

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 160.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 4. 1892.

A u f r u f

zur

Begründung eines Hofmann-Hauses.

Unsere Leser stehen noch unter dem Eindruck schmerzlicher Bewegung, welche das Hinscheiden eines unserer grössten Forscher, August Wilhelm von Hofmann, bei Allen hervorgerufen hat, denen die Fortentwicklung der Naturwissenschaften am Herzen liegt.

Unmittelbar nach seinem am 5. Mai d. J. erfolgten Tode ist unter Hofmanns Freunden und insbesondere auch in dem Vorstande der von ihm gegründeten Deutschen Chemischen Gesellschaft der Wunsch rege geworden, den entschlafenen Grossmeister der chemischen Forschung durch ein seiner würdiges Denkmal zu ehren. Es ist zu diesem Zwecke die Erbauung eines Hofmann-Hauses in Aussicht genommen worden, dessen Räume in erster Linie chemischen Bestrebungen dienen, daneben aber auch den Vereinigungen von Angehörigen anderer Wissenschaften eine gastliche Stätte bieten und als schönsten Schmuck ein von berufener Künstlerhand geformtes Standbild des geschiedenen Meisters enthalten sollen.

Unter dem Allerhöchsten Protectorate Ihrer Majestät der Kaiserin und Königin Friedrich ist ein aus Vertretern der exacten Wissenschaften in allen Culturländern bestehender Ausschuss zusammengetreten, welcher sich in einem Aufruf an alle Freunde, Schüler und Verehrer des grossen Forschers wendet, an alle diejenigen, welche aus seiner Arbeit unmittelbaren Nutzen gezogen haben, an die noch viel

grössere Anzahl derer, welche geistige Anregung edelster Art von ihm empfangen haben, dieselben bittend, das unternommene Werk durch viele und reiche Beiträge zu fördern und den Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu ermächtigen, über diese Beiträge in dem angedeuteten Sinne zu verfügen.

Zur Entgegennahme von Beiträgen haben sich bereit erklärt: Bank für Handel und Industrie (Darmstädter Bank), Berlin; Berliner Handels-Gesellschaft, Berlin; S. Bleichröder, Berlin; Deutsche Bank, Berlin; Disconto-Gesellschaft, Berlin; Dresdener Bank, Berlin; Dr. J. F. Holtz, Schatzmeister der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Berlin N., Müllerstrasse 170/171; Mendelssohn & Co., Berlin; Robert Warschauer & Co., Berlin. Wir wollen nicht verfehlen, unsere Leser auf das hochherzige Unternehmen der Deutschen Chemischen Gesellschaft aufmerksam zu machen und dasselbe auch unsererseits eifrigster Förderung zu empfehlen. [2229]

Die Redaction des „Prometheus“.

Betrachtungen über Unterseeboote.

Die grossen Hoffnungen, die man vor einigen Jahren in die Unterseeboote für Kriegszwecke setzte, haben sich nicht erfüllt. Während man in Frankreich die Versuche mit dem *Goubet* und dem *Gymnote*, in Spanien mit dem *Peral* eifrig fortgesetzt und von Zeit zu Zeit von glänzenden Erfolgen berichtet, scheint man anderwärts diese Angelegenheit „zu den Uebrigen“ gelegt zu haben. Eine Hochfluth der Begeisterung trat ein, als Nordenfelt 1887 im Bosphorus mit seinem grossen Unterseeboot die s. Z. viel besprochenen Taucherfahrten ausführte. Die Türkei und Griechenland haben sich daraufhin den Luxus geleistet, je zwei solcher Boote zu beschaffen, die sie noch in ihrer Flottenliste führen. Aber ein weiteres Boot, von welchem Nordenfelt sich besonders viel versprach, fand keinen Liebhaber mehr, so dass es vor zwei Jahren in Kopenhagen als „altes Eisen“ verkauft wurde. *Sic transit gloria mundi!* Diese Boote sind so eingerichtet, dass sie gewöhnlich auf dem Wasser fahren können, erst in der Nähe des anzugreifenden Feindes sollen sie untertauchen und den Angriff selbst unter Wasser ausführen. Sie haben Dampftrieb und entnehmen während der Fahrt unter Wasser den Dampf aus einem Vorrathskessel mit überhitztem Wasser.

Zwei Hauptgründe sind es, welche die bisher gebauten Unterseeboote zum Kriegsgebrauch noch nicht geeignet erscheinen liessen. Zunächst ist ihre Fahrgeschwindigkeit von 6–8 Knoten (10 Knoten waren nur Ausnahmen) ganz unzureichend, einen Angriff auf ein in Fahrt befindliches Schiff auszuführen. Da alle Kriegsschiffe heute eine sehr viel grössere Fahrgeschwindigkeit besitzen, so können sie von einem Unterseeboot niemals eingeholt werden. Bei sich kreuzenden Kursen das Kriegsschiff abzufangen, verhindert die geringe Sehweite im

Wasser. Bei 30 m Wassertiefe beträgt die Sehweite nur noch 8 m. Es ist auch nicht wahrscheinlich, dass es gelingen wird, mit Hülfe des elektrischen Lichtes die Navigation unter Wasser zu ermöglichen. Zudem soll bereits in einer Tiefe von wenigen Metern das Wasser derart grün sein, dass die rothe Farbe ihre Sichtbarkeit ganz verliert. Die französischen Boote sollen ihre Versuche nur in Tiefen von 2–3 m ausgeführt und sich zum Steuern eines Gyroskops bedient haben. Das wird zum Erreichen fester Ziele nützlich sein; um aber an bewegliche Ziele heranzukommen, wie es der Seekrieg erfordert, ist die directe Beobachtung unentbehrlich.

Das Marinedepartement der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat am 26. November 1887 einen Wettbewerb auf ein Unterseeboot ausgeschrieben, welches auf dem Wasser schwimmend, zur Verwendung als gewöhnliches Terpedoboot, 15 Knoten, eingetaucht, d. h. etwa 1 m Wasser über sich, wobei die Verbindung mit der Luft nicht abgebrochen zu sein braucht, 12 Knoten, ganz untergetaucht aber 8 Knoten Fahrgeschwindigkeit haben soll. Die Untertauchung muss bis zu 45,72 m (150 Fuss engl.) ausführbar sein. Es soll ausgetaucht oder eingetaucht 30 Stunden und dann noch zwei Stunden untergetaucht mit ganzer Kraft fahren können. Die Lösung dieser Aufgabe scheint bisher nicht gelungen zu sein, da Nichts davon bekannt geworden ist. Andererseits wäre es auch möglich, dass der Marinesecretär dieses Preisausschreiben wieder zurückgezogen hat, denn es ist heute schwer begreiflich, was die Kriegsmarine mit einem solchen Boot anfangen soll. Die Möglichkeit der Ausführung lässt sich, vielleicht mit Ausnahme der Fahrdauer, wohl nicht unbedingt bestreiten. Dass unter Wasser eine sehr viel grössere Geschwindigkeit als 8 Knoten erreichbar ist, beweisen die Torpedos. Wenn wir aber wirklich ein Unterseeboot mit

20 bis 22 Knoten Fahrgeschwindigkeit unter Wasser hätten, dann fehlt uns immer noch die Durchleuchtung des Meeres auf weite Entfernung. Wenn trotz dieser Schwierigkeiten, deren mögliche Ueberwindung einstweilen noch fraglich erscheint, die Erfinder nicht ruhen, so ist das wohl zu billigen; nur wäre ihnen anzurathen, den Plan aufzugeben, ein Unterseeboot für den Kriegsdienst herstellen zu wollen. Sollte es sich denn nicht verlohnen und verlockend sein, für andere Zwecke, für gewerbliche Berufsthätigkeit, zum Dienste der Wissenschaft und Cultur zu erfinden und zu schaffen? Warum immer nur dem Kriege dienen wollen? Es liegt doch Anreiz genug in dem Gedanken, zu den Schätzen hinabsteigen zu können, die seit Jahrtausenden in „purpurner“ Finsterniss auf dem Grunde des Meeres ruhen, und sie als Zeugen längst vergangener Culturepochen wieder an das Tageslicht hinaufzuheben!

Ohne Zweifel würden zu Taucherzwecken geeignete Unterseeboote eine weitgehende Verwendung finden. Schon vor einigen Jahren kam aus Amerika die Nachricht, dass es einem Ingenieur, Oscar Scheer, gelungen sei, ein Unterwasserboot herzustellen, das nach Absuchung des Meeresgrundes aus dem Boot mittelst drehbaren elektrischen Scheinwerfers sich vor Anker legen und Taucher aussteigen lassen könne, die durch Luftschläuche mit dem Boote verbunden bleiben und nach Verrichtung ihrer Arbeit in das Boot wieder zurückkehren. Ob diese Idee zur Ausführung kam und welche Erfolge erzielt wurden, ist uns nicht bekannt geworden. Dagegen ist vor einigen Monaten auf der Werft der Gebrüder Migliaro in Savona ein von einem italienischen Ingenieur Peter degli Abbati erfundenes Taucherboot vom Stapel gelaufen, welches zu Fischerei- und Taucherzwecken bestimmt und so eingerichtet ist, dass es werthvolle auf dem Meeresgrunde gefundene Gegenstände bergen kann. Dieses *Audace* getaufte Boot ist aus Stahl gebaut, von eiförmiger Gestalt, 8,63 m lang, 3,55 m tief und 3,45 m breit, soll auf eine Tiefe von 100 m sinken und dort sechs Stunden verweilen können. Es wird durch eine elektrische Betriebsmaschine fortbewegt und hat elektrische Innen- und Aussenbordbeleuchtung, letztere zum Absuchen des Grundes und Ausführen von Arbeiten daselbst. Seine Probefahrt sollte von Civitavecchia aus stattfinden. In welcher Weise das Tauchen auf eine so grosse Tiefe bewirkt werden soll, ist leider nicht mitgetheilt.

Zum Tauchen der Boote sind verschiedene Methoden angewendet worden. Die älteste und gebräuchlichste ist die, Wasserballast einzunehmen. Je mehr Wasser eingelassen wird, um so tiefer sinkt das Boot. Mit dem Auspumpen des Wassers gewinnt das Boot entsprechend an

Auftrieb und steigt bis zum Hinaustreten der Einsteigeöffnung (Mannloch) über die Wasseroberfläche, wenn alles Wasser hinausgeschafft ist. Dieses Verfahren hat das Bedenken, dass beim Versagen der Pumpen es keine Möglichkeit giebt, das Boot wieder an das Tageslicht zu bringen. Das französische Unterseeboot *Goubet* hat deshalb einen schweren Bleikiel erhalten, der vom Innern des Bootes aus losgelöst werden kann. Da sein Gewicht dem des Wasserballastes entspricht, so ist dadurch Auftrieb bis zur Wasseroberfläche gewonnen.

Andere haben neigbare Horizontalrudern und Flossen angewendet, welche das Boot durch den Gegenstrom des Wassers nach unten drücken, sobald es sich in Fahrt setzt. Es kann daher nicht senkrecht, sondern nur in schräger Richtung und nur während der Fahrt tauchen. Sobald die Maschine gestoppt wird, steigt das Boot zur Wasseroberfläche.

