raulin, der

eine ein schnelles

Wachstum des schwarzen Schimmels

(*Aspergillus niger*)

bewirkende Nähr-

flüssigkeit zusam-

mengesetzt hatte;

der Pilz schwoll

darin beinahe sicht-

bar zu ungeheuren

Klumpen an. Das

hörte aber sofort

auf, wenn er dem

Pilze die Nähr-

flüssigkeit auf einer

silbernen Platte dar-

bot. Die minimale

Silbermenge, die sich

in der Flüssigkeit

löste, hinderte sofort

die Keimung des

Pilzes. Versuche er-

gaben, dass Silber-

nitrat diese tödtende

Wirkung auf Mi-

kroben schon äusserte, wenn seine Menge nur  $\frac{1}{1,000,000}$  des Gewichts der Nährflüssigkeit bildete. Ebenso bemerkte Dr. Follet in Paris, dass ein Stückchen Silberdraht bei der Berührung Mikrobenkulturen tötet, und Strauss fand, dass sich der Tuberkelbacillus nicht entwickelt, wenn man ihn mit seiner Nährflüssigkeit in ein Silberschälchen bringt.

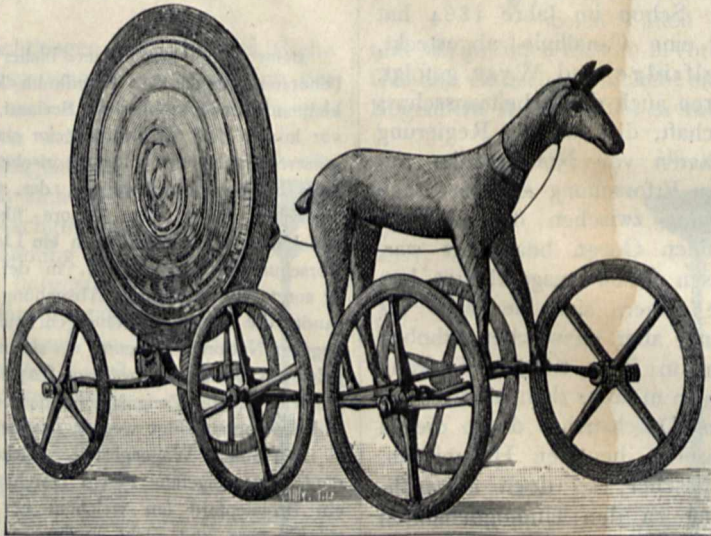
Eine entsprechende hemmende Wirkung äussert Silbernitrat auf die Keimung der Samen. Wie Henri Coupin feststellte, keimen Getreidesamen im Wasser nicht mehr, wenn dasselbe in 100 g 0,0029 g Silbernitrat enthält. Es tötet also das Getreide schon bei einer Dosis von  $\frac{1}{34,482}$ ; ja selbst in einer Lösung von  $\frac{1}{1,000,000}$  Silbernitrat begannen Getreidepflanzen zu kränkeln. Das schöne weisse Metall hat es demnach hinter den Ohren, und man verspricht sich grosse Wirkungen von der innerlichen Anwendung ungelösten Silbers in feinst zertheilter (colloïdaler) Form bei allerlei Mikrobenkrankheiten. [8707]

\* \* \*

**Ballonschiff für Küstenbeobachtung in Schweden.**

Es ist bekannt, dass in allen Marinen Versuche stattgefunden haben, den Luftballon zu Beobachtungszwecken

Abb. 302.



Der Bronzezeit-Sonnenwagen von Nykjöbing (Seeland).



