



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dessauerstrasse 13.



N^o III.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 1891.

Ueber Naphthafeuerungen für Dampfkessel.

Von Dr. Fehrmann in Moskau.

Mit sieben Abbildungen.

Als vor etwa dreissig Jahren das pennsylvanische Petroleum seinen Siegeszug über die Erde begann, nahm man als selbstverständlich an, dass ein so ungeheures Lager dieses merkwürdigen Productes wohl nur einmal auf Erden vorkommen könne. Es zeigte sich indessen, dass das seit Jahrhunderten bekannte, aber bisher unbeachtete Vorkommen von Baku und seiner Umgebung noch viel gewaltigere Dimensionen besitzt und in der That Aussicht darauf bietet, für absehbare Zeit unerschöpflich zu bleiben, was man von dem pennsylvanischen Erdöl schon seit mehreren Jahren nicht mehr behaupten kann. Wenn trotzdem das kaukasische Erdöl nicht ohne Weiteres das pennsylvanische ersetzen kann, so liegt dies an der völligen Verschiedenheit beider Vorkommnisse, eine Verschiedenheit, die weit grösser ist, als man denkt, und sich etwa so verhält, wie diejenige eines Kupfer- und eines Nickelminerals. Die Aehnlichkeit beider Producte ist eine rein äusserliche — bei den genannten Metallverbindungen etwa die grüne Farbe, bei den Erdölen die ölige Beschaffenheit und Brennbarkeit. Wie aber eine genauere Unter-

suchung jener Kupfer- und Nickelerze für beide eine völlig verschiedene Aufarbeitung, eine ganz abweichende Verwendung des gewonnenen Reinetalls als nothwendig herausstellt, so hat es sich auch bei den Erdölen verschiedenen Ursprungs gezeigt, dass dieselben aus total verschiedenen Producten zusammengesetzt sind. *) Das pennsylvanische Petroleum besteht im Wesentlichen aus einem Gemisch der Grundkohlenwasserstoffe der Fettreihe; dagegen enthält das Erdöl von Baku ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffen der Naphthenreihe, einer Körperklasse, welche vor Auffindung dieses Erdöls kaum bekannt war und sich gewissermassen als Bindeglied zwischen den beiden grossen Reichen der organischen Chemie, den Fettkörpern und den aromatischen Verbindungen, auffassen lässt. Die Naphthene sind reicher an Kohlenstoff, als die Kohlenwasserstoffe der Fettreihe, sie sind daher weniger leichtflüchtig, dabei dickflüssiger, ölig, als diese. Es erscheint daher auch das kaukasische Rohöl als dickölige Flüssigkeit, während das pennsylvanische Product auch im rohen Zustande schon dünnflüssig und leichtflüchtig ist.

*) Da wir uns eine eingehendere Schilderung des Erdöls, seiner Gewinnung und Aufarbeitung vorbehalten, so haben wir im vorstehenden Aufsätze die Bemerkungen über dieses Rohmaterial der Naphthafeuerungen auf das Nothwendigste beschränkt. Anm. d. Redaction.

Da alle Erdöle durch Destillation gereinigt und für den eigentlichen Gebrauch tüchtig gemacht werden, so ist das Verhalten derselben beim Sieden äusserst wichtig und charakteristisch. Da zeigt es sich nun, dass das pennsylvanische Oel etwa 10—20 Procent unter 150° siedende Antheile enthält; man bezeichnet dieselben allgemein als „Petroleumäther“. 60—70 Procent des Oeles versieden bei 150—300°, sie bilden das eigentliche Brennöl, den werthvollsten Bestandtheil des Rohöls. 5—10 Procent endlich verbleiben als hochsiedender, beim Erkalten butterartig erstarrender Rückstand, aus welchem das sogenannte Vaseline gewonnen wird.

Ganz anders liegen die Dinge bei der Naphtha von Baku. Hier werden kaum 5—7 Procent unter 150° erhalten, 27—33 Procent erweisen sich als Brennöl, während die verbleibenden 55—65 Procent Rückstand sich schon dadurch von dem Rückstand des amerikanischen Oeles unterscheiden, dass ein Erstarren selbst bei starker Abkühlung nicht stattfindet.

Diese reichlichen Mengen von Rückstand bei der Destillation des russischen Rohöles mussten irgend welcher Verwendung zugeführt werden; eine solche war im Anfange der russischen Erdölindustrie nicht bekannt. Als man später lernte, aus den Rückständen ein ganz ausgezeichnetes Schmieröl herzustellen, war zwar ein neues Mittel gegeben, einen Theil dieses Abfallproductes zu verwerthen, dass aber die Gesamtmenge desselben auf diese Weise nicht verarbeitet werden konnte, ergibt sich aus der Thatsache, dass die gesammte Naphthaproduction der Halbinsel Apscheron im Jahre 1890: 239 276 507 Pud (à 16 kg), also nahezu 4 Milliarden Kilogramme betrug, wovon reichlich 2½ Milliarden kg als Rückstände erhalten wurden. Von dieser ungeheuren Menge Erdöl lieferte allein der neue Springquell der kaspischen Gesellschaft so viel, dass derjenige Antheil, den zu bergen es der genannten Gesellschaft gelungen ist, 300 000 Pud, also 4,8 Millionen kg täglich beträgt! Ein ähnliche Naphthafontaine befindet sich seit Kurzem im Besitz der Firma Forbri Knawerow, eine dritte, welche allem Anscheine nach die anderen noch übertreffen wird, wird in der fünften Gruppe der Balachnaer Bohrorte bei der Firma Arafellow erwartet.

Der Gedanke, die ungeheuren Mengen von Naphtharückständen, welche sich tagtäglich bei der Destillation ergeben, als Brennmaterial zu verwenden, war sehr naheliegend, aber seine Ausführung stiess zunächst auf Schwierigkeiten.

Der dickflüssig-ölige Rückstand brennt nicht leicht, namentlich aber ist die Regulirung seiner Verbrennung ein Problem, welches erst in neuerer Zeit auf verhältnissmässig einfachem Wege gelungen ist. Die Methoden und Apparate, welche zu diesem Zwecke dienen, wollen wir im Nach-

stehenden beschreiben, wobei wir schon jetzt bemerken können, dass die Lösung des Problems als eine vollständig gelungene zu bezeichnen ist.

Die Einführung der Naphthafeuerungen muss als geradezu epochemachend für die gesammte russische Industrie bezeichnet werden. In erster Linie wurde durch sie die Destillation des Rohöls an Ort und Stelle seiner Gewinnung auf eine ganz neue Basis gestellt; bald aber verbreitete sich die neue Feuerungsmethode über das ganze russische Reich, überall durch ihre Billigkeit, Reinlichkeit und Bequemlichkeit sich Freunde erwerbend, so dass es heute keineswegs ausgeschlossen ist, dass wir auch im übrigen Europa Naphtharückstände für gewisse Zwecke die Steinkohle werden verdrängen sehen. Die kaukasische Erdölindustrie aber, welche noch vor wenigen Jahren in ihren reichlichen Rückständen ein lästiges Nebenproduct besass, dessen Beseitigung Schwierigkeiten bereitete, erkennt heute in demselben ein Erzeugniss, wenn auch von geringerem Geldwerthe, als das Brennöl, so doch von der allerdurchgreifendsten Bedeutung für ihre eigne Rentabilität und gedeihliche Fortentwicklung.

Das Princip, auf welchem die Naphthafeuerungen beruhen, besteht nun darin, dass die der Feuerung zufließende Naphtha durch geeignete Vorrichtungen auf das Feinste zerstäubt und dabei entzündet wird. Es entsteht so eine Flamme, deren Grösse und Form mit grösster Leichtigkeit regulirt werden kann.

Die Anwendung der Naphtharückstände hat in dem Moskauer Fabriksrayon während der letzten 6 bis 8 Jahre die Heizungen der Dampfkessel mit Holz oder Steinkohle zum grossen Theile bereits verdrängt.*) Die Einrichtung der Naphthaheizung verursacht der Kohlenheizung gegenüber gar keine Mehrkosten, führt ganz ausserordentliche Bequemlichkeiten mit sich, es sind mithin nur die Transportkosten der Naphtharückstände von Baku bis zum Ort der Heizung für die Neueinrichtung derselben entscheidend**). In Anbetracht der grossen Fortschritte, die in Russland in den letzten Jahren den Transport der Naphthaproducte betreffend gemacht sind und noch gemacht werden, wird sich die Naphthaheizung immer weiter verbreiten, um bald die ihr zukommende Stellung den Heizungen

*) In den Fabriken in und um Moskau wurden im Jahre 1890 ca. 11 Millionen Pud Naphtharückstände verbrannt mit ca. 30 Proc. Vortheil gegen Holz und 26 bis 30 Proc. gegen Kohlen; in ganz Russland circa 90 Millionen Pud, von denen ca. 70 Millionen auf Fabriken und ca. 20 Millionen auf Eisenbahnen fallen.

***) In Moskau und nächster Umgegend kostet gegenwärtig das Pud Naphtharückstände 30 bis 32 Kop., in Baku 2½ bis 3 Kop., folglich entfallen 91 bis 92 Proc. des Preises auf Transportkosten.

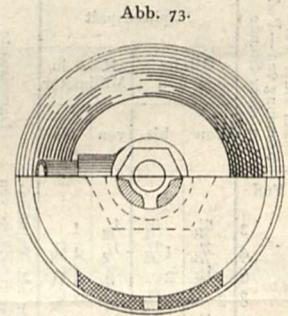
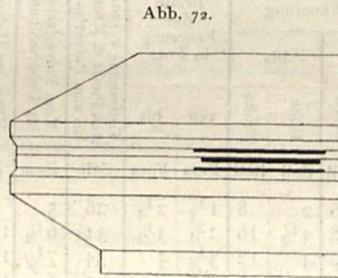
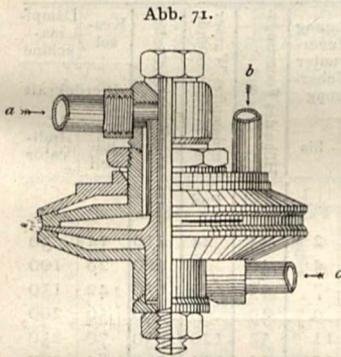
mit anderen Materialien gegenüber einzunehmen, und dürfte es vielleicht auch für manchen deutschen Fabrikstechniker von Interesse sein, sich mit der Einrichtung der Naphthaheizung näher bekannt zu machen.

Für Naphthaheizung eignen sich am meisten Dampfkessel mit Unterfeuerung mit oder ohne Bouilleurs, weil es rathsam ist, den Pulverisator 40 bis 45 Zoll unter dem Kessel anzulegen und bei Kesseln mit Innenfeuerung dieser Abstand vom Kessel bis zur Flamme nicht erreicht werden kann.*) Die Naphthaflamme darf den Kessel selbst gar nicht berühren, da dieselbe zu heiss ist (1600—1700°) und der Kessel — wie es die Erfahrung mehrfach gelehrt hat — hiervon erheblich leidet, was sich schon nach kurzer Arbeit, besonders an den Niehstellen erkennen lässt. Liegen Kessel mit Innenfeuerung für Naphthaheizung vor, so müssen die Wandungen der betreffenden Flammrohre, so weit

trägt um 10 000 Wärmeeinheiten.**) Es ersetzt somit 1 Pfund Naphtharückstände ca. 4 Pfund Holz und ca. 2 Pfund Steinkohle.

