



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 113.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 9. 1891.

Die neuen internationalen und die neuen deutschen metrischen Prototype.

Von Privatdocent Dr. L. Grunmach.

Mit einer Abbildung.

Die Sicherheit und Genauigkeit einer physikalischen Maassbestimmung ist in letzter Instanz bedingt durch die Sicherheit und Genauigkeit, mit welcher die drei Fundamenteinheiten der Masse, der Länge und der Zeit festgelegt sind; denn die physikalischen Erscheinungen lassen sich schliesslich zurückführen auf Bewegungserscheinungen, und die Bestimmung der physikalischen Grössen auf die Messung der drei Fundamentalgrössen der Mechanik: Masse, Raum und Zeit.

Was nun zunächst die Zeiteinheit anbelangt, als welche allgemein in der Wissenschaft die bürgerliche Zeitsecunde angenommen wird, so ist deren Unveränderlichkeit und Reproducirbarkeit gesichert, solange der ihrer Ableitung zu Grunde liegende mittlere Sonntag seine gegenwärtige Länge beibehält. Eine Aenderung der letzteren könnte wohl durch eine Verschiebung grösserer Massen auf der Erdoberfläche vom Aequator zum Pole hin und umgekehrt, sowie durch eine Aenderung des thermischen Gleichgewichtszustandes des Erd-

körpers hervorgerufen werden. Da indessen Gründe für eine derartige Massenverschiebung oder Temperaturänderung nicht anzunehmen sind, so ist die Secunde als Einheit der Zeit sicher defnirt und mittelst einer guten astronomischen Pendeluhr auch stets zu erhalten. —

Die Bestrebungen und Arbeiten zur Herstellung einer universellen unveränderlichen Maasseinheit für die Länge beginnen um die Mitte des 17. Jahrhunderts mit dem genialen Vorschlage von Huyghens, die Länge des Secundenpendels als Längeneinheit zu wählen. Ende des vergangenen Jahrhunderts wurden die Grundlagen des metrischen Systems geschaffen; die Einführung desselben in die Wissenschaft und gar in die Praxis ist seitdem nur langsam vor sich gegangen, und erst in der neueren und neuesten Zeit ist es nach Ueberwindung grosser und mannichfacher Schwierigkeiten und nach Ausführung umfangreicher Untersuchungen gelungen, die Bestrebungen behufs allgemeiner Einführung des metrischen Systems zu einem glücklichen Abschluss zu führen.

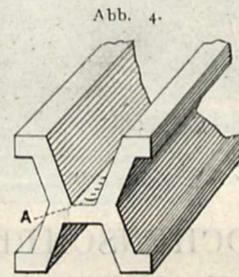
Als Einheit der Länge gilt bei der Mehrzahl der civilisirten Nationen das Meter, welches seiner theoretischen Definition nach ein Naturmaass, nämlich der zehnmillionste Theil des Erdquadranten sein soll und welches bisher durch den geradlinigen Abstand dargestellt wurde,

welcher bei der Temperatur des schmelzenden Eises, 0° Celsius, zwischen den Mitten der Endflächen eines im *Conservatoire des arts et métiers* zu Paris aufbewahrten Platinstabes von rechteckigem Querschnitte enthalten ist. Dieser unter dem Namen „*Mètre des Archives*“ bekannte Maassstab bildete bisher das Prototyp für alle bei den verschiedenen Nationen im Gebrauch befindlichen Meterstäbe. Das Urnormal-Längenmaass für Deutschland z. B. war bisher der der Preussischen Regierung gehörige, im Gewahrsam der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission zu Berlin befindliche Meterstab aus Platin, dessen wahre Länge bei 0° Celsius durch eine im Jahre 1863 von Preussen und Frankreich ernannte Commission gleich 1,0000301 des „*Mètre des Archives*“ gefunden worden war.

Am 20. Mai 1875 ist nun zu Paris bekanntlich ein internationaler Vertrag, die sogenannte „*Meter-Convention*“*) abgeschlossen worden, demzufolge auf gemeinsame Kosten ein permanentes, mit allen Hilfsmitteln moderner Präcisionstechnik ausgerüstetes, wissenschaftliches Institut gegründet wurde, das unter dem Namen „*Internationales Bureau für Maass und Gewicht*“ im Pavillon de Bréteuil, in der Nähe von Paris, seinen Sitz hat und mit der Aufgabe betraut wurde, unter Zugrundelegung der in den französischen Archiven aufbewahrten metrischen Prototype, neue, vervollkommnetere, aber mit jenen identische, gemeinsame Urnormale (internationale Prototype), sowie genaue, für die einzelnen Staaten der *Meter-Convention* bestimmte Copieen derselben (nationale Prototype) herzustellen und alle diese Normale untereinander auf das Sorgfältigste zu vergleichen. Als Material für die neuen Prototype wurde eine sehr reine Legirung aus 90 Proc. Platin und 10 Proc. Iridium gewählt, welche wegen ihrer Festigkeit und ihrer sonstigen chemischen und physikalischen Eigenschaften alle Garantien für die Unveränderlichkeit der aus ihnen hergestellten Maasse darzubieten schien. Die umfangreichen Untersuchungen des Internationalen Bureaus, welche sich auf die Herstellung und Festsetzung der internationalen Urnormale und auf die Ausgabe der nationalen Prototype bezogen, sind vor einiger Zeit zum Abschluss gelangt, und es sind an Stelle der bisherigen französischen metrischen Prototype, welche fortan nur als historische Erinnerungsstücke erhalten bleiben sollen, von der im September 1889 in Paris zusammengetretenen „*Generalconferenz für Maass und Gewicht*“ die mit jenen vollkommen identischen neuen internationalen Prototype als Einheiten sanctionirt und in dem internatio-

*) Vergl. L. Grunmach, *Ueber Maass und Messen, insbesondere über die Entwicklung und Begründung des metrischen Maasssystems*. Berlin 1883.

nenal Bureau niedergelegt, sowie die erforderliche Anzahl gleichartiger, für die einzelnen Staaten hergestellter Copieen, die sogenannten nationalen Prototype als legale Vertreter der internationalen Prototype sanctionirt und ihre Beziehungen zu den internationalen Prototypen festgestellt worden. Demgemäss wird fortan die Längeneinheit, das Meter, dargestellt durch den Abstand, welcher bei der Temperatur des schmelzenden Eises zwischen den Mitten der Endstriche eines von den Herren Johnson,



Matthey & Co. zu London hergestellten Maassstabes aus Platin-Iridium stattfindet, welcher die Bezeichnung \mathfrak{M} führt, und dessen x-förmiger Querschnitt durch nebenstehende Abbildung in natürlicher Grösse veranschaulicht wird. Die Theilstriche befinden sich in der neutralen, nach der Festigkeitslehre verzerrungsfreien, in der Zeichnung durch A angedeuteten Ebene des Stabes.

Das dem Deutschen Reiche von der Generalconferenz durch's Loos zugetheilte und fortan im Gewahrsam der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission zu Berlin befindliche Meter-Urmaass Nr. 18 ist ein Platin-Iridium-Maassstab von x-förmigem Querschnitt, dessen Länge durch den Abstand der Mitten der in der neutralen Ebene des Stabes befindlichen Endstriche dargestellt und durch die Gleichung gegeben ist:

Urmaass No. 18 = 1 Meter — $1,0 \mu + \alpha T$,
wo μ = Mikron, das Tausendstel des Millimeter, T die Temperatur nach der für den internationalen Dienst für Maass und Gewicht angenommenen Normalskala (Skale des Wasserstoffthermometers) bedeutet und

$$\alpha = 10^{-9} (8642 + 1,00 T)$$

der lineare Ausdehnungscoefficient des Urmaasses No. 18 zwischen den Temperaturen 0° und T^0 ist. *)

Die Materie oder Masse eines Körpers messen wir durch sein Gewicht. Zur Maass-einheit des Gewichts ist im metrischen System der Druck gewählt worden, welchen die in einem Cubikdecimeter oder Liter enthaltene Summe von Massentheilen reinen destillirten Wassers bei dem Maximum seiner Dichtigkeit, also bei + 4° Celsius, im leeren Raume auf eine Unterlage ausübt. Obgleich die Gewichtseinheit also

*) Vergl. *Mittheilungen der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission* I. Reihe, No. 11. Bekanntmachung, betreffend die internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype. Berlin, 12. März 1890.

auf eine Wirkung von Kräften, nämlich der Anziehungs- und Centrifugalkraft der Erde, begründet ist, so sollte diese Wirkung nur die Grundlage vergleichender Massenbestimmungen, nicht die Grundlage von Kraft- oder Arbeitsmessungen bilden. Soll die Gewichtseinheit die Grundlage eines wirklichen Kraftmaasses bilden, so muss zugleich die geographische Lage des Ortes, für welchen sie als Einheit gelten soll, genau angegeben sein, weil die Intensität der Schwerkraft und also auch das Gewicht eines Körpers sich mit der geographischen Breite des Beobachtungsortes, mit seiner Höhe über dem Meeresniveau und sogar mit der Verschiedenheit der Grösse und der Vertheilung der den Beobachtungsort umgebenden Massen ändert. In dem vorhin erwähnten Sinne war also die Einheit des Gewichts unter dem Namen „Kilogramm“ definiert worden. Das Prototyp desselben war bisher ein von Fortin in Paris angefertigter Cylinder aus Platin, welcher ebenso wie das Prototyp des Meter in dem *Conservatoire des arts et métiers* zu Paris unter dem Namen „*Kilogramme des Archives*“ aufbewahrt wird, und von welchem die bei den verschiedenen Staaten im Gebrauch befindlichen Kilogramme beglaubigte Copieen sind. So galt bisher als Urgewicht für Deutschland das im Besitze der Preussischen Regierung, jetzt im Gewahrsam der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission befindliche Platinkilogramm, welches mit No. I bezeichnet, im Jahre 1860 durch eine von der Preussischen und der Französischen Regierung niedergesetzte Commission mit dem „*Kilogramme prototype des Archives*“ verglichen und gleich 0,999999842 Kilogramm befunden worden ist.

Bei der nunmehr vollzogenen Festsetzung des neuen internationalen Urgewichts hat das internationale Maass- und Gewichts-Comité und auf seinen Antrag die erste allgemeine Conferenz des internationalen Maass- und Gewichtsdiensstes in Uebereinstimmung mit den obigen Erwägungen ausdrücklich erklärt:

Das internationale Kilogramm stellt die Einheit der Masse dar.

An Stelle des „*Kilogramme des Archives*“ gilt fortan als Prototyp der Masseneinheit das neue internationale Urgewicht des Kilogramm \mathcal{K} , ein von den Herren Johnson, Matthey & Co. zu London aus einer Legirung von Platin mit 10 Procent Iridium hergestellter Cylinder von einer dem Durchmesser seines kreisförmigen Querschnitts gleichen Höhe, welcher im Jahre 1880 mit dem „*Kilogramme des Archives*“ verglichen und innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler mit letzterem identisch befunden worden ist.

Das dem Deutschen Reiche von der Generalconferenz durch's Loos zugetheilte Urgewicht

Nr. 22*) ist ein von den Herren Johnson, Matthey & Co. zu London aus einer Legirung von Platin mit 10 Procent Iridium verfertigter gerader Cylinder, dessen Höhe (39 mm) gleich dem Durchmesser seines kreisförmigen Querschnitts ist, und dessen Masse durch die Gleichung dargestellt wird:

Urgewicht Nr. 22 = $1 \text{ kg} + 0,053 \text{ mg} \pm 0,002 \text{ mg}$.

