



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 944. Jahrg. XIX. 8.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. November 1907.

Die neuere Entwicklung der Zentralheizungs- und Lüftungstechnik.

Vorgetragen am 11. März 1907
im Zwickauer Bezirksverein Deutscher Ingenieure.

Von Ingenieur LUDWIG DIETZ.

(Fortsetzung von Seite 102.)

Seitdem der Antrieb der Ventilatoren durch den elektrischen Strom auf so bequeme Weise möglich ist, und seitdem man Zentrifugalventilatoren mit recht gutem Wirkungsgrad (bis hinauf zu 80%) zu bauen gelernt hat, gewinnt die mechanische Luftförderung in der Lüftungstechnik immer grössere Bedeutung. Man ist somit in der Lage, die Luftgeschwindigkeit, bis zu einer gewissen wirtschaftlichen Grenze, erheblich zu steigern, und erhält dadurch bedeutend kleinere Kanalquerschnitte. Nach dem Beispiele der Amerikaner scheint man auch auf dem Kontinente allmählich dazu übergehen zu wollen, statt gemauerter Luftkanäle verzinkte Eisenblechleitungen anzuwenden, wie sie auf den Schiffen bereits üblich sind. Damit ergab sich naturgemäss das Bedürfnis, den Kraftbedarf genau berechnen zu können oder, mit anderen Worten, die Luftreibung und den Krümmungswiderstand in längeren Kanalleitungen besser als bisher zu kennen. Diese Aufgabe ist hauptsächlich von zwei Seiten mit grosser Sorgfalt studiert worden. Auf Anregung

der Kaiserl. Werft in Kiel hat Professor Rietschel an der Prüfungsanstalt für Heizungs- und Lüftungseinrichtungen der Königl. Techn. Hochschule Berlin eingehende Versuche angestellt*), während für die Zwecke der Tunnellüftung Dr. Brabbée Untersuchungen mit Luftleitungen von grösserem Durchmesser und mehreren Kilometern Länge während des Betriebes vorgenommen hat.***) Beide Experimentatoren sind zu recht gut übereinstimmenden Resultaten gelangt. Die verwendeten Leitungen waren Blechrohre. Der Reibungskoeffizient wurde bei grösseren Geschwindigkeiten, von etwa 10 m ab, annähernd als konstante Zahl gefunden, während er sich für kleinere Geschwindigkeiten nach Rietschel als eine Funktion der Luftgeschwindigkeit darstellt.

Die Amerikaner verwenden schon seit Jahren fast ausschliesslich mechanische Ventilation auch in ihren öffentlichen Gebäuden. Überhaupt scheint die Frage der Lüftung in Amerika ein viel

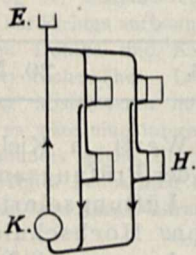
*) Rietschel, *Versuche über den Widerstand bei Bewegung der Luft in Rohrleitungen*. Gesundheits-Ingen. 1905, Festnummer zur 5. Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner.

**) Brabbée, *Die Lüftungsanlagen beim Bau der grossen Alpentunnels in Österreich*. Gesundheits-Ingen. 1905, Nr. 28 und 29.

weiteres Interesse zu erwecken als bei uns auf dem Kontinente. So ist beispielsweise in den Vereinigten Staaten von Nordamerika für die dortigen Schulen ein achtmaliger Luftwechsel pro Stunde gesetzlich vorgeschrieben; Zuwiderhandlungen werden mit 800 bis 2000 Doll. bestraft. Bei uns begnügt man sich für Schulklassen meist noch mit einer zwei- bis dreimaligen Lufterneuerung in der Stunde, und gesetzliche Bestimmungen über die Grösse der Lüftung bestehen hier zu Lande noch nicht. Überhaupt ist die Bedürfnisfrage in bezug auf die Lüftung bei uns noch gar nicht soweit geklärt, als es im Interesse einer gedeihlichen technischen Weiterentwicklung des Ventilationsfaches wünschenswert wäre. Sind sich doch selbst die Hygieniker, welche ja in diesen Fragen nach der Notwendigkeit des Luftwechsels die massgebende Stelle sein sollten, nicht in allen Fällen über die Forderung und den Umfang der Lüftung einig!

Dem gegenüber hat die Zentralheizung Erfolge aufzuweisen, die handgreiflicher sind und mehr in die Augen springen. Die hier in Frage kommenden Systeme sind die Luft-, Wasser- und Dampfheizung mit ihren Kombinationen,

Abb. 88.



Schema einer Warmwasserheizung.

und in neuerer Zeit die elektrische Heizung. Von einer Besprechung der letzteren können wir absehen, weil sie sich wegen der unwirtschaftlich hohen Betriebskosten allgemein noch nicht Eingang verschaffen wird und nur in Einzelfällen am Platze ist, wo die elektrische Energie billig zu haben ist.

Die Luftheizung war in der Form der Feuer- oder Kaloriferluftheizung vor einigen Jahrzehnten ein Heizsystem, welches sehr viel angewendet wurde. Durch den Umstand jedoch, dass jeder Handwerker sich für fähig hielt, Luftheizungen zu bauen, entstanden ebensoviele verfehlte Anlagen und brachten diese Heizung in argen Misskredit. Abgesehen davon besitzt aber die Luftheizung in dieser einfachen Form auch sehr viele Nachteile, nämlich: hohe Erwärmung der Luft an den Kaloriferwandungen, welche bei unvorsichtiger Wartung oft ins Glühen kamen, daher Staubversengung und brenzlichen Geruch der Luft und Reizung der Atmungsorgane erzeugten; ferner Verstaubung der Mauerkanäle, Abhängigkeit der Wirkung von der Windstärke

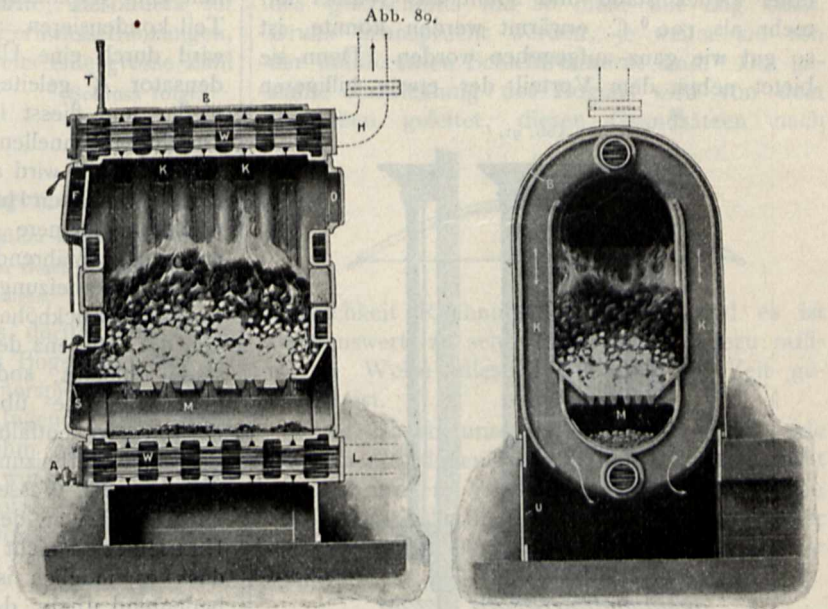
und -richtung sowie von der inneren Regelung der Luftzufuhr durch Klappenstellung usw. Alle diese Umstände führten dazu, dass die Ausführung der Feuerluftheizung bei uns allmählich fast ganz aufgegeben wurde.

Neben der Feuerluftheizung wurde ebenso handwerksmässig die Heisswasser- oder Perkinsheizung ausgeführt. Sie ist ein in sich zurückkehrendes Rohr ohne Ende von 23 mm innerem und 33 mm äusserem Durchmesser, dessen einer Teil als Feuerschlange aufgewunden ist und in einem gemauerten Ofen die Wärme aus dem Feuer aufnimmt, während der übrige Teil des Rohres als Zu- und Rückleitung, und in den einzelnen Räumen als wärmeabgebende Heizspirale dient. Das ganze System ist geschlossen und wird meistens unter sehr hohem Drucke, bis 15 Atmosphären und darüber, betrieben. Dementsprechend sind die Heizflächen sehr heiss (bis 200° C.), und damit war die Staubversengung ebenso wie bei der Luftheizung an der Tagesordnung. Die Unmöglichkeit der unabhängigen Temperaturregelung in den einzelnen Räumen, die grosse Explosionsgefahr und das häufige Einfrieren trugen das Ihrige dazu bei, dass auch dieses System verlassen wurde. Es wird nur noch ganz selten ausgeführt.

Die Niederdruck-Warmwasserheizung eroberte sich rasch den leer gewordenen Platz und erfreut sich bis auf den heutigen Tag für Aufenthaltsräume, in denen sich Menschen dauernd aufhalten müssen, allgemeiner Beliebtheit. In der Tat ist ihre technische Anordnung und ihr Betrieb ebenso einfach, wie sie nach hygienischer Seite vollkommen befriedigt. Das ganze System (Abb. 88) ist vollständig mit Wasser gefüllt, besitzt aber am höchsten Punkte ein offenes Expansionsgefäss *E*, in welches das sich infolge der Erwärmung ausdehnende Wasser hineintreten kann. Da somit die ganze Anlage nur unter dem Drucke der Atmosphäre steht, so muss die Wassertemperatur stets unter 100° C. bleiben, damit Dampfbildung vermieden wird. Die treibende Kraft für die Wasserzirkulation bildet die Gewichts-differenz der im Kessel *K* erwärmten und in den Heizkörpern *H* abgekühlten Wassersäulen. Der Kessel ist zu einem grösseren Gefässe erweitert, und ebenso erscheint die Heizfläche zu den bekannten Typen der verschiedenen Heizkörper auseinandergefaltet. Als Kessel werden nach amerikanischem Vorbilde immer mehr die gusseisernen Kessel verwendet, welche für mittlere und grössere Anlagen aus einzelnen Elementen zusammengepresst oder -geschraubt werden. Der erste brauchbare Kessel dieser Art in Deutschland war der gusseiserne, vom Ingenieur Strebel konstruierte Gegenstrom-Gliederkessel (Abb. 89), der heute vom Strebelwerk Mannheim ausgeführt und frei ohne Einmauerung aufgestellt wird. Das Charakteristische dieser

Kessel ist die eigenartige Zusammensetzung aus einzelnen senkrechten Gliedern, wodurch abwechselnd Wasser- und Rauchkanäle, sowie in der Mitte ein Füllschacht zur Aufnahme des Brennmaterials gebildet werden. Die allgemeinste Anwendung als Heizkörper finden in den letzten 10 Jahren die aus senkrechten Elementen zusammengesetzten sog. Radiatoren (Abb. 90). Letztere besitzen hauptsächlich den grossen Vorzug, dass sie fast nur senkrechte, glatte Oberflächen haben, auf denen sich nicht (wie bei den Rippenheizkörpern) der Staub absetzen und in trockene Destillation übergehen kann. Ausserdem ist bei den Radiatoren eine den verschiedensten Ansprüchen genügende künstlerische Formgebung zu erzielen, sodass diese Heizkörper frei, ohne Verkleidung aufgestellt und direkt als dekoratives Element in die Innenarchitektur eingefügt werden können. Dagegen kommen die Rippenöfen

Untersuchungen der Professoren v. Esmarch und Nussbaum*) bei einer Temperatur von ca. 80° C der Heizkörperoberfläche, wobei je nach der Be-

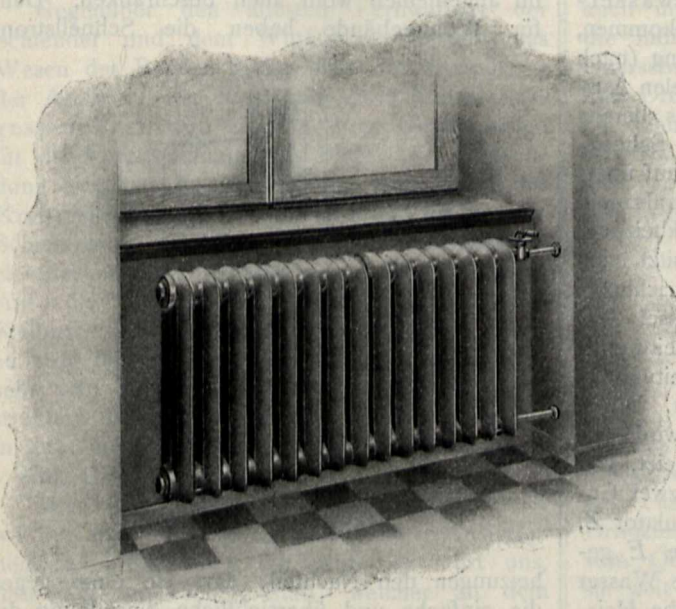


Gusseiserner Gliederkessel vom Strebelwerk G. m. b. H., Mannheim.

schaffenheit desselben gewisse Riechstoffe, z. B. Ammoniak, frei werden. Als besonders dekorative Heizkörper sind für grössere Räume auch die sog. Doppelrohrregister (Abb. 91) zu nennen, welche aus einer oder zwei Reihen senkrechter, in einander geschobener, oben und unten durch Gusskästen gefasster Röhren bestehen; zur Unterstützung dienen Füsse, Konsole oder Sockel und zur Bekrönung Kapitäle. Zur gleichmässigen Erwärmung der Krankensälen, Schulräumen u. dergl. benutzt man mit Vorteil Rohrschlangen, welche in der ganzen Wandlänge unter den Fenstern montiert werden.

