

Den Kgl. Techn. Hochschule
1891

PROMETHEUS



3. 89.

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 114.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 10. 1891.

Seekanäle.

Von Prof. L. von Willmann.

Nach einem in Darmstadt gehaltenen Vortrage.

Mit vier Abbildungen.

Während die Aufgabe der Binnenkanäle darin gipfelt, die verschiedenen Strom- und Flussgebiete eines Landes in schiffbare Verbindung zu bringen, kann der Nutzen der Seekanäle in zweifacher Weise sich geltend machen. Entweder bilden dieselben für Seeschiffe befahrbare künstliche Verbindungsstrecken zwischen Meeren oder Meerestheilen, oder sie sind künstliche Zufahrtsstrecken, welche vom Meeresufer zu grösseren, tiefer im Lande liegenden Handelsplätzen führen und so eine directe Beförderung der Seefracht zu diesen gestatten. Beispiele solcher als Zufahrtsstrecken ausgebauter Seekanäle sind: der 1874 eröffnete Amsterdamer Seekanal*), der neuerdings eröffnete Manchester Seekanal**) und die vielfachen, für Paris***), Rom †) und Berlin ††) projectirten di-

recten künstlichen Wasserverbindungen mit dem Meere.

Bildet diese zweite Art der Seekanäle nur die Ausgangs- und Endpunkte für den Binnenverkehr eines Landes, und unterscheidet sich dieselbe daher von den künstlichen Wasserstrassen des Binnenlandes nur durch grössere, den Seeschiffen angepasste Abmessungen, so nimmt die erste Gattung — der als künstliche Verbindungsstrecke zwischen Meeren oder Meerestheilen dienende Seekanal — eine mehr internationale Stellung ein, indem ein solcher Seekanal der Schifffahrt aller Nationen zu Gute kommt, und entweder eine Wegkürzung oder die Vermeidung einer gefahrvollen Umsegelung — in den meisten Fällen wohl beides zu gleicher Zeit — bewirkt.

Die Zahl solcher, zwei Meere verbindender Seekanäle ist noch keine grosse. Wirklich ausgeführt und im Betrieb ist sogar nur ein einziger: der Suezkanal, denn wenn auch der Canal du Midi im südlichen Frankreich, der Caledonische Kanal in Schottland und der alte Eiderkanal in Holstein Meere oder Meerestheile mit einander verbinden, so sind dieselben doch für Seeschiffe, ihrer zu kleinen Abmessungen wegen, nicht befahrbar und daher keine eigentlichen Seekanäle.

Ausser dem Suezkanal sind aber noch drei

*) *Handb. d. Ing.-Wiss.* III. Band, 3. Abth., S. 229.
**) *Dtsche. Bauztg.* 1890, S. 525. 534.
***) *Dtsche. Bauztg.* 1889, S. 481.
†) *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 384; 1890, S. 8.
††) *Centralbl. d. Bauverw.* 1890, S. 9; *Dtsche. Bauztg.* 1890, S. 22. 406. 422. 435.
9. XII. 91

wichtige Linien zu nennen*): der Kanal von Korinth, der Kanal durch die Landenge von Panama und der Nord-Ostsee-Kanal, von denen der letztgenannte die frohe Aussicht hat, in wenigen Jahren fertig gestellt zu sein, während die Ausführung der beiden anderen leider bekanntlich unterbrochen worden ist. Alle vier gehören ihrer endgültigen Inangriffnahme nach der Neuzeit an und tragen den Stempel der Grossartigkeit an sich. Es ist daher auch für den Nichtfachmann nicht ohne Interesse, die Bau- und Entstehungsgeschichte derselben kennen zu lernen, während die eingehendere Behandlung der als Zufahrtsstrecken dienenden Seekanäle mehr in das Interessengebiet des speciellen Fachmannes fällt.

Der Suezkanal**) ist nicht nur der gegenwärtig einzige fertige und älteste Seekanal, sondern er ist auch, wenn man sich so ausdrücken darf, der ahnenstolzeste, denn er hat nicht weniger als sechs Vorgänger gehabt, die alle das Rothe Meer mit dem Nil und dadurch auch mit dem Mittelländischen Meere verbanden.

Von diesen war, nach Plinius, der älteste von Ramses II. vor mehr als 3000 Jahren unter Benutzung des Timsah-Sees hergestellt worden, während die fünfte Wiederherstellung dieser Kanallinie 639 n. Chr. vom Statthalter Amru von Egypten vorgenommen wurde und 130 Jahre lang gedient hat, bis politischer Verhältnisse wegen der Chalif Mahomed el Mansor den Kanal zuschütten liess. Der Statthalter Amru hatte eigentlich schon eine directe Durchstechung der Landenge geplant, was jedoch damals nicht genehmigt wurde.

In neuerer Zeit wurde von Soliman und dann von Mustapha 1754, endlich von Napoleon I. die Wiederherstellung der Wasserstrasse durch den Isthmus in's Auge gefasst, jedoch ohne zu Resultaten zu gelangen. Auch die durch den Fürsten Metternich 1847 mit Unterstützung Mehemed Ali's veranlassten Vermessungen verliefen resultatlos, bis es bekanntlich dem damaligen französischen Generalconsul Ferdinand von Lesseps 1856 gelang, von Saïd Pascha die Erlaubniss zum Bau zu erwirken.***) Durch Bildung einer Actiengesellschaft gewann Lesseps die Mittel zur Ausführung des Baues, und bewunderungswürdig ist die

*) Ob die 1885 resp. 1887 geplanten Durchstiche des Isthmus von Kra in Hinterindien und des Isthmus von Perekop in der Krim zwischen dem Schwarzen und Asow'schen Meere der Verwirklichung näher gekommen sind, ist dem Verfasser nicht bekannt geworden.

**) *Dtsche. Baustg.* 1884, S. 369; 1888, S. 332; 1889, S. 243, 319. *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 213; 1886, S. 184; 1888, S. 220; 1889, S. 138; 1890, S. 535.

***) Interessante Mittheilungen hierüber finden sich in dem Werke von Lesseps: *Vierzig Jahre Erinnerungen.* Berlin 1888.

Ausdauer, Klugheit und Thatkraft, mit welcher er alle sich ihm entgegenstellenden Hindernisse überwand und nach zehnjähriger Bauthätigkeit am 17. November 1869 das unter so schwierigen Verhältnissen begonnene grossartige Unternehmen beendete.

Man konnte sich beim Bau des Suezkanals nicht auf schon gemachte Erfahrungen stützen, da eine ähnliche Bauausführung in der Neuzeit noch nicht vorlag und über die im Alterthum an derselben Stelle ausgeführten Kanalbauten nichts bekannt war. Zudem galt es in vollkommener wüster Gegend, in der es an den allernothwendigsten Lebensbedürfnissen — auch an Trinkwasser — gebrach, durch welche seit der Zuschüttung des Amru'schen Kanals nur Karawanen gezogen waren, ein ganzes Arbeiterheer ständig mit allem Nöthigen zu versorgen. Vor Eröffnung der Endstrecken des Kanals mussten sämtliche Geräthe, Materialien und Nahrungsmittel auf Kamelen herbeigeschafft werden. Anfangs hatte sich Saïd Pascha verpflichtet, 20000 Fellahs als Arbeiter und auf Verlangen noch mehr zu stellen, als aber die Zahl der verlangten Arbeiter auf 40000 wuchs, lehnte er die Stellung derselben wegen zu grosser Sterblichkeit unter den Arbeitern ab, so dass sich dadurch die auf 200 Mill. frs. veranschlagten Baukosten auf rund 400 Mill. frs. erhöhten.

Der Kanal besitzt zwischen seinen Mündungen eine Länge von 160 km, davon entfällt der erste Theil, von der neu gebauten Stadt Port-Saïd am Mittelmeer ausgehend, auf den Menzaleh-See. Vor dem Timsah-See, an welchem die neue Stadt Ismaïlia liegt, waren Sanderhebungen von 20 m Höhe zu durchstechen, ferner folgt die Strecke auf dem Plateau des Serapeum bis zu den Bitterseen, und endlich die letzte 25 km lange Strecke bis zur alten Stadt Suez. Die Fluth- und Ebbe-Schwankungen sind sowohl bei Port-Saïd, als bei Suez unbedeutend. Im Winter ist durchschnittlich das Rothe Meer, im Sommer das Mittelmeer höher, so dass die schwache Strömung im Kanal wechselt. Immerhin kann in der letzten Strecke vor Suez die Strömung zu Zeiten eine recht bedeutende werden, wenn Fluthstrom und Südwind zusammenwirken.

Von grosser Wichtigkeit für den Kanal ist die Verbindung desselben mit dem Nil durch einen im alten Thale Gosen entlang geführten Süsswasserkanal, der die Orte Ismaïlia und Suez, sowie ferner durch Rohrleitungen die Schiffstationen mit Süsswasser versieht und nebenbei dem Verkehr kleiner Schiffe dient.

Die Abbildung*) 100 führt ein Gesamtbild des Kanals aus der Vogelperspective vor.

*) Entnommen der *Allgem. Bauzeitung* 1857.

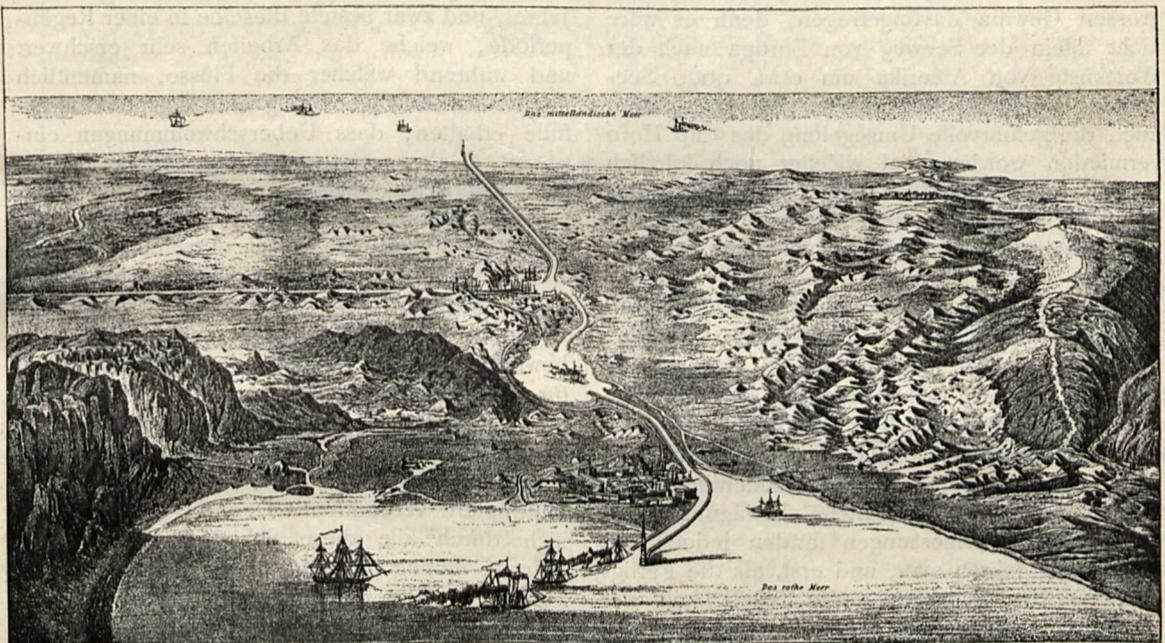
Vorn sieht man, vom Rothen Meer bespült, den Hafen von Suez, im Hintergrunde das Mitteländische Meer, und durch die Wüste mit ihren dünenartigen Erhebungen zieht sich die sie belebende Kanallinie.

