



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 665.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 41. 1902.

Betrachtungen über die Entwicklung der Linienschiffe der deutschen Flotte.

Mit der im Februar d. J. erfolgten Indienstellung des Linienschiffes *Kaiser Karl der Grosse* ist die sogenannte *Kaiser*-Classe der deutschen Kriegsflotte, aus den Schiffen *Kaiser Friedrich III.*, *Kaiser Wilhelm II.*, *Kaiser Wilhelm der Grosse*, *Kaiser Karl der Grosse* und *Kaiser Barbarossa* bestehend, abgeschlossen. Obgleich es durchaus moderne Schiffe sind, werden sie doch von den ihrer Vollendung entgegenghenden Schiffen der *Wittelsbach*-Classe an Gefechtsstärke übertroffen. Von dieser Classe sollen *Wittelsbach* (in Wilhelmshaven), *Wettin* (Schichau) und *Zähringen* (Germania-werft, Kiel) noch im Herbst d. J. fertig sein, während *Mecklenburg* (Vulcan, Stettin) im Frühjahr und *Schwaben* (Wilhelmshaven) im Herbst 1903 baufertig sein werden. Die Verbesserungen der zur *Wittelsbach*-Classe gehörenden Schiffe gegenüber denen der *Kaiser*-Classe bezwecken zunächst eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und der Dampfstrecke. Das sind Factoren der Gefechtskraft, durch welche die strategische Verwendung der Schiffe gehoben wird. Es musste darauf ein grösserer Werth gelegt werden als früher, weil die ehemalige Aufgabe der deutschen Kriegsflotte, welche sich auf die Vertheidigung der deutschen Küste und die dementsprechende

Verwendung der Schiffe nur in heimischen Gewässern beschränkte, nicht mehr zutrifft. Für diesen Verwendungszweck genügte ein geringer Kohlenvorrath, wie er den verhältnissmässig kurzen Dampfstrecken in den heimischen Gewässern entspricht. Dieser Verwendungsplan musste mit dem Eintreten Deutschlands in die Reihe der Colonialmächte und mit der Erweiterung seiner überseeischen Handelsbeziehungen aufgegeben werden, weil die Erhaltung derselben das Auftreten der deutschen Schlachtflotte auch in fernen Meeren fordern kann. Da Deutschland nicht in der glücklichen Lage Englands ist, in allen Meeren Kohlenstationen zu besitzen, so hat es alle Ursache, auf die Vermehrung des Kohlenvorraths an Bord seiner Schiffe den grössten Werth zu legen.

Die Frage, wie es in dieser Beziehung um die Schiffe der deutschen Kriegsflotte bestellt ist, gewann actuelle Bedeutung, als die Kaiseryacht *Hohenzollern* bei Gelegenheit des Besuches des Prinzen Heinrich in Amerika im Frühjahr d. J. ihre Ueberfahrt nach New York auf einem Umwege ausführen musste, weil ihr Kohlenfassungsraum nicht hinreicht, den 3570 Seemeilen (6612 km) langen Weg von der Elbe- oder Weser-Mündung nach New York ohne Nachfüllen ihrer Kohlenbunker zurückzulegen. Unsere älteren Panzerschiffe der *Sachsen*-Classe sind trotz ihres darauf gerichteten Umbaues nicht dazu im Stande,

denn sie haben nur 3000 Sm Dampfstrecke. Bei den Schiffen der *Brandenburg*-Classen war schon der erweiterte Verwendungsplan der Schlachtschiffe ins Auge gefasst worden, denn sie erhielten bereits Kohlenbunker für eine Dampfstrecke von 4500 Sm, die bei den darauf folgenden Schiffen der *Kaiser*-Classen auf 5000 und bei denen der *Wittelsbach*-Classen auf 6000 Sm stieg. In ähnlicher Weise wurde die Fahrgeschwindigkeit gesteigert; sie beträgt bei den Schiffen der *Sachsen*-Classen 15, bei der *Brandenburg*-Classen 16,8, bei der *Kaiser*-Classen 17,5 und bei der *Wittelsbach*-Classen 18 Sm in der Stunde. Sie konnte selbstverständlich nur mit Hilfe stärkerer Maschinen erreicht werden. Dementsprechend entwickeln die Maschinen auf der *Sachsen*-Classen 6000, auf der *Brandenburg*-Classen 9000, auf der *Kaiser*-Classen 13000 und auf der *Wittelsbach*-Classen 15000 PS. Wenn es nun auch der Maschinenbautechnik gelang, durch Verbesserung der Maschinen und Kessel das Gewicht derselben bei einer bestimmten Arbeitsleistung gegen früher zu vermindern, so war immerhin mit der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und der Dampfstrecke auch eine Steigerung des Gewichts der Schiffe selbst (Wasserverdrängung) unvermeidlich: es stieg von 7370 t der *Sachsen*-Classen auf 10060 t der *Brandenburg*-Classen, erreichte bei den Schiffen der *Kaiser*-Classen 11150 t und bei denen der *Wittelsbach*-Classen 11800 t. Alle diese Steigerungen machten natürlich eine Vergrößerung des inneren Schiffsraumes nothwendig, zumal eine wesentliche Vermehrung des Tiefganges nicht beabsichtigt wurde. Die Schiffe der *Sachsen*-Classen sind 98 m lang und tauchen 6,4 m tief ein; bei der *Brandenburg*-Classen stieg die Länge auf 108 m, der Tiefgang auf 7,5 m; die *Kaiser*-Classen ist 115 m lang und ihr Tiefgang 7,8 m; die *Wittelsbach*-Classen ist 120 m lang und hat 7,6 m Tiefgang.

Was nun die Armirung der Schiffe betrifft, so trat ein eigentlicher Umschwung erst mit der *Kaiser*-Classen ein, als es durch die Fortschritte in der Geschützfabrikation gelang, die Einrichtungen der Schnellfeuerkanonen auf die grösseren Kaliber zu übertragen. Schon beim Uebergang von den Schiffen der *Sachsen*-Classen, deren Artillerie aus sechs 26 cm-Kanonen mit einer Beiarmirung von acht 8,8 cm- und acht 3,7 cm-Schnellfeuerkanonen besteht, zu denen der *Brandenburg*-Classen hat eine Verstärkung des Geschützfeuers stattgefunden. Die Schiffe dieser Classen sind mit sechs 28 cm-Kanonen, sechs 10,5 cm-, acht 8,8 cm- und zwölf 3,7 cm-Schnellfeuerkanonen ausgerüstet, aber beiden Classen fehlt noch die Mittelartillerie. Der artilleristische Fortschritt von einer Schiffsclassen zur anderen ist jedoch nicht allein in der Kalibersteigerung der Grossartillerie und in der Einfügung der 10,5 cm-Kanone in die Armirung, sondern auch in der Steigerung

der Rohrlänge zu suchen; während die 26 cm-Kanonen nur 22 Kaliber lang sind, haben die 28 cm-Kanonen der *Brandenburg*-Classen schon die charakteristische Rohrlänge der modernen Geschütze; vier derselben sind 40, die anderen, sowie die 10,5 cm-Kanone 35 Kaliber lang. Mit der Rohrlänge ist auch die ballistische Leistung der Geschütze in erheblichem Maasse gestiegen, sie nähert sich im Durchschlagsvermögen gegen Panzer den Leistungen der modernen Schnellfeuergeschütze.

Das Seegefecht vor der Yalu-Mündung hatte den Beweis geliefert, dass die Artillerie die entscheidende Waffe im Kampfe zwischen Schiffen ist; es hat aber auch den hohen Gefechtswerth der Schnellfeuerkanonen mittleren Kalibers kennen gelehrt. Unter dem Einfluss dieser Erfahrungen wurde die Geschützausrüstung für die Schiffe der *Kaiser*-Classen festgesetzt, die allerdings auch in diese Zeit fallenden Fortschritte im Geschützwesen zur Voraussetzung hatte. Der Firma Krupp war es nicht nur gelungen, die Metallpatronen und damit das Wesen des Schnellfeuersystems auf alle Kaliber bis zu dem von 24 cm zur Anwendung zu bringen, sie hatte auch Gussstahl hergestellt, dessen Zerreihsfestigkeit, ohne Verminderung der Zähigkeit, sehr viel höher war als die des bisher zur Anwendung gekommenen Stahls. Damit war bei gleichem Gewicht eine erheblich grössere Widerstandsfähigkeit des Geschützrohres erlangt, so dass dasselbe bei gleicher Gebrauchssicherheit zu einer höheren ballistischen Leistung beansprucht werden durfte. Man erlangte damit ein grösseres Durchschlagsvermögen, ohne Steigerung des Kalibers, und in Folge der grösseren Feuerschnelligkeit eine ausserordentliche Steigerung der Gefechtskraft. Wenn man von diesen Gesichtspunkten aus die Armirung der *Kaiser*-Classen betrachtet, die aus vier 24 cm-Kanonen L/40, achtzehn 15 cm-Kanonen L/40, zwölf 8,8 cm- und zwölf 3,7 cm-Kanonen besteht, so ist wohl noch niemals zwischen zwei auf einander folgenden Schiffsclassen ein grösserer Gewinn an offensiver Kampfkraft erzielt worden, als beim Uebergang von der *Brandenburg*- zur *Kaiser*-Classen.

Die *Wittelsbach*-Classen hat nun zwar die gleiche Armirung wie die *Kaiser*-Classen, aber ihre Geschütze haben eine wesentlich vortheilhaftere Aufstellung. Für die Schiffe der *Kaiser*-Classen ist die Aufstellung der 15 cm-Kanonen in Panzerthürmen charakteristisch, für die Schiffe der *Wittelsbach*-Classen die in Panzercasematten. Letzterer Aufstellungsweise giebt man, soweit sie anwendbar ist, den Vorzug, weil sie eine bessere Feuerleitung im Gefecht gestattet und neben räumlich freierer Aufstellung einen besseren Panzerschutz gewährt.

Der Panzerschutz ist mit der Einführung der modernen Schnellfeuerkanone, deren Geschosse

selbst bei kleinen Kalibern schon ein erhebliches Panzerdurchschlagsvermögen besitzen, zu einer Cardinalfrage für den Kriegsschiffbau geworden, die vermuthlich dem weiteren Entwicklungsgange der Schlachtschiffe die Richtung geben wird. Der Panzer hat den Zweck, die Kampfkraft dem Schiffe im Gefecht, sowohl für den Angriff als die Vertheidigung, möglichst lange zu erhalten. Ob die etwas verwickelte und gekünstelte Aufstellungsweise der Geschütze auf den Schiffen der *Kaiser*-Classen dazu in wünschenswerther Weise befähigt ist, scheint auch an maassgebender Stelle auf Zweifel gestossen zu sein, woraus sich die veränderte Aufstellung der Geschütze auf den Schiffen der *Wittelsbach*-Classen erklären lässt. Zur Erhaltung der Kampfkraft der Geschütze gehört auch die geschützte Munitionszuführung zu denselben, die einen bis zum Panzerdeck hinunterreichenden wirksamen Panzerschutz für den Munitionsaufzug erfordert. Die Erfüllung dieser Forderung wird durch die Casemattaufstellung mehr begünstigt, als durch Panzertürme über der Bordwand. Die Schiffe der *Kaiser*-Classen haben einen vom Bug bis auf $\frac{4}{5}$ der Schiffslänge herumreichenden Panzergürtel, die Seitenwände über demselben sind ungepanzert. Bei der *Wittelsbach*-Classen geht der Panzergürtel um das ganze Schiff, ausserdem steht auf demselben noch ein Casematt- und auf diesem ein Citadellpanzer, von dessen Enden Panzerwände zum Panzerschacht des vorderen und hinteren Thurmes führen. Es ist hier wesentlich besser dafür gesorgt, die Geschütze gegen die Sprengwirkung von Geschossen zu schützen, die unter ihnen im Schiffsraum zerspringen.