Die Niederdruck-Warmwasserheizung hat vor allem den Vorzug, dass die Erwärmung des Wassers im Kessel der jeweilig herrschenden Aussentemperatur bequem angepasst werden kann, d. h. es kann je nach Bedarf mit Wasser von 80°, 60°, 50° oder beliebig niedrigerer Temperatur geheizt und auf diese Weise eine äusserst angenehme, milde Wärme erzielt werden. Eine so bequeme und sichere zentrale Wärmeregulierung ist bei keinem anderen Systeme möglich.

Abb. 90.

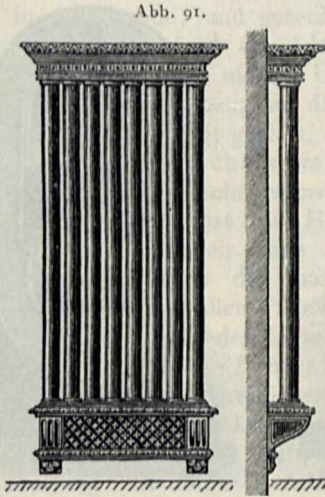


Radiator der Nationalen Radiator-Gesellschaft, Berlin.

immer mehr ausser Gebrauch, weil sie einer besonderen Verkleidung bedürfen, also gewöhnlich der Verstaubung anheimfallen und so naturgemäss die schlimmste Luftverunreinigung herbeiführen; denn der Staub zersetzt sich nach den

*) Siehe: *Hygienische Rundschau* 1905, Nr. 1 u. 8, ferner *Gesundheits-Ingenieur* 1905, Nr. 4 u. 16.

Die Mitteldruck-Warmwasserheizung, welche im Ausdehnungsgefäße durch ein Druckventil belastet wurde, sodass das ganze System unter Druck stand und somit das Wasser auf mehr als 100° C. erwärmt werden konnte, ist so gut wie ganz aufgegeben worden. Denn sie bietet neben dem Vorteil der etwas billigeren

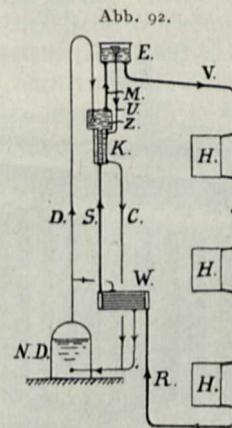


Doppel-Rohrregister von Käuffer & Co., Mainz.

Anlage nur Nachteile gegenüber der Niederdruck-Warmwasserheizung, u. a. den der höheren Oberflächentemperatur der Heizkörper.

Daneben ist in den letzten Jahren für gewisse Spezialfälle die Schnellstrom-Warmwasserheizung mit Vorteil in Anwendung gekommen, die zuerst in der Form der Reckheizung (nach dem Erfinder Reck genannt) sich in vielen Ausführungen bewährt hat. Heute gibt es bereits eine grosse Zahl Patente auf solche Schnellumlaufheizungen, die aber grossenteils auf übertriebenen Voraussetzungen fussen und sich als nicht lebensfähig erwiesen haben. Die Reckheizung, die sich im allgemeinen bewährt hat, besitzt nach Abb. 92 im wesentlichen folgende Einrichtung: Der in einem Niederdruck-Dampfkessel *ND* erzeugte Dampf wird durch eine Dampfleitung *D* fortgeleitet und durch die Kondensleitung *C* als Wasser dem Kessel wieder zugeführt. Durch einen Abzweig der Dampfleitung *D* wird zunächst ein Warmwasserkessel *W* geheizt, von dem eine Hauptsteigeleitung *S* durch zwei Gefässe, den Kondensator *K* und den Zirkulator *Z*, hindurch nach dem Expansionsgefäße *E* geführt ist. Von hier zirkuliert das warme Wasser durch eine Verteilungsleitung *V* durch die Heizkörper *H* und durch die Rückleitung *R* wieder in den Warmwasserkessel *W* zurück zu erneutem Kreislaufe. Die Anlage *WSEVHR* ist also weiter nichts als ein regelrechtes Niederdruckwasserheizsystem und kann in der Tat einfach als solches betrieben werden. Zur Beschleunigung der Wasserzirkulation führte nun Reck

in den mit Wasser gefüllten Zirkulator *Z* Dampf durch die Leitung *D* ein. Die entstandenen Dampfblasen steigen in dem Motorrohr *M* lebhaft zum Expansionsgefäße *E* auf, wo sie zum Teil kondensieren. Der nicht kondensierte Rest wird durch eine Überlaufeitung *U* zum Kondensator *K* geleitet, schlägt sich vollkommen nieder und fliesst in die Kondensleitung *C* ab. Durch den schnellen Auftrieb der Dampfblasen im Motorrohr *M* wird also ein rascher Wasserumlauf im gesamten Heizsysteme erzielt, woraus sich wiederum kleinere Rohrweiten und Heizkörper ergeben. Während ferner bei gewöhnlichen Warmwasserheizungen für jeden Heizkörper eine wirksame Druckhöhe vorhanden sein muss, welche von der Differenz der warmen und kalten Wassersäule abhängt, sodass also alle Heizkörper in gewisser Höhe über der Kesselmitte stehen müssen, so entfällt letztere Forderung bei den Schnellumlaufheizungen. Denn die Gewichts-differenz der Wassersäulen ist so klein, dass sie im Vergleich zu der auf andere Weise erzielten Umtriebskraft nicht mehr in Frage kommt, sodass es möglich ist, die Heizkörper zum Teil bedeutend unter der Kesselhöhe aufzustellen. Dies ist in allen Fällen von grosser Wichtigkeit, wo kein Keller vorhanden ist, oder da, wo die Kellerräume selber mitbeheizt werden sollen, z. B. in gewissen gewerblichen Etablissements oder Lagerkellereien. Auf solche Gebäude wird sich die Anwendung der Schnellumlaufheizungen im allgemeinen wohl auch beschränken. Denn für Wohngebäude haben die Schnellstrom-



Schema der Reckheizung.

heizungen den Nachteil, dass sie eines gegen die einfache und übersichtliche Anordnung der gewöhnlichen Warmwasserheizung immerhin recht komplizierten Apparates bedürfen. Ausserdem geht durch die Einführung von Dampf in die Rohrleitung der grosse Vorteil der niedrigen Heizkörpertemperaturen verloren. — Statt der Erhöhung des Auftriebes der steigenden Wassersäule durch Einführung von Dampf hat man

eine schnellere Zirkulation auch noch durch Schaffung eines Zusatzgefälles für die Rückleitung sowie durch Einschaltung von Pumpen zu erreichen gestrebt. Der mechanische Umtrieb des Wassers durch Pumpen dürfte, besonders für grössere Warmwasser- und Fernwasserheizungen, eine Zukunft haben, wie bereits eine grosse Zahl Ausführungen beweist. (Schluss folgt.)

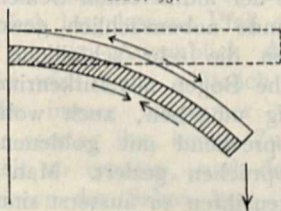
Der Pfeilbogen,

seine Entwicklung, Konstruktion und Ballistik.

Von PAUL REIMER, Hauptmann bei der Geschossfabrik Siegburg.
Mit neun Abbildungen.

Das Gebiet des Bogens dürfte dem Leser nicht unbekannt sein. Das Bogenschiessen ist im Anschluss an die Indianerspiele eine Lieblingsbeschäftigung unserer Jugend. Eine noch grössere Verbreitung wäre ihm nach dem Vorbilde Englands wohl zu wünschen, wo das Bogenschiessen zu einem vornehmen Sport besonders der Damenwelt geworden ist.

Abb. 93.

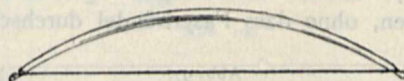


Gegenüber den ältesten Fernwaffen, der Schleuder und dem Wurfspiess, besteht das Wesen des Bogens darin, dass die Muskelkraft der Arme in der Elastizität eines Stabes aufgespeichert wird und in ihrer Gesamtmenge für die Fortschnellung des Pfeiles zur Verwendung kommt. Es ist dies die erste Form des Kraftspeichers, deren bis jetzt letzte wir in dem Schiesspulver und den Sprengstoffen, sowie im elektrischen Akkumulator zu erblicken haben. Auf die ausserordentliche Bedeutung dieses Kulturfortschrittes hier näher einzugehen, dürfte zu weit führen, erwähnt sei nur, dass er sehr, sehr weit zurückliegen muss, denn die Konstruktion des Bogens war, wie wir sehen werden, in ihren letzten Konsequenzen bereits um 1500 v. Chr. Geb. durchaus vollendet.

Was geht nun in dem Bogen vor, wenn wir ihn spannen, also auf Elastizität in Anspruch nehmen? Ein Blick auf Abb. 93 lehrt uns, dass ein wagerechter Stab, welcher an dem einen Ende starr in seiner Lage festgehalten, am anderen Ende aber belastet wird, sich biegt, und zwar muss sich seine äussere (hier obere) Schicht strecken, während die innere (hier untere) Schicht zusammengedrückt wird. In der Mitte des Querschnitts des Stabes befindet sich in folgedessen (gleiche Elastizitätsverhältnisse auf

Zug und Druck vorausgesetzt) eine Schicht, welche weder auf Zug noch auf Druck in Anspruch genommen wird, also indifferent ist, und es ist leicht einzusehen, dass die Schichten des Querschnitts um so mehr auf Zug bzw. Druck beansprucht werden, je weiter sie von der indifferenten Schicht entfernt sind. Die gesamte Entwicklung des Bogens wird von dem Bestreben geleitet, diesen Grundsätzen nach

Abb. 94.



Möglichkeit Rechnung zu tragen, und es ist staunenswert, zu sehen, in welcher geradezu raffinierten Weise dies im Laufe der Zeit gelungen ist.

Die Bogen unserer Jugendzeit waren, wie noch heute diejenigen der am wenigsten weit vorgeschrittenen Völker, aus einem hölzernen Stock hergestellt, hatten etwa die Gestalt unserer Abb. 94 und einen runden Querschnitt, wie

Abb. 95.