Das Volumen des Urgewichts Nr. 22 bei 0° C. beträgt 46,403 ml.**)

Mit der Festsetzung der neuen internationalen Prototype und der nunmehr erfolgten Ausgabe der neuen nationalen Prototype an das Deutsche Reich und an die anderen Signatarmächte der Meter-Convention ist eine der Hauptaufgaben, welche der internationalen Meter-Commission gestellt worden sind, zu einem befriedigenden Abschlusse gebracht.

Eine weitere Aufgabe wird es dem Vertrage zufolge sein, in geeigneten Zeitintervallen sämtliche nationalen Prototype mit den internationalen Prototypen zu vergleichen, um ihre Unveränderlichkeit zu controliren und die Gültigkeit ihrer numerischen Beziehungen sicher zu verbürgen.

[1552

Perlen und Perlensurrogate.

Von Heinrich Theen.

(Schluss.)

III. Seeperlen.

Die Seeperlenmuschel (*Meleagrina margaritifera*) hat je nach der Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie wohnt, und nach den thierischen und pflanzlichen Organismen, welche ihre Schalen überwachsen, ein verschiedenes Aussehen und lebt, in grösserer Anzahl vereinigt, in Tiefen von 5 bis 28, am häufigsten von 7 bis 15 m auf Bänken, meist von Korallengrund, mittels der hornigen Fäden des Byssus angeheftet. Man findet sie im Persischen Golf, an den Küsten von Ceylon, an den Inseln des Grossen Oceans, im Rothen Meer, im Meerbusen von Panama und Mexiko, an der kalifornischen Küste und an der Küste von West-Australien. Die kleinsten sind nur 5 cm lang und etwa 8 cm hoch, mit dünner Schale, während an anderen Orten viel grössere mit sehr dicker Schale ein Gewicht von 2 Pfund erreichen.

Man gewinnt die Seeperlen überall durch Taucherarbeit, hat aber auch, wie bei Panama, ein unterseeisches Boot zu benutzen gesucht. Das Alterthum und das Mittelalter erhielt seine Perlen hauptsächlich von der arabischen Seite

*) Mittheilungen der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission l. c. Seite 145—146.

**) ml = Milliliter = Cubikcentimeter.

des Persischen Meerbusens und aus dem Indischen Meer zwischen Ceylon und der Koromandelküste. In diesen Gegenden steht die Perlenfischerei noch heutigen Tages in hoher Blüthe. Da dieselbe im Allgemeinen recht interessant ist, wollen wir in Nachfolgendem etwas näher auf sie eingehen.

In dem Golf von Manaar liegt, auf dem Grunde des Meeres, eine bedeutende Muschelbank, die einen Raum von 20 Meilen einnimmt. Dorthin gehen hauptsächlich die Schiffe von Ceylon. Man fischt nur einen Monat, um den März herum. Begleiten wir einmal solch ein Fahrzeug. Im Frühjahr jeden Jahres versammeln sich an der Nordwestküste von Ceylon wohl gegen 150 000 Menschen zu diesem Zwecke, es sind Pächter, Schiffer, Taucher, Perlenbohrer, Händler, Mäkler, und sowohl die Dienerschaften dieser, als zahllose Leute anderer Klassen, die als Köche und durch Befriedigung aller, der gemeinsten wie der ausgesuchtesten Bedürfnisse ihren Vortheil zu ziehen wissen. Nachdem die Pachtcontracte abgeschlossen sind, einem jeden die Stelle angewiesen ist, wo er mit einer bestimmten Anzahl von Schiffen und von Tauchern fischen darf, werden Hütten von Bambus am Ufer erbaut, und nun wird mit jedem graudenden Morgen auf das Zeichen eines Kanonenschusses die Fischerei begonnen.

Die Perlenbänke sind drei Meilen von der Küste entfernt; jeder Kahn beeilt sich, so schnell als möglich die Stelle zu erreichen, auf der man fischen soll. In jedem Kahn sind zwanzig Fischer, die ihr Geschäft nur mittelst des Tauchens verrichten können, fünf von diesen lassen sich nun auf einmal mittelst fünf verschiedener Seile herab, indem sie einen Stein von bedeutender Schwere zwischen die Füße nehmen und sich so schnell herunterziehen lassen. Sie sind ganz nackend und haben nur einen Korb an einem Gürtel hängen, in welchen sie die Muscheln thun, und ein starkes scharfes Messer, womit sie die Muscheln vom Felsen lösen und sich nöthigenfalls gegen einen Haifisch oder gegen einen andern Taucher, der in ihr Revier kommt und ihnen Perlen nehmen will, wehren.

Der Taucher stopft sich, bevor er in's Wasser steigt, Ohren und Nasenlöcher mit Baumwolle oder mit Wachs zu, nimmt einen ölgetränkten Schwamm in den Mund, zieht die Lungen voll Luft und sinkt nunmehr schnell, an einem langen Taue niedergelassen, unter, er muss gewöhnlich 25—30 m hinab, bevor er den Boden der Perlenbänke trifft, hier sammelt er so schnell wie möglich, und so viel, als er erreichen kann, Muscheln in seinen Korb, ohne eine Auswahl zu treffen, denn oft enthalten grosse Muscheln keine Perlen, und kleine haben sieben bis acht von der auserlesensten Schönheit. Sobald der Taucher fühlt, dass er nicht mehr lange aus-

halten kann, giebt er durch Schütteln seines Taus den oben im Schiffe Wartenden ein Zeichen und diese ziehen ihn rasch empor. Geschieht es durch Unaufmerksamkeit oder durch irgend einen andern Zufall nicht augenblicklich, so ist er verloren. Wenn er nach ein bis zwei Minuten in das Schiff gelangt, so ist er zuweilen dermaassen erschöpft, dass er kein Wort sprechen kann und sich niederlegen muss, weil ihm die Füße den Dienst versagen. Er hält es nur 60 bis 70 Secunden unter Wasser aus, kann aber nochmals, ja selbst 15 bis 20 Mal hintereinander tauchen.

Sind die ersten fünf Taucher in ihr Schiffelein zurückgekehrt, so stürzen sich fünf andere in's Meer, dann kommt an die dritte und vierte Partie und hierauf wieder an die erste die Reihe. Gegen Mittag kehrt die ganze Flotte von Perlenbooten auf ein gegebenes Zeichen zurück zum Strande. Ein buntes, tosendes Gewimmel beginnt nun, in dem bei dem bekannten wilden Lärm der indischen Märkte Niemand sein eigenes Wort versteht. Hat endlich jeder Herr sein Schiffelein gefunden, macht er ein freundliches oder verdrüssliches Gesicht, je nachdem der Fang seinen Erwartungen entsprochen hat oder nicht, und nun beginnt auf der Stelle ein lustiger Schacherhandel, in welchem Jeder den Andern zu prellen, zu überlisten sucht. Die Pächter der Fischerei pflegen zwar nicht anders, als unter sehr günstigen Bedingungen zu verkaufen, aber die Besitzer der Boote, die Schiffer, die Taucher, welche alle in Perlen bezahlt werden, wollen ihre Waare sogleich los sein, und so wird denn durchschnittlich die Perle zu dem Preise von 10 Pf. verkauft, die fünf Minuten später, wenn sie dort gleich an Ort und Stelle gebohrt und polirt ist, 75—90 M. gilt.

Noch eine andere Art von Handel ist mit einer Lotterie verbunden. Eine grosse Anzahl von Muscheln, deren Inhalt man nicht kennt, da das Thier, das sie bewohnt, ihr Gehäuse mit ausserordentlicher Kraft verschliesst, wird zum Verspielen ausgestellt. Der Besitzer setzt einen Preis für sie fest, sechs, acht, zehn Personen treten zusammen, um den geforderten Preis zu zahlen, jede derselben nimmt ein Loos. Wer das Glück hat, gewinnt für ein Achtel des an sich geringen Preises (weil Niemand weiss, was die Muscheln enthalten, mag Niemand viel geben, und so wagt denn auch der Besitzer keine grossen Forderungen) die ganze Masse von Muscheln. Es ist nun zwar möglich, dass er unter zwanzig auch nicht eine findet, die Perlen hätte, doch ist dieses ein höchst seltener Fall, gewöhnlich hat eine ausgewachsene Muschel deren 7 bis 11, vielleicht auch eine, die den Gewinnenden sogleich zum reichen Manne macht.

Die eigentlichen Herren des Handels, die Pächter der Fischereien, lassen ihre Muscheln

nun auf grosse Haufen schütten und der Sonne aussetzen, bis sie sich geöffnet haben, wo man dann die Perlen herausnimmt, oder sie lassen sie in Fässer bringen, zuspunden und in Verwesung übergehen, da sich dann die Muscheln auch öffnen und die Perlen genommen werden können. Dies ist die abscheulichste Arbeit, weil das Suchen in dem verwesenen Fleisch allein schon ekelhaft genug ist, aber der Geruch dieser verfaulten Muscheln ein so pestilenzialischer ist, dass viele Arbeiter den Ekel nicht überwinden können, die Arbeit gar nicht aushalten oder krank werden. Die Perlen werden nun von Negern gewaschen, durchbohrt und auf Schnüre gereiht, die an den Muschelschalen angewachsenen werden gelöst und abpolirt. Man ordnet die Perlen der Grösse nach, indem man sie durch verschieden weite Siebe fallen lässt, und verkauft sie nach Maass oder Gewicht. Die feinsten heissen Sandperlen, die grösseren Zahlperlen, solche von der Grösse einer Kirsche führen den Namen dieser Frucht, die länglichen, an der einen Seite runden, an der andern spitzen, führen den Namen Berinperlen und sind unter allen die theuersten. Ihr Werth ist jetzt viel geringer als ehemals, da der Juwelenschmuck wie aller andere der Mode unterworfen ist. Doch sind grössere Stücke noch immer in hohem Werth, indem sie einen Preis von 800—1200 Mark bedingen, während sie in Europa das dreifache dieses Werthes und manchmal mehr erzielen.

Man lässt, um die Perlen reifen zu lassen, gewöhnlich nur alle sieben Jahre an dem nämlichen Orte suchen, bis dahin soll die Perle ausgewachsen sein, früher noch nicht ihre rechte Grösse erreicht haben; später aber, vielleicht weil sie das Thier beunruhigt, aus der Schale geworfen werden, was übrigens, wenn es geschieht, mehr dem Zufall als dem Willen des Thieres zuzuschreiben sein dürfte.

Früher war der Ertrag Ceylons an Perlen (und Perlmutter) ausserordentlich gross, 1797 z. B. 3 Millionen Mark, 1798 sogar 4 Millionen. Später hat die Ergiebigkeit von Jahr zu Jahr abgenommen, trotzdem, wie Untersuchungen ergeben haben, noch Muscheln reichlich vorhanden waren. In der letzten Zeit hat die Fischerei wieder zugenommen, nachdem man den Muschelbänken Schonung hat widerfahren lassen. Im vorigen Jahre (1890) wurden im Verlaufe von 22 Tagen von 50 Tauchern 11 000 000 Muscheln an die Oberfläche gebracht. Das ganze Ertragniss der Fischerei wurde zu 24 Mark für je 1000 Muscheln verkauft. Die Regierung erhielt als ihren Antheil 400 000 Mark und die Taucher verdienten 1 280 000 Mark.