Es befinden sich bereits zwei Schiffe einer neuen Linienschiffsdivision im Bau, die auch einen neuen Schiffstyp darstellen werden, *H* auf der Germaniawerft in Kiel und *I* bei Schichau in Danzig; kürzlich sind auch noch *K* und *L* vergeben worden, *K* an den Vulcan bei Stettin und *L* noch an die Germaniawerft, so dass sich auf letzterer Werft jetzt 3 Linienschiffe im Bau befinden: *Zähringen*, *H* und *L*. Nach den bis jetzt über diese Schiffe bekannt gewordenen Angaben erhalten dieselben 121,5 m Länge, 22,2 m Breite, 7,8 m Tiefgang, 13 208 t Wasserverdrängung, Maschinen von 16 000 PS, ein Kohlenfassungsvermögen von 1650 t (*Wittelsbach* besitzt 1250 t, die *Kaiser*-Classen 1050 t), ihre Dampfstrecke ist demnach gegenüber den bisherigen Schiffen sehr bedeutend gesteigert. Auch die Armirung wird eine wesentlich andere sein, als auf *Wittelsbach*, sie wird bestehen aus:

vier	28	cm-Kanonen	L/40,
zwölf	17	cm-	„ „
vierzehn	8,8	cm-	„ „
zwölf	3,7	cm-Maschinenkanonen.	

Von den 17 cm-Kanonen wird die Mehrzahl in Casematten aufgestellt werden.

Sämmtliche Geschütze werden Schnellfeuerkanonen sein. Die Kalibersteigerung der Grossartillerie von 24 auf 28 cm und der mittleren Artillerie von 15 auf 17 cm bedeutet eine erhebliche Stärkung der Gefechtskraft, die in Rücksicht auf die grössere Widerstandsfähigkeit des Kruppschen Hartpanzers gegenüber den älteren Panzerarten und der grösseren Ausdehnung des Panzers auf den Schiffen sich als ein Bedürfniss herausgestellt hat. In allen Marinen besteht die Grossartillerie der Linienschiffe aus 30,5 cm-Kanonen. Wenn wir indessen annehmen, dass die 28 cm-Kanonen der Kruppschen Construction vom Jahre 1901 angehören, so entwickeln dieselben eine Mündungsenergie von 10650 mt, welche hinreicht, nahe der Mündung einen ungehärteten Stahlpanzer von 82 cm Dicke zu durchschlagen, das ist ein Durchschlagsvermögen, das für die Schiffspanzer der Gegenwart auf alle Gefechtsentfernungen als ausreichend angenommen werden darf. Die 17 cm-Kanone C/1901 L/40 besitzt ein Durchschlagsvermögen gegen Stahl von 48,9 cm und ist damit der bisherigen 15 cm-Kanone erheblich überlegen.

Hiernach werden die Linienschiffe der *H*-Classen alle anderen Linienschiffe unserer Flotte an Gefechtsstärke erheblich übertreffen.

C. STAINER. [8329]

Das Platin, seine Gewinnung und seine Verwendung in der Industrie.

VON G. SIEBERT in Hanau.

(Schluss von Seite 636.)

Verfolgen wir nun deren Verarbeitung in der Platinaffinerie. Die Platinerze werden nicht direct geschmolzen, sondern müssen erst auf chemischem Wege von den anderen mitgeführten Metallen getrennt werden. Diese sind in erster Linie Eisen, dann die dem Platin verwandten Edelmetalle: Iridium, Palladium, Rhodium, Osmium und Ruthenium. Diese Metalle sind in geringen Mengen im Platinerz zugegen, und zwar enthalten die hellen und hochprocentigen Erze mehr von denselben, als die geringeren Erze. Eine Verwendung dieser Edelmetalle als solche findet nur bei einzelnen und in geringen Quantitäten statt, worauf ich später noch zurückkommen werde. Das am meisten im Platinerz vorkommende Edelmetall, das Iridium, dient hauptsächlich dazu, das Platin hart zu machen und wird zu diesem Zwecke mit demselben später beim Schmelzen legirt, je nach dem Zweck, zu welchem das Platin dienen soll, in verschiedenen Procentsätzen.

Die Trennung und Gewinnung dieser Edelmetalle ist langwierig und ziemlich schwierig, weshalb ich hier nicht näher darauf eingehen kann.

Nachdem das Platin von seinen Begleitmetallen getrennt ist, hat man dasselbe in Form von

reinem Platinsalmiak. Dieser wird in einer Muffel (am besten aus Platin) ziemlich stark geglüht, wobei sich Ammoniak und Salzsäure verflüchtigen und man reinen Platinschwamm erhält.

Man bringt diesen in einen Kalkofen und schmilzt ihn mittels Knallgasgebläse. Das nunmehr flüssige reine Platinmetall giesst man in Barren von drei bis fünf Kilo, auch grösseren bis zu fünfzig Kilo, je nachdem man dasselbe zu seiner technischen Bestimmung gebraucht. Die Platinbarren werden mittels Fallwerk oder Dampfhammer ausgeschmiedet und dann durch Blech- oder Drahtwalzen zu dicken Blechen oder Drähten verarbeitet. In dieser Form stellt man sich die verschiedenen in Frage kommenden Legirungen mit Iridium dar, von reinem Platin bis zu 30 Procent Iridiumgehalt, und übergibt dann diese Stücke, je nach dem speciellen Bedarf, ihrer weiteren Verarbeitung zu dünneren Dimensionen oder Gefässen und Apparaten. Ich muss hierbei bemerken, dass die Qualität des Platins nicht allein durch den Iridiumzusatz oder die Reinheit des Platins allein, sondern auch durch die specielle Behandlung des Metalles, z. B. mehrfaches Glühen während des Auswalzens u. s. w., mit bedingt wird.

Gehen wir nun über zur Verwendung des Platins in der Industrie.

Der Consum in der Industrie vertheilt sich auf das zur Verfügung stehende Platin ungefähr wie folgt:

- 50 Procent für die Zahnindustrie,
- 30 Procent für die chemische Gross- und Kleinindustrie und Elektrochemie,
- 20 Procent für Elektrotechnik, Bijouterie und andere Industriezweige.

Das Platin, welches in der Zahnfabrikation verwandt wird, ist zum grössten Theil Platindraht mit einem Iridiumzusatz und wird für die künstlichen Zähne gebraucht. Jeder künstliche Zahn hat zwei Platinstifte, ungefähr 0,8 mm stark und 5—6 mm lang. Dieselben dienen dazu, den Zahn am künstlichen Gebiss zu befestigen. Man nimmt Platin hierzu theils aus dem Grunde, weil dasselbe die sehr hohe Schmelztemperatur verträgt, welche die Zähne beim Brennen auszuhalten haben, zweitens, weil es von keinen Säuren angegriffen wird, und drittens, weil es ausserdem eine bestimmte Härte besitzen muss, damit sich die Zähne beim Beissen nicht verbiegen können. Unedle Metalle würden die hohe Schmelztemperatur nicht aushalten, auch von den Säuren der Mundhöhle angegriffen werden und schädlich auf den Organismus wirken.

Um von der Menge des Platins, welche zur Herstellung von künstlichen Zähnen gebraucht wird, ein ungefähres Bild zu geben, erwähne ich,

dass in Amerika fünf grosse Fabriken sind, von denen wohl keine jährlich unter drei Millionen Zähnen, einzelne davon sogar das Doppelte fabriciren. Ausser diesen grossen Fabriken giebt es noch eine Menge kleinerer Fabriken, deren Fabrikation nicht von so grosser Bedeutung ist, aber immerhin auch bei dem Consum noch mitrechnet. In England ist ebenfalls eine sehr bedeutende Fabrik ausser einigen kleineren; auch in Deutschland ist diese Industrie seit mehreren Jahren hauptsächlich durch eine Fabrik vertreten welche bisher eine sehr günstige Entwicklung zu verzeichnen hat und sich noch fortwährend vergrössert. Fast das ganze Platin, welches in dieser Industrie gebraucht wird, kommt nicht mehr in den Markt zurück, sondern ist verloren.

Anders verhält es sich mit dem Platin, welches in der chemischen Industrie verwandt wird. Die hier gebräuchlichen Apparate, Gefässe, Bleche, Drähte u. s. w. sind nicht verloren, sondern werden nach Unbrauchbarwerden den Platinaffinerien wieder eingesandt und von diesen zum Course des jeweiligen Erzpreises in Zahlung genommen, so dass nur die Kosten des Umschmelzens und der Façon dem Besitzer verloren gehen. Es bleibt dadurch stets ein gewisses Quantum Platin in dieser Industrie fest liegen zur dauernden Verwendung in derselben. Wenn auch in der chemischen Grossindustrie durch Verwendung grosser Platinapparate ziemlich hohe Werthe festgelegt sind, so hat man doch nur mit einer Verzinsung und Amortisation zu rechnen und können diese Apparate jederzeit, falls sie durch neuere Verfahren entbehrlich werden, wieder ohne erheblichen Verlust sofort zu Geld gemacht werden, was bei maschinellen Anlagen meistens nicht der Fall ist. Die grössten Apparate, welche man aus Platin herstellt, finden in der Schwefelsäureindustrie Verwendung, und zwar zur Concentration von Schwefelsäure. Man hat davon verschiedene Systeme, die alle mehr oder weniger in Anwendung sind. Am meisten wird wohl heute der *Delp lace*-Apparat angewandt. Dieser Apparat ist etwa 1 m 50 cm lang, 50 cm breit, etwa 15 cm hoch. Der Boden wird 0,6—0,8 mm stark genommen, der Deckel gewöhnlich $\frac{1}{2}$ mm. Hierzu gehört noch ein Condensationskühler und ein Säurekühler. Eine Platinanlage in dieser Grösse ist berechnet, um ungefähr 5000 Kilo 66er Säure pro Tag herzustellen. Sie wiegt 28—30 Kilo und kostet heute 75—80 000 Mark.

Ich habe vor etwa 10 Jahren für die Königl. Sächs. Schwefelsäurefabrik in Muldenhütten eine grosse Platinschale, System Faure und Kessler, gefertigt, welche einen Durchmesser von 105 cm hatte. Die Blechstärke betrug 1 mm und das Gewicht dieser Schale allein ohne Kühler war 54 Kilo. Dieselbe kostete damals bei einem Platinpreise von 2400 Mark etwa 130 000 Mark.

So einfach diese Apparate im Ansehen erscheinen, so ist ihre Herstellung doch mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, da dieselben so sehr dünn sind und möglichst aus einem Stück hergestellt sein müssen. Diese Gefässe werden von Hand getrieben, der Deckel angeschweisst, also Platin auf Platin ohne jedes Loth, und dies ist bei der geringen Blechstärke sehr schwer und mühsam.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass wir auch grosse Apparate und Kühlschlangen aus Feinsilber vielfach anfertigen, ebenfalls ohne Naht, indem wir Silber auf Silber schweissen, auf dieselbe Weise wie Platin. Da indessen starke Schwefelsäure von 97 und 98 Procent das Platin ziemlich stark angriff, verfiel die Firma W. C. Heraeus in Hanau darauf, solche Apparate für starke Concentration innen mit reinem Gold auszukleiden, welches sich bedeutend widerstandsfähiger zeigte. Sie meldete ein besonderes Verfahren, Gold auf Platin zu bringen, zum Patent an. Die Herstellung dieses Platingoldes geschieht, indem man auf einen heissen Platinbaren flüssiges Gold aufgiesst. Die beiden Metalle verbinden sich an den Berührungsstellen zu einer Legirung und haften so fest an einander, als sei es ein Metall. Solche mit Gold innen ausgekleidete Apparate haben sich zur Concentration von hochprocentiger Schwefelsäure sehr gut bewährt.