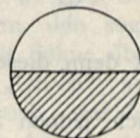
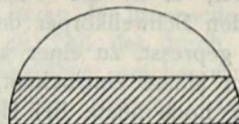


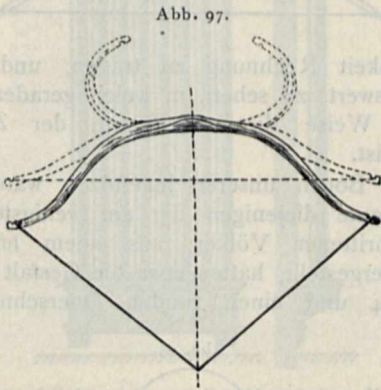
Abb 95. Das ist die zwar einfachste, aber auch ungünstigste Bogenform, denn hier liegt die indifferente Schicht im breitesten Teil des Querschnitts, während die am stärksten auf Zug und Druck in Anspruch genommenen Schichten am schmalsten sind. Derartige Bogen lassen in ihrer Elastizität sehr bald nach, weil insbesondere die „innere“ Seite dem starken Druck nicht standhält und allmählich einknickt. Die weitaus

Abb. 96.



meisten Hölzer haben nämlich, entsprechend ihrem Aufbau aus hohlen Zellen in Richtung der Faser, eine bedeutend grössere Zug- als Druckfestigkeit. Diesem Umstand tragen Bogen vom Querschnitt der Abb. 96 Rechnung, wie sie weit verbreitet und noch heute in England zu Sportzwecken üblich sind. Man hat einen entsprechend stärkeren runden Holzstab einfach gespalten und so einen halbkreisförmigen Querschnitt erzeugt, in welchem die auf Druck in Anspruch genommene Fläche am breitesten ist. Die Herstellung dieser Bogen erfordert grosse Erfahrung in der Auswahl des Holzes und grosse

Sorgfalt in der Bearbeitung, denn man muss sich, will man den Bogen nicht schwächen, sehr hüten, die Holzfasern zu durchschneiden. Dies gilt besonders für die äussere Schicht, welche ihres noch immer ungünstigen Querschnitts wegen leicht aufblättert und durch Aufbrechen schliesslich zum Bruch des Bogens führt. Nun könnte man ja den Querschnitt rechteckig, den Bogen also flach herstellen, und in der Tat gibt es solche Bogen. Indessen gestatten nur wenige Hölzer, diesen rechteckigen Querschnitt zu schnitzen, ohne dass Faserbündel durchschnitten

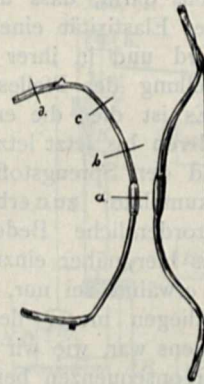


werden, und so ist denn diese Bogenform nicht sehr verbreitet.

Man wusste sich jedoch in anderer Weise zu helfen, indem man vom „einfachen“ Bogen, wie wir ihn bisher kennen gelernt haben, zum „verstärkten“ und in der Weiterentwicklung zum „zusammengesetzten“ Bogen überging. Man belegte nämlich die äussere, halbrunde Seite des Bogens mit einem sehr festen elastischen Faserstrang, der an den Enden gut befestigt und durch Umschnüren gegen seitliches Ausweichen gesichert wurde. Neben Pflanzenfasern, also Stricken, lernte man tierische Gefässbündel für diesen Zweck benutzen, insbesondere Sehnen, z. B. die Nackensehne des Rindes oder den Schwellkörper des Stiers, der, in eine Form gepresst, zu einer knochenharten, sehr elastischen Masse eintrocknet, eine Eigenschaft, die wir noch heute bei Herstellung der Ochsenziemer benutzen. Diese sehnige Masse wurde in feuchtem Zustande auf der gewölbten Aussenseite des Bogens befestigt, nachdem man das Holz mit feinen Längsrillen versehen und mit einem besonderen Kitt bestrichen hatte. Bis zum völligen Trocknen, das meist mehrere Jahre in Anspruch nahm, wurde der Bogen in eine hölzerne Form gepresst, deren Gestalt er dann als Ruhelage beibehielt. Auf diese Weise war es möglich, Bogen herzustellen, welche ohne Sehne nach aussen, also von dem Schützen ab, gekrümmt waren, wie Abb. 97 dieses zeigt. Bei solchen Bogen gehörte schon eine erhebliche Kraft dazu, nur die Sehne aufzuspannen.

Die Zugfestigkeit der Aussenschicht war somit bei diesen „verstärkten“ Bogen ganz ausserordentlich erhöht, sodass dagegen die Druckfestigkeit des Holzes nicht mehr aufkommen konnte. Daher musste auch die Innenseite des Bogens verstärkt werden, und zwar durch ein Material, welches eine hohe Druckelastizität besitzt. Eigentlich kam hier nur das Horn in Frage, und im besonderen wieder das harte Horn der Ziegenarten, vor allem des Steinbocks. Man belegte also in gleicher Weise, wie dies bei der Aussenseite des Bogens mit Tiersehnen geschehen, die Innenseite mit Hornplatten, welche, sich gegenseitig stützend, in dem gespannten Bogen gleichsam ein Gewölbe bildeten. Auch hier wurde, um ein seitliches Ausweichen zu verhindern, das Holz gerundet, geritzt und mit Kitt bestrichen. Den Querschnitt eines so konstruierten Bogens, welcher als „zusammengesetzt“ zu bezeichnen ist, zeigt Abb. 100b. Das von den eigentlichen Trägern der Elastizität, den Sehnen (oben, punktiert gezeichnet) und dem Horn (unten, stark schraffiert) eingeschlossene Holz (in der Mitte, schwach schraffiert) ist in die Rolle der indifferenten Schicht verwiesen, also im Grunde nebensächlich geworden. Zum Schutz gegen die sehr schädliche Feuchtigkeit wurden solche Bogen mit Birkenrinde und Pergament völlig umgeben, auch wohl der Kostbarkeit entsprechend mit goldenen Arabesken und Zaubersprüchen geziert. Man sieht daher solchen Bogen ihren so äusserst sinnreichen und kunstvollen Aufbau von aussen gar nicht an.

Abb. 98 u. 99.

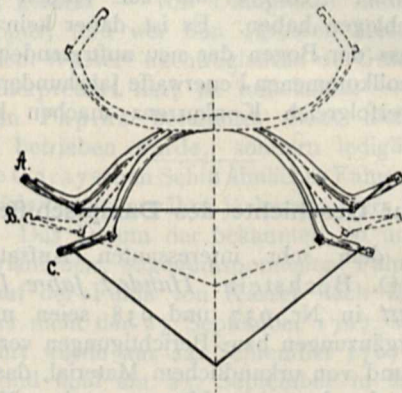


Diese aufs höchste durchgebildete Konstruktion muss 2000 Jahre vor unserer Zeitrechnung bereits vorhanden gewesen sein. Aus dem Grabe des Pharaos Ramses II., also etwa aus dem Jahre 1350 v. Chr. Geb., stammt ein so zusammengesetzter Bogen, bei dem allerdings das Horn durch Wurmfrass zerstört worden ist, wie dies mit Horn sehr leicht geschieht. Das war bereits in grauer Vorzeit bekannt, denn die Odyssee berichtet uns, dass Odysseus nach seiner Rückkehr den lange vermissten Bogen prüfte,

ob die Würmer das Horn nicht zerfressen hatten. Dass, wie häufig erklärt wird, dieser Bogen aus zwei zusammengfügten Hörnern des Steinbocks bestanden haben soll, ist eine Fabel, die auf einer unsachgemässen Auslegung einer Stelle der Ilias beruht.

Die Heimat des zusammengesetzten Bogens ist unstreitig das westliche Asien, insbesondere Persien, von wo sich diese Konstruktion weiter verbreitete. Mit ihr war die denkbar grösste Möglichkeit gegeben, die Muskelkraft des Bogenschützen in der Elastizität des Bogens aufzuspeichern und im gegebenen Augenblick auf den Pfeil zu übertragen. Diese Bogen hatten zunächst noch die Form wie in Abb. 94, oder richtiger, wie in Abb. 97, punktiert gezeichnet, denn es waren fast durchgängig Bogen, welche im unbespannten Zustande zurückgebogen waren. Wenn man nun mit einem solchen Bogen schiessen will und ihn zu diesem Zwecke durch Ziehen an der Sehne spannt, d. h. biegt oder krümmt, so ist hierzu mit fortschreitender Biegung eine immer grössere Kraft notwendig. Der Schütze muss seine ganze Muskelkraft aufbieten, um den Pfeil festzuhalten und zu zielen, und der schliesslich losgelassene Pfeil erhält von der Sehne im ersten Augenblick den grössten Anstoss, er wird ganz plötzlich in Bewegung gesetzt, die immer langsamer vorschnellende Bogensehne vermag ihm keinen Zuwachs an Geschwindigkeit zu erteilen, und der Pfeil fliegt schliesslich vor der Sehne her. Das ist der-

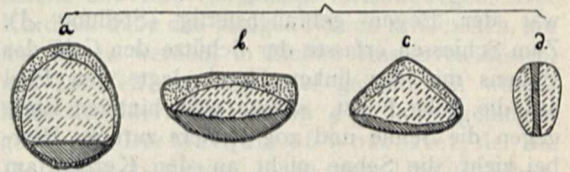
Abb. 101.



selbe ballistisch so sehr ungünstige Vorgang, wie wir ihn bei schnell verbrenlichem Pulver in Geschützen und Gewehren hatten. Man könnte, wie dort das Pulver, so hier den Bogen als ballistisch „offensiv“ bezeichnen. Ein solcher Bogen liess sich natürlich mit Nutzen nur verwenden, wenn die Pfeile sehr leicht waren. Als aber das Gefecht grössere Schussweiten, die Schutzaffen (Schilde usw.) des Gegners grössere Durchschlagskraft verlangten, mussten die Pfeile schwerer werden. Wir haben bei den Feuerwaffen den gleichen Vorgang, der sich im Über-

gehen vom Rundgeschoss zum Langgeschoss äusserte, wclch letzteres wiederum bei gleichem Kaliber immer schwerer gemacht wird. Und wie im Anschluss an das Langgeschoss das Schwarzpulver durch Verdichten immer weniger offensiv gemacht werden musste, und schliesslich die Einführung der ballistisch erheblich günstigeren rauchschwachen Pulver unvermeidlich war, so suchte man auch beim Bogen das gleiche Ziel zu erreichen und hat diese Aufgabe in geradezu genialer Weise gelöst. Die Art der Lösung

Abb. 100.