Bevor wir zur Besprechung der eigentlichen Heizung übergehen, sei noch erwähnt, dass die Naphtha aus dem Lagerreservoir in ein kleines, im Kesselhause hoch aufgestelltes Reservoir von circa dem halben Tagesverbrauch gepumpt wird und in diesem Reservoir auf 50° bis 80° C. vorgewärmt wird (durch Dampfschlange); hier wird das etwa noch vorhandene Wasser, sowie erdige Verunreinigungen, welche mit dem Wasser zu Boden sinken, abgeschieden, dann fliesst von hier die heisse Naphtha durch 1—2 zöllige eiserne Gasrohre direct zu den Pulverisatoren an den betreffenden Heizungen.

Die älteren, noch bis jetzt auf vielen Fabriken arbeitenden Systeme von Naphthapulverisatoren bestehen alle im Wesentlichen aus zwei concentrisch in einander geschobenen Röhren; dem



Naphthapulverisator zu Heizungszwecken nach Beresneff.
a Naphtharohr, b und c Dampfrohre.

die Flamme reicht, unbedingt mit Chamotteziegeln geschützt werden.

Die Naphtharückstände sind bei gewöhnlicher Temperatur dünnflüssig und haben eine dunkelbraune Farbe mit grünlicher Fluorescenz; bei 15—20° Kälte werden dieselben schon ziemlich dickflüssig und müssen bei noch grösserer Kälte vor dem Pumpen vorgewärmt werden, was gewöhnlich durch ein offenes Dampfrohr geschieht.

Die russischen Naphtharückstände des Handels sind, wie oben erwähnt, Kohlenwasserstoffe der Naphthenreihe $C^n H^{2n}$ und haben ein specifisches Gewicht von 0,916 bis 0,926. Ihr Verbrennungswerth oder absoluter Heizeffect be-

inneren Rohre entströmt Naphtha und dem äusseren (also rings um den Naphthastrahl etwas gegen denselben gerichtet) Dampf. Diese Pulverisatoren stehen den Tellerpulverisatoren, deren vollkommenstes System wir gleich betrachten werden, entschieden nach, und zwar hauptsächlich aus zwei Gründen: erstens weil dieselben den runden Naphthastrahl nicht so gut zerstäuben können und hierdurch mehr Dampf verbrauchen, und zweitens weil dieselben eine runde garbenförmige Flamme geben, was nur für Innenheizung mit Flammrohren ganz passend ist, eine Kesselconstruction, welche aus den bereits erwähnten Gründen sich nicht praktisch bewährt hat. Tellerpulverisatoren geben dagegen eine breite, fächerförmige Flamme, welche den Feuerungsraum eines grossen Kessels für eine Maschine von 80 bis 100 Pferdestärken z. B. mit drei Bouilleurs ununterbrochen ausfüllt; unter

*) Bei dem System Nobel ist die Heizung als sog. Vorfeuerung angelegt; das Naphtha verbrennt auf Tellern, und erst die Feurgase gelangen unter, bezw. in die Flammrohre des Kessels. Dieses Heizungssystem findet man nunmehr sehr selten angewandt, weil es gegen das hier beschriebene complicirter, weniger vortheilhaft ist, und die besten Chamotteziegel in den Verengungen der Feuerung nur sehr kurze Zeit aushalten, wodurch der Kessel oft ausser Betrieb gesetzt werden muss.

**) Nach Saint Clair-Deville:

	Spec. Gew.	Wärmeeinheiten.
Naphtharückstände von Baku	0,928	10 700
Pensylvanisches Naphtha	0,816	9 963
Amerikanisches Petrol	0,820	9 771.

einen solchen Kessel müsste man mindestens drei Pulverisatoren des älteren Systems stellen.

Der beste Naphthapulverisator zu Heizungs-zwecken ist gegenwärtig entschieden der neue von Beresneff (s. Abb. 71); derselbe besteht aus vier concentrisch auf einer Achse sitzenden Tellern mit erhöhten Rändern, so dass zwischen den einzelnen Tellern Hohlräume gebildet werden. Die Naphtha strömt aus dem Raume zwischen den mittleren zwei Tellern durch eine in ihre Ränder nach Bedarf gefeilte Spalte (s. Abb. 72 und 73) in ganz dünner Schicht ($\frac{1}{2}$ bis 1 Millimeter); ganz ebenso strömt der Dampf, der sich zwischen den beiden äusseren und den inneren Tellern befindet (also unter sowie über der zu pulverisirenden Naphtha) aus. Der aus den ca. $\frac{1}{2}$ Millimeter weiten Spalten entströmende

Versuche, die Naphthazerstäubung mittelst comprimierter Luft zu bewirken, so mangelhafte Resultate, dass man von der Anwendung dieser Methode ganz absehen musste.

Der Feuerungsraum selbst kann aus gewöhnlichen Ofenziegeln gemauert werden, nur für die Ueberwölbungen sind Chamotte-Ziegel nothwendig. Die Dimensionen der Feuerungen sind ersichtlich aus beistehender Tabelle, sowie aus den Zeichnungen (Abb. 74—77) des Feuerungsraumes eines 3-Bouilleur-Kessels von 1250 Quadratfuss Heizfläche, welcher mit 60^o warmem Wasser gespeist wird und dabei das 13,6fache Wasserquantum (vom Naphthagewicht) verdampft. Ein wichtiger Theil der Feuerung ist die über der sog. Feuerbrücke angebrachte Ueberwölbung mit Aufmauerung bis an die Wandungen des

Dimensionen der Oeffnungen in den Tellerpulverisatoren und der Feuerungen.

Nach Beresneff.

Bei einer Ver- brennung von — Pud in einer Stunde	Naphthaspalt				Dampfspalte	Eintritt der Luft in die Feuerung				Breite der Feuerung in Fuss		Entfernung v. unter- sten Punkt d. Kessels bis zum Pulverisator	Vom Pulverisator bis Ueberwölbung	Höhe der Ueber- wölbung bis z. Kessel	Durchgang der Feuer- gase unter der Ueber- wölbung		Höhe des Feuerungs- raumes	Verdampftes Wasser von ° in einer Stunde	Nothige Heizfläche	Kes- sel	Dampf- ma- schine
	Breite in Zoll		Höhe in Millimeter			von		bis		von	bis				von	bis					
	von	bis	von	bis		Höhe	Breite	Höhe	Breite	von	bis				von	bis					
Pud	2	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	6	2	8	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	26	5	$7\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	33	24	210	14	50
	4	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	3	8	$3\frac{1}{4}$	10	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	31	$6\frac{1}{2}$	12	4	$4\frac{3}{4}$	40	48	420	28	100
	6	$1\frac{1}{2}$	2	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	3	$1\frac{1}{2}$	4	12	$3\frac{1}{4}$	4	34	$7\frac{1}{2}$	14	6	7	45	72	630	42	150
	8	2	$2\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	4	12	4	15	4	$4\frac{3}{4}$	37	8	$15\frac{1}{2}$	8	9	49	96	840	56	200
	10	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	4	15	$4\frac{1}{2}$	18	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	39	$8\frac{1}{4}$	17	10	11	52	120	1050	70	250
	12	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	17	$4\frac{1}{2}$	20	$5\frac{1}{4}$	6	40	$8\frac{1}{2}$	18	12	13	54	144	1260	84	300
Locomotive	14	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	4	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	1470	98	350
	16	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192	1680	112	400
	18	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	216	1890	126	450

Bei einem Naphthaverbrauch von 10, 12, 14, 16 und 18 Pud pro Stunde muss man zwei Naphthaspalte einfeilen, einen jeden von den hier angegebenen Dimensionen.

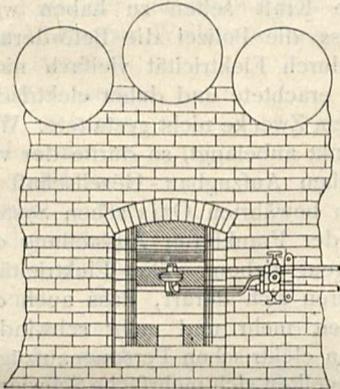
Dampf ist gegen die Naphthaschicht gerichtet und bewirkt nicht nur eine ganz feine Zerstäubung derselben, sondern reisst das zur Verbrennung nothwendige Luftquantum von aussen in die Naphthaf Flamme und wird gerade hierdurch eine innige Mischung der in der Flamme entstandenen Naphthagase mit Luft und so die vollkommenste rauchlose Verbrennung mit blendend weisser Flamme von oben erwähnter hoher Temperatur erzielt. Der Dampf führt hierbei nicht allein die mechanische Arbeit des Zerstäubens aus, sondern scheint bei der ausserordentlich hohen Temperatur der Flamme in derselben auch chemisch mitzuwirken, da ja bekanntlich Wasserdämpfe bei Temperaturen über 1000^o in ihre elementaren Bestandtheile zerfallen, in Wasserstoff und Sauerstoff, welche Stoffe die Verbrennung befördern; wenigstens ergaben die hier nahe-liegenden und bereits mehrfach ausgeführten

Kessels, mit welcher der eigentliche Feuerungsraum abgeschlossen wird und die Feuerzüge anfangen. Der durch den Kamin hervorgebrachte Zug zwingt die Enden der bis hierher reichen- den Flamme unter diese Ueberwölbung und verhindert so dieselben an der Berührung mit dem Kessel — was ja, wie erwähnt, sehr nachtheilig wäre; bei einem Kessel mit einem Naphthaverbrauch von 4 Pud pro Stunde werden mithin die Flammenenden (s. Tabelle) nicht näher als 12 Zoll an den Kessel selbst treten können. Durch diese Querschnittsverengung der Feuerung wird der Abzug der Verbrennungsproducte der Flamme beschleunigt und dadurch die Verbrennung der nachdrängenden unverbrannten Gase in reinerer Luft ermöglicht. Die Ueberwölbung hält die in den Feuerungsraum gelangte überschüssige Luft, welche sich erwärmend in diesem Raume emporsteigt, hier zurück und ge-

stattet ihr nicht, sofort durch die Feuerzüge abzuziehen, dieselben nachtheilig abkühlend, sondern zwingt dieselbe, an der Verbrennung nach Möglichkeit Theil zu nehmen. Es ist gerade durch diese Vorrichtung gelungen, das zur vollkommenen Verbrennung nothwendige Luftquantum auf die nur 1½fache Menge der theoretischen, welche

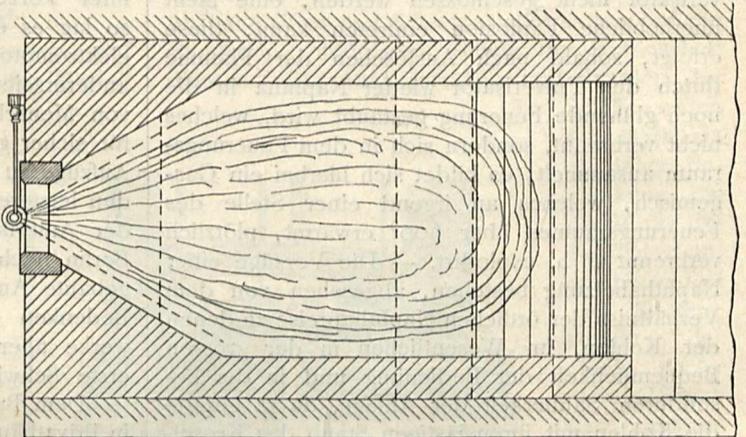
Die strahlende Wärme der Naphthaflamme ist so gewaltig, dass der gemauerte Feuerungsraum Kirschrothgluth annimmt, obgleich die Flamme von allen Theilen desselben etwa 6 bis 10 Zoll absteht, in welchem Zwischenraum sich die von vorn einströmende kühlende Luft bewegt. Die Mauerung hält auf diese Weise ein

Abb. 74.