In den letzten Jahren ist wiederum ein Umschwung in der Schwefelsäureindustrie eingetreten durch die Einführung eines ganz verschiedenen Verfahrens, welches zur Folge haben wird, dass die Platinapparate mit der Zeit verschwinden werden. Doch wird bis jetzt auch bei der neuen Fabrikation Platin als Contactmasse in Form von Platinchlorid, aus welchem man sich Platinasbest bereitet, angewandt, so dass für diesen Industriezweig immer noch ein ziemlicher Bedarf an Platin bleiben wird.

Nicht unbedeutende Mengen Platin werden verwendet für die Herstellung von kleineren Apparaten für den Laboratoriumsgebrauch; hauptsächlich sind dies Platintiegel, Schalen, Muffeln, Veraschkungskästchen, Löffel, Spatel, Drahtdreiecke und dergleichen. Ausser den gebräuchlichen Laboratoriumsgeräthschaften aus Platin werden auch fortwährend neu construirte mehr oder weniger complicirte Apparate verlangt, ganz speciellen Zwecken und Versuchen dienend, und werden hierbei oftmals die grössten Anforderungen auch an die Technik der Platinindustriellen gestellt. Wir sind bis heute jedoch stets in der Lage gewesen, allen Ansprüchen nachzukommen und jede sich ergebende technische Schwierigkeit zu überwinden, und haben dadurch wohl, wenn auch indirect, dazu beigetragen, dass viele neue wissenschaftliche Versuche und Erfindungen gelungen sind.

In der Elektrochemie findet Platin heute

auch vielfach Verwendung in Form von Platinfolien, Drahtgeweben u. s. w.; man stellt hieraus Elektroden her für Bleichapparate, auch eine Menge kleinerer Apparate für elektrochemische Zwecke werden aus Platin benöthigt.

Ausser ziemlichen Mengen von Blechen und Drähten wird in der Chemie Platin in bedeutenden Quantitäten in Form von Platinchlorid und anderen Platinsalzen gebraucht für alle möglichen Zwecke.

Auch für Gasselbstzündung sind grosse Quantitäten Platinchlorid zur Herstellung der Zündpillen gebraucht worden, doch hat die Gasselbstzündung es bis heute noch nicht zu vollständig befriedigenden Resultaten gebracht, welche einen dauernden Consum von Platin in dieser Branche sichern.

Man benöthigt ferner grosse Quantitäten Platinchlorid in Böhmen zum Platiniren von Glasperlen, welche ein grösserer Exportartikel sind, aber auch im Inlande sehr viel Verwendung finden. Man benutzt diese Perlen zum Sticken von Nadelkissen und Damentäschchen, besetzt damit Damenkleider und dergleichen mehr. Diese Verwendung ist lediglich Modesache und diese Industrie ruht oft ein und mehrere Jahre; kommt jedoch eine Verwendung dieser Perlen wieder in Mode, so werden zur Herstellung derselben in kurzer Zeit viele Kilo Chlorid benöthigt. Die Herstellung dieser Perlen, welche nicht allein verplatinirt, sondern auch vergoldet und irisirt werden, geschieht durch Hausindustrie, und zwar kaufen sich die Leute das erforderliche Platinchlorid und Gold von den Specereihändlern guldenweise.

In Form von Kaliumplatinchlorür findet das Platin heute vielfach Verwendung zu photographischen Zwecken (Platinotypie). Solche Bilder zeichnen sich vor anderen durch grosse Schärfe und Haltbarkeit aus und haben eine sehr gute Aufnahme im Publicum gefunden.

Von den das Platin begleitenden Edelmetallen ist es hauptsächlich das Osmium, welches in Form von Osmiumsäure zu mikroskopischen Zwecken verwandt wird und zur Herstellung der von Dr. Auer von Welsbach erfundenen Osmiumlampe dient. Die anderen Platinedelmetalle finden nur eine beschränkte Verwendung in geringen Quantitäten.

Rhodium will ich hier noch miterwähnen, welches in Verbindung mit Platin bei dem Le Chatelierschen Pyrometer sich ausgezeichnet bewährt hat. Die zum Pyrometer gehörigen Thermolemente müssen aus absolut reinen Platinmetallen (Platin und Rhodium) hergestellt sein und haben dann deshalb genau übereinstimmende thermoelektrische Werthe. Man kann mit diesem Pyrometer Temperaturen bis 1600 Grad mit ziemlicher Genauigkeit messen, und diese Pyrometer haben deshalb in allen grösseren

Fabriken, wie z. B. Kokereien, Eisen- und Stahlwerken, chemischen und keramischen Fabriken, eine gute Aufnahme und dauernde Anwendung gefunden.

Eine Platinverbindung, ein Doppelsalz, will ich nicht vergessen hier mit zu nennen, obgleich dafür keine grossen Mengen Platin gebraucht werden; aber es spielen hier geringe Quantitäten Platin, auf diese Weise verwendet, eine ganz bedeutende Rolle im Dienste der Wissenschaft. Dieses Salz ist das Baryumplatincyanür, welches zur Anfertigung der Schirme für die Röntgen-Strahlen benöthigt wird. Welche grossen Fortschritte durch diese Erfindung in der Chirurgie und Medicin gemacht sind, ist bekannt, so dass ich nicht näher darauf einzugehen brauche.

Ich könnte noch mancherlei Anwendungen des Platins zu chemischen und physikalischen Zwecken hier anführen, doch will ich es bei dem Gesagten bewenden lassen und gehe über zu der Anwendung des Platins in der Elektrotechnik. In dieser Branche verwendet man Platin hauptsächlich in Form von Blech und Draht, mit mehr oder weniger Iridiumgehalt. Man gebraucht es an den meisten elektrischen Apparaten als Contactstift oder Blättchen, von der kleinen elektrischen Glocke an bis zu den grössten Inductionsapparaten.

Eine grosse Rolle in der Platinindustrie spielte die Fabrikation der elektrischen Glühlampen. Diese beanspruchte noch vor etwa 10—12 Jahren einen nicht unwesentlichen Theil der Platinproduction für sich, was zur Folge hatte, dass die Platinpreise wesentlich höher gingen. Jedoch trat durch die stetig wachsende Concurrenz in der Glühlampenfabrikation bald eine fortwährende Reduction der Verkaufspreise der Glühlampen ein, wogegen die Platinpreise stetig höher gingen; und so sahen sich die Fabriken bald veranlasst, darauf zu sinnen, die Glühlampen auf billigere Weise herzustellen. Man suchte sich zuerst des theuren Platins zu entledigen, und dies gelang auch nach vielen Versuchen, indem man das Platin bedeutend schwächer nahm und ausserdem nur noch den Platindraht gerade durch das Glas gehen liess und innen und aussen Drähte aus Unedelmetall ansetzte. Während man früher für jede Glühlampe zwei Platindrähte, je 0,3—0,4 mm stark und etwa 30 mm lang, brauchte, nimmt man heute zwei Stückchen Draht von 0,2 mm Stärke und vielleicht 2—3 mm Länge. Es ist in Folge dessen der heutige Bedarf an Platin für die Glühlampenfabriken, mit Ausnahme derjenigen in England und Frankreich, deren Bedarf mir nicht bekannt ist, auf 250—260 Kilo jährlich reducirt worden. Dieses Quantum brauchte eine grosse Glühlampenfabrik früher allein.

Anfangs der neunziger Jahre kam das Auerlicht sehr in Aufnahme und wurden in Oesterreich-Ungarn sämtliche Glühkörper mit dünnen

Platindrähten an den Träger angehängt; es wurden hierzu ebenfalls grosse Posten Platin gebraucht. Mit der Verbilligung der Glühkörper ging man indessen auch bald zum Asbestfaden über, und heute verwendet man in dieser Branche überhaupt kein Platin mehr zum Befestigen der Glühkörper. Nur noch bei selbstzündenden Glühkörpern finden ganz dünne Platindrähte von 0,03 mm eine beschränkte Verwendung, und auch dies hat in der letzten Zeit schon ganz bedeutend nachgelassen, da sich selbstzündende Strümpfe bis jetzt noch nicht in der Praxis bewährt haben. Einige hundert Kilo Platindraht sind indessen in dieser Industrie in verhältnissmässig kurzer Zeit verbraucht worden, und dies trug vielleicht wohl mit dazu bei, den Platinpreis höher zu bringen.

Eine weitere Verwendung findet Platin in den Fabriken, welche chirurgische Instrumente anfertigen, und zwar macht man hier Brennaparate für chirurgische Zwecke aller Art.

Ferner findet Platin vielfach Verwendung in der Bijouterie, hauptsächlich in Amerika. Man benutzt es gerne als Einlage in Chatons und auch zu solchen, zur Fassung von Diamanten, da es dem Silber gegenüber den Vorzug hat, sich nicht zu schwärzen, weshalb die Diamanten dann stets ein lebhaftes Feuer in der Fassung behalten. Auch in Verbindung mit Gold, speciell an Uhrketten, wird es vielfach gebraucht, bei den heutigen Preisen allerdings eine theure Sache.

Auch dürfen wir nicht die Holzbrennapparate vergessen, deren Brennstiftspitzen aus Platin bestehen; es wird heute allein für diesen Zweck eine erhebliche Menge Platin jährlich gebraucht.

Man macht ferner aus Platin Blitzableiterspitzen, Zünder für Automobilen, Räucherlampencylinder, Nadeln, Federn zum Schreiben mit Flusssäure auf Glas, Platinpuder für keramische Zwecke, Blattplatin ähnlich dem Blattgold, Drähte zu Fadenkreuzen für Fernrohre, sogenannten Fil à la Wollaston. Dieser Draht ist etwa 0,0001 mm stark und mit dem blossen Auge kaum sichtbar. Derselbe wird in Silberumhüllung geliefert, welche letztere man mit Salpetersäure vor dem Gebrauch wegätzt.

Wenn man Platin mit 30 Procent Iridium legirt, welche Legirung äusserst schwierig herzustellen ist in Folge der hohen Schmelztemperatur, so erhält man eine Legirung, welche die Härte von Stahl besitzt, dabei gegläht werden kann, ohne beim Glühen weich zu werden. Aus diesem Material macht man nun die Spitzen der Pravazschen Spritzen für subcutane Injectionen. Dieselben haben den grossen Vortheil, dass sie nach Desinfection nicht rosten und ausserdem vor und nach dem Gebrauch gegläht werden können, wodurch der Arzt die Gewissheit hat, niemals durch Unreinlichkeit oder Bakterien dem Patienten Schaden zufügen zu können.

Ich möchte nun noch eine kleine Erläuterung über die Preisverhältnisse des Platins geben.

Zu diesem Zwecke habe ich eine graphische Darstellung der Platinpreise angefertigt von 1880 bis 1901 (s. Abb. 520).

Man sieht darauf bis zum Jahre 1886 keine wesentlichen Veränderungen. Dies kommt daher, weil man in diesen Jahren Platin genug haben konnte und der Bedarf darin auch noch kein so grosser wie heute gewesen ist. In den Jahren von 1820 bis 1850 verwandte die russische Regierung das Platin zum Prägen an Stelle des Goldes, und zwar wurden Drei-, Sechs- und Zwölf-rubelstücke daraus geprägt. Es wurde dies jedoch wieder fallen gelassen und resultirten aus dieser Zeit eine grosse Menge dieser Münzen, welche ausser den Platinerzen den Platinaffinerien leicht zur Verfügung standen. Der Bedarf konnte mehr als genügend gedeckt werden. Die damaligen Coursschwankungen des Platins wurden meist durch den schwankenden Rubelcours bedingt und waren keine grossen.

Mit der Aufnahme des Platins in der Elektrotechnik, mit dem Mehrbedarf an Platin auch in allen anderen Industriezweigen, durch das Aufblühen der Industrie stieg natürlich die Nachfrage nach Platinerz; gleichzeitig wurden die Platinmünzen immer seltener.

