



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 189.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 33. 1893.

Die Schiessbaumwolle und ihre heutige Fabrikation im Grossbetriebe.

Von Dr. FRITZ KRÜGER.

Nach dreissigjährigem Ringen hat eine Industrie sich endlich Bahn gebrochen, welche seit dem Tage ihrer Entstehung wiederholt Rückschläge in der Entwicklung aufzuweisen und Misserfolge der bedauerlichsten Art zu bekämpfen gehabt hat. In dieser Hinsicht erinnert die industrielle Verwerthung der Schiessbaumwolle an diejenige des Nitroglycerins; beide Explosivkörper haben eine beträchtliche Summe an Menschenleben und Geldopfern gefordert, bevor sie, von der Technik und Wissenschaft gebändigt, in die Reihe der culturfördernden Kräfte aufgenommen werden konnten.

Unter den muthigen Männern, welche sich die Beherrschung der genannten beiden widerstrebendsten und zugleich kraftvollsten Sprengstoffe als Lebensaufgabe gesetzt und über den Schwierigkeiten und der Gefährlichkeit ihres Unternehmens keinen Augenblick verzweifelten, ragen hervor der wackere schwedische Ingenieur ALFRED NOBEL als Erfinder des Dynamits einerseits, und andererseits, auf dem Felde der Schiessbaumwolle, der unermüdete österreichische Artillerie-Hauptmann Freiherr VON LENK. Dank der Thatkraft jener beiden grossen Männer

und dem würdigen Vorbilde, welches sie Nachehfernden gegeben, stehen nunmehr die Schiessbaumwolle wie das Nitroglycerin treu und fest im Dienste der Menschheit, um mit Einsatz ihrer ungeheuren Arbeitskraft gewaltig an den Aufgaben des Menschengenies mitzuwirken.

Beide Sprengstoffe haben eine fast gleichartige, lehrreiche Entwicklungsgeschichte. Wir verdanken ihre Kenntniss dem Bestreben der Chemiker Anfangs der dreissiger und vierziger Jahre unseres Jahrhunderts, sogenannte „gepaarte Verbindungen“ darzustellen, worunter man Verbindungen indifferenten organischer Körper mit starken Säuren oder Basen verstand. Indem SCHÖNBEIN aus Basel und BÖTTGER aus Frankfurt a. M. — fast gleichzeitig und unabhängig von einander im Jahre 1846 — Baumwolle mit starker Salpetersäure und Schwefelsäure zusammenbrachten, erhielten sie eine solche gepaarte Verbindung, deren bemerkenswerthe Eigenschaften von den Erfindern alsbald erkannt und praktisch zu verwerthen gesucht wurden.

Sie boten den neuen Sprengstoff dem „Deutschen Bunde“ als Ersatzmittel für Schiesspulver an, wahrscheinlich ohne sich der Bedingungen bewusst zu sein, welche ein Sprengmittel erfüllen muss, wenn es zugleich „Schiessmittel“, also zur Ladung von Feuerwaffen geeignet sein

soll. Naturgemäss konnten die ersten Schiessversuche, welche auf Verfügung des Bundes in den nächsten fünf Jahren zu Mainz und Wien stattfanden, durchaus nicht befriedigen, obwohl die an dem neuen Triebmittel gerühmten Vorzüge einer grösseren Explosionswirkung dem Schwarzpulver gegenüber sowie der Rauchfreiheit und des verschwindend geringen Rückstandes sich vollauf bestätigten. Die Schiesswolle erwies sich als zu heftig — brisant — und ungleichmässig in ihrer Wirkung; sie war überdies wegen ungenügender Haltbarkeit zur Lagerung nicht geeignet und ihre Aufbewahrung daher gefährlich, wie zwei Schiesswollexplosionen in England und Frankreich 1848 bewiesen, deren äussere Veranlassung nicht festgestellt werden konnte.

In dieser schwierigen Lage der Schiesswollangelegenheit, welche durch die ungünstigen politischen Verhältnisse jener Jahre verschlimmert wurde, erkannte ein Mitglied der vom „Deutschen Bunde“ zur Prüfung der Schiesswolle eingesetzten Commission, der Hauptmann VON LENK, die Fehler der bisherigen Fabrikationsmethode und die Wege zur Verbesserung des gefürchteten Sprengstoffes. Von 1848 bis 1853 arbeitete er mit unermüdlichem Eifer und solchem Geschick, dass es ihm in der That gelang, die Schiesswolle in chemischer Beziehung erheblich beständiger und in ihren ballistischen Wirkungen gleichmässiger herzustellen. Während der nächsten zwölf Jahre, in seiner Eigenschaft als Leiter der nach seinen Plänen gegründeten staatlichen Schiesswollfabrik Hirtenberg bei Wien, erprobte VON LENK in umfassenden Versuchsreihen die Verwendbarkeit der Schiesswolle als Triebmittel für Feld- und Gebirgsgeschütze. Schon sollten VON LENKS Hoffnungen sich erfüllen, die österreichische Armee mit gezogenen Schiesswollkanonen ausgerüstet zu sehen, als kurz nach einander, in den Jahren 1862 und 1865, zwei furchtbare Schiesswollexplosionen in der Nähe von Wien grosses Unheil anrichteten, allen weiteren Versuchen ein jähes Ende bereiteten und die bis dahin in Oesterreich so energisch geführte Schiesswollangelegenheit gänzlich zu Falle brachten.

Unterdessen hatte in England FREDERICK ABEL, der Director der chemischen Abtheilung im Arsenal zu Woolwich, eine Verbesserung getroffen, welche für das Fortbestehen der Schiessbaumwolle von der allerwesentlichsten Bedeutung war. Die Schiesswolle konnte von nun ab nicht nur einen weit gründlicheren Reinigungsprocess durchmachen, der ihre Haltbarkeit sicherte, sondern auch eine Form annehmen, in welcher sie alsbald rasche Verbreitung bei allen Kriegsmächten fand. Die „gepresste Schiesswolle“ wurde das Explosiv *par excellence* für maritim-militärische Zwecke, sei es als Ladung für Torpedos, sei es als

Sprengladung für Seeminen. In der neueren Zeit hat die Schiesswolle ihre Verwendbarkeit für feldmässige Kriegssprengungen der mannigfachsten Art, sowie als Sprengladung für Granaten*) bewiesen. Im Verein mit Nitroglycerin begründete sie die Existenz der hochwichtigen Sprengpräparate: Sprenggelatine und Gelatine-dynamit, und seit dem Jahre 1886 ist sie allein oder verbunden mit Nitroglycerin die Grundsubstanz des rauchlosen Pulvers**).

Dass die Schiessbaumwolle neben ihrer Nutzbarmachung als gewaltiger Sprengstoff eine vielseitige Verwendung in der Photographie und Chirurgie als Collodium, in der Celluloidfabrikation***), in der Elektrotechnik zur Herstellung einer gewissen Gattung galvanischer Trocken-elemente gefunden hat, sei erwähnt, um die Thatsache zu beleuchten, dass unser Sprengstoff, richtig erzeugt und angewendet, der harmloseste aller gebräuchlichen Explosivkörper ist. Seine Darstellung, selbst im grössten Maassstabe, ist frei von den Gefahren, welche gemeinlich in Sprengstofffabriken das menschliche Leben zu bedrohen pflegen. Möge solche Zuversicht den geneigten Leser ermuthigen — im Geiste wenigstens — einen Gang durch eine moderne Schiesswollfabrik zu wagen, um bei dieser Gelegenheit die gegenwärtige interessante Fabrikation eines so merkwürdigen Körpers kennen zu lernen.

Die Ursubstanz der Schiesswolle oder Schiessbaumwolle ist, wie der Name andeutet, Baumwolle. Man verwendet meist die Baumwollabfallstoffe der Spinnereien und des menschlichen Haushalts; von den Händlern oft mühsam aufgekauft, müssen jene Stoffe zunächst einen sorgfältigen Reinigungsvorgang durchmachen, bevor sie an die Schiesswollfabriken zur Abgabe gelangen.

Die Fabrikation der Schiesswolle beginnt demnach mit der fertig vorbereiteten Baumwolle, welche nur noch durch mehrstündiges Trocknen bei einer Temperatur von 50 bis 60° C. von ihrer natürlichen Feuchtigkeit befreit zu werden braucht, um sie für die Ueberführung in Schiessbaumwolle völlig geeignet zu machen. Als weitere Hilfsstoffe verwendet man — und zwar in der concentrirtesten Form — Salpetersäure von 1,485—1,505 und Schwefelsäure von 1,845 specifischem Gewicht. Vor dem Zusammengeben werden die beiden Säuren genau analysirt, da sie möglichst rein und in ganz bestimmten Mengenverhältnissen angewendet werden müssen; sodann werden sie mit einander vermischt und mittelst comprimirtter Luft in die Nitrirapparate

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 119, S. 230.

**) Vergl. *Prometheus* Nr. 31, S. 486; Nr. 68, S. 245; Nr. 121, S. 266, wo die letztberührte Art rauchlosen Pulvers aufs eingehendste besprochen ist.

***) Vergl. *Prometheus* Nr. 95, S. 673.

gepresst. Letztere bestehen aus geräumigen gusseisernen Gefässen mit doppelten Wandungen, zwischen welchen, je nach Bedarf, kaltes Wasser oder Dampf circuliren kann. Wenn das Säuregemisch die vorgeschriebene Temperatur angenommen hat, wird die Baumwolle in kleinen Portionen allmählich eingetragen und sofort mit eisernen Gabeln untergetaucht. Das rasche Untertauchen ist deshalb nöthig, weil die Wolle, wenn sie im Anfange der Nitrirung theilweise an der Luft bleibt, sich bis zur Entzündung erhitzen kann und dann unter gewaltiger Entwicklung von rothen Dämpfen abbrennt. Die Baumwolle verbleibt etwa eine halbe Stunde in dem Bade, unter dessen Einwirkung sie sich in Schiessbaumwolle chemisch umwandelt, ohne indessen äusserlich ihr Aussehen erheblich zu verändern. Nach Beendigung des Nitrirprocesses wird durch Oeffnen eines der an dem Apparat angebrachten Hähne, welcher mit einer Saugpumpe in Verbindung steht, die Säure in eine zugehörige Birne abgesogen, während die gebildete Schiesswolle auf einem Roste zurückbleibt, von wo aus die Entleerung derselben in eine Centrifugaltrockenmaschine erfolgt. Die Centrifugalkraft entfernt in wenigen Minuten alle in den Zwischenräumen der Schiesswollfasern vorhandenen Säurereste, so dass lediglich die von den Wollcapillaren aufgesogene Säure in derselben zurückbleibt.

In diesem Zustande wäre die Schiesswolle zu irgend welcher Verwendung noch unbrauchbar; die anhaftende höchst ätzende Säure erschwerte nicht nur ihre Handhabung, sondern verursachte leicht Zersetzung und Entflammung. Es muss in Folge dessen der Schiesswolle so schnell als möglich alle Säure entzogen werden, und dies geschieht durch rasches Einwerfen in eine grosse Menge kalten Wassers. Die hierzu dienenden Behälter sind gemauerte und mit säurefesten Steinen ausgekleidete viereckige Kästen, in denen immer frisches Wasser circuliren kann.

Die hier vorgewaschene Schiesswolle gelangt in ein zweites ähnliches Waschhaus, dessen Waschgefässe aber aus Holz gefertigt und mit Siebboden und Dampfschlange versehen sind, so dass ihr Inhalt sowohl heiss wie kalt gewaschen werden kann.

Die Reinigung der Schiesswolle durch Waschungen, solange deren Fasern noch unzerschnitten sind, kann nie eine vollständige sein, weil die in den Haarröhrchen der Fasern befindlichen Säurereste mit Hartnäckigkeit von der nitrirten Baumwolle so lange festgehalten werden, als nicht durch Zerstoren der Haarröhrchen ihr Capillaritätsvermögen aufgehoben worden ist. Man wäscht daher nicht mehr, wie VON LENK es geduldig that, wochen- und monatelang in fliessendem Wasser, sondern unterbricht den Waschprocess frühzeitig und geht,

nach dem Verfahren von ABEL, zur Zerkleinerung der Schiesswolle in Holländern über.