War im Alterthum die Aufgabe des Verbindungskanals zwischen dem Rothen Meere und dem Nil eine mehr locale, indem hauptsächlich der Verkehr von Egypten mit Arabien befördert wurde, so hatte für die Neuzeit ein Kanal, der wie eine offene Meerenge das Mittelmeer mit dem Rothen Meere verbindet, eine ganz anders hervorragendere Bedeutung. Durch ihn sollten dem Verkehr Europas mit den reichen Ländern Südasiens neue Bahnen angewiesen und damit

1885 die Zahl der durchfahrenden Schiffe rund 5000 mit rund 6250000 Registertonnen. In den Jahren 1886 und 1887 erfolgt ein geringer Rückgang, wogegen 1888 die Zahl der Registertonnen auf 6640000 steigt bei nur 3440 durchfahrenden Schiffen. Es ist interessant, dass seit Eröffnung des Kanals bei verhältnissmässig geringerer Zunahme der Schiffszahl der durchgeführte Tonnengehalt constant gestiegen ist, ja dass sogar in den letzten Jahren bei abnehmender Schiffszahl der Tonnengehalt sich vermehrt hat, woraus ersichtlich wird, dass die Grösse der Schiffe selbst zugenommen hat.

Die gewaltige Zunahme des Verkehrs, sowie namentlich die zunehmende Grösse der Schiffs-

Abb. 100.



Der Suezkanal aus der Vogelperspective.

die Handelsbeziehungen einer grossen Völkergruppe in durchgreifender Weise umgestaltet werden.

Beträgt doch die Abkürzung des früheren Seeweges nach Ostindien um Afrika herum durch den Suezkanal etwa 6000 Seemeilen, die einer Zeitersparniss von durchschnittlich 36 Reisetagen entsprechen. Der für die Registertonne erhobene Kanalzoll von durchschnittlich 10 frs. wird schon durch die blosse Ersparniss an Versicherungsgeldern gedeckt, so dass die Zeitersparniss als Reingewinn erscheint.

Der Verkehr durch den Suezkanal hat sich denn auch in überraschender Weise gehoben. Während im Jahre nach der Eröffnung (1870) rund 480 Schiffe mit rund 440000 Registertonnen den Kanal befuhren, beträgt im Jahre

körper veranlasste schon vom Jahre 1884 an auf Verbesserungen und Erweiterungen zu sinnen, da es häufig vorkam, dass die grösseren Schiffe, bei ihrer Unbeweglichkeit und der verhältnissmässig geringen Breite des Kanals, sich an den Uferböschungen festfuhren, trotzdem dieselben, der im Kanal um $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ zu vermindern- den Fahrgeschwindigkeit wegen, bei der Einfahrt in den Kanal durch Vorschrift gezwungen waren, mittelst eines Hilfssteuers ihr Steuer- ruder zu verbreitern und dadurch die Lenk- fähigkeit zu erhöhen. Durch ein solches Fest- fuhren wurde nicht nur für die festgefahrenen, sondern auch für die nachfolgenden Schiffe ein Aufenthalt bedingt, da nur an den Ausweiche- stellen ein Vorüberfahren möglich war. Es wurde daher eine jetzt bereits durchgeführte

Verbreiterung der Sohle von 22 m auf 65 m und stellenweise auf 75 m und eine Vertiefung des Kanals von 8 m auf 8,5 in Angriff genommen. Ferner hat die zur Aufrechterhaltung des Schiffahrtsbetriebes während der Nacht eingeführte elektrische Beleuchtung die Fahrzeit durch den Suezkanal auf durchschnittlich 20 Stunden vermindert, während sie früher durchschnittlich 36 bis 40 Stunden betrug.

So glücklich und segensreich dieses erste grossartige Unternehmen von Lesseps endete, um so tragischer war der Ausgang der zweiten nicht minder kühnen Unternehmung — seines Versuchs der Durchstechung des Isthmus von Panama^{*)}. Wäre diese Kanalverbindung zwischen dem Atlantischen und Stillen Ocean geglückt, so hätte die Schifffahrt einen ungemein grossen Gewinn davongetragen, denn es wäre nicht allein der Seeweg von Europa nach der Westküste von Amerika um etwa 9000 Seemeilen, gleich 54 Reisetagen, gekürzt, sondern auch die gefährvolle Umsegelung des Cap Horn vermieden worden, auf welcher noch kürzlich unter anderen Schiffen die *Margaretha*, das Schiff Johann Orth's, des bekannten Erzherzogs von Oesterreich, zu Grunde gegangen zu sein scheint.

Schon Columbus und alle nach ihm Centralamerika berührenden Entdeckungsreisenden suchten dort eine Durchfahrt, und als sie keine fanden, entstand schon damals der Gedanke einer künstlichen Verbindung beider Oeane, der seitdem von den schiffahrttreibenden Nationen nie ganz aufgegeben wurde, namentlich auch bei Napoleon I. ernstliche Erwägung fand. Zuverlässige Vermessungen fanden jedoch erst vor vierzig Jahren statt, und erst, als die Fertigstellung des Suezkanals die Möglichkeit der Ausführung einer so grossen Unternehmung erwies, beauftragte der Congress der Vereinigten Staaten von Nordamerika eine Commission mit der genaueren Untersuchung der Frage; allein auch die hier gemachten Vorschläge blieben Projecte, bis 1879 auf Einladung durch Lesseps ein internationaler Studiencongress zusammentrat und sämtliche mögliche Kanallinien durch die Landenge untersuchte. Die in Abbildung 101 gegebene Kartenskizze veranschaulicht diese verschiedenen Linien: bei Tehuantepec in Mexiko, durch den Nicaragua-See, bei St. Blas, verschiedene Linien von der Mündung des Atrato zum Golf von Panama und endlich die Linie Colon-Panama, für welche man sich endgültig entschied. Von den verschiedenen

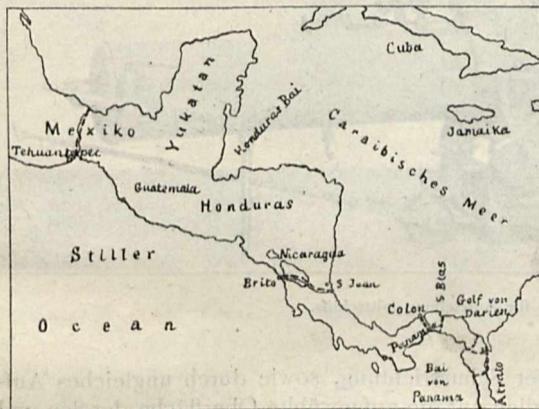
für diese Richtung projectirten Linien fesselte Lesseps besonders das Project von Wyse und Reclus, welches ziemlich die Richtung der vorhandenen Eisenbahn einhält und einen schleusenlosen Kanal von 73 km Länge annimmt. Nur an den Endpunkten in Colon und Panama sollten Fluthschleusen angeordnet werden. Nachdem von Lesseps eine Actiengesellschaft gebildet, die Erlaubniss zum Bau erwirkt und die für den Bau wichtige Eisenbahnlinie Colon-Panama angekauft worden war, wurde mit der Ausführung 1881 begonnen. Man hoffte im Jahre 1890 den Kanal eröffnen zu können. Man hatte sich jedoch gründlich verrechnet. Der Sommer, die eigentliche Arbeitszeit währt auf der Landenge von Panama nur fünf Monate: vom 1. December bis zum 30. April, die Winterzeit dagegen die übrigen sieben Monate des Jahres, und zwar besteht dieselbe in einer Regenperiode, welche das Arbeiten sehr erschwert und während welcher die Flüsse, namentlich der Chagres regelmässig eine solche Wasserfülle erhalten, dass Ueberschwemmungen eintreten. Dabei zeigte sich das Klima als ein so mörderisches, dass im Sommer 20 bis 25 %, also ein Viertel der Arbeiter, im Winter 30 bis 35 %, also ein Drittel derselben, starben. Es war bei den höchsten Löhnen schliesslich kaum möglich, eine genügende Anzahl von Arbeitern zu erhalten. Der durch Todesfälle bewirkte häufige Wechsel der Bauleitung war für den Fortgang der Arbeiten auch nicht fördernd. Die Herstellung der Arbeiter- und Beamtenwohnungen, der Krankenhäuser und Bureaugebäude war mit grossen Zeit- und Geldopfern verbunden. Dennoch liess Lesseps sich durch alle diese Schicksalsschläge nicht beirren, muthig gemacht durch den grossartigen Erfolg des Suezkanal-Unternehmens, welches während des Baues auch von finanziellen Missständen und heftigen Angriffen nicht unberührt geblieben war. Er „glaubte“ an das schliessliche Gelingen der Unternehmung und verstand es immer, neue Geldsummen durch Anleihen der verschiedensten Art flüssig zu machen.

Allein auch die technischen Schwierigkeiten erwiesen sich grösser, als man sie vermuthet hatte. Die zum Theil schon beim Bau des Suezkanals verwendeten, mit grossen Kosten hinübergeschafften Baggermaschinen und Arbeitsgeräthe zeigten sich für den dortigen Boden als ungeeignet — kurz die Arbeiten blieben derart im Rückstand, dass Lesseps, um nur die Eröffnung des Kanals im Jahre 1890 zu ermöglichen, sich 1887 dazu entschloss, die Ausschachtung des hohen Gebirgszuges bei Culebra vorläufig aufzugeben, den Kanal terrassenförmig zu führen und die einzelnen Terrassen oder Haltungen durch Schleusen zu verbinden, trotzdem er kurz

^{*)} *Dtsche. Bauztg.* 1884, S. 558; 1888, S. 358; 1889, S. 531; 1890, S. 209. 213. 467; *Centralbl. d. Bauverw.* 1886, S. 40. 325. 381; 1887, S. 67. 361. 373. 491; 1888, S. 344. 507. 546; 1889, S. 100.

vorher seine Einwilligung zu einem Schleusenkanal nie geben zu wollen erklärt hatte. Dabei sollte in der Mitte durch Aufstauen des Chagres ein Seebecken gebildet werden. Wenn auch die Herstellung eines Kanals mit Schleusen für den Betrieb grosse Nachteile gegenüber dem anfangs geplanten schleusenlosen Kanal gehabt hätte, so hatte man gehofft, mit Hilfe der Betriebseinnahme allmählich zum schleusenlosen Kanal übergehen zu können. Aber auch dieser Weg erwies sich als unausführbar. Bis 1889 waren bereits 1500 Millionen Frs. verausgabt

Abb. 101.



Skizze verschiedener Projecte zur Verbindung des Grossen mit dem Stillen Ocean durch einen Canal.

und dafür erst $\frac{1}{3}$ der Arbeit geleistet. Am 1. April 1889 wurden die Arbeiten ganz eingestellt. Die Gesellschaft musste sich als zahlungsunfähig erklären und der zur Untersuchung nach Panama gesandte Ausschuss hat festgestellt, dass zur Vollendung eines immerhin noch mit Schleusen behafteten Kanals noch die Kleinigkeit von 900 Millionen Frs. erforderlich wäre und vor 1899 auch mit diesen Mitteln an eine Vollendung nicht gedacht werden könnte. Damit scheinen die Acten über diesen Bau zum grössten Bedauern der ganzen Welt geschlossen zu sein.

