



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 1049.** Jahrg. XXI. 9.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

1. Dezember 1909.

**Inhalt:** Deutsche Dockbetriebe. Von C. LUND. Mit sieben Abbildungen. — Zur Wiederkunft des Halleyschen Kometen. Von WALTER GIESEN, Oberingenieur und Betriebschef des Stahl- und Walzwerkes „Monterey“ in Monterey (Mexiko). — Ein neuer selbsttätiger Temperaturregler für Zentralheizungen und industrielle Heizanlagen. Mit zwei Abbildungen. — Zunehmende Verwendung von Aluminium zu elektrischen Leitungen. — Rundschau. (Schluss.) — Notizen: Acetylen-Leuchtfeuer mit selbsttätiger Zündung. Mit einer Abbildung. — Der Bau der Eisenbahn über die Anden. — Die Niveauschwankungen des Aralsees. — Der Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*). — Bücherschau.

### Deutsche Dockbetriebe.

Von C. LUND.

Mit sieben Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahrzehnten waren Dockanlagen im engeren Sinne in unsern Häfen unbekannte Erscheinungen. Sollten Bodenreparaturen an den damals noch vorherrschenden Segelschiffen vorgenommen werden, so brachte man diese entweder mit der Flut auf den Vorstrand eines Werftplatzes, so dass sie beim Zurücktreten des Wassers auf dem Trockenen lagen, oder sie wurden auf geneigten Bohlen, die bis unter den Wasserspiegel reichten, emporgewunden, seitlich abgestützt und so bis zum Kiel hinunter den Zimmerleuten zugänglich gemacht. Wohl bestehen ähnliche Einrichtungen, die Patentslips, an kleineren Werften noch heute, die grossen aber sind während der letzten zwei Dezennien ausnahmslos zur Einstellung von Docks übergegangen, und zwar hat die Herstellung immer leistungsfähigerer Anlagen dieser Art mit dem Wachstum der Ozeanriesen unserer Linienreedereien

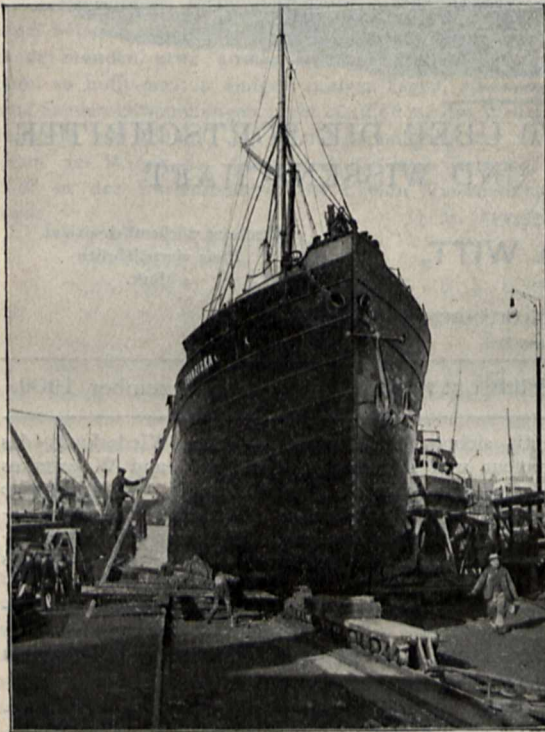
und unserer Kriegsfahrzeuge gleichen Schritt halten müssen.

Man unterscheidet Trockendocks, doppel- und einseitige Schwimmdocks, die in den Elb- und Weserhäfen oft dicht nebeneinander im Gebrauche sind und so zu interessanten Vergleichlichen Gelegenheiten bieten. Die heutigen Trockendocks sind ausgemauerte oder betonierte Bassins, die nach der Hafenseite durch einen sich genau einfügenden, schwimmenden Ponton geschlossen werden können. Auf der Docksohle befinden sich festgefügte Stapelklötze, auf denen der Kiel der zu dockenden Schiffe ruhen soll. Zu beiden Seiten dieser Kielstapeln befinden sich die bewegbaren Kimmsstützen, die sich bei der Aufnahme der Schiffe gegen deren Boden pressen und ihnen im Verein mit ersteren einen sichern Halt verleihen.

Das grösste deutsche Trockendock ist das Kaiserdock in Bremerhaven, das in den Jahren 1895 bis 1899 vom Bremer Staat erbaut und an den Norddeutschen Lloyd verpachtet wurde. Seine Länge beträgt 228 m, die Breite 30 m

und die Wassertiefe 11 m. Der Wasserinhalt des Docks beträgt 75 000 cbm, zu dessen Entfernung zwei 600 pferdige Zentrifugal-Pumpmaschinen 3 Stunden gebrauchen. Das Kaiserdock vermag Schiffe bis zu 227 m Länge und 27 m Breite mit einem Eigengewicht von 35 000 t aufzunehmen. Weitere Trockendocks, von den der Marineverwaltung unterstehenden abgesehen, besitzen die Tecklenborgsche und Seebeck'sche Werften in Geestemünde-Bremerhaven. Wenn diese auch nicht die Grösse des Kaiserdocks besitzen, so sind sie doch sehr

Abb. 84.



Patentslip mit trockengelegtem Dampfer, der auf einem Rollschlitten ruht (Wiechhorstsche Werft in Hamburg).

leistungsfähig und vermögen Seeschiffe von mehr als mittlerer Grösse aufzunehmen. Auch die Wiechhorstsche Werft in Hamburg besitzt ein Trockendock, das für Schiffe bis zu 3000 t Raum bietet.

Die Herstellungskosten grosser Trockendocks sind sehr bedeutend, da, von den Ausgaben für die umfangreichen Erdbewegungen ganz abgesehen, Sohle und Mauerwerk je nach der Beschaffenheit des Bodens eine Stärke von 3 bis 6 m haben müssen, um dem ungeheuren Druck des aufsteigenden Wassers von unten und den Seiten her standhalten zu können. Dennoch kommen Risse, Verschiebungen und selbst Einstürze grösserer Mauerpartien nicht selten vor, deren Ausbesserung naturgemäss mit den grössten

Schwierigkeiten und bedeutenden Kosten verknüpft bleiben muss. Die unverhältnismässig hohen Bau- und Unterhaltungskosten sind auch der Grund, dass man gegenwärtig von der Neuanlage von Trockendocks mehr und mehr abkommt und statt derselben fast ausschliesslich Schwimmdocks baut, die bei gleicher Leistungsfähigkeit nicht nur einen wesentlich geringeren Kostenaufwand erfordern, sondern noch den Vorteil der Transportfähigkeit besitzen und somit an keinen bestimmten Liegeplatz gebunden sind.