A. Campbell gab seinem Unterseeboot an jeder Bordseite vier aus der Schiffswand wagemrecht hinausragende grosse, hohle Cylinder, welche sich nach dem Boote hereinziehen lassen. Sobald dies geschieht, wird die Wasserverdrängung vermindert und das Fahrzeug beginnt dementsprechend zu sinken. Es ist dies dem Princip nach die Umkehr des Einnehmens von Wasserballast.

Nordenfelt hat bei seinen viel besprochenen Booten wagerecht laufende Schiffsschrauben, sogenannte Taucherschrauben angewendet, welche auf dem Deck im Vorder- und Hintertheil des Bootes stehen. Waddington hat gleichfalls Taucherschrauben angewendet, welche aber in schachtartigen Röhren laufen, die im Vorder- und Hinterschiff senkrecht durch dasselbe hindurchgehen. Das von unten in diese Rohre eindringende Wasser wird durch die Schrauben oben hinausgeworfen und das Boot dadurch nach unten gedrückt. Dieselbe Einrichtung erhält auch das gegenwärtig auf der Staatswerft in Toulon im Bau befindliche grosse Unterseeboot *Gustave-Zédé* von 300 t Wasserverdrängung. Die Taucherschrauben gestatten ein senkrechtliches Tauchen, nur muss mit zunehmender Tiefe ihr Gang beschleunigt werden. Um eine gewisse Tiefe zu halten, müssen sie entsprechend in Betrieb bleiben.

In eigenthümlicher Weise hat neuerdings Georges Baker in Detroit (Mich.) bei seinem Unterseeboot die Taucherschrauben angewendet. Im senkrechten Längsschnitt hat das Boot parabolische Form, der Querschnitt ist elliptisch, und zwar steht die grosse Achse von 4,2 m senkrecht, die kleine Achse misst 2,7 m, die Länge des Bootes beträgt 12 m. In der Längenmitte, also im Hauptspant, befindet sich zu beiden Seiten je eine Schraube von 0,61 m Durchmesser, welche durch Kegelräder Antrieb er-

halten. Die Achsen beider Schrauben können eine beliebige Winkelstellung nach oben erhalten, in Folge dessen sie gleichzeitig das Tauchen und das Fortbewegen des Bootes bewirken. Nur wenn sie senkrecht nach oben gerichtet sind, wirken sie ausschliesslich als Taucherschrauben, und wenn sie wagerecht liegen wie gewöhnliche Schiffsschrauben, nur zum Fortbewegen ohne Tauchung. Ist man in der gewünschten Tiefe angelangt, so bewegt sich das Boot bei einer Winkelstellung der Schrauben von 45° nur wagerecht weiter. Bei den kürzlich theils im Rouge-, theils im Detroit-Fluss ausgeführten Probefahrten ist eine Tauchung von 12 m und eine Geschwindigkeit von 10 Knoten erzielt worden. Das aus Holz gebaute Boot hat 75 t Displacement und bei voller Ausrüstung 4 t Auftrieb, so dass das Boot stets an die Oberfläche zurückkehren muss, sobald die Maschine aus irgend einem Grunde stillsteht.

Trotz dieses Sicherheitsmomentes wird sich die letztbeschriebene Methode der Tauchung, wie die mittelst Taucherschrauben überhaupt, schwerlich für Boote zu gewerblichen Zwecken, bei denen es immer auf ein Stillstehen und ein stundenlanges Vorankerliegen ankommt, empfehlen, da die Maschinen während dieser ganzen Zeit arbeiten müssen. Das ruhige Liegen unter Wasser wird am einfachsten durch Wasserballast erreicht, doch muss der Auftrieb dadurch gesichert werden, dass im Nothfalle das Loslösen eines entsprechend schweren Gewichtes möglich ist. Es lassen sich ohne Zweifel für ein solches Unterseeboot einfache und zweckmässige Einrichtungen finden. Es könnte nöthigenfalls ebenso mit einem vor Anker liegenden Schiffe durch Luftschlauch und Telephon verbunden bleiben, wie die ausgestiegenen Taucher mit ihm.

Beim Gebrauch solcher, wesentlich einfacheren Bedingungen entsprechenden Unterseeboote gelingt es dann vielleicht, diejenigen Erfahrungen zu sammeln, mit Hülfe deren die Herstellung und der Gebrauch von Unterseebooten zu Kriegszwecken sich ermöglichen lässt.

C. Stainer. [2209]

Isolatoren für elektrische Leitungen.

Von Dr. Otto N. Witt.

(Schluss von Seite 35.)

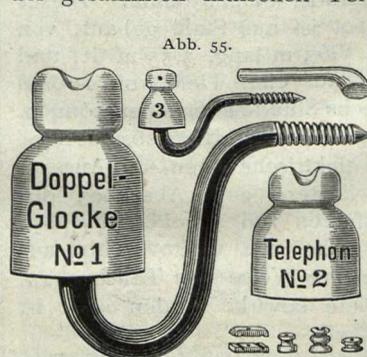
Ausser der durch ein Zusammenwirken von Material und Form, wie wir soeben geschildert haben, erfüllten Bedingung vollkommener Isolirfähigkeit werden aber noch andere Anforderungen an Isolatoren zu stellen sein. Sie müssen sich ohne grosse Mühe und mit möglichst geringem Zeitaufwand in beliebiger Anzahl an den Leitungsstangen befestigen lassen, und es muss

ferner möglich sein, den Leitungsdraht mit Leichtigkeit über sie hin zu legen und so fest zu machen, dass derselbe auch bei den stärksten Stürmen nicht abgerissen werden kann. War die glockenförmige Gestalt hauptsächlich durch das Erforderniss der Isolirfähigkeit bedingt, so wird der Mittelpunkt des Innenraumes der Glocke in passender Weise zur Befestigung des Isolators, die äussere Kuppe aber zur Anbringung des Drahtes auszugestalten sein. Was zunächst die Befestigung des Trägers selbst anbelangt, so ist man jetzt ganz allgemein dazu gelangt, dem Isolator in seinem Inneren eine tiefe, mit einem Schraubengewinde versehene Höhlung zu geben. Die Anzahl und Steigung der Gewindegänge ist allerdings eine wechselnde. Zur Befestigung der Isolatoren an die Stangen dienen hakenförmige Eisen, welche mit ihrem einen Ende in die Stange eingeschraubt werden, das andere Ende, welches vertikal aufragt, ist etwas geräut, es wird mit einer dicken Lage Hanf umwickelt, in Leinöl oder Firniss getaucht und in das Gewinde des Isolators eingeschraubt. Der Hanf presst sich so sehr in das Gewinde hinein, dass nach einiger Zeit, wenn das Oel verharzt ist, ein Abschrauben des Isolators zur Unmöglichkeit wird.

Ausserordentlich mannigfaltig ist die Ausgestaltung der Kuppe der Isolatoren. In der Art der Befestigung des Drahtes hat fast jegliche Telegraphenverwaltung ihr eigenes System. Es wird dadurch eine ganz ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Form der Isolatoren bedingt; dazu kommen noch besondere Formen für die Ein- und Ausleitung der Drähte an den Stationen.

In Deutschland haben wir am häufigsten Gelegenheit, das sogenannte Deutsche Reichsmodell zu beobachten, welches überhaupt die grösste Verbreitung besitzt, da es sowohl von der deutschen Reichstelegraphen-Verwaltung als auch von vielen Eisenbahnverwaltungen und von der gesammten indischen Telegraphen-Verwaltung endgültig adoptirt worden ist.

Dasselbe ist in Nr. 1 unserer Abbildung 55 dargestellt. Die tief gehöhlte Glocke hat in ihrem Innern einen zweiten röhrenförmigen Ansatz, der



Isolatoren und kleinere Isolirkörper.

den eisernen Träger umgiebt. Der Kopf ist rundlich, an seiner Oberseite befindet sich eine flache Rinne, in die der Leitungsdraht hineingelegt wird;

er wird alsdann mit dünnerem Draht an dem Isolator festgebunden. Um diesen Bindedraht gut anlegen zu können, ist rings um den Kopf des Isolators eine tiefe Furche eingeschnitten.

Im Wesentlichen gleich gestaltet, aber den schwachen Strömen, für die sie bestimmt sind, entsprechend kleiner und zierlicher gebaut, sind die im Deutschen Reiche für Telephonleitungen üblichen Isolatoren (Nr. 2) und die für Kriegszwecke dienenden (Nr. 3). Auf preussischen Bahnen findet man ferner noch mitunter etwas anders gestaltete Isolatoren, welche zur Aufnahme der Bindedrähte eine Durchbohrung tragen. Die von den badischen, bayerischen und württembergischen Bahnen benutzten Isolatoren haben etwas andere Dimensionen und mehr kugelförmig gestaltete Kuppen, die sächsischen Bahnen verwenden die sogenannten Krückenisolatoren, bei denen der Draht auf einem seitlich aus der Kuppe entspringenden Arme ruht. Eigenthümliche Formen zeigen gewisse im Auslande übliche Isolatoren. In Italien und Holland besitzt die Kuppe einen tiefen Einschnitt, der Draht wird in denselben hineingelegt und durch einen Pflock festgekeilt, der in ein zu der Furche quer gestelltes Loch gesteckt wird. Ein ähnliches System haben Russland und die Donaufürstenthümer; Frankreich hat Isolatoren mit seitlich vorspringenden Dornen, Spanien solche, in welche der Draht in eine seitliche Furche eingelegt wird, gewisse südamerikanische Republiken endlich haben Isolatoren, in welchen der Draht durch eine eingeschobene und mittelst eines Holzpflockes verkeilte Bleikugel festgehalten wird.

Die Isolatoren für die deutsche Reichstelegraphen-Verwaltung werden zum Theil von der Königlichen Porzellanmanufactur zu Berlin angefertigt, zum andern Theil aber von einer Firma, welche die Herstellung von Isolatoren zu ihrer Specialität gemacht hat, nämlich H. Schomburg & Söhne in Berlin. In der letztgenannten Fabrik werden aber ausser dem deutschen Reichsmodell auch noch all die anderen von uns kurz erwähnten ausländischen Isolatorformen hergestellt. Diese Firma war es auch, welche die ausserordentlich schwierige Aufgabe der Herstellung der Lauffener Oelisolatoren übernommen und mit grossem Erfolg gelöst hat.