Die Aufgabe der „Holländer“, einer der Papierfabrikation entnommenen Zerkleinerungsmaschine für Faserstoffe, besteht darin, die mit Wasser aufgeschwemmte Schiesswolle so fein zu zerreißen, dass der entstandene milchige Brei die Structur der Fasern nicht mehr erkennen lässt. Bei diesem Vorgange wird alle in den Capillaren der Wolle festgehaltene Säure frei und muss durch Zusatz eines Alkalis gebunden werden. Wenn nach acht- bis zwölfstündigem Mahlen der Zerkleinerungsprocess genügend vorgeschritten ist, erfolgt mittelst Centrifugalpumpen die Ueberführung des Schiesswollbries in grosse, acht bis zehn Kubikmeter Flüssigkeit fassende und mit Rührvorrichtung versehene Bottiche, „Waschholländer“ genannt. Hier verbleibt der Brei so lange, bis nach fortgesetztem Waschen keine Spur freier Säure in der Schiesswolle mehr nachweisbar ist. Die Schiesswolle ist dann fertig; sie hat Haltbarkeit erlangt und kann jahrelang ohne Veränderung bei wechselnden Temperaturen aufbewahrt werden. Um den Waschholländer zu entlasten und ein neues Quantum Schiesswolle dem gleichen Reinigungsvorgange unterwerfen zu können, wird sein Inhalt durch Centrifugalpumpen in Centrifugaltrockenmaschinen übergeführt, welche der Schiesswolle das Wasser bis auf etwa 30 Procent entziehen. Die feuchte Schiesswolle kann nun entweder in dieser Form als lockere „Flockenwolle“ behufs späterer Verwendung aufbewahrt oder sofort durch hydraulische Pressen in starre Körper von verschiedener, meist regelmässiger Gestalt verwandelt werden, wodurch nicht nur der Gebrauch der Schiesswolle als Sprengladung erleichtert, sondern auch deren Explosivkraft bedeutend erhöht wird.

Die Fabrikation guter Schiesswolle ist eine schwierige Aufgabe; sie bedarf einer sorgfältigen Ueberwachung und fortlaufenden Betriebscontrole seitens eines chemischen Laboratoriums. Es muss der Urstoff auf seinem Wege durch die einzelnen vorgeführten Fabrikationsphasen vom Chemiker aufmerksam begleitet werden, um bei eintretenden Unregelmässigkeiten die nöthigen Maassnahmen sofort zu treffen. Ein verspätetes Erkennen unterlaufener Fehler gestattet nur in den seltensten Fällen noch gehörige Abhülfe zu schaffen. [2553]

Automatische Photographie.

Mit zwei Abbildungen.

Zwischen einer Maschine und einem denkenden Wesen hat die moderne Technik noch einen Begriff unterzubringen gewusst, den Begriff des

Automaten. Während die einfachste Form einer Maschine weiter nichts bezweckt, als die Richtung einer Kraft zu modificiren, und complicirte Maschinen gewisse Gruppen von Kraftwirkungen zu einem gemeinsamen Zweck zusammenfassen, hat der sogenannte Automat als wesentlichstes Merkmal das, dass er bestimmt ist, ein denkendes Wesen durch die Wirkung eines mechanischen Werkes zu ersetzen. Das einfachste Beispiel eines Automaten sind unsere modernen Verkaufsautomaten. Der Verkaufsautomat handelt nicht viel anders als ein Verkäufer in einem Magazin, in welchem nur

Waaren von gleichem Werthe feilgeboten werden. Er nimmt das Geldstück in Empfang und liefert dafür dem Käufer eine bestimmte, vorausbedingene Waare. Ebenso wie man ganz schematisch sagen könnte, dass in der Seele des Verkäufers durch den Empfang des betreffenden Geldstückes eine Thätigkeit ausgelöst wird, die auf die Uebergabe der geforderten Waare hinausläuft, so bethätigt auch in Verkaufsautomaten das Geldstück durch

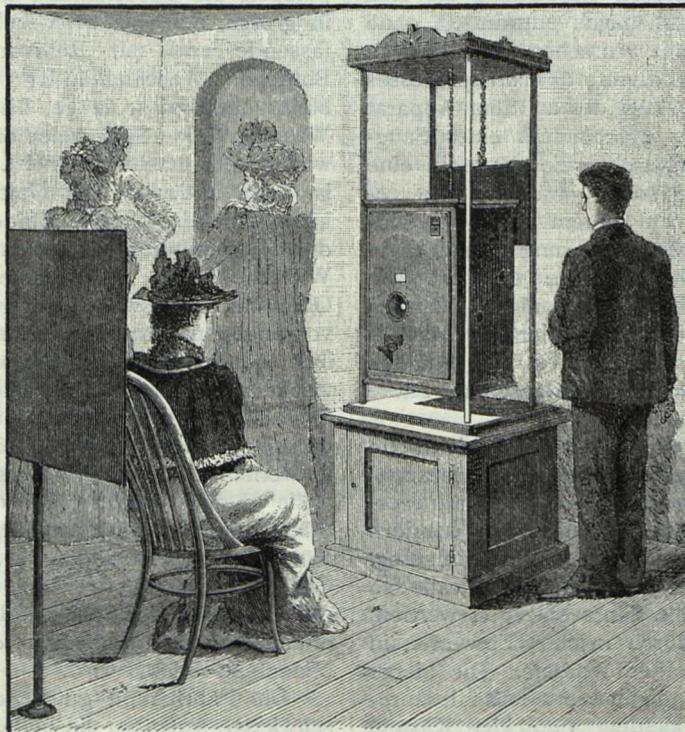
seine Schwere einen Mechanismus, dessen Function ebenfalls auf die Auslieferung der Waare hinausläuft. Diese einfachste Form des Automaten, an welche wir uns längst gewöhnt haben, ist in neuerer Zeit vielfach durch weit complicirtere automatische Einrichtungen übertroffen worden, deren Wirkungsweise auf den ersten Blick ausserordentlich überraschend ist. Solche Automaten finden z. B. in der Technik vielfach Anwendung in der Form sogenannter Registrirapparate und Controluhren. Die höchste Ausbildung dürfte aber der Automat in dem sogenannten „mechanischen Photographen“, kurzweg photographischer Automat genannt, gefunden haben.

Der photographische Automat hat sich bis jetzt in Deutschland trotz verschiedener Versuche

keinen rechten Eingang verschaffen können. Das deutsche Publikum ist mit seinen Leistungen nicht zufrieden gewesen. Aehnlich ist es in England gegangen. Dort hat sich zur Ausbeutung des automatischen Photographen eine Gesellschaft gebildet, welche bald mit Hinterlassung eines erheblichen Deficits aufgelöst werden musste. In jüngster Zeit jedoch scheint der photographische Automat, wie viele andere Erfindungen, von Amerika aus die Welt erobern zu sollen. In der That ist der von WELSH erfundene Apparat, dessen Beschreibung wir *Scientific*

American verdanken, derartig sinnreich construirt, dass er wohl sein Glück machen wird. Unsere Abbildung 405 zeigt das Aeusserere eines WELSHSchen Automaten. Er besteht aus einem geräumigen Kasten, welcher zwischen vier Säulen durch ein Gegengewicht gehoben und gesenkt werden kann. Dies ist nöthig, damit das Objectiv in die richtige Höhe gegenüber der aufzunehmenden Figur durch einen Assistenten gebracht werden kann. Mit der

Abb. 405.



WELSHScher Photographie-Automat. (Aussenansicht.)

Einstellung der Höhe des Apparates durch den Assistenten ist dessen Thätigkeit beendet, und der Apparat arbeitet automatisch weiter. Links sieht man das Modell vor einem passenden Hintergrunde auf einem an der Erde befestigten Stuhl sitzend. Das Innere des Automaten wird durch unsere Abbildung 406 versinnlicht. Nachdem das Modell das Geldstück durch den in der Abbildung 405 oben rechts am Apparat sichtbaren Schlitz eingeworfen hat, fällt letzteres durch einen Schacht auf einen Hebel, der seinerseits ein Federwerk auslöst. Dies Federwerk bildet die eigentliche Triebkraft des Automaten. Zunächst öffnet sich durch dasselbe der Untertheil eines Plattenmagazins *A*, und eine präparirte Platte fällt durch den Schacht *B* in die eigent-

liche Camera hinab, welche in der Figur im Durchschnitt mitsammt ihrem Objectiv erkenntlich ist. In dem Moment, wo die Platte herabgefallen ist, wird sie durch einen Hebel *C* in die Focalebene des Objectives gedrückt. Gleich darauf ertönt ein Glockensignal, welches das Modell auf die nunmehr erfolgende Exposition aufmerksam macht. Die Exposition erfolgt durch den Momentverschluss bei *D*. Wenn sie beendet ist, öffnet sich unterhalb der Camera ein Schlitz, durch welchen die Platte in das schmale, auf Hochkant stehende Entwicklungsgefäß *E* hinab rutscht. Zugleich öffnet sich an dem Reservoir *G* der Hahn *H* und entleert in den Trichter *J* ein gewisses Quantum Entwicklungslösung, welche das Gefäß *E*

füllt. Nachdem die Platte eine genügende Zeit in der Entwicklungslösung geblieben ist, welche erfahrungsmässig ausreicht, um das Bild hervorzurufen, wird durch den Hebel *F* das Gefäß *E* derartig umgekippt, dass die Platte in das spaltförmige Gefäß *K* fällt, während der Entwickler in den rechten Theil des mit *HY* bezeichneten Gefäßes abfließt. Der linke Theil dieses Gefäßes enthält Fixirnatronlösung. Nachdem die Platte in diesem Bade ebenfalls eine genügend lange Zeit gewellt hat, dreht sich das schlitzförmige Gefäß um den Punkt *K* herum, und ein Hebel *L* stößt in diesem Moment die fertige Platte durch den Schlitz *M* auf das Empfangsbrett des Apparates hinaus. Das Bild braucht jetzt nur noch kurze Zeit abgespült zu werden und ist dann fertig. Gegen Erlegung eines zweiten Geldstückes liefert der Apparat einen Rahmen dazu.

Man sieht, dass hier ein grosser Aufwand von Scharfsinn auf die Lösung einer Aufgabe verwendet worden ist, deren Resultate doch immerhin als ziemlich mangelhafte anzusehen sein dürften. Es ist kaum einzusehen, was ein derartiger Automat weiter für einen Zweck haben soll, als für eine gewisse Zeit das Publikum zu unterhalten, denn seine Leistungen werden bei

verhältnissmässig grossen Unterhaltungskosten doch kaum im Stande sein, selbst die mangelhaften Bilder, welche herumziehende Schnellphotographen zu fabriciren pflegen, zu ersetzen. Immerhin aber dürften sich besonders in dem sensationsbedürftigen Amerika im Anfange nicht Wenige finden, welche dem wunderbaren Apparate ihre Anerkennung in Gestalt von klingender Münze zu Theil werden lassen. v. G. [2645]

**Ueber Feuermeteore,
Schatzbrennen und Irrlichter.*)**

VON CARUS STERNE.

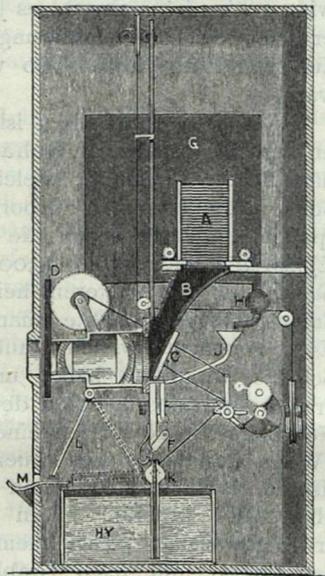
Erlaub', dass ich ein Irrlicht bitte!
Dort seh' ich eins, das eben lustig brennt.
Heda, mein Freund! darf ich dich zu uns fodern?
Was willst du so vergebens lodern?
Sei doch so gut und leucht' uns da hinauf!