auf See zu verwenden, dass aber lange Zeit die Ergebnisse wenig günstig waren, weil der vom Seil gehaltene Rundballon durch den meist auf See herrschenden Wind in solche Schwankungen versetzt wurde, dass die Beobachtungsfähigkeit dadurch beschränkt und oftmals unmöglich wurde. Mit der Einführung des Drachenballons von Parseval-Siegsfeld trat eine Wendung zum Bessern ein, da dieser Ballon, wie jeder Drachen, durch den Wind gehoben wird, indem er sich in die Windrichtung einstellt und in der angenommenen Stellung mit geringen Schwankungen verbleibt, so dass eine ruhige Beobachtung möglich ist. Die eigenartige Beschaffenheit der schwedischen Küste, die darin besteht, dass in langgestreckten Einbuchtungen Inseln und Klippen (die Schären) in grosser Zahl liegen, die eine Uebersicht über die vielen zwischen ihnen liegenden Wasserläufe unmöglich machen, hat Veranlassung gegeben, ein Ballonschiff zu bauen, das mit einem Drachenballon ausgerüstet ist. Dieser Ballon gewährt die Möglichkeit, eine grössere Zahl solcher Wasserläufe gleichzeitig zu beobachten und im Kriegsfall feindliche Unternehmungen so zeitig zu entdecken, dass zu ihrer Abwehr die erforderlichen Vorkehrungen getroffen werden können. Das Ballonschiff ist 47 m lang, 10 m breit, hat 1,8 m Tiefgang und etwa 220 t Wasserverdrängung. Es ist mit Apparaten ausgerüstet, um auf elektrochemischem Wege das Wasserstoffgas zur Füllung des Ballons herzustellen; dasselbe wird zunächst in grossen Behältern gesammelt und aus diesen dem Ballon durch Röhren zugeleitet. Die Maschinen zum Auflassen und Einholen des Ballons, der eine Steighöhe von 500 m hat, haben elektrischen Antrieb. Der elektrische Strom wird durch eine Dynamomaschine an Bord erzeugt, zu deren Betrieb zwei Petroleummotoren von je 40 PS dienen. Das Ballonfahrzeug besitzt jedoch keine Einrichtung zu eigener Fahrt, sondern wird von einem Dampfer geschleppt.

r. [8694]

\* \* \*

Eine gleislose elektrische Güterbahn nach dem System Schiemann (Erbauer der gleislosen elektrischen Bahn im Bielthal bei Königstein in der Sächsischen Schweiz) ist kürzlich bei Grevenbrück in Westfalen dem Betriebe übergeben worden. Dieser im Sauerland liegende Ort besitzt grosse Kalksteinbrüche, und die gleislose elektrische Bahn soll zur Beförderung des Kalksteins von diesen Brüchen nach der anderthalb Kilometer entfernten Eisenbahnstation auf der bereits vorhandenen Landstrasse dienen. Die elektrische Locomotive ist mit zwei Motoren von je 25 PS ausgerüstet und ist im Stande, zwei mit je 5 t belastete gefederte Frachtwagen fortzuschaffen. Das todtte Gewicht des Lastzuges ist gleich dem der Nutzlast, die 10 t wiegt, es kann jedoch bei günstiger Witterung die Zahl der Wagen auf 4 und damit die Nutzlast auf 20 t vermehrt werden, während die todtte Last dann nur 14 t beträgt. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwa 6 km in der Stunde. Die Locomotive erhält ihren Arbeitsstrom aus einem in der Nähe gelegenen Elektrizitätswerk durch doppelte Oberleitung. Es sei daran erinnert, dass die Stromabnahme bei dem Schiemannschen System mittels drehbarer Fahrstangen erfolgt, die einen eigenartig geformten Contactschuh von unten gegen den Fahrdrabt drücken und vermöge ihrer Drehbarkeit ein Ausweichen nach rechts und links um 3 bis 4 m gestatten. Diese Beweglichkeit ermöglicht es, zwei scharfe Biegungen der Strasse von 6—7 m Halbmesser verhältnissmässig leicht zu überwinden. Für den belasteten Zug beträgt der Stromverbrauch auf trockener ebener Strassenstrecke etwa 30 Ampère bei 550 Volt Spannung.

Diese erste erfolgreiche Anlage einer gleislosen elektrischen Güterbahn ist für das moderne Verkehrswesen von hoher Bedeutung, denn sie berechtigt zu der Hoffnung, dass diese Bahnart häufig einen bequemen und billigen Ersatz für Bahnen mit Schienenwegen bieten wird, da sie nicht unter das Kleinbahngesetz fällt, sondern nur, neben dem Einverständnis des Weegeignthümers, der landespolizeilichen Genehmigung bedarf.

a. [8728]

\* \* \*

**Gewichtsverlust radioactiver Substanzen.** Vor drei Jahren machte Landolt einige grosses Aufsehen erregende Beobachtungen, die auf einen wenn auch sehr minimalen Gewichtsverlust radioactiver Körper schliessen liessen, nachdem man schon vorher aus theoretischen Gründen angenommen hatte, die hier und bei den Kathodenstrahlen beobachteten Erscheinungen würden sich am besten durch Ausstrahlung elektricitätsbeladener materieller Theilchen erklären lassen. Neuere Versuche, die A. Heydweiller in derselben Richtung angestellt und in der *Physikalischen Zeitschrift* veröffentlicht hat, bestätigen diese Resultate. Eine zugeschmolzene Röhre aus Jena-Glas, welche 5 g einer stark radioactiven Substanz enthielt, wurde wochenlang mit einer nach Gewicht und Volumen ziemlich gleichen Röhre verglichen, die nur zerkleinertes Glas enthielt. Es wurde dabei das bemerkenswerthe Resultat erhalten, dass die beständige Gewichtsverminderung der ersten Röhre in 24 Stunden ungefähr 0,02 mg betrug. Diese Menge entspricht sehr gut den Rechnungen, welche Becquerel auf Grund der Hypothese, dass materielle Theilchen ausgestrahlt würden, angestellt hatte, so dass diese Hypothese bis auf weiteres als erwiesen betrachtet werden kann.