(Schluss folgt.)

Elektrische Beleuchtung in Sprengstofffabriken.

In der Zeitschrift für Elektrotechnik veröffentlicht Hauptmann K. Exler vom österreichischen Geniestabe das Ergebniss umfassender Versuche über diesen Gegenstand, die er im Verein mit Ingenieur Ammer von der Firma Siemens und Halske vorgenommen hat. Die Versuche bezogen sich ausschliesslich auf Glühlampen, da

von einer Verwendung des Bogenlichts in Räumen mit Explosivstoffen nicht die Rede sein kann. Bei der Anwendung von Glühlampen ergeben sich, heisst es dort, mehrfache Ursachen, welche eine Entzündung des die Lampen umgebenden Mediums herbeiführen können. Diese Ursachen sind Oeffnungs- oder Kurzschlussfunken, das Springen oder Explodiren der Lampenbirne, endlich die ungenügende Abkühlung oder schlechte Wärmeleitung der Lampenfassungen.

Bei den Versuchen kamen feingepulvertes Schwarzpulver, Schiesswolle und Ecrasit zur Verwendung. Sie zeigten zunächst, dass Oeffnungs- oder Kurzschlussfunken in den Ausschaltvorrichtungen einer Glühlampe meist nur eine theilweise Entzündung des dicht an die Unterbrechungsstelle anliegenden Sprengstoffes verursachen, wogegen Kurzschlüsse aus Isolationsfehlern in der Lampenfassung meist eine Explosion des Stoffes herbeiführten. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, in Sprengstofffabriken die Contacte zwischen Leitung und Glühlampe, die Fassung und den Ausschalter immer unter luftdichtem Verschluss, den Ausschalter aber ausserhalb des Raumes anzubringen.

Das Platzen der Birne ist nicht gefährlich, sobald sich nur Haarrisse an der Oberfläche bilden. Anders wenn die Birne zerspringt. Da entzünden sich die Gase in dem Raume, nicht aber die Schiesswolle, weil der Faden schon nicht mehr glüht, wenn der Sprengstoff ihn berührt. Dem Explodiren der Gase vorzubeugen, umgibt man die Glühlampen am besten mit einer luftdichten Glashülle, die man ausserdem durch ein Drahtgeflecht schützt.

Was den dritten Punkt anbelangt, so bemerkt Exler, es sei ein Irrthum, anzunehmen, dass Glühlampen an sich nicht feuergefährlich sind. Dies sei nur richtig, wenn sie im Stande sind, ihre Wärme (400—550 Wärmeeinheiten) frei an die umgebende Luft abzugeben. Ist aber die Ausstrahlung verhindert, so ändert sich die Sachlage, namentlich wenn man ältere oder gefärbte Lampen vor sich hat, deren Inneres mit feinen Kohlentheilchen belegt ist. Trotzdem ergeben die Versuche, dass eine dünne Bestäubung der Birne mit den genannten Sprengstoffen keine Explosion zur Folge hatte.

Zum Schluss bemerkt der Verfasser, dass das Glühlicht in Sprengstofffabriken, Obigem entsprechend, zwar manche Gefahren in sich birgt, dass indessen in Wirklichkeit selten solche Zustände eintreten dürften, wie sie planmässig für die Versuche herbeigeführt worden sind. Eine gute Instandhaltung der Lampe werde wohl jede Gefahr ausschliessen.

A. [1885]

Ueber das Lanciren von Torpedos.

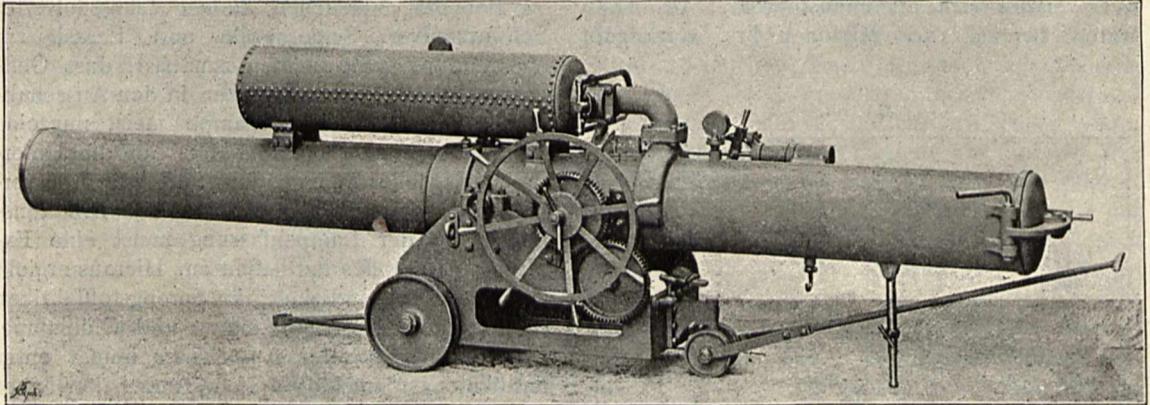
Von C. Stainer.

(Schluss.)

An Bord von Schiffen werden einstweilen die heutigen selbstbeweglichen Torpedos ver-

wurde. Man machte die Erfahrung, dass der aus einem über Wasser liegenden und mündenden Rohr ausgestossene Torpedo im Wasser bald den Tiefgang annimmt, auf welchen er eingestellt wurde. Allerdings kann unter Umständen die Treffsicherheit des Torpedos infolge seiner Ablenkung (seines Vertragens) durch Seitenwind aus

Abb. 102.

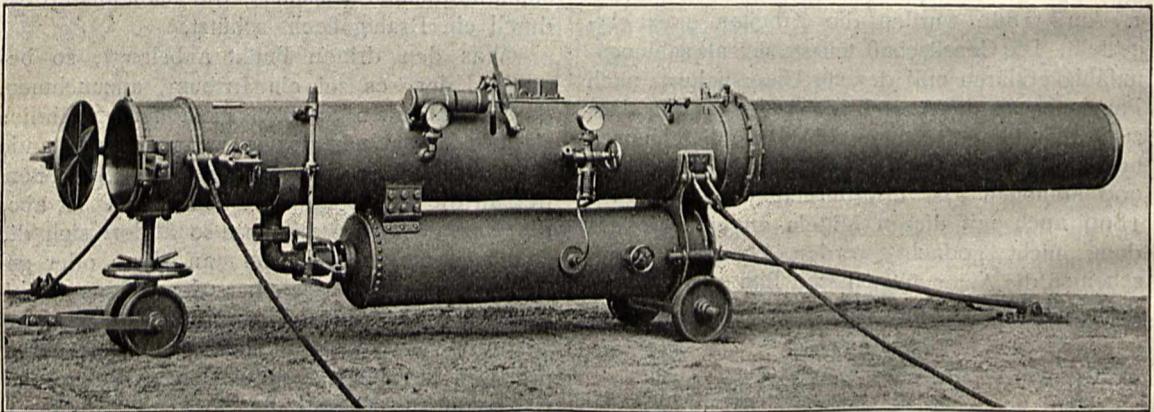


Schwartzkopff'sche Torpedokanone für Aufstellung mittschiffs.

bleiben. Aber auch über ihren Gebrauch an dieser Stelle haben die Ansichten im Laufe der Zeit mancherlei Wandelungen erfahren. Ur-

der Schussrichtung, sowie durch ungleiches Auffallen auf die aufgewühlte Oberfläche der See und endlich durch das Ueberkrängen des Schiffes

Abb. 103.



Schwartzkopff'sche Torpedokanone für Breitseitlancirung.

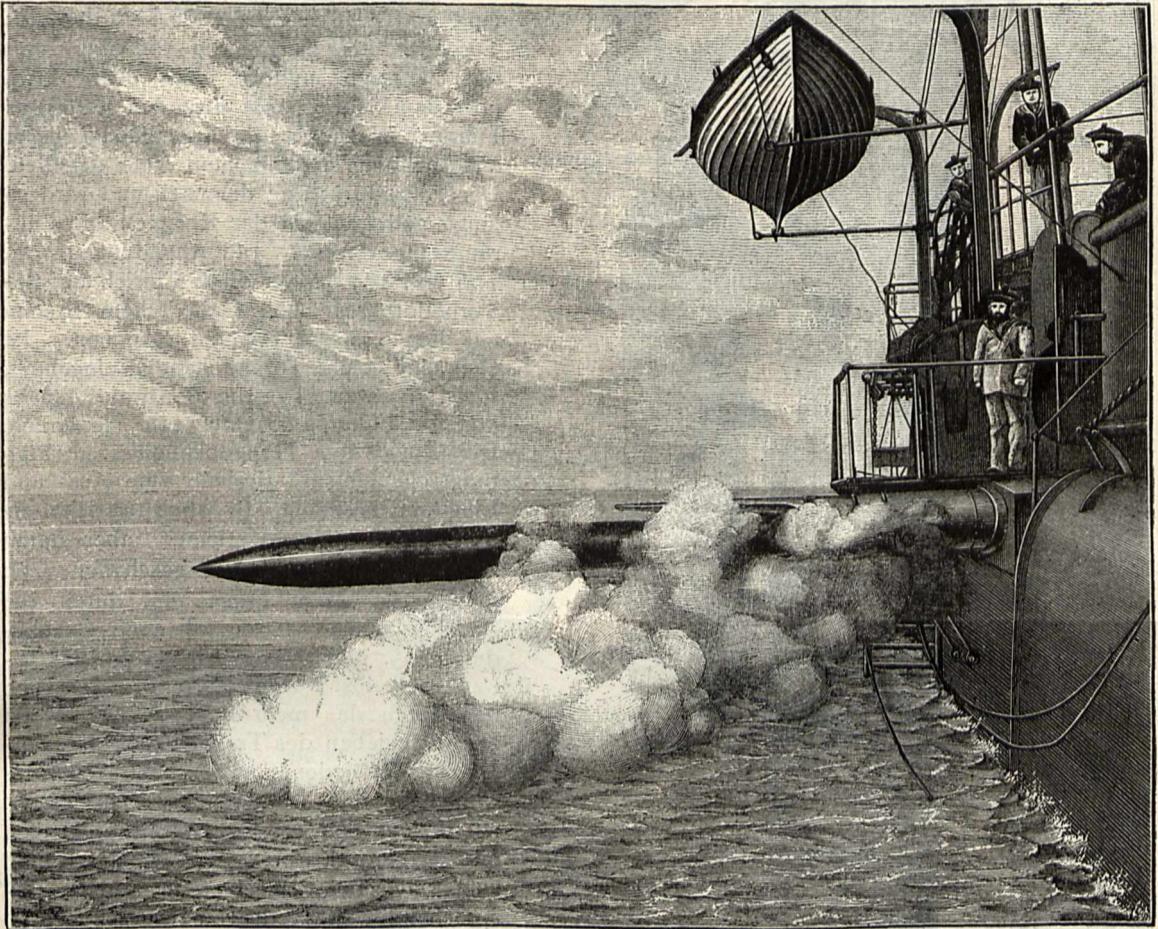
sprünglich waren die Torpedorohre ausschliesslich unter Wasser im Bug, Heck und den Breitseiten in die Schiffswand fest eingebaut. Das Schiff selbst dient hierbei gewissermaassen als Laffete, da es so gesteuert werden muss, dass das Torpedorohr in die Richtung kommt, in welcher der Torpedo laufen soll. Die mit dieser Gebrauchsweise verbundenen Schwierigkeiten liessen auf Abhülfe denken, die auch gefunden

im Augenblick des Ausstossens, beeinträchtigt werden. Letzterer Uebelstand macht sich namentlich bei nach vorn geneigten Torpedorohren bemerkbar. Da aber diese Nachteile erst bei bewegter See auftreten, so hat man sie gegenüber den gewonnenen Vortheilen in Kauf genommen. Dementsprechend baute man die Torpedorohre in den Bug der Schiffe entweder einzeln, oder paarweise nebeneinander zu beiden Seiten des

Vordersteven, und zwar unter einem Winkel zur Wasseroberfläche, die Mündung geneigt und über Wasser liegend, ein. Die Torpedokammer liegt dann unter Deck oder unter einem Aufbau auf dem Oberdeck (s. *Prometheus* II. Bd. S. 39/40, Abbildungen 25 bis 28). Die Mündung der Rohre ist durch einen beim Ausstossen der Torpedos sich selbstthätig öffnenden Deckel gegen Eindringen von Wasser geschlossen. Später

der Torpedopforte angebrachtes Kugelgelenk eingefahren werden, welches dann die Stelle des Pivots vertritt (Abbildung 106). Diese Torpedokanone steht ausserdem nicht auf Rollrädern, sondern hängt mit einem vorderen und hinteren Tragebügel und Gleitrollen an einer unter Deck angebrachten Transportschiene. Sie können Höhen- und Seitenrichtung erhalten, so dass man bis zu einem gewissen Grade mit dem

Abb. 104.