GOETHE'S Faust.

„Es verhält sich mit dem Irrlicht ähnlich wie mit der medicinisch und criminalistisch so merkwürdigen Selbstentzündung und Selbstverbrennung (der Säufer). Eine ganze Reihe solcher Fälle wird angeführt, zum Theil mit ausführlichen Nebenumständen beschrieben, aber nirgends findet sich bei sorgfältiger Prüfung die Gewissheit, dass nicht absichtliche Täuschungen oder fehlerhafte Beobachtung mit untergelaufen sei.“ FRIEDRICH SCHÖDLER, der bekannte Verfasser des *Buches der Natur*, schloss mit diesen Worten einen wundervollen Irrlichter-Aufsatz für GUTZKOW'S *Unterhaltungen am häuslichen Heerd* (1856, S. 241 ff.), in welchem er erzählt, dass die einzigen Irrlichter, die er jemals beobachtet habe, diejenigen des Marktbrunnens einer kleinen Universitätsstadt waren, und zwar hervorgerufen durch Phosphorcalciumstücke, welche die Studenten mitsammt einer Reuse faulender Fische hineingeworfen hatten, um einen Professor zu mystificiren, der dann auch wirklich eine Abhandlung über die Entstehung der Irrlichter aus faulen, Phosphorwasserstoff entwickelnden Fischen drucken liess. Solche künstliche Irrlichter haben seitdem an vielen Orten gespukt, z. B. im Herbst 1858 auf

*) Der vorstehende Aufsatz war bereits niedergeschrieben, bevor die interessante Arbeit von Herrn Dr. MIETHE über denselben Gegenstand in Nr. 183 des *Prometheus* erschien. In der allgemeinen Auffassung übereinstimmend, dass nämlich aus der Gleichartigkeit der Schilderungen auf einen thatsächlichen Hintergrund geschlossen werden muss, sind doch Material, Gesichtspunkte und Lösungsversuche beider Arbeiten so verschieden, dass die vorliegende, weil darin keine wesentlichen Wiederholungen vorkommen, als Fortsetzung und Ergänzung der ersteren betrachtet werden kann.

Abb. 406.



Innere Einrichtung des WELSHSchen
Photographie-Automaten.

dem Kreuzteiche bei Freiberg und in den Pfingstfeiertagen 1873 an der Rousseau-Insel im Berliner Thiergarten, woraus die Schlaueit dieser Creaturen zu ersehen ist, die offenbar auf den starken Besuch des Parkes an diesen Festabenden speculirt hatten, um sicher nicht unbemerkt zu bleiben, und sich dann in der diesen „Tückebolden“ eigenthümlichen Weise ergötzen, als am „vierten Feiertage“ alle Zeitungen darüber berichteten. Kein Zweifel demnach, der Irrwisch ist und bleibt ein Irrwisch, der gerade die gelehrtesten Naturfreunde immer wieder in den Sumpf lockt, wie obgemeldeten Professor, der die grösste Mühe und Kosten davon hatte, die schon gedruckten und versandten Exemplare seiner Abhandlung wieder zurückzuziehen.

In der That, den Gegnern der Romantik wird es sehr leicht, den armen Irrlichtern das matte Lebenslicht auszublenden und sie für blosser Geschöpfe des Volksglaubens und der Dichtung zu erklären. Sie haben z. B. das bei philologisch geschulten Kritikern für sie tödliche Missgeschick, von keinem klassischen Schriftsteller erwähnt zu werden. Es ist wahr, STRABON und PLINIUS sprechen wiederholt von aus dem Wasser empor-tauchenden Flammen, und PLINIUS (II, 111—112) erzählt sogar von brennenden Fischteichen in Babylon, von Feldern am Berge Hesperios in Aethiopien, die des Nachts wie Sterne glänzen, von Flammen im Walde von Megalopolis und in der skantischen Quelle (im skantischen Walde Campaniens?), die so flüchtig seien, dass sie das Baumlaub nicht versengten, aber von eigentlichen Sumpfflammern und ihrem Hüpfen und Tanzen in Italien weiss er nichts. Das ist nun sehr verdächtig, aber noch viel auffallender ist es, dass kein alter Schriftsteller, selbst PLINIUS nicht, des doch im Mittelmeer so häufigen und oft prachtvoll entwickelten Meerleuchtens gedenkt. Soll man nun darnach vielleicht schliessen — wie das wirklich geschehen ist —, im Alterthum habe das Mittelmeer nicht ge-leuchtet, oder vielleicht: feuriges Meer und feurige Sümpfe seien den Alten so alltägliche Erscheinungen gewesen, dass man davon keine besondere Notiz nahm, weil man das Eine durch das Andere erklärte?

Noch mehr wird der Zweifel durch den Umstand begünstigt, dass die Irrlichter von dem Augenblicke ihres ersten Erscheinens an als Gegenstand des Volksglaubens, nämlich als neckische Kobolde, oder als die Seelen verstorbenen Kinder oder ungetreuer Feldmesser erscheinen. Der im Mittelalter gebräuchliche Name *ignis fatuus* führt auf den gleichnamigen aufhockenden Alb der picenischen Frauen (PLINIUS XXVII, 83) und taucht nach GRIMM zuerst in den Corveier Annalen zum Jahre 1034 auf. Er ist identisch mit dem französischen

farfadet und *feu follet*, die Kobold und Koboldfeuer bedeuten, freilich auch mit dem nordischen Elflicht und Droglicht, wenn wir dabei an die norwegischen Drauge und altnordischen *draugr* denken. Im 61. Kapitel seiner ums Jahr 1211 zur Unterhaltung des Kaisers OTTO IV. verfassten *Otia Imperialia* erzählt GERVASIUS VON TILBURY von den oft nur halb daumenlangen Wasserkobolden (*portuni*), die sich dem englischen Reisenden Nachts zugesellen, sie in den Sumpf führen und dann mit schadenfrohem Gelächter verschwinden. Obwohl GERVASIUS nichts von ihrer feurigen Erscheinung sagt, bleibt dies doch die älteste Schilderung der boshaften Sumpfkobolde, die ich auffinden konnte. Wie weit der isländische Name der Irrlichter „Lokis Dunst“ (*Loka daun*) zurückreicht, wissen wir nicht, obwohl es ja scheint, als wenn er schon vor der Einführung des Christenthums auf Island im Jahre 1000 vorhanden gewesen wäre.

Von dem verwandten isländischen Glauben an die brennenden Schätze, d. h. an die nächtlichen Flammen, welche die im Moore oder in Begräbnissen verborgenen Schätze umspielen, berichten schon die um 1240 verfasste *Egils-Saga* und die um 1300 angesetzte *Grettis-Saga*. In der ersteren heisst es von einem flammenumspielten Orte, man glaube, dass dort EGL seine auf vielen Raubzügen erworbenen Schätze vergraben habe, und in der zweiten erzählt GRETTI, als man des Nachts auf einem Vorgebirge in Norwegen eine Flamme bemerkt: „Wenn man ein solches Feuer in meiner Heimath (Island) erblickt, so glauben die Leute, dass es über Geld brenne.“ Sein Begleiter AUDUNUS erwiderte dazu: „Auf jenem Vorsprunge steht der grosse und feste Grabhügel, in welchem der alte KARUS begraben liegt.“ Wir sehen hier, wie die Sage übergeht in die von den feurig über ihren Schätzen brütenden Drachen, Geizhalsen, Grenzsteinverrückern und sonstigen Geistern von Verstorbenen, die sich durch ungerechten Gewinnst bereichert haben, und mit diesem durch die Fegefeuer-Lehre begünstigten Glauben hängen dann wieder die Bezeichnungen grosser Irrlichter als „feuriger Männer“ (dänisch *blaasmand*), die märkischen Luchtemännikens (Leuchtmänner, dänisch *lygtemand*), Glühmann (niederdeutsch *gloiniger*), die englischen Namen *Will with a wisp* (Wilhelm mit brennendem Strohwisch?) und ähnliche zusammen. Die altdeutschen Wiesenhüpfer, Zünsler, Zunselgespenst, Tückebold (Zuckebold) gehen auf die hastigen Bewegungen der Irrlichter, Irrwisch ist mit Strohwisch verwandt.

Sehr verdächtig und für den Naturforscher entmuthigend sind ferner die Personalbeschreibungen der Irrlichter, sofern sie in keiner Weise mit einander zu vereinigen sind.

Bei den einen ruhiges Brennen oder Hüpfen kleiner Flämmchen im Sumpfe, bei den anderen knisterndes Brennen und hoch auflodernde Flammen, dann wieder die allgemeine Umgangsregel, dass man sie durch kräftiges Fluchen oder schnelle Annäherung verjage, während sie dem Luftzuge des Fliehenden folgen, endlich die widersprechenden Angaben der verschiedenen Berichterstatter, dass die Flammen bald kalt, bald warm und zündend gewesen sein und in den Händen einiger Ergreifer eine schleimige, klebrige Masse zurückgelassen haben sollen u. s. w. Mit der landläufigen Erklärung einer Entstehung aus brennbaren Sumpf- und Fäulnisgasen scheinen viele dieser Angaben unvereinbar, in dessen würde sich manche davon durch die naheliegende Annahme erklären, dass oberflächliche und ängstliche Beobachter unter der Firma der Irrlichter und brennenden Schätze sehr verschiedene Naturerscheinungen zusammengeworfen haben.

Leuchtendes Holz, phosphorescirende Pilze und Insekten mögen manchmal fälschlich als Irrlichter angesehen worden sein, und unsere Leuchtkäfer, die mit Vorliebe an feuchten Orten fliegen, dürften sogar die beste Erklärung für fliehende und verfolgende Irrlichter abgeben. Verwechslungen mit St. Elmsfeuern würden die Nachrichten von den knisternden und flüsternden Flämmchen, die sich auf Aeste und Halme setzen, erklären, und hierbei mag erwähnt werden, dass bereits in den ältesten Versuchen einer physikalischen Erklärung bei CARDANO († 1576), in JOHNSTONS *Thaumatographia* (1633), FRANCISCS *Luftkreis* (1680) und CASPAR SCHOTTS *Physica curiosa* (1662) die Irrlichter stets mit dem Elmsfeuer und dem sogenannten leckenden Feuer (*ignis lambens*), d. h. dem durch Streicheln in trockner Luft dem thierischen und menschlichen Körper entlockten elektrischen Schein zusammengeworfen wurden.

CARDANO war anscheinend Derjenige, welcher die Irrlichter dem Bereiche des Aberglaubens zuerst entrückte. In seinem philosophischen Werke über die Verschiedenheit der Dinge (*De varietate rerum*, L. XIV, c. 69) macht er sich über den MIZALDUS lustig, der in einem Irrlicht einen feurigen Kinderleib gesehen haben wollte, und über den BENEVENIUS, der vor Schrecken das Fieber bekam, weil er auf einem Grabe eine feurige Gestalt hocken gesehen. Solche Grabesflammen, meint CARDANO, möchten leuchtende Fäulnisdünste sein, wie sie in neuerer Zeit dem bekannten Chemiker REICHENBACH von seinen Sensitiven als auf allen frischen Gräbern bei Wien erscheinend beschrieben wurden. In der That berichtet GMELIN, dass unter gewissen Umständen auch bei Gährungsprocessen den gewöhnlichen Sterblichen sichtbare, leuchtende Gase, die vorzugsweise aus Kohlensäure be-

stehen, auftreten. Leuchtende Fäulnisdünste müssen demnach als weitere Form des Irrwisch-*Proteus* betrachtet werden. Von den knisternden und prasselnden Nachtfeuern — bei denen wieder an die summenden Elmsfeuer zu denken ist, welche schon die Alten schwärmenden Vögeln verglichen — leitet CARDANO den Glauben an die wimmernden und ächzenden Menschenseelen her, die so Viele in den Irrlichtern gesucht haben. Er constatirt sodann, dass Moräste, Pflützen, Gräben mit stehendem Wasser, Kirchhöfe, Schlachtfelder, Hochgerichte und Schindanger die Hauptschauplätze der Irrlichter-Erscheinungen bilden, und giebt damit seiner Ueberzeugung Ausdruck, dass Fäulnisdünste als ihre hauptsächlichste Veranlassung anzusehen seien. Diese Ansicht scheint übrigens schon früher der Volksanschauung angehört zu haben, denn ERASMUS ALBER, der Freund LUTHERS, gebraucht eine Redensart (*incubus pedis*), nach welcher man die übeln Ausdünstungen der Sümpfe einer schlechten Aufführung der in denselben wohnenden Kobolde zuschrieb.