Die technische Herstellung der Isolatoren unterscheidet sich, wenigstens soweit es sich um die grösseren Formate handelt, nur unwesentlich von der Herstellung von Porzellangegegenständen überhaupt: die mit aller Sorgfalt hergestellte Porzellanmasse wird in feuchtem Zustande unter Zuhilfenahme von Gypsformen in die nöthige Form gebracht, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Porzellanmasse zunächst beim Trocknen und dann nochmals beim Brennen schwindet, d. h. unter Beibehaltung der ihr gegebenen

Form wesentlich kleiner wird. Die Schwindung vom trockenen bis zum gebrannten Zustande beträgt etwa $\frac{1}{6}$ des Gesamtvolumens; darauf ist natürlich Rücksicht zu nehmen, die Gegenstände sind um so viel grösser herzustellen, als die Schwindung beträgt. Sobald die Isolatoren durch geringes Austrocknen in der Form locker geworden sind, werden sie aus dieser herausgestülpt und in langen Reihen auf Brettern in gleichmässig temperirten Räumen getrocknet. Erfolgt das Trocknen zu rasch oder ungleichmässig, so kann sehr leicht ein Rissigwerden der Gegenstände stattfinden. Diese Gefahr ist um so grösser, je grösser und dicker die Gegenstände sind, und gerade darin liegt eine der Schwierigkeiten in der Herstellung der grossen und äusserst massiven Oelisolatoren. Dieselbe Gefahr wiederholt sich später beim Brennen, wo auch ein Rissigwerden um so leichter eintritt, je schwieriger es ist, einen Gegenstand durch und durch auf die gleiche Temperatur zu erhitzen. Sind die Isolatoren trocken geworden, so kann man, wie dies sonst bei allen Porzellangegegenständen geschieht, ein erstes Mal zum Brennen schreiten; es ist dies der sogenannte Verglühbrand, bei dem die Gegenstände auf Silberschmelzhitze, also etwa 950° , erhitzt werden. Hierbei findet ein Schmelzen des in der Masse enthaltenen Feldspates noch nicht oder doch nur in so geringem Grade statt, dass der Gegenstand noch ganz porös bleibt. Nach dem Verglühen folgt das Glasiren; die Gegenstände werden in einen dünnen Brei der mit Wasser fein gemahlene Glasurmasse einen Augenblick eingetaucht, sie bedecken sich dann mit einer dünnen und sehr gleichmässigen Glasurschicht. Nach dem abermaligen Trocknen wird die Glasurschicht an derjenigen Stelle, auf der der Isolator im Ofen steht, abgekratzt, damit er nicht durch die Glasur an seiner Unterlage festklebt. Nun schreitet man zum sogenannten Glatbrand, bei dem die Gegenstände zur höchsten Weissgluth noch über Goldschmelzhitze, auf nahezu 1800° , erhitzt werden; dabei schmilzt die Glasur und auch der im Innern der Masse befindliche Feldspat, die Masse wird vollkommen dicht und die Glasur glatt und glänzend. Damit die Gegenstände von den den Ofen durchfluthenden, Staub und Asche mit sich tragenden Gasen nicht beschmutzt werden, werden sie sowohl beim ersten wie beim zweiten Brande in sogenannte Kapseln aus feuerfestem Thon eingesetzt, deren Fugen meist noch sorgfältig verschmiert werden. Etwaige Marken und Fabrikstempel werden vor dem Glatbrande unter der Glasur mit Cobaltoxyd angebracht, es ist dies eine der wenigen Porzellanfarben, welche mit vollkommener Sicherheit die ungeheure Hitze des Glatbrandes zu ertragen vermögen. Bei sehr massiven Gegenständen, wie es die kleineren Isolatoren sind, kann der Verglühbrand allenfalls unterbleiben,

aber die dadurch erzielte Ersparniss an Arbeit wird zum Theil wieder aufgehoben durch die bei einmaligem Brande grössere Gefahr des Rissigwerdens. Schwierige Gegenstände, wie z. B. die Oelisolatoren, müssen unter allen Umständen zweimal gebrannt werden, selbst dann ergibt sich immer noch ein nicht unerheblicher Ausschuss.

Eine äusserst interessante Fabrikation ist diejenige der ganz kleinen Isolirkörper, wie sie in Form von Ringen, Röllchen und Knöpfen (s. Abb. 55) bei elektrotechnischen Anlagen in zahllosen Exemplaren zur Verwendung kommen. Zur gleichen Kategorie von Porzellanwaaren gehören auch, nebenbei gesagt, viele Gegenstände, welche nicht in der Elektrotechnik Verwendung finden, so z. B. die Porzellanknöpfe, mit denen Bier-, Sodawasser- und Milchflaschen verschlossen werden, die Ringe und Oesen an Spinn- und Webmaschinen u. v. a. m. Diese Gegenstände müssen, wenn die Technik sich ihrer überhaupt bedienen soll, nicht nur ganz ausserordentlich billig sein, sondern es wird meist auch noch von ihnen eine ganz ungeweine Regelmässigkeit und Gleichartigkeit der Form verlangt. Hier kann an ein Formen von Hand nicht mehr gedacht werden, es werden daher derartige Gegenstände mittelst Maschinen gepresst. Um die Ausbildung der dabei zur Verwendung kommenden Technik hat sich die Firma H. Schomburg & Söhne ein hervorragendes Verdienst erworben. Das Pressen kann nicht mit der feuchten Masse geschehen, weil sich die Gegenstände, so lange sie feucht sind, viel zu schwer von der Form ablösen, es wird vielmehr getrocknete und auf das Feinste gepulverte Porzellanmasse benutzt, welcher so viel Petroleum zugesetzt wird, dass sie sich eben noch ballen lässt. Durch sinnreich construirte Stanzwerke wird die im pulverigen Zustande zugeführte Masse unter grossem Druck in die gewünschte Form gebracht und alsdann sofort aus der sich öffnenden Maschine herausgeschleudert. Die ganze Arbeit geht so schnell, dass ein Arbeiter ohne besondere Geschicklichkeit an einer derartigen Maschine viele Tausend vollkommen gleicher Gegenstände in einem Tage produciren kann. Da ferner durch die Maschine ein höchst inniges Zusammenpressen der Masse stattfindet, so ist die beim Brennen auftretende Schwindung eine weit geringere, die Gegenstände verziehen sich weniger und behalten viel genauer, als es bei Nassformung möglich wäre, die ihnen ertheilte Form. Nur so gelingt es beispielsweise, aus Porzellan Schrauben nebst den dazu gehörigen Muttern herzustellen, welche nach dem Brande vollkommen zusammenpassen. Solche trocken gepresste Gegenstände werden sehr häufig unglasirt als Biscuit hergestellt.

In den vorstehenden Darlegungen hoffen wir dem Leser ein genügend vollständiges Bild von der Fabrikation porzellanener Isolatoren entworfen und gezeigt zu haben, dass auch diese Gegenstände, an denen wir, wie an so vielen anderen, alltäglich achtlos vorübergehen, unter dem Einfluss unserer hoch entwickelten und bis in feinste Einzelheiten ausgearbeiteten Technik zum Gegenstande einer grossartigen und in ihrer Mannigfaltigkeit hoch interessanten Industrie geworden sind. [2099]

Die Analyse des Augenblicks.

Von Dr. A. Miethe.

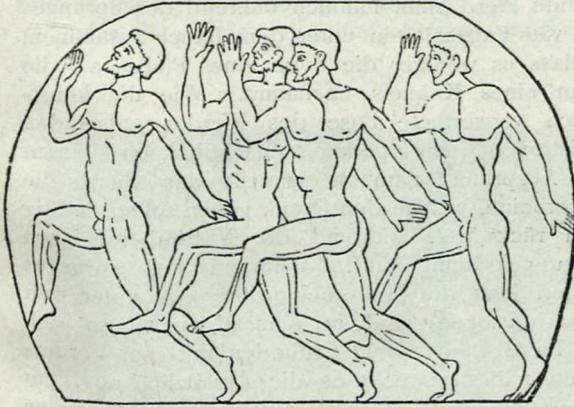
(Fortsetzung von Seite 43.)

Nachdem wir in dem Vorstehenden versucht haben, den Mareyschen Apparat seiner Construction und Wirkungsweise nach zu schildern, müssen wir uns noch der Betrachtung einiger Anwendungsweisen derselben zuwenden. Nach unserm Dafürhalten liegt der Hauptschwerpunkt der Mareyschen Untersuchungen in seinen physiologischen und biologischen Arbeiten, weniger in den Versuchen, Kunst und Aesthetik zu fördern. In diesem Punkte ist ihm Muybridge bei Weitem überlegen, welcher besonders auf diese Gegenstände ein Hauptaugenmerk gerichtet hat. Marey ist gewissermaassen nur in seine Fussstapfen getreten und widmet wenigstens in seinem Vortrag seinen ästhetischen Untersuchungen nur einen kurzen Abschnitt. Wie bekannt, ist die Auffassung einer Bewegung bei den Künstlern verschiedener Zeiten und Völker eine ausserordentlich verschiedene, wir brauchen nur die Monumentaldarstellungen in den Grabkammern ägyptischer Pyramiden mit den Friesen des Parthenons oder den Werken Thorwaldsens zu vergleichen, um uns darüber klar zu werden, dass die älteste Kunst am kühnsten in der Darstellung schneller Bewegung gewesen ist. Besonders tritt das in der Skulptur hervor. Ein griechischer Läufer, wie uns mehrere dieser Figuren erhalten sind, und ein Läufer, wie ihn Thorwaldsen darstellt, sind grundverschiedene Dinge. Der antiken Kunst ist es geläufig, dass jede Bewegung ein Zustand labilen Gleichgewichtes ist, während der dänische Meister z. B. in der Bewegung den Moment der Ruhe auffasst. Sanctionirt wird diese künstlerische Auffassung der Bewegung z. B. in Lessings Laokoon, wo weitläufig auseinandergesetzt wird, dass nur der Moment vor der höchsten Empfindung, der Moment der Ruhe in der Bewegung, künstlerisch verwerthbar sei. Die Photographie jedoch zeigt in Uebereinstimmung mit der physikalischen Theorie der Bewegung, dass es in ihr überhaupt keine Ruhe, kein stabiles Gleichgewicht giebt. Marey vergleicht

z. B. ein altgriechisches Vasenbild, welches (Abb. 56) eine Anzahl von Schnellläufern darstellt, mit der modernen Photographie eines Läufers (Abb. 57). Die vorderste Figur der Abbildung 56 zeigt fast genau dieselbe Stellung, die

dass viele der photographisch dargestellten Posen künstlerisch niemals verwerthet worden sind. Er demonstriert das z. B. an den Bewegungen eines galoppirenden Pferdes und glaubt, dass der Grund dieser Erscheinung einfach darin

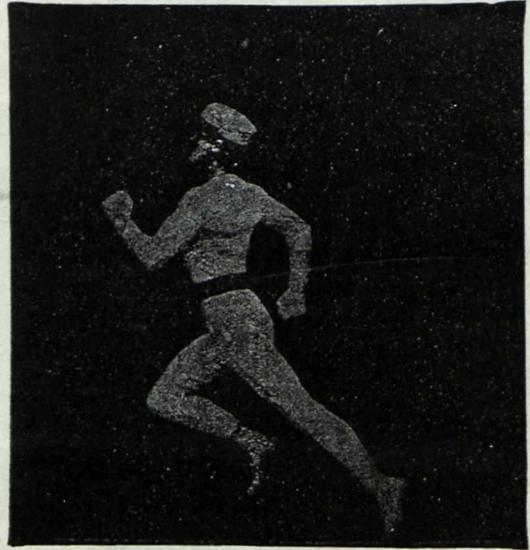
Abb. 56.