Von Alters her berühmt war auch die Perlenfischerei im Persischen Meerbusen und im Rothen Meer. Im Persischen Meerbusen sind etwa 30 000 Menschen damit beschäftigt und

laufen jährlich über 4000 Boote aus. Am ergiebigsten ist die Fischerei bei den Bahreininseln; sie dauert hier vom Mai bis Ende September und beschäftigt durchschnittlich 2000 bis 2500 Boote. Die reichen Perlenbänke liegen unter 26° 50' nördlicher Breite von 8 bis zu 30 Faden unter der Meeresfläche und ziehen sich durch einen beträchtlichen Theil des Meerbusens bis zu den Biddulphsinseln hin. Die Taucher sind gewöhnlich Neger, welche von den reichen Kaufleuten, in deren Händen sich die Fischerei befindet (die Erlaubnisscheine dazu müssen sie vom Herrscher von Oman theuer erkaufen), schlecht bezahlt werden, so dass ihr gefährliches Gewerbe sie knapp vor dem Hunger schützt. Der Handel mit den Perlmuscheln wird sogleich an Ort und Stelle gemacht und unterhält daher einen sehr lebhaften Verkehr, dessen Sitz die Hauptstadt ist. Der Ertrag belief sich in den letzten Jahren auf reichlich 8 Millionen Mark, wovon jedoch für die einheimische Bevölkerung nichts abfällt. In den Bazaren der Stadt findet man keine einzige Perle zu kaufen, alle werden unmittelbar nach Schluss der Fischerei verkauft und ausgeführt. Märkte für die Perlen des Persischen Meerbusens sind hauptsächlich Bassorah und Bagdad, von da gehen sie nach Constantinopel und zu uns in's Abendland.

In der neueren Zeit belebte die Entdeckung Amerikas den Perlenluxus von Neuem. Als Columbus 1478 in die Bucht von Paria kam, traf er Boote mit Indianern, welche kostbare Perlenschnüre trugen. Man stieg an's Land und eröffnete bald einen lebhaften Tauschhandel. Bald fand Columbus an den Inseln Margarita und Cubagna zahlreiche Perlenfischer. So grossen Perlenreichthum man auch hier vorfand, er verschwand gegen die Schätze, die sich im Laufe der Zeit in Mexiko aufgehäuft hatten, und diese wiederum waren nichts gegen die Perlenpracht des Todtentempels der Häuptlinge von Talomeco. Keiner von den Indianern dieser Gegenden behielt seinen Perlenfund für sich, er brachte ihn als Liebesopfer zum Tempel, und darum häuften sich dort so bedeutende Schätze.

Für jetzt sind die Schätze von Margarita und Cubagna, sowie die des Golfs von Panama fast erschöpft. Die Perlen von dorthier waren als besonders gross und schön berühmt, man schätzte eine bei Margarita erfischte Perle auf über 400 000 Mark! Bedeutende Perlenfischerei wird noch heute im Golf von Californien, besonders bei La Paz, sowie an der Halbinsel Goajira betrieben. Im Ganzen erbeutet man jetzt an der Westküste Amerikas jährlich etwa 12—14 Millionen Muscheln, die etwa 2 Millionen Perlen liefern. Amerika liefert etwa die Hälfte der Perlen, die überhaupt in den Handel kommen. Die occidentalischen Perlen sind zwar durchschnittlich gross, aber weniger rund und mehr blei-

farbig und werden deshalb weniger geschätzt, als die orientalischen.

In neuester Zeit werden auch Perlen gefischt bei den Neuen Hebriden, den Marquesas-, Paumotu-, Gesellschafts-, Salomons-, Marschall- und Sandwichinseln, bei den Marianen, Sulu- und Aruinseln. Ueberall kommt hier dieselbe Muschelart vor, wenn auch mit geringfügigen Abänderungen, die freilich von manchen Zoologen zur Unterscheidung mehrerer Arten benutzt wurden. Vielfach sind die Muschelbänke durch unverständige Ausbeutung völlig erschöpft worden, und man hat deshalb angefangen, Schonzeiten einzuführen, auch die Züchtung der Muschel versucht. Doch entsteht hierbei die Schwierigkeit, dass sich mit der Muschel nicht auch die Gelegenheit vermehren lässt, welcher man die Perlenbildung verdankt.

IV. Künstliche Perlen.

In China galten die Perlen schon 2200 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung als Gegenstände des Tributs oder der Steuer, und in dem *Urlja*, dem ältesten Wörterbuche, werden sie als werthvolle Producte des westlichen Theils des Reiches aufgeführt, die besonders als Schmucksachen, Amulette gegen Feuer und dgl. Verwendung fanden. Zunächst waren es Perlen von Süßwassermuscheln, nachdem jedoch eine Verbindung mit dem Festlande des Indischen Oceans hergestellt war, erhielt man sie zweifelsohne von dorthin in weit grösserer Menge. In welcher Periode die Chinesen die Perlenfischerei begannen, weiss man nicht; in buddhistischen Schriften fehlt es nicht an Hinweisungen auf Perlen. Es scheint indess, als wenn die Plätze der chinesischen Perlenfischerei heutzutage so ziemlich erschöpft sind. Gleichwohl mochte man die Vorliebe für Perlen im Reiche der Mitte nicht aufgeben: die Chinesen wussten sich zu helfen, sie erfanden künstliche Perlen.

Hague war als britischer Consul zu Ninggo in den Stand gesetzt, über den ihn interessirenden Gegenstand sich die erforderliche Aufklärung zu schaffen. Die klugen Chinesen veranlassen das Muschelthier, ihm durch die Thätigkeit seines Mantels Perlen zu schaffen, wie und soviel sie haben wollen. Dem Berichte Hague's entnehmen wir hierüber Folgendes. Er schickte mit seinem Freunde Dr. McGowan einen intelligenten Eingebornen nach Houtcheoufou, ungefähr drei Tagereisen von Ninggo, wo die Manufactur der künstlichen Perlen mit Hülfe der Muscheln in grosser Ausdehnung betrieben wird. Die Muschelthiere werden im April und Mai gesammelt und vorzüglich von Kindern geöffnet, die ein Stück Bambus in die Oeffnung stecken. Die Erwachsenen legen alsdann hinein, was sie wollen, Kupferstücke, Knochen, runde

Kiesel, Erde, ohne durch besondere Vorrichtungen diese Dinge an der Stelle festzuhalten, wo sie eingebracht wurden. Hierauf thun sie 3—5 Löffel voll pulverisirte Fischschuppen mit Wasser gemischt in die Muscheln, die Bambusstücke werden herausgezogen und die Thiere sorgfältig 6—10 cm von einander in den Teich gelegt. Einige von diesen Teichen mögen etwa 5000 Thiere enthalten, andere noch weit mehr. Das Wasser braucht nur 1—2 m tief zu sein, es wird in der trockenen Jahreszeit gelegentlich aus den Kanälen erneuert, die zur Bewässerung des Landes dienen. Gewöhnlich nimmt man die Muscheln schon nach zehn Monaten aus den Teichen, drei Jahre gelten als der längste Zeitpunkt. Man verkauft jährlich mehrere Millionen solcher Muscheln in Houtcheoufou. Der Fremdkörper hat zur Perlenerzeugung Anlass gegeben. Mit einer feinen Säge werden die an der Schale sitzenden Perlen gelöst und die angesägte Seite der Perle mit einem Stückchen Schale ausgebessert, um sie möglichst vollkommen zu machen. In der Umgegend von Houtcheoufou sind ganze Dörfer mit der Production dieser Perlen beschäftigt und mehrere tausend Menschen finden dadurch ihren Lebensunterhalt.

Der Reisende Grill theilt über die künstlichen Perlen der Chinesen Folgendes mit: Wenn die Muscheln im Anfange des Sommers an die Oberfläche des Wassers heraufkriechen und geöffnet an der Sonne liegen, so hat man schon aufgezogene Schnuren von fünf bis sechs Perlmutterperlen zur Hand, die mit Knoten am Faden von einander gesondert sind, in jede Muschel legt man eine Schnur solcher Perlen. Das Jahr darauf werden die Muscheln wieder aus dem Wasser heraufgeholt. Wenn man sie öffnet, findet sich eine jede der eingelegten künstlichen Perlmutterperlen mit einer neuen Perlenhaut überzogen, die dem Ansehen nach völlig echten Perlen gleicht. C. Th. v. Siebold erhielt dergleichen Muscheln aus Ostindien. Ausser den künstlich erzeugten Perlen zeigten die Eingebornen auch Reliefs von kleinen Götzenbildern, die, in ähnlicher Weise eingebracht, durch die Thätigkeit des Muschelthieres mit Perlmuttermasse überzogen waren. Dergleichen Bildchen, die etwa einen Bodhisatwa vorstellen, werden wahrscheinlich ebenfalls herausgesägt und als Schmuck oder Amulett getragen. Das Verfahren der Chinesen besteht also darin, den Fremdkörper zwischen dem Mantel und der inneren Seite der Schale einzubringen und so ganz einfach den physiologischen Hergang der Schalenbildung zu benutzen, die ja nicht bloss am Mantelrande, sondern auf der ganzen Aussenfläche des Mantels erfolgt, um hierdurch bestimmte Formen von Perlmuttergebilden zu erlangen.

Uebrigens erzählt auch Strabo von den

asiatischen Perlenfischern, dass sie kleine Körper in die Schalen der Perlmuschel einzubringen verstünden, die sich dann mit Perlmutter überzögen. Die unechten Perlen, welche früher zu Schmuckgegenständen verarbeitet wurden, bestehen auch aus Perlmuttersubstanz und werden nach v. Siebold wahrscheinlich in ähnlicher Weise von den Chinesen gebildet, wie eben beschrieben, ohne dass jedoch alle Zweifel darüber gelöst wären, mit Hülfe welches Muschelthieres sie erzeugt sind.

Die europäische Industrie ist, soviel wir wissen, bisher noch nicht auf den Einfall gekommen, ein ähnliches mit unserer Flussperlmuschel zu versuchen, wenigstens ist darüber nichts an die Oeffentlichkeit gekommen. Linné besass allerdings das Geheimniss der Perlen-erzeugung und erbot sich, dasselbe dem König von Schweden zum Besten des Reiches zu veröffentlichen. Jedenfalls hat er damit keinen Anklang gefunden, denn er verkaufte sein Geheimniss nachher für 500 Ducaten an den Kaufmann Bagge in Gothenburg. Ueber die weitere Verwerthung ist Nichts bekannt, wohl aber die Methode selbst, indem sie von Linné schon vorher in seinem *Systema naturae* beschrieben worden. Man bohrt die Schalen mit einem spitzen Werkzeug von aussen an, wodurch eine Art Halbperlen entsteht, indem das Thier die verletzte Stelle wieder auszubessern sucht. Küchenmeister's Vorschlag, durch künstliche Einführung gewisser Schmarotzerthierchen oder der Brut, die sonst bei den Muschelthieren vorkommen, eine gewinnbringende Perlenerzeugung zu veranlassen, stösst auf viele und ernste Schwierigkeiten. Sie fusst auf seiner und Filippi's Annahme, dass der Perlenkern, also der Anstoss zur Perlenbildung, meist ebensolchen Ursprungs sei, was der gründliche Perlenforscher v. Hessling, der 40000 Stück Perlen genau darauf untersuchte, nicht gelten lassen will.