Die älteren Verfasser besonderer meteorologischer Werke des ausgehenden Mittelalters, wie auch noch FROMOND, DESCARTES u. A., schrieben die Entstehung entzündeten fetten Erddünsten zu, und VOLTA in seinen Briefen über die natürlich entstehende entzündbare Sumpfluft (deutsche Ausgabe Winterthur 1778, S. 61) erhob diese Annahme zur wissenschaftlichen Theorie. Man kann ja diese brennbare Sumpfluft so leicht in einer mit Wasser gefüllten umgekehrten und mit einem Trichter versehenen Flasche auffangen, wenn man den Sumpfboden mit einem Stock darunter aufrührt, die Frage wäre nur, wie sie zur Entzündung käme. Als dann in unserm Jahrhundert das in seinem Geruche an faulende Fische erinnernde, selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas entdeckt wurde, schien das Räthsel gelöst, und HERMBSTÄDT in seiner *Militärchemie* (Berlin 1822, I, S. 433) sprach sich bereits ganz positiv in dieser Richtung aus. Da aber nur gewisse Modificationen des Phosphorwasserstoffs, und wahrscheinlich nicht die durch Fäulnis entstehende Art desselben, Selbstentzündlichkeit besitzen, so ist diese Ansicht von Neuem in Misscredit gerathen.

Um das Problem vollends zu verwirren, sind früh einige Nachrichten aufgetaucht, die den Irrlichtern einen ganz andern Ursprung zuzuweisen schienen. ROBERT FLUDD, der bekannte englische Arzt und Philosoph (1574—1637), erzählte, er sei einmal einem Irrlicht nachgegangen und habe es mit der Hand zu Boden geschlagen. Er habe dann eine weisliche, schleimige und klebrige Masse, wie Froschlaich und auch mit schwarzen Pünktchen darin, in der Hand gehabt, die „das Licht der Sterne wie ein Spiegel zurückgestrahlt habe“. Dieser ohnehin mystisch

klingende Bericht aus dem Munde des aus der Schule des PARACELUS hervorgegangenen Theosophen würde nicht viel beweisen, wenn nicht dem berühmten Physiker CHLADNI später das Nämliche passirt wäre. In seiner Abhandlung: „Ueber den Ursprung der von PALLAS gefundenen Eisenmasse u. s. w.“ (Riga 1794), derselben, von welcher die wissenschaftliche Erkenntniss der Meteorstein-Natur ausging, erzählt CHLADNI im Anschluss an die seit vielen Jahrhunderten umlaufende Erzählung, dass manche Sternschnuppen als leuchtende Gallertmassen aus der Luft stürzen, er habe im Jahre 1781 an einem regnichten Sommerabende in einem Dresdner Garten viele leuchtende Punkte im nassen Grase hüpfen sehen, welche sich nach der Richtung des Windes bewegten und an den Wagenrädern hängen blieben. Es war schwer, sie zu erhaschen, einige aber, welche CHLADNI fing, zeigten sich als kleine, geruch- und geschmacklose Gallertmassen wie Froschlaich oder gekochter Sago. Diese Beobachtung veranlasste wohl GOETHE, die Verse in seine Walpurgisnacht einfließen zu lassen:

Irrlichter fort! Du leuchte noch so stark,

Du bist gehascht ein ekler Gallertquark.

Was flatterst du, willst du mich packen?

Es klebt wie Pech und Schwefel mir im Nacken.

CHLADNI ist ein zu bewährter Forscher, um an seinen Worten zu zweifeln, und die Nachrichten über aus der Luft herabgestürzte leuchtende Gallertmassen, die der Breslauer Astronom GALLE in den Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur (1868—69) gesammelt hat, und denen sich manche neuere Beobachtungen derselben Art anreihen, sind zu zahlreich, um sie in das Gebiet der Mythe und Selbsttäuschung zu verweisen. In ROSSMÄSSLERS *Aus der Heimath* (1862, S. 480) lesen wir: „An einem Herbstabend, als ich mit meiner Familie bei der Lampe sitzend mich unterhielt, hörte ich zwei meiner Söhne die Treppe heraufstürmen. Die Thür wurde aufgerissen und mein Sohn Otto, welcher, beiläufig erwähnt, mir manche seltenen Petrefacten für meine Sammlung aufsuchte und fand, trat mit dem Rufe herein: „„Vater, eine Sternschnuppe! Sie fiel auf dem Damme vor der Stadt dicht vor uns nieder.““ Dabei hielt er mir ein auf ein paar breiten Holzstücken liegendes, einer Qualle (d. h. Nostoc-Masse), wie sich solche am Forstrande häufig finden, ähnliches Gebilde entgegen, welches noch warm war, stark phosphorescirte und, ich will nicht entscheiden, ob mehr nach Schwefel, Phosphor oder Wasserstoff, roch.“

Aus der Höhe schoss ich her

Im Stern- und Feuerscheine,

Liege nun im Grase quer;

Wer hilft mir auf die Beine?

lässt GOETHE im „Walpurgisnachtsraum“ die auch hier neben die Irrlichter gestellte Gallert-Sternschnuppe klagen, und noch immer ist derjenige, welcher ihr auf die Beine helfen sollte, nicht erschienen, obwohl es in den *Württembergischen Jahrbüchern für vaterländische Naturkunde* (1882, S. 85) Jemand versucht hat und vor drei oder vier Jahren einem Chemiker des Reichs-Gesundheits-Amtes Reste einer solchen Gallert-Sternschnuppe zur Untersuchung vorlagen. Wir müssen uns aber erinnern, dass bis zum Jahre 1794 das Herabfallen von Steinmeteoriten ebenso hartnäckig bezweifelt wurde, wie bis heute dasjenige von Gallertmeteoriten, und dass es noch manche andere meteorische Erscheinung giebt — ich darf nur an die Kugelblitze erinnern —, die sich unserm Verständnisse so gut wie vollständig entziehen, obwohl man letztere in neuerer Zeit sogar künstlich nachgeahmt hat. So viel aber kann getrost behauptet werden, dass diese „Gallertmeteore“ mit den eigentlichen Irrlichtern, wie sie unzählige Male beschrieben worden sind, nichts zu thun haben. Sie gehören anscheinend einer völlig verschiedenen Klasse von Erscheinungen an, deren Natur womöglich noch dunkler ist als die der Irrlichter.

(Schluss folgt.)

Stufenbahn in Chicago.

Mit einer Abbildung.

Wir haben seiner Zeit (*Prometheus* III, S. 399) die Stufenbahn oder Plattformbahn beschrieben, welche auf dem Platze der Chicagoer Ausstellung gebaut wurde und den Besuchern die Besichtigung eines Theils der Sehenswürdigkeiten derselben erleichtern soll. Diese Bahn besteht, wie vielleicht erinnerlich, aus zwei Plattformen oder endlosen Wagen, die sich neben einander mit verschiedener Geschwindigkeit im Kreise fortbewegen. Diese Verschiedenheit wird dadurch erreicht, dass die untere, langsamer laufende Plattform auf kleinen Rädern ruht, die auf den Radachsen der zweiten Plattform liegen; die zweite liegt dagegen auf Schienen, die ihrerseits auf den Radkränzen laufen. Diese legen einen doppelt so grossen Weg zurück als der äussere Umfang der Achsen. Wer die Bahn benutzen will, besteigt zunächst die untere Plattform, was keine Schwierigkeiten bietet, da sie sich nur mit der Geschwindigkeit eines Fussgängers fortbewegt. Ebenso leicht ist das Besteigen der zweiten Plattform, obwohl sie doppelt so rasch fährt, weil der Passagier bereits die Hälfte dieser Geschwindigkeit erlangt hat.

Als der Urheber des Gedankens der Plattformbahnen darf der deutsche Baumeister RETTIG angesehen werden, der sie bereits vor Jahr und

Techn. Hochschule
BERLIN

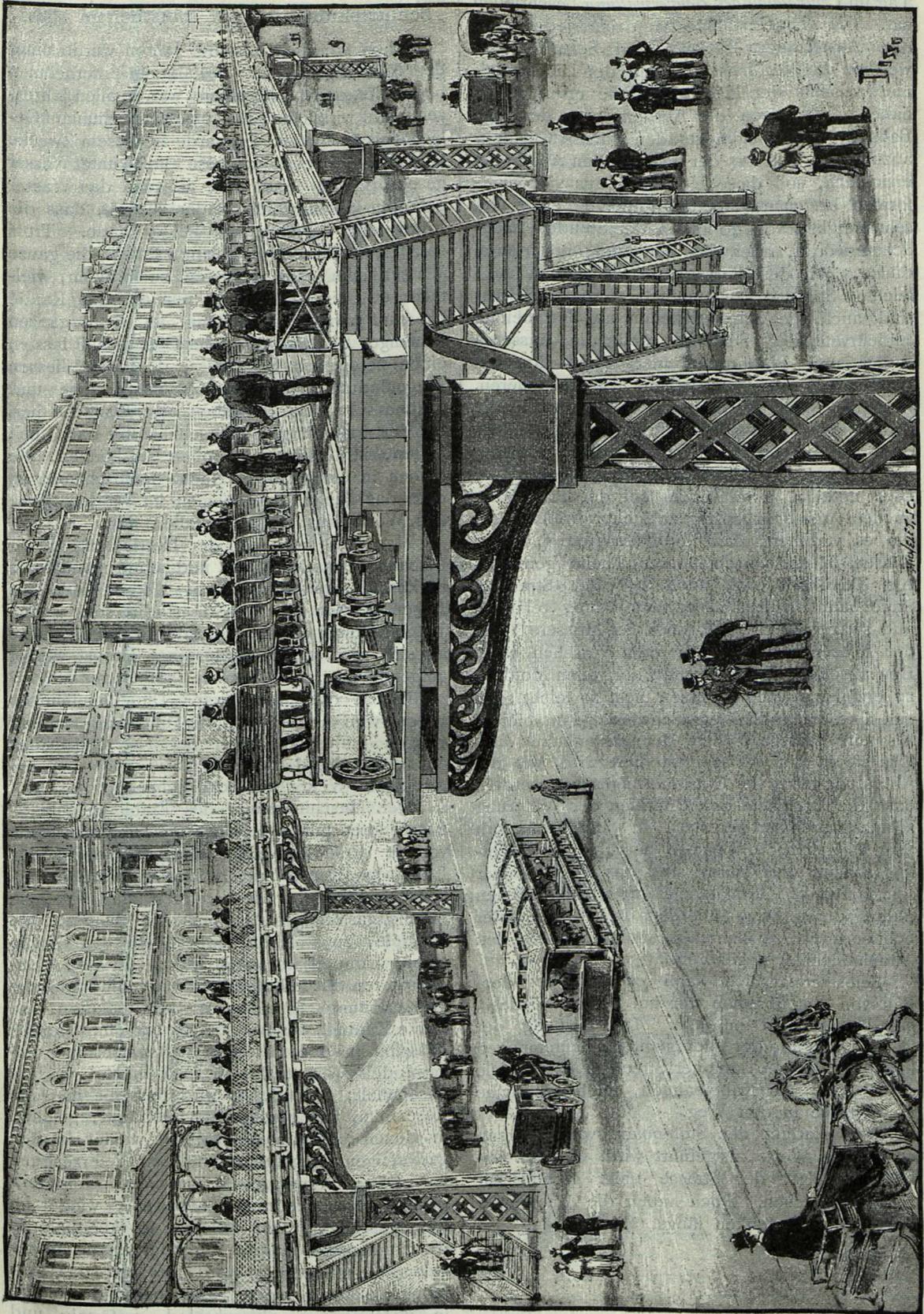


Abb. 407.