lässt sich am besten an Hand der Abbildungen verfolgen. Abb. 98 zeigt einen so veränderten Bogen in entspanntem Zustande, Abb. 99 denselben Bogen gebrauchsfertig bespannt. Wir erkennen, dass die Sehne nicht, wie bei Abb. 94 und 97, an den Enden des eigentlichen Bogens ansetzt, sondern an zwei im Winkel daran gesetzten Ausläufern, den sogenannten „Ohren“. Von da führt die Sehne über zwei an den Ansatzstellen der „Ohren“ angebrachte „Stege“. Ausserdem hat sich, was äusserlich nicht auffällt, der innere Aufbau etwas geändert. Die Schnitte a bis d der Abb. 100 entsprechen den in Abb. 100 wiedergegebenen Querschnitten a bis d. Wir sehen, dass nur der Querschnitt b der Konstruktion entspricht, welche wir als die für die Elastizität des Bogens wirksamste kennen gelernt haben. Es ist daher klar, dass der Bogen nicht mehr, wie bisher, in allen seinen Teilen gleich biegsam ist. Da ist zunächst der „Griff“ (a), welcher ganz starr ist. Bei ihm herrscht das Holz vor, die tierische Faser ist in dünner Schicht um ihn herumgeführt, die Hornschicht ist an der Innenseite in voller Stärke vorhanden, als Teil des durch die Hornplatten gebildeten Gewölbes, welches wir kennen gelernt haben. An den starren, handlichen „Griff“ schliesst sich der voll elastische „Arm“ (b), der eigentlich wirksame Teil des ganzen Bogens. Der „Arm“ geht allmählich in den „Grat“ (c) über, dessen dreieckiger Form man es schon ansieht, dass die Biegungsfähigkeit nur gering sein kann. In den „Grat“ ist das „Ohr“ fest eingezapft, und zwar so, dass es mit diesem einen Winkel bildet, welcher beim Gebrauch des Bogens nahezu konstant bleibt. Um dem Ohr die notwendige Starrheit zu sichern, ist ihm in der Mitte des Querschnitts eine Hornplatte eingefügt. Welchen Zweck diese besondere Einrichtung des Bogens hat, erkennen wir, wenn wir uns die Vorgänge beim Spannen des-

selben klar machen. Auf Abb. 101 ist oben der Bogen in seiner Ruhelage (ohne Sehne) punktiert gezeichnet. Er muss nun zunächst gespannt werden, eine Arbeit, welche neben der Geschicklichkeit eine bedeutende Kraft erfordert. Wie eine Anzahl alter Abbildungen bezeugt, liess sich der Schütze hierzu auf das rechte Knie nieder, stützte das eine Ohr des Bogens auf den rechten Schenkel, zog den Bogen unter dem linken Knie hindurch und bog dann, mit beiden Händen ziehend, den Bogen in die richtige Lage, sodass er die Sehne in die Enden der beiden Ohren einhängen konnte. So erst war der Bogen gebrauchsfertig (Stellung A). Zum Schiessen erfasste der Schütze den Griff des Bogens mit der linken Hand, legte den Pfeil auf die linke Faust, stützte sein hinteres Ende gegen die Sehne und zog letztere zurück. Hierbei zieht die Sehne nicht an den Kerben am äusseren Ende der Ohren, sondern der Zug überträgt sich auf die Stege, sodass nur die Länge des Bogens als Hebelarm für das Biegen des Bogenarmes dient. Das erfordert eine bedeutende Kraft und lange Übung der Armmuskeln. Hat der Schütze auf diese Weise die Stellung B des Bogens erreicht, so ist die Hauptarbeit getan, denn von da an verlässt die Sehne die Stege und zieht nun an den Enden der Ohren, also an einem sehr langen Hebelarm, und der Bogen spannt sich nun sehr viel leichter. In der Stellung C lässt der Schütze die Sehne los, der Bogen dehnt sich wieder aus, und die vorschnellende Sehne schiebt den Pfeil vor sich her. Aber wie beim Spannen des Bogens zuerst viel, zuletzt weniger Kraft aufgewendet werden musste, so erhält auch der Pfeil zuerst einen geringen, dann einen immer stärkeren Vorschub, also eine Beschleunigung, wie wir sie bei den Geschossen unserer Feuerwaffen nach Möglichkeit anstreben. Es wurde also möglich, verhältnismässig schwere Pfeile zu verwenden, und die Leistungsfähigkeit des Bogens fand erst an dem Versagen der Muskelkraft des Schützen ihre Grenze. Es gab Bogen, welche mit Armen und Beinen bedient wurden. Der Schütze legte sich auf den Rücken, stützte die Füsse gegen den Griff des Bogens und zog mit beiden Händen die Sehne an, da die Muskelkraft eines Armes hierzu nicht ausreichte. Die weitere Entwicklung führte dann zur Balliste und zur Armbrust, also zum „Maschinenbogen“.

Die besprochene Bogenform führte aber noch zu einem weiteren Vorteil. Alle Bogen, bei denen das Holz als Elastizitätsträger dient, lassen sich an jeder Stelle nur wenig biegen, wenn man nicht vorzeitiges Erlahmen des Bogens herbeiführen will. Da nun die grösste Spannweite des Bogens (Pfeillänge) gleich der Entfernung von der Faust des wagrecht seitwärts gestreckten Armes bis zur Mitte der

Brust, also etwa 0,70 bis 0,80 m ist, so müssen sowohl einfache, wie auch verstärkte Bogen sehr lang sein, gewöhnlich 1,70 bis 2,00 m. Am längsten sind die chinesischen Bogen. Dadurch wird der Bogen unhandlich, seine Verwendung bei beengtem Raume oder zu Pferde ist kaum möglich. Die zusammengesetzten Bogen nach Abb. 101 dagegen brauchten noch nicht 1 m lang zu sein, da die Verlegung der Biegungstelle nahe an den Griff auch schon bei geringer Biegung eine grosse Spannweite ergab. Er wurde der bevorzugte Bogen der Reiter.

Dieser Bogen vereinigt also in seiner genialen Konstruktion und Ausgestaltung alle Vorzüge, die man nur von einem Bogen verlangen kann. Er stellt eine Waffe dar, die bis in ihre letzten Folgerungen durchkonstruiert werden konnte, da durch Jahrtausende keine andere bessere Waffe ihren Entwicklungsgang störte. Dieser Bogen war ein Kunstwerk der Technik, seine Herstellung erforderte, wie schon erwähnt, Jahre, sein Wert entsprach infolgedessen auch dem mehrerer Rinder oder Pferde. Er war eine durchaus achtunggebietende Waffe. Die Schussweite betrug bei kräftigen Schützen bis 400 m und darüber, und obwohl es eine Art „Gefühlschiessen“ war, erreichten doch die Bogenschützen von Beruf eine ganz erstaunliche Treffsicherheit. Sie vermochten unter günstigen Verhältnissen etwa alle zwei Sekunden einen gezielten Schuss abzugeben. Die Durchschlagskraft war bedeutend. Auf vielen alten Abbildungen sehen wir, dass Pfeile die Schilde kämpfender Krieger bis zur halben Länge durchschlagen haben. Es ist daher kein Wunder, dass der Bogen der neu auftretenden, noch wenig vollkommenen Feuerwaffe Jahrhunderte hindurch erfolgreich Konkurrenz machen konnte.

[10678]

Zur Geschichte des Dampfschiffes.

Zu dem sehr interessanten Aufsatz des Herrn O. Bechstein: *Hundert Jahre Dampfschiffahrt* in Nr. 937 und 938 seien mir ein paar Ergänzungen bzw. Berichtigungen gestattet, auf Grund von urkundlichem Material, das allerdings in der deutschen Literatur meines Wissens zum Teil noch nicht publiziert ist.

Zunächst ist das Jubiläumsdatum der entscheidenden Fultonschen Fahrt von 1807 tatsächlich nicht der 7. Oktober, wie man bis vor kurzer Zeit allgemein angeben fand, sondern der 17. August; Herr Bechstein hat ja bereits selbst nachträglich in einer Anmerkung dieses Datum, auf Grund einer Arbeit von Matschoss, richtiggestellt. Zwar ist mir keine zeitgenössische authentische Quelle bekannt, welche dieses Datum ausdrücklich nennt, aber aus einem im *Naval Chronicle* fürs Jahr 1808 abgedruckten,

von einem Augenzeugen herrührenden Brief, der vom 8. September 1807 datiert ist, wissen wir, dass die Rückfahrt von Fultons *Claremont* von Albany nach New York am 19. August angetreten wurde, und da weiterhin aus einem gleichzeitigen Brief Fultons hervorgeht, dass die Fahrt von New York nach Albany an einem Montag begann, so ergibt sich daraus mit Sicherheit, dass der 17. August 1807 der Tag war, von dem die Anfänge der modernen Dampfschiffahrt datiert werden müssen.

Die 1825 aufgekommene, von Herrn Bechstein angezweifelte, aber nicht mit Bestimmtheit zurückgewiesene Legende, dass ein gewisser Blasco de Garay schon am 17. Juni 1543 vor Kaiser Karl V. ein Dampfschiff habe über den Hafen von Barcelona laufen lassen, ist seit dem Vortrag, den Mac Gragor hierüber am 14. April 1858 vor der Society of Arts hielt, endgültig zerstört. In den Archiven von Simancas, die Mac Gragor am 23. September 1857 durchforschte, liegen Originalberichte de Garays über seine Erfindung vor, sogar Originalzeichnungen, und aus diesen geht ganz klar hervor, dass er nicht die Kraft des Dampfes zur Fortbewegung der Schiffe benutzt, sondern dass er lediglich die von Keyser und Valturius schon im 15. Jahrhundert angegebene Idee eines mit seitlichen Schaufelrädern versehenen Schiffes, das gegen den Wind bewegt werden kann, verwirklicht hat. Auf der einen Zeichnung de Garays wird das eine seitliche Schaufelrad seines Schiffes durch 25, das andere durch 40 Menschen in Bewegung gesetzt — von Dampfkraft findet sich keine Spur, und wer den „grossen Kessel mit siedendem Wasser“ nachträglich in die Geschichte hineininterpretiert hat, ist unbekannt. — Dass weiterhin Papins berühmtes Boot nicht mit Dampf betrieben wurde, sondern lediglich ein dem de Garayschen Schiff ähnliches Fahrzeug mit Seitenrädern war, erwähnt ja bereits Herr Bechstein. Das Datum der bekannten, so unglücklich verlaufenen, sagenumspunnenen Fahrt Papins auf der Fulda von Kassel nach Münden war aber nicht der 27. September 1707, sondern die Fahrt wurde am 24. September 1707 angetreten und fand am 25. September in Münden ihren jähen Abschluss. Aus Gerlands grundlegenden Arbeiten sind wir über die Einzelheiten von Papins Vorbereitung und Ausführung der Fahrt vollständig unterrichtet, sowie auch darüber, dass Papin tatsächlich niemals ein Dampfschiff gebaut hat, obwohl er die Absicht dazu hegte und mit bewundernswert klarem Blick die Verkehrsumwälzung voraussah, die der Dampf für die Schifffahrt herbeiführen würde, und zu der er vielleicht selbst noch den Anstoss gegeben hätte, wenn seine Fulda-Fahrt besser verlaufen und er selbst nicht ein zeitliches vom Unglück verfolgter Mann gewesen wäre.

Theoretisch erfunden wurde das Dampfschiff übrigens schon vor Papin von einem unglücklichen Menschen, den man kaum kennt, und den auch Herr Bechstein in seinem historischen Artikel ganz übergeht. Wir erfahren nämlich aus einem sehr merkwürdigen Briefe, den die berühmte Kurtisane und Freundin Richelieus, Marion Delorme, im Februar 1641 an einen gewissen Effiat schrieb, dass ein Mann, namens Salomon de Carrs, lange Zeit hindurch den Kardinal Richelieu mit einer „verrückten“ Erfindung verfolgt habe, die es ermöglichen sollte, Schiffe mit Hilfe von Dampf fortzubewegen. Der Kardinal habe den lästigen Narren schliesslich, um ihn los zu werden, in Bicêtre einsperren lassen, und zur Zeit, wo der Brief geschrieben wurde, habe de Carrs dort schon $3\frac{1}{2}$ Jahre gefangen gesessen. Der Marquis of Worcester, der die Delorme begleitete, habe den Unglücklichen, an dessen Verrücktheit er zweifelte, besucht und konstatiert, dass er in der langen Haft wirklich wahnsinnig geworden war; er habe aber auch die Aufzeichnungen de Carrs' über seine Erfindung eingehend studiert und schliesslich über den Erfinder das bewundernde Urteil abgegeben: „He is the greatest genius of the age.“ — Das ist alles, was wir von der Geistestat des armen de Carrs wissen! —

Nachdem das Dampfschiff unzählig oft auf dem Papier erfunden war, wurde 1774 vom Grafen Auxiron und Périer, wie auch Herr Bechstein angibt, das erste gebaut, das aber nicht gegen den Strom schwimmen konnte. Den ersten grossen Erfolg erzielte erst 1783 der Marquis Claude de Jouffroy, der bei Herrn Bechstein etwas zu schlecht wekommt. Er fuhr am 15. Juli 1783 tatsächlich mit einem brauchbaren Dampfschiff auf der Saône eine volle Stunde stromaufwärts, von Lyon bis zu der 3 km entfernten Insel Barbe, und wenn dieser sein zweifelloser Erfolg vereinzelt blieb, so waren weniger die Unvollkommenheit seiner Leistung und sein guter Wille daran schuld, als der Unverstand und der Neid seiner lieben Mitmenschen, die ihn um die Früchte seiner Erfindung betrügen wollten und durch Versagung des nachgesuchten Patents auch wirklich betrogen haben, sodass er missmutig von weiteren Versuchen Abstand nahm.