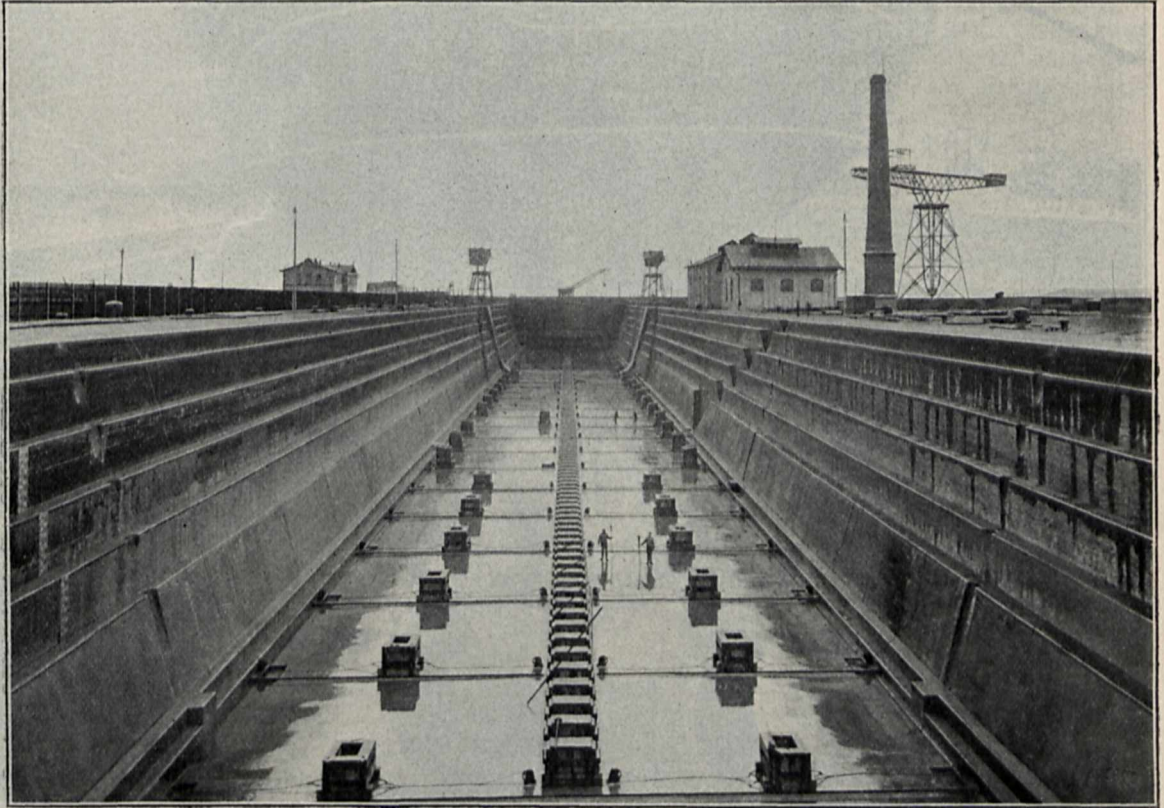
Das Schwimmdock ist keine Erfindung unserer Zeit, denn das nachweislich älteste wurde bereits vor hundert Jahren in Betrieb genommen. Dieses „Dock“ wurde von dem Schiffsbauer Watson zu Deptford, einer Vorstadt Londons, aus Holz konstruiert, hatte im grossen und ganzen die Form eines Schiffes ohne Deck und war am Heckende durch ein Tor geschlossen. Zur Aufnahme eines Schiffes wurde es durch Einpumpen von Wasser gesenkt, das Fahrzeug dann hinein verholt und die Torflügel geschlossen. Nach dem Wiederausumpfen des Wassers ruhte das gehobene Schiff auf den Kiel- und Kimmstapeln. Hölzerne Docks dieser Art gelangten zwar in einigen britischen Häfen zur Einführung, vermochten sich jedoch, wohl infolge ihrer geringen Stabilität, weder bei den Schiffen noch Reedern allgemeine Anerkennung zu erringen und blieben in deutschen Häfen unbekannt. Das erste aus Eisen hergestellte -förmige Schwimmdock, das aus einem Bodenponton und zwei Seitenkästen ohne Verschlussstore bestand, also an beiden Enden offen war, wurde vor genau fünfzig Jahren von dem britischen Ingenieur Rennie im Auftrage der spanischen Regierung konstruiert und fand, da es sich bewährte, im Vaterlande des Konstrukteurs bald Anerkennung und Nachahmung. Dennoch vergingen mehr als zwanzig Jahre, bevor in Deutschland das erste eiserne Schwimmdock von der Hamburger Werftfirma Blohm & Voss für eigene Rechnung erbaut und in Betrieb genommen wurde (1881). Dieses Dock, das eine Tragfähigkeit von 3000 t hatte und damals das überhaupt grösste Dock des Hamburger Hafens war, bestand aus drei sog. Sektionen, von denen jede mit Dampfmaschinen, Kessel- und Pumpanlagen versehen war, und befindet sich noch heute im Betriebe. Obwohl sich dieses Dock durchaus bewährte, wurde es von älteren Schiffsführern anfangs mit starkem Misstrauen betrachtet, und nur zögernd entschlossen sie sich, ihre Fahrzeuge, deren Miteigentümer sie meistens waren, dem „schwimmenden Kasten“ anzuvertrauen. Bereits nach drei Jahren sah sich die Werftfirma Blohm & Voss genötigt, um bei den wachsenden Dimensionen der Schiffe aller Ansprüchen genügen zu können, eine zwei-

Schwimmdockanlage zu erbauen, die aus zwei Sektionen von zusammen 2400 t Tragkraft bestand und so konstruiert war, dass sie im Bedarfsfalle mit dem ersten Dock zu einem ganzen vereinigt werden konnte. Im Jahre 1890 wurde dieses Dock II um eine weitere Sektion vermehrt, so dass seine Tragkraft auf 4000 t und die Gesamthebekraft bei der Vereinigung beider Docks auf 7000 t stieg.

Inzwischen hatten auch andere deutsche Werftbetriebe eiserne Schwimmdocks erbaut und in

die beiden älteren Docks insofern eine Modernisierung, als man sie verbreiterte und ebenfalls für den elektrischen Betrieb herrichtete. Die Annahme, dass man nun auf lange Zeit allen Ansprüchen werde genügen können, erwies sich bald als irrig, denn der Wettbewerb der grossen, an der Amerikafahrt beteiligten deutschen und ausländischen Linienreedereien führte zur Einstellung immer grösserer Schiffstypen und zwang zur Konstruktion entsprechend leistungsfähiger Dockanlagen. Deswegen begann die in Rede

Abb. 85.



Das Kaiserdock in Bremerhaven.

Betrieb genommen, doch benutzten Blohm & Voss den vorhandenen Vorsprung, ihren Betrieb als ersten den wachsenden Bedürfnissen unserer Grossreedereien anzupassen. Schon im Jahre 1896 bauten sie ihr Dock III, einen Koloss von 17000 t Tragfähigkeit, der das grösste Dock der Welt war und die damals schwersten Schnelldampfer und Linienschiffe mit Leichtigkeit aufzunehmen vermochte. Dieses dritte Dock erhielt statt des Dampfes elektrische Energie als Betriebskraft für die Pumpen, Kräne und Werkzeugmaschinen und war nicht zum Auseinandernehmen eingerichtet, sondern infolge der durchgehenden Seitenkästen zu einem festgefügt Ganzen verbunden. Gleichzeitig erfuhren auch

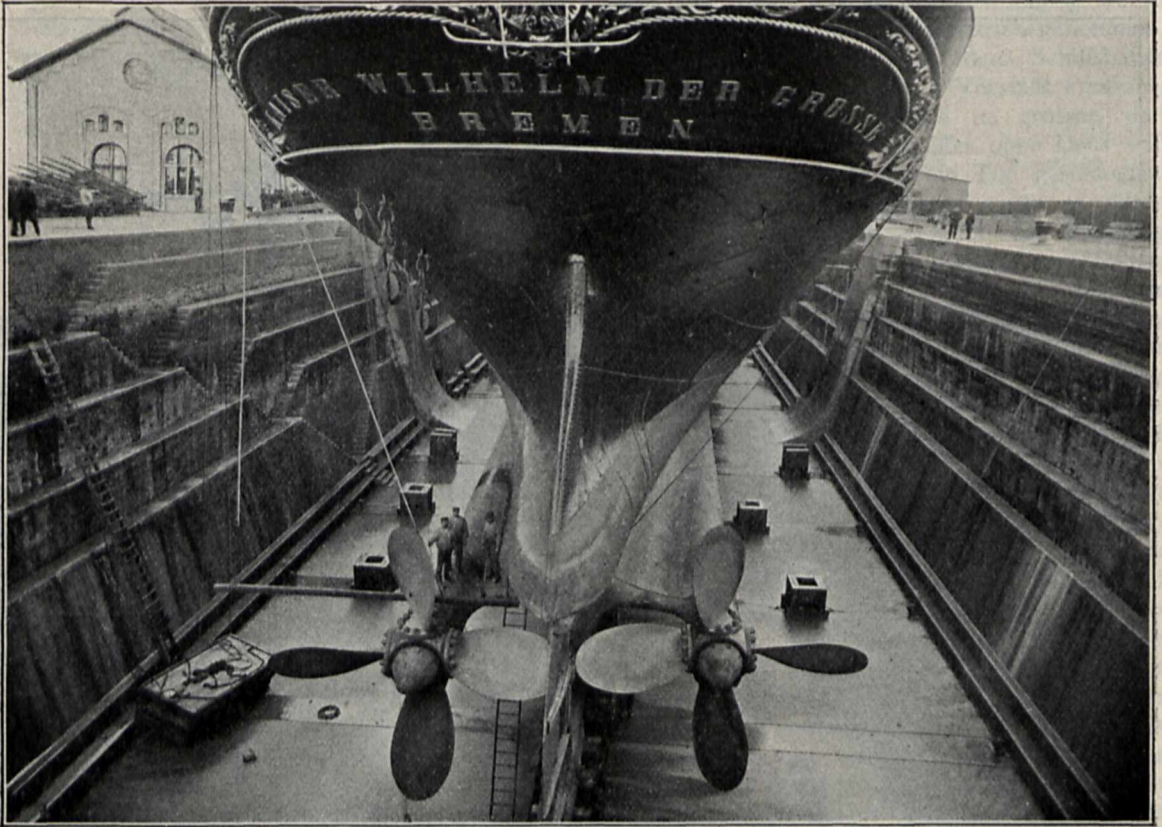
stehende Firma bereits 1901 den Bau ihres vierten Docks von 18000 t Tragfähigkeit, dessen einzelne Sektionen mit dem Dock III verbunden werden und die Hebekraft dieser Anlage auf mehr als 20000 t erhöhen konnten. Als auch diese Anlage für die eingestellten Ozeanriesen nicht mehr ausreichte, entschlossen sich Blohm & Voss, ein fünftes Dock zu konstruieren, dessen Hebekraft auf 35000 t bemessen und das nach zweijähriger Bauzeit im Februar d. J. dem Betriebe übergeben wurde. Dieses Dock, das von keinem andern an Leistungsfähigkeit erreicht wird, ist ca. 230 m lang und 48 m breit, während die sechs durch Seitenkästen fest vereinigten Bodenpontons eine Tiefe von 6 m

haben. Als Liegeplatz wurde der Kuhwärderhafen ausersehen, woselbst man eine Dockgrube von 17 m Tiefe ausgebaggert hatte, die es dem Dock ermöglicht, Schiffe mit einem Tiefgang bis zu 11 m, also auch die schwersten Kreuzer und Schlachtschiffe der Zukunft aufzunehmen. Die Gesamthebekraft der Blohm & Voss'schen Dockanlagen beziffert sich also auf 78000 t. Mit dieser Leistung marschirt die Firma an der Spitze aller ähnlichen Betriebe des gesamten Kontinents. Dazu

burger Niederlassung mit zweien von 6000 und 11000 t Hebefähigkeit ausgerüstet ist. Zu diesen beiden wird bereits in der nächsten Zeit ein drittes von 35000 t Tragkraft hinzukommen, dessen Leistungsfähigkeit derjenigen des Riesendocks von Blohm & Voss gleichkommen soll. Nach der Fertigstellung dieser Anlage, deren Betrieb natürlich ebenfalls unabhängig von der Werft gedacht ist, wird die Gesamthebekraft der Vulcan-Docks auf 63000 t ansteigen,

Von den Weserwerften verfügt die Aktien-

Abb. 86.