Stufenbahn in Chicago.

Tag im *Centralblatt der Bauverwaltung* beschrieben hat. Die oben erwähnte Bahn rührt jedoch von den Amerikanern SILSBEE und SCHMIDT her, welchen das Verdienst zukommt, den Differentialmechanismus der Plattformgestelle erfunden zu haben. Sie hegen die Absicht, eine derartige Bahn in einer langen geraden Strasse Chicagos anzulegen. Wie aus der beifolgenden Abbildung ersichtlich, soll diese Hochbahn aus vier Plattformen bestehen, was die Erzielung einer Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde ermöglichen würde, aber die Benutzung erschweren dürfte, weil den Passagieren vier, wenn auch leichte Sprünge zugemuthet werden. Gross sind auch die Schwierigkeiten an den beiden Endcurven der Schleife, weil die äusseren Räder und Plattformen hier einen längeren Weg zu beschreiben haben als die inneren. Bezüglich der Plattformen selbst wird die Schwierigkeit einigermaassen dadurch gemildert, dass sie aus vielen kleinen Theilen bestehen, die sich bei den Curven über einander schieben. Dies nöthigte aber bereits bei der Probefahrt auf dem Ausstellungsplatze zu Schutzvorrichtungen, die es verhüten, dass die Passagiere mit den Füßen in die verschiebbaren Theile gerathen. Als Triebkraft soll auch bei der Strassenstufenbahn Electricität zur Anwendung gelangen und zwar in der Weise, dass der grössere Theil der Achsen mit Elektromotoren versehen wird. Den absoluten Synchronismus der vielen Motoren zu erzielen, dürfte indessen nicht so leicht sein, und ihre Instandhaltung Schwierigkeiten bieten. Als ein grosser Fehler der Stufenbahn darf, falls sie in der Weise ausgeführt wird, wie die Abbildung lehrt, der Umstand angesehen werden, dass die Fahrgäste den Unbilden der Witterung schutzlos preisgegeben sind. In warmen Ländern mag es gehen; in Chicago aber, wo es furchtbar schneit und stürmt und das Thermometer sehr tief sinkt, dürfte eine Fahrt auf der offenen Bahn, deren Sitze überdies bei Regen oder Schnee nicht zu benutzen sind, kaum zu den Annehmlichkeiten gehören.

Selbstverständlich kann es sich bei dem Bau von Stufenbahnen nur um kurze, möglichst gerade Strecken handeln. Die Reibung der vielen Räder und der Widerstand bei Krümmungen legen der Anlage längerer Strecken, ebenso wie der Anlage von Kabelbahnen, unüberwindliche Hindernisse in den Weg.

Der Viaduct der Stufenbahn würde, wenn er auf die Weise ausgeführt wird, wie die Abbildung zeigt, der Strasse nicht gerade zur Zierde gereichen. Doch haben die Amerikaner dergleichen Bedenken längst überwunden.

ME. [2653]

Schlittschuhlaufen auf künstlichem Eise.

Schon vor mehr als drei Jahren wurde unter dem Namen „Eispalast“ in Paris ein Unternehmen begründet, das dazu bestimmt war, zu allen Jahreszeiten auf wirklichem Eis zum Schlittschuhlaufen Gelegenheit zu bieten. Es wurde zu diesem Zwecke eine ungefähr 2000 qm grosse Fläche unter Wasser gesetzt, jedoch fand man, als man das Wasser gefrieren lassen wollte, leider zu spät, dass die Einrichtung verschiedene Fehler hatte. Trotz vorzüglicher Maschinen gelang es nicht, die ganze Wasserfläche zum Gefrieren zu bringen, vielmehr trat eine Eisbildung nur an dem Rande ein und zwar nicht einmal an dem ganzen Umfange. Die Directoren der Gesellschaft fassten einen heroischen Entschluss, d. h. sie liessen Wagenladungen von Eisschollen bringen und stellten vermittelst derselben eine Eisfläche her, auf der zwar einige Schlittschuhläufer das Glück hatten, ihre Künste erproben zu können, die jedoch in einer kurzen Nacht dahinschmolz, so dass das ganze Unternehmen im wahren Sinne des Wortes ins Wasser gefallen war.

Man hatte sich bei der Herrichtung dieser Eisbahn allzusehr beeilt und ohne genügende praktische Erfahrungen ein Unternehmen ins Leben gerufen, das gehörig studirt sein wollte. Jedoch einmal angeregt, wurde die Idee, welche an sich gut war, im verflossenen Herbst wieder aufgenommen, nachdem sie vorher reiflich erprobt und durchdacht war. Die Bemühungen waren vom Erfolg gekrönt, und seit October vorigen Jahres läuft man bei Tag und Nacht auf dem „Nord Pol“ in Paris auch bei ungünstigem Wetter auf Schlittschuhen.

Der Maschinenraum des Etablissements ist ausgestattet mit zwei CORLISS-Dampfmaschinen von je 50 PS, welche zwei doppelwirkende LINDESche Eismaschinen (s. *Prometheus* I. Jahrgang, S. 691) treiben. Die letzteren sind Pumpen, welche gasförmiges Ammoniak in flüssiges umwandeln, zu welchem Zwecke sie das Gas in grosse Condensatoren drücken. In den Condensatoren tritt in Folge einer durch die städtische Wasserleitung gespeisten Wassercirculation eine starke Kühlung des Ammoniakgases ein, wodurch dasselbe in den flüssigen Aggregatzustand umgewandelt wird und sich in kleinen Cylindern ansammelt; von diesen wird dasselbe in weite Reservoirs, die sogenannten Gefrierer, geleitet, in denen sich das Ammoniak wieder in den gasförmigen Aggregatzustand unter Erzeugung von Kälte verwandelt. Aus den Gefrierern gelangt das gasförmige Ammoniak wieder in die Maschinen, von welchen es abermals in die Condensatoren unter Veränderung des Aggregatzustandes gedrückt wird, so dass das Ammoniak ständig einen Kreisprocess durchläuft, in welchem es abwechselnd gasförmig und

flüssig wird, unter Bindung bzw. Freigabe von Wärme, wobei stets dieselbe Menge Ammoniak benutzt wird. Die Temperaturabnahme, welche in den Gefrierern bei der Umwandlung des Ammoniaks in den gasförmigen Zustand eintritt, wird dazu benutzt, eine nicht gefrierende Flüssigkeit (eine Lösung von Calciumchlorid) stark abzukühlen, die in den Gefrierern in Spiralförmigkeit circulirt und durch eine Pumpe in ein auf dem Boden der Eisbahn angebrachtes Röhrensystem gedrückt wird. In dieser Anordnung liegt in so fern ein wesentlicher Unterschied zwischen der früher versuchten und der jetzigen Einrichtung, als bei der ersteren das Ammoniak in den gasförmigen Aggregatzustand direct in dem Röhrensystem unter der Eisbahn verwandelt wurde, während bei der neuen Einrichtung die Gefrierer eingeschaltet sind. Dass die vor drei Jahren gemachten Versuche misslangen, lag eben daran, dass die Abkühlung direct in dem Röhrensystem unter der Eisbahn stattfand, wodurch eintretende Undichtigkeiten unvermeidlich waren, die bei der Länge des Röhrensystems von mehreren Kilometern die nachtheiligsten Folgen ausübten.

Die neue Eisbahn ist 40 m lang und 18 m breit und besteht aus einem Cement- und Korkboden mit wasserdichtem Unterbau, auf welchen eine Reihe von communicirenden eisernen Röhren gelegt ist, die eine Gesamtlänge von 5000 m haben und in mehrere Abtheilungen zerfallen; jede Abtheilung erhält ihren Zufluss durch zwei Hauptzuführungsröhren, in welche die Lösung von Calciumchlorid eintritt, und zwar in einem Kältezustand, wie er gerade erforderlich ist. Die zugeführte Kältemenge ist regulirbar und hängt von der Geschwindigkeit der circulirenden Flüssigkeit ab, welche beliebig verändert werden kann. Wenn die Aussentemperatur nicht sehr hoch ist und es sich nur darum handelt, das Eis vor dem Zerbröckeln zu bewahren, so genügen dazu einige Grad unter Null, dagegen muss eine Abkühlung auf 15 bis 20° Kälte (Fahrenheit) stattfinden, wenn die ganze Eisbahnfläche oder auch nur die obere Schicht derselben erneuert werden soll. Eine Erneuerung der Oberfläche findet in jeder Nacht statt. Nachdem der Schnee, welcher durch die Einschnitte der Schlittschuhe erzeugt wird, entfernt worden ist, wird mittelst einer Pumpe auf die Eisfläche eine dünne Schicht Wasser aufgebracht, welche nun zum Gefrieren gebracht wird, so dass eine vollständig glatte Oberfläche erzeugt wird. Um das Röhrensystem an Expansionsbewegungen zu hindern, welche Ungleichheiten in der Fläche erzeugen könnten, wenn die Temperatur stark wechselt, sind die einzelnen Röhren so zusammengefügt, dass sie gewissermaassen eine einzige grosse Expansions- und Contractionsfläche darbieten. Sie bilden so Gleitflächen,

welche ein gewisses Spiel der Röhren in einander zulassen; ausserdem hat man dafür Sorge getragen, dass sich der Lauf des Flüssigkeitsstromes so häufig als möglich ändert, um die Temperatur überall in den Röhren auf derselben Höhe zu erhalten, so dass eine gleichmässige geringe Temperatur in dem ganzen System hergestellt wird.

Die ganze Einrichtung hat sich aufs beste bewährt und bietet zahlreichen Schlittschufläufern willkommene Gelegenheit, stets ihrer Lieblingsbeschäftigung nachgehen zu können.

Erwähnt sei noch, dass ein Theil der durch die Motoren erzeugten Kraft zur Beleuchtung der Halle verwendet wird, welche mit Winterlandschaften geschmückt ist. Weiter hat man aber die Winternachahmung nicht getrieben, im Gegentheil ist ein Heizapparat vorgesehen, welcher die Temperatur in der Halle beständig auf 15 bis 16° erhält.

Z. A. [2565]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Eine unserer Leserinnen sprach uns jüngst ihre Genugthuung darüber aus, dass der *Prometheus* so Vieles enthielte, was auch eine Dame interessiren müsse, beklagte aber dabei, dass in vielen Aufsätzen mit mehr Leichtigkeit als Gründlichkeit über die Erklärung von Begriffen fortgegangen werde, welche nicht jedem Leser geläufig sein könnten. Auf unsere Bitte, diese unerfreuliche Thatsache an einem Beispiel zu erläutern, wurde uns als ein solcher Fall die Unterlassungssünde mitgetheilt, dass wir sehr oft den Begriff des „specifischen Gewichtes“ benutzten, ohne je auf dessen Wesen einzugehen. Allerdings erinnere sich die Interpellantin aus den der höheren Tochter verachtungswerthesten Physikstunden dunkel eines Apparates, der mit dem specifischen Gewicht offenbar in Zusammenhang stand und aus einem mit Wasser gefüllten Glascylinder und einem spindelförmigen wunderlichen, fast einem Thermometer gleichen Glaskörper bestand. Es war unzweifelhaft eine Senkwage gemeint, ein Apparat, der allerdings kaum geeignet ist, den Begriff des specifischen Gewichtes zu erläutern.

Wir versprachen damals, diese Sünde wieder gut zu machen und uns in einer Rundschau über das specifische Gewicht zu verbreiten. Beinahe reuete uns später dies Versprechen, denn unsere Erklärung lässt sich in einem einzigen Satz geben, welcher als erschöpfende Definition nichts zu wünschen übrig lässt und den wir gewiss jedem guten Lehrbuch der elementaren Physik entnehmen könnten. Das specifische Gewicht eines Körpers ist eine Verhältnisszahl, welche angiebt, wievielmals schwerer ein beliebiges Volumen des Körpers ist als das gleiche Volumen Wasser im Zustande seiner grössten Dichtigkeit.