So müssen wir es also der Natur überlassen, dass sie uns auch fernerhin mit Perlen versorgt, und wo es nicht angeht, echte zu besitzen, uns mit Perlensurrogaten behelfen, die aus den Zähnen des Dugong, aus Alabaster, Steinnuss, Korallen u. s. w. hergestellt werden. Grosse Bedeutung haben namentlich die Glas- oder Stickperlen erlangt, die besonders auf Murano dargestellt werden. Man zieht das Glas zu dünnen Röhren aus, sortirt diese nach ihrer Stärke, zerschneidet sie mit einer Schere in kleine Stücke, sortirt diese durch Siebe und reinigt sie dabei von Splintern, mischt sie mit einem leicht angefeuchteten Gemisch aus Kalk- und Kohlenpulver, um die Höhlungen auszufüllen, bringt sie dann mit Sand und Kohlenpulver in rotirende Cylinder und erhitzt diese so stark, dass sich die scharfen Kanten abrunden. Die weitere Behandlung besteht nur im Absieben

und leichten Poliren durch anhaltendes Schlagen mit Weizenkleie in einem Sack. Die fertigen Perlen werden dann auf Fäden gereiht, um in die Form von Schnurbunden gebracht zu werden. Kaum minder wichtig sind die grossen buntfarbigen Glasperlen, welche unter anderm als Tauschartikel nach Bassora und als Rosenkränze nach Palästina gingen, auch heute noch einen bedeutenden Handelsartikel bilden. Ein grosser Theil der hierher gehörigen Waare, die Markasitperlen, Barockperlen, die gewickelten Perlen u. s. w., sind Producte der Glasbläserei vor der Lampe. Im Fichtelgebirge fertigt man die massiven sog. Paterle, indem man konische, spitz zulaufende Eisenstäbe in Thonschlicker taucht, diesen im Arbeitsloch des Ofens trocknet, dann eine Portion flüssiges Glas herausnimmt und daraus die Perle formt, welche eckig abgeschliffen, polirt, auch wohl mit Fäden andersfarbigen Glases überzogen wird. Den Stickperlen aus Glas schliessen sich die Metallperlen aus Stahl, Silber, Gold oder Kupferlegirungen an, welche letztere auch wohl vergoldet oder versilbert werden. Die Franz- oder Wachspferlen, welche die echten Perlen am schönsten nachahmen, bestehen aus kleinen, zarten Glaskügelchen, welche man innen mit Perlenessenz auskleidet und dann mit Wachs füllt. Der Erfinder dieser Perlen ist der französische Paternostermacher Jaquin, der in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts lebte. Sie werden besonders in Paris, Strassburg, Schwäbisch-Gmünd, Wien und Venedig fabricirt. Wir wollen schliesslich nicht unerwähnt lassen, dass man auch aus dem Pflanzenreich stammende Perlen hat. Es sind dies die Perlen der Kokosnuss, welche sich in den Höhlungen der Kokosnuss finden, bei den Radscha's in Ostindien als Schmuckwaaren sehr beliebt sind und den wahren Perlen fast völlig gleichen. Sie haben eine glatte, milchweisse Oberfläche, glänzen weniger, sind aber bedeutend härter, erreichen die Grösse einer Kirsche und sollen im Wesentlichen aus kohlenurem Kalk und stickstoffhaltiger Substanz bestehen. [1547]

Ueber das Lanciren von Torpedos.

Von C. Stainer.

Mit acht Abbildungen.

Der auch im *Prometheus* (II. Bd. S. 799) erwähnte Untergang des chilenischen Panzer-Kasemattschiffes *Blanco Encalada* infolge der Wirkung mehrerer Torpedoschüsse hat die bisherige Ansicht von der grossen Zerstörungskraft des Torpedos, besonders gegen solche Schiffe, deren Schwimmfähigkeit nicht durch wasserdichte Ab-

theilungen im unteren Schiffsraum unterstützt wird, bestätigt. Auch die Ansicht von der hohen Bedeutung der Fahrgeschwindigkeit und Manövrir-

andererseits denjenigen nicht zugestimmt werden können, die wegen mangelnder Treffsicherheit, geringer Schussweite und der für die befreundeten

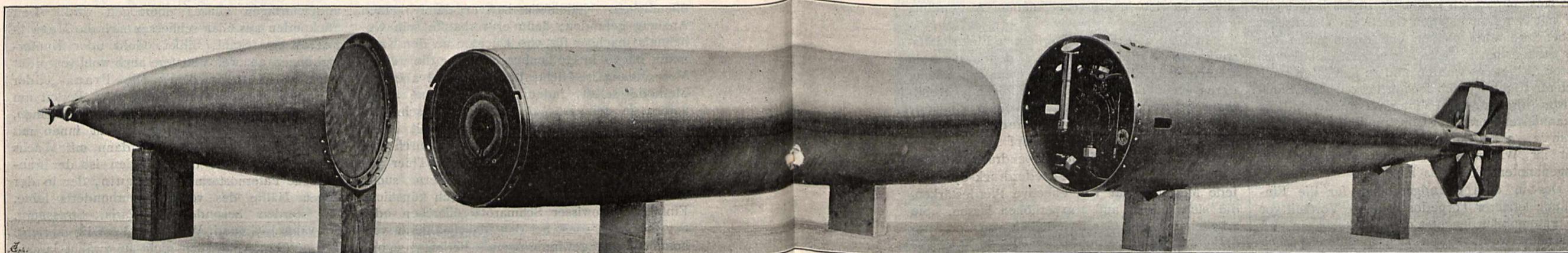
Abb. 95.



Schwartzkopff'scher Torpedo aus Phosphorbronze.

fähigkeit der Schiffe für den Kampf erhält durch das kurze Gefecht, welches mit dem Untergang des Panzerschiffes endete, eine Bestätigung. Der *Blanco Encalada*, ein nach den Plänen des ehemaligen und viel angegriffenen Chefconstructeurs der englischen Marine Sir W. Reed in England

den Schiffe leicht gefahrvollen Verwendung der Torpedos im Durcheinander (*mêlée*) des Nahkampfes von Geschwadern den Werth dieser unheimlichen Waffe möglichst tief herabdrücken wollen. Auch hier ist die goldene Mittelstrasse als der richtige Weg anzusehen. Im Kriege



A Kopf, B Mittelstück, C Schwanzstück des Schwartzkopff'schen Torpedos

gebautes und 1875 vom Stapel gelaufenes Panzer-Kasemattschiff von 3450 Tonnen, hatte nur 13 Knoten Geschwindigkeit. Die beiden erst im Jahre 1890 von der Firma Laird Brothers in England erbauten Torpedokreuzer *Almirante Lynch* und *Almirante Condell*, welche gemeinsam den Angriff auf den *Blanco Encalada* ausführten, sind Fahrzeuge von 720 Tonnen und 21 Knoten Fahrgeschwindigkeit. Ihre starke Torpedoarmerung besteht aus einem im Bug unter Wasser eingebauten Torpedorohr und aus zwei an jeder Breitseite auf dem Oberdeck aufgestellten Canet'schen Torpedokanonen. Dass der planmässige Angriff dieser beiden schnellen Schiffe gegen das unbeholfene Panzerschiff Erfolg hatte, zumal derselbe, wie es scheint, durch mangelnde Wachsamkeit auf dem Panzerschiff begünstigt wurde, ist daher wohl begreiflich.

Wenn nun auch die Ansicht derjenigen, die den Gebrauch der Torpedos als den Angelpunkt der Seetaktik angesehen wissen möchten, über das Ziel hinausgeht, so wird doch auch

handelt es sich darum, von der rechten Waffe im gegebenen Augenblick den richtigen Gebrauch zu machen. Und dass unter den Waffen des Seekrieges der Torpedo den Feind in kürzester Zeit vernichten kann, das lehrt der Untergang des *Blanco Encalada*. Es hat daher seine volle Berechtigung, wenn erfinderische Köpfe sich mit Verbesserung der gebräuchlichen und Erfindung neuer Torpedos beschäftigen. Wie gross die Rührsamkeit auf diesem Gebiete ist, das beweisen die zu einer umfangreichen Litteratur angeschwollenen Berichte in den Fachzeitschriften aller Länder über die Erfindungen, Verbesserungen und Versuche mit Torpedos.

Längst hat eine Trennung der am Meeresgrunde unbeweglich verankerten Seeminen von den selbstbeweglichen (automobilen), als Fernwaffe zur Verwendung kommenden Torpedos stattgefunden. Während man z. B. Hafeneinfahrten durch mehrere Reihen schachbrettförmig ausgelegter Seeminen, welche durch den Anstoss darüber hinfahrender Schiffe zur Explosion ge-

bracht werden, derart sperrt, dass an bestimmter, nur befreundeten Schiffen bekannter Stelle eine Durchfahrt offen bleibt, wird gerade diese Durchfahrt von der Küste aus mittelst Torpedos vertheidigt. Hierzu dienten bisher ausschliesslich aus im Wasser verankerten Lagerstellen, sogenannten Torpedobatterien, abgeschossene Torpedos, welche die sie bewegendende Kraft in sich tragen. Letztere ist in der Regel auf 70 bis 100 Atmosphären verdichtete Luft, welche durch ihr Ausströmen eine Treibvorrichtung in Bewegung setzt. So ist es bei den Whitehead'schen und Schwartzkopff'schen Torpedos. Erstere sind aus Stahl gefertigt und haben den grossen Nachtheil, dass sie nach jeder Uebung auseinander genommen und gereinigt werden müssen, um ihr Verrosten zu verhüten, weil dies ihren sehr empfindlichen

an den Verschraubungen erkennen lassen, aus fünf Abtheilungen. Der Kopf, Abbildung 96 A, enthält die Sprengladung aus nasser Schiesswolle und die Spitze den Zünder, der durch das Anrennen des Torpedos an das feindliche Schiff in Thätigkeit gesetzt wird. Die seitlich vorstehenden Spitzen sollen auch bei schrägem Auftreffen die Entzündung bewirken. Die zweite schmale Abtheilung, Abbildung 96 B, enthält den Mechanismus für die Tiefenstellung, dessen Einrichtung darauf beruht, dass der Druck des Wassers mit der Tiefe der Untertauchung zunimmt. Das durch Löcher im Torpedomantel eindringende Wasser drückt auf eine ähnlich der gegen den Luftdruck empfindlichen luftleeren Metallkapsel des Aneroidbarometers construirte Büchse, welche ihre Veränderungen durch einen Mechanismus auf das am Schwanzende in der

Abb. 96.

Mechanismus ungangbar machen würde. Weil trotzdem auf und an der See das Verrosten des Torpedos schwer zu verhüten war, wurden sie in Petroleum aufbewahrt. Diese grossen Uebelstände haben die Schwartzkopff'sche Fabrik unter Leitung ihres Directors Kaselowsky Anfang der achtziger Jahre veranlasst, die Herstellung der Torpedos aus Phosphorbronze zu versuchen. Der Erfolg war so ausgezeichnet, dass heute ihre Torpedos einen Weltruf besitzen. In ihrer Leistungsfähigkeit sind sie den Whitehead'schen mindestens gleich, haben vor diesen aber den Vorzug, einmal eingeschossen stets verwendungsbereit zu bleiben, auch wenn sie bei Uebungen benutzt wurden. Bekanntlich ist von der Fabrik eine Filiale in Venedig errichtet worden, um den grossen Bedarf an Torpedos für die italienische Marine vertragsmässig im Inlande zu fertigen. Die deutsche Marine soll beabsichtigen, ihren Bedarf an Torpedos auf der Werft zu Kiel selbst anzufertigen.