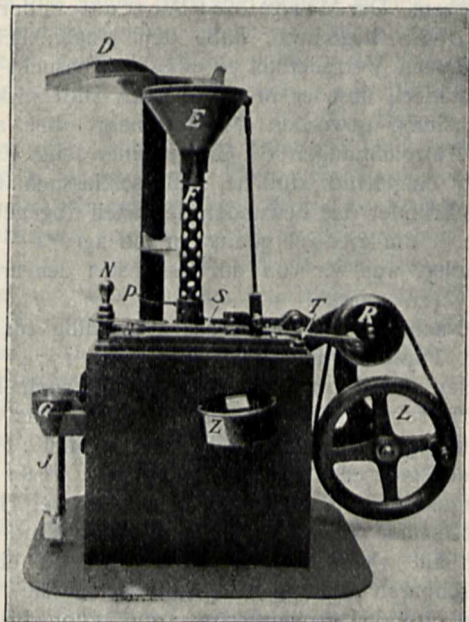
Da über die Anfänge des Dampfschiffs unrichtige und irrige Angaben ungewöhnlich zahlreich verbreitet und selbst in zuverlässigsten Quellen nicht selten zu finden sind, dürften die vorstehenden Ergänzungen zu der sonst vollkommen korrekten und zuverlässigen Darstellung des Herrn Bechstein zur Steuer der historischen Wahrheit vielleicht nicht unwillkommen sein.

Selbsttätige Münzen-Zähl- und -Teilmaschine.

Mit neun Abbildungen.

Es handelt sich keineswegs um eine Maschine, die lediglich für amerikanische Milliardenäre Interesse böte, nein, auch ausserhalb jener bevorzugten Menschenklasse gibt es recht viele Leute, für die das Geldzählen eine zeitraubende, mühsame Beschäftigung bedeutet, bei welcher zudem nicht selten unangenehme Fehler und Irrtümer vorkommen, die nun einmal von aller menschlichen Tätigkeit nicht zu trennen sind. Alle jene Stellen, die in kurzer Zeit einen grossen Geldumsatz zu bewältigen haben, oder an denen besonders kleinere Münzen in grossen Mengen zusammenströmen, die Kassen unserer Eisen-

Abb. 102.



Münzen-Zähl- und Teilmaschine der Gasmesserfabrik Mainz, Elster & Co. in Mainz.

bahnen, der Strassenbahnen, Omnibusgesellschaften, Dampfschiffe und Fähren, alle diejenigen Geschäfte, die ihre Waren durch Automaten verkaufen, wie unsere grossen Schokoladefabriken, Automatenrestaurants, Gas- und Elektrizitätswerke, dann aber auch grosse Warenhäuser, Bank- und Wechselgeschäfte und viele andere Kassen dürften deshalb nicht geringes Interesse an einer Maschine haben, die es ermöglicht, grosse Mengen von Münzen in kurzer Zeit und absolut zuverlässig zu zählen und in die für den weiteren Verkehr gebräuchlichen Rollen abzuteilen, deren jede eine bestimmte, genau abgezählte Anzahl von Stücken enthält. Eine solche selbsttätige Münzen-Zähl- und -Teilmaschine bringt die Gasmesserfabrik Mainz, Elster & Co., auf den Markt, und damit geht abermals eine Verrichtung, für die man bisher

die bei ausreichender Übung geschickte, flinke und verhältnismässig sichere menschliche Hand nicht entbehren zu können glaubte, an die noch flinkere, geschicktere und viel sicherere Maschine über, ein Zeichen der Zeit, ein Vorgang, wie wir ihn im heutigen Maschinenzeitalter fast täglich zu beobachten Gelegenheit haben.

Die neue Münzen-Zähl- und -Teil-Maschine ist in Abb. 102 dargestellt; der Mechanismus ist einfacher, als man wohl annehmen wird. Der Sammelteller *D* dient zur Aufnahme der zu zählenden Geldstücke; von *D* aus werden sie mit der Hand in kleineren Mengen in den Schütteltrichter *E* geschoben, der durch die rechts seitlich sichtbare Stange in schüttelnde Bewegung versetzt wird. Durch diese Bewegung wird das Schräglegen und Festklemmen der Münzen verhindert, sie werden übereinander aufgeschichtet und gleiten in die unten an den Schütteltrichter anschliessende, senkrechte Münzröhre *F*, deren Durchmesser natürlich dem Durchmesser der gerade zu zählenden Münzsorte entsprechen muss. Am unteren Ende ist die Münzröhre durch einen wagerechten Schieber *S* geschlossen, der durch die Pleuelstange *T*, die Seilscheibe *R* und das Handrad *L* betätigt wird. Durch Vermittelung der Stange *T* erhält, wie die Abbildung erkennen lässt, auch die zum Schütteltrichter führende, oben erwähnte Stange ihre Bewegung. Wird nun das Handrad in Drehung versetzt, so stösst bei jeder Umdrehung der Schieber *S* eine der im Münzrohr übereinander liegenden Münzen nach links hinaus in den Abflusskanal *G*, welcher die Münze der in einer besonderen Patrone *J* steckenden, unten geschlossenen Papierrolle zuführt. Auf dem Wege durch den Abflusskanal passiert nun die Münze noch das Zählwerk *Z*, das aber so eingerichtet ist, dass es nicht jede Umdrehung des Handrades, sondern jede passierende Münze zählt, sodass ein Irrtum beim Zählen nicht wohl möglich ist. Wenn eine bestimmte Zahl von Münzen, etwa 50 oder 100, den Apparat passiert hat und in die Papierrolle gelangt ist, so erfolgt eine selbsttätige Arretierung des Apparates. Die gefüllte Papierrolle wird aus der Patrone *J* herausgenommen und durch eine neue ersetzt, der Hebel *P* wird niedergedrückt, und die Maschine beginnt wieder zu arbeiten. Haben alle zu zählenden Münzen den Apparat passiert, so kann die Gesamtsumme am Zählwerk ermittelt werden, indem man die Ablesung des Zählwerks bei Beginn der Zählung von der Ablesung bei Schluss abzieht.

Die Handhabung der Maschine ist, wie sich aus dem Gesagten ohne weiteres ergibt, äusserst einfach. Man hat nur dafür zu sorgen, dass dem Schütteltrichter stets genügend Münzen vom Sammelteller zugeschoben werden. Etwaige Stockungen oder Klemmungen, die in der Münz-

röhre dann entstehen können, wenn auf einmal zuviel Münzen in den Schütteltrichter gelangen oder wenn ein Fremdkörper zwischen die Münzen gerät, kann man leicht beseitigen, indem man mit einem geeigneten Werkzeug durch die Schaulöcher in die Münzröhre hineinstösst. Sollten ernstere, auf diese Weise nicht zu beseitigende Verstopfungen eintreten, so kann die Münzröhre leicht abgenommen und in der Längsrichtung durchstossen werden, nachdem der Vorreiber N, der die Münzröhre auf der Grundplatte festhält, durch Drehung gelöst worden ist. Die Herstellung der Papierhülsen, welche von der Patrone J gehalten, zur Aufnahme der gezählten Geldstücke dienen, erfolgt dadurch, dass, wie Abb. 103 erkennen lässt, das Papier über einen Dorn gerollt und dann — Abb. 104 — die

der Maschine ohne Schwierigkeit z. B. 10000 Zehnpfennigstücke = M. 1000 in einer Stunde,

Abb. 103.

104.

105.



Herstellung der Papierhülsen.

Abb. 106.

107.

108.



Bedienung der Maschine.

zu je 50 Stück in Rollen abgeteilt und zuverlässig genau gezählt, zur Ablieferung bringen, eine Leistung, die der gewandteste Geldzähler von Hand keinesfalls zustande bringen würde, wobei dann noch zu bedenken ist, dass Fehler dem Menschen passieren können und bei grosser Eile auch passieren werden, der Maschine kaum.

O. B. [10608]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

(Schluss von Seite 110.)

Die Farbenänderung des Laubfrosches, speziell der Umstand, dass er auf glatter Unterlage eine grüne, auf rauher Unterlage eine dunkle Farbe annimmt, wider-

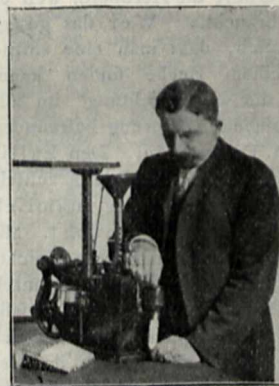
Hülse unten geschlossen wird. Die vom Dorn abgezogene Hülse — Abb. 105 — wird in die Patrone eingeschoben — Abb. 106 —, die Patrone wird in den Auslauftrichter eingehängt — Abb. 107 — und das Zählen kann beginnen, wobei — Abb. 108 — die eine Hand die Münzen vom Sammelteller in den Schütteltrichter hineinschiebt, während die andere das Handrad dreht. Nach geschehener Zählung wird die Geldrolle aus der Patrone herausgezogen und geschlossen, wie in den Abb. 109 und 110 dargestellt.

Nach entsprechender Auswechselung einzelner Teile können mit der Maschine alle Münzsorten bis zu 3 cm Durchmesser gezählt und in Rollen abgeteilt werden. Während der Zählarbeit behält jederzeit ein Blick auf das Zifferblatt des Zählwerks über die Anzahl der schon abgezählten Geldstücke.

Die Leistung der Maschine ist eine recht hohe: ein gewöhnlicher Arbeiter, der nicht besonders geübt zu sein braucht, kann mit Hilfe

Abb. 109.

Abb. 110.



Herausnehmen und Schliessen der Geldrolle.

spricht der Lehre von den Schutzfarben durchaus nicht. Denn die Laubblätter sind ja mehr oder minder glatt, während die Borke der Bäume rau ist. Wenn also der Frosch durch die glatte Unterlage dazu bewogen wird, grün zu werden, so bekommt er dadurch eine Schutzfarbe,

denn die Baumblätter, auf denen er zu sitzen pflegt, sind nicht nur glatt, sondern auch grün; und umgekehrt, wenn er infolge einer rauhen Unterlage eine dunklere Färbung annimmt, so kommt ihm das ebenfalls zugute, weil die raue Rinde der Baumstämme und Äste gleichzeitig dunkel, also nicht grün gefärbt ist. Die Farbenänderung wird in diesem Falle nicht durch das Seh-, sondern durch das Tastorgan herbeigeführt. Die Haut, in welcher sich die Farbenänderung abspielt, ist eben ein Hauptorgan des Tastsinnes.

Dass Schmetterlinge in weit voneinander entfernten Weltteilen eine frappante Ähnlichkeit aufweisen, steht eigentlich mit der Mimikry in keinem Zusammenhang; es widerspricht ihr nicht und bestätigt sie nicht. Oft ist die Lebensweise dabei massgebend, weil es ja vorkommt, dass sogar ein Hymenopteron und ein Coleopteron, also Vertreter zweier verschiedener Insektenordnungen, bei gleicher Lebensweise eine auffallend ähnliche Körperform aufweisen, was ich bei einer künftigen Gelegenheit zeigen werde. Schmetterlinge gehören in eine und dieselbe Verwandtschaftsgruppe, und so sind bei ihnen grosse Ähnlichkeiten eine ganz natürliche Sache. Es wäre sogar auffallend, wenn sie in verschiedenen Weltteilen nicht mitunter eine sehr ähnliche Farbe oder Form annehmen würden. Nebenbei bemerkt, ist gerade bei Schmetterlingen das Wandern aus einem Weltteile in den andern eine auch in unseren Tagen zu beobachtende Tatsache. Der Totenkopf (*Acherontia Atropos*), der Distelfalter (*Pyraeas cardui*) übersetzen auch die Meere.