Kaiser Wilhelm der Grosse im Kaiserdock zu Bremerhaven.

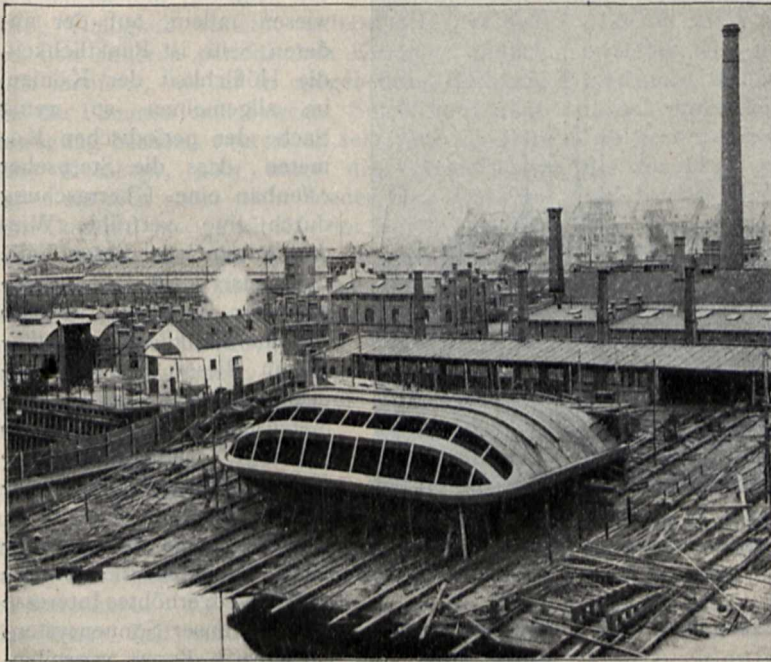
kommt, dass alle Docks mit eigenen Kraftzentralen, Arbeitsmaschinen, Materiallagern, Lichtanlagen versehen und somit völlig unabhängig von dem Werftbetriebe sind.

Der Firma Blohm & Voss kommt in bezug auf die Leistungsfähigkeit der Schwimmdockanlagen die Stettiner Vulcan-Werft am nächsten. Bekanntlich besitzt diese seit dem 1. Juli d. J. eine Zweigniederlassung in Hamburg, die das Stammwerk in Grabow sowohl hinsichtlich der Einrichtungen für den Schiffsbau als auch der für Schiffsreparaturen an Umfang und Leistungsfähigkeit übertrifft. Auf der Oder besitzt der Vulcan nur ein doppelseitiges Schwimmdock von 10000 t Tragkraft, während seine Ham-

gesellschaft „Weser“, Schiffbau- und Maschinenfabrik, z. Zt. über die bedeutendste Schwimmdockanlage. Während das ältere Dock derselben nur eine Tragkraft von 2800 t besitzt, vermag das neue, aus fünf Sektionen bestehende noch Kreuzer vom Typ der *Gneisenau* und entsprechend schwere Handelsfahrzeuge aufzunehmen. Indessen wird dieses Dock durch die bereits in Angriff genommene Anfügung weiterer Sektionen so viel leistungsfähiger gemacht werden, dass es auch von den grossen Schnelldampfern des Lloyd benutzt werden kann.

Da bei den doppelseitigen Schwimmdocks die Aufnahme der Fahrzeuge vom Ende her erfolgt, so muss das Wasser an der Stelle, wo

Abb. 87.



Verschlussponton für das Kaiserdock in Bremerhaven im Bau, auf der Seite liegend, Kiel nach vorn.

das Dock verankert liegt, eine beträchtliche Tiefe haben. Doch nicht vor jeder Werft sind die Wasserverhältnisse so günstig, dass die Aufnahme der Schiffe zu jeder Zeit gefahrlos erfolgen kann. Deswegen hat man einseitig offene Docks, deren Querschnitt einem  $\perp$  gleicht, konstruiert. Anlagen dieser Art, die sog. „Off Shore Docks“, nach dem Patent der Londoner Firma Clark & Standfield werden für deutsche Häfen ausschliesslich von der Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft geliefert. Weil der eine der beiden Seitenkästen, die das sinkende und steigende Getriebe im Gleichgewicht halten, fehlt, muss das einseitige Dock allemal durch Geradeführungen mit Stützpunkten, die auf dem Ufer oder Quai liegen, verbunden werden. Eine besondere Vorrichtung gestattet ein geringes Neigen des Docks und lässt erkennen, aus welcher Abteilung man pumpen muss, um eine zu starke Belastung der Schwingebäume und der Landfesten zu verhüten. Die Aufnahme eines Schiffes in das gesenkte einseitige Dock erfolgt von

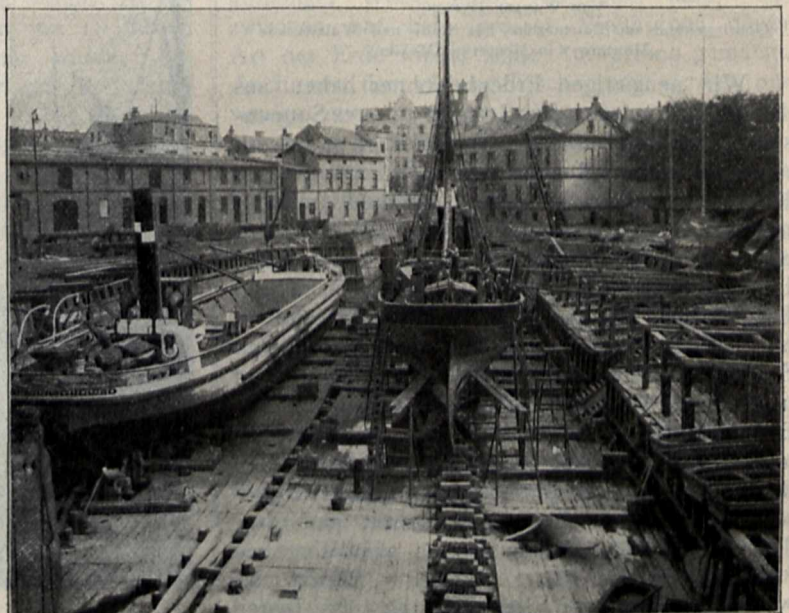
der offenen Seite her und nimmt durchschnittlich weniger Zeit in Anspruch als die Aufnahme in eine doppel-seitige Anlage von gleicher Tragkraft.

Die grösste Off Shore Dock-Anlage besitzt die Reiherstieg-Schiffswerft und Maschinenfabrik in Hamburg, da das grösste ihrer beiden Getriebe eine Tragfähigkeit von 11500 t hat und also selbst unsere älteren Schlachtschiffe aufnehmen vermag. Leider können solche Docks, da sie von den Werften abhängig bleiben, nicht verlegt werden, weshalb ihre Benutzung für havarierte Schiffe im Falle eines Krieges erst in zweiter Linie in Frage kommen kann.