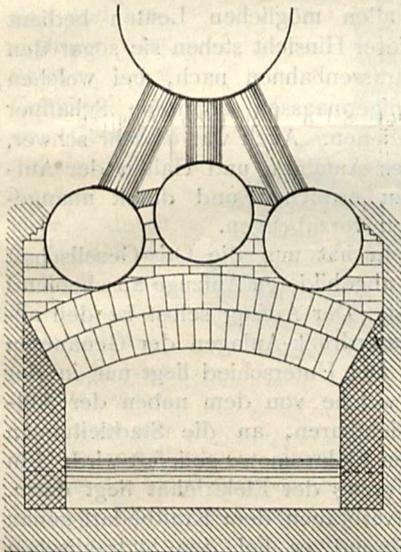
Vorderansicht.

Abb. 75.



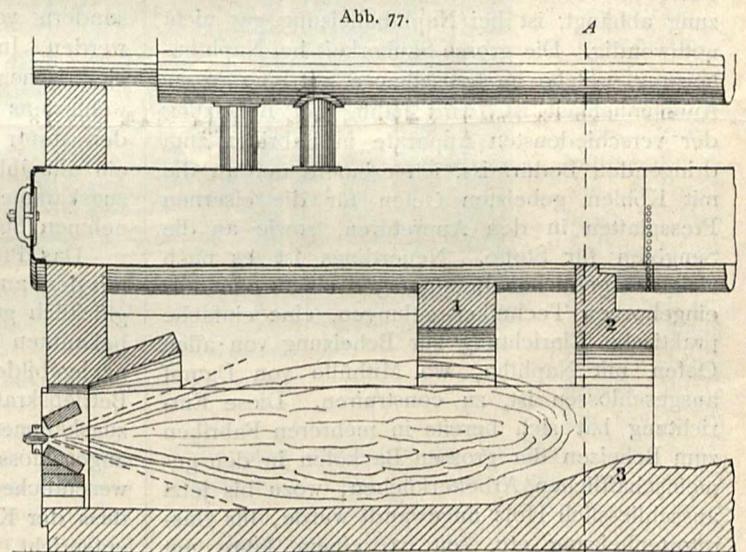
Grundriss.

Abb. 76.



Schnitt nach AB (Abb. 77).

Abb. 77.



Aufriss.

Naphthafeuerungs-Anlage für Dampfkessel.

für 1 Pfund Naphtharückstände ca. 179 Kubikfuss beträgt, herabzusetzen. Endlich hält die Ueberwölbung die strahlende Wärme der Flamme, einen sehr wichtigen Factor bei Naphthaheizung, weil die Flamme hierbei ganz frei brennt, weder Kessel noch Mauerung irgendwo berührend, in dem Feuerraum zurück, wodurch die Temperatur desselben und als Folge davon die Vollkommenheit der Verbrennung ganz wesentlich erhöht werden.

Jahr. Ein stärkeres Glühendwerden (bis zur Weissgluth) ist für die Verbrennung nicht nothwendig und ist auch nicht zulässig, weil in derselben die feuerbeständigsten Ziegel nur kurze Zeit vorhalten. Aus demselben Grunde ist es rathsam, den Kessel im Feuerungsraum über der breitesten Stelle der Flamme, sowie die der Flamme naheliegenden Nietreihen des Kessels durch freiliegende gemauerte Arken vor der

strahlenden Wärme zu schützen, wie dieselben in Wirklichkeit fast immer ausgeführt worden und wie sie auch meine Zeichnung zeigt. Nicht unerwähnt möchte ich noch lassen, dass in Fällen, wo während des vollen Ganges der Heizung die Flamme plötzlich erlöscht, was leicht geschehen kann, wenn in das zuführende Naphtharohr etwas Wasser gelangt, und darauf die Dampf- und Naphthaähne neben dem Pulverisator nicht geschlossen werden, eine nicht unerhebliche Explosion eintreten kann; diese erfolgt, sobald nach Auslöschten der Flamme durch den Pulverisator wieder Naphtha in die noch glühende Feuerung gestäubt wird, welches nicht verbrennt, sondern sich in dem Feuerungsraum ansammelt; es bildet sich hierbei ein Gasgemisch, welches an irgend einer Stelle des Feuerungsraumes über 600° erwärmt, plötzlich verbrennt d. h. explodirt. — Die Vorzüge einer Naphthaheizung bestehen, abgesehen von dem Verhältniss der örtlichen Naphthapreise zu denen der Kohlen, im Wesentlichen in der grossen Bequemlichkeit der Bedienung und in der besonderen Sauberkeit der Anlage, da ja gerade die Kohlen mit ihrem lästigen Staub das Kesselhaus mit allem darin Befindlichen schwarz erscheinen lassen. Ein geübter Heizer, von dem anerkanntermaassen die ökonomische Kohlenheizung abhängt, ist bei Naphthaheizung gar nicht nothwendig. Die grosse Sauberkeit bei Naphthaheizung, welche im Kesselhause nur eine grosse Annehmlichkeit ist, wird häufig bei Beheizung der verschiedensten Apparate in Fabriken zum dringenden Bedürfniss, ich erinnere nur an die mit Kohlen geheizten Oefen für die eisernen Pressplatten in den Appreturen, sowie an die Sengöfen für Stoffe. Neuerdings ist es nach vielen vergeblichen Bemühungen einem ebenfalls eingebornen Techniker gelungen, eine einfache praktische Einrichtung zur Beheizung von allen Oefen mit Naphtha, wo Mithülfe von Dampf ausgeschlossen ist, zu construiren. Diese Einrichtung hat sich bereits in mehreren Fabriken zum Beheizen der grossen Backöfen in den gemeinschaftlichen Arbeiterküchen, wozu bis jetzt ausschliesslich Holz angewandt wurde, für Gasretortenheizung etc. seit ca. einem Jahre mit grossem Vortheil bewährt, und werde ich mir erlauben, in einem folgenden Artikel darüber näher zu berichten. *)

[1485]

Elektrische Aufzüge.

Mit einer Abbildung.

Bereits vor Jahr und Tag trat die Firma Siemens & Halske, aus Anlass der Mann-

*) Ein Pulverisator für einen Kessel bis 100 Pferdekraft kostet beim Erfinder, der denselben patentirt hat, 50 Rubel.

heimer Ausstellung, mit einem durch elektromotorische Kraft bewegten Personenaufzuge auf. Andererseits betreibt die Allgemeine Electricitätsgesellschaft auf dem Werke in der Markgrafenstrasse zu Berlin seit einiger Zeit einen elektrischen Aufzug, dem es obliegt, die Kohle vom Hofe nach den im zweiten Stocke befindlichen Kesselfeuerungen zu befördern. Wenn die elektrischen Aufzüge sich trotz dieser Vorbilder und ihrer Vorzüge bisher nicht einbürgern wollten, so lag es einerseits daran, dass bis vor Kurzem elektromotorische Kraft selten zu haben war, andererseits, dass die Polizei die Beförderung von Menschen durch Electricität vielfach nicht für sicher genug erachtete und daher elektrische Aufzüge zu diesem Zwecke nicht gestattete. Was den letzteren Punkt anbelangt, so dürfte der von der Amerikanischen Aufzugbau-Gesellschaft in Berlin nach dem bewährten Otis'schen System gebaute Aufzug der Frankfurter Ausstellung die Bedenken zerstreut haben. Die Electricitätswerke aber mehren sich derart, dass auch die erste Schwierigkeit mehr und mehr schwindet.

Dem Bau von elektrischen Personenaufzügen in Privathäusern stellten sich mehrfache Schwierigkeiten entgegen. Diese Fahrstühle unterliegen namentlich der unsanftesten Behandlung, weil sie meist nicht von einem geschulten Angestellten, sondern von allen möglichen Leuten bedient werden. In dieser Hinsicht stehen sie sogar den elektrischen Strassenbahnen nach, bei welchen wenigstens einigermaassen erfahrene Schaffner den Motor bedienen. Auch war es sehr schwer, ein allmähliches Anfahren und Halten der Aufzugskammer zu erreichen und damit unangenehme Stössen vorzubeugen.

Das Problem hat nun die Otis-Gesellschaft mit dem anbei abgebildeten Aufzuge anscheinend glücklich gelöst. Der Aufzug selbst ist den allbekannten Wasserdruck-Anlagen der Genannten nachgebildet. Der Unterschied liegt nur in der Betriebskraft, welche von dem neben der Aufzugskammer sichtbaren, an die Stadtleitungen angeschlossenen Elektromotor geliefert wird. Ein wesentlicher Vorzug der Electricität liegt darin, dass der Kraftverbrauch dem Kraftbedarf genau entspricht, während er bei den hydraulischen Aufzügen stets gleich bleibt. Auch ist die Anlage weit einfacher, als bei den letzteren Hebewerken. Funkenerscheinungen am Commutator fallen angeblich gänzlich fort; auch besteht keine Gefahr, dass die Uhren der Fahrgäste etwa magnetisch werden und dadurch stillstehen, was sich bekanntlich bei der Annäherung an die Motoren eines Electricitätswerkes leicht ereignet. Das allmähliche Anfahren und Anhalten erfolgt, wie bei den elektrischen Bahnen, durch Aus- und Einschalten von Widerständen in die Leitung. In der Kammer ist ein Indicator angeordnet, welcher dem Aufzugswärter stets den genauen

Stand des Ausschalters am Motor angiebt. Im Uebrigen wird der Aufzug genau so betrieben, wie ein hydraulischer oder wie ein elektrischer Strassenbahnwagen, also durch die Bewegung des eben erwähnten Ein- und Ausschalters, welcher den Durchgang des Stromes zum Motor gestattet und den Strom absperrt. A. [1458]

Die Schiffe des Columbus.

Eins der interessantesten Schaustücke auf der Chicagoer Weltausstellung wird das Modell des Admiralschiffes sein, auf welchem Columbus vor fünf Jahrhunderten den Atlantischen Ocean durchquerte. Erst in neuester Zeit ist, nach dem *Polytechnischen Centralblatt*, über die Construction und Einrichtung der Schiffe des Columbus etwas Gewisses festgestellt worden und zwar durch R. Monléon, welcher die Schriften von Navarete u. A. in der *Revista general de Marina* zu-

sammengestellt hat. Hiernach waren die drei Schiffe des Columbus, die *Santa Maria*, die *Niña* und die *Pinta*, sogenannte Caravellen, mit welcher Bezeichnung man die Schnellsegler der damaligen Zeit benannte. Sie sollen zuweilen eine mittlere Geschwindigkeit von 12 Knoten (1 Kn. = 1852 m) erreicht haben, was im Verhältniss zu den grossen Schnelldampfern unserer Zeit, welche 17—20 Knoten in der Stunde zurücklegen, eine respectable Leistung zu nennen ist. Aus dem Tagebuch des Admirals selbst ist zu entnehmen, dass die drei Fahrzeuge Quersegelschiffe waren. Sie besaßen je fünf Segel, welche an den drei Masten und dem Bogsprit befestigt waren. Die Grössenverhältnisse des Admiralschiffes wurden von Fernandez Duro nach dem grossen Boote berechnet, dessen Länge von Columbus in einer