Dass Insekten oft eine Unterlage wählen, die von ihrer eigenen Farbe grell absticht, liesse sich allerdings gegen die Mimikry anführen. Besonders auffallend ist das bei den blutrot- und schwarzgescheckten Arten, die dadurch schon von weitem bemerkbar werden. Ich glaube aber, dass ich diese Erscheinung in meiner Mitteilung in den Nummern 842 und 843 genügend erklärt habe, ohne die Mimikrylehre durch eine „geschraubte“ Hypothese zu erweitern.“

Herr Weiss hat auch den Salat besprochen, der in wildem Zustande Gerbsäure ausscheidet, wodurch er herb wird, sodass ihn die Tiere verschmähen, während er im kultivierten Zustande diese Eigenschaft verliert. Herr Weiss bemerkt dazu: „Die Anhänger der Naturzüchtung sagen: (er verliert die Herbheit), weil er diesen Schutz nicht mehr braucht.“ Wer das gesagt hat, weiss ich nicht; möglich, dass man eine solche Erklärung irgendwo in einem Buche finden kann. Dass aber die „Anhänger der Naturzüchtung“ im allgemeinen sich mit einer solchen Äusserung befreunden könnten, dagegen lege ich Protest ein. Den kultivierten, gerbsäurelosen Salat hat der Mensch mittels künstlicher Zucht erzeugt, weil eben er, nämlich der Mensch, die Gerbsäure nicht braucht. Mit dieser Umwandlung hat also die Naturzüchtung nichts zu tun. Dem Salat kommt ein widerlicher Geschmack immer zugute, auch im Garten, wo er ja ebenfalls seine Feinde hat. Es ist sogar fraglich, ob er mit den wohlschmeckenden Eigenschaften, zu welchen ihn der Mensch künstlich gebracht hat, irgendwo im Freien gut fortzukommen vermöchte. Nicht nur Schnecken, sondern noch verschiedene andere Tiere, Säugetiere, Vögel usw. würden über ihn herfallen.

Dass es auch in der Pflanzenwelt Mimikryfälle gibt, habe ich in Nr. 725 dieser Zeitschrift (*Mimikry in der Pflanzenwelt*) besprochen und als einschlägige Beispiele *Euphorbia Gerardiana* und *Linaria genistifolia*

aufgeführt. Zu dieser Mitteilung hat mir Herr Dr. R. Kayser aus Nürnberg brieflich folgenden interessanten Beitrag zukommen lassen: „Ein weitaus in Deutschland häufig vorkommendes Beispiel der Mimikry in der Pflanzenwelt ist das mimetische Verhalten von *Linaria vulgaris* Mill., dem bekannten Frauenflachs, zu *Euphorbia (Tithymalus) cyparissias*, einst in den Apotheken unter der Bezeichnung *Esula minor* gebräuchlich. Schon Oken weist in seiner *Allgemeinen Naturgeschichte* auf den Milchsaft der *Euphorbia cyparissias* als Erkennungsmittel gegenüber der *Linaria vulgaris* hin. Er führt dabei einen wahrscheinlich sehr alten Apothekermerkspruch an, der in vergangenen Zeiten so manchem pharmazeutischen Tiro beim Kräutersammeln nützlich gewesen sein mag: „*Esula lactescit, sine lacte Linaria crescit*“. (Die Wolfsmilch ist milchflüssig, der Frauenflachs wächst ohne Milch.) *Euphorbia cyparissias* verleiht der *Linaria vulgaris* auf unseren Viehweiden den gleichen Schutz, wie *Euphorbia Gerardiana* der *Linaria genistifolia* auf den Flugsandviehweiden Zentral-Ungarns.“ — Indem ich Herrn Kayser für diesen Beitrag bestens danke, weise ich noch auf den merkwürdigen und sehr wichtigen Umstand hin, dass der Habitus und die Blätter ebensowohl der hier genannten zwei *Euphorbia*- wie der beiden *Linaria*-Arten sehr verschieden sind.

Dass Dornen, vor allem, wenn sie hart, gross und scharf sind, einen guten Schutz gegen weidende Vierfüsser abgeben, ist eine häufig zu beobachtende Tatsache. Es gibt Pflanzenfresser, die, wenn sich ihnen gewisse Arten von Gramineen bieten, andere Pflanzen verschmähen. Rinder fressen hier z. B. *Bromus sterilis* nicht, wenn sie *Triticum repens* und *Festuca ovina* in genügender Menge finden. Ist aber das Jahr dürr und der Graswuchs spärlich, so fressen sie nicht nur *Bromus sterilis*, sondern auch *Centaurea arenaria* und andere Pflanzen, die sie sonst nicht anrühren würden. Den in Halm geschossenen Roggen fressen die Rinder ebenfalls nicht, so lange sie nicht stark hungern. Ja, sie verschmähen den hochgeschossenen Roggen sogar abgemäht im Stalle, wenn er nicht mit irgend einem, ihnen besser munden Futter, z. B. mit *Vicia villosa* oder mit Erbsengrünfütter, verabreicht wird. Im Notfalle greifen sie aber auch den Roggen an. Interessant ist in dieser Hinsicht die Rolle des Akazienbaums (*Robinia pseudo-acacia*). Auf den ungarischen Ebenen ist nämlich dieser Baum derjenige, der am besten gedeiht. Im Alter von 20 bis 25 Jahren können die Bäume schon gefällt werden, und aus ihren Wurzeln sprossen wieder kräftige, zahlreiche Triebe empor, die rasch wachsen und je nach Umständen schon nach 10 bis 15 Jahren wieder schlagbar sind. Wenn in den jungen Akazienanlagen frisches Gras vorhanden ist, so kann das Vieh ohne Schaden eingelassen werden. Tritt aber die bekannte Sommerdürre Zentral-Ungarns mit dem versengten Pflanzenwuchs ein, so fallen die Rinder über die Akazientriebe her und fressen sie trotz der starken Stacheln ab. Um diese Zeit bleibt nur *Gleditschia triacanthos* unbehelligt, weil sie so fürchterliche, dolchartige Stacheln hat, dass das Vieh lieber hungert, als dass es diesen grausam stechenden Zweigen zu nahe kommt. In einer früheren Mitteilung*) habe ich über nordamerikanische Erfahrungen gesprochen, die unzweifelhaft auf Grund zahlreicher Beobachtungen prak-

*) *Prometheus*, Nr. 653 bis 655. Sajó: *Vergiftungen der Haustiere durch Pflanzen*.

tischer Tierzüchter beweisen dass hungerndes, noch mehr aber durstiges und erschöpftes Vieh sogar giftige, den massenhaften Tod herbeiführende Pflanzen frisst, die es in normalem Zustande verschmähen würde.

Diese Tatsachen sind dem Praktiker viel zu gut bekannt und viel zu unumstösslich festgestellt, als dass ihnen gegenüber Schreibtisch-Argumente standhalten könnten. Alle pflanzenfressenden Tiere geben gewissen Pflanzen, die ihnen besser munden, den Vorzug. Fehlen aber diese, so greifen sie andere, nicht selten herbe, bittere, sogar giftige und mit Stacheln bewehrte Pflanzen an, und zwar auch diese in einer bestimmten Reihenfolge, je nach ihrem Geschmack und der Stärke ihres Schutzes.

Das ist übrigens ganz natürlich. Im menschlichen Leben geht es ja ebenso: hat man freie Auswahl in Speisen, Früchten, Weinen usw., so wird man die besseren geniessen und die minder guten stehen lassen. Ein ungarischer Ministerpräsident, dem ein Freund klagte, dass seine Dienerschaft sich an den in seinen Weinanlagen gewonnenen Weinen gütlich tue, gab ihm den Rat: „Da kannst Du dir leicht helfen: stelle neben Deinen eigenen Wein ein Fässchen Tokajer Ausbruch; Du kannst sicher sein, dass nur dieser verschwindet, sodass Deine eigene Fechsung unvermindert bleibt“. Auch die Bekämpfung mancher schädlichen Insekten gründet sich auf die Erfahrung, dass sie gewissen Pflanzen den Vorrang geben, sodass diese als Lockpflanzen benützt werden können.

Es liegt also beinahe auf der Hand, dass in Gebieten, wo reichlich Regen fällt, wo also das Gras jahraus jahrein üppig gedeiht, Sträucher und Bäume auch ohne Stacheln und anderen derartigen Schutz unbehelligt bleiben und sich erhalten. Wo aber die Dürre gross ist, wo die niedrigen Kräuter im Sommer vertrocknen, und wo ausserdem die pflanzenfressenden Tiere auch noch von Durst gepeinigt werden, da können nur solche Pflanzen vorherrschen, die widriger schmecken oder stärkere Gifte enthalten oder kräftigere Stacheln besitzen als die übrigen Florakinder des betreffenden Gebietes.

Ein klassisches Beispiel bieten in dieser Hinsicht die Kalkhügel und Berge der dalmatischen Inseln in der Adria. Im Sommer herrscht dort grosse Hitze und dementsprechend auf den Kalkgebirgen meistens auch Trockenheit. Betrachtet man nun die Vegetation dieser Kalkfelsen, so findet man fast durchweg solche Pflanzen, die mehr oder minder geschützt sind. Die perennierenden Pflanzen, Sträucher, Bäume und Schlingpflanzen sind besonders auffallend mit Stacheln besetzt, sodass man sich wohl hüten muss, in diese Büsche zu fallen, um nicht arge Wunden davonzutragen. *Paliurus*, *Smilax*, *Ruscus* usw., weiter südlich auch die Spargelarten, tragen solche Wehrorgane. Es scheint, dass dort die Ziegen alle Pflanzen vernichten, die nicht irgendwie geschützt sind. Auch die stacheligen müssen ihren Tribut zahlen, indem die Blätter von den Zweigspitzen, sowie die gefahrlos erreichbaren jungen Triebe auf frei hinausragenden Zweigen abgessen werden. Aber die Äste und die im Inneren des Strauches befindlichen Blätter und Triebe bleiben geschützt. Das sieht man übrigens auch auf unserem Weissdorn (*Crataegus*), der auf stark begangenen Weideplätzen wächst. Während die Weissdornbüsche in den Gärten weit ausgreifende schlanke Äste haben, sind die auf den Weiden befindlichen Sträucher dicht, kompakt, und rund oder eiförmig. Denn die jungen, zarten, auf der Peripherie sprossenden Triebe beissen die Rinder ab, sodass sich

der Busch ins Innere konzentrieren und undurchdringlich verdichten muss, mit so starken Stacheln, dass er vor Säugetierfrass geschützt bleibt, aber den kleinen Vögeln umso willkommener Niststellen bietet. Wie sehr die Wüstenpflanzen, Euphorbiaceen, Cacteen, Akazien usw. bewehrt sind, ist ja allbekannt.

So sehen wir eben wohl überall, dass Stacheln, Gifte, widrige Düfte und übel-schmeckende chemische Verbindungen tatsächlich Schutz gewähren; wir sehen das alltäglich, wenn wir die in trockenen Wäldern, auf der Steppe, auf trockenen Felsen weidenden Vierfüssler beobachten. Wo sehr reichlich bessere Futterpflanzen vorhanden sind, bleiben Bäume und Sträucher unberührt. Es dürfte den meisten Lesern vielleicht sogar befremdend sein, dass ich diese Tatsachen, die ja eigentlich selbstverständlich sind, fast als unbekanntes Ding behandle. Aber, wie sich die Leser selbst überzeugt haben, werden heute nicht nur die Mimikry, sondern alle Schutz-eigenschaften: Gifte, übler Geschmack und Geruch, Dornen, Stacheln usw. als Schutzvorkehrungen einfach gelehrt. Man kann die Gifte, die der Umgebung ähnliche Form und Farbe, die Stacheln, Dornen und dgl. freilich nicht wegleugnen, weil sie eben vorhanden sind. Aber gelehrt wird, weil es gelehrt werden soll und muss, dass alle diese Vorkehrungen den betreffenden Arten irgend einen Schutz gewähren und einen Vorteil sichern vor anderen, mit diesen Eigenschaften nicht bekleideten Arten. Brauche ich hier noch zu betonen, dass dieses Verfahren durchaus nicht *sine ira et studio*, wenigstens gewiss nicht *sine studio* arbeitet?