Altgriechisches Vasenbild mit Schnellläufern.

der photographirte Läufer einnimmt. Man sieht auf beiden Darstellungen, wie der eine Fuss mit seiner Spitze weit hinter dem Schwerpunkt des Körpers zurückbleibt, und wie also die Figur im Moment der Darstellung sich vollkommen ausserhalb des Gleichgewichts befindet; aber beide Darstellungen zeigen doch einen gewichtigen Unterschied. Auf der Photographie ist der linke Arm und der rechte Fuss einander in der Bewegung entsprechend, während auf der griechischen Darstellung rechter Arm und rechter Fuss, sowie linker Arm und linker Fuss einander entsprechen. Auch durch die Muybridgesche Analyse ist festgestellt worden, dass bei der menschlichen und meist auch bei der thierischen Bewegung ein derartig „diagonaler“ Gebrauch der Glieder stattfindet. Marey erküht sich, aus der Verschiedenheit der griechischen Darstellung und der Photographie den Schluss zu ziehen, dass die Art der menschlichen Bewegung im Lauf der Jahrtausende sich verändert habe, es ist aber wohl viel wahrscheinlicher, dass hier ein Irrthum des beobachtenden Künstlers vorliegt. Er macht ferner die Bemerkung, die wir alle wohl bereits beim Anblick von Momentbildern gemacht haben,

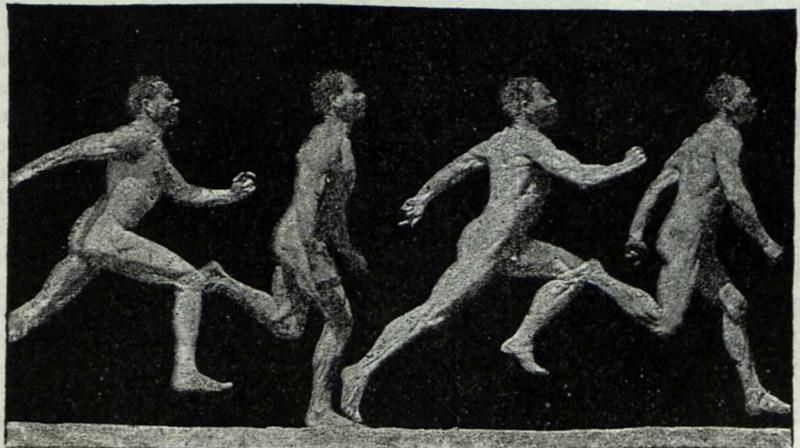
Abb. 57.



Momentphotographie eines Läufers.

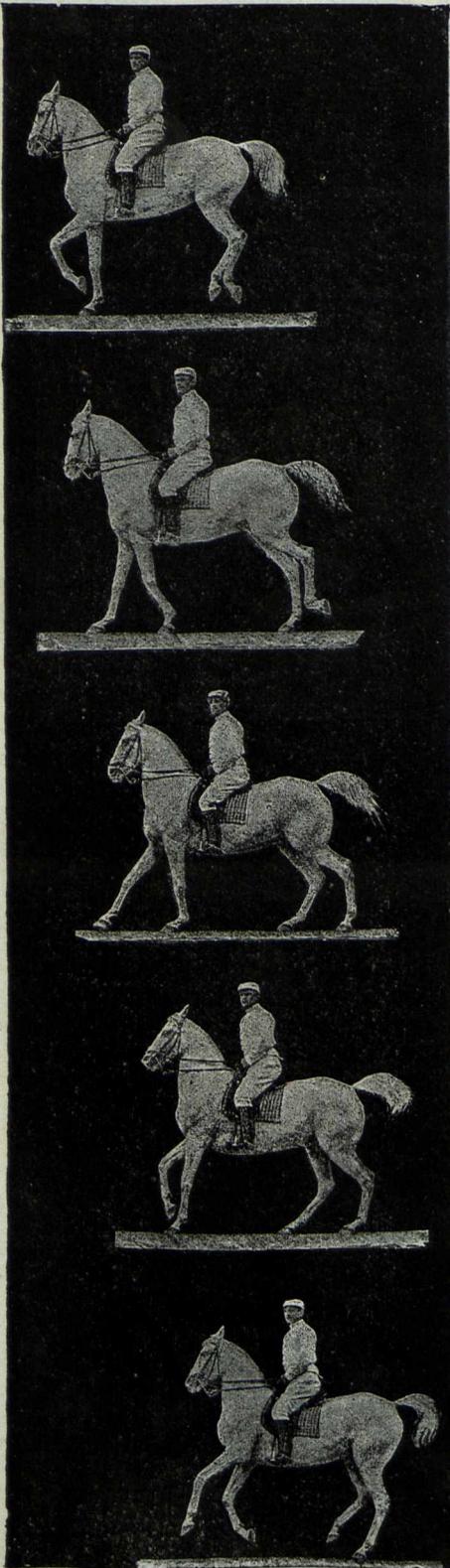
liege, dass die Künstler bei der Schnelligkeit der Bewegung des Vierfüßlers nur diejenigen Phasen auffassten, welche sich durch etwas längere Dauer und grössere Stabilität auszeichnen. Muybridge hat diese Erscheinung ebenfalls einer genauen Betrachtung unterzogen und hat besonders an galoppirenden Pferden interessante Beobachtungen gemacht, dass z. B. während der ganzen Periode eines Galoppsprunges eine grosse Anzahl von Bewegungen vorkommen, von denen

Abb. 58.



Chronophotographische Serienaufnahme eines Läufers.

Abb. 59.



Pferd im kurzen Galopp.
(Folge der Bilder von unten nach oben.)

nur eine einzige, noch dazu nicht ganz correcte in die künstlerische Tradition übergegangen ist. Die traditionelle Darstellung des Pferdegallops, nämlich die, dass die Vorderbeine des Thieres fast horizontal nach vorn und die Hinterbeine ebenso nach rückwärts gestreckt erscheinen, ist für den Galopp durchaus nicht charakteristisch. Das galoppirende Pferd zieht nämlich während des Sprunges alle vier Extremitäten unter dem Bauch zusammen, so dass es weniger die Form eines Pfeiles als die Form eines Knäuels nachahmt. Wie die künstlerisch verwerthete Pose des Pferdes entstanden ist, ist nach Muybridge leicht ersichtlich; im Moment des Absprungs nämlich schnellt das Pferd die Hinterbeine, welche den Druck geben sollen, kräftig nach rückwärts, während die Vorderbeine nach innen gekrümmt sind. Während des Sprunges werden jetzt die Hinterbeine ihrerseits unter den Bauch gezogen, und in dem Moment, wo sich das Pferd wieder dem Erdboden mit den Vorderläufen nähert, streckt es diese plötzlich aus, um die Wucht des Anpralls aufzufangen; also das Ausstrecken der Hinterbeine und das der Vorderbeine sind zwei vollkommen zeitlich getrennte Momente, welche das Auge des Künstlers erst fälschlicherweise zusammengezogen hat. Es ist hier nicht der Platz zu entscheiden, ob die Anschauung, dass der Künstler nur mangelhaft gesehen hat, die richtige ist, oder ob vielmehr die der Wahrheit mehr entspricht, dass er künstlerisch gesehen hat. Den letzteren Standpunkt möchte man geneigt sein in vielen Fällen für den richtigen zu erklären. Man denke dabei an die bekannten Strassenbilder, auf welchen sehr häufig Figuren mit so weit gespreizten Beinen dargestellt sind, dass sie uns an die Verrenkungen der Clowns im Circus erinnern. Oder man betrachte z. B. die Abbildung 58, die Serienaufnahme eines Läufers darstellend; unter den vier hier gegebenen Stadien entspricht das zweite von links aus gesehen durchaus nicht der Vorstellung von einer schnellen Bewegung. Würde ein Künstler gerade diese Pose dargestellt haben, so würde es so scheinen, als wenn er keinen Schnellläufer, sondern eine Figur im langsamen Dauerlauf hätte zeichnen wollen.

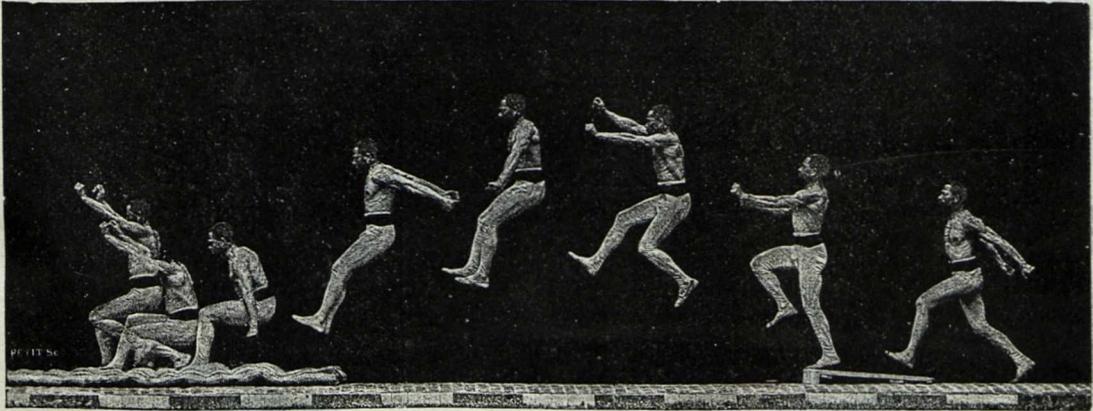
Sehr schöne, auch künstlerisch wohl verwendbare Posen zeigen die Aufnahmen eines Pferdes im kurzen Galopp der Abbildung 59. Aber unter ihnen wiederum ist eine, welche absolut nicht so erscheint, als wenn sie eine Bewegung eines galoppirenden Pferdes darstellte. Die einzelnen Phasen sind von unten nach oben auf einander folgend dargestellt und die mittlere würde jeder Unbefangene für eine Stellung halten, welche nur von einem Pferde eingenommen werden kann, welches im Circus in der hohen Schule geritten wird. Sehr interessant sind ferner die beiden Abbildungen 60 und 61, welche einen Springer darstellen, das eine Mal im freien Sprung und das andere Mal mit der Springstange. Man erkennt im ersten Fall deutlich,

wie der gesammte Körper gleichmässig durch das Muskelspiel des Turners vorwärts geworfen wird, während im zweiten Fall die Beine dem übrigen Körper, besonders am Schluss des Sprunges, weit voraus sind.