E. Kr. [8706]

\* \* \*

**Kabelröhren aus Papier.** Auf die Verwendung von Papierröhren zur Isolirung hindurchgezogener elektrischer Leitungsdrähte ist schon früher im *Prometheus* hingewiesen worden. Wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, hat man bisher solche Röhren in Amerika aus einem mit Asphalt gesättigten Papierbrei hergestellt. Die American Conduit Co. stellt jetzt solche Röhren aus Papier her, das bei seinem Aufrollen auf einen Cylinder zuvor durch Asphalt gezogen wird; es erscheint daher glaubhaft, dass die Röhren die ihnen nachgerühmte Wasserdichtigkeit und Isolirfähigkeit besitzen. Ein anderer Vorzug, der ihnen zugesprochen wird, ist ihre Leichtigkeit und bequeme Handhabung. Wie es scheint, setzt man auch Vertrauen in ihre Dauerhaftigkeit, denn mehrere Telegraphen- und Telephongesellschaften verwenden sie allgemein. [8730]

## BÜCHERSCHAU.

*Taschenbuch der Kriegsflootten.* IV. Jahrgang. 1903. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 277 Schiffsbildern und Skizzen. 8°. (321 S.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 3 M.

Was von den beiden letzten Jahrgängen des *Taschenbuchs der Kriegsflootten* gesagt wurde, dass der Verfasser unausgesetzt bemüht sei, dasselbe zu verbessern, trifft auch für den vorliegenden IV. Jahrgang zu. Als anerkannter Verbesserung ist das Zusammenfassen der Schiffsklassen, sowie der Schiffsskizzen und Schiffsbilder sämt-



licher Kriegsflotten hervorzuheben. Durch den Blandruck aller stehenden Panzer haben die Schiffsskizzen an Verständlichkeit und Uebersichtlichkeit viel gewonnen, und durch das Hinzufügen photographischer Ansichten — wohl soweit solche erhältlich waren — auch der Schiffe fremder Kriegsflotten ist das Taschenbuch in dankenswerther Weise bereichert worden. Die vergleichenden Uebersichten der Stärke der Kriegsflotten sind sehr anschaulich.

Die tabellarischen Zusammenstellungen der Zahlenwerthe aller in den verschiedenen Kriegsflotten gebräuchlichen und von den hervorragendsten Geschützfabriken gelieferten Geschütze bieten in dieser übersichtlichen Form dem Fachmann eine grosse Hilfe beim Aufsuchen solcher Angaben. Vielleicht aber liesse sich im kommenden Jahrgang bei der Bezeichnung: „Nach den neuesten Angaben der Firma“ auf Seite 256 ff. eine Zeitangabe hinzufügen. Die Bemerkung auf Seite 256: „Diese hohen Geschossgeschwindigkeiten sind nicht wünschenswerth, ausser in seltenen Fällen, wegen der ausserordentlichen Beanspruchung des Rohres“, die, wie wir annehmen, von der Firma Armstrong ausgeht, würde sich vielleicht ebenfalls im nächsten Jahrgang erläutern lassen. Bei uns hier zu Lande betrachtet es der Geschützconstructeur als seine erste Aufgabe, die Geschossgeschwindigkeit der Flachbahngeschütze zu steigern, weil damit ihre Leistung wächst, aber es ist selbstverständlich, dass die Geschütze für den dauernden Gebrauch der hierzu nöthigen Ladungen construirt sein müssen. Wer wird sein Leben aufs Spiel setzen und eine nur „selten“ gestattete Ladung anwenden? Denn wie oft darf sich dieser „seltene Fall“ wiederholen?

Das Verzeichniss der früheren deutschen und preussischen Geschütze wird viele Flottenfreunde erfreuen.

J. C. [8696]

\* \* \*

W. Weiler, Prof. *Physikbuch*, mit in den Text eingedruckten farbigen Abbildungen. Ein Lehrbuch der Physik für den Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung. gr. 8°. Esslingen, J. F. Schreiber.

4. Band: Kalorik, Lehre von der Wärme, mit 95 meist farbigen Abbildungen. (III, IV, 88 u. II S.) (Kleine Bibliothek Schreiber Nr. 13.) Preis geb. 1,50 M.