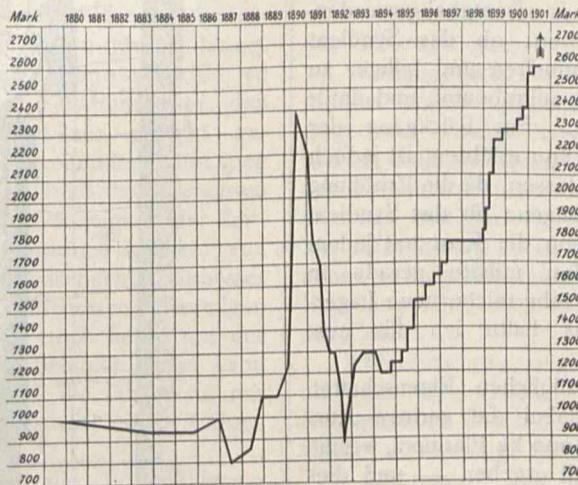
Wie bei allen Producten, welche einer Hausse und Baisse unterworfen sind, bemächtigte sich die Speculation auch dieses Artikels, indem die Grubenbesitzer mit der Ausbeute zurückhielten, die Consumenten sich dagegen auf längere Zeiten eindecken wollten und deshalb Vorkäufe machten; auch wurden grössere Posten Platinerz von den russischen Bankhäusern zum Zwecke der Speculation aufgekauft und festgehalten. Bei dem hierdurch verursachten stetigen Steigen der Platinpreise verkauften die Consumenten auch nicht mehr den Platinabfall, um daran bei höherem Cours möglichst viel zu verdienen. So kam Eins zum Andern und die Preise nahmen, wie auf der Curve zu sehen, in kurzer Zeit eine so erhebliche Steigung an, dass der Preis innerhalb eines Jahres auf das Dreifache sich hob. Wie der Preis aber auf der einen Seite steil hinauf ging, so sollte er auch auf der anderen Seite wieder rasch sinken.

Alles hatte nun Platin genug, das Geschäft stockte. Die Grubenbesitzer und Speculanten, als sie sahen, dass die Platinaffinerien mit den Käufen zurückhielten, wollten nun gerne verkaufen, jedoch die Affinerien refusirten. Als der Preis um Weniges zurückging, wollte nun Jedermann seine gesammelten Abfälle verkaufen und die Speculanten ihrer angehäuften Erze so günstig wie noch möglich ledig werden. Die Platinaffinerien, welche selbst noch bedeutende Lager hatten, waren gezwungen, fortwährend geringere Preise zu bieten, da kein Abgang da war und dieselben keine Verwendung für das viele Angebot hatten, und so kam es, dass ein Jahr später Platin auf 1400 Mark stand und nach einem weiteren Jahre, im September und October 1892, der Preis sogar bis auf 900 Mark zurückging. Damit war der niedrigste Stand

der grossen Baisse erreicht und der Ausgleich wieder geschaffen.

Lange sollte dieser Preis, der dem damaligen Verbrauch entsprechend viel zu niedrig war, nicht anhalten. Schon im November stieg derselbe wieder von 900 auf 1200 Mark und sollte von nun an auch nicht mehr zurückgehen. Die Grubenbesitzer waren durch die erlebte Baisse auch um eine Erfahrung reicher geworden und richteten jetzt mehr nach dem

Abb. 520.



Graphische Darstellung der Platinpreise von 1880 bis 1901.

Bedarf, so dass stets Nachfrage nach Erzen war, sie brachten auf diese Weise langsam, aber stetig den Preis bis auf 1800 Mark, wo er über ein und ein halbes Jahr fest stehen blieb. Man glaubte auch, den Höhepunkt hiermit erreicht zu haben, die Wäschereien konnten bestehen, die Industrie konnte diese Preise eben noch zahlen, ohne grosse Einschränkungen bei der Verwendung des Platins vorzunehmen. Da bildete sich ein Syndicat, welches sämtliche verkäuflichen Platingruben im Ural aufkaufte und auf diese Weise das Platin monopolisirte. Dadurch, dass das Syndicat, um sämtliche verkaufbaren Platingruben zu erwerben, manchem Grubenbesitzer den doppelten Werth und noch mehr zahlen musste, um ihn zum Verkauf seiner Gruben zu bewegen, wurde die Erwerbung sehr theuer. Die Summe betrug 22 Millionen Francs. Dadurch wurden die Ausbeutungskosten höhere als früher und die Aus-

beute blieb dabei gegen früher erheblich zurück. Da der Erlös für das verkaufte Platin keine Capitalverzinsung brachte, wurden die Erzpreise erhöht, und selbst bei dem heutigen Preise von 2600 Mark ist das Syndicat noch nicht in der Lage, eine Dividende zu bezahlen.

Es ist beabsichtigt, den Preis des Platins immer noch höher zu bringen. Da der Consum des Platins heute in Folge der hohen Preise bereits bedeutend geringer geworden ist und noch fortwährend Versuche gemacht werden, denselben in allen Industrien zu verringern, muss der höhere Preis diesen Ausfall decken. In wie weit es indessen gut ist, den Preis auf dieser Höhe zu halten oder noch höher zu schrauben, wird sich bald zeigen an einem noch weiteren erheblichen Rückgang des Consums; denn man verwendet heute nur noch Platin, wo es durchaus unentbehrlich ist, und viele Verfahren, welche bei einem Preise des Platins von 1500 Mark sich rentirten, sind heute durch den hohen Preis unrentabel geworden.

Die Zukunft wird lehren, ob das Syndicat besser thut, mehr zu produciren und billiger zu verkaufen, oder nur wenig auszubeuten und dafür hohen Preis zu nehmen. Ein Rückgang der Platinpreise, wie wir ihn 1890 erlebten, ist jedoch heute vollständig ausgeschlossen, da die Erhöhung der Preise eine nothgedrungene für das Syndicat ist und auch die Production der Erze mit jedem Jahr geringer wird. Man müsste gerade in anderen Ländern plötzlich sehr reiche neue Lagerstätten finden, und das halte ich für ausgeschlossen.

Wenn man die vorzüglichen Eigenschaften des Platins betrachtet, dabei die geringe Ausbeute von jährlich etwa 5000 kg Platinerz, welche nur 4000 kg reines Metall ergeben — und dies für die ganze Welt —, so muss man wohl sagen, dass das Platin ein noch bedeutend edleres Metall ist als das Gold, und dass dasselbe in seinen verschiedenen Anwendungen viel beigetragen hat zum Wohle der Menschheit, zur Förderung der Wissenschaft und zum Nutzen der Industrie.

[8268]

Unsere Uhren einst und jetzt.

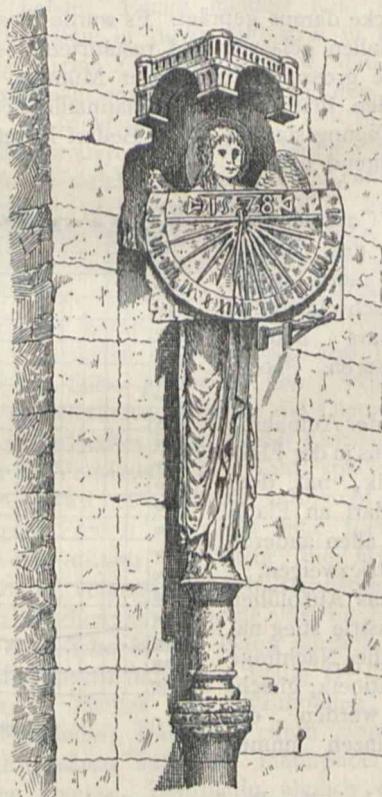
Von Oberingenieur F. BARTH, Nürnberg.

Mit einunddreissig Abbildungen.

Während die Maass- und Geldeinheiten in den meisten Ländern verschiedene sind, ist die Zeiteinheit Gemeingut aller Völker geworden. Auch hier hätte die menschliche Eigenart wohl kaum eine Einigung zu Stande kommen lassen, wenn nicht die Natur selbst uns in der Drehung der Erde um ihre Achse eine Zeiteinheit von stets gleichbleibender Grösse gegeben hätte. Diese allgemein angenommene Einheit, Tag genannt, wird von allen civilisirten Völkern in 24 Stunden, die

Stunde in 60 Minuten und die Minute in 60 Secunden eingetheilt. Das Intervall eines Tages, wie es sich aus der Umdrehung der Erde bestimmt, gestaltet sich jedoch um ein Geringes verschieden gross, je nach dem Himmelskörper, in Bezug auf den man die Umdrehung feststellt. Bezieht man die Umdrehung der Erde beispielsweise auf einen Fixstern, so ergiebt sich der sogenannte „Stern-tag“, wie er bei den Astronomen im Gebrauch steht. „Aber der Sterntag ist“, wie Gelcich sagt, „zu wenig durch auffallende Zeichen ab-

Abb. 521.



Sonnenuhr aus dem Jahre 1578 an der Kathedrale zu Chartres.

gemessen, als dass er im bürgerlichen Leben mit Nutzen gebraucht werden könnte. Die Sonne vielmehr ist die Ordnerin des täglichen Geschäftslebens, weil sich Schlaf und Wachen, Ruhe und Thätigkeit an ihren Kreislauf, an ihr Verschwinden und Wiedererscheinen knüpfen, und hat daher von je her zur Zeitbestimmung gedient.“ Bezieht man deshalb die Umdrehung der Erde auf die Sonne, so entsteht der sogenannte „Sonnentag“ oder der „wahre Tag“. Stände nun die Sonne beständig in demselben Punkt am Himmel, so würden wahrer Tag und Sterntag von gleicher Dauer sein. Da aber die Sonne täglich um ungefähr einen Grad nach Osten vorwärts rückt, so fällt der wahre Tag etwas grösser aus als der Sterntag. Bewege sich die Sonne täglich

um denselben Betrag nach Osten, so würden die Sonnentage alle unter sich gleich sein. Dies ist jedoch in Folge der eigenartigen Bewegungsverhältnisse der Sonne nicht der Fall, und es haben die einzelnen Sonnentage verschiedene Länge, so dass unsere gleichförmig gehenden Uhren jeweils nach der Sonne gerichtet werden müssten.

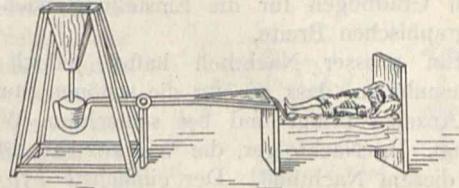
Um dies zu vermeiden, hat man sich eine zweite Sonne gedacht, welche zum Durchlaufen ihrer Bahn dieselbe Zeit braucht wie die wirkliche Sonne, welche aber constante Tage ergibt, die sogenannten „mittleren Tage“, wie sie unsere Uhren messen.

Wir sind heute im Stande, mit unseren, auf einer sehr hohen Stufe der Vervollkommnung stehenden Uhren diese mittlere Zeit auf Minuten und Sekunden, ja sogar auf die kleinsten Bruchtheile von Sekunden genau zu messen, eine Genauigkeit, von welcher sich die alten babylonischen Astronomen, als sie ihren primitiven „Schattenmesser“ erfanden, wohl nie hätten träumen lassen. Und doch war die für unsere Begriffe so unvollkommene Uhr, jener Schattenmesser, den damaligen Bedürfnissen durchaus gerecht geworden. Denn erst mit fortschreitender Cultur stieg die Werthschätzung der Zeit, und damit wuchsen auch die Ansprüche an die Genauigkeit der Zeitmesser. Während fortgeschrittene Völker, von dem Werthe der Zeit durchdrungen, Zeitmesser von hoher Genauigkeit construirten, begnügen sich wenig cultivirte Völker noch heute mit der Sonnenuhr, Wasseruhr oder Sanduhr. Man kann deshalb mit Fug und Recht die Uhr nicht nur einen Zeitmesser, sondern auch einen Culturmesser nennen.

Streifen wir nun kurz die Entwicklungsgeschichte der Uhr und beginnen unsere Be-

Zeitverkündigung abkam und dazu übergang, den hohen oder niederen Stand der Sonne zur Zeitmessung zu benutzen. War der Schatten eines und desselben Körpers, z. B. eines senkrechten Stabes,

Abb. 523.