Um diese Kämpfe zu verstehen, muss man bedenken, dass Mimikry und alle Schutzmittel mit der Selektions-Theorie organisch zusammenhängen. Gibt es schützende Mimikry, schützende Stacheln, Dornen, schützende Gifte usw., so gibt es in dem sich selbst überlassenen Naturleben auch einen Kampf ums Dasein, weil sonst keine Schutzvorkehrungen nötig wären. Und gibt es eine Konkurrenz um die Existenz auf der Naturbühne, so gibt es auch eine Naturzüchtung: ein Überleben der besser beschützten und ein Aussterben der minder beschützten Arten. Dieser logische Zusammenhang ist jedermann klar; da aber die Naturzüchtung, die Selektion, um jeden Preis verneint werden soll, so müssen auch deren Grundpfeiler bestürmt werden. So erklärt es sich, dass man heute Tatsachen zu verteidigen hat, die jedermann, der Gelegenheit hat, das Naturleben zu sehen, als selbstverständliche und unbestreitbare Dinge kennt. Dennoch haben die Verneiner dieser offenkundigen Verhältnisse ein gläubiges Publikum in den Gesellschaftsklassen, die sich von der Natur abgewendet haben und ihr Leben in Städten oder überhaupt in einer künstlichen Umgebung zubringen. Wer die Natur mit eigenen Augen kennen gelernt hat, wird über solche Ausführungen unwillkürlich lächeln.

Es war gut, dass Herr Weiss in seiner Mitteilung die Argumente der Gegner der Mimikry- und Selektionstheorie gesammelt aufgeführt hat. So ist uns die günstigste Gelegenheit geboten worden, die Hinfälligkeit solcher Ausführungen klar zu beweisen.

Wie und auf welchen Wegen die schützenden Eigenschaften der Lebewesen entstanden sind, darüber kann jedenfalls mit Recht gestritten werden, weil diese Eigenschaften nicht heute, sondern zumeist in uralten Epochen der Erdgeschichte entstanden sind, in Ver-

hältnissen, über welche wir wenig Genaueres wissen. Aber die Schutzigenschaften sind eben da: sie schützen, und diejenigen Lebewesen, welche diesen Schutz geniessen, besitzen einen Vorteil gegenüber den minder beschützten. Das mag auf beliebige Weise geleugnet werden, aber verleugnet wird es nimmermehr.

KARL SAJÓ. [10634]

* * *

Eine deutsche wissenschaftliche Marineexpedition zur Erforschung der deutschen Inselgebiete der Südsee hat anfangs September d. J. mit dem Lloydampfer *Bülow* die Ausreise über Sidney angetreten. Über die Organisation, Aufgaben und Ziele dieser Unternehmung bringt die *Marine-Rundschau* (8./9. Heft 1907) einige nähere Angaben. Danach nahm die Generalverwaltung der Königlich Preussischen Museen, angeregt durch die bisherige Betätigung der Marine in dieser Richtung, Veranlassung, im März d. J. dem Reichs-Marineamt den Plan dieser auf zwei Jahre berechneten Südsee-Expedition zu unterbreiten, der dann auch die Genehmigung des Kaisers fand. Die Kosten des Unternehmens sind auf 60000 M. veranschlagt, von denen 50000 M. der Etat des Preussischen Ministeriums für geistliche, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten trägt, während der Rest aus anderen Fonds gedeckt wird. Mit der Führung der unter Oberleitung der Kaiserlichen Marine stehenden Expedition ist der Marine-Stabsarzt Dr. Stephan beauftragt, der sich durch Veröffentlichung von zwei Werken über den Bismarck-Archipel bereits einen Ruf als Forscher erworben hat. Weitere Mitglieder der Unternehmung sind der wissenschaftliche Hilfsarbeiter am Berliner Museum für Völkerkunde Edgar Walden, der Assistent am Anthropologischen Museum in Dresden Dr. Otto Schlaginhaufen und der Photograph Richard Schilling.

Das Forschungsgebiet ist der Bismarck-Archipel; das nähere Arbeitsgebiet wird an Ort und Stelle im Einvernehmen mit dem Kaiserlichen Gouverneur von Deutsch-Neuguinea, Dr. Hahl, festgelegt werden. Der genannte Beamte, der sich seit längerem der Erforschung des ihm unterstellten Gebietes widmet, hat seitens des Reichs-Kolonialamtes Anweisung erhalten, die Expedition in jeder Weise zu unterstützen und zu fördern. Damit allein schon dürfte dieselbe einen starken Rückhalt in dem zu durchforschenden Lande haben. Aber auch das in der Südsee stationierte Vermessungsschiff *Planet* ist zur Unterstützung herangezogen; dasselbe wird die Expedition nach dem Hauptarbeitsgebiet bringen und dieses viermal im Jahre aufsuchen. Erwähnt mag noch werden, dass der Norddeutsche Lloyd in Bremen der Expedition Ermässigung auf alle Fahrten und auf die Gepäckbeförderung gewährt, welche Vergünstigung auch die Neuguinea-Kompagnie zugesichert hat, deren Niederlassungen übrigens als Stützpunkte in Aussicht genommen sind. Die anfangs 1908 von der landeskundlichen Kommission zur Erforschung der deutschen Kolonien zu entsendende Südsee-Expedition wird mit der Marine-Expedition Hand in Hand arbeiten.

Die Aufgaben der letzteren liegen auf ethnographischem Gebiet. Ihre Ziele hat der Leiter, Dr. Stephan, in seiner Arbeit *Südseekunst* festgelegt, indem er darauf hinweist, dass es die höchste Zeit sei, von dem zur Erforschung der primitiven Völker auf den grösseren Inseln des Stillen Ozeans jetzt noch vorhandenen Material zu bergen, was noch zu bergen ist, da diese Naturvölker, die teilweise noch in der Stein-

zeit leben, immer rascher ihrem Untergange entgegengehen. „Es liegt am Material der meisten Erzeugnisse dieser primitiven Kulturen, dass sie rasch den Einflüssen des Klimas zum Opfer fallen, und selbst wenn spätere Zeiten, wie wir es jetzt mit den Überresten früherer Jahrtausende tun, mit Gold aufwiegen wollten, was heutzutage noch für einige Pfennige zu erwerben ist, es wird vergebliche Mühe sein. Und im besten Falle bekäme man dann einige tote Stücke, deren dumpe Sprache von jedem Forscher anders gedeutet wird. Da draussen herrscht noch volles Leben, aber um das zu bergen, dürfen wir uns nicht darauf beschränken, von irgendwoher ethnographische Gegenstände zu kaufen und unsere Museumsschränke immer mehr anzufüllen. Gelehrte müssen hinausgehen und an Ort und Stelle die Schätze heben, die dort, und zwar gerade in unserem Schutzgebiete, in reichster Fülle zu Tage liegen.“ (Dr. Stephan.)

Hoffen wir, dass es der Expedition, die Ende Oktober in Simpsonhafen eintreffen sollte, gelingt, ihre Aufgaben glücklich zu erfüllen und ihr Ziel im weitesten Umfange zu erreichen. Dann würde auch die Marine, die bereits vor mehr als dreissig Jahren, auf der *Gazelle*-Expedition von 1874 bis 1876, weiterhin in vielen Arbeiten einzelner, im Auslande stationierter Kriegsschiffe, schliesslich vor kurzem mit der *Planet*-Expedition ihr Interesse für wissenschaftliche Forschung betätigte, sich ein weiteres Verdienst im Dienste der Wissenschaft zuzuschreiben haben.

KARL RADUNZ. [10721]

* * *

Die „Gefährlichkeit“ von Leuchtgas, Elektrizität, Petroleum, Spiritus, Benzin und Acetylen. Zu diesem häufig erörterten Thema veröffentlicht Fr. Schäfer im *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* die nachstehende Tabelle, deren Angaben sich auf das Jahr 1906 beziehen.

	Leuchtgas	Elektrizität	Petroleum	Spiritus	Benzin	Acetylen
Anzahl der bekannt gewordenen Unfälle	142	42	199	119	53	24
Anzahl der dabei verletzten Menschen	149	46	218	140	62	34
Anzahl der tödlichen Verletzungen. . .	41	35	127	58	15	10

Wenn nun auch ohne zahlenmässige Angaben über die Häufigkeit der Anwendung der einen oder anderen der genannten Licht-, Kraft- und Wärmequellen sich ein endgültiges Urteil über ihre „Gefährlichkeit“ nicht fällen lässt, so geben die angeführten Zahlen doch immer einen Anhalt und einen ungefähren Überblick. Noch deutlicher aber sprechen die kurzen Erläuterungen über die festgestellten Ursachen der Unfälle. Von den insgesamt 286 Todesfällen sind durch Petroleum allein 44,4 Prozent verursacht. Die grosse Mehrzahl dieser schweren Unglücksfälle darf eigentlich der „Gefährlichkeit“ des Petroleum nicht angerechnet werden, denn sie sind durch bodenlosen Leichtsinns entstanden, durch Explosion von Petroleumgefässen beim Eingiessen in brennendes Herdfeuer oder in brennende Lampen. Gegen das Vorjahr hat aber die Zahl der tödlichen Unfälle wie der Unfälle durch Petroleum überhaupt sehr

stark abgenommen, von 202 auf 127; ob aber in gleichem Masse das Petroleum durch Gas oder Elektrizität zurückgedrängt worden ist, muss zweifelhaft erscheinen. Für 12,2 Prozent der tödlichen Unfälle trägt die Elektrizität die Verantwortung. Hier hat sich die Anzahl der Todesfälle gegenüber dem Vorjahre erheblich gesteigert, von 17 auf 35. Die meisten Fälle betrafen Angestellte von Elektrizitätswerken und Installateure. Zwei Todesfälle kamen beim Versuch, elektrische Energie zu stehlen, vor. Bei den meisten Fällen ist festgestellt, dass sie bei besserer Beachtung der bestehenden Sicherheitsvorschriften hätten vermieden werden können. Dem Leuchtgase fielen 41 Personen zum Opfer, d. h. 14,3 Prozent aller Getöteten. Auch hier zeigt sich eine beträchtliche Steigerung der Todesfälle, 17 gegen 41. Ein grosser Teil dieser Unfälle betrifft Angestellte von Gaswerken und Installateure, die erwisenermassen die bestehenden Vorschriften ausser acht gelassen haben. Der Spiritus, der doch eigentlich als Kraft-, Licht- und Wärmequelle recht wenig in Betracht kommt, verursachte 20,3 Prozent der tödlichen Unfälle: 58 gegen 53 im Vorjahre. Das Nachgiessen von Spiritus in brennende Kocher, Plätteisen und sonstige Apparate führte die grosse Mehrzahl der Unfälle herbei. Von den durch Benzin verursachten Unfällen, von denen 15 tödliche Verletzungen herbeiführten, ereigneten sich die meisten in chemischen Wäschereien, an Lötapparaten, Automobil- und Bootsmotoren, sowie in Lagerräumen, meist durch unvorsichtiges Umgehen mit offenem Licht in der Nähe von Benzingefässen und Apparaten; in einzelnen Fällen wird auch Selbstentzündung (?) angegeben. Beim Acetylen hat sich die Anzahl der Unfälle überhaupt und die Anzahl der tödlichen Unfälle gegen das Vorjahr nur wenig geändert; auch hier konnte in fast allen Fällen Unvorsichtigkeit und Nichtbeachtung der bestehenden Vorschriften als Unfallursache nachgewiesen werden. — Wie sich aus dieser Aufstellung wieder einmal mit aller Deutlichkeit ergibt, ist die „Gefährlichkeit“ der einen oder anderen Beleuchtungsart oder Kraftquelle ein rein künstlich konstruierter Begriff. Die Technik beherrscht die Elektrizität, die gasförmigen und die flüssigen Brennstoffe, da sie ihre Eigenschaften genau kennt, so vollkommen, dass von einer „Gefährlichkeit“ eigentlich gar keine Rede sein kann. Wo aber aus Unverstand oder Leichtsinne jede Vorsicht ausser acht gelassen und jede Sicherheitsvorschrift übertreten wird, da sind Unfälle unvermeidlich, gleichgültig, ob man mit „gefährlichen“ oder ungefährlichen Dingen umgeht. In der Hand des unvernünftigen Kindes ist auch ein Zündhölzchen sehr gefährlich.