Da unsere Ostseehäfen in bezug auf Schiffsfrequenz gegen Hamburg und Bremen weit zurückstehen, so ist in ihnen die Nachfrage nach

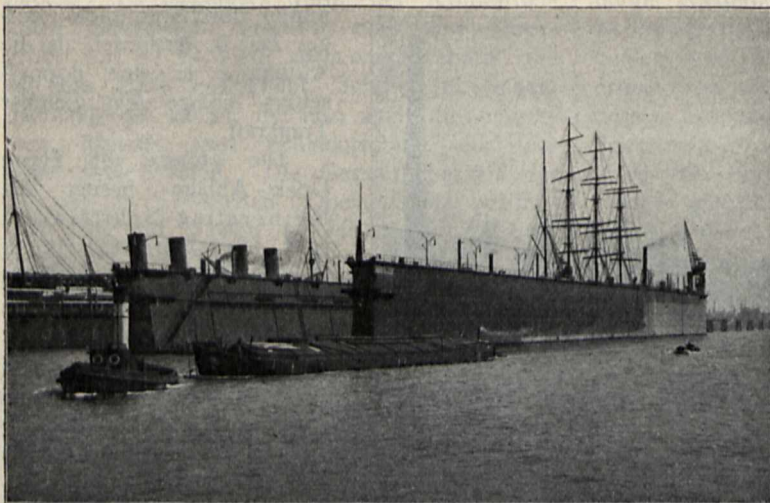
Dockgelegenheiten weit geringer als in diesen. Deshalb besitzen selbst die grossen Werften in Stettin, Danzig, Kiel und Flensburg — von den Kaiserlichen Werften abgesehen — nur Dockanlagen von mittlerer Leistungsfähigkeit, so dass weder die modernen Schlachtschiffe und Kreuzer noch die Ozeanrenner der

Abb. 88.



Trockendock der Tecklenborgschen Werft in Geestemünde.

Abb. 89.



Riesendock (35000 t Tragkraft) der Firma Blohm & Voss mit einem grossen Viermaster, der nur einen kleinen Teil des Docks einnimmt.

grossen Linienreedereien hier trockengelegt werden können.

Bei dem heutigen Stande der Technik macht die Verlegung grosser Schwimmdocks kaum nennenswerte Schwierigkeiten. Man würde daher im Falle eines Krieges die grossen Elb- und Weserdocks ohne Säumen näher an die See verlegen, damit sie solche Schiffe aufnehmen könnten, die ihres Tiefganges oder schwerer Havarien wegen den Werftplätzen der Städte fernbleiben müssten.

[11529]

### Zur Wiederkunft des Halleyschen Kometen.

VON WALTER GIESEN,

Oberingenieur und Betriebschef des Stahl- und Walzwerkes „Monterey“ in Monterey (Mexiko).

Wir neugierigen Erdenbewohner haben aus dem Raum jenseits der Grenzen unseres Sonnensystems so lange keinen hohen Besuch in Gestalt eines dem unbewaffneten Auge sichtbaren grossen Kometen erhalten, dass die Ungeduld, mit der namentlich die Astronomen der Wiederkunft eines der merkwürdigsten dieser wunderbaren Himmelskörper mit einer berechneten Bahn und Umlaufzeit entgegensehen, wohl zu begreifen ist. Einige Sternwarten in den Vereinigten Staaten Nordamerikas trafen in der Tat bereits umfassende Vorbereitungen zum würdigen Empfang des Halleyschen Kometen, der sich zum letztenmal 1835 den Menschen offenbarte. Da dieser berühmteste unter den periodischen Irrsternen eine berechnete Umlaufzeit von  $76\frac{1}{3}$  Jahren — beiläufig, die grösste sämtlicher bekannten Gestirne dieser Klasse — besitzt, so würde er nicht vor dem Frühjahr des Jahres 1910 in unser Sonnensystem zurückkehren, und

er hat sich bisher als ziemlich folgsam der Theorie erwiesen; allein, auf der anderen Seite ist Pünktlichkeit, die Höflichkeit der Könige, im allgemeinen so wenig Sache der periodischen Kometen, dass die Sternseher offenbar eine Überraschung durch eine verfrühte Wiederkunft auch in diesem Falle durchaus nicht als ausgeschlossen erachten, weshalb sie, um für alle Eventualitäten in dieser Richtung gedeckt zu sein, ihre „Kometensucher“ bereits auf die in Frage kommende Gegend des Himmelsgebäudes eingestellt haben.

Und unter den periodischen Kometen, die vor den anderen ein erhöhtes Interesse darbieten, weil sie öfters in unser Sonnensystem zurückkehren, zum Teil ganz in diesem verweilen, und ihre Bewegung uns daher über Konstitution des interplanetarischen Raumes, die Massen der Planeten usw. mancherlei Aufklärung zu geben vermag, steht der Halleysche Komet wirklich in jeder Beziehung obenan. Abgesehen davon,

Abb. 90.



Einseitig offenes Dock mit einem grossen Vollschiß (Reiherstiegwerft in Hamburg).

dass er in unserer Erkenntnis der älteste seinesgleichen ist und von allen bei weitem am meisten durch Helligkeit auffällt, unterscheidet er sich von den anderen periodischen Kometen endlich auch insofern, als er in umgekehrter Richtung wie die Planeten sich bewegt. Solche retrograde Bewegung besitzen zwar noch sehr viele gewöhnliche Kometen, aber unter den periodischen findet sie sich sonst nicht wieder vor. Das Gestirn kommt im „Perihel“ der Sonne bis auf etwas mehr als die Hälfte unserer Sonnenentfernung nahe, steht dagegen im „Aphel“, seiner grössten Sonnenentfernung, 35,4 Erdbahnhalmmesser von ihr ab, reicht also noch etwas über die Neptunbahn, d. h. die äusserste bis jetzt bekannte Grenze unseres Sonnensystems, hinaus.

Die Periodizität dieses Kometen fand Halley, einer der grossen englischen Astronomen des 18. Jahrhunderts, als er es zuerst unternommen hatte, nach den von Newton gegebenen Formeln die Bahnen von vierunddreissig Kometen zu berechnen. Es ergab sich dabei die Bahn des kurze Zeit vorher erschienenen Kometen von 1683 so ähnlich denjenigen der Irrsterne von 1607 und 1531, zwischen welchen Epochen ein gleiches Zeitintervall lag, dass an der Identität dieser Erscheinungen nicht wohl gezweifelt werden konnte. Da der einen etwa zwanzig Grad langen Schweif besitzende Komet sehr gut mit blossen Auge gesehen werden kann, so ist man bei jeder seiner Wiederkünfte auf ihn aufmerksam geworden; man kann diese Wiederkünfte sogar bis zum Jahre 12 v. Chr. mit ziemlicher Sicherheit lückenlos zurückverfolgen. Nach der 1683er Erscheinung machten sich nun die astronomischen Rechner daran, das nächste Auftreten des Gestirns genauer im voraus zu bestimmen. Clairaut, der schon mit 18 Jahren Mitglied der Pariser Akademie wurde, beschäftigte sich ein volles Jahr mit der langwierigen Rechnerei, obwohl er dabei von Madame Lepaute, der Frau eines damals berühmten Uhrmachers, die sich dadurch in der Geschichte der kalkulierenden Astronomie einen bleibenden Namen gesichert hat, fleissig unterstützt wurde. Am 14. November 1758, nur fünf Monate vor der zu erwartenden Rückkehr des Kometen, konnte Clairaut der Akademie die Resultate der gemeinsamen Arbeit vorlegen, die den Durchgang des Gestirns durch seine Sonnennähe mit einem Monat Unsicherheit auf den 13. April 1759 ankündigten.

Der Bauer Palitzsch in Prohlitz bei Dresden, gleichfalls wie die beiden Vorgenannten ein seltener Geist, von dem Herschel in seinen *Outlines* sagt: „a peasant by station, an astronomer by nature“ — mithin gewissermassen ein Urbild des „Jörn Uhl“ —, fand den Kometen nach systematischem Suchen, das speziell

auf dies Gestirn zugeschnitten war, am Weihnachtstage 1756, und sein weiterer Lauf ergab, dass er seine Sonnennähe am 12. März 1759 erreichte, also um nicht mehr als den durch die Rechnung vorausgesagten Monat von dem theoretisch ermittelten Periheldurchgange verschieden. Die neue Erscheinung gab der Vorausberechnung der für 1835 zu erwartenden Wiederkehr sehr viel bessere Grundlagen, so dass man diesmal die Genugtuung einer fast vollständigen Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Vorausberechnung hatte. Die Rechnung wurde von verschiedenen Seiten unabhängig ausgeführt. Am nächsten kam der Wahrheit Pontécoulant, der die Rückkehr zum Perihel für den 15. November angab — nur einen Tag zu früh. Rosenbergers Rechnungen wichen um fünf Tage in demselben Sinne ab. Der Komet wurde am 6. August jenes Jahres zuerst von Dumouchel am päpstlichen Observatorium in Rom aufgefunden. Angesichts der grossen Pünktlichkeit, mit der dies interessante Gestirn der Theorie bisher folgte, ist kaum ein Zweifel darüber möglich, dass es, abermals nach der Voraussage Pontécoulants, am 17. Mai 1910 wieder durch seine Sonnennähe gehen wird. Es ist der einzige Fall, in dem die Astronomen imstande sind, das Erscheinen eines für alle Welt sichtbaren Kometen mit ähnlicher Sicherheit vorherzusagen, wie man etwa das Eintreffen einer Finsternis verkündet.