Da wir aber selbst empfinden, dass damit für das Verständniss wenig gewonnen sein dürfte, so wollen wir unsere Aufgabe damit zu lösen suchen, dass wir die hübsche Anekdote mittheilen, welche sich an die Entdeckung der specifischen Schwere durch ARCHIMEDES knüpft.

Der König von Syracus fühlte das menschliche Bedürfniss, seine goldene Krone modernisiren zu lassen. Er liess seinen Hofgoldschmied kommen, theilte ihm seinen Wunsch mit und überantwortete ihm die nöthige Quantität Goldes, welche ihm vom Schatzmeister zugewogen wurde, denn der König war ein weiser und sparsamer Regent, welcher Uebervortheilungen durch seine Lieferanten nicht liebte.

Als der Künstler das neue Schmuckstück dem König überbrachte, wog er es demselben vor, zum Beweise, dass er ein getreuer und ehrlicher Mann sei. Der König war es zufrieden und reich belohnt zog Jener von dannen. Nicht lange hatte aber Ersterer mit der neuen Krone regiert, als schon schwarze Zweifel in seiner Seele aufstiegen. Konnte nicht der Goldarbeiter des rothen Metalles doch einen Theil an sich gerafft und den Defect durch noch rötheres Kupfer ersetzt haben? Was bewies das volle Gewicht dann? Eine königliche Münze mit veredeten Wardeinen gab es damals noch nicht und deshalb ward ARCHIMEDES zu Hofe beschiednen und ihm die schwierige Aufgabe gestellt, die Sache genau aufzuklären.

Aber der Gelehrte wusste momentan auch keinen Rath und erbat sich daher, wie es auch jetzt wohl in solchen Fällen geschieht, Bedenkzeit aus. Grübelnd wanderte er über die sonnendurchglühte Strasse dem Kühle spendenden Bade zu, um dort mit Musse dem Nachdenken zu fröhnen. Als er in die Wanne stieg, welche des Bades Meister allzusehr gefüllt hatte, rann das Wasser über den Rand des Gefässes — und das Problem war gelöst. Man sagt, dass der glückliche Entdecker so erfreut über seine Errungenschaft war, dass er dem ZEUS hundert Ochsen schlachtete, ein Factum, welches bei dieser edlen und nützlichen Thierspecies einen so dauernden Eindruck machte, dass noch heute alle Ochsen in Angst gerathen sollen, wenn eine neue Wahrheit gefunden wird.

Was hatte denn ARCHIMEDES gefunden? Er hatte entdeckt, dass jeder Körper die seinem Volumen entsprechende Raummenge Wassers beim Eintauchen verdrängt, dass er also im Wasser gewogen um so viel leichter gefunden werden muss, als diese Wassermenge austrägt. Wiegt man also einen Körper von beliebiger Gestalt zuerst in Luft, dann in Wasser untergetaucht, so giebt sein Gewicht in Luft, getheilt durch seinen Gewichtsverlust im Wasser, an, wievielfach schwerer er ist als das gleiche Volumen Wasser.

Zur Verdeutlichung des Gefundenen wollen wir unsere Geschichte vervollständigen. Ein Stück reines Gold wird wegen seiner grösseren Schwere bei gleichem Gewicht verhältnissmässig weniger Wasser verdrängen als ein Stück legirten Goldes. Gesezt, ARCHIMEDES hätte gefunden, dass die Krone des Königs im Wasser $\frac{1}{17}$ ihres Luftgewichtes verlöre, dass dagegen ein Barren reinen Goldes nur $\frac{1}{10}$ seines Gewichtes einbüsste, so war damit der Beweis geliefert, dass die Krone aus minderwerthigem Metalle hergestellt war, eine Schlussfolgerung, welcher sich der König, weil er das archimedische Princip verstand, wie die Sage berichtet, nicht verschloss.

MIETHE. [2668]

* * *

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen. Die französische Nordbahn hat, wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, den Beschluss gefasst, ihre sämtlichen Wagen mit elektrischem Licht zu versehen. Dies wurde ihr durch zwei Umstände erleichtert: sie behalt

sich bisher mit Oellampen und braucht daher keine kostspielige Gaseinrichtung zum alten Eisen zu werfen, andererseits besitzt sie mehrere Elektrizitätswerke zum Laden der Accumulatoren. Vorerst werden allerdings nur die Wagen erster Klasse mit zehnkernigen Lampen beleuchtet; die anderen Klassen folgen aber mit Lampen geringerer Leuchtkraft. Jeder Wagen erhält 16 Accumulatoren, die in Ebonitkästen unter dem Wagengestell untergebracht sind. Sie werden auf gewissen Hauptstationen nach erfolgtem Verbrauch des Stromes gegen neugeladene vertauscht. Nach den angestellten Berechnungen ergibt sich eine kleine Ersparniss dem Oel gegenüber. Viel höher zu veranschlagen sind aber die Bequemlichkeit, die Gefahrlosigkeit und die grössere Helligkeit. A. [2516]

* * *

Elektrische Bahnen mit hohem Gefälle. Zur Erprobung der Steigungsfähigkeit elektrischer Strassenbahnwagen fanden, nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, in Budapest auf einer besonders hergestellten Versuchsstrecke mit Steigungen von 1 : 19 und 1 : 10 Probefahrten statt, welche dargethan haben, dass selbst Steigungen von 96‰ mit solchen Wagen anstandslos befahren werden können. Auch stellte es sich heraus, dass das Anfahren leicht von Statten geht. Demnach bietet nicht das Hinauffahren, sondern das Bremsen beim Hinunterfahren die Schwierigkeit. Die Versuche erfolgten mit den gewöhnlichen Wagen der Budapester Bahn. Wir brauchen kaum zu bemerken, dass Steigungen von 96‰ bei dem Pferdebetrieb durchaus ausgeschlossen sind. [2496]

* * *

Elektrische Boote für den Hafendienst. Endlich hat eine Hafenbehörde eingesehen, dass die vielen kleinen Dampfbarkassen und Dampfboote der Kriegsschiffe einen unverhältnissmässigen Aufwand verursachen und dabei den Zweck nur schlecht erfüllen, weil sie eines längeren Anheizens bedürfen. Demgemäss hat, nach *Cosmos*, die Hafenbehörde von Toulon, zunächst probeweise, den Bau eines elektrischen Bootes für den Hafendienst angeordnet, welches eine jährliche Ersparniss von 2400 Mark ergeben soll. Fallen, wie zu erwarten, die Versuche befriedigend aus, so sollen sämtliche Dienstfahrzeuge mit elektrischen Motoren versehen werden.

Allerdings besteht ein derartiges Boot bereits in Chatham. Doch hat es bisher keine Nachfolger gefunden, und man behilft sich auf dieser Werft noch immer mit den Dampfbarkassen. A. [2433]

* * *

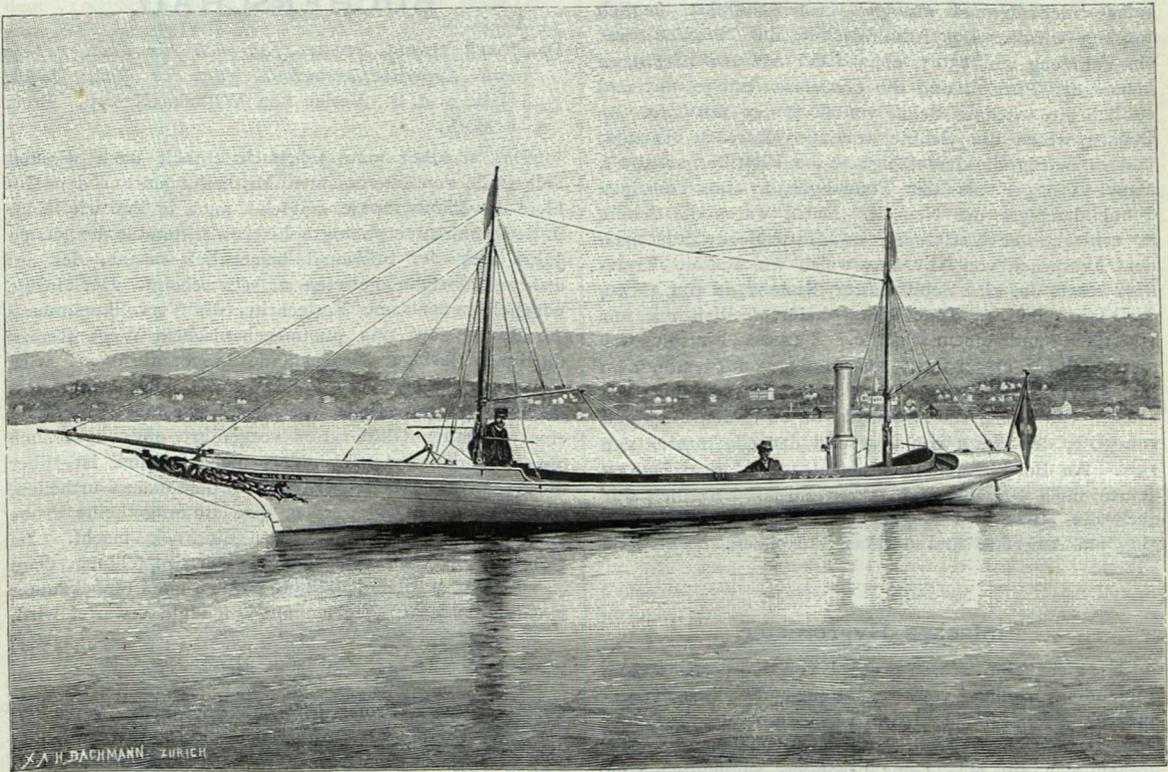
Herstellung von Metalllegirungen durch Druck. Die einzige Methode, um Metalllegirungen herzustellen, war bisher das Zusammenschmelzen verschiedener Metalle. Professor SPRING in Lüttich hat nun vor einiger Zeit der Akademie der Wissenschaften in Amsterdam Legirungen vorgelegt, welche er bei gewöhnlicher Temperatur lediglich unter Anwendung sehr hohen Druckes erhalten hatte. Ueber die Versuche SPRINGS entnehmen wir dem *Polytechnischen Notizblatte* folgende Einzelheiten. Durch Zusammenpressen von 7 Theilen Kupfer und 3 Theilen Zink entstand Messing von blassgelber Farbe. Durch Erhöhung der Quantität des angewandten Kupfers entstand ein röthliches Messing, welches sich von dem durch Schmelzung erhaltenen nur durch die grössere Weichheit unterschied; die gelbe

Legirung hingegen war härter und spröder. Im Uebrigen glichen die erhaltenen Proben den durch Guss dargestellten vollkommen, insbesondere zeigten sie dasselbe feinkörnige krystallinische Gefüge. Es ist wahrscheinlich, dass die Metalle, ohne direct in den flüssigen Aggregatzustand überzugehen, unter dem hohen Drucke ihren festen Aggregatzustand aufgeben. (Für diese Annahme sprechen auch die Versuche J. ROSENTHALS, welcher im physikalischen Laboratorium der Universität Erlangen das aus Silberchlorid durch Zink abgeschiedene sog. Cementsilber, welches vollkommen amorph ist, durch hohen Druck in Silber von krystallinischem Gefüge überführte, welches sich von geschmolzenem Silber durchaus nicht unterschied.) — NR. — [2560]

In New York, dessen Hochbahnen, wie die Berliner Stadtbahn, den Ansprüchen des Verkehrs nicht mehr recht genügen, verfährt man umgekehrt. Die Stadtbehörden haben einen Plan zum Bau eines Netzes von Untergrundbahnen ausgearbeitet und stehen im Begriff, die Concession anzubieten. Bedingung für den Wettbewerb ist der Besitz eines Capitals von 50 Millionen Dollars, wovon 10% bei der Stadt als Caution zu hinterlegen sind. Auch soll sich die Gesellschaft verpflichten, kein höheres Fahrgeld als 5 Cents = 20 Pf. für die einzelne Fahrt zu erheben.