Marey aber hat sich nicht darauf beschränkt, die Bewegung des Menschen und des Vierfüßlers genau zu studiren, sondern er hat sich auch der viel schwierigeren Aufgabe zugewendet,

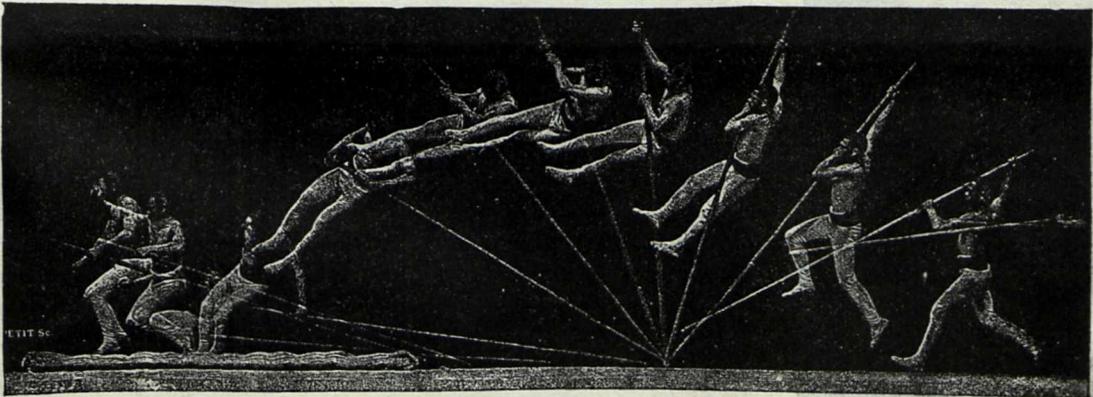
sogenannten Hydromotoren, welche mit so wenig Glück mit unseren modernen Schrauben- und Raddampfern zu concurriren versuchten. Sie stossen, um sich fortzubewegen, entweder einen kräftigen Wasserstrahl rückwärts aus, wobei ihr Körper nach bekannten Principien vorwärts geschwemmt wird (zweischalige Muscheln), oder sie geben durch einen plötzlichen Druck ihrem glockenförmigen Körper eine derartige Form,

Abb. 60.



Phasen eines Sprunges. Chronophotographische Serienaufnahme.

Abb. 61.



Phasen eines Sprunges mit der Stange. Chronophotographische Serienaufnahme.

das Wasser und die Wasserthiere in ihrer Bewegung genau kennen zu lernen. Die Bewegung im Wasser ist vollständig anders geartet als die Bewegung auf der Erde. Während die Bewegung auf dem festen Lande, wie schon die italienischen Physiker vor mehr als zwei Jahrhunderten gezeigt haben, einem einzigen Princip entspricht, nämlich dem Princip des verzögerten Falles, kann die Bewegung im Wasser auf sehr verschiedene Weise vor sich gehen. Einige Wasserthiere bewegen sich z. B. nach dem Princip der Reaction, ähnlich den

dass das Wasser aus der Höhlung ausgepresst wird. Diese letztere Art der Fortbewegung kennen wir von vielen Quallen her. Wieder andere Wasserthiere bewegen sich durch Flossen fort, welche ihrer Wirkungsweise nach theils den Rädern unserer Dampfer, theils dem Propeller der Schraubenschiffe entsprechen. Die erste Art der Bewegung zeigen die Seitenflossen der meisten Süßwasserfische, während die letztere Art durch die Rückenflossen der Seepferdchen oder die Schwanzflossen unseres Stichlings repräsentirt wird. Noch andere, be-

sonders langgestreckte Fische schwimmen durch schlängelnde Bewegung vorwärts, und schliesslich giebt es Wasserthiere, welche nach Art der Vögel im Wasser auf und ab schwimmen. Um alle diese verschiedenen Bewegungen zu studiren, bediente sich Marey eines eigenthümlich eingerichteten Aquariums, in welchem die betref-

Abb. 62.



Bewegungen einer Qualle.

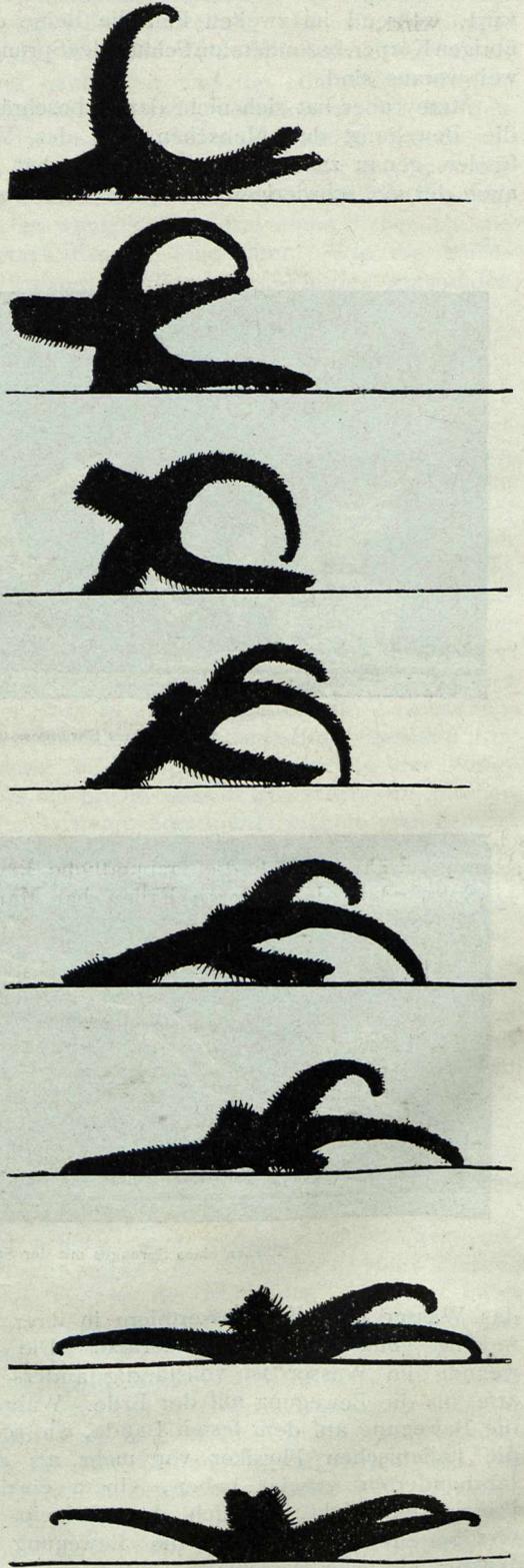
(Folge der Bilder von unten nach oben.)

dem Moment, in welchem das zu beobachtende Thier diese Fläche passirt, wird der Apparat durch den Beobachter in Thätigkeit gesetzt. Es wird interessiren, einige Beispiele der so gewonnenen Aufnahmen hier in Abbildungen wiederzugeben. So zeigt z. B. die Abbildung 62 drei Phasen der Bewegung einer Qualle, welche ihre glockenförmige Oeffnung dem Beschauer zuwendet. Man sieht deutlich, wie im untersten Bilde der Mantel des Thieres oben ziemlich

eingeschlossen sind. Dasselbe besteht aus zwei starken Glasplatten, welche in einer gewissen Entfernung in die Oeffnung eines Fensters hinter einander eingelassen sind und deren Zwischenraum mit Wasser gefüllt ist. Ein passend geneigt angebrachter Reflector wirft durch dieselben hindurch das Licht von aussen in den dunkeln Beobachtungsraum, so dass die Thiere als Silhouetten vor der hell erleuchteten Fläche erscheinen. Das

Feld des Chronophotographenapparates ist durch ein schwarzes Rechteck auf der Fläche des Glases abgegrenzt, und in

Abb. 63.



Bewegungen eines Seesternes, welcher sich umdreht.

(Folge der Bilder von unten nach oben.)

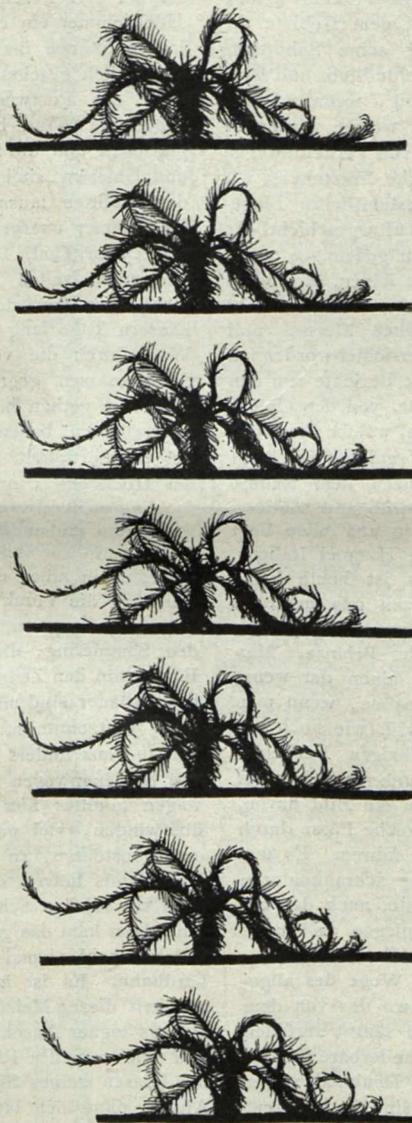
Abb. 64.



Bewegungen einer Krabbe.

stark zusammengepresst ist, während er nach unten hin aus einander geklappt, die Fransen des Saumes sehen lässt; bei der obersten Figur ist dann der Mantel unten im Zusammenziehen begriffen und der obere Rand beginnt seine Fransen zu zeigen. Besonderes Interesse bietet die Bewegung eines Seesternes dar, welchen der Beobachter auf den Rücken gelegt hat, um ihn zum Umdrehen zu zwingen (Abb. 63). Die Bewegung schreitet auch hier von unten nach oben fort, und man erkennt, wie der Seestern, um sich umzudrehen, zunächst den einen Arm nach rückwärts krümmend am Boden mit den Saugnäpfchen befestigt, dieses Manöver dann, indem er den andern Arm erhebt, mit einem zweiten wiederholt und schliesslich, nachdem eine genügende Menge von Saugfüsschen am Boden befestigt ist, mit einem kurzen Schwunge den Körper umdreht. Die Abbildung 64 zeigt die Bewegung der Füßchen und Fühler einer Krabbe (Crevette), während in Abbildung 65 die träge Bewegung einer Crinoidee dargestellt ist, welche sich langsam vom Boden des Aquariums zu erheben sucht. Abbildung 66 zeigt die Bewegung einer Schildkröte im Wasser, und zwar einer Landschildkröte, deren Bewegung entsprechend der Bewegung der Landvierfüßler

Abb. 65.



Bewegungen einer Crinoide.
(Folge der Bilder von unten nach oben.)

diagonal vor sich geht, indem zugleich mit dem rechten Hinterfuss der linke Vorderfuss gestreckt wird und umgekehrt. Die echten Seeschildkröten ahmen den Vogelflug nach, indem sie die flügelartig gestalteten Extremitäten beiderseits gleichzeitig heben und senken.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn etwas für die zweite Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts charakteristisch ist, so ist es die durch die Hilfsmittel unserer modernen Technik enorm gesteigerte Leichtigkeit des Verkehrs. Die Folgen dieser Errungenschaft werden uns zwar jetzt schon fühlbar, sind aber in ihrer ganzen Tragweite noch gar nicht abzusehen. Erst das zwanzigste Jahrhundert wird ernten, was wir gesät haben, und interessant genug wird diese Ernte ausfallen.