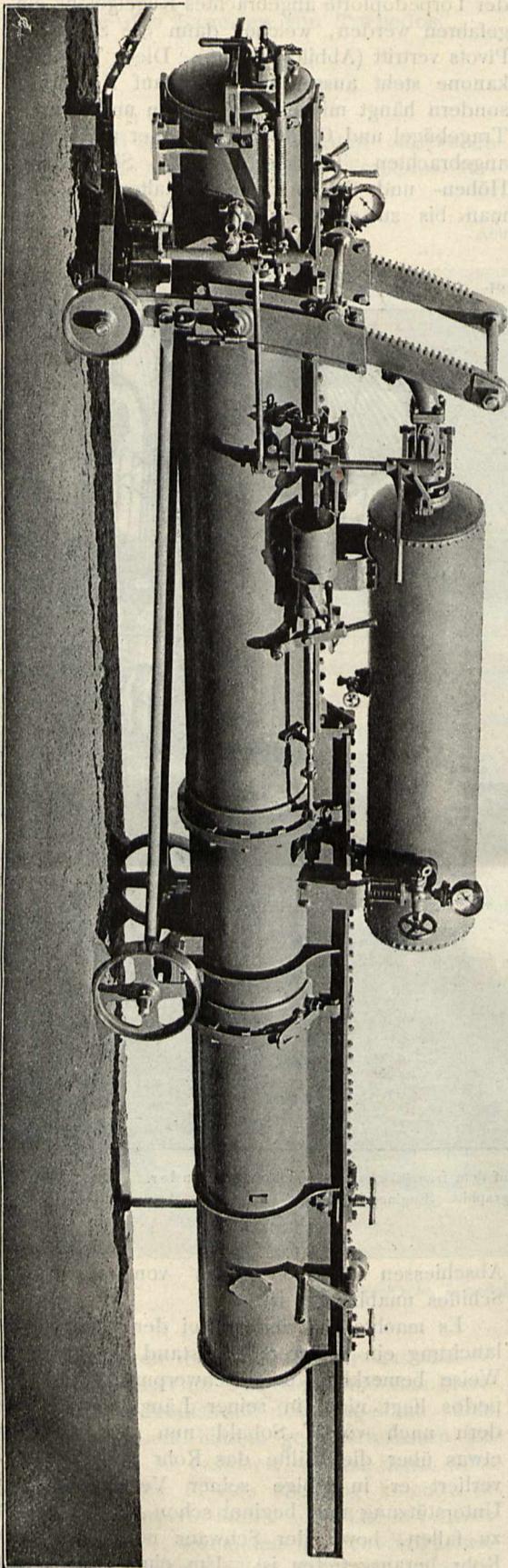


Ausstossen eines Torpedo mittelst Pulverladung auf dem französischen Torpedokreuzer Condor.
Nach einer Momentphotographie. (Engineering.)

wurde die Oberwasserlancirung durch Einführung sogenannter Torpedokanonen noch mehr vereinfacht und von der Schiffsbewegung unabhängig gemacht. Diese Torpedokanonen sind in einer Art Laffete liegende Torpedorohre, die mittschiffs auf Drehscheiben, oder um ein Pivot drehbar aufgestellt sind wie in Abbildung 102. Für die Breitseitlancirung durch eine aufzuklappende Lancirpforte stehen sie mit Rollrädern auf Deck (Abbildung 103), drehen sich hierbei um einen Pivotbolzen, wenn ihnen die Seitenrichtung gegeben wird, können aber auch in ein an der Bordwand hinter

Abschiessen des Torpedos vom Curs des Schiffes unabhängig ist.

Es machte sich indess bei der Oberwasserlancirung ein anderer Uebelstand in folgender Weise bemerkbar: Der Schwerpunkt des Torpedos liegt nicht in seiner Längenmitte, sondern nach vorn. Sobald nun der Torpedo etwas über die Hälfte das Rohr verlassen hat, verliert er in Folge seiner Verjüngung die Unterstützung und beginnt schon mit der Spitze zu fallen, bevor der Schwanz noch aus dem Rohr herausgetreten ist. Um ein Festklemmen



Kaselowsky'sche Torpedokanone mit ausschiebbarem Tragebalken.

Abb. 105.

zu verhüten, sind die hinteren Ecken des Ruderstückes am Schwanzende abgerundet. Der Torpedo fällt demnach nicht horizontal, sondern unter einem Winkel in's Wasser, der um so steiler ist, je höher die Mündung der Torpedokanone über Wasser liegt. Hat der Winkel aber eine gewisse Grösse erreicht, so geht der Torpedo zu Grunde, weshalb gewöhnliche Torpedorohre (Abbildungen 102 und 103) nicht hoch aufgestellt oder eingebaut werden dürfen. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, hat man in England und Frankreich die obere Kante des Torpedorohres zungenartig verlängert und dem Torpedo mittelst eines oben, etwa über dem Schwerpunkt sitzenden Knaggens Führung in einer an der Innenfläche dieser Verlängerung angebrachten Nute gegeben. Der Torpedo hängt demnach und wird so lange getragen, bis der Knaggen die Führungsnute verlässt. Die Abbildungen 104, 106 und 107 lassen diese Einrichtung des Torpedorohres nach Canet'schem System auf französischen Schiffen erkennen. Ist aber eine solche Torpedokanone eingebaut, so ist die weit über die Bordwand hinausragende Führungsschaukel sehr hinderlich. Die Canet'schen Torpedokanonen mit Führungsschaukel sind deshalb zum Aus- und Einfahren bestimmt. Brotherhead hat sie zum Umklappen eingerichtet, aber damit keine gründliche Abhülle geschaffen. Im Princip ist diese Frage erst durch die Kaselowsky'sche Torpedokanone, Abbildung 105, mit ausschiebbarem Tragebalken gelöst worden, insofern es möglich ist, durch das mehr oder weniger weite Hinausschieben des Tragebalkens den Torpedo unter jedem gewünschten Neigungswinkel in das Wasser gleiten zu lassen; nach dem Schuss wird der Tragebalken mittelst einer Kurbel ganz eingezogen und zum nächsten Schuss dem Bedarf entsprechend weit wieder hinausgeschoben.

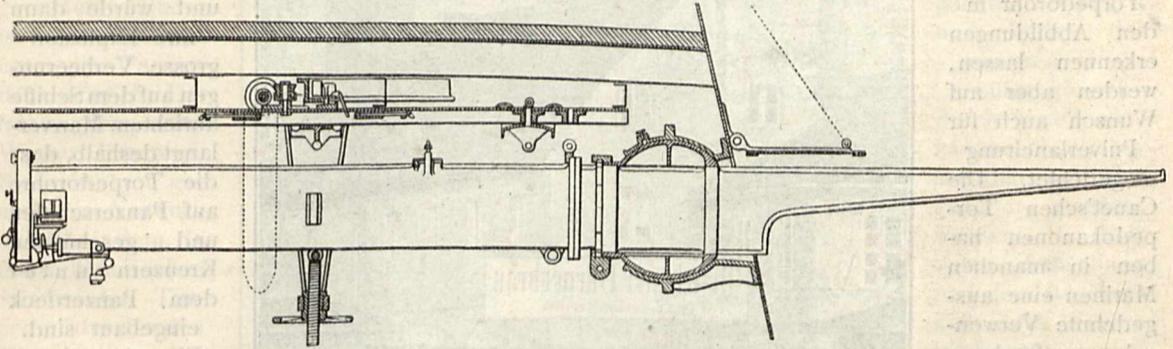
Diese vorbeschriebene Aufstellung und Gebrauchsweise der Torpedorohre führte dazu, statt der verdichteten Luft zum Ausstossen des Torpedos eine Pulverladung zu verwenden, um den Luftkessel und die umständliche Füllung desselben entbehrlich zu machen. Die Abbildung 107 zeigt eine Canet'sche Breitseite-Torpedokanone mit Führungsschaukel für den Pulverschuss, und Abbildung 104 das Abschiessen selbst nach einer Momentphotographie. Die Verschlusschüre hat an der Innenfläche eine Pulverkammer, von welcher Kanäle die Pulvergase nach der Wandung des Torpedorohres leiten, damit das Steuer- oder Ruderkreuz des Torpedos nicht direct getroffen

wird. Die Verschlussstür ist mit einem Liderungsmittel abgedichtet. Das Abfeuern geschieht entweder mit einer Percussionschlagröhre oder einem elektrischen Zünder.

Die Treffsicherheit erfordert es nämlich, den Torpedo mit einer solchen Kraft aus-

Die Maximalgeschwindigkeit beträgt beim Torpedo von 35 cm Durchmesser etwa 28 Knoten oder rund 14 m in der Secunde, beim Torpedo von 40 cm Caliber etwa 30 Knoten = 15 m und bei 45 cm Caliber etwa 32 Knoten oder 16 m in der Secunde, und läuft er dabei etwa

Abb. 106.