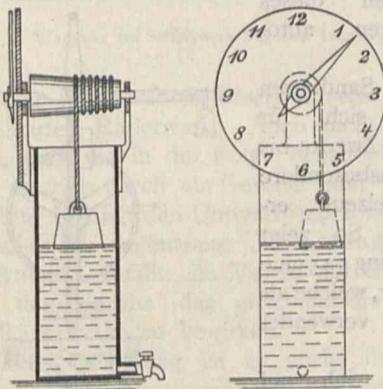
Hydraulische Weckvorrichtung nach Angabe von Leonardo da Vinci.

klein, so stand die Sonne hoch, und umgekehrt. Morgen war es demnach, solange sich der Schatten verkleinerte, Mittag, wenn er zuzunehmen begann. Häufig benutzten auch die Hirten auf dem freien Felde ihre Stöcke, indem sie dieselben möglichst senkrecht in den Boden steckten und die Länge des Schattens nach Füssen abschätzten.

Weniger einfach als der Schattenmesser ist die nun folgende Sonnenuhr, die sich bis in die Gegenwart erhalten hat, natürlich in veränderter und oft einfacher Form, und die nach den Angaben der Geschichtsforscher um das Jahr 640 v. Chr. ebenfalls von den Babyloniern erfunden wurde. Sie setzt bereits genaue Kenntnisse der Astronomie voraus, und die Zeitepoche, in welche ihre Erfindung fällt, steht bereits unter dem Zeichen der Cultur.

Abbildung 521 zeigt das Bild einer Sonnenuhr aus dem Jahre 1578 am Meridian der Kathedrale zu Chartres. Das Zifferblatt ist nur zur Hälfte nothwendig, da die Sonnenuhr nur bei Tage functionirt. Aus der Mitte des Zifferblattes tritt ein Stab heraus, welcher den Zeiger bildet und den Namen „Gnomon“ führt. Hier wird die verschiedene Lage des Schattens, welche dieser Stab auf das Zifferblatt wirft, zur Zeitmessung benutzt, nicht mehr wie bei dem Schattenmesser die Länge des Schattens. Die Richtung dieses Stabes ist, gleichgültig um welche Art von Sonnenuhren es sich handelt, stets parallel zur Erdachse. Da der Besitz einer Sonnenuhr zu jener Zeit für den Einzelnen etwas Unerschwingliches darstellte, so finden wir bei den begüterten Classen häufig eine Art Stundenläufer, d. h. Personen, welche ihnen die verschiedenen Tagesstunden von den auf öffentlichen Plätzen angebrachten Sonnenuhren übermittelten. Grössere Städte sollen, selbst im 15. und 16. Jahrhundert noch, Astronomen gehabt haben, deren Hauptbeschäftigung die Construction von Sonnenuhren für Hausgiebel, Säulen etc. war. Insbesondere waren die Städte Nürnberg und Augsburg für die Herstellung von Sonnenuhren rühmlichst bekannt. Was die Sonnenuhr für den Tag war, bedeutete die Monduhr für die Nacht.

Abb. 522.



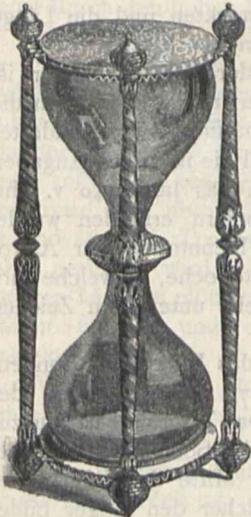
Wasseruhr.

trachtungen bei der ersten, von den Babyloniern erfundenen, dem „Schattenmesser“. Lange hatte es gedauert, bis man endlich von der Verwendung von Hausthieren, wie Hahn, Esel etc., zur

Im 17. Jahrhundert begann man, sich mit der Herstellung von Taschen-Sonnenuhren zu befassen, und man ging erst dann zu Räderuhren über, als diese sich billiger herstellen liessen. Jede Taschen-Sonnenuhr enthält ausser einem Compass einen Gradbogen für die Einstellung nach der geographischen Breite.

Ein grosser Nachtheil haftet jedoch der Sonnenuhr an, dass sie nur die schönen Stunden zur Anzeige bringt und bei schlechtem Wetter versagt. Ihr Nachfolger, die Wasseruhr, ist frei von diesem Nachtheil. Der einfachste Typ derselben besteht aus einem Gefäss, aus dem unten Wasser ausfliesst und in welchem der Wasserspiegel durch entsprechende Zufuhr immer auf constanter Höhe gehalten wird. In Folge dessen fliesst in gleichen Zeiten gleich viel Wasser aus und man kann deshalb umgekehrt durch einfache

Abb. 524.



Sanduhr.

Volumenmessung auf die verflossene Zeit schliessen. Im übrigen gab es natürlich Wasseruhren in allen möglichen, von einander abweichenden Formen. So zeigt hier Abbildung 522 eine mit Zifferblatt und Zeiger versehene Wasseruhr. Durch Öffnen des mittels Hahns regulirbaren Ausflusses tritt ein allmähliches Sinken des Wasserspiegels ein. Indem nun der Schwimmer mitsinkt, versetzt er mittels einer Schnur eine Trommelle, auf welcher der Zeiger sitzt, in Umdrehung. Die konische Form der Trommel hat den Zweck, dem Zeiger eine constante Drehungsgeschwindigkeit zu sichern, da bei allmählich abnehmender Druckhöhe der Wasserspiegel sich immer langsamer und langsamer senkt.

Geschichtlich denkwürdig ist die mit Räderwerk versehene Wasseruhr, die Harun al Raschid um das Jahr 799 Karl dem Grossen schenkte. Anstatt der Ziffern waren auf dem Zifferblatt 12 kleine Oeffnungen angebracht. Nach Ablauf der einzelnen Stunden fiel aus diesen Oeffnungen eine der betreffenden Stunde entsprechende Zahl von Kugeln auf einen grossen Kupferteller, wodurch die Stunden hörbar geschlagen wurden. Nach der zwölften Stunde machten zwei automatische Ritterfiguren einen Rundgang um das Zifferblatt und schlossen die Thüren der Oeffnungen wieder. Nachdem die Kugeln wieder eingelegt waren, wiederholte sich das Spiel. Interessant ist auch eine Wasseruhr, wie sie von dem Ingenieur und Philosophen Leonardo da Vinci

(welcher in der Zeit von 1452—1519 lebte) vorgeschlagen wurde (Abb. 523). Leonardo da Vinci nennt dieselbe einen hydraulischen Wecker und beschreibt sie wörtlich folgendermassen:

„Dies ist eine Uhr für Solche, die in der Verwendung ihrer Zeit geizig sind und wirkt so: Wenn der Wassertrichter so viel Wasser in das Gefäss hat fliessen lassen, wie in der gegenüberliegenden Waagschale ist, giesst diese, indem sie sich hebt, ihr Wasser in das erstgenannte Gefäss, das, indem es sein Gewicht verdoppelt, die Füsse des Schlafenden mit Gewalt hebt. Dieser erwacht und geht seinen Geschäften nach.“ (Vergl. *Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaus* von Th. Beck.)

Abb. 525.



Eieruhr aus der Hamburg-Amerikanischen Uhrenfabrik in Schramberg.

Die Wasseruhr erhielt sich bei den Chinesen bis heute und kam noch zu Anfang des 17. Jahrhunderts in Deutschland für den gewöhnlichen Hausgebrauch in Anwendung. Trotz der auffälligen Vortheile der Wasseruhr gegenüber der Sonnenuhr verursachte sie noch manche Beschwerde. So z. B. liess sich nicht überall Wasser beschaffen; ausserdem konnte im Winter das gewöhnliche Wasser leicht einfrieren, und es war deshalb die Sanduhr als ein weiterer Fortschritt zu begrüssen.

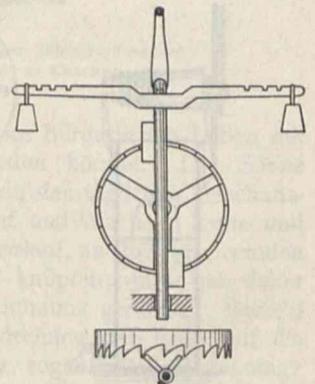
Die Sanduhr (Abb. 524) besteht aus zwei kegelförmigen Gefässen, die an den engen Seiten zusammengefügt sind und eine kleine Durchtrittsöffnung besitzen, durch welche der Sand hindurchläuft. Die Stunden sind markirt, und an der verbesserten, schon der Neuzeit angehörenden Sanduhr sind sogar die halben und die Viertelstunden gekennzeichnet. Ist der Sand abgelaufen, so muss das Gehäuse umgekehrt werden. Manche Sanduhren besorgten dieses Umkehren automatisch.

Die Sanduhren haben sich für manche Zwecke bis heute, insbesondere als Spielzeug, erhalten. So zeigt Abbildung 525 eine Sanduhr, welche als Eieruhr verwendet wird.

Ehe ich auf die Räderuhren eingehe, will ich noch einiger anderer Uhren gedenken. Dies sind die Oeluhr, die Kerzenuhr und die von Professor Jäger neuerdings in Vorschlag gebrachte Riechuh.

In den beiden ersteren wird, da der Ver-

Abb. 526.

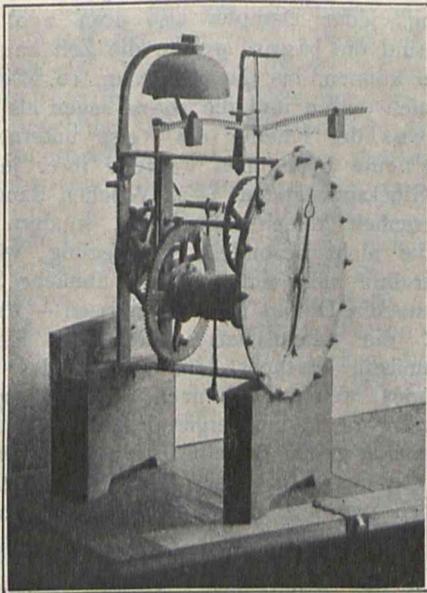


Darstellung des Princip einer Spindeluhre.

brennungsprocess ziemlich gleichmässig stattfindet, die Zeit durch das allmähliche Niederbrennen des Oelspiegels einer Lampe bezw. einer Kerze eingetheilt. Die Riechuhr (vergl. *Die Uhr* von Dr. S. Spitzer, S. 11), ein unserer Zeit einsteilen noch in Aussicht gestelltes Wunderwerk, soll die Stunden ohne Zeiger, durch verschiedene Düfte von Blumen anzeigen. Wird es mit dieser Uhr Ernst, so wird die Frage nach dem Stande der Zeit lauten müssen: „Wie viel Uhr riechen Sie?“ Antwort: „ $\frac{3}{4}$ nach Jasmin“ etc.

Indem ich nun zu den eigentlichen Räderuhren übergehe, möchte ich zunächst bemerken, dass der charakteristische Unterschied zwischen diesen und den Wasseruhren nicht etwa in der Anwendung von Rädern zu suchen ist; denn

Abb. 527.



Waaguhr mit Schlagwerk aus dem Jahre 1400.

auch die Wasseruhren besaßen sehr häufig ein complicirtes Räderwerk. Auch nicht der Umstand, dass die in der Folge behandelten Uhren ihren Antrieb durch ein Gewicht oder eine Feder erhalten, bedingt den Unterschied, sondern einzig und allein die sogenannte „Hemmung“, welcher die Aufgabe zufällt, im Verein mit dem Pendel oder der Unruhe das gleichmässige Ablaufen des Räderwerks zu bewirken.