Keine der grossartigen Schöpfungen auf dem Gebiete des Verkehrswesens wird mehr angestaunt und bewundert, als der Schnelldampferverkehr über den Atlantischen Ocean. Leute, die den „grossen Bach“ nie überschritten, welche nie auch nur in Bremen oder Hamburg einen der transatlantischen Dampfer besichtigt haben, folgen mit dem Interesse, welches man sonst wohl den Rennberichten und anderen Sportnachrichten widmet, den „Records“ der grossen Schiffe, sie haben ihre Lieblinge unter denselben und ärgern sich, wenn deren Schnelligkeit von anderen erreicht oder gar übertroffen wird.

Abb. 66.



Bewegungen einer Landschildkröte im Wasser.

Auch der *Prometheus* hat dieser allgemeinen Vorliebe für den transatlantischen Verkehr insofern gehuldigt, als er jede interessante Neuigkeit über denselben gewissenhaft in seinen Spalten verzeichnete.

Und doch ist der transatlantische Verkehr keineswegs die grossartigste Leistung auf dem Gebiete des modernen Verkehrswesens; der für seine Schöpfung nothwendig gewesene Aufwand an Geldmitteln und fachmännischer Genialität erscheint mässig, wenn wir ihn mit den Anstrengungen vergleichen, welche wir haben machen müssen, um ein anderes Netz von Verkehrswegen ins Leben zu rufen, dessen allmähliche Entstehung wir gewissermassen als etwas Selbstverständliches hingegenommen haben, ohne dass seine culturgeschichtliche Bedeutung ins allgemeine Bewusstsein gedrungen wäre. Wir meinen die Uebergänge über die Alpen, welche in ihrer Gesamtheit, so wie sie uns heute vorliegen, wohl das grossartigste Denkmal menschlichen Fleisses und zäher Ausdauer darstellen, welches je errichtet worden ist.

Verständnislos lesen wir heute die Berichte von den Alpenübergängen früherer Jahrhunderte, von den Opfern an Muth, Ausdauer und Menschenleben, welche dieselben gekostet haben. Wie eine Art von Krankheit erscheint uns das unwindestehliche Streben nach dem Süden, welches einst ganze Dynastien beherrschte und schliesslich dem Untergange zuführte. Auch in uns Allen liegt ja derselbe Zug nach dem lachenden Himmel Italiens, aber die Befriedigung dieses Hanges ist heute keine weltbewegende That mehr. Wir setzen uns heute in den bequemen Eisenbahnwagen und erwachen morgen in den rebenüberspannenen Fluren der Brianza. Man muss Bergsteiger sein und zu Fuss einen der wenig begangenen Alpenpässe überschritten haben, wenn man sich eine Vorstellung davon machen will, wie noch vor hundert Jahren die grossen und einzigen Verkehrsstrassen nach dem sonnigen Lande unserer Sehnsucht aussahen. Und dann mache man sich ein Bild davon, was es heissen wollte, ein Heer über solche Pässe durch die schweigende Einöde der Alpen zu führen. Es war Napoleon der Erste, welcher in seiner schrankenlosen Thatkraft als Erster den Versuch machte, auch der ungebändigten Natur seine Fesseln anzulegen und dort, wo selbst der Sohn des Gebirges mit Mühe seinen Weg suchte, wunderbare Kunststrassen als Wege des allgemeinen Verkehrs zu schaffen. Heute, wo das von dem grossen Eroberer geschaffene Weltreich längst zerfallen ist, besteht noch die von ihm erbaute wunderbare Strasse über den Simplon als unvergängliches Denkmal seiner Thatkraft. Aber nicht minder grossartig sind die Strassen, welche die Schweiz und Oesterreich, der durch den Simplon gegebenen Anregung genügend, über die anderen Alpenpässe im Anfang unseres Jahrhunderts in rascher Reihenfolge erbauten.

Aber trotz der ausserordentlichen Erleichterung des Verkehrs durch diese Kunststrassen war eine Reise nach

Italien noch immer keine Kleinigkeit. Im Sommer war und ist es freilich, bei schönem Wetter, amüsant genug, hoch oben auf der „Banquette“ der eidgenössischen Post durch die wilde Grossartigkeit des Hochgebirges zu fahren. Aber schon bei schlechtem Wetter, wenn im Hochsommer ein eisiger Sturm uns den Regen oder gar harten Schnee ins Gesicht treibt, wird das Vergnügen bedenklich geschmälert. Und nun gar im Winter! Dann wird der Postwagen auf Schlittenkufen gesetzt; der brausende Wind hat mit dem Schnee sein tolles Spiel getrieben und die Strasse verweht. Die langen Tunneln und Galerien sind oft mit Schnee ganz angefüllt, und der Schlitten muss sich dort seinen Weg suchen, wo im Sommer unergründliche Abgründe gähnen. Lawinen stürzen zu Thal, Tod und Verderben mit sich führend, und nicht selten kommt es vor, dass die Reisenden nicht weit von den auf der Strasse erbauten Schutzhäusern Tage lang im Schnee campiren müssen, bis ein Weg durch die von den Bergen herabgeschleuderten Schneemassen gegraben ist. Man muss, wie es der Schreiber gethan hat, im Winter in der Post die Alpen überschritten haben, um sich ein Bild zu machen von der Grossartigkeit, aber auch von den Gefahren, welche das Hochgebirge im Winter darbietet.

Angesichts dieser Gefahren war es ein Gedanke, kühn wie kaum ein anderer, die Locomotive, welche in der Ebene mit so vielem Erfolge den Postwagen ersetzt hatte, auch über die Alpen zu führen. Naturgemäss waren es die Voralpen, von dieser Gedanke seiner ersten Verwirklichung entgegengeführt wurde; die Bahn über den Semmering, die erste der Gebirgsbahnen, ist mit Recht von den Zeitgenossen als Weltwunder angestaunt, ihre Erbauer sind mit Recht mit Ehren überhäuft worden. Aber Jahrzehnte musste es dauern, die junge Technik musste ganz anders erstarken, ehe man sich an den Bau von Schienenwegen über die eigentlichen Alpen heranwagen konnte; hier galt es ganz andere Steigungen zu überwinden, viel gewaltigere Felsmassen, welche sich entgegenstellten, zu durchbohren. Die Bahn über den Mont-Cenis lieferte den Beweis, dass unsere Ingenieure auch vor solchen Schwierigkeiten nicht zurückschrecken. Und dann kam das grösste und gewaltigste dieser Werke, welches wohl niemals übertroffen werden wird, die Gotthardbahn. Es ist kaum möglich, sich von der Grossartigkeit dieses Meisterwerkes der Ingenieurkunst anders als aus eigener Anschauung eine Vorstellung zu machen; und wie mancher Reisende überschreitet, behaglich in die Kissen seines Sitzes gelegt, auf diesem Wege die Alpen, ohne sich Rechenschaft zu geben davon, Welch ein Aufwand an Geduld, Geschick, Schärfsinn, Capital und manueller Arbeit erforderlich war, um ein solches Werk zu Stande zu bringen. Die meiste Bewunderung erregt bei dem reisenden Laien der grosse Tunnel zwischen Göschenen und Airolo. Ein Tunnel von nahezu 15 Kilometer Länge ist an sich schon ein Wunder,

aber was will das sagen, wenn man bedenkt, dass dieser Tunnel in seiner ganzen Länge durch den härtesten Granit gebohrt ist! Einem solchen Unternehmen gegenüber erscheinen die Baukosten — 57 Millionen Franken — fast geringfügig. Geradezu märchenhaft klingt es, wenn wir erfahren, dass die an beiden Enden begonnenen Arbeiten mit einer Höhendifferenz von nur wenigen Millimetern auf einander stiessen, und dass selbst diese Differenz nicht zufällig war, sondern der verschiedenen Meereshöhe diesseits und jenseits der Alpen ihre Entstehung verdankte! Aber fast noch wunderbarer als der grosse Tunnel selbst sind uns stets die Zugänge zu demselben erschienen. Mit Erstaunen durchfährt der Reisende die sogenannten Kehrtunnels, welche sich sowohl auf dem nördlichen als auch auf dem südlichen Abhänge mehrfach folgen. Fast unverstänlich erscheint es uns, weshalb es nothwendig war, mit einem ungeheuren Aufwande an Arbeit und Unkosten Tunnels spiralförmig in den lebenden Fels zu bohren, deren Ausgang fast senkrecht über der Einfahrt liegt! Erst wenn wir bedenken, dass nur auf diese Weise der Bahn diejenige Länge gegeben werden konnte, welche für die richtige Vertheilung der zu überwindenden Gesamtsteigung nöthig war, begreifen wir die vor nichts zurückschreckende Kühnheit dieses Baues! Die Bahn ist zu kurz, um die gegebene Steigung zu überwinden — gut; wir denken nicht an Zahnradstrecken oder andere dem erhofften gewaltigen Verkehr nicht gewachsene Nothbehelfe, sondern wir bohren uns in den wegbegrenzenden Fels hinein, um die nöthige Länge der Strecke zu erzielen — kann man sich einen kühneren, siegbewussteren Gedankengang bei einem derartigen Unternehmen vorstellen? Und nicht minder kühn als die Kühnheit der Ingenieure erscheint die des Publikums, welches im Vertrauen auf das Geschick und die Thatkraft der Erbauer anstandslos bereit war, 238 Millionen zu opfern, um die grossartigste aller Alpenbahnen den schon vorhandenen hinzuzufügen.

Wenn ein gewaltiges Naturereigniss heute die gesammte Menschheit von der Erde hinwegfegen würde, so würden unsere grossen Dampfer in Schutt und Moder zerfallen und der Ocean würde keine Spur ihrer einstigen Existenz aufweisen; unsere Telegraphendrähte und Kabel würden ein Raub des Rostes und der Bohrmuscheln werden. Ueber unsere Bahnlinien würde der Wind hinwegwehen und sie zudecken mit dem Staube der Vergessenheit. Aber die Furchen, welche wir in das ewige Gestein der Alpen geschnitten haben, würden bestehen bleiben und noch nach Jahrtausenden Zeugnis davon ablegen, dass in unserer Zeit ein grosses und starkes Geschlecht gelebt hat, welches kühn genug war, das Zeichen seines Geistes in den unvergänglichen Fels zu graben. Es wird die Spur von unserm Erdentagen nicht in Aeonen untergehn!

[2217]

* * *

Sterilisation von Wasser. Sterilisiertes Wasser konnte bisher nur durch Aufkochen erhalten werden, wodurch die lebenden Keime getödtet, zugleich aber dem Wasser ein fader Geschmack gegeben wurde, da es auch der darin befindlichen Gase, insbesondere der Kohlensäure beraubt wurde. Die verschiedenen Filter, welche ein reines, sterilisiertes Wasser liefern können, wenn sie mit gehöriger Vorsicht und Sauberkeit behandelt werden, bieten häufig keine genügende Sicherheit, denn in den meisten Fällen fehlt es eben an der nöthigen Sorgfalt

der Behandlung. In der That geben solche Filter, wenn sie nicht mit peinlicher Gewissenhaftigkeit behandelt werden, ein Wasser, welches ebenso viel oder gar noch mehr Mikroben enthält als nicht filtrirtes. Wie *Revue scientifique* angiebt, haben nun A. und V. Babès durch eingehende Untersuchungen festgestellt, dass eine gute, leicht ausführbare Methode, sterilisiertes und dabei frisches Wasser zu bekommen, darin besteht, die im Wasser suspendirten Stoffe durch geeignete Zusätze niederzuschlagen. Sie versetzten z. B. Wasser mit einer geringen Menge Alaunpulver und liessen es so 24 Stunden ruhig stehen; es war dann vollständig klar und sterilisiert. Kreide, Eisenhydroxyd, auch Eisenvitriol geben ähnliche mehr oder weniger gute Resultate. Ferner kann man dem zu reinigenden Wasser Kreidepulver und etwas Schwefelsäure zusetzen, wodurch schwerlöslicher Gyps gebildet wird, welcher die Keime mit zu Boden reisst. Die Mengenverhältnisse für 1 l Wasser sind 1 g Kreide und 0,75 g Schwefelsäure.