Der Torpedo besteht, wie die Abbildungen

hinteren Horizontalflosse des kreuzförmigen Ruderstückes (s. Abbildungen 95 und 96 C) befindliche Horizontalruder (Steuer) überträgt. Der beabsichtigte Tiefgang wird vorher eingestellt. Ist derselbe erreicht, so wird er durch ein auf das Horizontalruder als automatische Waage wirkendes Pendel regulirend erhalten. Die nächste grosse Abtheilung, Abbildung 96 B, ist die Luftkammer, deren Druckluft einen in der nächsten Abtheilung, Abbildung 96 C, untergebrachten Motor treibt, welcher zwei an concentrischen Wellen sitzende zweiflügelige Schrauben, die eine mit Rechts-, die andere mit Linksgang, in Umlauf setzt.

Die Hohlräume des Torpedos müssen, mit Ausnahme der kleinen Abtheilung für die Tiefensteuerung, wasserdicht abgeschlossen sein, um die Schwimmfähigkeit zu erhalten; auch das Gewicht des Torpedos muss mit seiner Tragfähigkeit ausgeglichen sein. Das erstere setzt sich zusammen aus dem Gewicht der Sprengladung und dem des Torpedokörpers mit seinen technischen Einrichtungen. Je geringer das

letztere, um so grösser kann ersteres sein, worauf es ja ankommt, denn der Torpedo hat nur den Zweck, eine möglichst grosse Sprengladung an das Ziel zu tragen und dieselbe dort zur Explosion zu bringen. Mit der Grösse wächst auch die Tragfähigkeit des Torpedos. Daher sind verschiedene Caliber und zwar von 35, 40 und 45 cm Durchmesser und 4,5—5,5 m Länge im Gebrauch, die 25 bis 60 kg nasse Schiesswolle enthalten. Auch ihre Geschwindigkeit ist ihrer Grösse nach verschieden, worauf wir noch zurückkommen werden.

Die Torpedos haben eine auf etwa 400 bis höchstens 500 m durch ihre Treffsicherheit beschränkte Wirkungsweite und müssen die Richtung verfolgen, die ihnen durch das Torpedolancirohr (kurzweg Torpedorohr genannt), aus welchem sie abgeschossen wurden, gegeben ist. In neuerer Zeit hat man nicht ohne Erfolg für den Küstengebrauch solche Torpedos hergestellt, die mit der Lancirstation durch ein elektrisches Kabel verbunden bleiben und durch einen von der Station aus in Betrieb gesetzten elektrischen Motor fortbewegt werden und zu jeder Zeit nach anderer Richtung sich lenken lassen. Der Sims-Edison-, Brennan- und Victoria-Torpedo sind die bekanntesten derartiger Constructionen. Da man ihnen 2—3 km lange Kabel gegeben hat, so geht ihr Wirkungsbereich weit über den der erstgenannten Torpedos hinaus.

Der in dem Grundgedanken für die Einrichtung letzterer Torpedos liegende Vortheil vor den automobilen leuchtet ohne Weiteres ein und es scheint wohl, soweit sich aus den spärlich bekannt gewordenen und mit Vorsicht aufzunehmenden Versuchsergebnissen mit diesen noch in der Entwicklung begriffenen complicirten Waffen ein Urtheil gewinnen liess, dass sie künftig in der Küstenvertheidigung eine bedeutende Rolle spielen werden. Einstweilen lässt sich aber noch nicht voraussehen, dass es ihnen gelingen wird, sich an Bord von Schiffen einen Platz zu erobern, wenigstens nicht für den Kampf von Schiff gegen Schiff, da beide sich in Bewegung befinden und hierbei das Schleppen des elektrischen Kabels die Steuerung des Torpedos beeinträchtigen würde. Dagegen ist vorgeschlagen worden, sie vom Schiff aus bei Angriffen auf Küsten zum Zerstören von Minensperren zu verwenden, falls es nicht gelingen sollte, die unterseeischen Boote für diese wichtige Aufgabe geeignet zu machen. Noch besser als die Torpedos mit elektrischer Steuerung würden diesen Zweck wohl die in Nordamerika mit so erstaunlicher Beharrlichkeit und Zuversicht ausgebildeten pneumatischen, die sogenannten Dynamitkanonen, erfüllen, deren Geschosse durch ihre ungeheure Sprengwirkung wohl im Stande sein müssten, die Seeminensperren zu zerstören. Es will uns scheinen, dass die pneumatischen Geschütze

wegen ihrer geringen Treffsicherheit für diesen Zweck geeigneter sind, als zum Bekämpfen von Schiffen.

(Schluss folgt.)

Elektrische Strassenbahn in Halle.

Mit zwei Abbildungen.

Ueber diese Bahn entnehmen wir einer Veröffentlichung der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin folgende Angaben:

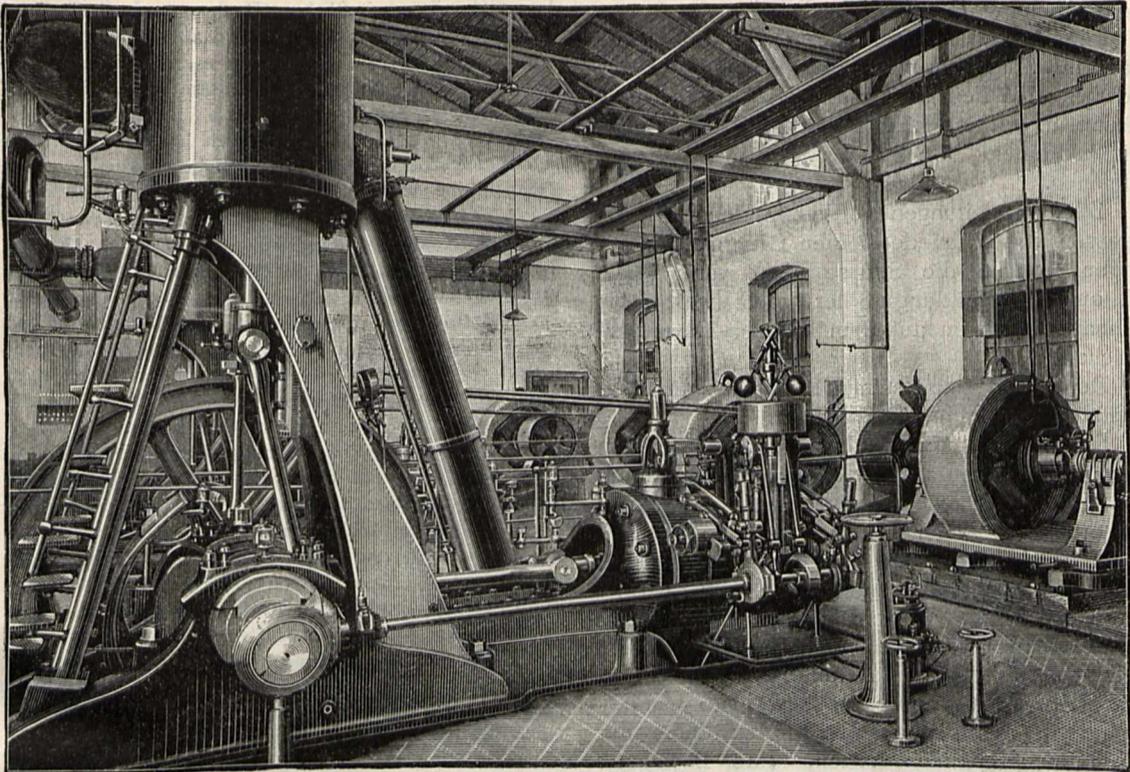
Die Bahn, welche der Stadt Halle gehört, ist an die genannte Gesellschaft verpachtet, welche den Pferdebetrieb in den elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung verwandelt hat. Infolgedessen darf Halle den Ruhm in Anspruch nehmen, nach Bremen die erste Stadt Deutschlands zu sein, in welcher dieser Betrieb in grossem Umfange Anwendung gefunden hat.

In dem zum Betriebe erbauten Electricitätswerk liefern drei Kessel, von denen einer in Reserve steht, die Kraft für die Dampfmaschinen, deren eigenthümlichen Bau beifolgende Abbildung 97 veranschaulicht. Dieselben sind als combinirt liegende und stehende Verbundmaschinen gebaut. Der Dampf gelangt also zunächst in den Horizontal-Hochdruck-Cylinder und dann in den verticalen Niederdruck-Cylinder. Jede Maschine hat 125 effective Pferdestärken, die sich jedoch auf 200 erhöhen lassen. Sie arbeiten mit der Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen in der Minute.

Mittelst Riemen werden die in der Abbildung rechts sichtbaren vier Dynamomaschinen angetrieben, deren Umdrehungszahl 520 in der Minute und deren Kraftverbrauch 90 Pferdestärken beträgt.

Die Ströme werden in zwei Schienen gesammelt, von denen die eine an die Oberleitung Anschluss hat, während die andere durch eine in die Erde gehende Leitung mit den Schienen verbunden ist. Die eigentliche Leitung den Bahnstrecken entlang ist isolirt, und theils oberirdisch, theils unterirdisch angelegt. Im ersteren Falle hängt sie wie eine Telegraphenleitung an Pfosten, im zweiten liegt sie als Bleikabel in der Erde. In gewissen Entfernungen gehen von dieser Leitung Querverbindungen nach der Arbeitsleitung über den Geleisen und von dort zu den Elektromotoren unter den Wagen (vgl. *Prometheus* I, S. 185). Das System der zweifachen Leitung hat, wie die genannte Gesellschaft hervorhebt, grosse Vorzüge. Sind beide Leitungen in einen Draht vereinigt, so steht bei einem Bruch desselben der dahinter liegende Theil der Bahn ausser Betrieb. Bei gesonderten Leitungen hingegen kann der Strom immer noch durch eine Leitung kreisen, und es findet nur

Abb. 97.



Maschinenhaus der elektrischen Strassenbahn in Halle.

Abb. 98.



Die elektrische Strassenbahn in Halle.

auf eine kurze Strecke an der Bruchstelle eine Unterbrechung des Betriebes statt.

Die Arbeitsleitungen bestehen aus 6 mm starkem Siliciumbronzedraht, einem Material, welches eine Festigkeit von 45 kg auf das mm² besitzt, d. h. die 3½fache Festigkeit des weichen Kupferdrahtes. Sie hängen 5,5 m über den Schienen.

Die Stromleitungen werden in den breiteren Strassen von schmiedeeisernen Gittermasten getragen, welche die Strasse nicht verunzieren, wie aus der Abbildung 98 hervorgeht, welche die Bahnabzweigungen auf dem Riebeck-Platze veranschaulicht.

Der Strom nimmt seinen Rücklauf zum Elektrizitätswerk durch die Schienen.

Die Wagen unterscheiden sich äusserlich von den gewöhnlichen Strassenbahnwagen nur durch den auf dem Dache angebrachten Contactarm: ein Stahlrohr, welches oben eine Rolle trägt. Diese drückt gegen die Arbeitsleitung und stellt die Verbindung her. Auf dem Dache aber ist der Arm in einem Universalgelenk gelagert. Der Strom gelangt vom Contactarm durch isolirte Leitungen zu den Elektromotoren (vgl. *Prometheus* I, S. 185). Diese machen 1120 Umdrehungen in der Minute und dürfen daher auf den Laufachsen nicht sitzen. Ihre Bewegung wird vielmehr durch Zahnräder entsprechend verlangsamt.