Diese Hemmung ist es auch, der wir zunächst unser Hauptaugenmerk zuwenden wollen, da sie für die Beurtheilung einer Uhr von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Die ersten Uhren, die meist noch mit Holzrädern versehen waren, hatten ausnahmslos eine Spindel (Abb. 526), in deren beide Lappen die Zähne des Steigrades eingreifen. (Das letzte Rad der Uhr, das Gangrad, bezeichnet nämlich der Uhrmacher als Steigrad.)

An Stelle des heutigen Pendels besaßen diese Uhren die sogenannte Waag, eine Art Balken, der, an beiden Enden durch Gewichte belastet, in einer horizontalen Ebene Schwingungen ausführte. Das

Reguliren geschieht hier einfach durch Versetzen der in Kerben eingehängten Gewichte. Die Aufhängung der Waag geschah mittels zweier Fäden, die beim Schwingen verwunden

und dadurch Sitz einer dieselbe zurücktreibenden Kraft wurden. Als Triebkraft für das Räderwerk wurde das Gewicht verwendet; dasselbe überträgt seine Kraft auf das Hauptantriebsrad und von da geht es immer in der gleichen Weise von Rad zu Trieb weiter bis zum letzten Rad, dem Steigrad, welches mit der Spindel in Eingriff steht.

Wir betrachten deshalb in der Folge nur noch das Spiel von Steigrad und Spindel bezw. die Hemmung.

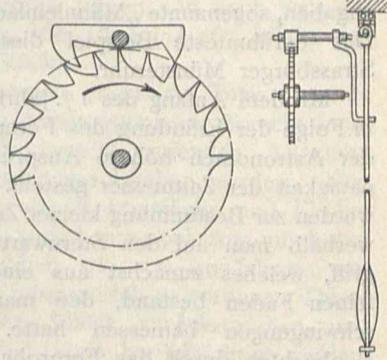
Eine der ältesten Waaguhren, bereits mit Schlagwerk versehen, die im Jahre 1400 für den Sebaldsturm in Nürnberg angefertigt wurde, befindet sich daselbst im Germanischen

Museum und ist in Abbildung 527 dargestellt. Dieselbe ist jedoch keine Uhr im

Sinne unserer heutigen Thurmuhr, sondern eine Art Zimmeruhr, die der Thürmer in seiner Wohnung aufgehängt hatte. Nach den Angaben dieser Uhr schlug er dann die Stunden auf den grossen Kirchenglocken von Hand.

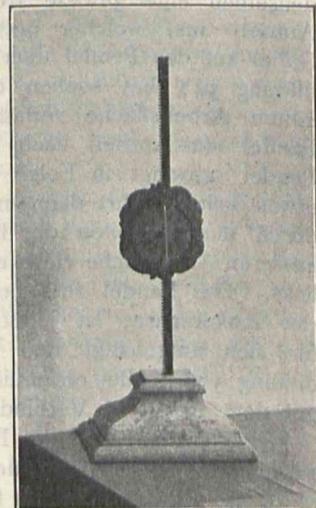
Das Anfertigen von Uhren wurde damals noch von Schlossern nebenbei ausgeführt. Erst

Abb. 528.



Darstellung der Hakenhemmung bei Pendeluhren.

Abb. 529.



Säguhr im Germanischen Museum zu Nürnberg.

später, als das Bedürfniss nach Uhren ein lebhafteres wurde, zweigten sich die Uhrmacher von den Schlossern ab.

Vom Jahre 1500 ab erfuhren namentlich die grossen Kirchenguhren eine besondere Ausbildung, derart, dass man an ihnen allerlei Kalenderangaben, sogenannte „Männleinlaufen“, anbrachte. Das berühmteste Beispiel dieser Art ist die Strassburger Münsteruhr.

Mit dem Anfang des 17. Jahrhunderts wurden, in Folge der Erfindung des Fernrohrs, von Seiten der Astronomen höhere Ansprüche an die Genauigkeit der Zeitmesser gestellt. Die Waaguhren wurden zur Bestimmung kleiner Zeiten zu ungenau, weshalb man auf den Sternwarten zum Pendel griff, welches zunächst aus einer Bleikugel am feinen Faden bestand, den man für Secundenschwingungen bemessen hatte. Während der Beobachter durch das Fernrohr schaute, zählte sein Gehilfe laut die Pendelschwingungen. Dieses Verfahren erweckte bald allgemein das Verlangen, das Pendel selbst an die Stelle der bereits 600jährigen Waag zu setzen. Zuerst gelang dies dem Italiener Galileo Galilei (1641), danach Huygens (1659). Damit begann die Zeit der Pendeluhren und das allmähliche Verschwinden der Waaguhren. Gleichzeitig kam nun eine ganze Reihe von Hemmungen in Vorschlag, die aber alle wieder verschwanden, und erst die Erfindung des Clementschen Hakens (Abb. 528) schlug ein. Derselbe ist für einfachere Pendeluhren bis heute im Gebrauch geblieben. Indem die Zähne des Steigrads an den Arbeitsflächen des Ankers entlang gleiten, übertragen sie Arbeit auf den Anker, d. h. sie üben auf denselben eine gewisse treibende Kraft, einen Antrieb aus, welcher mittels der sogenannten Gabel auf das Pendel übertragen wird. In Abbildung 528 hat soeben der Zahn rechts die innere Arbeitsfläche verlassen, es wurde dem Pendel ein Antrieb nach rechts erteilt. Das Pendel schwingt in Folge seiner Trägheit noch etwas weiter, kehrt dann um und empfängt nun durch das Abgleiten des linken Zahns auf der äusseren Ankerfläche einen erneuten Antrieb nach links. Das Pendel sass ursprünglich direct auf der Ankerachse, ist jedoch neuerdings immer für sich aufgehängt und steht, wie aus Abbildung 528 rechts ersichtlich, durch eine Gabel mit dem Anker in Verbindung.

Eine eigene Art von Pendeluhren sind die sogenannten Sägeuhren, deren Entstehung in die Mitte des 18. Jahrhunderts fallen soll. Sie haben ihr Pendel aussen vor dem Zifferblatte und laufen während des Ganges auf einer vertical gestellten Säge oder Zahnstange nach abwärts. Zum Antrieb dieser Uhren wird also ihr eigenes Gewicht verwendet. Will man dieselben aufziehen, so schiebt man sie einfach an der Zahnstange hoch. Die in Abbildung 529 abgebildete Uhr

befindet sich im Germanischen Museum zu Nürnberg.

Auf ähnlichem Princip beruht die Uhr auf der schiefen Ebene. Indem dieselbe in Folge ihrer Schwere die schiefe Ebene hinabgleitet, erhält das Räderwerk seinen Antrieb.

(Fortsetzung folgt.)

Robbenjagd und Robbenindustrie in Neufundland.

Von R. BACH, Montreal.

(Schluss von Seite 632.)

Eigenartig, wie der Robbenfang selbst bei Neufundland, ist auch die Art und Weise, wie derselbe in commerzieller Hinsicht ausgenutzt wird. Wie schon früher erwähnt, führen die etwa 20 Robbendampfer etwa 5000 Mann Besatzung, jeder Dampfer also etwa 250 Mann. Dies sind die Jäger, welche die Zeit kaum abwarten können, bis die Schiffe am 10. März früh auslaufen dürfen und die so zu sagen als Compagnons der Rheder die Reise unternehmen. Diese Leute bekommen während ihrer je nach den Glücksumständen 3—8 Wochen dauernden Abwesenheit keinen Cent Lohn, sondern lediglich die nicht besondere Verpflegung, während sie für ihre mehr einem Pferch ähnliche Schlafstelle noch 3 Dollars bezahlen müssen — dagegen erhält die Mannschaft, nach der Kopffzahl gleichmässig vertheilt, ein Drittel des Nettogewinnes, welcher sich nach Verkauf resp. Abschätzung der Ladung ergibt. Mit diesem Drittel hat es nun genau dieselbe Bewandniss, wie mit dem Capitäns-Glück: der Jäger Verdienst hängt lediglich von letzterem ab, und so kommt es denn oft genug vor, dass die Mannschaft des einen Dampfers etwa 90 Dollars und mehr per Kopf erhält, während eine andere sich mit 1½ Dollars als Lohn für die lange Zeit und schwere Arbeit begnügen muss, wie dies vor einigen Jahren den Leuten des *Leopard* passirte.

Aber da herrscht unter den Männern nicht der geringste Neid, sie wissen, dass sie ihre Chancen in dem Geschäfte zu nehmen haben und sagen sich einfach: heute dir, morgen mir, im nächsten Jahre geht die Geschichte vielleicht gerade umgekehrt! Worüber die Leute indessen und nicht mit Unrecht sich beklagen, das ist die recht willkürliche Art, mit der die Rheder in St. Johns den Preis der Robben feststellen. Es wird nach Gewicht gerechnet: so und so viel Dollars kostet ein Centner. Der Preis hat sich in den letzten 20 Jahren fast stets auf etwa 5 Dollars gehalten und ist nur zweimal wegen sehr schlechten Ausfalls des Fettes auf etwa 3⅔ Dollars heruntergegangen. Aber selbst dieser Preis ist den Rhedern resp. Grosskaufleuten

anscheinend noch zu hoch gewesen, denn vor Abreise der Dampfer in diesem Jahre wurde der Preis für den in Aussicht stehenden Fang auf $3\frac{1}{4}$ Dollars festgestellt. Damit waren nun die Robbenjäger nicht einverstanden, sie forderten zum mindesten 4 Dollars, und da dies von den Rhedern schroff verweigert wurde, ereignete sich das für Neufundland fast Unglaubliche: sämtliche Mannschaften verliessen die Dampfer und fuhren in Booten an das nahe Land, wo sie Protestversammlungen abhielten. Den Rhedern kam die Sache natürlich sehr ungelegen, denn da es für Streiker dieser Art absolut keinen Ersatz giebt, wäre die diesjährige Fangsaison total verloren gegangen, wenn nicht noch in letzter Minute ein Vergleich zu Stande kam — und er kam denn auch zu Stande: die Leute liessen sich von Unparteiischen zureden, die Rheder erhöhten den Robbenpreis auf $3\frac{1}{2}$ Dollars und erliessen auch die bisher üblichen 3 Dollars für den Schlafplatz auf den Dampfern. Damit ist aber der Streit nur temporär überbrückt und er wird zweifellos im nächsten Jahre eine sehr acute Gestalt annehmen, wenn inzwischen nicht wesentliche Zugeständnisse seitens der Arbeitgeber gemacht werden. In Neufundland ist die öffentliche Sympathie durchweg auf Seiten der Leute; man kennt die paar Grosskaufleute, welche die Robben- und Kabeljau-Fischereien so gut wie monopolisiren, nur zu wohl und weiss, dass, während sie Reichthümer anhäufen, die von ihnen beschäftigten Fischer jämmerlich genug bezahlt werden. Das Geld, welches sie nach Beendigung der Schifffahrt, etwa gegen Ende October, ausbezahlt bekommen, geht dann gewöhnlich in Einkäufen von Kleidung und Lebensmitteln wieder darauf, und da die Herren Rheder sämtlich noch offene Verkaufsläden in der Waterstreet in St. Johns besitzen, in denen ihre Leute mehr oder weniger gezwungen sind, zu kaufen, so bleibt da noch einmal ein hübscher Profit für die Rheder übrig. Man darf wohl sagen, dieses in so wenigen Händen befindliche Monopol ist geradezu ein Fluch für die Insel geworden, denn das viele Geld, welches die Bewohner ihren Arbeitgebern verdienen, wird zumeist in England verzehrt; seit Generationen ziehen sich die Seniors bei Zeiten vom Geschäfte zurück und überlassen es ihren Söhnen, sie selbst aber siedeln nach der alten Heimat über — das Geld bleibt deshalb nur zum kleinsten Theile auf der Insel selbst, die es zur Entwicklung ihrer reichen Naturschätze so sehr gebrauchen könnte.