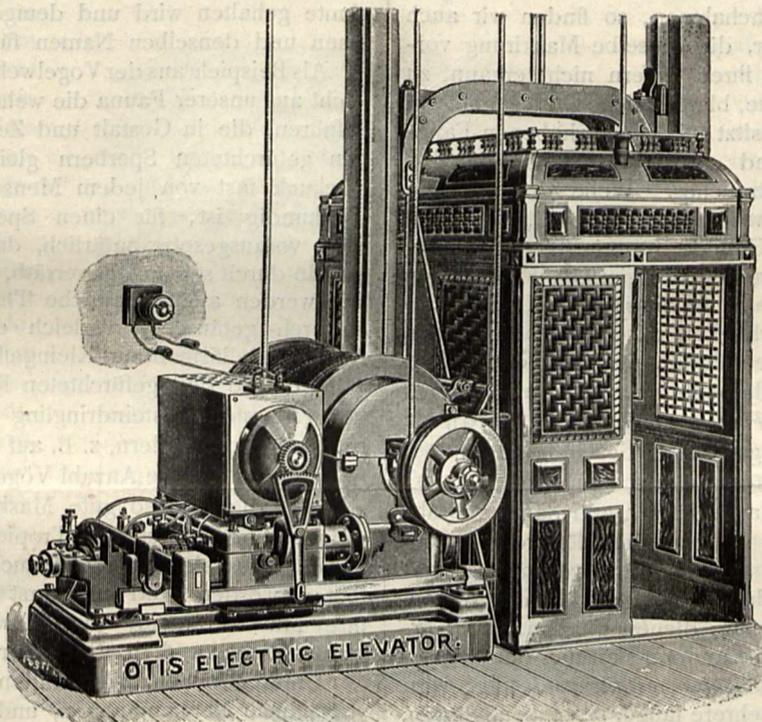
Bemerkung des Tagebuches auf fünf Faden angegeben war. Hiernach hatte das Schiff folgende Dimensionen: Kiellänge 19 m, Länge zwischen den Perpendikeln 23 m, grösste Breite 6,7 m, Rauntiefe 4,5 m, ferner eine Zuladungsfähigkeit von 120—130 t bei einer Besatzung von 70 bis 90 Mann. Wie ferner aus verschiedenen Daten annähernd festzustellen ist, war die Form der Schiffskörper derartig, dass sie in der Mitte niederen Freibord, vorn und hinten aber hohe Aufbau (Vor- und Achtercastelle) hatten, welche als Auslug und zum Schutz der Mannschaft dienten. Die Aussenplanken und Spanten der

Schiffe waren sehr stark, da eine innere Beplankung, die der Stärke des Schiffverbandes besonders zu Statten kommt, damals noch nicht in Gebrauch war, ausserdem waren die Planken mit dicken, rippenförmigen Holzschalen bedeckt.

Das Steuer hatte die Form, wie sie noch heute bei den holländischen Kuffen gebräuchlich ist. Jedes Schiff führte mehrere grosse Boote mit, welche im

Schlepptau nachgezogen wurden. Die Segel waren nach Sitte der damaligen Zeit bemalt, und zwar mit dem Zeichen des Kreuzes. Ueber die Bestückung der Schiffe ist leider wenig bekannt; sie bestand aus mittelschweren und leichten Geschützen, sogenannten Spingarden und Lombarden. Zum Schluss sei erwähnt, dass die Schiffe auf ihrer Fahrt nach Amerika am Gropstopp die Standarte von Castilien und Leon und am Vortopp die Flagge des Admirals führten. Wie oben gesagt, soll genau nach diesen Ueberlieferungen das Modell der *Santa Maria* in natürlicher Grösse angefertigt werden, um bei der vierhundertjährigen Feier der Entdeckung Amerikas in Chicago aufgestellt zu werden. Die Caravelle wird zuerst zur Flottenschau nach New York gehen, von wo sie durch Kanäle und Seen nach

Abb. 78.



Elektrischer Aufzug. System Otis.

Chicago geführt werden wird. Nach Beendigung der Ausstellung soll sie als bleibendes Andenken an den Entdecker Amerikas bei Washington im Potomac-Teich verankert werden. Ht. [1553]

Nachahmungen und Maskirungen in der Thierwelt.

Von Dr. Ludwig Staby.

(Schluss.)

Haben wir bis jetzt Thiere betrachtet, die zum Zwecke des Schutzes vor ihren Verfolgern Pflanzenformen nachahmen, so finden wir auch umgekehrt Räuber, die dieselbe Maskirung vornehmen, um von ihren Opfern nicht erkannt zu werden. Die grüne, blattähnliche Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) sitzt mit hoch erhobenen Fangarmen ruhig und regungslos zwischen den Blättern eines Strauches. Wehe der arglosen Fliege, dem nichtsahnenden Schmetterling, die das trügerische Gebilde für ein Blattanhängsel ansehen, sofort greifen die gierigen Fresszangen zu und das arme Opfer muss seine Unachtsamkeit oder Kurzsichtigkeit mit dem Tode büssen. Unter den Fischen finden wir auch einige Beispiele dieser verderbenbringenden Nachahmung. Der Fetzenfisch (*Phyllopteryx eques*) (Abb. 79), ein höchst sonderbar gestalteter Gesell, hat in grosser Unregelmässigkeit von allen Stellen seines Körpers rothe, biegsame, lange Fetzen und Bänder herabhängen, so dass er zwischen den rothen Seetangen, wo er sich aufhält, vollständig verschwindet und daher von den kleinen Wesen, die ihm zur Nahrung dienen müssen, nicht erkannt wird. Ein anderer Fisch, der Angler oder Seeteufel (*Lophius piscatorius*), trägt vorn auf dem Kopfe mehrere lange, bewegliche Fäden, die am obern umgebogenen Ende verdickt sind. Der Fisch, dessen Färbung mit dem Meeresboden übereinstimmt, liegt still auf dem Grunde und bewegt die wurmartigen Gebilde hin und her zum Verderben der dadurch verleiteten Fische, die darnach schnappen wollen; sie sind seinem unersättlichen Rachen verfallen.

Um einen bedeutenden Schritt weiter ist die Mimikry gegangen bei den Thieren, die nicht pflanzliche Gebilde, sondern Thierformen nachahmen, welche auf irgend eine Weise, durch irgend welche Eigenschaft sich erhöhten Schutzes erfreuen. Demgemäss werden meist Thiere nachgeahmt, die vermöge ihrer furchtbaren Waffen oder ihrer Ungeniessbarkeit oder anderer Eigenschaften wegen möglichst gemieden werden, deren Nachahmer sich also unter ihrer Maske desselben Schutzes erfreuen werden. Es ist selbstverständlich, dass nur allgemein bekannte Thierformen nachgeäfft werden, d. h. die in derselben

Gegend vorkommen, in der auch die Nachäffer leben, da sonst ihr Scheinschutz ja vollständig problematisch wäre. Diese Art der vollendetsten Mimikry finden wir in fast allen Thierklassen, aber auch wiederum am meisten ausgeprägt in der schutzbedürftigsten Klasse, in derjenigen der Insekten. Als nachahmendes Säugethier wollen wir ein südafrikanisches Erdeichhörnchen erwähnen, ein vollständig harmloses, widerstandsunfähiges Thier, welches von kleineren Raubthieren nicht angegriffen wird, da es einer in derselben Gegend lebenden Schleichkatze in Gestalt, Farbe und Benehmen vollständig gleicht, und zwar derart, dass es sogar von den holländischen Ansiedlern für dasselbe Thier wie das nachgeahmte gehalten wird und demgemäss beide nur einen und denselben Namen führen.

Als Beispiele aus der Vogelwelt liessen sich vielleicht aus unserer Fauna die wehrlosen Kuckucke anführen, die in Gestalt und Zeichnung so sehr den gefürchteten Sperbern gleichen, dass ein Kuckuck fast von jedem Menschen, der nicht thierkundig ist, für einen Sperber angesehen wird, vorausgesetzt natürlich, dass er sich nicht gerade durch seinen Ruf verräth, und wahrscheinlich werden auch feindliche Thiere gelegentlich dadurch getäuscht, obgleich es den scharfen Augen des lärmenden Kleingeflügels nicht entgeht, ob sie den gefürchteten Räuber oder den tief gehassten Nesteindringling vor sich haben. In den Tropenländern, z. B. auf den ostindischen Inseln, giebt es eine Anzahl Vögel, zu den Pirolen gehörig, die eine so gute Maske der stark bewehrten und gefürchteten Tropicorhinchus-Vögel tragen, dass sie lange Zeit auch für solche gehalten worden sind und erst in neuerer Zeit ihre Maske erkannt wurde, weshalb sie den Namen Mimeta d. h. Nachäffer erhielten.

Unter den Schlangen finden wir einige ganz vorzügliche Nachahmungen, und zwar besonders solche von auffallend und schön gefärbten, aber höchst gefährlichen Giftschlangen; die Gruppe der prächtigen Korallennattern (*Elaps*) hat besonders zahlreiche Nachäffer gefunden. Wir erwähnen hier die in Mexiko lebende, sehr giftige *Elaps lemniscatus*. Ihr Kleid zeichnet sich durch breite tiefschwarze Bänder aus und jedes Band ist durch gelbe Ringe in mehrere Theile getheilt, gewiss eine auffallende Färbung, genau dieselbe Zeichnung zeigt aber auch eine durchaus harmlose Schlange, eine Pliocerus-Art, die nur von einem Kenner bei näherer Untersuchung von der giftigen unterschieden werden kann, die also durch die Erwerbung der gefährlichen Maske vollständig gegen Verfolgung geschützt ist, da die meisten Thiere sich sehr hüten werden, der bekannten giftigen Schlange zu nahe zu kommen.

Wie schon erwähnt, ist Mimikry unter den Insekten sehr ausgeprägt, und in der That fin-

den wir hier ein ganzes Heer maskirter Gestalten; da es uns aber an dieser Stelle zu weit führen würde, auch nur einzelne Vertreter jeder Gruppe anzuführen, so müssen wir uns mit der Beschreibung einiger charakteristischer Arten begnügen*). Es leuchtet ein, dass hier ebenso wie in anderen Thierklassen Nachahmungen gefürchteter Thiere die vortheilhaftesten sein müssen, und so sehen wir denn demgemäss viele sehr harmlose Geschöpfe unter der Maske mordgieriger Wespen und Bienen einherfliegen. Wie oft bringt nicht eine zum Fenster hereinsummende unschuldige Schwebfliege die ganze im Zimmer befindliche Gesellschaft in Aufregung, wenn sie, die vermeintliche Stachelträgerin, sich dem Einen oder Andern nähert; wer hat nicht schon gesehen, wie die nach einer Blume greifende Hand erschreckt zurückgezogen wurde, weil eine gefährliche Wespe auf der Blütthe sass? Und doch war gar keine Gefahr, gestochen zu werden, vorhanden, beidemale waren die betreffenden Personen durch die vortreffliche Maske einer gänzlich harmlosen Schweb- oder Blumenfliege getäuscht worden, die, das eine Mal als Biene, das andere Mal als Wespe verkleidet, die Aufregung hervorrief. Die Verkleidung ist allerdings vortrefflich, so dass die Verwechslung zu entschuldigen ist, werden doch selbst — und dies ist ja der Hauptzweck der Maskerade — die nach Fliegen arg lüsternen Räuber, wie z. B. Spinnen, durch dieselbe getäuscht und wagen nicht, das gefährlich scheinende Thier anzugreifen, wie lehrreiche Versuche gezeigt haben. Besonders die Dickkopffliegen (*Conops*) zeigen einige ganz vorzügliche Wespenmasken, bis auf's Einzelne ist die in die Augen fallende Zeichnung der wüthenden Stachelträger nachgeahmt und das Thier dadurch bestens geschützt. Nur ihrer grossen Aehnlichkeit mit der Hummel hat es die hum-

melartige Flatterfliege (*Volucella bombylans*) zu danken, dass sie ungehindert in die Hummelnester einpassiren darf, um ihre Eier darin abzulegen, also selbst die Originale werden durch die falsche Uniform getäuscht, einen gleich an seinem Kleide erkennbaren Eindringling würden sie sicher ganz nachdrücklich zurückweisen. Aber nicht allein Fliegen, auch Schmetterlinge und Käfer tragen die schützende Uniform der Wespen; unter den Schmetterlingen sind es die Glasflügler, die sich in dieser Nachbildung hervorthun. So ähnelt, wie schon aus dem Namen hervorgeht, der Hornissenschwärmer (*Trochilium apiforme*) der unbändigen Hornisse in Gestalt und Färbung ziemlich genau, er wird also von nicht allzu scharfsichtigen Individuen ebenso wie sein Vorbild gefürchtet und gemieden werden. In den an Insekten so überaus reichen Tropenländern ist die Nachahmung von Wespen, Bienen, gefährlichen Ameisen eine noch viel bedeutendere, als bei uns, wir können aber darauf hier nicht näher eingehen und wenden uns jetzt zu den Schmetterlingen.