Die Statistik ergibt, dass durchschnittlich alle vier bis fünf Jahre dem blossen Auge ein Komet sichtbar wird. Der hellste aller bisher erschienenen Haarsterne war aber unzweifelhaft der von 1882, mit dem die Ära der grossen Kometen, die das 19. Jahrhundert darbot, in auffälliger Weise ihren Abschluss fand. Inzwischen hat kein grosser Weltkörper dieser Art der Erde wieder seine Aufwartung gemacht. Auch von der 1882er Erscheinung werden nur wenige etwas gesehen haben, denn sie trat für uns in den frühen Morgenstunden, Ende September, auf; der Komet war damals noch in heller Dämmerung kurz vor Sonnenaufgang deutlicher zu sehen, als in ähnlicher Stellung jemals einer der grossen Kometen erscheinen würde.

Während sich in den Annalen aller Völker und Zeiten im ganzen etwa 500 Kometen vorfinden, die mit unbewaffnetem Auge sichtbar waren, sind seit der Erfindung des Fernrohrs allein, d. h. seit ungefähr 300 Jahren, an 300 ausschliesslich durch Hilfe des Teleskops zu unserer Kenntnis gelangt, so dass die Erdbewohner rund 800 Kometenerscheinungen vermerkt haben, einschliesslich der Wiederkehr periodischer Gestirne. Von der Gesamtzahl haben indessen doch nur 415 genügend gut beobachtet werden können. Das verflossene Jahr-

hundert war, wie gesagt, besonders reich an kometarischen Phänomenen; seitdem die Kometenjagd, besonders in den Vereinigten Staaten, ebenso eifrig betrieben wird wie das Aufsuchen kleiner Planeten, geben die Kometenverzeichnisse durchschnittlich fünf bis sechs solcher Gestirne für jedes Jahr an.

Die 800 bekannten Kometen bilden begreiflicherweise nur einen kleinen Bruchteil des offenbar ungeheuren Reichthums der Himmelsräume an diesen seltsamen Wesen. Diese können aber, ihrer Lichtschwäche wegen, die regelmässig bei zunehmender Entfernung von der Sonne eintritt, gewöhnlich nicht bis über einen Umkreis von etwa der doppelten Distanz der Sonne von uns auf ihrem Weg in die dunklen Tiefen des Welt-raums verfolgt werden, und die Periode ihrer Sichtbarkeit überschreitet selten einen Zeitraum von wenigen Monaten. Es ist nun kein Grund vorhanden, der vermuten liesse, dass es besonders viele Kometen gibt, deren grösste Annäherung zur Sonne innerhalb der Entfernungen liegt, die wir von der Erde aus mit unseren Fernrohren noch beherrschen können; es muss im Gegenteil wegen der grossen Räume, die hinter diesem Umkreise noch innerhalb der Wirkungssphäre der Sonne liegen, eine weitaus grössere Anzahl von Kometen geben, die sich in unserem Sonnensystem befinden, aber gänzlich unsichtbar bleiben. Kleiber, ein früh verstorbener Petersburger Gelehrter, hat durch eine Wahrscheinlichkeitsberechnung, die sich auf die Statistik der erschienenen Kometen gründet, gefunden, dass innerhalb des Umfanges der Neptunbahn gleichzeitig nicht weniger als 5900 dieser Gestirne vorhanden sind und jedes Jahr etwa 128 sowohl hinzutreten als sich darüber hinaus entfernen. Dies macht für die 1909 Jahre unserer Zeitrechnung ca. eine Viertelmillion Kometen, die unser Sonnensystem durchlaufen haben müssen! Kepler hatte also völlig Recht mit dem Aussprüche, dass die Kometen am Himmel so zahlreich wären wie die Fische im Meere.

Kleiber fand aber auch noch, dass unter diesen zahlreichen Kometen alle 72 Jahre einer eine Bahn beschreiben müsse, die seinen Sturz in die Sonne unvermeidlich mache. Dieser extreme Fall ist noch nicht beobachtet worden, wohl aber weiss man, dass ziemlich viele Kometen auftraten, die fast in unmittelbarer Nähe der Sonne gänzlich unversehrt an dem glühenden Tagesgestirne vorbeisausten, während jener grosse Septembekomet von 1882 beim Durchgang durch das Perihel ganz erhebliche innere Störungen erlitten haben muss, denn man sah ihn bald darauf in eine grössere Anzahl von Stücken, in Nebelfetzen, zerfallen, die sich allmählich immer weiter von der Hauptmasse entfernten. Dies verleiht der Hypothese von Kleiber immerhin eine gewisse Wahrscheinlichkeit.

Dass bei grosser Annäherung eines „irrenden“ Weltkörpers an den glühenden Sonnenball wohl aussergewöhnliche Wirkungen eintreten können, lässt sich begreifen, wenn man bedenkt, dass die Sonne bis über die Bahn des genannten grossen Kometen hinaus — er befand sich bei seinem Periheldurchgange von der Oberfläche des Sonnenballes nur um die Hälfte unserer Mond-distanz entfernt — ihre mächtigen Eruptionen glühender Gase, die Protuberanzen, empor-schleudert.

Bei der Annäherung eines zunächst teleskopischen Kometen an die Sonne bemerkt man in der Tat eine immer wachsende Unruhe in seinem Innern. Die erst ganz verwaschen im Dunkel des Himmelsgrundes sich verlierende Hülle nimmt schärfere Konturen an, wird heller, verdichtet sich in der Mitte zu einem deutlich erkennbaren Kern und wird nicht selten kleiner als zuvor. Bei den meisten teleskopisch bleibenden Kometen wird nichts Sonderliches weiter bemerkt; wenn sie sich wieder von der Sonne entfernen, wiederholen sich dann jene Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge. In einzelnen, aber nicht sehr häufigen Fällen entwickelt sich bei der Sonnenannäherung auch wohl ein gewöhnlich recht schmaler Schweif.

Bei denjenigen Kometen nun, die in ihrer Sonnennähe einen ansehnlichen Schweif zeigen, sieht man meist leuchtende Massen, Strahlen kometarischer Materie, aus dem Kern hervorbrechen, die, in einer gewissen Entfernung vom Kern wieder umbiegend, nun oft fontänenartig nach beiden Seiten weit hinter jenen in parabolischem Bogen zurückfallen. Einzelne Kometen haben zwei Schweife gehabt, z. B. die von 1807 und 1861; das merkwürdigste Beispiel eines mehrschweifigen Irrsternes bot jedoch der Komet von 1744, der in der Nacht vom 7. zum 8. März plötzlich sechs fächerartig ausgebreitete Schweife zeigte, von denen jeder vier Grad breit und 30 bis 44 Grad lang war.

In neuester Zeit erklärt man die Schweifbildung durch eine zwischen Sonne und Komet wirkende elektrische Kraft. Nach dieser Theorie besteht der Schweif eines Kometen, der übrigens, wie die Spektralanalyse zeigt, ein selbstleuchtender Körper ist, aus Wasserstoffgas, Kohlenwasserstoffdämpfen oder Eisendampf.

Der innige Zusammenhang ferner, der sich zwischen Kometen- und Sternschnuppenbahnen nachweisen liess, deutet auf eine Gleichheit beider Himmelskörper hin und führt zu der Ansicht, dass die Kometen aus gesonderten Meteoriten bestehen, die das in ihnen eingeschlossene Kohlenwasserstoffgemenge bei der infolge ihrer Annäherung an die Sonne eintretenden Hitze frei werden lassen, und zwar in um so stärkerem Masse, je mehr sich der Komet dem Sonnenball nähert. Das Glühen dieser Gase wird dann



durch die elektrische Einwirkung der Sonne hervorgebracht. Diese Erklärung besitzt viel Wahrscheinlichkeit, zumal experimentell nachgewiesen worden ist, dass Meteoriten, die in einer Röhre erhitzt wurden, während gleichzeitig ein elektrischer Strom durch die Röhre ging, dasselbe charakteristische Spektrum gaben wie die Kometen.

Verdanken wir unsere ganze positive und theoretische Kenntnis der Kometen den Forschungen auf Grund der Spektralanalyse, so sind von der Astralphotographie, deren Anfänge, soweit Kometenaufnahmen in Betracht kommen, auf das Jahr 1881 zurückführen, ohne Zweifel noch bedeutendere und überraschendere Aufschlüsse zu erwarten. Dies interessante und wichtige Gebiet bearbeiten besonders erfolgreich die Astronomen an den mit allen neuen und kostbaren Apparaten hervorragend gut ausgestatteten amerikanischen Observatorien. Und der bevorstehenden Wiederkunft des Halleyschen Kometen widmen die amerikanischen Gelehrten ganz speziell ihre Aufmerksamkeit.