Diese Prozesse erlauben es demnach, ein für Nahrungszwecke genügend sterilisiertes Wasser herzustellen. Hierzu eignet sich folgende Einrichtung am besten: Man füllt das Wasser in ein Gefäss aus Zink oder Glas von 10—40 l Inhalt und der Form eines Erlenmeyerschen Kolbens, d. h. oben mit enger Oeffnung, nach unten zu sich kegelförmig erweiternd. Das Gefäss steht auf einem hölzernen Untersatz und hat unten eine durch einen Hahn verschliessbare Oeffnung. Oben giebt man auf 10 l Wasser $1\frac{1}{2}$ g Alaun zu, rührt das Wasser gehörig um und lässt das sorgfältig geschlossene Gefäss 10 bis 15 Stunden lang ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit kann man das Wasser, welches jetzt völlig sterilisiert ist, ablassen. Zweckmässig ist es, den ersten halben Liter nicht zu verwenden. Statt Alaun kann man Kreidepulver, Eisenvitriol etc. zusetzen, der Erfolg ist derselbe.

Ht. [2176]

* * *

Elektrische Bahn mit starkem Gefälle. Die San Francisco mit dem Vororte San Mateo verbindende Strassenbahn hat so bedeutende Steigungen, dass man anfangs an der Möglichkeit der Ueberwindung derselben mittelst elektromotorischer Kraft zweifelte und zum Tau greifen wollte. Da erbot sich die Thomson-Houston-Gesellschaft, die 16 km lange Bahn elektrisch zu treiben, und es zeigt nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* der Erfolg, dass sie sich nicht verrechnet hat. Die Steigungen betragen bis 14% und werden leicht überwunden. Die elektrische Anlage hat kürzlich sogar eine sehr harte Aufgabe gut gelöst. Es drängten sich 193 Personen auf den Wagen, und es wurde die Anhöhe, trotz dieser ungewöhnlichen Beanspruchung, ohne Schwierigkeit erklommen.

A. [2170]

* * *

Aluminium-Naphthboot. *Engineering* entnehmen wir folgende Angaben über das von Escher, Wyss und Co. in Zürich für Rechnung von A. Nobel in Paris gebaute Aluminiumboot *Mignon*. Die Ausmaasse des Fahrzeuges sind: Länge in der Wasserlinie 12 m, Breite 1,80, Tiefgang 0,65 m. Der Schiffskörper selbst besteht ganz aus Aluminium, in Folge dessen das Gewicht des Bootes 1500 kg nicht übersteigt. Davon kommen 700 kg auf das Aluminium. Es ist nicht angedrungen, sondern prangt in der Naturfarbe des Metalls.

Die Maschine und die Schraube sind, bis auf die Welle und die Kurbeln, ganz aus Aluminium. Gleiches gilt von den Mastwanten und dem sonstigen stehenden Gut. Die Maschine weicht von der im *Prometheus II*, S. 52 beschriebenen nicht ab. Sie verleiht angeblich dem hübschen Fahrzeuge eine Geschwindigkeit von 13 km bei einem Verbrache von etwa 8 kg Naphtha in der Stunde.

D. [2200]

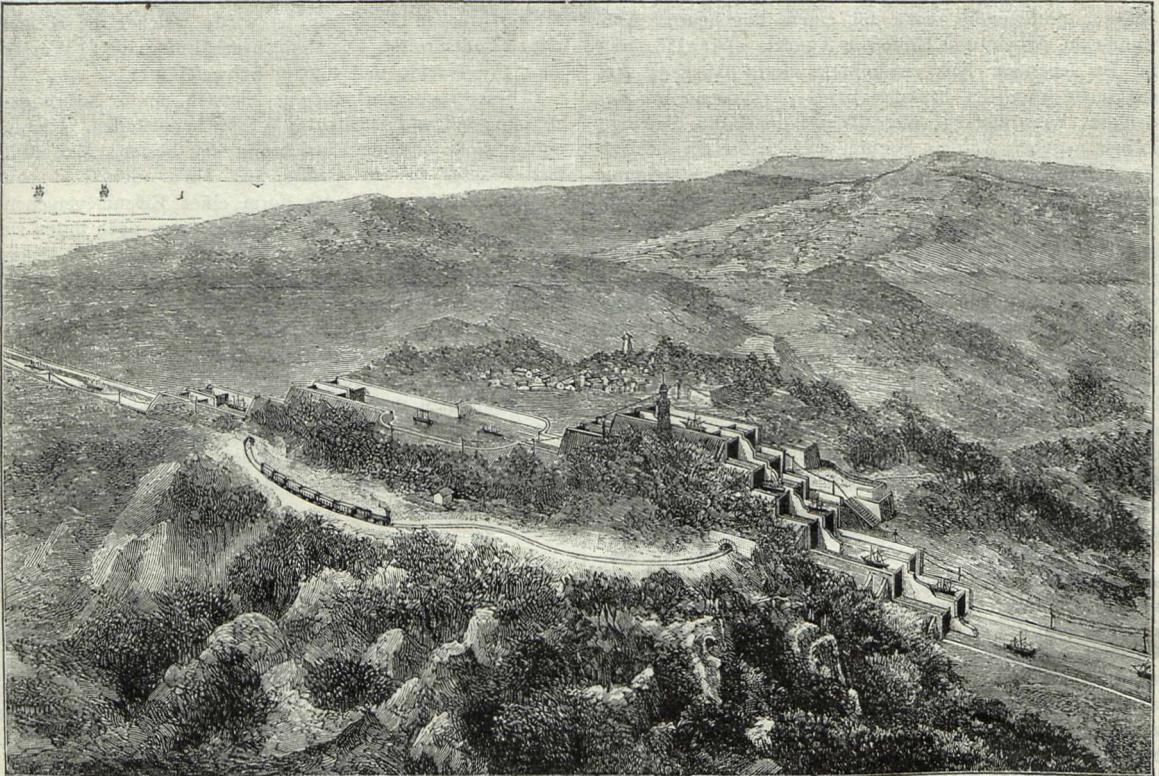
* * *

Ausbau des Panama-Kanals. (Mit einer Abbildung.)
Obwohl das Panamakanal-Unternehmen gründlich ver-

Pacificseite 5. Mittelst derselben will Malgarini eine Höhe von 84 m überwinden. Der Einschnitt hätte danach nur eine Tiefe von 17 m. Die Länge der Schleusenammern ist auf 180 m angenommen. Dieselben werden nicht, wie sonst, ausgegraben, sondern auf dem Boden selbst aufgebaut und zwar aus einem von Malgarini erfundenen Baustoff, Sidero-Monolith geheissen. Dieser Baustoff besteht aus Cement und Eisen und besitzt angeblich eine Tragfähigkeit von 10 000 kg auf das m².

Wir fürchten, es werde die Schwierigkeit der Speisung der 14 sehr grossen Schleusen und die Verkehrshemmnisse aus der Anlage zu gering angeschlagen.

Abb. 67.



Ausbau des Panama-Kanals.

kracht ist, haben die französischen Geldmänner die Hoffnung nicht aufgegeben, aus den Sparkassen der Franzosen zur Wiederaufnahme der Arbeiten und zum Ausbau des Kanals noch einige hundert Millionen herauszulocken. Es tauchen zu dem Zwecke bereits allerlei Projecte auf, die sich hauptsächlich auf den Culebra-Einschnitt, d. h. auf die Durchschneidung des Gebirgsrückens zwischen beiden Oceanen, beziehen. Wir wiesen vor einiger Zeit auf das anscheinend wohldurchdachte Project einer Schiffbahn über die Landenge hin. Andererseits tritt der Ingenieur Malgarini mit dem durch nebenstehende Abbildung veranschaulichten Projecte einer Ueberwindung des 101 m hohen Kammes mittelst einer Reihe von 14 Schleusen auf, welche aus dem Fluss Obispo gespeist werden sollen. Die bestehende Panamabahn würde unter den Schleusen mittelst Tunnels durchgeführt. Auf die atlantische Seite kommen 9 Schleusen, auf die

Von dem Nicaragua-Kanal hört man nichts mehr. Wird wohl auch verkracht sein.

V. [2201]

* * *

Schiffskanal in den Vereinigten Staaten. Der von dem Congress der Vereinigten Staaten eingesetzte Eisenbahn- und Kanal-Ausschuss empfiehlt, nach *Engineer*, die Bewilligung von Geldern zur Vermessung eines den Seeschiffen zugänglichen Kanals zwischen dem Erie-See oder dem Ontario-See und New York. Zur Begründung wird u. a. auf den ungeheuren Verkehr der amerikanischen Binnenseen hingewiesen. Diesen Verkehr unterhalten nahe an 11 000 Schiffe mit einem Gehalt von über 9 Millionen Tonnen. Er ist also weit grösser als z. B. derjenige des Suezkanals, welcher sich im Jahre 1890

auf 3389 Schiffe und 6890014 Tonnen bezifferte, wobei zu bemerken, dass die Verbindungsstrassen zwischen den einzelnen Seen im Winter meist zufrieren. Allerdings sind die Binnenseen bereits über den Lorenzstrom vom Ocean aus zugänglich, jedoch nur für besonders gebaute Schiffe mittleren Umfangs. Auch zwingt diese Strasse zu einem bedeutenden Umwege und kommt für New York kaum in Betracht. Das Unternehmen wird von dem oben genannten Blatte für ausführbar erklärt.

D. [2198]

* * *

Rauchringel. (Mit vier Abbildungen.) Bekannt sind sie jedem, aber dass sie Stoff zu allerlei Betrachtungen geben, wird Manchem wunderbar erscheinen. Wir wollen auch den Leser mit den gelehrten Untersuchungen verschonen, die der grösste aller lebenden Physiker über dieselben angestellt hat. Aber ihr Werden, ihr Leben und Vergehen zu betrachten lohnt immerhin. Da nicht Jeder die brotlose Kunst des Rauchringelmachens versteht und wir auch unseren freundlichen Leserinnen Gelegenheit geben möchten, unsere Studien mit zu machen, so bauen wir uns einen kleinen einfachen Rauchringelapparat für Nichtraucher. Wir nehmen ein rechteckiges Pappschächtelchen von etwa 13 cm Länge, 10 cm Breite und 5 cm Höhe (z. B. einen Trockenplatten carton) und schneiden in die eine Seite, wie unsere Abbildung 68 andeutet, ein kreisförmiges Loch, so gross wie ein Zehnpfennigstück, mit möglichst glatten Rändern. In diesen Carton

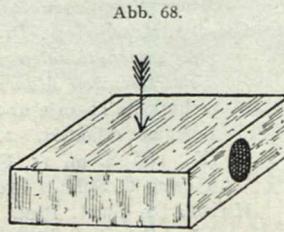


Abb. 68.