Die Hauptbahn soll sich unter dem Broadway hinziehen und bis zur Stadtgrenze laufen. Sie wird viergleisig und unterirdisch angelegt, wogegen die Zweigbahnen

Abb. 408.

Das Aluminium-Naphtha-Boot *Mignon*.

Aluminium-Naphtha-Boote. (Mit einer Abbildung.) In Ergänzung der Notiz in No. 160 des *Prometheus* veranschaulichen wir heute das ungemein zierliche Aluminiumboot *Mignon*, welches von ESCHER, WYSS & Co. für Herrn NOBEL gebaut wurde. Hierzu bemerken wir, dass das Boot, bei 8 kg Naphthaverbrauch, 13 km stündlich zurücklegt. Die Maschine hat 6 PS.

D. [2380]

* * *

Elektrische Untergrundbahnen in New York. In Berlin ergreifen Privatunternehmer die Initiative zum Ausbau des Stadtbahnnetzes, und es bestand bisher die Mitwirkung der Behörden und zum Theil auch der Privaten hauptsächlich darin, besagten Unternehmern alle möglichen und unmöglichen Bedenken entgegenzustellen.

nur zwei Gleise erhalten. Es ist also ein Betrieb nach Art desjenigen der Berliner Stadtbahn in Aussicht genommen. Die 24 km lange Hauptbahn wird von Schnellzügen befahren, deren Geschwindigkeit 64 km beträgt und die sich an die Züge der Aussenbahnen anschliessen dürften, sowie von eigentlichen Ortszügen, welche überall halten. Als Betriebskraft ist natürlich Elektrizität in Aussicht genommen und es ist die Stromzuführung derart zu bemessen, dass die Motoren einen Zug von 8 Wagen mit der obengenannten Geschwindigkeit auf horizontalen Strecken fortbewegen. Jeder Wagen erhält im Gegensatz zur City-Süd-London-Bahn seinen eigenen Motor, und es fällt, wie bei der von SIEMENS & HALSKE projectirten Berliner Hochbahn, der elektrische Motorwagen fort. Der Strom soll die Wagen zugleich heizen und beleuchten. Das Project unterscheidet sich von

demjenigen der ALLGEMEINEN ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT für Berlin auch darin, dass nur ein Tunnel ausgeschachtet wird, der die Züge beider Richtungen aufnimmt. (*Scientific American.*) ME. [2426]

* * *

Die Reise um die Welt. Wir brachten vor einiger Zeit einen Aufsatz, in welchem der Nachweis geführt wurde, dass eine Reise um die Welt, wenn man es geschickt einrichtet und keinen Anschluss versäumt, nur noch 64 Tage beansprucht. Dem gegenüber erinnert die *Revue scientifique* an die Zeit, welche die ersten Weltumsegelungen beanspruchten, und an die Gefahren, welche die Weltreisenden im 16. Jahrhundert zu bestehen hatten. Als der tapfere MAGALHAENS am 20. September 1519 den Hafen von San Lucar zu der ersten Weltumsegelung verliess, verfügte er über fünf Schiffe, die man heutzutage nicht einmal als zur Küstenschiffahrt tauglich ansehen würde. Das Admiralschiff, die *Trinidad*, war ein Fahrzeug von 130 t, ebenso der *San Antonio*; dann kamen die *Vittoria* und die *Concepcion* mit je 90 t und endlich ein winziges Schiff von 60 t, der *Santiago*. Im Ganzen waren die Schiffe von 260 Matrosen bemannt, und es betrug die Ladefähigkeit der Flottille nur 500 t, 26mal weniger als der Tonnengehalt eines einzigen Schnelldampfers der Neuzeit. Dabei waren die Schiffe in schlechtester Verfassung und ihre Bordwände nach dem Ausspruch von ALVAREZ weich wie Butter. Trotzdem kehrte der eine Schiffsführer, SEBASTIAN DEL CANO, drei Jahre und 14 Tage später heim, freilich mit nur 17 Mann und einem Schiffe. DRAKES Flottille war noch kleiner, als er 1577 den Hafen von Plymouth zu seiner Weltreise verliess. Sie zählte fünf Schiffe, den *Pelican* von 100 t, die *Elizabeth* von 80 t, den *Marigold* von 30 t, den *Swan* von 60 t und den *Christopher* von 15 t. An Bord waren insgesamt 104 Mann. DRAKE kehrte nach beinahe drei Jahren zurück. Freilich war auch die Reise viel länger als die heutigen, denn es ging um Amerikas und Afrikas Südspitzen. D. [2529]

Einfaches Hygrometer.

Es giebt eine grosse Anzahl von Körpern, welche unter dem Einfluss von Feuchtigkeit ihre Gestalt verändern. Menschliche Haare verlängern, Papier reckt sich, Darmsaiten und die Samenhaare mancher Pflanzen drehen sich auf etc. Ganz besonders empfindlich sind dünne Schichten thierischen Leimes. Bei jedem Galanteriewaarenhändler kauft man dünne gefärbte Gelatinefolien, wie sie zur Verzierung von Confect, als Gratulationskarten etc. Anwendung finden. Von solcher Folie schneiden wir einen 5 mm breiten und 10—15 cm langen Streifen, den wir einseitig mit einer dicken Schicht Schellacklösung (Tischlerpolitur) überziehen. Schon während der Arbeit bemerken wir, dass sich unser Streifen permanent krümmt und streckt, je nachdem wir ihm mit der feuchtwarmen Hand näher kommen.

Um unser Instrument zu vollenden, befestigen wir unsern Streifen mit dem einen Ende an einer in ein kreisförmiges Cartonblatt eingeschlagenen Nadel so, dass er über das Papier auf Hochkant stehend hinschleifen kann, ohne dasselbe zu berühren. Unser so vorgefertigter Apparat muss nun noch graduirt werden. Zu diesem Zweck bringen wir ihn zunächst in ein warmes Zimmer in die helle Sonne und merken uns auf dem Carton mit Bleistift die Stelle an, bis zu welcher das

freie Ende des Streifens ansteigt. Diese Stelle gilt als Nullpunkt. Indem wir jetzt den Apparat in den Schatten bringen und den Streifen leicht anhauchen, bezeichnen wir ebenfalls die Curve auf dem Papier, welche das Ende zurücklegt. Den Endpunkt derselben, d. h. die Stelle, welche das Streifenende bei voller Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit erreicht, finden wir, indem wir unsern Apparat unter eine Glocke stellen, deren Wände mit Feuchtigkeit bedeckt sind. Das Intervall zwischen dem Nullpunkt und dem eben gefundenen Punkt theilen wir in 100 gleiche Theile, worauf wir das fertige Hygrometer an einem schattigen, vor Regen geschützten Ort im Freien aufhängen. [2672]

BÜCHERSCHAU.

Dr. JOSEF MARIA EDER. *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1893.* Halle a. d. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 8 Mark.

Das wohlbekannte Jahrbuch enthält auch diesmal eine Fülle von interessanten Mittheilungen aus dem Gebiete der Photographie, obgleich auch in ihm wie leider in der gesammten photographischen Litteratur der letzten Jahre sich der Stillstand bemerklich macht, der auf diesem Gebiete eingetreten zu sein scheint. Der einzige wirklich bedeutsame Fortschritt, die Vervollkommnung der Kunst, auf rein photomechanischem Wege Reproductionen farbiger Gegenstände hervorzubringen, wird in dem vorliegenden Bande durch eine nach dem ALBERTSchen patentirten Verfahren hergestellte Abbildung eines gemalten Glasfensters vorgeführt. Wenn es auch ohne Kenntniss des Originals nicht möglich ist, über die Treue der Wiedergabe der Farbentöne zu urtheilen, so kann doch gesagt werden, dass die mitgetheilte Probe einen durchaus harmonischen Eindruck macht. Im Uebrigen bedarf das Jahrbuch keiner Empfehlung, denn es ist allen ausübenden Photographen ein wohlbekannter Freund, dessen Erscheinen mit Ungeduld erwartet wird. [2635]

* * *

Dr. S. STRICKER, Professor. *Ueber strömende Electricität.* Eine Studie. I. Hälfte. Leipzig und Wien 1892, Verlag von Franz Deuticke. Preis 2,50 Mark.

Der Verfasser ist von der heutigen Auffassung der Vorgänge beim elektrischen Strom nicht befriedigt und will, auf eigenen Wegen gehend, eine andere Darstellung anstreben. Wie er dieselbe gestaltet, das geht aus dieser ersten Hälfte seiner Arbeit nicht hervor, und wir werden daher den zweiten Theil seiner Studie abwarten müssen. Sollen wir nach der vorliegenden Veröffentlichung urtheilen, so können wir die Vermuthung nicht zurückdrängen, dass der Verfasser einen pädagogischen Mangel für einen wissenschaftlichen Fehler gehalten hat. Er ist Anatom und hat bei seinen Vorträgen Schwierigkeiten gefunden, seinen Schülern den Zusammenhang der Erscheinungen der ruhenden und der strömenden Electricität klar zu machen. Nun ist zuzugeben, dass die heutigen Lehrbücher diesen so einfachen Zusammenhang nicht klar und einfach erläutern und selbst bei den Physikern und Elektrotechnikern der Anfänger Schwierigkeiten findet, die Vorstellungen zusammenzuschliessen. Aus dieser Schwierigkeit geht

aber keine Unrichtigkeit der Lehre, sondern nur ein Mangel in ihrer Vortragsweise hervor, und gegen diesen hätte sich der Verfasser richten sollen, nicht gegen die für heutige Verhältnisse wohlgefügte Lehre von der strömenden Elektrizität. [2632]

* * *

Columbische Weltausstellung in Chicago. Amtlicher Katalog der Ausstellung des Deutschen Reiches. 1893. Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

Wir wollen nicht verfehlen, die Leser des *Prometheus* davon in Kenntniss zu setzen, dass der Katalog der deutschen Abtheilung der Weltausstellung nunmehr, wenigstens in seiner deutschen Ausgabe, fertig vorliegt, und dass die englische und spanische Ausgabe demnächst erscheinen werden. Der Katalog enthält ausser dem Verzeichniss der Aussteller und der von ihnen eingesandten Gegenstände eine Anzahl von (26) Einleitungen zu den einzelnen Gruppen, welche in gedrängter Kürze die betreffenden Industriegebiete unter Beibringung eines möglichst reichen statistischen Materials behandeln und in ihrer Gesamtheit eine Uebersicht über die Gewerthätigkeit des Deutschen Reiches im Jahre 1892 darstellen. Die Redaction dieses wissenschaftlichen Theiles des Kataloges ist von dem Herausgeber des *Prometheus* besorgt worden, während die einzelnen Abhandlungen von Fachkennern der betreffenden Gebiete verfasst sind. Mit Rücksicht auf unsere eigene Thätigkeit bei der Herstellung des Kataloges enthalten wir uns jeglicher Kritik. [2603]

* * *

BARTH. VON WERNER. *Der Seekrieg, der Geschwaderdienst und die Bedeutung der Kriegswerften.* 160 Seiten gross Octav mit 46 Abbildungen. Darmstadt 1893, Verlag von Arnold Bergsträsser. Preis 4 Mark.

Es ist keine angenehme, aber eine nach meiner Meinung nöthige Aufgabe, auch ein ungünstiges Urtheil über ein Buch zu veröffentlichen. Manche Zeitschriften, und zwar gerade Fachblätter, umgehen diese Unannehmlichkeit, indem sie das Werk todtzuschweigen. Das ist aber ein Fehler; denn dasselbe Werk wird gewöhnlich von einer Menge nichtfachmännischer Kritiker in Tages- und Unterhaltungsblättern nach flüchtiger Durchsicht mit einigen allgemeinen Redensarten als neue Waare angepriesen. Damit wird dann die grosse Menge leicht zu einer gläubigen Aufnahme des Werks bewogen.