In der Ordnung der Schmetterlinge ist Mimikry überaus häufig, zwar nicht in unseren schmetterlingsarmen Zonen, sondern in den Tro-

pen, in denen naturgemäss auch viel mehr Feinde und Verfolger der harmlosen Falter leben, als in unseren Gegenden. Da es nun unter den Schmetterlingen keine Arten giebt, die etwa mit gefährlichen Waffen ausgerüstet und deshalb gemieden wären, so war es lange Zeit räthselhaft, aus welchem Grunde manche Formen nachgeahmt wurden, wenn die Nachahmer doch keinen Vortheil von ihrer Maskirung hatten. Die Gegner der Entwicklungslehre, die diese mimetischen Bildungen als „Naturlaunen“ ansehen, wiesen besonders hierauf hin, um ihre Ansichten zu stützen, bis es den ausgezeichneten Untersuchungen von Bates, Wallace, Trimen, Fritz Müller, Belt u. a. gelang, diese „Naturlaunen“ richtig zu deuten und nachzuweisen, dass nur solche Schmetterlinge nachgeahmt werden, die durch irgend eine Eigenschaft für die

Abb. 79.

Der Fetzenfisch (*Phyllopteryx eques*).

*) Wir verweisen auf Dr. Staudinger's Werk: „Exotische Schmetterlinge“, in welchem eine ganze Anzahl mimetischer Schmetterlinge in Wort und Bild ausführlich beschrieben ist.

meisten Insektenfresser ungeniessbar sind und deshalb gemieden werden, deren Nachahmer sich also derselben Nichtbeachtung erfreuen dürfen. Weil nun bei den Schmetterlingen der Verlust eines Weibchens, das für eine grosse Zahl Nachkommenschaft sorgen muss, für die Erhaltung der Art ein bedeutend empfindlicherer ist, als der eines Männchens, so muss das Weibchen auch besser geschützt sein, und wir finden die merkwürdige Thatsache, dass bei manchen Arten nur das Weibchen die Maske einer andern geschützten Art erlangt hat, während das Männchen den ursprünglichen Charakter der Gattung beibehalten hat. Ob bei dieser einseitigen Vererbung neben der natürlichen auch noch die geschlechtliche Zuchtwahl von Einfluss gewesen ist, erscheint fraglich, ist aber für die uns hier vorliegende Thatsache von untergeordneter Bedeutung. Die nachahmenden Schmetterlinge haben Gestalt, Farben und Benehmen der Nachgeahmten angenommen, sie leben mit ihnen in derselben Gegend, ja sie fliegen sogar mit ihnen in einem Schwarme, so dass sie nur sehr schwer von ihnen unterschieden werden können. Selbst gute Schmetterlingskenner sind durch die vorzügliche Maske getäuscht worden und haben in ihren Sammlungen die falschen Waldemars unter die echten gereiht, bis oft durch einen Zufall nach langer Zeit die Maskerade an den Tag kam.

In Westafrika, Südamerika und Indien kommen besonders viele Nachahfer vor. Vor Allem sind es die grossen Familien der prächtig gefärbten Helikoniden, Acräiden und Danaiden, die als bevorzugte Muster für die Maskirung gedient haben. Die zahlreiche Familie der Ritter, zu denen auch unser Schwalbenschwanz (*Papilio Machaon*) gehört, und der Weisslinge (*Pieridae*) hat viele Nachahmer der oben genannten Arten, sie sehen ganz genau den betreffenden Danaiden oder Helikoniden ähnlich und gleichen in fast keinem Punkte mehr ihren eigenen Gattungsverwandten. Einige wenige Beispiele mögen hier angeführt werden. Das Weibchen des Ritters *Papilio Echerioides* in Südafrika ahmt genau die Danaide *Amauris Echeria* nach, während in Westafrika *Papilio Merope* die Maske der Danaide *Amauris Niavius* trägt und ein anderer Ritter *Papilio Ridleyanus* unter der Flagge von *Acraea Egina* segelt, deren Gattung sehr weit von der seinigen entfernt liegt. Eine Art Pieriden, die grossen prächtigen Delias, gleichen genau gewissen Danaids-Arten, andere, wie *Dismorphia mimetica*, gewissen *Acraea*-Arten, wiederum ahmt die Pieride *Evonia Valeria* der Danaide *Eryx* nach u. s. w., kurzum, es könnten noch sehr viele derartige Fälle angeführt werden, denn nirgends wird mehr Comödie und Verstecken gespielt, als gerade unter dem leichtbeschwingten Volke der Schmetterlinge.

Mit diesen vollendetsten Masken könnten wir

wohl unsere Betrachtungen über Nachahmungen schliessen, allein wir wollen noch einer andern Eigenschaft, die ebenfalls zum Schutze dient, gedenken, da sie, wenn auch keine Nachbildung anderer Formen, dennoch eine Maskirung in sich schliesst, und zwar deshalb, weil die betreffenden Thiere den Anschein erwecken, als ob sie gefährliche Waffen oder Eigenschaften besässen, die sie in Wirklichkeit nicht haben, wir meinen die Scheinwaffen und Drohhaltungen mancher Thiere.

Einige Individuen, unter den Insekten besonders Raupen, haben nicht die Schutzfarbe ihrer Umgebung angenommen und sind auch nicht auffallend gefärbt, um dadurch gleich von vornherein anzuzeigen, dass sie gefährlich oder ungeniessbar sind, sondern sie nehmen besondere Stellungen an oder führen eigenthümliche Bewegungen aus, wenn sie angegriffen werden, um sich dadurch ein drohendes Aussehen zu geben und die Angreifer zurückzuschrecken. So nehmen z. B. die Raupen der Gabelschwänze eine abenteuerliche Schreckstellung in der Ruhe ein. Sie ruhen nur auf den Bauchfüssen, halten den hintern, besonders aber den vordern Theil ihres Körpers in die Höhe und ziehen den Kopf ein, wodurch das Kopfstück sehr angeschwollen erscheint. (Abb. 80.) Ueberaus gefährlich und böseartig sieht das an sich ganz harmlose Thier in dieser Stellung aus, und mancher unerfahrene Angreifer mag sich vor der drohenden Gestalt schleunigst zurückziehen. Eine andere Raupe, die des allbekannten Schwalbenschwanzes, sucht sich auf andere Weise zu schützen. Sobald man nämlich die grosse, grün und sammetschwarz geringelte Raupe angefasst, stülpt sie plötzlich zwei Fleischzapfen in Form einer Gabel aus dem Nacken hervor und macht dadurch nicht nur kleinere Angreifer entsetzt zurückweichen, sondern sie erschreckt sogar den hierauf nicht vorbereiteten Menschen derart, dass er sie fallen lässt und schleunigst die Hand zurückzieht, wie ich selbst öfters gesehen habe. Eine in Amerika auf den Hickory-Bäumen lebende grosse Spinnerraupe wird nach den Berichten Abbot's der „gehörnte Hickory-Teufel“ genannt, weil sie, sobald sich ihr Jemand nähert, ihren dicken, mit rothen und schwarzen Hörnern besetzten Kopf drohend aufrichtet und schüttelt. „Wird die Raupe gestört,“ so berichtet Abbot, „so richtet sie ihr Haupt empor, indem sie damit von einer Seite zur andern schüttelt und schlägt und sich ein fürchterliches Ansehen giebt, dergestalt, dass ich niemals Jemanden fand, der es gewagt hätte, sie anzufassen, und das Volk sich allgemein vor ihr ebenso fürchtet, wie vor einer Klapperschlange. Nichts destoweniger ist sie völlig harmlos und kann weder mit ihren Hörnern, noch mit einem andern Theile stechen.“

Aber nicht allein bei den Kerfen, sondern auch bei höher entwickelten Thieren finden wir Schreckstellungen, und wir wollen zum Schluss ein Beispiel aus unserer heimischen Vogelwelt anführen. Unser allbekannter Wendehals (*Lynx torquilla*) gefällt sich, wenn er überrascht wird, in den abenteuerlichsten und sonderbarsten Stellungen, die sich besonders in Verrenkung des Halses, den er lang wie eine Schlange ausdehnt, kund thun. Der grosse Vogelkenner Naumann sagt von ihm: „In der Angst, z. B. wenn man ihn mit der Hand greifen will, macht er so sonderbare Grimassen, dass ein Unkundiger darüber, wenn nicht erschrecken, so doch erstaunen muss. Mit aufgesträubten Kopffedern und halbgeschlossenen Augen dehnt er den Hals zu besonderer Länge aus und dreht ihn wie eine Schlange ganz langsam, so dass der Kopf währenddem mehrmals im Kreise umgeht und der Schnabel dabei bald rückwärts, bald vorwärts steht.“ Es ist zweifellos, dass der Wendehals durch dieses Gebahren sich seinen Feinden gegenüber das furchtbare Aussehen einer Schlange geben will, und oft genug mag es ihm gelingen, den Angreifer dadurch zum Rückzug zu bewegen oder ihn doch wenigstens stutzig zu machen, so dass er Zeit zur Flucht gewinnen und davonfliegen kann.

Aus den wenigen angeführten Beispielen der Nachahmung ersehen wir zur Genüge, wie verbreitet diese complicirte Art des Schutzes im ganzen Thierreiche ist und zu welcher Vollendung die Schutzmasken einzelner Thiere allmählich gelangt sind. Von anfänglich ganz geringen Abänderungen, die den Trägern derselben zum Vortheil gereichten und sich infolgedessen forterbten, haben sich im Laufe der Zeiten unsere heutigen fein differenzirten Bildungen gestaltet, die in gewisser Beziehung das vollkommenste Schutzmittel darstellen, welches wir uns denken können, denn wenn ein harmloses und wehrloses Thier die Maske eines gefürchteten oder ungeniessbaren Thieres in solcher Genauigkeit trägt, dass es nur sehr schwer unter dieser Maske zu erkennen ist, so wird es eben durch diese Nachahmung am allerwirksamsten geschützt, da es von keinem Thier so leicht angegriffen werden wird. Wir haben es der Darwin'schen Entwicklungslehre zu verdanken, dass diese schwierigen Verhältnisse und seltsamen Bildungen aufgeklärt worden sind, dass sie nicht, wie früher und leider auch noch heute von einigen besonders glaubensstarken Naturwissenschaftlern, als „Natura launen“ angesehen werden, d. h. als Gebilde, die einzig und allein deshalb so gestaltet sind, weil der schaffenden Natur bestimmte Schöpfungen gut gefielen und sie diese Modelle mit einigen Variationen immer wiederholte. Im Gegensatz zu der alten Anschauung, dass die Natur keinen bestimmten Zweck mit

ihren Schöpfungen verbinde, ist es heute erwiesene Thatsache, dass alle Erscheinungen und eigenthümlichen Bildungen einen bestimmten Grund und Zweck haben, dass jedes Farbentüpfelchen und jedes

Härchen von Vortheil ist oder wenigstens gewesen ist, und es ist die grosse und schöne Aufgabe der naturwissenschaftlichen Forschung, immer mehr den Schleier zu lüften, der noch über manchen dieser Bildungen liegt, und uns damit immer



Abb. 80.
Raupe des grossen Gabelschwanzes (*Harpyia vinula*) in Drohstellung.

mehr erkennen zu lassen, welche Kräfte in dem grossen Kampf um's Dasein alle mitwirken müssen, um in diesem allgemeinen Kampf den einzelnen Individuen ihre eigene Erhaltung wie die ihrer Art zu erleichtern. Haben wir in unserm Aufsätze gesehen, wie Färbungen und Zeichnungen des äussern Kleides zu dieser Aufgabe viel beitragen können, so müssen wir uns doch hierbei sehr vor Uebertreibungen und falschen Deutungen hüten, denn nur gewisse Färbungen sind des Schutzes wegen entstanden, andere haben dagegen einen ganz andern Zweck und deshalb auch einen ganz verschiedenen Ursprungsgrund, neben der natürlichen kommt bei diesen Erscheinungen besonders die geschlechtliche Zuchtwahl in Betracht, und über diese berichten wir vielleicht ein anderes Mal. [13.]