Seit Einführung der Dampfer (1863) — die Segelschiffe, welche zum Robbenfang früher benutzt wurden, haben jetzt ganz aufgehört zu fahren — sind die jährlichen Resultate bei weitem nicht mehr so ergiebig wie früher. Anstatt der damals 12—14 000 Mann, welche sich

der Jagd widmeten, fahren jetzt nur noch etwa 5000 hinaus. So glänzende Ernten wie 1831 und 1844, wo annähernd 700 000 Robben erlegt wurden, kommen seit 1863 nicht entfernt mehr vor; die höchste Anzahl waren 1892 390 174 Stück, sonst hält sich der Durchschnitt auf etwa 200 000 Stück, mit schlechten Jahren von noch weit geringerer Ausbeute, wie 1872 (76 261 Stück) und 1897 (135 000 Stück).

Diese jetzt immer mehr zu Tage tretende Abnahme in den Fangergebnissen braucht nicht etwa einer damit parallel laufenden Abnahme der Robben selbst zugeschrieben werden, denn nach Allem, was die Robbenjäger und Fischer melden, giebt es auch heute noch zum mindesten ebenso viele Robben wie vor 40 Jahren, nur scheinen sich die misstrauisch gewordenen Thiere auf unzugänglichere Plätze zurückzuziehen, und dann muss natürlich auch berücksichtigt werden, dass in Folge der jetzt scharf durchgeführten Schonzeit die Jagd sich auf wenige Wochen beschränkt, während diese früher nicht nur zeitiger begonnen, sondern auch noch später fortgesetzt werden durfte.

Trotzdem genügt die kürzere Zeit den vom Glück begünstigten Dampfern, im Handumdrehen volle Ladungen einzunehmen, so kam 1889 der Dampfer *Wolf* schon am 20. März, 1891 der Dampfer *Neptune* am 23. März mit 26 912 resp. 32 061 Fellen nach St. Johns zurück; sie waren nur wenige Tage draussen gewesen und hatten die Herden dicht bei der Küste angetroffen. In solchen Fällen pflegen die Dampfer noch schnell eine zweite Reise zu unternehmen, aber eigenthümlicherweise fallen diese sehr selten zufriedenstellend aus, und wenn z. B. die Dampfer *Falcon*, *Eagle*, *Neptune*, *Hector*, *Polynia*, *Leopard* mit armseligen 218, resp. 260, 100, 6, 60 und 21 Fellen zurückkehrten, so kann man sich leicht vorstellen, dass solche zweite Reisen viel Geld kosten und weder Rheder noch Mannschaften Etwas einbringen können.

Die meisten Robbenfelle in zwei Fahrten brachte mit 44 377 Stück der Dampfer *Proteus*, und der Dampfer *Commodore*, 290 Tons Register, hatte 31 314 Felle im Gewichte von $655\frac{1}{2}$ Tons und im Werthe von 95 000 Dollars an Bord; er war so tief geladen, dass sich die Mannschaften vom Deck aus bequem die Hände im Ocean waschen konnten! Rücksicht auf das eigene oder Anderer Leben wird nicht genommen, wenn es sich darum handelt, ein paar hundert Dollars mehr machen zu können.

Den Record, das meiste Robbenfett heimgebracht zu haben, hält die *Diana* (ebenfalls 290 Tons Register), sie erbeutete in zwei Fahrten 1892 nicht weniger als netto 1022 Tons dieser fettigen Masse.

Die schliessliche Abrechnung erfolgt nach einer Original-Rechnung wie folgt:

Dampfer *Neptune*, Capitän Blandford, in St. Johns
angekommen am 3. April 1894:

41 664 junge <i>Harps</i>			
Brutto	17 172 Cwts. 1 qr. 14 lbs. *)		
Tara 1 1/2 lbs.			
per Stück	558 " 0 " 0 "		
Netto	16 614 Cwts. 1 qr. 14 lbs.		
		à 6 Dollars . . . \$	99 686.25
294 alte <i>Harps</i>			
Brutto	304 Cwts. 0 qr. 20 lbs.		
Tara 12 lbs. per			
Stück	31 " 2 " 0 "		
Netto	272 Cwts. 2 qr. 20 lbs.		
		à 5 1/2 Dollars . . . ,	1 417.97
1 alter <i>Hood</i>			
18 lbs. Tara, Netto	1 Cwt. 3 qr. 14 lbs.		
		à 4,40 Dollars . . . ,	8.25
24 „Katzen <i>Harps</i> “			
Netto	3 Cwts. 1 qr. 8 lbs.		
		à 4 Dollars . . . ,	13.28
		\$	101 125.72
ab für beschädigte Felle			409.65
		\$	100 716.07
ab für 162 <i>Harps</i> , von den drei Schiffs- jungen gefangen			386.12
		\$	100 329.96
davon 1/3 Antheil an die Mannschaft		\$	33 443.32
erhält jeder der 302 Mann		\$	110.73

Dem Rheder bleiben also bei dieser von ihm sehr vorsichtig gemachten Preisschätzung noch rund 67 000 Dollars übrig, wovon aber noch der Capitän zu bezahlen und der Betrag für die freilich sehr wohlfeile Verpflegung abzusetzen ist. Jedenfalls kommt indessen der Rheder sehr gut aus, sein Schiff war nur 24 Tage fort und kann nun bis zum nächsten Frühjahr aufgelegt werden, wenn es nicht gerade zu wissenschaftlichen Expeditionen nach den Polar-gegenden gechartert wird — Dampfer wie Besatzung eignen sich für solche Zwecke ausserordentlich gut!

In den Jahren 1890—1895 wurden insgesamt 23 583 Tuns Robbenöl, Werth 1 860 678 Dollars, und 1 734 450 Robbenfelle, Werth 1 771 311 Dollars, von Neufundland exportirt, der Durchschnitt pro Jahr beträgt also etwa 605 000 Dollars, gegenüber dem Werthe von vor 40 Jahren ein Minus von fast 100 Procent! [8277]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Beobachtungen von R. Ross und Sir Hiram Maxim, nach denen Mücken und kleine Fliegen in Schwärmen von tonerzeugenden Instrumenten, wie z. B. singenden Bogenlampen**), angezogen wurden, haben die Erinnerung an eine Anzahl ähnlicher Wahrnehmungen geweckt, die verschiedene Personen gelegentlich gemacht haben. So schreibt

*) 1 Hundredweight (Cwt.) à 4 Quarters (qr.) à 28 Pounds (lbs.) = 50,8 kg.

**) Vgl. *Prometheus*, XIII. Jahrg., S. 272.

ein in Patna (Ostindien) wohnhafter Correspondent des *British Medical Journal*, dass er im Laufe der letzten dreizehn Jahre wiederholt genöthigt gewesen sei, das Violinspiel einzustellen, weil sich alsbald ein Schwarm von Mosquitos einfand, der ihn und sein Instrument in eine dichte Wolke hüllte. Es sei dies nur in der sogenannten Mosquito-Jahreszeit geschehen, und die Mücken seien nicht gekommen, wenn Clavier gespielt wurde; nur das Geigenspiel habe auf sie die anziehende Wirkung ausgeübt. Aehnliche Wahrnehmungen machte vor einigen Jahren John T. Carrington bei den Abendconcerten in Marseille, Cannes, Nizza und Monte Carlo. Sobald die Musik begann, erschien eine dort heimische Zwergfledermaus, die durch die Musikpavillons und Zelte strich, um Insecten zu fangen, welche offenbar durch die Musik angelockt wurden und nicht etwa durch die elektrischen Lampen. Denn in den ebenso hell erleuchteten Wirthsgärten, wo keine Musik gemacht wurde, erschienen die Fledermäuse nicht.

In älteren Zeiten war man bekanntlich geneigt, den Gliederthieren, von denen eine erhebliche Anzahl, namentlich unter den Heuschrecken, Grillen und Käfern, selbst zu den Musikanten gehört, musikalischen Sinn zuzuschreiben. Schon aus dem Alterthum dringt die Mär zu uns, dass die griechischen Fischer den Taschenkrebs mit Flötenmusik angelockt hätten, und im Leben gar manches Virtuosen und Componisten wird von der musikalischen Spinne erzählt, die sich während des Geigenspiels von der Decke herabgelassen habe, um den Tönen aus grösserer Nähe zu lauschen. Man erzählte das u. A. von Paganini und Beethoven, und der Letztere sollte sogar seine Geige zerschlagen haben, als die Mutter eines Tages die musikfreundliche Spinne vor seinen Augen getödtet habe. Darüber befragt, meinte Beethoven zwar, vor seinem jugendlichen Gekratze auf der Violine dürften Spinnen und Fliegen wohl eher geflohen als herangekommen sein, aber die Mythe schien ihn zu amüsiren.

Professor Landois in Münster wollte es in seinem Buche *Thierstimmen* keineswegs in Abrede stellen, dass die Spinnen auf Töne lauschen, da es unter ihnen und den Skorpionen ja auch muscirende Arten giebt, und er erzählt von dem Regierungsrath von Hartmann in Münster, dass dieser während seines Clavierspiels oft von der Zimmerdecke eine Spinne sich herablassen sah, die alsbald wieder emporstieg, wenn er zu spielen aufhörte. Die vorgebliche Musikliebhaberei der Spinnen erhielt durch Versuche, die C. V. Boys 1880 im Physikalischen Laboratorium zu London (South Kensington) anstellte, eine unerwartete Beleuchtung. Wenn er einen Stützpunkt des Nestes einer Kreuzspinne, z. B. ein Blatt oder einen Zweig, mit einer tönenden A-Stimmgabel berührte, so wandte sich die im Mittelpunkte ihres Netzes sitzende Spinne sofort nach der Richtung der Stimmgabel und tastete mit ihren Vorderfüssen an den radialen Fäden, um denjenigen zu finden, der die Schallschwingung herleitete. Alsdann schoss sie an dem betreffenden Faden eiligst dahin, bis sie entweder die Tonquelle direct erreichte oder bei einem Knotenpunkt mehrerer Fäden ankam, an welchem sie dann wieder prüfte, welcher von ihnen die Schwingung vermittelte. Hatte sie dann die Gabel erreicht, so packte sie dieselbe und lief auf ihren Schenkeln herum. Sie liess sich immerfort auf dieselbe Weise anlocken, aber offenbar nicht durch den Klang an sich, sondern weil sie nach der Brummfliege suchte, die ihrer Meinung nach dort vorhanden sein musste. Sie konnte niemals begreifen, dass auch noch andere Dinge so summen könnten, wie ihre alltägliche Nahrung. Boys konnte denn auch diese Gartenspinnen

veranlassen, todte, in Paraffin getauchte Fliegen zu fressen, indem er sie mit der tönenden Stimmgabel berührte. Sobald er dieselbe wegzog, hörte die Spinne auf zu fressen, weil sie die todte Nahrung verschmäht; brachte er dann die belebende Stimmgabel heran, so näherte sich die Spinne und frass von neuem.

Aber die Spinne nahm auch die tönende Stimmgabel durch die Luftschwingungen wahr, und dieser Umstand ist zur Beurtheilung der „musikalischen Spinnen“ wichtig. Näherte Boys nämlich die tönende Gabel der in der Mitte ihres Netzes thronenden Spinne, ohne vorher mit der Gabel einen Stützpunkt des Netzes berührt zu haben, so liess sich die Spinne schnell, ohne im Netz zu suchen, an einem Faden herab, weil sie ein tonerzeugendes Thier ausserhalb des Netzes, aber in dessen Nähe vermuthete. Berührte Boys dann aber irgend einen Theil des Netzes mit der Gabel, so stieg die herausgelockte Spinne eiligst wieder zu ihrem Netze empor, weil sie nun annehmen durfte, dass sich der Brummer inzwischen darin gefangen habe.