Die Umschalter auf den Plattformen der Wagen sind derart gebaut, dass der Wagen vorwärts läuft, wenn die Kurbel rechts herum, und rückwärts, wenn sie linksherum gedreht wird. Ausserdem bezeichnen sieben Theilungen auf dem Zifferblatt unter der Kurbel ebenso viele Geschwindigkeitsgrade. Der Führer hat es also in der Hand, mit sieben verschiedenen Geschwindigkeiten zu fahren und auch die Bewegung umzukehren, wodurch er die Bremsen unterstützt.

Me. [1623]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Von einer Dame sind wir einst gefragt worden: Weshalb geben die Bogenlampen weisses, die Glühlampen aber ein gelbliches Licht? Es ist doch in beiden Fällen elektrisches Licht! Gewiss, setzten wir bestätigend hinzu, und in beiden Fällen wird das Licht dadurch erzeugt, dass Kohle auf elektrischem Wege zum Glühen gebracht wird, und dennoch ist der Effect ein ganz verschiedener.

Wie viele Millionen von Menschen gehen täglich an Bogen- und Glühlampen vorüber, ohne sich diese Frage vorzulegen: Wir meinen natürlich nicht jene, die über so elementare Fragen der Physik hoch erhaben sind, obgleich auch unter ihnen Manche sind, denen eine erschöpfende Beantwortung gerade in diesem Falle nicht leicht werden würde. Wir meinen vielmehr alle Jene, die überhaupt nie daran gedacht haben, die Frage selbst

aufzuwerfen, und welche dadurch auf's Neue beweisen, dass naturwissenschaftliches Denken und Beobachten überhaupt nicht das Steckenpferd der Gebildeten von heutzutage ist. Die Dinge sind so, wie sie sind; für das beschauliche Warum? hat unsere schnelllebige Generation keine Zeit.

Kehren wir zurück zu unseren Lampen. Die verschiedene Farbe ihres Lichtes ist lediglich abhängig von der Temperatur, auf welche der Kohlenstoff erhitzt wird. Diese Temperatur allein bedingt die Lichtentwicklung. Die Elektrizität spielt dabei keine andere Rolle, als dass sie ein bequemes Mittel bildet, den festen Körper, der das Licht ausstrahlen soll, auf die gewollte Temperatur zu erhitzen. Dass dieser feste Körper Kohlenstoff ist, spielt ebenfalls keine Rolle, es könnte ebensogut irgend ein anderer Körper der Träger des Lichtes sein, wenn wir denselben in ebenso bequemer Weise auf die nöthige Temperatur zu erhitzen vermöchten.

So scheint die einfache Frage mit wenigen Worten erledigt zu sein. Auf diese wenigen Worte beschränkte sich auch die Antwort, die wir der Fragestellerin gaben, denn wir brechen nicht gerne die Gelegenheit zu populären Vorträgen vom Zaune. Aber wir haben an Mancherlei gedacht, was sich an diese kurze Antwort anschliessen lässt und dieselbe vervollständigt.

Die Glühlampe ist eines der vollkommensten Beispiele für die Verwandlung einer Art der Energie in eine andere. Wir haben einen ruhig dahinfließenden Strom von Elektrizität. Wir setzen demselben plötzlich einen Widerstand entgegen, indem wir ihm als einzigen Weg ein dünnes Fädchen Kohlenstoff darbieten. Wie ein Wasserstrom, dessen Bett plötzlich verengt wird, in demselben tobt und wüthet, mit seinen Wellen die einengenden Felsen peitscht, als wollte er sie zu Staub zermahlen — was ihm im Laufe der Zeit auch gelingt — so wirft sich hier die eingedämmte elektrische Kraft auf die einzelnen Molecule des leitenden Körpers, schüttelt und rüttelt sie, bis sie in Schwingungen gerathen. Dieses Schwingen der Molecule giebt sich uns kund als Temperaturerhöhung. Zwar ist auch die elektrische Energie nichts Anderes, als eine Art der Bewegung. Aber sie ist nicht eine Bewegung der Molecule, sondern eine solche des zwischen denselben eingeschlossenen Aethers; und zwar ist die Elektrizität durch die sehr grosse Wellenlänge dieser schwingenden Aetherbewegung ausgezeichnet. Wollen wir bei dem gewählten Bilde eines fließenden Wasserstromes stehen bleiben, so können wir die elektrische Bewegung den langgezogenen Wogen des ruhig dahinfließenden Stromes vergleichen, die Wärmebewegung aber dem kochenden Gischt, der da entsteht, wo der Strom plötzlich verengt wird.

Wärme und Licht sind auch nichts Anderes als Schwingungen des Aethers; aber ihre Wellenlänge ist viel kürzer, als die der elektrischen Energie; daher durften wir sie dem brausenden, in kurzen Stößen einherfließenden Gischt einer Stromschnelle vergleichen.

Wenn nun die elektrische Energie auf einen Widerstand trifft, so verwandeln sich ihre langen Wellenbewegungen in kurze; es entsteht Wärme; da nun aber immer neue Energie nachdrängt, so werden diese Wellenbewegungen immer heftiger, die Länge der einzelnen Wellen wird mehr und mehr verkürzt, es entsteht neben der Wärme auch Licht, welches sich nur dadurch von der Wärme unterscheidet, dass es durch noch kürzere Wellenbewegungen des Aethers zu Stande kommt, als die Wärme.

Mit der Entstehung von Wärme und Licht ist

aber auch ein neuer, ergiebiger Ausweg für die Ableitung der zuströmenden Energie geschaffen. Schon die Wärme konnte sich durch Strahlung den benachbarten Körpern mittheilen; das Licht besitzt diese Fähigkeit in viel höherem Grade. In vollen Garben entströmt es dem Kohlenfaden; nur ein Theil der erregenden Electricität bleibt als solche erhalten, erreicht das andere Ende des Kohlenbügels und strömt auf den hier sich bietenden guten Leitern seinem Ausgangspunkte wieder zu.

Es ist ganz klar, dass bei einem derartigen Verlauf der Dinge sich ein Gleichgewichtszustand einstellen muss, ein Punkt, bei dem die zugeführte Energie gerade ausreicht, um den abfliessenden Strom von elektrischer Kraft und auch den des ausstrahlenden Lichtes, sowie der abgegebenen Wärme zu speisen. Dieser Gleichgewichtszustand wird eintreten, wenn die höchste Lichtausstrahlung erreicht ist. Wir können dieselbe nicht bis in's Unendliche steigern. Leiten wir mehr Electricität zu, als der Maximalleistung entspricht, so wird die Einwirkung des schwingenden Aethers auf die Moleculc des Kohlenstoffbügels eine zu heftige. Wie das allzu heftig dahinfließende Wasser schliesslich den einengenden Felsen zerstört, so wird, wenn zuviel Energie dem Kohlenfaden zuströmt, dieser selbst zerstäubt oder zerschmolzen, er bricht an seiner schwächsten Stelle, und das ganze Spiel der Kräfte hat ein Ende. Der Punkt, wo eine weitere Zuleitung von Energie der Glühlampe gefährlich wird, wird erreicht, wenn der Kohlenfaden eine ganz bestimmte Temperatur angenommen hat, welche etwas geringer ist, als die des schmelzenden Platins, nämlich 1600° C. Platin schmilzt bei 1775° C. Feste Körper, welche auf die Schmelzhitze des Platins erwärmt werden, strahlen ein rein weisses Licht aus. Man bezeichnet diese Temperatur daher auch als Weissgluth. Die Temperatur der Glühlampe liegt, wie wir gesehen haben, noch etwa 200° niedriger, es ist dies die Temperatur, welche wir als Gelbgluth bezeichnen, weil bei derselben ein gelbliches Licht, wie es eben das der Glühlampe ist, ausgestrahlt wird.

Wir müssen uns hier des Umstandes erinnern, dass das Licht keine einheitliche Form der Energie ist, sondern ein Gemisch aus Schwingungen von verschiedener Länge und Schnelligkeit. In weissem Lichte überwiegen die kurzwelligen Strahlen, in gelblichem Lichte ist schon eine geringere Anzahl derselben enthalten, in dem rothen Lichte, welches von rothglühenden Körpern ausgestrahlt wird, sind die kurzwelligen Strahlen fast ganz verschwunden.

Wir kommen nun zur Bogenlampe, bei der, wie wir gesehen haben und nach dem Vorhergesagten schliessen können, die Temperatur eine bedeutend höhere ist. Hier wird die Schmelztemperatur des Platins noch übertroffen.

Wir können daher von vornherein auf ein vollkommen weisses Licht rechnen. Wie aber kommt es, dass das Licht dieser Lampen nicht rein weiss, wie das der in noch viel höherer Gluth strahlenden Sonne, ist, sondern eine entschieden bläuliche Farbe besitzt? Um dafür eine plausible Erklärung zu finden, müssen wir uns erst davon Rechenschaft geben, wie das Licht der Bogenlampe zu Stande kommt.

Im ersten Momente ihres Brennens ist jede Bogenlampe eine Glühlampe. Die beiden Kohlenstäbe berühren sich, an der Berührungsstelle findet der elektrische Strom einen Widerstand, der dazu führt, dass die Kohlenstäbe an ihren Spitzen in's Glühen gerathen. Aber nun werden die Pole von einander entfernt und durch ein Regulirwerk beständig in der für die Lichtentwicklung günstigsten Entfernung gehalten. Nun werden

fortwährend Kohlentheilchen von einem Pol zum andern geschleudert. Diese Kohlenstäubchen werden von den bereits glühenden Enden der Kohlenstäbe abgerissen; indem sie nun im glühenden Zustande durch die Luft fliegen, werden sie von dem Luftsauerstoff verbrannt. Die dabei entwickelte Wärme addirt sich zu derjenigen, welche bereits durch den elektrischen Widerstand erzeugt wurde, und so kommt jene intensive Wärmeentwicklung zu Stande, welche 1800° C sicher erheblich übersteigt.

Wir müssen uns aber auch Rechenschaft davon ablegen, was aus den diese enorme Hitze durch ihre Verbrennung liefernden Kohlentheilchen wird. Indem sie verbrennen, erzeugen sie ein Gas, das Kohlenoxyd, welches wie eine Wolke die glühenden Spitzen umgibt und sich selbst in höchster Gluth befindet, die noch dadurch gesteigert wird, dass diese Wolke von Kohlenoxyd da, wo sie sich mit der Luft vermischt, zu Kohlen säure verbrennt. Nun aber haben glühende Gase die Eigenschaft, nicht in weissem Lichte zu leuchten, wie glühende feste Körper, sondern in farbigem Licht, dessen Farbe je nach der Art des Gases eine verschiedene ist. Das Kohlenoxyd leuchtet beim Glühen in blauer Farbe. Wir können das an jedem Kamin beobachten. Die auf den Kohlen tanzenden blauen Flämmchen sind verbrennendes und dabei in blauem Licht erglühendes Kohlenoxyd. Indem nun eine solche blaue Kohlenoxydflamme die in weissem Lichte glühenden Spitzen der Bogenlampe umgibt, kommt der bläuliche Schein derselben zu Stande. Dass es in der That so ist, können wir sehen, wenn wir das Licht der Bogenlampe auf einen Schirm mit Hülfe einer Linse projeciren. Wir erkennen die rein weisse Farbe der glühenden Spitzen, welche von einer blauen Aureole des glühenden Kohlenoxydgases umgeben sind.

Bei der Bogenlampe ist der Menge der zuzuleitenden Electricität eigentlich keine Grenze gesetzt. Je grösser diese Menge ist, desto energischer wird der Verbrennungsprocess der Kohle verlaufen, desto rascher werden aber auch die Kohlen verzehrt werden. Man kann daher auch Bogenlampen von jeder beliebigen Leuchtkraft herstellen. Dass man dabei für starke Lampen dickere Kohlen verwendet, um nicht schon in der Zuleitung einen Widerstand zu finden, der zu Verlusten führen würde, ist eine Thatsache von mehr praktischem Interesse. Für uns kommt es lediglich auf das Princip der ganzen Frage an.