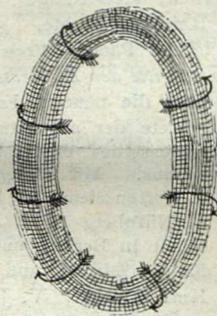


Abb. 69.

Ringes erklärt werden: Wenn ein Theil des Rauches durch den Schlag auf den elastischen Deckel des Kastens hinausgetrieben wird, so wird dieser Bewegung durch die Ränder der Oeffnung ein Widerstand entgegengesetzt; die Bewegung wird also hier verzögert (Abb. 70), und es bildet sich daher rings um die Oeffnung ein Wirbel, ähnlich dem, der hinter einem Pfahl in strömendem Wasser entsteht. Dieser Wirbelring muss in dem angedeuteten Sinne fortschreiten, wie es ein fester Ring, der mit Rollen besteckt ist, in einer festen Bahn unter den gleichen Umständen ebenfalls thun müsste.*)

Wenn die Luft recht ruhig ist, können wir nun leicht die Lebensgeschichte des Ringes verfolgen: die Rotation und die fortschreitende Bewegung erlahmen und die Masse sammelt sich am unteren Theil des Ringes an, weil sie, nicht mehr durch Rotationskräfte gehalten, der Schwere folgen kann.

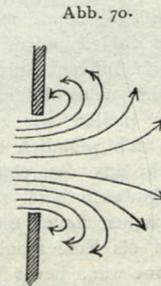


Abb. 70.



Abb. 71.

Werden, Leben und Vergehen der Rauchringel.

stellen wir nun entweder ein Räucherkerzchen oder noch besser einen kleinen Teller, auf den wir neben einander zwei Wattebüschchen legen, von denen das eine mit roher Salzsäure, das andere mit starkem Ammoniak getränkt ist. Es bildet sich in beiden Fällen im Innern des Kästchens ein dichter Rauch. Wenn wir jetzt auf den Deckel einen leichten Schlag schnell ausführen, so dringt aus der Oeffnung ein zierlicher Rauchring heraus, schnell vorwärts wirbelnd, sich dabei vergrössernd und seine Bewegung verlangsamt. Jeder neue Schlag erzeugt einen Ring, solange noch Rauch im Kästchen ist.

Wenn wir den Ring näher betrachten, so beobachten wir leicht, dass er dadurch in der Luft fortschreitet, dass sich die einzelnen Rauchtheilchen um die kreisförmige Achse des Ringes drehen, und zwar ist diese Bewegung stets so gerichtet, dass sie auf der Innenseite des Ringes in der Bewegungsrichtung des Ringes liegt. (Abb. 69). Diese Bewegung kann leicht aus der Entstehung des

gewissen Höhe in eine farblose Flüssigkeit in einem Glase tropfen lässt.

Miethé. [2214]

*) Dass übrigens zur Erzeugung der Wirbelringe der Rauch nichts beiträgt, kann man durch folgenden einfachen Versuch zeigen. Man bepudert eine Glasplatte mit ganz wenig Lycopodium (Bärlappsamen), bringt den Rauchringelapparat 12—18 cm oberhalb derselben so an, dass die Oeffnung nach unten zeigt, und führt jetzt einen ganz kurzen Schlag auf den Deckel aus, ohne dass der Kasten Rauch enthält: sofort entsteht auf der Lycopodiumplatte ein ringförmiger Fleck und der Staub sammelt sich auf seinem äusseren Rande an! Der Versuch gelingt nur, wenn man erst einige Uebung im Erzeugen eleganter Ringe mit dem Apparat erlangt hat.

BÜCHERSCHAU.

Oscar Guttman. *Handbuch der Sprengarbeit*. Mit 136 eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig 1892, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 Mk.

Das vorliegende Buch bildet eine Abtheilung des VI. Bandes von dem bekannten in Viewegs Verlag erscheinenden Handbuch der chemischen Technologie. Es will dem „Manne der Praxis“ ein nützlicher Rathgeber in gedrängter Form sein. Dementsprechend sind alle theoretischen Erörterungen vermieden, obgleich die Besprechung der Sprengmittel hierzu eine Verlockung bot, der gewiss nur wenige Autoren in dem Maasse widerstanden haben würden wie der Verfasser. Er begnügt sich, getreu seinem Programm, mit kurzgefassten Erklärungen, giebt aber dafür eine reichhaltige Uebersicht über die vielen gebräuchlichen Sprengstoffe vom alten Schiesspulver bis zu den neuzeitlichen Nitropräparaten. Mit dem Verfasser theilen wir zwar die Ansicht, dass das Schiesspulver nicht plötzlich erfunden wurde, sondern sich allmählich aus dem lange bekannten und vielfach im Kriegswesen und zu Lustfeuerwerken verwendeten griechischen Feuer entwickelt habe, meinen jedoch, dass die als Schiesspulver bezeichnete Mischung längst bekannt war, bevor sie zum „Schiessen“ verwendet wurde. Schiesspulver wurde sie erst durch ihre Verwendung zum Forttreiben von Geschossen. Wir stehen hier wohl zwei Erfindungen gegenüber, der des Explosivstoffes, die uralt ist, und der seiner Verwendung in Feuerwaffen, welche seine technische Entwicklung wesentlich förderte, die ebenso seiner Verwendung als Sprengstoff zu Gute kam. Der Explosivstoff ist eine tragbare Kraft, welche erst durch seine Entzündung behufs Explosion in Thätigkeit gesetzt wird. Tragbar ist sie, weil wir sie überall hintragen und bis zum Gebrauch, bis zur Verrichtung von Arbeit, aufbewahren können. Je grösser die Kraft, um so grösser die Arbeit. Im Bergbau, wo die Sprengstoffe ihre weitgehendste Verwendung finden, ist jedoch der kräftigste Sprengstoff nicht immer der zweckmässigste, hier muss vielmehr nach Art des Gesteins und des Betriebes die Wahl getroffen werden. Dazu enthält das Buch eine Menge praktischer Anweisungen und Fingerzeige. Der Haupttheil des Buches behandelt die Herstellung der Minen, der Bohrlöcher mittelst Hand- und Maschinenarbeit, das Laden und Zünden derselben. Hier hat der Verfasser seine Darstellungen durch viele vortreffliche Abbildungen, z. B. der bewährtesten Gesteinsbohrmaschinen, wesentlich unterstützt. Somit ist das kleine Buch (98 Seiten) wohl geeignet, ein praktischer Rathgeber zu sein, und wird als solcher sich viele Freunde erwerben.

C. [2161]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Heussi, Dr. Jacob. *Leitfaden der Physik*. 13., verbess. Aufl. Bearbeitet von H. Weinert. Mit Anhang: Die Grundbegriffe der Chemie, von H. Weinert. gr. 8°. (VIII, 139 S. m. 152 Abb., u. Anhang 32 S. m. 26 Abb.) Braunschweig, Otto Salle. Preis 1,86 M.

Wittwer, Dr. W. C., Prof. *Grundzüge der Molekular-Physik und der mathematischen Chemie*. 2. verm. u. verbess. Aufl. gr. 8°. (X, 304 S.) Stuttgart, Konrad Wittwer. Preis 6 M.

Windisch, Dr. Karl. *Die Bestimmung des Molekulargewichts* in theoretischer und praktischer Beziehung. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Eugen Sell. gr. 8°. (XVII, 542 S. m. eingedr. Fig.) Berlin, Julius Springer. Preis 12 M.

Classen, Dr. Alexander, Prof. *Quantitative chemische Analyse durch Elektrolyse*. Nach eigenen Methoden. 3. verm. u. verbess. Aufl. gr. 8°. (XI, 212 S. m. 43 Holzschn. und 1 lithogr. Tafel.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6 M.

v. Miller-Hauenfels, A. Ritter, Prof. a. D. *Der mühelose Segelflug der Vögel und die segelnde Luftschiffahrt als Endziel hundertjährigen Strebens*. Vortrag, gehalten am 18. Januar 1890 im Polytechnischen Club in Graz. gr. 8°. (V, 66 S. m. 9 Fig.) Wien, Spielhagen & Schurich. Preis 2,40 M.

von Waltenhofen, Dr. A., K. K. Reg.-Rth. u. Prof. *Die internationalen absoluten Maasse, insbesondere die elektrischen Maasse*. Für Studierende der Elektrotechnik in Theorie u. Anwendung dargestellt u. durch Beispiele erläutert. 2., verbess. u. verm. Aufl. gr. 8°. (X, 166 S. m. 15 Fig.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.

Heim, Dr. Carl, Prof. *Die Accumulatoren für stationäre elektrische Beleuchtungsanlagen*. gr. 8°. (VI, 104 S. m. 62 Abb.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 2 M.

Paulsen, Friedrich, Prof. *Einleitung in die Philosophie*. gr. 8°. (XVI, 444 S.) Berlin, Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung). Preis 4,50 M.

Batsch, Vice-Admiral. *Deutsch' See-Gras*. Ein Stück Reichsgeschichte. gr. 8°. (448 S.) Berlin, Gebrüder Paetel. Preis 10 M.

Fortschritte der Elektrotechnik. Vierteljährliche Berichte über die neueren Erscheinungen auf dem Gesamtgebiete der angewandten Electricitätslehre mit Einschluss des elektrischen Nachrichten- und Signalwesens. Mit Unterstützung d. Reichs-Postamtes, d. Herren Siemens & Halske in Berlin, Schuckert & Co. in Nürnberg u. d. Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin, unt. Mitwirkg. von Borns, Heim, Kahle, Müller und Wedding herausgeg. von Dr. Karl Strecker. V. Jahrg.: Das Jahr 1891. Heft 1. gr. 8°. (204 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 6 M.

POST.

Die nachfolgenden Bemerkungen, welche Herr Prof. Mommsen mit Bezugnahme auf die Trajanstafel an den Herrn Verfasser der Arbeit über die Correctionsarbeiten am Eisernen Thor richtete, werden unsere Leser zweifellos interessieren.

„Die klein gedruckten Buchstaben der Inschrift sind nicht von mir ergänzt, sondern auf dem Stein selbst oder vielmehr auf einem Papierabdruck desselben von Prof. Benndorf in Wien gelesen worden; ergänzt durch Vermuthung ist nur das *ni* in *anconibus* und am Schluss *m fecit*, so dass also Alles feststeht.

In der Uebersetzung ist *anconibus sublati* falsch wiedergegeben mit 'durch Balken, welche herbeigeschafft waren'. Es heisst 'nach Beseitigung der Ecken'. *Ancon*, eigentlich der Ellenbogen, muss hier irgend eine Klippe, einen Felsvorsprung bezeichnen, der die Passage hinderte. Mommsen.“

[2218]