Ueber das T. L. Willson'sche Verfahren zur elektrometallurgischen Gewinnung von Aluminium.

Im Anschluss an unsere früheren Artikel über Elektrometallurgie*) bringen wir heute eine kurze Schilderung des neuerdings von Willson, dem Elektrotechniker der „Willson Aluminium Company“ in Leaksville N. C., angegebenen Verfahrens zur elektrometallurgischen Gewinnung von Aluminium auf trockenem Wege.**)

Das in Rede stehende Verfahren bildet eine anscheinend sehr zweckmässige Modification des Héroult'schen Processes.***) Wir haben es

*) Vgl. *Prometheus* Bd. I u. II.

**) Näheres darüber findet man in *Electrical Engineer, Electrical Age* etc.

***) Vgl. *Prometheus* Bd. I, S. 171, Bd. II, S. 391 u. 411.

demnach auch hier mit der Elektrolyse einer Schmelze, welche unter Zuhülfenahme der Wärmewirkungen eines elektrischen Flammenbogens erzeugt und fortwährend in Fluss gehalten wird, zu thun, wobei jedoch die elektrolytische Wirkung durch einen chemischen Reductionsprocess unterstützt wird. Letzterer besteht darin, dass man in den elektrolytischen Apparat stark reducirende Gase (Kohlenwasserstoffverbindungen) unter Druck einleitet, welche mit dem bei der gedachten Elektrolyse von Aluminiumoxydverbindungen an der Anode freier werdenden Sauerstoff sofort in Verbindung treten, wobei als Reactionproducte: Kohlensäure, Kohlenmonoxyd und Wasserdampf auftreten bzw. aus dem Apparat entweichen. Auf diese Weise kann die sonst unvermeidliche, stark zerstörende Wirkung des elektrolytischen Sauerstoffs auf das Elektrodenmaterial ganz oder doch zum grössten Theil aufgehoben und die ohnedies sehr hohen Betriebskosten des Verfahrens bedeutend vermindert werden. Die Benutzung der Wirkung von reducirenden Gasen bei elektrometallurgischen Processen ist, wie wir wissen, keineswegs neu, doch scheint uns die von Willson vorgeschlagene Art der Verwendung solcher Gase sehr zweckmässig zu sein. Bei seinem Apparat, der sich sonst auch constructiv von dem Héroult'schen Schmelzofen nicht unterscheidet, findet nämlich die Einführung der reducirenden Gase durch die untere Oeffnung der röhrenförmig gestalteten Kohleanode statt, d. h. unmittelbar in den Bereich der reducirenden Wirkung des elektrischen Flammenbogens. Die in der Anode angeordnete Oeffnung wird nach oben hin durch eine Rohrleitung fortgesetzt, welche mit der Gasquelle beweglich verbunden ist, so dass die Anode im vertikalen Sinne beliebig verschoben werden kann.

Nach der uns vorliegenden Beschreibung unterscheidet sich die Ausführung der Operation nach diesem Verfahren von der beim Héroult'schen Process eingeführten nur dadurch, dass man auf einen continuirlichen Betrieb verzichtete. Auf dem Boden des den negativen Pol bildenden Graphittiegels kommt zunächst — wir reden beispielsweise von der Darstellung von Aluminiumbronze — eine Schicht von Bruchkupfer zu liegen, auf welche dann eine Lage von Aluminiumoxyd geschichtet wird. Alsdann wird der Deckel aufgesetzt und verkittet, die Anode bis zur genannten Kupferschicht heruntergeschoben und der Strom eingeleitet. Nun schmilzt man das Kupfer, unter Anwendung einer immer intensiver werdenden Hitze des Flammenbogens, ein, stellt alsdann diesen letzteren auf einen möglichst grossen Polabstand stationär und schaltet das Gas unter constant bleibendem Druck ein. Im Laufe der Erhitzung schmilzt nun auch das Aluminiumoxyd und wird elektrolytisch zerlegt, wonach das

reducirte Aluminium sich bekanntlich sofort mit dem Kupfer verbindet, während der elektrolytische Sauerstoff, wie oben erwähnt, die leicht oxydirbaren Kohlenwasserstoffgase vorfindet und infolgedessen das schwerer angreifbare Material der Graphitkohlenelektrode intact lässt. Je nach der Beschaffenheit der Aluminiumverbindungen, der Mischungsverhältnisse und der Stärke des Stromes, dauert die Operation 15 Minuten bis 2 Stunden. Es ist nun zunächst nicht recht einzusehen, weshalb bei dem zu besprechenden Verfahren kein continuirlicher Betrieb stattfinden kann, über dessen Vortheile wir seinerzeit wohl zur Genüge berichtet haben. Im Uebrigen können wir in Bezug auf das Verfahren nur wörtlich alles das wiederholen, was bei der Kritik des Héroult'schen Processes gesagt wurde — eine enorme Verschwendung von Energie charakterisirt auch den Willson'schen Process, bei welchem ausserdem auch die Miterhitzung von riesigen Mengen gasförmiger Körper in Betracht zu ziehen ist.

Das geschilderte Verfahren wird demnächst von der „Willson Aluminium Company“ zu Leaksville, sowohl zur Gewinnung von Reinaluminium, als auch von Aluminiumlegirungen, in sehr grossem Maassstabe ausgebeutet, natürlich unter Anwendung einer daselbst billig zu beziehenden Wasserkraft.

Der Vollständigkeit halber bringen wir noch einige Notizen über die dabei zur Verwendung gelangenden Riesendynamomaschinen, wie solche von M. L. Willson speciell für diesen Zweck construirt wurden.

Das Gesamtgewicht dieser Maschinen beträgt etwa 14 000 kg, der Anker allein, ein Gramme-Ring, wiegt nahezu 3000 kg, das Schmiedeeisen in den Polstücken etwa 3200 kg, die Kupfertheile 3500 kg. Die Leistung der Maschine beträgt, bei 530 Umdrehungen pro Minute, 750 000 Watt (Voltampère), was demnach einer mechanischen Leistung von etwa 1000 P. S. entspricht. Eine Eigenthümlichkeit der Willson'schen Dynamomaschine, deren Construction von berufener Seite als sehr zweckmässig bezeichnet wird und einen sehr hohen Wirkungsgrad besitzen soll, besteht darin, dass bei ihr ein eigentlicher Stromabgeber vermieden wurde; die Bürsten wurden vielmehr direct auf die äussere Fläche der die Bewickelung des Ankers bildenden Kupferstäbe gesetzt; diese Bürsten, 28 an der Zahl, sitzen drehbar auf zwei vom Maschinengestell isolirten Stangen, wodurch jede von ihnen, unabhängig von der anderen, eingestellt werden kann.

v. Klobakow. [1493]

RUNDSCHAU.

Das Zusammenwirken einer grossen Anzahl von Sternwarten zum Zweck der Photographie des gesamten Himmels ist, wie unsere Leser bereits wissen, eine Thatsache geworden, aber es wird lange dauern, ehe uns die grossartigen Resultate dieser Riesenarbeit vorliegen und ausnutzbar geworden sein werden. Dem gegenüber stehen infolgedessen die Einzelarbeiten gewisser Sternwarten auf photographischem Gebiete im Vordergrund des Interesses. Die Versuche, einzelne besonders interessante Theile des Himmels zu photographiren und dadurch ein unschätzbares Material für die Zukunft zur Erkenntniss von Bewegungsvorgängen zu schaffen, sind bereits von dem schönsten Erfolge gekrönt. Roberts und andere Astronomen in England, die Gebrüder Henry in Paris, Wolff in Heidelberg etc. haben davon die schönsten Proben geliefert. Wir müssen auch der Aufnahmen gedenken, welche auf der Sternwarte in Sydney von H. C. Russel jüngst gemacht worden sind. Das 9. Heft der *Gäa* bringt einen Lichtdruck nach einer Aufnahme dieses Forschers von der Magelhaens'schen Wolke, einem grossen Complex von Nebelflecken und Sternhaufen am südlichen Himmel. Die Massenhaftigkeit der hier abgebildeten Fixsterne und die Vortheile der Photographie der directen Beobachtung gegenüber können wohl am besten aus der Thatsache erkannt werden, dass die Russel'sche Photographie gewiss tausendmal so viel Sterne enthält, als die Zeichnung, welche Herschel bei seinem Aufenthalt am Cap der guten Hoffnung mit seinem Riesenreflector von demselben Object machte. Von besonderem Interesse für unsere kosmogonischen Vorstellungen ist die Thatsache, dass auch dieser grosse Nebel eine im wesentlichen spiralförmige Structur zeigt. Wir sind gewöhnt, diese Thatsache, welche sich an mehreren Nebelflecken des Himmels bereits gezeigt hat, auf die Wirkung anziehender Kräfte innerhalb der Systeme zurückzuführen; wir sehen in derselben einen Beleg für die Richtigkeit der Laplace'schen Theorie, nach welcher auch unser Sonnensystem aus einer Urnebelmasse entstanden ist, welche unter der Einwirkung der Anziehungskraft und der Rotation sich in spiralförmiger Structur verdichtete und ringförmige Massen absonderte, aus welchen später die Planeten entstanden. Auf Grund dieser Vorstellungen vermuthen wir daher in den Nebelflecken Gebilde, welche sich noch jetzt in dem Zustande befinden, in welchem unser Sonnensystem vor unvordenklichen Zeiten verharrte.

[1529]

* * *

Elektrotechnische Gesetzgebung. Der Elektrotechniker-Congress in Frankfurt hat offenbar infolge der Streitigkeiten, welche bereits zwischen der Telegraphenverwaltung und privaten Unternehmern von elektrischen Anlagen entstanden sind, einstimmig Beschlüsse gefasst, die sich wie folgt zusammenfassen lassen.

Die Gesetzgebung hat elektrische Anlagen gegen den Einfluss anderer Anlagen zu schützen. Einer Unterscheidung zwischen Starkstrom- und Schwachstromanlagen bedarf es hierbei nicht.

Die gegenseitige Beeinflussung ist nicht ganz zu vermeiden. Genügend ist es deshalb, die Einwirkungen so herabzumindern, dass sie den Betrieb nicht hindern.

Der heutige Stand der Elektrotechnik ermöglicht eine

genügende Sicherung elektrischer Anlagen gegen Inductionswirkungen.

Die Benutzung der Erde als Rückleitung ist zur Zeit nicht ganz entbehrlich. Es darf deshalb eine solche Benutzung nicht einzelnen Anlagen ausschliesslich zustehen.