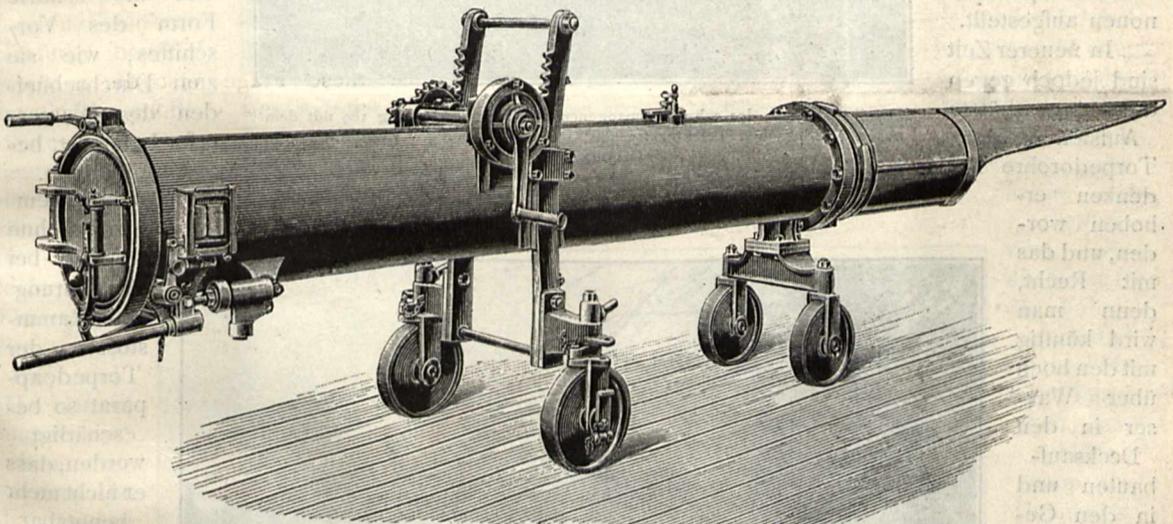


Durchschnitt durch eine hängende Canet'sche Breitseit-Torpedokanone mit Kugelgelenk.

zustossen, dass er beim Austreten aus der Mündung diejenige Fluggeschwindigkeit besitzt, mit der er im Wasser durch seine Schrauben fortgetrieben wird. Die Geschwindigkeit, mit

400 m. Der grösste zu erreichende Weg beträgt 2 bis 3 km. Die Laufweite wird durch ein einstellbares Zählwerk geregelt, und zwar derart, dass der Torpedo, wenn er sein Ziel

Abb. 107.



Canet'sche Breitseit-Torpedokanone für den Pulverschuss mit Führungsschaufel, auf Rollrädern.

welcher der Torpedo laufen soll, wird vor seinem Einsetzen in das Rohr eingestellt und die den Triebapparat hemmende Vorrichtung beim Hindurchgehen des Torpedos durch das Rohr selbstthätig ausgelöst. Die Geschwindigkeit des Torpedos richtet sich nach dem Luftverbrauch, je mehr Luft man in gewisser Zeit ausströmen lässt, um so schneller läuft er, aber um so kürzer ist auch der Weg, den er durchlaufen kann.

fehle und nicht zur Explosion kam, sofort versinkt, sobald er die eingestellte Entfernung erreicht. Diese Maassregel ist erforderlich, damit im Melée des Gefechts ein überlaufener, über das Ziel hinausgegangener Torpedo nicht auf ein befreundetes Schiff treffe. Bei Friedensübungen dagegen versinkt er nicht, sondern steigt an die Oberfläche des Wassers.

Die Canet'schen Torpedokanonen sind aus-

schliesslich für den Pulverschuss, die

Schwartzkopffschen dagegen für das Ausstossen mit Druckluft, wie die Luftbehälter über oder unter dem Torpedorohr in den Abbildungen erkennen lassen, werden aber auf Wunsch auch für

Pulverlancirung eingerichtet. Die Canet'schen Torpedokanonen haben in manchen Marinen eine ausgedehnte Verwendung gefunden.

Auch auf den schon genannten chilenischen Torpedokreuzern *Almirante Lynch* und *Condell* sind an jeder Breitseite auf dem Oberdeck zwei Canet'sche Torpedokanonen aufgestellt.

In neuerer Zeit sind jedoch gegen diese ungeschützte

Aufstellung der Torpedorohre Bedenken erhoben worden, und das mit Recht, denn man wird künftig mit den hoch über Wasser in den

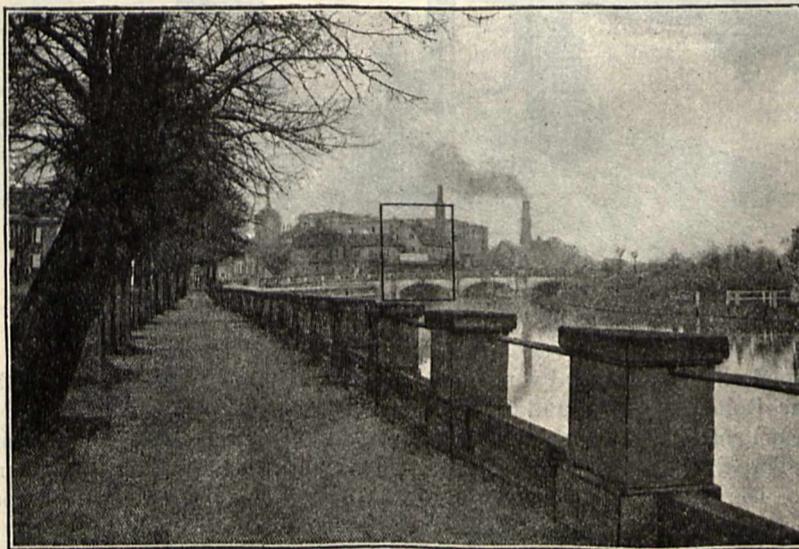
Decksaufbauten und in den Gefechtsmasten stehenden Schnellfeuerkanonen das Feuer gegen den Oberbau und die Thürme der feindlichen Schiffe schon aus weiter Ferne be-

Abb. 108.



Detail-Aufnahme des schwarz umzogenen Theils aus Abbildung 109 mit dem neuen Miethe'schen Teleobjectiv aus 350 m Entfernung. Reproduction in Originalgrösse.

Abb. 109.



Photographische Aufnahme mit gewöhnlichem Objectiv aus 350 m Entfernung vom Hintergrund (Brücke). Reproduction in Originalgrösse.

ginnen. Bei der bedeutenden Durchschlagskraft der Granaten aus diesen Geschützen können die Torpedos aber leicht getroffen werden und würde dann

ihre Explosion grosse Verheerungen auf dem Schiffe anrichten. Man verlangt deshalb, dass die Torpedorohre auf Panzerschiffen und geschützten Kreuzern unter dem Panzerdeck eingebaut sind.

Eine Ausnahme hiervon machte jedoch bis vor Kurzem das Bugrohr, und meist auch das Heckrohr. Ein Unterwasser-Bugrohr muss durch die Ramme gehen und die scharfe Form des Vorschiffes, wie sie zum Durchschneiden des Wassers erforderlich ist, beinhalten.

Ausserdem wird ohne Zweifel bei Ausführung eines Rammstosses der Torpedoapparat so beschädigt werden, dass er nicht mehr benutzbar ist; man darf indessen annehmen, dass dann ein Gebrauch des Bugrohrs auch entbehrlich wird. Noch ist diese Frage nicht befriedigend

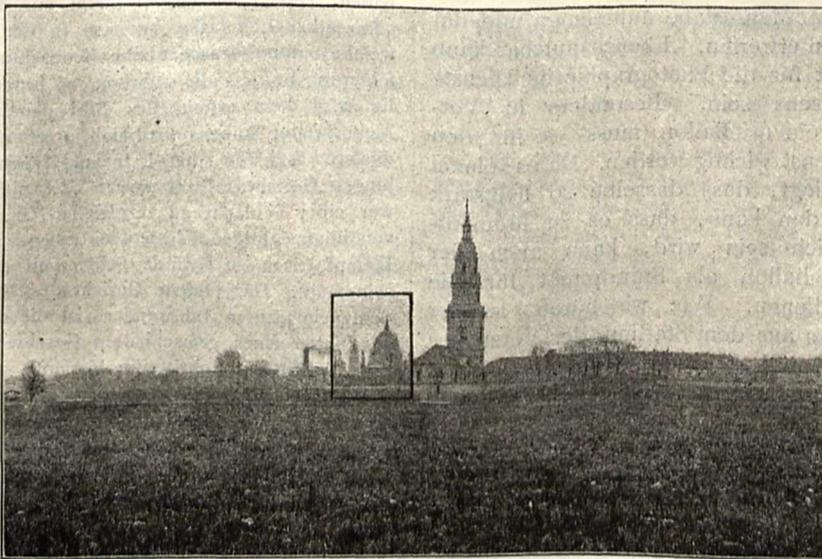
gelöst. Auch das Heckrohr findet, mit seltenen Ausnahmen, seine Lage über Wasser; nur bei Zweischraubenschiffen und einem eigens dafür eingerichteten Ruder ist sein Einbauen unter dem Panzerdeck möglich. Der früher den unter Wasser liegenden Breitseitrohren gemachte Vorwurf, dass bei dem in Fahrt befindlichen Schiffe der Torpedo durch den längsseit gehenden Wasserstrom aus seiner Richtung achterwärts abgelenkt werde, ist durch die von dem Director Kaselowsky der Schwarzkopfschen Fabrik erfundene Schutzvorrichtung beseitigt worden. Das ist insofern von Bedeutung, als man heute sich mehr der Ansicht zuneigt, dass im Nahgefecht zweier Flotten mehr Breitseit-, als Bug- und Hecklancierungen vorkommen werden. Ja, der französische Admiral Réveillère ist der Ansicht, dass die schweren Geschütze auf den Panzerschiffen erst den zweiten Rang in der Schiffsarmirung

Abb. 110.



Detail-Aufnahme des schwarz umzogenen Theils aus Abbildung 111 mit dem neuen Miethe'schen Teleobjectiv aus ca. 2500 m Entfernung. Reproduction in Originalgrösse.

Abb. 111.



Ansicht von Potsdam, aufgenommen mit einem gewöhnlichen Objectiv aus ca. 2500 m Entfernung. Reproduction in Originalgrösse.

einnehmen sollten, der erste Rang gebühre den Schnellfeuerkanonen der verschiedenen Caliber. Die maschinellen Vorrichtungen zum Handhaben, Bewegen und Laden der schweren Geschütze können durch Schnellfeuerkanonen leicht beschädigt und ungangbar gemacht werden. Bei ihrer tiefen Aufstellung und der Langsamkeit ihres Feuers wird man wahrscheinlich ihren Schuss bis auf die nächsten Entfernungen aufsparen, und fragt es sich, ob man dann nicht zweckmässiger vom Torpedo Gebrauch machen sollte.

Schliesslich wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass der Schutz der Torpedonetze gegen Torpedeoangriffe

immer zweifelhafter wird. Sind die Netze für die Fahrgeschwindigkeit und Manövrierfähigkeit des Schiffes schon ein Hemmniss, das zuweilen verhängnissvoll werden kann, so leisten sie gegen die neueren schweren Torpedos mit grösserer Geschwindigkeit als

24 Knoten nicht mehr Widerstand: der Torpedo geht hindurch. Auch ist es gelungen, den Kopf des Torpedos mit einer Vorrichtung zu versehen, welche das Netz beim Auftreffen zerschneidet. [1850]

Zur Fernphotographie.

Mit vier Abbildungen.

Wir sind heute in der Lage, unseren Lesern eine Probe der im *Prometheus* Nr. 109 bereits besprochenen Objective für Fernaufnahmen zu bringen. Von den vorstehenden zinkographisch re producirten Aufnahmen (Abbildungen 108-111) sind je zwei von dem genau gleichen Standpunkt aus aufgenommen, was übrigens an der genauen Uebereinstimmung der Conturen erkannt werden kann. Die Camera blieb während der Aufnahmen stehen und es wurden nur die Objective ausgewechselt. Die Generalansicht ist in beiden Fällen mit einer gewöhnlichen aplanatischen Linse von 14,7 cm Focus hergestellt und das Detailbild aus deren Mitte mit der neuen Miethes'schen Combination bei einer Auszugslänge von 24-26 cm. Die Ueberlegenheit der neuen Linse für diese und ähnliche Zwecke ist damit hinlänglich bewiesen.