* * *

O. B. [10638]

Diluviale Reste des Menschen in Zentraleuropa.

Das Vorhandensein des Menschen in Zentraleuropa während der Diluvialzeit kann keinem Zweifel mehr unterliegen. Die archäologischen Funde sowohl wie die von Resten menschlicher Skelette, die bis zu dieser Periode zurückdatieren, sind zahlreich und wohl verbürgt. Die Publikationen darüber sind jedoch so verstreut, dass eine gute Zusammenfassung des ganzen Gegenstandes zurzeit eine schwierige Aufgabe ist. Unter diesen Umständen ist Obermayers*) Bemühung, eine Liste aufzustellen von allen anthropologischen Ent-

deckungen aus dem Diluvium, unter Ausscheidung derjenigen, deren Alter zweifelhaft ist, sehr zu begrüssen. Dies ist besonders der Fall, wenn wir hören, dass der Autor bestrebt war, sich selbst seine Ansicht zu bilden, indem er die Fundstätten selbst besuchte, persönlich die Sammlungen prüfte und die Entdecker selbst befragte.

Die Funde, die Obermayer als unzweifelhaft aus dem Diluvium stammend betrachtet, können in folgender Tabelle zusammengefasst werden:

Land	Ort	Entdeckt oder zuerst berichtet von	Natur des Fundes
Mähren	Höhle Špika	Maška	Paläolithen. Fragment eines menschlichen Unterkiefers.
	Předmost	Wankel Maška Kříž	Über 25000 Paläolithen. Gegenstände aus Elfenbein, Knochen, Holz; menschliche Knochen.
	Brno (Brünn)	Mahovský	Menschliches Skelett. Gegenstände aus Stein, Knochen, Elfenbein.
Kroatien	Höhle von Crapina	Gorganovič-Kramberger	Menschliche Knochen, steinerne Gegenstände.
Österreich	Willendorf	Fischer	Stück eines menschlichen Oberschenkels;
		Woldrich	Zahlreiche Werkzeuge aus Stein; Gegenstände von Horn und Knochen.
	Gudenushöhle bei Krems	Hacker Woldrich	1300 steinerne Werkzeuge; Gegenstände aus Holz und Horn; ein menschlicher Zahn.
Deutschland	Taubach bei Weimar	Porti	Steinwerkzeuge; ein menschlicher Zahn.
	Andernach bei Koblenz	Nehring Schaaufhausen	Steinwerkzeuge; Gegenstände aus Knochen, Holz; menschliche Zähne und Teile von Knochen.
Schweiz	Höhle bei Freudental	Karsten	Werkzeuge; menschliche Knochen.
		Mertz	Zahlreiche Steinwerkzeuge;
	Höhle Kesslerloch	Nuesch Heierli	Gegenstände von Knochen oder Holz.

Unter die zweifelhaften rechnet der Autor die Schädelteile von Podbaba, Canstatt, Egisheim und Neandertal. (American Naturalist.) W. L.-B. [10630]

* * *

Eine neue Fördereinrichtung für Flüssigkeiten, die sich besonders für Erdöl aller Art, für Salzlösungen und Wasser auch bei grossen Tiefen der Bohrlöcher sehr gut eignen soll, ist kürzlich von ihrem Erfinder Leinweber an einem Petroleumbohrloch in Galizien mit gutem Erfolge versucht worden. Das eigentlich recht einfache Verfahren beruht darauf, dass ein endloses, sehr aufsaugefähiges, der Tiefe des Bohrloches entsprechend langes Förderband in das Bohrloch hineingehängt und über Tage über ein System von Rollen so stetig weiter bewegt wird, dass es fortwährend durch die unten im Bohrloch stehende Flüssigkeit hindurchgezogen wird. Dabei nimmt das Band natürlich eine seinem Aufsaugevermögen entsprechend grosse Flüssigkeitsmenge auf, die mit nach oben geführt wird. Über Tage wird nun das heraufkommende Trum des Bandes von den Leitrollen zwischen zwei Presswalzen hindurchgeführt, welche die aufgesaugte Flüssigkeit auspressen, die dann durch entsprechende Vorrichtungen aufgefangen und fortgeleitet wird. Ein ganz besonderer Vorzug

*) Les restes humains quaternaires dans l'Europe centrale. L'Anthropologie XVI. 1905. XVII. 1906.

dieser Fördereinrichtung ist der, dass zur Aufnahme eines solchen Förderbandes selbst das engste Bohrloch noch ausreicht, dann aber beansprucht die Einrichtung auch nur eine geringe Betriebskraft, da die Gewichte der beiden im Bohrloch hängenden Seil-Trumme sich ausgleichen und deshalb nur zum Heben der angesaugten Flüssigkeit und zum Überwinden etwaiger Reibungswiderstände Arbeit geleistet werden muss. Dabei ist die ganze Einrichtung sehr einfach, bequem instandzuhalten, und, wenn nötig, lässt sich das Förderband, der am meisten dem Verschleiss ausgesetzte Teil, sehr leicht reparieren. Die Leistung lässt sich innerhalb weiter Grenzen sehr leicht ändern, indem man die Geschwindigkeit des Bandes ändert oder Bänder von verschiedener Aufsaugfähigkeit verwendet. Das bisher verwendete Förderband besteht aus einem gewöhnlichen Flachseil aus Hanf, das zur Erhöhung der Aufsaugfähigkeit auf einer Seite mit einem Streifen einer Art Plüsch benäht ist. Für Tiefen bis zu 500 m soll ein Hanfseil von 90 mm Breite bei 8 mm Stärke ausreichen, für grössere Tiefen sollen Flachseile aus Stahldraht Verwendung finden. Bei den Versuchen zeigte sich, dass das ölführende Seil weder glitt noch ruckweise arbeitete und auch keine Neigung zeigte, sich im Bohrloch zu verwickeln.

(*Dingl. Polyt. Journ.*) O. B. [10662]

BÜCHERSCHAU.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe. Mit 747 Abb. Gr. 8^o. (VII, 960 S.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 10 M., geb. 12,50 M.

Ein Werk wie das nunmehr in 20 Lieferungen vorliegende Lexikon wendet sich im allgemeinen an zwei Arten von Publikum: an den Laien und den Anfänger, der sich möglichst schnell über eine bestimmte Maschine, einen Apparat, ein System usw. unterrichten will, ohne ein Lehrbuch des betreffenden Gebietes zur Verfügung zu haben, und an den Fachmann, dem es dazu dienen soll, einzelne Worte, die er in der Literatur gefunden hat, und deren Bedeutung er nicht kennt, dort nachschlagen zu können. Dementsprechend sind auch die Anforderungen an ein solches Werk verschieden. Der Fachmann verlangt vor allem eine möglichst vollständige Aufnahme aller in der Fachliteratur gebräuchlichen Worte (auch der Fremdworte) und ist in der Mehrzahl der Fälle mit einer recht kurzen Erklärung zufrieden; der Laie und Anfänger dagegen legt weniger Gewicht auf Vollständigkeit als auf möglichst klare Erläuterungen, die den Schlagworten beigefügt sind.

Das vorliegende Lexikon schlägt nun einen Mittelweg ein und sucht den Forderungen beider Parteien gerecht zu werden. Im wesentlichen ist das dem Verfasser auch gelungen; immerhin scheint es dem Referenten, als ob die Bedürfnisse des Laien etwas besser berücksichtigt wären als die des Fachmannes; besonders die durchweg elementaren Erklärungen machen das Buch dem sehr wertvoll, der sich nicht eingehend mit dem Fach beschäftigt hat. Der Fachmann wird allerdings öfter Lücken und Ungenauigkeiten entdecken. Bei einer flüchtigen Durchsicht ist mir u. a. aufgefallen das Fehlen folgender Worte: Dämpferwicklung (auch nicht bei „Leblanc“), Homopolartype (steht nur unter „Mordey-

maschine“), Hörnerschalter (auch nicht unter „Schalter“), Oberströme, Oberwellen, Spannungsregler, Spannwerk-Armatur, Unipolarmaschine (steht zwar unter „Dynamomaschine ohne Kommutator“, aber dort wird sie gewiss niemand suchen), Zweiphasenstrom. Unrichtig sind zum Beispiel die Erklärungen von „Quirl (*curl*)“ und „Ferromagnetismus“. Der *curl* ist kein Linienintegral, sondern im Gegenteil ein Differential, und Ferromagnetismus heisst nicht nur der Magnetismus des Eisens, sondern auch der aller anderen stark magnetisierbaren Stoffe (Kobalt, Nickel, Magnetit usw.). Beim Artikel „Dynamomaschinen“ sind die angegebenen Zahlen fast sämtlich für moderne Maschinen zu niedrig.

Trotz solcher Fehler im einzelnen erfüllt aber das Werk seinen Zweck recht gut, und es wird sich bei dem niedrigen Preise gewiss eine weite Verbreitung erringen. Hoffentlich erscheint bald eine zweite Auflage, in der die jetzt noch vorhandenen Mängel behoben sind.

VICTOR QUITTNER. [10479]

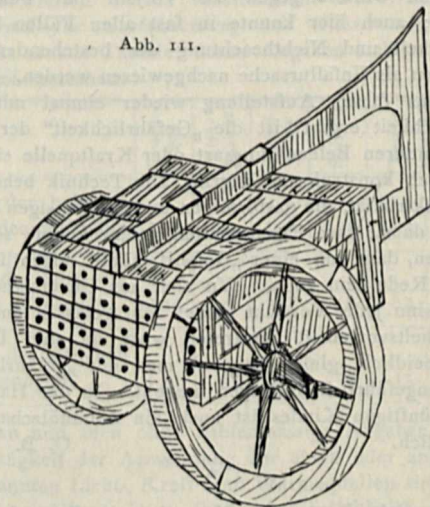
POST.

Mit einer Abbildung.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Zur Ergänzung der technisch-historischen Skizze *Über die Urnahmen der Maschinengewehre** möchte ich noch erwähnen, dass das Wiener Zeughaus schon 1409 ein Hagelgeschütz mit 40 Läufen besass (vgl. Abb. 111). Solche Hagelgeschütze wurden auch schon im 15. Jahrhundert in der Schlacht verwendet; so im Jahre 1445, da die Baseler eine neunläufige Hagelbüchse ins Feld führten und auch gebrauchten: „sie hatte eynen Fendrich selb fünf erlegt“; so im Jahre

Abb. 111.



Vierzläufiges Hagelgeschütz (Wiener Zeughaus).

1460 in der Schlacht von Pfeddersheim (zwischen Friedrich I. von der Pfalz und dem Erzbischof Diether von Mainz), da ein zweiunddreissiges Hagelgeschütz eine Rolle spielte. Über den Wert dieser Waffe und ihre Verwendungsart finden wir Angaben in einem Kodex von 1488: „vnter die Thor und wo der feyndt zum Sturm liefen mag, auch in der Wagenburg seindt sie nutz“.

H. WEISS. [10671]

*) *Prometheus* Nr. 931.