5. Band: Optik, Lehre vom Licht, mit 302 meist farbigen Abbildungen. (III, VIII, 139, XIV u. V S.) (Kleine Bibliothek Schreiber Nr. 14.) Preis geb. 2,50 M.

Diese beiden, für ältere Kinder entweder als Schulbücher oder zum Selbstunterricht bestimmten Werken sind für weitere Kreise namentlich durch die Ausstattung interessant, welche ihnen die bekannte und besonders durch ihre Bilderbücher berühmte Verlagsfirma gegeben hat. Beide Bücher sind nämlich reich illustriert und alle Illustrationen sind in geradezu meisterhafter Weise in bunten Farben direct in den Text hineingedruckt, was bis jetzt bekanntlich nur sehr selten und dann wohl nur bei kostbaren Luxuswerken geschieht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir mit der Zeit dahin kommen werden, dass die allermeisten Werke in dieser anschaulichen Weise illustriert werden. Die ganze Entwicklung unserer photomechanischen Verfahren und insbesondere des Dreifarbindruckes drängt darauf hin. In der That sind auch die in diesem Werke enthaltenen Illustrationen trotz ihrer ausserordentlich bunten Erscheinung sammt und sonders nur mit Hilfe eines eigenthümlichen Rasterverfahrens in den drei Farben roth, blau

und gelb hergestellt. Da auch der Text recht klar und anschaulich abgefasst ist, so können die Werkchen zum Gebrauch bestens empfohlen werden. WITT. [8723]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Keim, Adolf Wilh. *Ueber Mal-Technik*. Ein Beitrag zur Beförderung rationeller Malverfahren. Auf Grund authentischen Aktenmaterials bearbeitet. Lex.-8°. (XXII, 449 S.) Leipzig, A. Foerster's Verlag. Preis 8 M., geb. 9 M.

Voller, Dr. A., Prof. *Grundlagen und Methoden der elektrischen Wellentelegraphie* (sogen. drahtlosen Telegraphie). Vortrag, gehalten vor der 74. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsbad am 22. September 1902. Erweiterter Abdruck mit 17 Figuren im Text. Lex.-8°. (52 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 1,80 M.

Buttel-Reepen, Dr. H. von. *Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates* sowie Beiträge zur Lebensweise der solitären und sozialen Bienen (Hummeln, Meliponinen etc.). Vortrag, gehalten auf dem Zoologen-Kongress in Giessen (1902). Stark erweitert, mit Anmerkungen und Zusätzen herausgegeben. Mit 20 Illustrationen, 2 Tabellen, Inhaltsverzeichnis und alphabetischem Register. gr.-8°. (XII, 138 S.) Leipzig, Georg Thieme. Preis 2,40 M.

Forstner, Alphons. *Die künstliche Kühlung*. Isolation gegen Feuchtigkeit und für Elektrizität. Anleitung zur praktischen Durchführung derselben für Produzenten und Händler mit Lebensmitteln, Bautechniker und Elektrotechniker. Mit 20 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 267.) 8°. (VII, 251 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M., geb. 4,80 M.

Urbanitzky, Dr. Alfred Ritter v. *Das elektrische Licht und die elektrische Heizung*. Mit 103 Abbildungen. Vierte Auflage. (Elektro-technische Bibliothek. Bd. 3.) 8°. (VIII, 232 S.) Ebenda. Preis 3 M., geb. 4 M.

Baur, Dr. Emil, Privatdoz. *Chemische Kosmographie*. Vorlesungen, gehalten an der Kgl. Technischen Hochschule zu München im Wintersemester 1902—1903. gr. 8°. (228 S.) München und Berlin, R. Oldenbourg. Preis 4,50 M.

Salcher, Dr. P., Prof. *Die Wasser-Spiegelbilder*. Angaben für Zeichner, Maler und Photographen. Mit 8 Textabbildungen und 12 Aufnahmen. (Encyclopädie der Photographie. Heft 43.) gr. 8°. (VII, 38 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 1,50 M.

David, Ludwig, k. u. k. Hauptmann. *Ratgeber für Anfänger im Photographieren* und für Fortgeschrittene. Mit 92 Textbildern und 19 Bildertafeln. 21.—23. Auflage, 61.—69. Tausend. 8°. (VIII, 240 S.) Ebenda. Preis 1,50 M.

Miethe, Dr. A., Prof. *Grundzüge der Photographie*. Dritte verbesserte Auflage. Mit 40 in den Text gedruckten Abbildungen. 8°. (IV, 94 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Rauter, Dr. Gustav. *Allgemeine chemische Technologie*. (Sammlung Götschen Nr. 113.) 16°. (149 S.) Leipzig, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Preis 0,80 M.