Es ist vielleicht bei dieser Gelegenheit angebracht, an einige wichtige Anwendungsweisen der neuen Linsen zu erinnern. Abgesehen von allerlei technischen Anwendungen dürfte vor Allem die Photogrammetrie von dem Teleobjectiv ausgiebigen Gebrauch machen können. Eine der grössten Schwächen des bisherigen Verfahrens ist ja die, dass die Genauigkeit der Ausmessung mit der Entfernung schnell abnimmt. Man könnte in Fällen, wo es auf gewisse Terrain-einzelheiten besonders ankommt, diese für sich in vergrössertem Maassstabe aufnehmen und der Ausmessung unterwerfen. Ebenso nutzbar kann das Instrument für die Photographie im Dienste des Kriegswesens sein. Besonders in Verbindung mit einem Ballon muss es für den Aufklärungsdienst wichtig werden. Da es keinem Zweifel unterliegt, dass dasselbe so lichtstark construirt werden kann, dass es zu Momentbildern tauglich sein wird, kann auch der schwankende Ballon als Standpunkt für die Telecamera dienen. Wie wir hören, ist der Apparat bereits aus dem Stadium des Versuches herausgetreten und steht dessen Herstellung in grösserem Maassstabe bevor. F. [1845]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In den Betrachtungen, welche nicht selten über das Werden und Vergehen der Himmelskörper angestellt werden, spielt natürlich unsere Erde eine Hauptrolle. Zu den verhältnissmässig schnelllebigen Sphären gehörig,

ist sie in dem Process der allmählichen Abkühlung schon längst bei dem Zustande der Bewohnbarkeit angelangt, während andere Welten, wie z. B. der Jupiter, noch im Stadium der Rothgluth sich befinden, noch andere eben erst beginnen, ein Leben auf ihrer Oberfläche zu entwickeln. Aber auch über die Zukunft der Erde sind wir nicht im Zweifel. Das Schicksal des Mondes, sowie das jenes versunkenen Balles, dessen Trümmer jetzt als Planetoiden um die Sonne kreisen, belehrt uns, dass auch unser Wohnsitz dem Untergang geweiht ist. In ferner Zukunft nach unserer Methode des Rechnens, in einer kurzen Frist, wenn wir himmlische Maasse für Zeit und Raum zu Grunde legen, wird die Erde das Schicksal aller Himmelskörper theilen. Andere Welten werden dann bereit sein, auf ihrer Oberfläche das Leben zu entwickeln, das uns jetzt untrennbar von unserm Planeten erscheint. Darüber kann kein Zweifel herrschen.

Leichtlebig wie wir sind, scheuen wir den Blick in jene unbehagliche Zukunft. Schon auf Jahre hinaus zu sorgen, dünkt uns lästig, was sollen wir uns um die Dinge kümmern, die in Jahrtausenden geschehen werden? *Après nous le déluge!* Unseren Kindern, Enkeln und Enkelkindern wird wohl die Erde noch derselbe trauliche Wohnsitz bleiben, der sie uns jetzt ist. Weiter zu denken fehlt uns selbst der Impuls, der noch am ehesten die Sorge für eine ferne Zukunft wachruft, das Streben nach der Erhaltung und Entfaltung unserer Familie.

Solche Ueberlegungen mögen wohl die Ursache sein, dass auch in den oben erwähnten astronomischen Betrachtungen über die Zukunft der Erde der Zukunft des Menschengeschlechtes nie gedacht wird. Wird dasselbe ausdauern bis zur Todesstunde unseres Erdballes oder wird es schon früher von demselben verschwinden? Wird seine letzte Stunde in der Form kommen, welche ein früheres naives Geschlecht als jüngstes Gericht so eindringlich geschildert hat? Wird unsere ganze Civilisation unter Donner- und Trompetenstössen in Flammen aufgehen, zerbersten und zerstieben?

Es lohnt sich wohl der Mühe, sich das jüngste Gericht, den Untergang unseres Geschlechtes und alles dessen, was wir in Jahrtausenden erbaut und geschaffen haben, einmal auszumalen nicht mit den Farben einer glänzenden Phantasie, sondern in den ernsten Tönen, welche naturwissenschaftliche Beobachtung und Schlussfolgerung uns als die wahren zu brauchen gelehrt hat. Es wird kein erfreuliches Bild dabei herauskommen. Kein zweiter Rubens wird sich je versucht fühlen, dieses düstere Gemälde der Leinwand anzuvertrauen. Das jüngste Gericht, wie es unsere Väter sich gedacht haben, war einer Schlacht zu vergleichen, in der der Mensch, von übermächtigen Elementen besiegt, nach wehrhaftem Kampf frisch zu Grunde geht, weil es nun einmal so sein muss. Das jüngste Gericht des Naturforschers aus dem neunzehnten Jahrhundert ist die endlose Krankengeschichte eines greisenhaften Geschlechtes, dem langsam, Schritt für Schritt, im Verlaufe von Jahrtausenden das Leben entrisen wird, das einst in besseren Tagen so fröhlich durch die damals noch jugendfrischen Glieder pulsirte. Was ist grausamer: die fratzenhaften Ungethüme eines Höllenbreughel, das Flammengericht eines Rubens, oder diese Gewissheit eines Dahinsiehens, eines langsamen Martertodes in den Händen derselben Natur, die uns einst zum Leben berief?

Die Natur kennt keine Grausamkeit; aber sie kennt auch keine Milde und Liebe. Sie ist nur unerbittlich consequent, im Geben und Nehmen, im Werden und im

Vergehen. Lange, ehe wir an Naturbeobachtung dachten, haben wir ein langsames Dahinsiechen und Erlöschen als einen „natürlichen Tod“ bezeichnet. Wie der einzelne Mensch, so wird auch das ganze Menschengeschlecht altern und eines natürlichen Todes sterben.

Wir rühmen uns gerne, auf der Höhe der Cultur zu stehen. Wir haben auch ein Recht dazu. Aber wir haben nicht bloss uns allein dafür zu danken. Auch die Erde ist auf der Höhe ihrer Culturfähigkeit angelangt. Sie ist bewohnbar auf ihrer ganzen Oberfläche, von den Polen bis zum Aequator. Eine vergangene Epoche, in welcher unsere Gegenden ein tropisches Klima zeigten, welches bis fast zu den Polen hinauf ein üppiges Leben hervorrief, hat uns ihr Uebermaass an Wärme in Form von Steinkohle hinterlassen, welche uns die Existenz in gemässigten Klimaten auch während des kalten Winters erträglich, für Einzelne von uns sogar erfreulich macht. Im breiten Gürtel umspannen noch die Tropen unsern Erdball und erzeugen eine üppige Lebewelt, deren Kinder, zu uns verpflanzt, auch unser Leben verschönen. Wie lange aber wird es so bleiben?

In wenigen Jahrhunderten werden die Kohlenschätze der Welt erschöpft sein. Wohl werden wir dann für unsere Industrie uns Naturkräfte dienstbar gemacht haben, welche in ungeheurer Menge vorhanden sind, und uns dann das verlorene Brennmaterial ersetzen müssen. Während wir jetzt Kohle verbrennen, um Kraft zu erzeugen, werden wir alsdann Kraft verbrauchen, um Brennmaterial herzustellen. Wir werden durch die Kräfte des fließenden Wassers, des ebbenden Meeres Wasser in seine Bestandtheile zerlegen. Wasserstoff wird dann unser einziges Brennmaterial sein, aber auch das beste, welches wir haben können, viel besser als die Kohle, deren wir uns jetzt bedienen. Aber während wir so mit den Mitteln einer immer vollkommeneren Technik unser eigenes Leben ausgestalten, wird die Natur unaufhaltsam abwärts gehen. Unsere gemässigte Zone wird zur kalten werden, unsere Eichen, Buchen und Obstbäume, unsere bunten Wiesen werden wir auch mit den vollkommensten Mitteln der Technik nicht bei uns halten können, wenn sie vor den immer rauher werdenden Wintern flüchten und hinabziehen in den Süden, nordischen Zwerggewächsen Raum gebend. Es ist kein leerer Wahn, dass unsere Zone immer kälter wird, obgleich es oft bestritten worden ist. Oder ist es etwa Zufall, dass in geschichtlicher Zeit Länder den Weinbau und die ergebige Cultur zarter Gewächse gekannt haben, in denen dieselbe heute nicht mehr möglich ist. Wo ist Englands einst blühender Weinbau geblieben? Wo die Rebencultur in norddeutschen Gebieten?

Wenn aber unsere Culturpflanzen fliehen, fliehen wir mit ihnen. Mehr und mehr wird der Mensch und seine Cultur sich auf die äquatoriale Zone hinüberziehen, die alsdann zur gemässigten geworden sein wird. Die Tropenpflanzen werden verschwinden. Die Eiche wird einst dort stehen, wo jetzt die Palme ihr königliches Haupt im Winde wiegt. Der Menschheit wird die Erde zu eng werden, Krieg und Krankheiten werden ihre Zahl verringern. Aber unerbittlich wird der Eisgürtel sich vorschieben, der von beiden Polen her dem Aequator näher und näher rückt. Kleiner und kleiner wird der Raum, der die nöthige Nahrung erzeugt. Im Streben nach dem Nöthigsten, im harten Kampf um's Dasein werden die Künste vergessen werden, die jetzt unser Leben verschönen. Nur eine dunkle Sage wird von Mund zu Munde gehen, dass das Menschengeschlecht

einst gross und mächtig war und die ganze Erde bevölkerte. Und dann wird endlich der Tag kommen, an dem der letzte Mensch sein müdes Haupt auf einer Eisscholle zur Ruhe legt und mit sich das Vermächtniss von Millionen seiner Ahnen, die Cultur einer Welt in sein kaltes Grab nimmt.

Still und öde, vereist von Pol zu Pol, wird dann die Erde noch Jahrtausende um die Sonne kreisen. Die Lebewesen einer anderen, jüngeren Welt werden ihr mit den Augen folgen, und wenn dann ein letzter Rest kryptogamischer Vegetation die öden weissen Flächen vielleicht mit spärlichem grünen Schimmer überdeckt, dann wird man dort wohl sagen: die Erde hat ihren Sommer!

Im November, wenn die Winterstürme das Laub raschelnd von den Bäumen reissen, gedenkt die fromme Christenwelt ihrer Todten. Im November zieht ein ernstes Sinnen auch durch die Brust des Naturforschers. Er, der sonst die Geheimnisse des Lebens ergründet, gedenkt dann des letzten Wintertages, dem kein Frühling mehr auf dieser Erde folgt. *Memento mori!*

Otto N. Witt. [1891]

* * *

Celesta-Orgel. Ueber ein von Victor Mustel in Paris gebautes neues Instrument hat die dortige *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* ein sehr günstiges Gutachten abgegeben. Die Celesta-Orgel besteht aus zwei Instrumenten, die sich aber derart verkuppeln lassen, dass das Anschlagen einer Taste beide zugleich erklingen lässt. Das eine Instrument ist ein Harmonium mit 8 Stimmen, Expression, Zügen zur Verstärkung und Abschwächung des Tones und 7 Octaven. Es wird mittelst der unteren Claviatur durch Druckluft und Zungen zur Ansprache gebracht. Die obere Claviatur hingegen bethätigt, wie beim Clavier, ein Hammerwerk, welches 28 Stahlzungen durch sein Anschlagen in Schwingungen versetzt. Diese Stahlzungen bilden die Celesta, deren Ton, wie der Name andeutet, rein und silberhell sein soll. Er wird durch einen Resonanzboden verstärkt und angeblich von dem Harmonium nicht übertönt.