Bis vor zweiundeinhalb Jahrhunderten zählte man die Kometen gar nicht zu den Himmelskörpern, glaubte sie vielmehr sublunaren Ursprungs. Es schien unmöglich, dass so ungeheure Gestirne, die oft den ganzen Himmel mit einer leuchtenden Brücke überspannten, unter den übrigen, selbst mit Einschluss von Sonne und Mond, winzigen Himmelswesen ihre Wege wandern könnten, ohne Unordnung in das ganze Getriebe der Weltkörper zu bringen. Waren dagegen die Kometen entzündete Dünste, die aus Erdhöhlen in unsere Atmosphäre aufstiegen, wie es Aristoteles glaubte, so konnten sie allem Anscheine nach wohl solche Ausdehnung gewinnen, ohne für die Gestirne gefahrbringend zu werden, während die Menschen sie unter dieser Voraussetzung um so mehr zu fürchten hatten. Den damals entstandenen Kometenaberglauben — er hat sich in dieser oder jener Form übrigens bis auf den heutigen Tag erhalten — kann man der kleinen Narrenwelt, wie Mephistopheles das Menschengeschlecht nennt, schliesslich nicht einmal sehr übelnehmen; erregt doch alles Unerklärliche auf der Welt Furcht, bis zu einem gewissen Grade sogar Entsetzen, und bis ganz in die neueste Zeit herrschten selbst in den sogenannten gebildeten und aufgeklärten Kreisen ganz absonderliche Vorstellungen über die Natur der Kometen.

Gleichwohl hat es schon früh einige klar sehende Geister gegeben, die, der allgemeinen Meinung entgegen, sich sehr entschieden für die kosmische Natur der Kometen ausgesprochen haben. So bemerkte bereits Seneca, dass die Kometen an der täglichen Bewegung der Fixsterne teilnehmen und deshalb nicht irdischen Ursprungs sein könnten, und in merkwürdig

prophetischer Weise sang der noch vor Seneca lebende römische Dichter Manilius:

„Ob erschuf die Natur sie zugleich mit den anderen  
Sternen,

Die vom Gewölbe herab uns schimmern mit ewigem Lichte;  
Aber es zieht mit mächtiger Glut sie Helios zu sich,  
Der in die eigenen Strahlen sie bald einsenket und  
bald sie

Wieder entlässt gleichwie Merkurius oder die Venus.“

Diese vereinzelt Meinungen konnten erst stärkere Stützen erhalten, seitdem die Menschheit angefangen hat, nach der langen geistigen Nacht, die dem Sturze der antiken Welt folgte, sich wieder lebhafter für die Auffindung der Gesetzmässigkeit himmlischer Bewegungen zu interessieren. Die ersten Messungen des Ortes eines Kometen unternahm um die Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts Regiomontanus (eigentlich Johannes Müller aus Königsberg in Franken, daher sein Name, der „Königsberger“), Begründer der ersten deutschen Sternwarte in Nürnberg, doch erst die bahnbrechenden Untersuchungen Newtons setzten 1705 seinen Landsmann Halley in den Stand, die ersten Kometenbahnen praktisch zu berechnen. [11600]

### Ein neuer selbsttätiger Temperaturregler für Zentralheizungen und industrielle Heizanlagen.

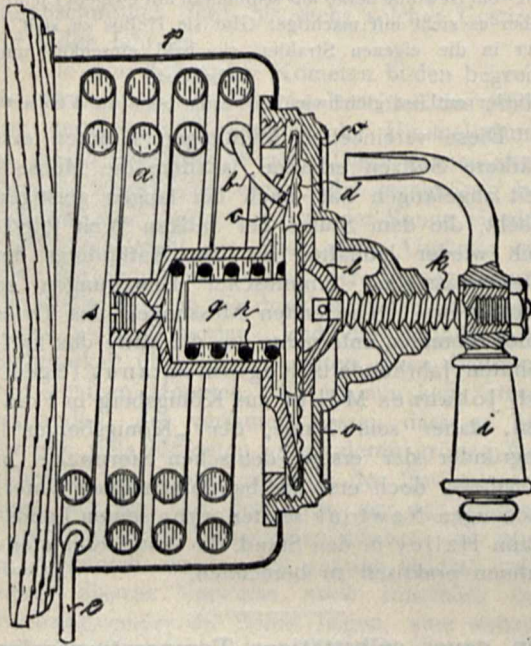
Mit zwei Abbildungen.

Auf die Wichtigkeit eines genau einstellbaren selbsttätig wirkenden Temperaturreglers für Heizanlagen aller Art ist im *Prometheus*, XX. Jahrgang, Seite 505, eingehend hingewiesen worden. Dass sich trotz der allgemein anerkannten Vorzüge der selbsttätigen Temperaturregelung die Regeler nur verhältnismässig langsam Eingang verschafft haben, dürfte in der Hauptsache darin seinen Grund haben, dass die bisher gebräuchlichen Regeler ziemlich teure Apparate sind, deren Anschaffungspreis wohl häufig von ihrer Verwendung abgehalten hat. Verteuert werden aber diese Regeler besonders dadurch, dass zu ihrem Betriebe Druckluft, Druckwasser oder elektrischer Strom verwendet werden, so dass meist ausgedehnte Rohrleitungen oder Starkstromleitungen und vielfach auch noch besondere Kompressoren erforderlich sind. Dazu kommen dann noch die Kosten für Energieverbrauch, Verbrauch des Betriebsmittels, die — wenn sie auch für jede einzelne Regelung verhältnismässig gering sind — doch die Betriebskosten der Anlage verteuern.

Bei einem neueren Temperaturregler, dem Turul-Regler der Firma E. Segesváry & Co. in Bremen, fallen sowohl die erwähnten Leitungen wie auch die Ausgaben für Energieaufwand gänzlich fort, da Druckluft, Druckwasser oder Elektrizität nicht verwendet werden, der Regeler

vielmehr die zu seiner Betätigung erforderliche Energie dem zur Anwendung kommenden Heizmittel (Dampf, Warmwasser, Heissluft usw.) ent-

Abb. 91.

Turul-Thermostat, etwa  $\frac{3}{8}$  nat. Grösse.

nimmt und das Betriebsmittel selbst, eine leicht verdampfende Flüssigkeit, wie z. B. Äther, in einem kleinen, geschlossenen Rohrsystem jedes Apparates enthalten ist und nicht verbraucht wird.

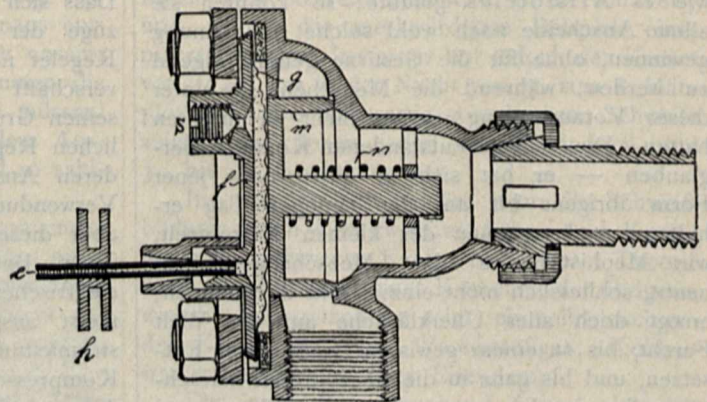
Der Turul-Temperaturregler besteht aus dem eigentlichen Thermostat (Abb. 91), welcher der zu regulierenden Temperatur ausgesetzt ist, und dem Ventil (Abb. 92), welches am Heizkörper angebracht ist und den Zutritt des Heizmittels zu diesem regelt. Thermostat und Ventil sind durch ein enges Röhrchen *e* miteinander verbunden. Das mit Äther gefüllte Spiralrohr *a* des Thermostaten steht durch das Röhrchen *b* mit dem Hohlraum unter der Metallmembran *d* in Verbindung. Diese wird durch die Spiralfeder *r* und den durch diese beeinflussten Drücker *q* nach aussen durchgebogen, und die Durchbiegung wird durch den Drücker *l*, der durch den Gewindebolzen *k* und den Griff *i* betätigt wird, begrenzt. Durch entsprechende Einstellung von *i* kann also der mit Äther gefüllte Raum zwischen der Membran *d* und dem Gehäuse *c* vergrössert oder verkleinert werden, die Ätherfüllung wird also durch Einstellung des

Griffes *i* durch das Spiralrohr *a* und das Verbindungsröhrchen *e* hindurch mehr oder weniger nach dem Ventil (Abb. 92) hingetrieben.

Da das Heizmittel, im vorliegenden Falle der Heizdampf, dieses Ventil passiert, so wird auch der dem Ventil zunächst liegende Teil des Röhrchens *e* so stark erwärmt, dass der bis dahin gelangende Äther verdampft. Der Ätherdampf drückt gegen die Metallmembran *g*, diese wird durchgebogen und drückt den Ventilteller *m* auf seinen Sitz, so dass das Ventil geschlossen und der Zutritt des Heizdampfes zum Heizkörper abgesperrt wird.

Wenn nun der Griff *i* des Thermostaten beispielsweise auf eine Temperatur von  $15^{\circ}$  C eingestellt wird — die unter dem Griff liegende Platte *o* trägt eine entsprechende Skala —, so ist der für die Ätherfüllung zur Verfügung stehende Raum in dem Spiralrohr *a* und zwischen *c* und *d* in Abb. 91 so gross, dass kein Äther durch das Röhrchen nach dem Ventil hin gedrückt wird, wo er zur Verdampfung kommen könnte, und das Ventil (Abb. 92) bleibt geöffnet. Steigt nun die Temperatur in dem beheizten Raume, in welchem der Thermostat angebracht ist, so dehnt sich mit der steigenden Temperatur der Äther aus, sein Volumen vergrössert sich, er gelangt in den heissen Teil des Verbindungsröhrchens *e*, verdampft dort, und der Ätherdampf schliesst das Ventil, so dass kein Dampf mehr in den Heizkörper gelangt. Sinkt infolgedessen nach einiger Zeit die Temperatur im beheizten Raume wieder, so tritt infolge der

Abb. 92.