Durch diese Versuche war den Legenden von den musikalischen Spinnen so ziemlich der Boden abgegraben, denn es liess sich nicht verkennen, dass es sich bei dieser Vorliebe für bestimmte Stimmgabeltöne um ganz etwas Anderes als um Musikliebhaberei handelte. Wahrscheinlich hören solche Thiere, die durch bestimmte Töne, z. B. auch der Stimmapparate des anderen Geschlechts, angelockt werden, dieselben auch aus einer zusammengesetzten Instrumentalmusik heraus, weil ihr Gehörorgan vielleicht allein oder doch vorzugsweise für die Aufnahme dieser Töne gestimmt ist, und damit würde sich auch die Anlockung der musikalischen Mücken durch Streichmusik und Orchester-Concerte erklären, ohne dass man annehmen müsste, sie hörten oder würdigten die Musik als solche, wovon ja keine Rede sein kann. Manche Insecten hören aber offenbar Zirp- (Stridulations-) Töne, die für unsere Ohren zu hoch sind, um wahrgenommen zu werden, wie denn viele ältere Personen, die durchaus nicht als schwerhörig zu bezeichnen sind, das für Andere unerträgliche gellende Gezirp der Grillen nicht mehr hören.

Natürlich darf man eine solche Gehörsbeschränkung für bestimmte Tonschwingungen nur bei niederen Thieren mit sehr einfachem Gehörapparat voraussetzen. Höhere Wirbelthiere vernehmen sicherlich eine grosse Mannigfaltigkeit von Tönen, und viele von ihnen werden auch harmonische Verhältnisse, Assonanzen und Dissonanzen zu würdigen wissen. Von den Singvögeln ist dies sicher, denn es prägt sich in ihrem eigenen Gesange aus. In früheren Jahren, als noch die Berliner Symphonie-Capelle in Sommers Garten spielte, habe ich oft gehört, dass ganze Schwärme von Singvögeln in die Musik einstimmten, und auch der schmetternde Kanarienvogel, der das Piano übertönt, verkündet die Anregung, welche er von der Instrumentalmusik empfängt. Bei Säugethieren ist das zweifelhafter, aber das Circuspferd zeigt wenigstens die Empfänglichkeit für den Rhythmus. Ob der heulende Hund von der Leierkastenmusik angenehm oder unangenehm erregt wird, ist noch Streitfrage der Thierpsychologen; nachdem ich aber einen Hund gesehen habe, der die Aufforderung: „Sing' einmal, Lolo!“ mit einem melodischen Geheul beantwortete, möchte ich an seine musikalische Beanlagung glauben. Welch ein Unterschied ist aber auch im Bau des Gehörorgans bei Articulaten und höheren Wirbelthieren! Mehrere Gibbon-Arten sind im Stande, eine Octave der chromatischen Ton-

leiter gut zu singen, und einen solchen weisshändigen Gibbon (*Hylobates Lar*) hat man unlängst während seines Gesanges im Breslauer Zoologischen Garten photographirt. Er nahm dabei Haltung und Gesichtsausdruck eines mit Hingebung singenden Schulknaben an; man kann das Bild in Haeckels *Aus Insulinde* finden. ERNST KRAUSE. [8318]

* * *

Elektrischer Siegelapparat. (Mit einer Abbildung.)

Die durch ihre elektrischen Heizapparate bekannte Firma Hugo Helberger in München-Thalkirchen hat einen elektrischen Siegelapparat hergestellt, der sich dadurch auszeichnet, dass er keine offene Flamme zum Schmelzen des Siegelacks verwendet und deshalb jede Feuersgefahr ausschliesst. In Folge des Schmelzens ohne Flamme bleiben Siegelack und Siegel vollkommen rein. Der Apparat besteht aus einem länglichen Lackbehälter, der von einem Ständer in einstellbarer Höhe getragen wird

Abb. 530.



Elektrischer Siegelapparat.

und in dessen Boden sich der elektrische Heizkörper befindet. Der durch ihn geschmolzene Siegelack fliesst durch eine von einem Schieber geschlossene Oeffnung im Behälter aus, wenn dieselbe durch einen leichten Druck auf den Schieber so weit geöffnet wird, dass eine dem Bedarf entsprechende Menge flüssigen Lackes auslaufen kann. Der Stromverbrauch soll dem einer zehnerzigen Glühlampe gleichkommen. Der Apparat wird da willkommen sein, wo viel gesiegelt, aber eine offene Flamme hierbei vermieden werden muss, z. B. in chemischen Fabriken, Banken, Postämtern u. s. w. [8331]

* * *

Hertz'sche Wellen im Weltraum? Dass so ungeheure Gluth- und chemische Prozesse, wie wir sie auf der Sonne erblicken, von der Entwicklung starker elektrischer Spannungen begleitet sein werden, ist ein Schluss von grosser Wahrscheinlichkeit. Ob aber von der Sonne ausgehende Hertz'sche Wellen die Oberfläche der Erde erreichen, wie dies verschiedene Physiker und Astronomen vermuthet haben, ist bis jetzt durchaus ungewiss und un-

erwiesen. Charles Nordmann stellte darüber im vorigen September auf dem Montblanc-Observatorium Versuche an, aber seine Apparate verriethen keinerlei Eindrücke, wenn die Sonne über dem Horizonte erschien. Er nimmt an, dass solche Wellen, falls sie vom Sonnenkörper ausgehen, entweder schon in der Sonnenatmosphäre oder wenigstens doch in den höheren Regionen der Erdatmosphäre völlig absorbirt werden. Dagegen scheinen ihm einige Vorgänge im Weltraum, wie die Abstossung der Kometenschweife von der Sonne, durch solche elektromagnetischen Strahlungen erklärbar, wie ja auch bekanntlich schon Kepler an magnetische Fernwirkungen der Sonne dachte. H. Deslandres und Décombe haben nun im März der Pariser Akademie eine Arbeit vorgelegt, in der sie zu beweisen suchen, dass eine lange Reihe von Untersuchungen nöthig werden wird, um festzustellen, ob von der Sonne ausgehende elektrische Strahlungen die Erdoberfläche erreichen oder nicht, dass sie mit anderen Worten die Nordmannschen negativen Ergebnisse noch keineswegs für endgültige ansehen. E. K. [8280]

* * *

Bienenstock in einem Bronzestandbilde. Im Innern der Reiterstatue des Generals Robert Lee zu Richmond (Virginia) fand man unlängst bei einer nöthig gewordenen Reparatur sehr bedeutende Mengen Honig, welche in Brust und Hals des hohlen Pferdekörpers von Bienen abgelagert worden waren, die ihren Zugang durch Maul und Nasenlöcher des Pferdes gefunden hatten. Die süsse Füllung wurde zunächst an dem dumpfen Klang des Erzes erkannt und konnte nur theilweise entleert werden.

(La Nature.) [8302]

* * *

Die höchste Gebirgsbahn. Noch höher als die von Chilecito ausgehende Drahtseilbahn, die, wie wir kürzlich berichteten, im Minenbezirk von Mejicana in 4618 m Meereshöhe endet, steigt die von Lima über San Bartolomeo und Matucana in die Anden führende Gebirgsbahn hinauf. In letztgenannter Station hat sie bereits eine Meereshöhe von 2374 m erreicht; von hier beständig aufsteigend, überschreitet sie auf einer 3 km langen Galerie in der Passhöhe (Paso de Galera) von 4744 m die Anden. Damit die Reisenden die herrliche Rundschau über das Gebirge geniessen können, findet hier ein viertelstündiger Aufenthalt statt. Es ist das eine Höhe, die noch um 578 m über den 4166 m hohen Gipfel der Jungfrau hinausreicht und in der sich auch unter dem 12. Breitengrade die Kälte sehr ernst bemerkbar macht. [8332]

* * *

Straussenzucht in Südastralien. Nach den Erfolgen der Straussenzucht in Südafrika und Argentinien ist nun auch Australien, wo der verwandte Emu ein zusagendes Klima für diese Laufvögel annehmen liess, in die Reihe der strausszüchtenden Gebiete eingetreten. Mit Unterstützung des Gouvernements, welches etwa 2000 ha Landes unentgeltlich hergab, errichtete W. Malcolm Straussfarmen, zuerst zu Gawler und dann nördlich von Port Augusta, wo schon Ende 1898 gegen 560 Vögel gehalten wurden. Es bildete sich eine Gesellschaft, die gegenwärtig im Semester für 16000 Francs Federn gewinnt, welche ihren Absatz auf dem Londoner Markt finden. Im Süden von Adelaide ist nunmehr eine weitere Farm mit anfänglich 100 Vögeln errichtet worden, und es lässt

sich erwarten, dass binnen kurzem der Mitbewerb Australiens auf dem Straussenfedern-Markt ein sehr ins Gewicht fallender sein wird. E. K. R. [8326]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Friedrich Fülleborn. *Beiträge zur physischen Anthropologie der Nord-Nyassaländer.* Anthropologische Ergebnisse der Nyassa- und Kingagebirgs-Expedition der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung. Mit Unterstützung der Stiftung herausgegeben. Mit 63 Lichtdrucktafeln, 1 Farbenscala, 2 Autotypien und 10 Tabellen. Fol. (V, 18 S.) Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis 40 M.

Nur wenige in Besitz und Verwaltung von Culturvölkern gelangte aussereuropäische Gebiete werden eine so schnelle naturwissenschaftliche Erforschung erfahren haben, wie die Nord-Nyassaländer. Den bereits erschienenen geologischen und botanischen Aufnahmen und Durchforschungen dieser im Norden und Nordosten des Nyassa-Sees liegenden Gebiete von Deutsch-Ostafrika reiht sich nun der Bericht von Dr. Fülleborn, der als Arzt der Kaiserlichen Schutztruppe dort thätig war, über seine anthropologischen Untersuchungen an den daselbst sesshaften Negerstämmen würdig an, und es mag wohl selten ein Werk erschienen sein, welches auf so engem Raume — Text und Tabellen umfassen noch nicht 30 Folioseiten — eine solche Fülle von durch umständliche Messungen errungenem Thatsachen-Material vereinigt. Als Schüler von Waldeyer und Luschan, denen er seine Arbeit gewidmet hat, und durch seine besondere Hingebung an solche Studien war der Verfasser vor vielen Andern beanlagt, die sich hier anbietenden Aufgaben in denkbar vollkommener Weise zu bewältigen, und die Anspruchslosigkeit, mit der er die Ergebnisse unendlicher Mühen und Arbeiten in kürzester Zusammendrängung vorlegt, wirkt herzwinnend. Die reichlich gespendeten Mittel der Heckmann-Wentzel-Stiftung ermöglichten nicht nur die Beobachtungen selbst, sondern auch eine glänzende Drucklegung derselben, welche die betreffenden Negerstämme mit reicher Individuen-Auswahl in wohlgeordneten Lichtdruck-Wiedergaben photographischer Aufnahmen vorführt, wobei zugleich mancherlei ethnologisches und pathologisches Material, wie absonderliche Haartrachten, Tätowirungen, Körperentstellungen durch Zahnfeilung, Ohr- und Lippenpflocke, zur Anschauung gebracht wird. Eine besondere Aufmerksamkeit widmete der Verfasser auch den Füßen dieser Stämme, denen eine auffällige Einwärtsstellung der Zehen eigen ist; zahlreiche Naturselbstabdrücke von Fusssohlen sind zur Erläuterung beigefügt. Das Werk, dessen im Vergleiche zu der gediegenen Ausstattung äusserst niedriger Preis besonders hervorzuheben ist, bildet eine Zierde unserer anthropologischen Litteratur. ERNST KRAUSE. [8327]

POST.

Herrn Dr. Bruno Hofer, München. Wir danken Ihnen für Uebersendung der Nummer der *Allgem. Fischerei-Zeitung* vom 1. December 1897, in welcher Sie bereits im wesentlichen dieselben Schlüsse über die Ursachen der Aalarmuth der Donau und die Aussichten einer künstlichen Besetzung derselben mit Aalbrut gezogen haben, wie später Herr Ingenieur Adolf Lohr in Pressburg, über dessen Darlegungen wir S. 494 dieses Jahrganges berichteten. [8328]