Der Inhalt des vorliegenden Buches bildet ein merkwürdiges, nur sehr lose zusammenhängendes Gemisch von trockenen Beschreibungen der Bewegungen eines Geschwaders, des Signalwesens und des Dienstes auf den verschiedenen Schiffen, mit einer Anzahl von stellenweise sehr bunt gefärbten Fachurtheilen und Regeln, die im schärfsten Widerspruch mit den Ansichten anderer bewährter Fachleute stehen. Die verschiedenen see-taktischen Formen werden ausführlich behandelt; es ist indessen kaum anzunehmen, dass den Laien die Erläuterung eines Exercirreglements für Geschwader mehr fesseln könnte als die eines solchen für die Infanterie. Leider ist dagegen von der Seestrategie gar nicht die Rede. Und gerade die strategische Verwendung der Schiffe, die Vertheilung der Gesamtmittelkräfte in verschiedenen Gewässern und zu verschiedenen Zwecken, hätte dem Laien vorgeführt werden müssen, damit er klar erkenne, dass in der That unsere Flotte heute noch

nicht stark genug ist, um mit Sicherheit in einem künftigen Kriege mit Frankreich und Russland unsere Seehäfen freizuhalten und uns so die Zufuhren über See zu ermöglichen.

Die Abschnitte, die von der Nothwendigkeit handeln, Deutschland eine stärkere Flotte zu geben, sind ja völlig zutreffend und stimmen mit den allgemeinen Ansichten überein, aber die Beweisführung ist leider auch hierbei eine so wenig gründliche, dass der Laie wohl nirgends von dem in der Einleitung Behaupteten überzeugt wird; dort sagt der Verfasser nämlich: „Ich hoffe dagegen den Nachweis führen zu können, dass 30000 Mann, welche 60 Schlachtschiffe und die dazu gehörigen Fahrzeuge besetzen können, mehr als fünf Armeecorps aufwiegen werden, wenn sich ihr Werth überhaupt mit Truppenkörpern der Armee vergleichen lässt.“ Nun, ein solcher Vergleich wird stets hinken; er ist auch gar nicht nöthig. Wie unser klassischer Marineschriftsteller, Admiral BATSCH, und wie auch der Capitän zur See STENTZEL und Andere schon längst gezeigt haben, fehlt es gar nicht an guten Gründen, um den Beweis zu führen, dass unsere Flotte in sehr ungünstigem Verhältnisse zu den schweren Anforderungen steht, die an sie herantreten können. Hätte VON WERNER wenigstens diesen Abschnitt etwas liebevoller, gründlicher, sachlicher und allgemeinverständlicher behandelt, dann hätte sein Werk, trotz anderer Schwächen, einen Werth und könnte dem Laien zum Studium empfohlen werden. Aber die Behauptung, dass 40 Schlachtschiffe mit einem Kostenaufwand von 250 Millionen hergestellt werden müssen, so kurzer Hand beweisen zu wollen, wie VON WERNER es auf Seite 93 bis 100 versucht, genügt nicht. Jeder denkende Leser muss nach triftigeren Gründen für solche Ausgaben fragen. Und solche Beweise lassen sich eben nicht, wie etwa eine Reisebeschreibung, aus den Aermeln schütteln; sie verlangen vor Allem eine gründliche Vorbildung, historische Studien und eine vertiefte, streng logische — KANTISCHE — Denkweise, wie sie unter den deutschen Marineschriftstellern wohl nur der Admiral BATSCH besitzt.

Von der Torpedowaffe und namentlich von den Torpedoboote spricht VON WERNER in seinem letzten Werke stets in einem auffallend gereizten Tone. Er ist selbst nie Torpedobootecommandant gewesen; daher ist sein Irrthum verzeihlich, wenn er glaubt, diese Fahrzeuge seien nur bei bestem Wetter gebrauchsfähig. Ich habe mehrfach die Erfahrung gemacht, dass diese Boote selbst bei schwerem Seegang sich trefflich bewährten. Es ist ferner unzutreffend, wenn VON WERNER behauptet, bei schlechtem Wetter befände sich der Torpedobootecommandant in der Lage eines Kurzsichtigen auf edlem Renner; denn bei jedem Wetter findet man an Deck eines jeden Torpedoboote einen geeigneten freien Platz, um Ausschau halten zu können. Der Commandant ist keineswegs gezwungen, sich im Thurm einzusperrn, von dem aus freilich zuweilen nichts zu sehen ist.

Das Werk enthält leider so viele angreifbare Aeusserungen, dass der Raum dieser Zeitschrift es verbietet, auf alle einzugehen. Doch um unser absprechendes Urtheil zu rechtfertigen, müssen wenigstens einzelne noch angeführt werden. So stehen die Gedanken des Verfassers über den Kreuzerkrieg im Gegensatz zu den Fachleuten fast aller Marinen. Nach VON WERNERS Ansicht sind zwei Kreuzer von grösserem Nutzen als hundert Torpedoboote! Aber einen Beweis für diese Behauptung giebt er nicht; nun spricht er an anderer Stelle aus, dass die Torpedoboote schon 1880 zum alten Eisen hätten geworfen werden müssen. Ueberhaupt

gefällt der Verfasser sich sehr darin, in möglichstem Gegensatz zu französischen und deutschen Autoritäten zu stehen. Und dabei kommt er genau wie der Admiral AUBE zu dem Schlusse, dass es im nächsten Krieg keinen Pardon (!) und kein Völkerrecht geben wird; Alles wird zusammengeschossen! Man sieht: *les extrêmes se touchent*.

An kleineren Ungenauigkeiten ist in dem Werke auch kein Mangel. Wie stellt der Admiral es sich zum Beispiel vor, auf 18 Kilometer Abstand ein in Fahrt befindliches Schiff treffen zu können? Im günstigsten Fall, wenn ein etwa 100 Meter langes Schiff quer zur Geschützrichtung vorbeidampft, beträgt die Winkelgrösse des Ziels nur $\frac{1}{3}^{\circ}$; das Geschoss braucht ungefähr eine halbe Minute Zeit, um zum Ziele zu gelangen. Ein Windstoss von wechselnder Stärke giebt diesem Geschoss auf diese Entfernung eine Seitenabweichung, die gar nicht auf $\frac{1}{3}^{\circ}$ Genauigkeit sich im Voraus bestimmen lässt. An einer andern Stelle sagt Verfasser, die heutigen Geschütze schiessen zu (!) gut (soll heissen mit Sicherheit vorbei), wenn man nicht alle Fehler genau berücksichtigt! Die Beschiessung Helgolands denkt sich VON WERNER so, dass die feindlichen Schiffe den ganzen Felsen der Insel zum Ziel nehmen sollen; nach zwei Tagen wird dann die Insel (!) so weit zerstört sein, dass sie sich ergeben muss. Das geht denn doch noch über JULES VERNE! Eine merkwürdige Abneigung zeigt der Verfasser gegen Festlichkeiten an Bord, namentlich gegen Schiffsbälle; diese, die selten genug vorkommen, sollen die Mannszucht untergraben!? Den Geschwaderchefs macht er den Vorwurf, dass sie meist die anderen Schiffe tadeln, wenn das Flaggschiff die Schuld, z. B. beim Evolutioniren, selbst trägt.

Zu Seite 130 ist zu bemerken: nicht das Schiff, sondern das Meer mit seinen Gefahren erzieht den Seemann. Da keine Schiffe mehr unter Segel ins Gefecht gehen, so ist die Fahrt auf schnellen Dampf in engen und viel befahrenen Gewässern heutzutage eine unvergleichlich viel bessere Gelegenheit zur Stählung der Nerven und zur Entwicklung der Geistesgegenwart für die Schiffscommandanten, als eine weite, meist weniger gefahrvolle Reise auf Segelschiffen. Sehr mystisch spricht VON WERNER von der Elektrizität, „welche doch keine Kraft im volksthümlichen Sinne darstellt, sondern nur die Verkörperung der Schnelligkeit ist; da das elektrische Licht doch auch wieder veraltet sein wird, sobald wir ein Besseres finden oder bereits Vorhandenes als besser wiedererkennen“. (!?)

Gleich unsorgfältig wie der Inhalt ist auch die Sprache verarbeitet. Das bedenkliche Wort „selbstverständlich“ kommt sehr häufig vor, auf Seite 47 sogar dreimal. Andere Fehler in Satzbau und in der Ausdrucksweise könnte der Verfasser in seinem zukünftigen Werke, das er hier schon ankündigt, vermeiden, wenn er vorher recht eifrig das treffliche Werkchen WUSTMANN'S „Allerhand Sprachdummheiten“ durcharbeiten würde.

G. WISLICENUS. [2941]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

M. E. Z. Mitteleuropäisches Zeitbüchlein. Mit einem Kalender auf das Jahr 1893. 8°. (108 S.) Garding, H. Lühr & Dircks. Preis 0,50 M.

Das akademische Berlin. Sommer-Halbjahr 1893. Mit Benutzung amtlicher Quellen. (Mayer & Müllers akademische Hilfsbücher. I.) 8°. (100 S.) Berlin, Mayer & Müller. Preis 0,80 M.

MAY, Dr. OSCAR. *Erläuterungen zu den Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen* des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften. gr. 8°. (128 S. m. 13 Fig.) Leipzig, F. W. v. Biedermann. Preis 1,50 M.

KNÖTEL, A. F. R. *Atlantis und das Volk der Atlanten.* Ein Beitrag zur 400jährigen Festfeier der Entdeckung Amerikas. 8°. (VIII, 418 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis 4,50 M.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1892—1893. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Meteorologie und physikalische Geographie; Astronomie und mathematische Geographie; Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medicin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. Achter Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. gr. 8°. (XIV, 558 S.) Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung. Preis geb. 7 M.

Meine Bibliothek. Anregungen und Winke für die Einrichtung von Haus- und Familienbibliotheken. 12°. (13 S.) Zürich, C. M. Ebell. Preis 0,20 M.

Meisterwerke der Holzschnidekunst. 175. Lieferung. (XV. Bd., 7. Lfg.) Fol. (10 Bl. Holzschn. u. 4 S. Text.) Leipzig, J. J. Weber. Preis 1 M.

BECHHOLDS *Handlexikon der Naturwissenschaften und Medicin.* Bearbeitet von A. Velde, Dr. W. Schauf, Dr. G. Pulvermacher, Dr. L. Mehler, Dr. V. Löwenthal, Dr. C. Eckstein, Dr. J. Bechhold und G. Arends. Lieferung 13—15. gr. 8°. (S. 769—960.) Frankfurt a. M., H. Bechhold. Preis à 0,80 M.

POST.

Zu dem Artikel „Der Mensch als Motor“ in Nr. 186 des *Prometheus* erhalten wir folgende Zuschrift:

Gehrte Redaction!

In der letzten Nr. 186 Ihrer geschätzten Wochenschrift findet sich unter dem Artikel: „Der Mensch als Motor“ der motorische Wirkungsgrad des Menschen zu 0,30 berechnet und als viermal so gross dem Wirkungsgrade der Dampfmaschine gegenübergestellt. Dieser Calcul trifft nicht zu. Beim Wirkungsgrade einer Maschine handelt es sich doch stets um eine permanente Leistung derselben. Die Leistung des Alpenführers aber, der in einem Tage 10 Stunden lang steigt und sich damit $10 \times 400 = 4000$ m hoch, also auf die höchsten Gipfel der Alpen erhebt, ist keine permanente, sondern eine vorübergehende, die nicht zur Berechnung des motorischen Wirkungsgrades dienen kann. Nach meiner 11jährigen alpinistischen Erfahrung würde ein gewerbmässiger Bergsteiger auf die Dauer nur 1000 m pro Tag steigen können, wonach sich die Leistung desselben auf $82 \times 1000 = 82000$ kgm, und damit sein motorischer Wirkungsgrad auf $\frac{82000}{1094000} = 0,075$, also nur etwas höher als der der Dampfmaschine, stellen würde. Vielleicht nehmen Sie Anlass, eine kleine Berichtigung zu bringen.

Hochachtungsvoll

Berlin, N. W., 30. April 1893.

K. SCH., Ingenieur. [2666]