Turul-Ventil.

Abkühlung eine Volumenverminderung des Äthers ein, der Druck des Ätherdampfes lässt nach, bei der Kondensierscheibe *h*, die der schnelleren Wärmeabgabe an die umgebende Luft dient, beginnt der Dampf zu kondensieren, bis schliesslich der Druck der den Ventilteller hebenden Spiralfeder *n* grösser wird als der Druck des mehr und mehr kondensierenden Ätherdampfes,

so dass diese Feder das Ventil öffnet und dem Heizdampf den Weg zum Heizkörper wieder frei gibt. Bei abermals eintretender Überschreitung der gewünschten Temperatur wiederholt sich das Spiel, so dass durch stetes Öffnen und Schliessen des Dampfventils die Raumtemperatur in sehr engen Grenzen ( $1-2^{\circ}$  C) konstant gehalten wird.

Zur gänzlichen Abstellung der Heizung genügt es, den Griff *i* des Thermostaten bis an den Anschlagstift herumzudrehen, ohne dass es nötig wäre, ein Ventil am Heizkörper zu schliessen. In dieser Stellung des Griffes würde sich das Ventil erst bei einer Raumtemperatur unter  $0^{\circ}$  C öffnen, so dass eine ungewollte, selbsttätige Einschaltung der Heizung ausgeschlossen scheint.

Ebenso wie für die Dampfheizung von Wohn- und Arbeitsräumen können die Turul-Temperaturregeler mit entsprechenden unwesentlichen Änderungen auch für jedes andere Heizmittel, wie z. B. Heissluft und Warmwasser, und auch für industrielle Heizanlagen aller Art, für Flüssigkeitswärmer, Kochkessel, Trocknereien, Vulkanisierkessel usw. mit Erfolg angewendet werden, und da sie sich durch einen niedrigen Preis vor allen bisher angewendeten Temperaturreglern auszeichnen, so dürften sie bald ausgedehnte Anwendung finden.

O. BECHSTEIN [11 582]

### Zunehmende Verwendung von Aluminium zu elektrischen Leitungen.

Schon seit einigen Jahren ist die Verwendung von Aluminium als Leitungsmaterial an Stelle des Kupfers vielfach erörtert worden, und in Amerika hat man auch schon recht gute Erfahrungen mit Aluminiumleitungen gemacht. Zu Anfang des Jahres 1908 hatten in den Vereinigten Staaten und in Kanada 19 Elektrizitätsgesellschaften insgesamt 1800 km Kraftübertragungsleitungen aus Aluminium für Spannungen bis zu 110000 Volt im Betriebe, und weitere grössere Leitungen waren im Bau begriffen.\*) Nachdem nun neuerdings der Preis des Aluminiums soweit gesunken ist, dass er mit dem des Kupfers ungefähr gleich steht, beginnt man auch bei uns dem Aluminium als Leitungsmaterial erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Seine verhältnismässig hohe Leitfähigkeit und sein sehr geringes spezifisches Gewicht lassen in der Tat, bei gleichen Preisen beider Metalle, das Aluminium für Leitungszwecke als gefährlichen Konkurrenten des Kupfers erscheinen. Die hauptsächlich in Betracht kommenden Eigenschaften beider Metalle sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

	Hartkupfer	Aluminium
Spezifisches Gewicht . . . . .	8,9	2,7
Wärmeausdehnungskoeffizient . . . . .	0,0000165	0,000023
Bruchfestigkeit in kg auf 1 qmm . . . . .	38—44	18—20
Widerstand eines Drahtes von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt bei 15 <sup>o</sup> C in Ohm . . . . .	0,0175	0,030

Wie sich aus dieser Zusammenstellung ergibt, muss nun zwar eine Leitung aus Aluminium, wegen des wesentlich grösseren elektrischen Widerstandes dieses Materials, den 1,7 fachen Querschnitt einer Kupferleitung von gleicher Leitfähigkeit erhalten — bei den meist in Betracht kommenden runden Drähten einen um 28 Prozent grösseren Durchmesser —, trotzdem aber wird die stärkere Aluminiumleitung um ungefähr die Hälfte leichter als die Kupferleitung, weil das spezifische Gewicht des Aluminiums so erheblich geringer ist als das des Kupfers. Bei gleichem Preise beider Metalle muss also die Kupferleitung ungefähr doppelt so teuer sein wie die Aluminiumleitung, oder erst dann, wenn Aluminium doppelt so teuer ist wie Kupfer, stellt sich der Preis beider Leitungen gleich hoch. Zu diesem Vorteil des Aluminiums kommt nun noch der, dass infolge des geringen Gewichtes die Spannweiten der Drähte grösser gewählt, die Leitungsmasten in grösseren Abständen voneinander angeordnet und ev. leichter gehalten werden können; wenn auch dieser Vorteil durch die geringere Zugfestigkeit des Aluminiums zum Teil wieder aufgehoben wird, so bleibt doch zugunsten des Aluminiums noch eine je nach den Verhältnissen verschieden grosse Ersparnis an Leitungsmasten, Isolatoren und Montagearbeit. Schliesslich kommt bei ausgedehnten Leitungsanlagen noch in Betracht, dass bei Verwendung von Aluminium nur etwa die Hälfte des Gewichtes an die Baustelle heranzuschaffen ist, dass also erheblich an Transportkosten gespart wird.

Als Nachteile der Aluminiumleitungen sind zu nennen: ihre leichte Oxydierbarkeit, namentlich ihre Empfindlichkeit gegen Alkalien und Chlorverbindungen, die ihre Verwendung in der Nähe des Meeres und mancher chemischen Fabriken ausschliesst, obwohl sich das Aluminium den Witterungseinflüssen gegenüber im allgemeinen nicht ungünstiger verhält als Kupfer; dann ferner die Tatsache, dass das Problem der Lötung von Aluminium noch nicht einwandfrei gelöst ist, so dass man sich vorläufig noch mit besonderen Verbindungsstücken, Klemmen, Muffen usw. behelfen muss. Diese

\*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 287.

Nachteile erscheinen aber nicht besonders schwerwiegend gegenüber den oben angeführten Vorteilen der Aluminiumleitungen.

Ausser für Freileitungen beginnt man aber auch das Aluminium zur Herstellung von Kabeln zu verwenden. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, die auch Aluminium-Freileitungen fabriziert, und die Societa Anonyma Tedeschi & Co. in Turin haben die Fabrikation von Aluminiumkabeln aufgenommen. Dabei verschiebt sich aber die Preisfrage zuungunsten des Aluminiums, weil der grössere Durchmesser des Aluminiumleiters naturgemäss auch einen grösseren Aufwand an Isolierungsmaterial, Bleimantel und Armierung erfordert, so dass in vielen Fällen, besonders bei Kabeln für hohe Spannungen, bei denen ein teures Isoliermaterial zur Verwendung kommt, ein Aluminiumkabel nicht billiger und auch nicht leichter wird als ein Kupferkabel. Bei den heutigen Preisen aber scheinen Aluminiumkabel durchweg vorteilhaft. Nach Angaben der genannten italienischen Kabelfabrik stellen sich die Verhältnisse bei zwei bezüglich ihrer Leitfähigkeit und Isolierung gleichwertigen Kabeln wie folgt:

	Aluminiumkabel	Kupferkabel
Leiterquerschnitt in qmm	650	400
Verhältnis der Kosten des Leiters . . . . .	0,62 :	1
Verhältnis des Durchmessers des Leiters .	1,16 :	1
Gewicht des Leiters in kg für 100 m . . .	180	361
Gewicht des Bleimantels in kg für 100 m . .	362	279
Gewicht der Armierung in kg für 100 m . .	175	148
Gesamtgewicht: kgf. 100 m	816	888
Verhältnis des Gesamtgewichts . . . . .	0,917 :	1
Verhältnis der gesamten Herstellungskosten . .	0,76 :	1

So günstig wie im vorliegenden Falle stellt sich das Verhältnis natürlich nicht immer, denn hier handelt es sich um ein Kabel für niedere Spannung mit billiger Papierisolation. Der grössere Durchmesser der Aluminiumkabel beeinflusst ihre Biegsamkeit, die bei den Verlegungsarbeiten sehr ins Gewicht fällt, nicht, wenn der Leiter aus dünneren Drähten hergestellt wird, als man sie gewöhnlich für Kupferkabel verwendet. Das geringere Gewicht kommt aber bei der Verlegung sehr zu statten.

Die A. E. G. stellt neben Freileitungen und Kabeln aus Aluminium auch isolierte Drähte für Installationen aus gleichem Material her, die ihres geringen Gewichtes wegen besonders im

Schiffbau bald ausgedehnte Anwendung finden dürften.