* * *

V. [1892]

Riesenhäuser in den Vereinigten Staaten. In einem Aufsätze über diese Bauten, deren wir mehrfach erwähnten, bemerkt *Génie civil*: Man thue Unrecht, darüber den Stab zu brechen. Diese Häuser seien vielleicht der Baustyl der Zukunft. Jedenfalls besitzen sie den Vorzug der absoluten Feuersicherheit. Da die Eisentheile der Einwirkung der Flamme nicht widerstehen, so werden die Pfeiler, Deckbalken, kurz alle eisernen Gegenstände mit Mänteln aus feuerfesten Steinen umgeben.

Hierzu sei bemerkt, dass dieses Einhüllen der Eisentheile bei dem neuen Gebäude des K. Patentamts in Berlin zum Theil Anwendung fand. Hier kam Holz nur bei den Thüren und Fensterrahmen zur Anwendung. Sonst besteht das Gebäude, wie die amerikanischen Riesenhäuser, aus Stein und Eisen.

V. [1886]

* * *

Die schnellsten Dampfschiffe. In Bezug auf Geschwindigkeit sollen neuerdings nach *Scientific American* die Schichau'schen Torpedoboote etwas in den Schatten gestellt werden durch zwei in Amerika gebaute, Privat-zwecken dienende Boote. *Vamoose* heisst das eine Schiff, auf dessen Deck eine kleine Kajüte steht, *Norwood* das andere, aus dessen Deck nur der Schornstein

höher hinausragt. Ersteres stammt aus der berühmten Werft von Herreshoff in Bristol (U. S. A.) und gehört einem reichen Bürger von S. Francisco, Herrn W. R. Hearst. Es hat eine Länge von 32,40 m in der Wasserlinie, eine Breite von 3,70 m und einen Tiefgang von 1,47 m. Der Schiffsrumpf besteht aus Stahl, bedeckt mit zwei Lagen Holz. Das Hauptinteresse beansprucht jedoch die 800pferdige Vierfach-Expansionsmaschine, welche in der Minute 400 Umdrehungen macht.

Der *Norwood* wurde von Masher in Amesbury für Herrn N. L. Munro in New York gebaut. Seine Abmessungen sind weit kleiner: Länge in der Wasserlinie 18 m, Breite 2,15 m, Tiefgang 0,55 m. Die 450pferdige Maschine arbeitet nur mit dreifacher Expansion und macht 500 Umdrehungen in der Minute. Bei einer so grossen Maschinenkraft im Vergleich zu den Abmessungen dieser Fahrzeuge, eine Maschinenkraft, die sonst nur bei Torpedobooten vorkommt, ist es nicht zu verwundern, wenn die Schiffe bei einer Wettfahrt von 80 Seemeilen in den New Yorker Gewässern eine noch nie dagewesene Geschwindigkeit entwickelten. Der *Norwood* brachte es auf 28 Seemeilen, *Vamoose* auf ein Geringes weniger, während das schnellste Torpedoboot, der *Adler*, nur 27 Seemeilen zurücklegt. D. [1607]

150 Tonnen-Krahn. Bei Beschreibung des neuen elektrischen Laufkrahns der Hüttenwerke von Creusot erwähnten wir, dass die Leiter derselben den Bau eines Krahns planen, der dem Hamburger an Leistungsfähigkeit gleichkommen soll, also ein Gewicht von 150 000 kg zu heben vermag. Ein gleicher Krahn ist für das Zeughaus in Woolwich, laut *Engineer*, im Bau begriffen. Derselbe wird aber nicht mit Elektrizität, sondern mit Dampf betrieben, was wir nicht gerade für einen glücklichen Griff halten, indem sich die Dampfmaschine für intermittierende Betriebe am wenigsten eignet. Der Krahn ist vielleicht täglich im Ganzen, hochgerechnet, eine Stunde in Thätigkeit; der Dampfdruck im Kessel muss aber fortwährend unterhalten werden, sonst versagt die Maschine im entscheidenden Augenblick. Die Spannweite des Woolwicher Krahnes wird auf 19,50 m angegeben. Die Hebungsgeschwindigkeit beträgt bei Lasten von 150 Tonnen 0,60 m in der Minute, bei geringeren Lasten entsprechend mehr; die Fortbewegungsgeschwindigkeit aber beträgt 4,50 bzw. 9 m in der Minute. V. [1562]

Londoner Untergrundbahnen. Einem Aufsatz von Troske in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* entnehmen wir folgende Angaben über den Verkehr dieser Bahnen: Befahren werden an den Wochentagen täglich

der Innenring mit	1085 Zügen
die St. John-Wood Linie mit	230 „
die widened Lines mit	804 „
zusammen 2119 Zügen,	

wovon 416 Güterzüge, welche natürlich den Verkehr sehr erschweren. Die Kings Cros Station allein wird von 1216 Zügen berührt. Sonntags ist, im Gegensatz zu Berlin, der Verkehr viel geringer, und er ruht sogar von 11 bis 12 Uhr 47 Min., d. h. während der Kirchzeit, gänzlich.

Dagegen wurde die Berliner Stadtbahn 1888 in der Woche von 386 Zügen, Sonntags aber von 482 Zügen befahren, wovon jedoch 114 bzw. 130 auf die Fern-

geleise kommen, so dass der Verkehr auf den Ortsgeleisen, welcher allein mit dem Londoner in Parallele gezogen werden kann, sich auf nur 272 bzw. 352 Züge beläuft. Ueberdiess ist die Berliner Stadtbahn in der Zeit von 5 Uhr Morgens bis 1 Uhr Nachts vom Güterverkehr gänzlich befreit. Da wir nun zu der Annahme keinen Grund haben, dass die Berliner Bahneinrichtungen den Londoner nachstehen, so ergibt sich aus Obigem, dass von einer Ueberlastung der Berliner Stadtbahn noch lange keine Rede sein kann. Der Londoner Innenring hat an den Wochentagen drei Mal mehr Züge aufzunehmen, als die Berliner Ortsgeleise an verkehrreichen Sonntagen, und vier Mal mehr als an den Wochentagen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Züge sich in Abständen von 2—3 Minuten folgen und nur 15—20 Sekunden halten. Wir sind der Ansicht, dass auch eine Vermehrung der Züge auf der Berliner Stadtbahn nicht nur dem Publicum, sondern auch der Bahn selbst zu grossem Vortheil gereichen würde. Die Verkehrsmittel Berlins sind von dem Zustande der Vollkommenheit noch ziemlich weit entfernt. M. [1503]

Neu-Caledoniens Mineralreichthum. Nach einem in dem *Bulletin de la Société de l'industrie minérale* erschienenen Bericht von F. Benoit birgt das französische Schutzgebiet Neu-Caledonien bedeutende Mineralschätze. Danach zerfällt die 400 km lange, 50 km breite Insel geologisch in drei Gebiete:

- 1) Die fast ein Drittel der Insel einnehmende Serpentinformation, welche Nickel, Kobalt, Chrom und Mangan aufweist;
- 2) Krystallinisches Urgestein im Norden und Nordosten mit Hämatit und Eisenoxydul; endlich
- 3) Metamorphische Ablagerungen und Schwemm- boden im Westen und Südwesten.

In dem letzteren Gebiete kommen Steinkohlenfelder vor, deren Flächeninhalt auf 50 000 ha geschätzt wird. Dieses Kohlenvorkommen ist deshalb besonders wichtig, weil es die Anlagen von Werken zur Verhüttung der Eisen- und Nickelerze gestattet. Auch dürfte es die Anlegung einer Kohlenstation für die die Südsee befahrenden Schiffe ermöglichen.

Das neucaledonische Nickelvorkommen ist bekanntlich das bedeutendste und wichtigste der ganzen Erde. Das Kupfer im Norden kommt nur in der Verbindung mit Blei, Silber und Gold vor. Die Chromerze enthalten 50—52 Proc. Metall, die Kobalterze aber 3 1/2 Proc. reines Metall. Gold endlich wird in Manghin bereits ausgebeutet, und zwar mit steigendem Erfolge. Was aber das Eisen anbelangt, so soll es nirgends in der Welt in derartigen Mengen vorkommen. Das Eisen findet sich nicht in Gängen, sondern bildet förmliche Berge, und es besteht vielfach die Bodenfläche selbst aus Eisenerzen. Der Bericht erwähnt schliesslich noch des Vorkommens von serpentinartigem Marmor und von Lithographiesteinen. Leider wird nicht gesagt, ob diese den Solenhofenern an Güte gleich stehen. Dies wäre insofern sehr erwünscht, als die bayerischen Lager Zeichen der Erschöpfung verrathen. V. [1615]

Eingraviren von Zeichnungen auf elektrischem Wege. Nach *Engineering* wird der elektrische Strom neuerdings zum Auftragen von Mustern auf Holz- oder Elfenbeingegegenstände angewendet. Ein Griffel, welcher einen elektrisch glühend gemachten Platindraht enthält,

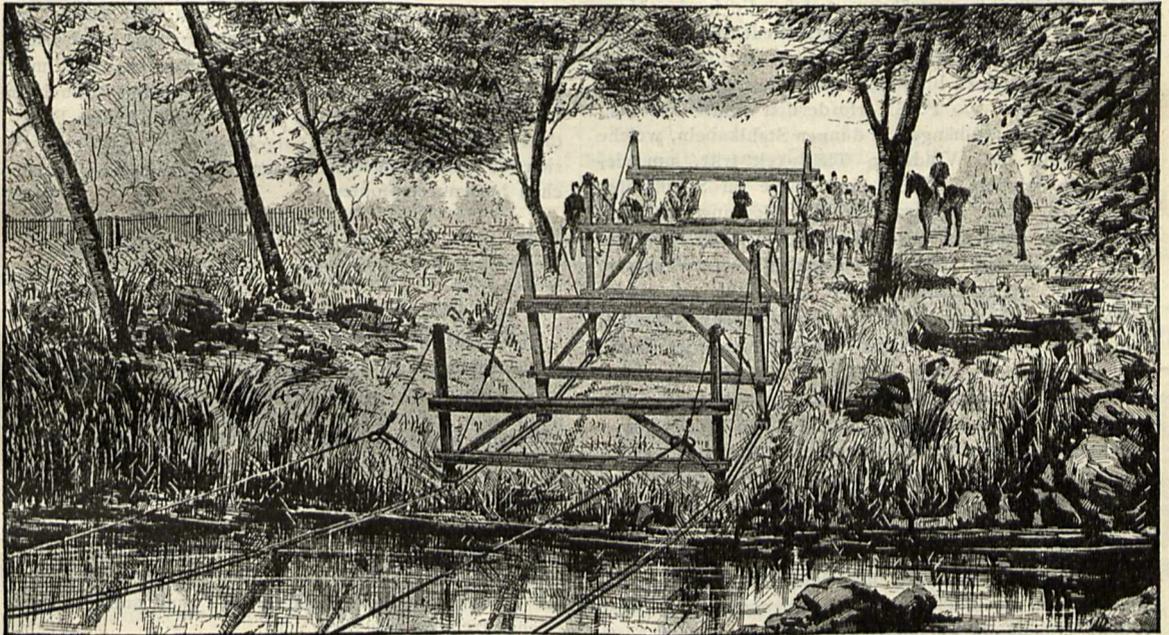
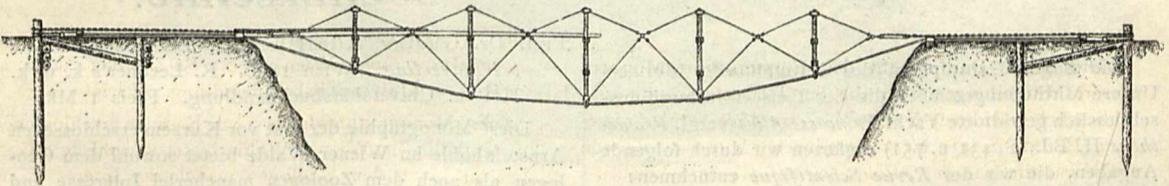
wird den Umrissen einer Vorzeichnung entlang geführt und brennt dadurch die Zeichnung in den Gegenstand ein. Aehnliche Wirkungen lassen sich mit einem Griffel, der nur so weit erwärmt ist, dass er die Zeichnung nur bossirt, ohne eine Versengung zu bewirken, auf Plüsch oder Sammet hervorbringen. Die Eingravirungen sollen weit gleichmässiger sein, als z. B. die mit dem bekannten Brennzätzverfahren erzielten, weil die Temperatur des Griffels bei Anwendung von Elektrizität viel gleichmässiger ist und auf jeder beliebigen Höhe erhalten werden kann.