Das Interesse der öffentlichen Sicherheit elektrischer Anlagen gegenüber und ihre Beziehungen zu einander ist von Behörden wahrzunehmen, die an den Betrieben nicht betheilig sind und denen technische Mitglieder angehören. Jenes Interesse erheischt eine Ausnahmestellung für diese Anlagen nicht. A. [1525]

* * *

Die Ziele der englischen Marine. Vor der *Institution of naval architects* hielt Sir N. Barnaby, eine Autorität ersten Ranges auf dem Gebiete des Schiffbaues, laut *Industries* einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen:

Zunächst einen höchst lehrreichen Vergleich zwischen dem aus dem Jahre 1860 stammenden Panzerschiff *Warrior*, welches damals für das stärkste galt, und den jetzigen Riesenschiffen der sogenannten *Ramillies-Klasse*:

	<i>Warrior</i>	<i>Ramillies-Klasse</i>
Länge	380 Fuss	380 Fuss
Breite	58 $\frac{1}{3}$ „	75 „
Tiefgang	26 $\frac{3}{4}$ „	27 $\frac{1}{2}$ „
Wasserverdrängung .	9210 T.	14 150 T.
Maschinenstärke . .	5270 PS.	13 000 PS.
Geschwindigkeit . .	14,4 Knoten	17,5 Knoten
Panzerdicke in Zoll .	4 $\frac{1}{2}$ (Eisen)	18 (Stahl)
Kohlenvorräthe, ausreichend zu einer Fahrt von	1210 Knoten	5000 Knoten
bei einer Geschwindigkeit von zehn Knoten		
Zahl der Geschütze .	32	14
Gewicht einer Breitseite	1918 Pfund	5500 Pfund
Baukosten	7 140 000 M.	17 500 000 M.

Was die Richtung anbelangt, welche der Kriegsschiffbau einschlagen soll, so fasste der Vortragende das Ergebniss seiner Studien in folgenden Sätzen zusammen:

- 1) Einstellung des Baues von Specialschiffen zur Küstenvertheidigung.
- 2) Uebernahme dieser Vertheidigung durch Kanonenboote und Torpedoboote.
- 3) Der Torpedo, d. h. die Unterwasser-Artillerie wird die Ueberwasser-Artillerie immer mehr verdrängen.
- 4) Verkleinerung der Schiffe für Schulzwecke und den Consulardienst und dafür Vermehrung der Zahl derselben.
- 5) Beseitigung der nichtgepanzerten Schiffe mit einer Mannschaft von über 300 Mann.
- 6) Die nichtgepanzerten Schiffe sind sämmtlich mit einem Panzerdeck zu versehen.
- 7) Verminderung der Panzerdicke und der Geschützzahl.
- 8) Allmähliche Vermehrung der Zahl der Torpedos, der Torpedoboote und der Maschinengeschütze.
- 9) Allmähliches Eingehen der langen Hinterladungsgeschütze mit langsam brennendem Pulver.
- 10) Anpassung der schnellen Handelsdampfer an die Zwecke des Krieges. Soweit Sir Barnaby.

Am auffälligsten bei den oben mitgetheilten Vergleichszahlen ist die Verbreiterung der Schiffe und die sich daraus ergebende viel grössere Wasserverdrängung, sowie die Nothwendigkeit der Erhöhung der Maschinenkraft. Die Zahl der Geschütze vermindert sich immer

mehr, während ihre Kraft wächst. Obigem entsprechend nahmen die Baukosten eines Panzerschlachtschiffes seit dem Jahre 1860 um mehr als das Doppelte zu.

D. [1434]

Mineralischer Kautschuk. Wie *L'ingénieur-conseil* berichtet, werden gegenwärtig bei San Antonio in Texas natürlich vorkommende Lager eines Kohlenwasserstoffes ausgebeutet, mit dem die sandigen und kalkigen Formationen an mehreren Orten des Westens und Südwestens von Texas stark imprägnirt sind.

Die Chemische Zusammensetzung dieses Naturproductes ist jener der Kautschuk-Reihe ähnlich und seine verschiedenen Reactionen liefern nahezu die gleichen Ergebnisse.

Wenn sich diese vorläufige Mittheilung bestätigt, dann hätten wir von jetzt ab auch eine mineralische Form dieses wichtigen Körpers zu verzeichnen. Eine Gruppe von New Yorker Capitalisten hat die erwähnten Lager des mineralischen Kautschuks an sich gebracht.

Wir wollen diese Angelegenheit verfolgen und später darüber berichten, wenn uns nähere Angaben vorliegen werden.

M. [1533]

Statistisches über die Kupferproduction. Ein früheres Referat über die Mineralproduction der Welt*) ergänzend, entnehmen wir einer von der bekannten Metallfirma H. R. Mertens & Co. in London vor Kurzem veröffentlichten Publication nachstehende Zahlen.

Für den Zeitraum 1879—1890 betrug die Kupferproduction in t:

Im Jahre:	Chile:	Spanien u. Portugal:	Vereinigte Staaten:	Gesamt- production:
1879	49 318	33 361	23 350	151 963
1880	42 916	36 313	25 010	153 959
1881	37 989	39 258	30 882	163 369
1882	42 909	39 560	40 470	181 622
1883	41 099	44 607	51 570	199 406
1884	41 648	46 415	64 700	220 249
1885	38 500	47 873	74 050	225 592
1886	35 025	49 653	69 805	217 086
1887	29 150	53 706	79 109	223 078
1888	31 240	56 450	101 710	258 026
1889	25 250	54 800	105 774	261 650
1890	26 120	52 333	116 325	269 685

Was zunächst die Gesamtproduction betrifft, so befindet sich dieselbe, entgegen den in neuerer Zeit mehrfach ausgesprochenen Ansichten, in stetiger Zunahme begriffen; ein kleiner Rückgang war nur in den Jahren 1886 und 1887 zu verzeichnen. Für den in Betracht gezogenen Zeitraum von 12 Jahren hat sich dieselbe nahezu verdoppelt, was selbstverständlich auf die rasche Entwicklung der Elektrotechnik zurückzuführen ist.

Besondere Fortschritte hat die Kupferproduction in den Vereinigten Staaten zu verzeichnen; dieselbe hat sich nämlich seit dem Jahre 1879 nahezu verfünffacht. Die Kupferproduction von Spanien und Portugal wuchs dagegen nur langsam an, während in der Production von Chile ein allmählicher Rückgang bis auf die Hälfte der im Jahre 1879 verzeichneten Production stattgefunden hat.

K w. [1464]

*) Vgl. *Prometheus* Bd. II, S. 255.

Der Unfall in Lauffen. Die Tagespresse meldete kürzlich, es sei ein Arbeiter, welcher sich, trotz des Verbotes, in das Transformationshaus in Lauffen begeben, infolge der Berührung des einen Transformators wie vom Blitze getroffen hingesunken. Ueber den betrübenden Vorfall bringt die *Elektrotechnische Zeitschrift* den Bericht eines Zeugen, Dr. Heim, dem wir Folgendes entnehmen:

Dr. Heim befand sich am 12. October zum Zwecke von Messungen im Turbinenhaus, als ein plötzliches Sinken der Spannung und ein gleichzeitiges Läuten der Klingel der Fernsprechstelle anzeigte, es sei etwas Ungewöhnliches vorgefallen. Im nächsten Augenblick eilte der Betriebs-Ingenieur Horder, der sofort nach dem Transformatorengebäude gelaufen war, herein und winkte zum Abstellen der Turbine. Er stürzte alsdann mit den übrigen Anwesenden nach dem Transformatorengebäude und fand den Monteur Rau auf der Erde liegen. Der Körper war krampfartig zusammengekrümmt. Nachdem Rau aufgehoben und auf einen Stuhl gesetzt worden, löste sich die krampfartige Verziehung des Gesichts allmählich, während die Arme und der Brustkorb noch einige Male zuckten. Etwa 40 Secunden nach dem Unfall zeigte der Körper keine Bewegung mehr; Gesicht und Hände waren leichenblass, die Augen halb geschlossen, die Glieder schlaff. Der Herzschlag war nicht mehr zu spüren. An der inneren Fläche der rechten Hand befand sich eine starke Brandwunde, und es war ein Theil des Handrücken versengt. Die linke Hand war ebenfalls wie durch eine grössere Flamme angebräunt.

Man versuchte nun die Athmung des Verunglückten künstlich wieder in Gang zu bringen. Doch vergeblich. Der Körper begann allmählich zu erkalten und es wurden die Augen starr. Der herbeigerufene Arzt konnte nur den Tod feststellen.

Ueber die Entstehung des Unfalls ergab die Besichtigung der Unglücksstätte Folgendes: Rau war in das Transformatorengebäude gegangen und hatte sich an einer Lampenleitung zu schaffen gemacht, obwohl er keinen Auftrag dazu erhalten. Er stand dabei auf einem Balken, 2 m vom Erdboden. Es war sehr leichtsinnig von ihm, während des Betriebes hinaufzusteigen, denn er war dabei mit seiner linken Seite nur etwa 40 cm von der Hochspannungsleitung entfernt. Infolge Strauchelns muss er mit dem Rücken der linken Hand diese Leitung berührt haben, so dass der Strom durch seinen Körper zur Erde ging.

Rau war ein Schweizer und stand im Dienste der Maschinenfabrik Oerlikon. Auf Anordnung derselben wird seine Leiche nach der Heimath geschafft. A. [1611]

Rutschbahn für Bäder. Mit einer Abbildung. Belieb ist in den Vereinigten Staaten und noch mehr in Canada der sogenannte Toboggan-Sport. Es wird zur Zeit des Frostes eine Rutschbahn mit Schnee bedeckt, worauf man noch womöglich diesen mit Wasser übergiesst, welches sofort gefriert, wodurch eine äusserst glatte Bahn entsteht. Der Sportlustige nimmt auf dem in der Abbildung oben rechts dargestellten Schlitten (Toboggan) Platz und saust die Rutschbahn mit unheimlicher Geschwindigkeit hinunter. Unten angelangt, nimmt er den Schlitten unter den Arm und klettert auf der daneben angeordneten Treppe wieder hinauf, worauf das Spiel von Neuem beginnt. Neu ist die beifolgend

abgebildete Sommerrutschbahn, die sich zu der ursprünglichen etwa verhält, wie der Skating Ring zur Natureisbahn. Die Bahn ist, wie aus der Abbildung links ersichtlich, mit Rollen versehen, auf welchen der Schlitten mit sehr grosser Schnelligkeit hinunterrutscht. Hierbei schiesst er aber in's Wasser und es nehmen die Sportlustigen dabei jedes Mal ein Bad mit Untertauchen und was damit zusammenhängt. Sie schwimmen dann, sich auf den Schlitten stützend, wieder an's Land. Diese originelle Einrichtung fügt den bisher üblichen Belustigungen beim Baden eine neue hinzu und dürfte daher über kurz oder lang auch bei uns heimisch werden. Die Abbildung verdanken wir dem *Scientific American*. V. [1522]

Nachtfahrt durch den Suezkanal. Einem Aufsätze des *Archiv für Post und Telegraphie* über diesen Gegenstand entnehmen wir folgende Angaben. Die Führer der Schiffe, welche auch in der Nacht ihre Fahrt fortsetzen wollen, haben den Vertretern der Gesellschaft an beiden Einfahrten gegenüber den Beweis zu führen, dass ihre Fahrzeuge mit einem auf 1200 Meter wirkenden Scheinwerfer, so wie mit einer Reflectorlampe versehen sind, die über der Schiffsbrücke hängt und einen Umkreis von 200 m hell erleuchtet. Besitzt das Schiff keine derartige Beleuchtungsanlage, so kann es dieselbe durch Vermittlung der Gesellschaft miethweise erhalten. Die tragbare Einrichtung besteht aus einem mit einer Dynamomaschine direct verkuppelten, auf derselben Grundplatte aufgestellten Dampfmotor, dem am Vorderstevan auf einer Plattform angebrachten Scheinwerfer von 12 000 Normalkerzen und der über der Brücke hängenden 6000kerzigen Lampe. Der Scheinwerfer wird vorne möglichst dicht am Wasserspiegel so angebracht, dass das Licht den Lootsen nicht blendet. Ein auf der Plattform stehender Wärter besorgt die Regulirung der Kohlenstäbe und hat, auf Befehl des Lootsen, mit dem er telephonisch verbunden ist, den Lichtstrahl zu heben, zu senken oder seitwärts zu werfen. Die Strahlen erleuchten den Kanal und seine Ufer auf 1200 m tageshell, während die Lampe über der Brücke das Deck und den Kanal an den Seiten des Dampfers beleuchtet. Die Aufstellung des Apparates dauert kaum eine Stunde. Vorausgesetzt ist aber dabei natürlich, dass das Schiff den Dampf aus seinen Kesseln liefert.