Otto N. Witt. [1826]

* * *

Ein Riesenmikroskop. Wie die Zeitschrift *Iron* zu berichten weiss, wurde vor Kurzem das grösste Mikroskop von dem optischen Institut von Pöller in München fertig gestellt. Es soll als Wunderwerk eine Zierde der Weltausstellung in Chicago 1893 bilden. Ueber die Einzelheiten dieses Vergrösserungsmittels, welches als Anschauungsmittel für populäre Vorträge von hoher Bedeutung ist, erfahren wir Folgendes. Die vergrösserten Bilder werden von dem Apparat auf einen Schirm projectirt und die hierzu nöthige Helle wird durch elektrisches Licht hervorgebracht. Die Einstellung des Instrumentes, welche nichts weniger als einfach sein soll, sowie das richtige Einspielen des zu beobachtenden, winzigen Körpers soll durch elektrisch bewegte Mechanismen geschehen. Die Leuchtquelle strahlt ein Licht von nicht weniger als 11 000 Kerzen aus und bewirkt infolgedessen eine so bedeutende Erwärmung des Instrumentes, dass besondere Kühlrichtungen in Anwendung kommen müssen. An-

dernfalls würde durch die unvermeidliche Ausdehnung der Metalltheile eine Lagenänderung der Brennpunkte der einzelnen Gläser zu einander stattfinden. Auch würden die entstehenden Luftströme den Anblick des Bildes verwirren. Als Kühlmittel dient flüssige Kohlensäure, welche aus einem sehr kleinen Ventil in fein zerstäubten Strahlen gegen die heissen Flächen gespritzt wird. Indem die Kohlensäure in den gasförmigen Zustand übergeht, entzieht sie die hierzu nöthige Wärme den zu kühlenden Theilen. Das Riesenmikroskop, dessen Herstellung nicht weniger als 35 000 M. gekostet hat, leistet 11 000fache Vergrößerung in jeder Richtung (linear); man will bis auf 16 000fache Vergrößerung gelangen können, wenn man Vaselinimmersionssysteme anwendet. Bei solcher Vergrößerung würde das feinste Mehlkorn als ein grosser Stein, das kleinste Faserchen als ein Strang von vielen Metern Länge erscheinen.

Soweit unsere Quelle. Dass ein solches Instrument für amerikanische Verhältnisse berechnet ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Unsere Leser wissen, dass die Vergrößerung nicht maassgebend für die Leistung eines Mikroskops ist. dw. [1556]

* * *

Hydraulische Schmiedepressen. Es ist als ein Fortschritt in der Metalltechnik anzusehen, dass zur Bearbeitung grosser Schmiedestücke, im Besonderen grosser Stahlblöcke, die hydraulische Schmiedepresse den Dampfhammer immer mehr verdrängt. Während die Wirkung des Letzteren sich auf die Oberflächenschichten beschränkt, erhält der Block unter der Presse eine bis in seine innersten Schichten sich fortsetzende knetende Bearbeitung. Die Folge davon ist eine wesentlich gründlichere, die Haltbarkeit begünstigende Durcharbeitung des Schmiedestückes. Neben diesem technischen bietet die Presse den erheblich in's Gewicht fallenden wirtschaftlichen Vortheil wesentlich geringerer Betriebskosten, weil sie bei dem Fortfall der erschütternden Hammerschläge keines so umfangreichen festen Grundmauerwerks bedarf, wie die schweren Dampfhammer. Ausserdem leisten die Pressen die gleiche Arbeit mit weniger Hitze, infolge dessen Brennmaterial, Zeit und Arbeitslohn gespart werden.

Es ist bekannt, dass die ausgezeichnete Haltbarkeit der Krupp'schen Geschütze, die bisher vergeblich von den Engländern angestrebt wurde, zum nicht geringen Theil auf das sorgfältige Durchschmieden der Gussstahlblöcke zurückzuführen ist. Zu diesem Zwecke wurde 1861 der damals in der ganzen technischen Welt so ungeheures und zweifelndes Aufsehen erregende 1000 Centner-Hammer, der gegenwärtig 60 000 kg wiegt und 4 m hoch aufgehängt ist, mit grösstem Erfolg in Betrieb gesetzt. Aber sein riesiges Fundament steigerte die Baukosten auf 1 800 000 Mark. Wie die Krupp'sche Fabrik jeden Fortschritt auf technischem Gebiete sich dienstbar macht, so benutzt sie auch seit einigen Jahren eine hydraulische Presse, welche mit einem Druck von 5000 t arbeitet, um die oft viele Hundert Centner wiegenden Gussstahlblöcke für das Seelenrohr der grossen Schiffs- und Küstengeschütze (der Block, in welchen die Seele einer 30,5 cm-Kanone L/35 eingebohrt wird, ist nahezu 10 m lang und hat etwa $\frac{1}{2}$ m Durchmesser) aus einem Gussstahlblock auf ungefähr das Dreifache seiner Länge auszuschmieden. Es ist dies die grösste Schmiedepresse, die bis jetzt gebaut wurde. In England sind solche Pressen bis zu 4000 t in Betrieb. C. [1542]

* * *

New Yorker Stadtbahnen. Der zur Prüfung der Mittel und Wege zur Erweiterung des bestehenden New Yorker Bahnnetzes ernannte Ausschuss hat, laut *Engineer*, zwei Projecte ausgearbeitet, welche beide eine unterirdische Stadtbahn im Zuge des Broadway betreffen. Nach dem einen Projecte wird auf jeder Seite der erwähnten Strasse ein zweigeschossiger Tunnel gegraben. Die unteren Tunnel nehmen die Fernzüge auf, also Züge, welche, wie bei der Berliner Stadtbahn, als Fortsetzungen der Züge der in New York mündenden Bahnen anzusehen sind, während die oberen Tunnel für den Ortsverkehr bestimmt sind. Zwischen den beiden Tunnelanlagen liegt ein Stollen, welcher sämmtliche Röhren- und Kabelleitungen des Broadway aufnehmen soll. Das zweite Project ist der Berliner Stadtbahn nachgebildet, also eine viergeleisige Anlage, nur mit dem Unterschied, dass die Bahn unterirdisch ist. Um zu den beiden Ferngeleisen zu gelangen, müssen aber die Reisenden unter den Ortsgeleisen durch, also gleichsam zwei Treppen tief steigen. Die Decke des Tunnels bildet zugleich den künftigen Strassendamms des Broadway. Als Betriebskraft ist ausschliesslich Elektrizität in Aussicht genommen. Me. [1614]

* * *

Unfälle bei Reisen. Aus Anlass des Eisenbahnunglücks in Saint Mandé veröffentlicht ein französischer Eisenbahnbeamter, Herr Clérault, im *Génie civil* folgende vergleichende Zusammenstellung der Unfälle zur guten alten Postwagenzeit und jetzt:

Zur Zeit der Postwagen kamen in Frankreich auf 355 000 Reisende eine Tödtung und auf 30 000 eine Verwundung. Die Statistik der Unfälle auf französischen Bahnen weist dagegen einen getödteten Reisenden auf 26 720 000 und einen Verwundeten auf 1 060 000 auf. Auf der Eisenbahn fährt es sich mit anderen Worten 75 bezw. 35 Mal sicherer, als in den alten Postkutschen. Me. [1564]

* * *

Feldlazarethe aus Pappe. Nach *La Nature* hat der französische Ingenieur-Major Espitalier fahrbare Feldlazarethe erdosen und vielfach ausgeführt, deren Wände aus aneinander zu fügenden Papptafeln bestehen, die durch Querstangen versteift werden. Ein solches Feldlazareth hat eine Länge von 16 m und eine Breite von 5 m und kann 20 Betten aufnehmen. Im zusammengelegten Zustande bildet es die Ladung von drei zweispännigen Lastwagen, welche beladen je 2000 kg wiegen. Die Wagen sind genau 5 m lang und bilden nebeneinandergestellt die Unterlage für den Fussboden des Feldlazareths, wenn dieses aufgeschlagen werden soll. Der Fussboden liegt also 80 cm über dem Boden. Schwierig ist allerdings die Erzielung der Horizontalität desselben. Ist sie aber erreicht, so verursacht die Anstellung der Wände und des Daches keinen erheblichen Arbeitsaufwand. Die Papptafeln haben eine Länge von 2,50 m und eine Breite von 1,60 m. Sie wiegen 40 kg und bestehen aus zwei Wänden von 4 mm Dicke, welche zwischen sich mit Hilfe eines Rahmenwerkes einen Raum von 8—10 cm lassen. Die Verbindung der Tafeln geht leicht von Statten. Die Papptafeln für das Dach sind etwas dicker und werden an dem First durch Charniere verbunden. Die Wände sind angestrichen und daher leicht abzuwaschen. Als Fenster dienen Oeffnungen, die nicht durch das leicht zerbrechliche Glas, sondern durch ein Metallgitter mit einem durchsichtigen Ueberzuge verschlossen sind. In der Decke sind viele kleine

Öffnungen zur Abführung der verdorbenen Luft angeordnet. Die Thüre liegt an der einen Giebelseite.

Das Aufstellen können einige Lazarethgehilfen in vier Stunden besorgen.

Vielleicht würden sich ähnliche Papphäuser besser als solche aus Wellblech für unsere Schutzgebiete eignen. V. [1616]

* * *

Die Wetterwarte auf dem Montblanc. (Mit einer Abbildung.) Bekanntlich ist das Project einer Wetterwarte auf dem Gipfel des Montblanc an der Ungunst der Witterung, sowie daran gescheitert, dass es nicht gelang, sich durch die Schneekruste bis zum Felsen durchzuarbeiten. Dagegen hat die Wetterwarte von Vallot auf der *Cime des Bosses* 400 m unterhalb des Gipfels den Winterstürmen getrotzt. Die Hütte, deren Abbildung wir *La Science illustrée* entnehmen, verdankt wohl ihre

Erhaltung dem festen Gefüge aller Theile. Der Wind findet nirgends einen Angriffspunkt und müsste, um ein Stück wegzuwehen, das Ganze wegblasen. Dem ist er aber doch nicht gewachsen, namentlich in Folge des Umstandes, dass die Hütte auf zwei Seiten von dicken Steinmauern eingefasst ist.