A. [1610]

Tragbare Brücken. Mit zwei Abbildungen. Die Franzosen widmen der Frage der raschen Wiederherstellung von zerstörten Flussübergängen grosse Aufmerksamkeit und sie traten in den letzten Jahren bereits mit drei verschiedenen Systemen von tragbaren Brücken, denjenigen von Marcille, Henry und Eiffel, auf. Deren Brücken sind jedoch hauptsächlich als Ersatz für Eisenbahnviaducte gedacht. Sie bestehen daher aus Stahl und erfordern, schon ihrer Schwere wegen, zu ihrer Aufstellung umfangreichere Veranstaltungen.

Den Ersatz für gewöhnliche Strassenbrücken liefert

Abb. 112 und 113.



Gisclard's tragbare Seil-Brücke für militärische Zwecke.
Aufriß und Bau der Brücke.

Elektrisch betriebene Buchdruckpresse. Wie der *Elektrotechnische Anzeiger* meldet, wird die in Berlin erscheinende Zeitung *Deutsche Warte* auf einer elektrisch getriebenen Rotationsmaschine gedruckt. Es ist, unseres Wissens, von den kleinen Pressen der Winkelmann'schen Druckerei abgesehen, in Deutschland das erste Beispiel von der Anwendung der elektromotorischen Kraft auf den Betrieb einer grösseren Druckpresse. Ein derartiger Betrieb erscheint namentlich bei Druckereien vortheilhaft, die nur eine oder wenige Pressen beschäftigen, und zwar in den Tages- oder in den frühen Morgenstunden, weil die Elektrizitätswerke im Stande sind, für diese Stunden, wo ihre Motoren fast sämmtlich brach liegen, für den Bezug von Strom besonders günstige Bedingungen zu stellen. In den Vereinigten Staaten ist der elektrische Druckereibetrieb bereits ziemlich verbreitet. A. [1565]

dagegen die beifolgend abgebildete Brücke des Majors Gisclard. Dieselbe ist eigentlich nur eine umgekehrte Hängebrücke. Bei diesen liegt die Bahn nämlich unter den Kabeln, bei der neuen Brücke dagegen über denselben. Es sorgen mehrere Versteifungen für die erforderliche Festigkeit der Anlage, so dass die Durchbiegung unter der Last unbedeutend ist, vorausgesetzt, dass die Kabel steif gespannt sind. Dies bietet aber keine grosse Schwierigkeit.

V. [1438].

* * *

Doppel-Locomotiven der sächsischen Staatsbahnen. Wie bekannt, lieferte Maffei in München für die Gott-hardbahn Doppel-Verbund-Locomotiven von ungewöhlicher Kraft, die sich anscheinend sehr gut bewähren. Aehnlich sind die von der Chemnitzer Maschinenfabrik

gelieferten schweren Maschinen der Sächsischen Staatsbahnen. Die Maschine hat vier Cylinder. Die beiden Hochdruckcylinder, in welche der Dampf zuerst einströmt, sitzen auf dem hinteren Drehgestell, die Niederdruckcylinder aber an dem vordern. Beide Gestelle sind durch eine Kuppelungsstange verbunden. Die Hauptabmessungen der Maschine sind folgende:

Durchmesser der Hochdruckcylinder	300 mm
„ „ der Niederdruckcylinder	460 mm
„ „ der Treibräder	1100 mm
Dampfdruck	12 kg auf das cm ²
Zugkraft	5233 kg
Gewicht im beladenen Zustande	51 t.

Me. [1608]

* * *

Die Segel-Dampfyacht des Fürsten von Monaco.

Unsere Mittheilungen über die der Tiefseeforschung ausschliesslich gewidmete Yacht *Princesse Alice* (vergl. *Prometheus* II. Bd., S. 431 u. 751) ergänzen wir durch folgende Angaben, die wir der *Revue Scientifique* entnehmen:

Unter den Hülfsmaschinen der Yacht ist zunächst eine Dampfwinde zu erwähnen, welche die in das Meer versenkten Schleppnetze und Bagger wieder an die Oberfläche zu befördern hat. Die Arbeit ist nicht gering. Handelt es sich doch bisweilen um Lasten von 6 Tonnen, in welchem Fall 90 P. S. erforderlich sind. Die Seeforschungsapparate hängen in dünnen Stahlkabeln, welche sich, sobald die Winde in Thätigkeit tritt, um vier Trommeln wickeln. Diese sind vorne im Schiffsraum angeordnet. Der Apparat für die Messung der Seetiefen wird ebenfalls durch Dampf betrieben. Er gestattet, Tiefen von mehreren tausend Metern zu messen. Dazu dient, neben einem Gewicht von 100 kg, ein Stahldraht, der sich gleichfalls um eine Trommel windet, welche automatisch gebremst wird, sobald der Draht sich nicht abrollt, also der Grund erreicht ist. Eine vorne am Bug angeordnete Vorrichtung verhütet es, dass der Draht beim Stampfen des Schiffes allzu hohen Spannungen ausgesetzt ist, welche einen Bruch desselben herbeiführen könnten. Die *Princesse Alice* ist endlich mit einer von ihrem Eigner erdachte Wasserflasche versehen, welche dazu dient, Proben des Wassers aus beliebiger Tiefe heraufzuholen. Diese Flasche besteht aus einer olivenförmigen Stahlgranate mit einer darin angeordneten Metallstange, die mit zwei Wulsten versehen ist. Diese Wulste, welche als Verschluss dienen, lassen das Wasser frei einströmen, solange die Flasche sinkt. Sobald sie aber wieder hinaufsteigt, fällt die Stange zurück und es verstopfen die Wulste den Hals der Flasche wasserdicht. Es kann also kein weiteres Wasser eindringen, und es erhält der Beobachter Wasser ausschliesslich aus der an der Leine abzulesenden Tiefe. D. [1612]

* * *

Kraft des Druckwassers. Bei den Goldbergwerken im Westen der Vereinigten Staaten wird bekanntlich zum Lockern der bisweilen sehr harten goldhaltigen Ablagerungen Druckwasser vielfach verwendet. Man fängt eine hochgelegene Quelle ab, leitet sie durch Röhren mit enger Ausflussöffnung nach der Fundstätte und schleudert den Wasserstrahl gegen das zu lockernde Erdrück. Der Höhenunterschied beträgt bisweilen 4—500 Fuss und es ist der Druck demnach ungemein stark. *Engineer*, dem wir dies entnehmen, veranschlagt die Kraft des Wasserstrahles aus einem sechs Zolligen Mund-

stücke, bei 450 Fuss Höhenunterschied, auf 1070 P. S. Wehe Dem, der in den Bereich eines solchen Wasserstrahls geräth. Die Wirkung ist beinahe die gleiche, wie die einer Kanonenkugel, und es soll sogar vorgekommen sein, dass das Wasser ein Loch durch einen entgegenstehenden Körper bohrte. Das Wasser fegt Centergewichte wie Federn fort und entrindet, wenn gegen einen Baum gerichtet, diesen in wenigen Secunden. Kein Wunder daher, wenn das Wasser Tonnen Erdrück im Nu wegschwemmt. V. [1591]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Gustav Adolf Koch, *Die Arnsteinhöhle bei Mayerling*. Wien 1890. R. Lechner's k. u. k. Hof- u. Universitätsbuchhandlung. Preis 1 Mk.

Diese Monographie der erst vor Kurzem erschlossenen Arnsteinhöhle im Wiener Walde bietet sowohl dem Geologen als auch dem Zoologen mancherlei Interesse und Belehrung. Die Höhle ist ebenso wie die anderen zahlreichen Höhlen des Wiener Waldes in dem Kalk- und Dolomitgestein desselben durch Auswaschung entstanden. Ein besonderes Interesse bietet sie dadurch, dass man in ihr eine grössere Menge von Knochen diluvialer Säugethiere, namentlich die des Höhlenbären, des Rennthieres und Murmelthieres aufgefunden hat. Allen, welche sich für diesen Gegenstand interessiren, sei dieses Schriftchen bestens empfohlen. [1577]

* * *

Dr. L. Graetz, *Die Elektrizität und ihre Anwendungen*. 3. Auflage. Stuttgart 1891. J. Engelhorn. Preis 7 M.

Das vorliegende Werk wird allen Denen willkommen sein, welche sich über den jetzigen Zustand der Elektrizitätslehre und Elektrotechnik unterrichten wollen, ohne sich auf mathematische Deductionen einzulassen. In leicht fasslicher Weise und eleganter Darstellung schildert der Verfasser die genannten Gebiete. Einen besonderen Werth erhält das Werk durch die ungemein zahlreichen und zum Theil ausserordentlich schönen Holzschnitte, welche zur Erläuterung des Textes demselben eingefügt sind. Wir glauben, dass das Werk auf einen weiten Leserkreis rechnen kann und sich zahlreiche Freunde erwerben wird. [1578]

* * *

Dr. Otto Zacharias, *Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers*. 2. Band. Leipzig 1891. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. Preis 12 M.

Indem wir das Erscheinen des zweiten Bandes dieses vortrefflichen Werkes hiermit anzeigen, können wir nur bestätigen, was wir schon bei Gelegenheit der Besprechung des ersten Bandes hervorgehoben haben. Bei aller wissenschaftlichen Gründlichkeit bildet dasselbe doch eine höchst fesselnde und ansprechende Lectüre. Am wichtigsten wird es freilich für Diejenigen sein, welche sich durch dasselbe in das praktische Studium eines bisher etwas stiefmütterlich behandelten Gebietes einführen lassen wollen; sie werden hier nicht nur ausreichende Belehrung, sondern auch reiche Anregung zu eigener Forschung finden. [1579]