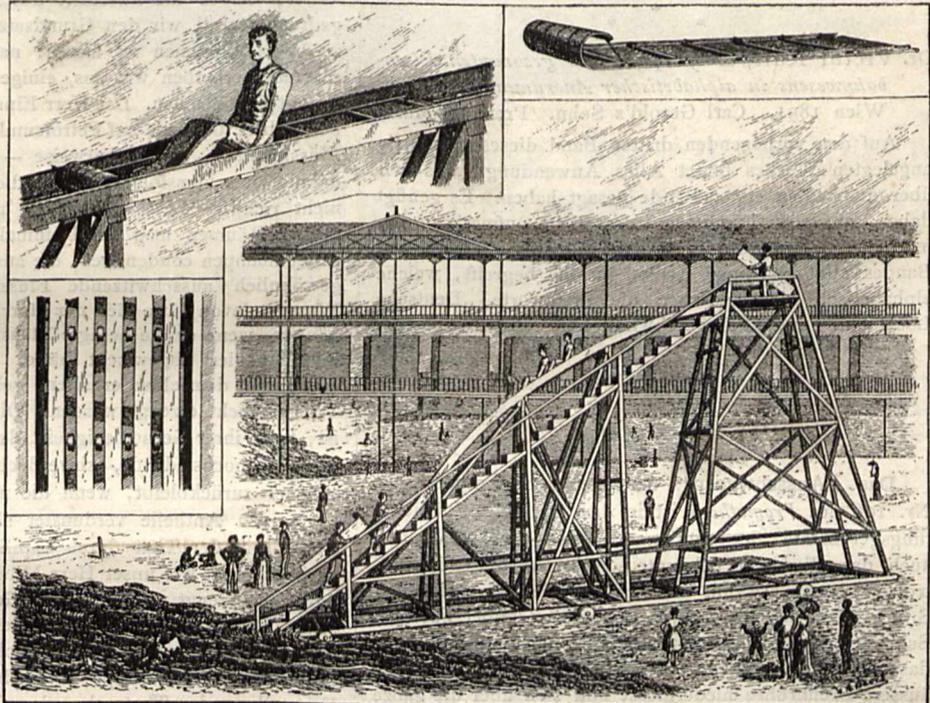
Wird einem nachts fahrenden Schiffe das Signal gegeben, eine Ausweichestelle aufzusuchen, so sind die elektrischen Lampen sofort auszulöschen. An ihre Stelle treten die Signallichter für die Ausweichstellen. Fahren zwei Schiffe mit elektrischem Licht in derselben Richtung, so hat das etwa stoppende Schiff an dem Kreuzmast sofort ein rothes Licht aufzuhissen und so lange zu pfeifen, bis das folgende Schiff das Pfeifensignal wiederholt.

D. [1461]

* * *

Fernsprechstelle auf dem Watzmann. Diese vielseitig verlangte Anlage wurde am 20. September eröffnet.

Abb. 81.



Die Toboggan-Rutschbahn für Bäder.

Die Verbindung war in kaum acht Tagen hergestellt. Von Berchtesgaden bis Wimbackklamm ist die Leitung an den Telegraphenstangen angebracht. Von hier aus jedoch an eigens gesetzten Stangen oder an Bäumen. Grosse Schwierigkeiten verursachte das Herauschaffen der Stangen bei der letzten steilen Strecke. Für ein Gespräch von 5 Minuten werden 50 Pf. erhoben.

A. [1560]

BÜCHERSCHAU.

Ambrosius Schupp. S. J., *Ein Besuch am La Plata*. Freiburg im Breisgau 1891. Herder'sche Verlags-handlung. Preis 4 M.

Die La Plata-Staaten, welche durch ihre ausserordentlich glückliche Lage dazu bestimmt sind, in der Geschichte der menschlichen Cultur dereinst noch eine sehr grosse Rolle zu spielen, erregen naturgemäss schon heute das lebhafteste Interesse aller Derer, welche den Blick in die Zukunft richten. Eine Schilderung der dort herrschenden Verhältnisse aus der Feder eines

Augenzeugen kann daher von vornherein auf die regste Theilnahme rechnen. Für den Verfasser des vorliegenden Werkes treten allerdings die kirchlichen Zustände jener Gegenden in den Vordergrund. Wenn derselbe aber auch in erster Linie Priester ist, so hat er doch ein offenes Auge auch für die Schönheiten der Natur und für die gesellschaftlichen Zustände der von ihm bereisten Gebiete. Man wird also, auch wenn man nicht auf dem religiösen Standpunkte des Verfassers steht, mancherlei Anregung in dem angezeigten Werke finden und dasselbe nicht unbefriedigt aus der Hand legen. — Zahlreiche Illustrationen, die indessen zum Theil etwas roh sind, dienen zur Erläuterung des Textes. Die Mehrzahl derselben besteht aus Abbildungen verschiedener Kirchen. [1580]

* * *

Dr. Victor Röhl, *Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung*. 3. Band. Wien 1891. Carl Gerold's Sohn. Preis 10 Mark.

Auf den vorliegenden dritten Band dieses grossartig angelegten Werkes findet Alles Anwendung, was wir über die beiden ersten Bände gesagt haben. Es genügt daher, auf das Erscheinen desselben aufmerksam zu machen und anzugeben, dass der Umfang dieses neuen Bandes alle diejenigen Artikel in sich begreift, welche alphabetisch sich zwischen die Stichworte „Deutsche Localbahn“ und „Fahrtgeschwindigkeit“ einreihen lassen. [1576]

POST.

Das „Ausschwitzen“ der Petroleumlampen. In Nr. 106 des *Prometheus* ist in dem Artikel „Entwicklungsgeschichte der vollkommensten Petroleumlampe“ auch das allgemein bekannte „Ausschwitzen“ der Petroleumlampen erwähnt und erklärt. Es heisst daselbst S. 20: „Das sogenannte „Ausschwitzen“ findet nur dem Scheine nach statt, es hat thatsächlich darin seinen Grund, dass das im Dochte aufsteigende Petroleum über die äussere Brennröhre niederfließt und sich über die ganze Lampe verbreitet.“

Diese Erklärung ist falsch. — Dass das Petroleum nicht durch den Glasbehälter schwitzen kann, ist ohne Weiteres selbstverständlich. Ebenso klar ist es aber auch, dass die Feuchtigkeit, welche sich an dem ganzen Petroleumbehälter bemerkbar macht, kein „niederfließendes“ Petroleum sein kann. Denn 1) gelangt bei den allermeisten Lampen „das im Dochte aufsteigende, über die äussere Brennröhre niederfließende Petroleum“ am Fusse der Brennröhre in eine Rinne und von hier durch eine feine Oeffnung wieder in den Behälter, kann sich also nicht über die ganze Lampe verbreiten. 2) Ist die genannte Feuchtigkeit ganz geruchlos, kann also überhaupt nicht Petroleum sein. Zeigt sie Petroleumgeruch, so rührt derselbe von Petroleumrückständen her, welche nach unvorsichtigem Füllen des Behälters nicht vollkommen rein abgewischt sind.

Die Feuchtigkeit an dem Behälter, welche bei Hängelampen sogar heruntertropft, ist reines condensirtes Wasser. — Das Petroleum verdunstet leicht, wovon man sich an jeder Lampe durch den Geruch überzeugen kann. Durch die beständige Verdunstung wird in dem Behälter fortwährend Wärme verbraucht, also an seiner Aussenwand eine beständige Verdunstungskälte erzeugt, und an die kalte Aussenseite schlägt sich dann die Feuchtigkeit der

Zimmerluft ebenso nieder, wie an eine kalte Fensterscheibe. Besonders lebhaft geschieht dies, wenn das Petroleumgefäss von guten Wärmeleitern umgeben ist, z. B. an Hängelampen, welche den Petroleumbehälter in kupferner Schale auf verziertem eisernen Hängegerüst tragen. An den untersten Spitzen dieses Gerüsts sammelt sich dann im Laufe von Tagen oder Wochen die condensirte Feuchtigkeit zu Tropfen und fällt herab. Diese Tropfen sind völlig geruchlos.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass das Beschlagen der Lampen nur dadurch vermieden werden kann, dass die Verdunstung des Petroleum nicht verhindert wird, was durch luftdichte Einschliessung des Petroleum möglichst wäre.

A. Wieland.

Wir haben die Zuschrift des Herrn Einsenders abgedruckt, weil wir den Grundsatz haben, jede Ansicht zu Worte kommen zu lassen; nach demselben Grundsatz aber erlauben wir uns, einige Bemerkungen zu dem Gesagten zu machen. Der Herr Einsender hat ganz richtig beobachtet, dass die auf Petroleumlampen ausschwitzende Flüssigkeit — glücklicherweise — geruchlos ist. Aber daraus zu schlussfolgern, dass dieselbe Wasser sei, ist nicht richtig. In Waschküchen und anderen dampferfüllten Räumen mag wohl einmal Wasser sich an Petroleumlampen condensiren, die aus Petroleumlampen für gewöhnlich ausschwitzende Flüssigkeit ist aber kein Wasser, davon hätte sich der Herr Einsender überzeugen können, wenn er die besagte Flüssigkeit mit einem Stück Schreibpapier abgewischt hätte. Er hätte dann Fettflecken auf demselben erhalten, welche bekanntlich durch Wasser nicht erzeugt werden. Die fragliche Flüssigkeit ist, trotz ihrer Geruchlosigkeit, dennoch Petroleum, und zwar der hochsiedende, schwerflüchtige Antheil desselben, welcher zurückbleibt, wenn die niedrigsiedenden, stark riechenden Antheile verdunstet sind. Dass dieses Petroleum in der That durch Capillarität aus dem Docht herüberfließt, wie unser Herr Mitarbeiter behauptet hatte, davon überzeugt man sich beim Gebrauch der Cantiuschen Millionlampe, welche in der That keine Spur von Schwitzen zeigt, weil ihr Docht vollständig abgeschlossen ist, solange die Lampe nicht brennt. Dass mit der Feststellung der Thatsache, dass hier kein Wasser vorliegt, auch die gezwungene Erklärung für die Gegenwart dieses Wassers fällt, ist selbstverständlich.

Der Herausgeber. [1598]

* * *

Herrn Dr. L. in Vacha. Eine Schrift, welche die Beziehungen zwischen Licht und Electricität einerseits, Selen andererseits eingehend behandelt, giebt es unseres Wissens nicht. Die genannten Wechselbeziehungen sind auch noch so wenig aufgeklärt, dass an eine abschliessende Behandlung derselben jetzt noch nicht zu denken ist. Liegt Ihnen aber an gemeinverständlichen Besprechungen der Forschungen, welche über den Gegenstand von deutschen und ausserdeutschen Gelehrten im Laufe der letzten sieben Jahre angestellt worden sind, so finden Sie dieselben in den letzten fünf Jahrgängen von Wildermann's *Jahrbuch der Naturwissenschaften*. (Jahrg. II, S. 20: „Eigenthümliche Lichtwirkungen“; Jahrg. IV, S. 22: „Einwirkung des Lichtes auf Selen“; Jahrg. V, S. 45: „Erregung des galvanischen Stromes durch Lichtstrahlen“; Jahrg. VI, S. 52: „Photoelektrische Ströme und photoelektrische Elemente“). Wir werden den Gegenstand vielleicht im Zusammenhang im *Prometheus* besprechen. M. W. [1597]