Dieselbe soll bekanntlich nicht bloss als Posten für meteorologische Beobachtungen dienen, sondern auch den Besteigern des Montblanc eine Unterkunft gewähren. Vallot musste aber besondere Vorkehrungen gegen die Zerstörung des Mobiliars treffen. Kraft des Spruches: „Noth bricht Eisen“ hätten sonst halb erfrorene Touristen sehr bald die Möbel zum Feuermachen verwendet. Die Hütte enthält deshalb nur zwei Petroleumöfen und vier Petroleumkocher. Sonst findet der Reisende noch allerlei Küchengeräthe, Betten nach Art derjenigen in den Feldlazarethen, sowie Tische, welche sich gegen die Wand hochklappen lassen und erforderlichenfalls eine obere Bettreihe abgeben. Im Ganzen sind 15 Betten mit Decken und Zubehör vorhanden. Schaufeln, Spaten und dergl. vervollständigen die Ausstattung. Die Warte hat jetzt sechs Räume, von denen vier den Männern der Wissenschaft vorbehalten sind. V. [1537]

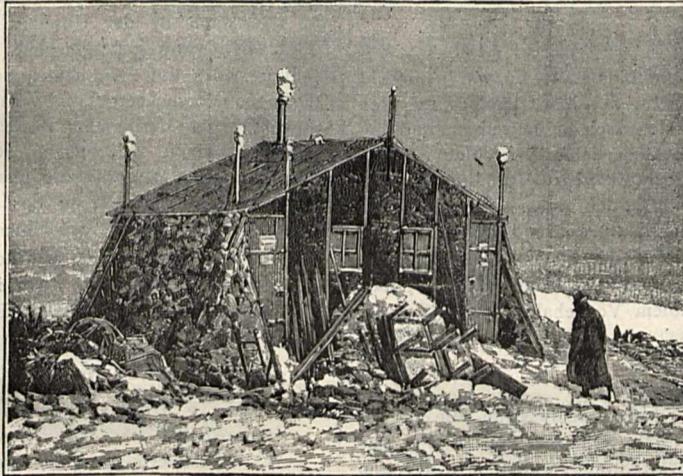
* * *

Yon's Riesenfesselballon mit Dampftrieb. Der bekannte französische Luftschiffer und Ballonfabrikant Yon hatte, wie wir der *Zeitschrift für Luftschiffahrt* entnehmen, für die Weltausstellung zu Paris im Jahre 1889 den Bau eines Riesenfesselballons geplant, der alles Da-

gewesene, auch den grossen Fesselballon von Henry Giffard auf der Pariser Ausstellung von 1878, weit hinter sich lassen sollte. Die Ausführung scheiterte, wohl zum Glück der etwa Beteiligten, an der Aufbringung der Beschaffungskosten von 1 Million Francs. Der Ballon sollte einen Durchmesser von 48 m, einen Umfang von 150,8 m, eine Oberfläche von 7238,25 qm und bei einem Gasdruck, der einer Wassersäule von 3 cm das Gleichgewicht hält, 60 000 cbm Wasserstoffgas aufnehmen. Die Hülle sollte aus sechs Lagen durch Kautschuk zusammengeklebter und gedichteter chinesischer Seide bestehen und 8685,9 kg wiegen. Das Netz sollte aus 12 mm dicken italienischen Hanfseilen gefertigt werden, das 1100 m lange Halte-tau aus Hanf am oberen Ende 130, am unteren 100 mm dick sein und 100 000 kg Zugfestigkeit besitzen. Eine Dampfmaschine von 500 P. S. würde mit einem Zug von 25 000 kg das Tau auf eine 8,75 lange

Trommel von 4 m Durchmesser mit 15 m Geschwindigkeit in der Secunde aufgewickelt haben. In der ringförmigen Gondel von 9 m Durchmesser hätten 160 Personen Platz gefunden und dem glücklichen Erbauer dieses Riesenballons, wie er genau errechnet hat, 3 Millionen Francs gebracht haben, wenn der Ballon an 150 Tagen täglich 20 Aufstiege mit besetzter Gondel ausgeführt hätte. Trotz dieses verlockenden Gewinnes blieb das Unter-

Abb. 99.



Vallot's Wetterwarte 400 m unterhalb des Gipfels des Montblanc.

nehmen im Plan stecken. Giffard's Ballon von 1878 hatte 36 m Durchmesser, nahm 25 000 cbm Wasserstoffgas auf und 40 Personen. Der Ballon allein wog 5300, das Netz 3300, das ganze Luftschiff mit 42 Personen 22 500 kg. Nach etwa 1500 Auffahrten ging er zu Grunde. Der zur Wiener Weltausstellung 1873 erbaute Fesselballon flog noch vor Eröffnung der Ausstellung, durch einen Sturm losgerissen, davon nach Ungarn, wo ihn die Landbevölkerung als Kleiderstoff verwerthete. Aehnliche Versuche diesseits und jenseits des Oceans waren nur von Misserfolg begleitet, selbst der Fesselballon der elektrischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. macht, wie bekannt, keine Ausnahme. Es waltet ein merkwürdiger Unstern über diesen von so vielen Hoffnungen getragenen Unternehmungen. a. [1543]

* * *

Telegraphie und Telephonie in England. Ueber diesen Gegenstand hielt W. H. Preece, der leitende Elektriker des englischen Telegraphenamts, auf dem Elektrotechnikertage in Frankfurt einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen:

Seit 1870, wo der Telegraph in England verstaatlicht wurde, stieg die Zahl der im Vereinigten Königreich durch den Staat beförderten Telegramme von 9 850 177 auf 62 403 399 (für das Jahr 1889—90), wovon 21 562 826 auf London entfallen. Einen sehr bedeutenden Antheil an diesem Verkehr hat die Presse. In dem Jahre, welches am 31. März 1891 endete, wurden für dieselbe 5 003 409 Telegramme mit 600 409 000 Worten befördert.

Das Fernsprechwesen anlangend, bemerkte Preece wörtlich:

„Wir schämen uns vollständig des Telephonwesens in England. Wir befinden uns noch immer in dem Stadium, zu glauben, dass es sich am Besten in Privathänden befinde. Unsere Herren, das Publicum, haben uns noch nicht gebeten, es in die Hand zu nehmen. Sollten sie es thun, so werden wir wahrscheinlich von einem so guten Fortschritt erzählen können, als ich es in Bezug auf den Telegraphen gethan habe. Aber technisch haben wir es verbessert . . . So durch die Linie von London nach Paris. Es giebt in oder ausserhalb London keine Linie, welche besser spricht.“

A. [1561]

* * *

Elektrischer Bahnbetrieb. Laut *Engineer* macht Herr Villard, der Director der Nord-Pacificbahn, den Vorschlag, diese Bahn elektrisch zu betreiben, und begründet diesen etwas abenteuerlichen Vorschlag auf Anregungen Edison's, welcher ein neues Verfahren für den elektrischen Bahnbetrieb erfunden haben will. Mit Hülfe dieses Verfahrens will Edison während der Chicagoer Ausstellung Züge zwischen Chicago und Milwaukee in Abständen von 20 Minuten verkehren lassen. Wir geben die Nachrichten unter allem Vorbehalt.

Me. [162c]

* * *

Explosionsmotoren. Im Anschluss an die in der Rundschau Nr. 104, S. 829 erwähnte, von G. Trouvé herrührende Explosionseinrichtung wollen wir der von dem Professor A. von Ihering in Aachen vorgeschlagenen neuen Anwendung von Explosivstoffen kurz gedenken. In einem Vortrag, den Herr v. Ihering am 14. März d. J. im Ingenieur-Verein hielt, sprach er über eine neue Kraftquelle und die Möglichkeit ihrer Verwendung für Kleinkraftmaschinen. Der Redner sagte u. A.: „Das Bedürfniss nach einem geeigneten Kleinmotor für die Transportmittel zu Wasser und zu Lande liegt vor. (Und wir fügen hinzu „zu Luft“. Anm. des Ref.) Dampfdroschken, Wagen mit Pressluftbetrieb u. s. w. haben sich nicht bewährt. Nur einem Motor, betrieben durch eine Kraftquelle, welche bei geringstem Eigengewicht eine möglichst grosse Arbeit zu leisten im Stande ist, ist in dieser Beziehung die Zukunft vorbehalten. Nach der Meinung des Vortragenden soll es möglich sein, Explosivstoffe, insbesondere nicht zu plötzlich wirkende, zum Betrieb von Transportmaschinen zu verwenden, indem man die ersteren in kleinen Quantitäten in geschlossenen Gassammlern zur Verbrennung bringt und sowohl die entwickelten Gase, als auch die dabei entstehende Wärmemenge ausnützt. Wie bereits erwähnt, sind von dieser Verwendung alle sogenannten brisanten Explosivstoffe (Nitroglycerin, Dynamit und andere Körper von ähnlicher Zusammensetzung) ausgeschlossen. Leider liegen noch zu wenig genaue Versuche über die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Explosion der fraglichen Körper vor

und wäre es gewiss sehr wünschenswerth, dass diese Krafterzeuger auf ihre Anwendbarkeit hin genauer untersucht würden. Wahrscheinlich gilt aber auch hier der Satz: „Probiren geht über Studiren.“ el. [1600]

BÜCHERSCHAU.

Robert Tessmer, „*Dampf.*“ *Kalender für Dampfbetrieb.* Berlin 1892. Richard Mittag. Pr. 4 Mk.

Es ist in den letzten Jahren Sitte geworden, gewisse Gebiete der Wissenschaft und Technik monographisch in Kalenderform zu behandeln. Unter diesen Umständen ist es ganz gerechtfertigt, dass auch ein so wichtiges Gebiet, wie dasjenige der Dampfkessel und Dampfmaschinen, eine derartige Bearbeitung findet. Die Dampfmaschine ist so sehr in unser industrielles Leben eingedrungen, dass sie zum Gegenstande eines ganz besonderen Specialstudiums vom wissenschaftlichen sowohl wie vom technischen Standpunkte aus geworden ist und auch in der Gesetzgebung die weitgehendste Berücksichtigung gefunden hat. Dass eine Zusammenstellung aller auf Dampferzeugung und Benutzung bezüglichen Versuchsergebnisse, Erfahrungen, Regeln und Bestimmungen den vielen Besitzern und Benutzern von Dampfmaschinen willkommen sein muss, dafür bietet wohl das beste Zeugnis die Thatsache, dass der Kalender „Dampf“ nunmehr in das fünfte Jahr seines Bestehens tritt. Indem wir uns beeilen, dies unseren Lesern anzuzeigen, geben wir der Erwartung Ausdruck, dass das Werkchen sich auch in diesem Jahre zu den bewährten alten viele neue Freunde hinzuerwerben möge.

[1581]

* * *

Dr. Ludwig Beck, *Die Geschichte des Eisens in technischer und culturgeschichtlicher Beziehung.*

1.—4. Lieferung. 2. Auflage. Braunschweig 1890 und 1891. Friedr. Vieweg & Sohn. Preis per Lieferung 4 Mark.

Es giebt kein Material, welches dem Menschen von ähnlicher Wichtigkeit geworden wäre, wie das Eisen. Die Geschichte des Eisens ist so innig mit der Culturgeschichte der Menschheit überhaupt verflochten, dass wir es als ein kühnes oder wenigstens doch als ein sehr grosses Unternehmen bezeichnen müssen, die erstere aus der letzteren herauszulösen und für sich allein darzustellen. Wir haben uns bei der Durchsicht der vorliegenden ersten Lieferungen überzeugt, dass der Verfasser seine Aufgabe in erstem Sinne gefasst hat und die Absicht hegt, ein erschöpfendes und grundlegendes Werk zu schaffen. Aber andererseits haben wir auch gefunden, dass der Verfasser die Kenntnisse auf den heterogenen Gebieten der Philologie, Geschichtskunde und Metallurgie besitzt, welche zur Abfassung eines derartigen Werkes erforderlich sind. Wir hoffen, dass das Werk in rascher Folge erscheinen möge, und glauben, dass dasselbe eine werthvolle Bereicherung unserer Litteratur auf dem Gebiete der Geschichte der Technologie bilden wird, dessen bisher so stiefmütterliche Behandlung wir schon häufig zu beklagen Veranlassung genommen haben. Die soeben erschienene vierte Lieferung führt die Geschichte des Eisens bis in das frühe Mittelalter. Der Gesamtumfang des Werkes ist auf 10 bis 12 Lieferungen veranschlagt.

[1582]