Die verhältnismässig leichte Oxydierbarkeit des Aluminiums ermöglicht seine Verwendung auf einem anderen Gebiete der Elektrotechnik, im Spulenbau. Die Oxydschicht auf einem Aluminiumleiter besitzt nämlich einen so hohen elektrischen Widerstand, dass sie als Isolation der einzelnen Windungen einer Spule gegeneinander in sehr vielen Fällen völlig genügt. Die Spezialfabrik für Aluminium-Spulen und -Leitungen G. m. b. H. in Berlin verwendet deshalb für Feldwickelungen von Bahn- und Automobilmotoren, Last- und Bremsmagneten, für Bogenlampenspulen usw. an Stelle des bisher für diese Zwecke allgemein gebräuchlichen Kupferdrahtes mit Baumwollisolation oxydierten, blanken Aluminiumdraht und erzielt damit, neben einer Gewichtersparnis bis zu 60 Prozent, eine hohe Widerstandsfähigkeit der Spulen gegen Temperatur- und Witterungseinflüsse. Während nämlich die Baumwollisolation unter der Feuchtigkeit und der bei Überlastung der Spule auftretenden Wärme stark leidet und nach kurzer Zeit unbrauchbar wird, ist die Oxydschicht des Aluminiumdrahtes gegen Feuchtigkeit unempfindlich und verträgt auch höhere Temperaturen, d. h. starke Überlastungen, weil einmal die Wärmekapazität des Aluminiums wesentlich grösser ist als die des Kupfers, dann aber auch, weil der blanke Aluminiumdraht die Wärme viel besser an die umgebende Luft abgibt als der baumwollisolierte Kupferdraht, der durch seine Umhüllung mit Baumwolle geradezu gegen Wärmeabgabe geschützt ist. Der bei Spulenwickelungen sehr wichtige Raumbedarf wird bei Verwendung von Aluminiumdraht, trotz des erforderlichen grösseren Querschnittes, nicht grösser, weil die ebenfalls Raum beanspruchende Umhüllung mit Baumwolle fortfällt.

Bisher hatten sich bekanntlich die grossen Hoffnungen, die man vor Jahren auf die Verwendbarkeit des Aluminiums für Zwecke der Elektrotechnik setzte, nicht erfüllt. Nach dem Vorstehenden zu urteilen, scheinen sie nunmehr zu einem Teile wenigstens doch noch in Erfüllung zu gehen, nachdem man Aluminium in grossen Mengen und zu billigem Preise herstellt, und nachdem man in seiner Verarbeitung Fortschritte gemacht hat.

B. [11519]

## RUNDSCHAU.

(Schluss von Seite 126.)

Ein weiterer Flugversuch, der gleichfalls mit dem Tode des kühnen Fliegers endete, soll im 9. Jahrhundert in Andalusien durch einen Araber ausgeführt worden sein, ein fernerer durch einen englischen Benediktinermönch Oliver in Malmesbury kurz vor dem Tode König Eduards

des Bekenner (5. Januar 1066). Über dieses Ereignis berichtet der englische Geschichtsschreiber Henri Knighthon, der im 14. Jahrhundert lebte und als recht zuverlässig gilt, in seiner Schrift *De eventibus Angliae* (Buch I, Kap. 15) folgendes:

„Damals trat jener Oliver, der in den Schriften wohl bewandert war, schon in reiferem Alter stehend, wie ein Jüngling, mit einem unerhört kühnen Versuche hervor. Er band sich in einer mir nicht bekannt gewordenen Weise Flügel an Hände und Füsse, um künstlich nach Art des Dädalus zu fliegen, da er die Fabel für Wirklichkeit hielt, und flog auf der zusammengedrängten Luft von der höchsten Spitze eines Turmes über den Raum eines Stadiums (125 Schritt) und noch mehr dahin; aber ängstlich geworden durch die Wucht des wirbelnden Windes, vielleicht auch im Bewusstsein seines waghalsigen Unternehmens stürzte er schliesslich, wodurch seine Schenkel für immer verkrüppelt wurden.“

Ein weiterer, ganz ähnlicher Versuch soll 100 Jahre später, im Jahre 1161, unter der Regierung des byzantinischen Kaisers Manuel I Komnenos (1143—1180) durch einen Sarazenen in Konstantinopel ausgeführt worden sein, wie Niketas Akominatos berichtet (vgl. Feldhaus' oben zitierte Schrift). Doch auch dieser, vor allem Volk unternommene Versuch endete mit dem Sturz und Tod des Waghalsigen.

Dass im 12. und 13. Jahrhundert derartige Versuche mittelalterlicher „Aviatiker“ nicht ganz vereinzelt gewesen sein können, geht aus einer merkwürdigen, viel zu wenig bekannten Stelle in Roger Bacons (1214—1294) Schrift *de secretis operibus artis et naturae* hervor, worin im 4., *de instrumentis artificiosis mirabilibus* betitelten Kapitel folgende ganz modern anmutende Stelle vorkommt:

„Es können auch Flugapparate (instrumenta volandi) hergestellt werden, worin ein in der Mitte sitzender Mensch durch Steuern irgendeiner Vorrichtung (revolvens aliquod ingenium) bewirken kann, dass künstlich zusammengefügte Flügel (Propeller) nach Art eines fliegenden Vogels die Luft peitschen . . . sie sind von alters und auch zu unsern Zeiten gemacht worden, und es ist gewiss, dass man ein Instrument zu fliegen habe, das ich jedoch nicht gesehen, noch einen Menschen, der es gesehen, gekannt habe; den weisen Mann aber, der dieses Kunststück erdacht, den kenne ich.“

Obwohl diese Stelle die Kunst zu fliegen als schon im 13. Jahrhundert erfunden hinstellt, ist man  $2\frac{1}{2}$  Jahrhunderte später noch nicht weiter in der Verwirklichung gekommen. Um 1500 und in den folgenden Jahren beschäftigte sich der erhabene Geist eines Lionardo da Vinci bekanntlich sehr eingehend mit dem

Flugproblem, und eine ganze Reihe von Entwürfen zu Flugapparaten, die von dem als Künstler wie als Gelehrten und Ingenieur gleich grossen Mann herkommen, sind uns überliefert. Doch auch die praktische Ausübung der Kunst machte um diese Zeit grosse Fortschritte. Etwa im Jahre 1490 soll ein Kantor Senecio aus Nürnberg einen Flugversuch unternommen haben und dabei zu Tode gekommen sein. Wenige Jahre später, zur Hochzeitsfeier des bedeutenden mailändischen Feldherrn Bartolomeo d'Alviane, soll Giovanni Baptista Dante aus Perugia einen sagenhaften Flug ausgeführt haben, der ihn angeblich sogar über den Trasimenischen See hinwegführte. Im September 1507 versuchte dann der englische Abt John Damian, mit Hilfe einiger grosser Adlerflügel, die er sich angebunden hatte, von Stirlings-Schloss nach Frankreich hinüberzufliegen, hatte aber keinen weiteren Erfolg, als dass er stürzte und sich ein Bein brach.

Die Flugversuche und aeronautischen Phantasien werden in der Folge immer zahlreicher. Nur einige der bemerkenswertesten Literaturstellen seien nachstehend noch kurz erwähnt. Die nachfolgende ist als pures Phantasieprodukt zu bezeichnen. Sie findet sich in dem sehr merkwürdigen, geistvollen Buch des Giambattista Porta: *Magia naturalis*, jedoch noch nicht in der ersten Auflage, die 1558 in Neapel erschien, sondern erst in den zahlreichen späteren. Es heisst darin im Buch XX, Kap. 10, anschliessend an Ausführungen über die Kinderdrachen:

„Hier könnte ein erfinderischer Geist die Anfänge erkennen, dass auch ein Mensch zu fliegen vermag, wenn er sich ungeheure Flügel an den Ellenbogen und Brust bindet und sich nun von Kindheit an langsam daran gewöhnt, sie zu gebrauchen, von einem allmählich höher werdenden Orte aus. Wenn jemand dies für wunderbar halten sollte, mag er beachten, was der Überlieferung nach der Pythagoreer Archytas erdacht und ausgeführt hat.“

Nicht viel später weiss Burggrave in einem 1612 in Amsterdam erschienenen Werke: *Panoptia Physico-Vulcania*, von einer ganzen Reihe teils sagenhaft unverständlicher, teils offenbar wirklich ausgeführter Versuche auf dem Gebiete der Aeronautik zu berichten:

„Bekannt im Gedächtnis der Alten und der Neueren ist die Überlieferung von der hölzernen Taube, die Archytas aus Tarent verfertigt hat, der goldenen Fliege des Regiomontanus, des Kauzes des Ictinus und der aus Stahl künstlich gearbeiteten Spinnen . . . Ein Nürnberger Kantor Senecio erhob sich mit Hilfe eines Flügelpaares in die Luft und flog nach Art eines Vogels dahin: auch flog er wieder herab; gleichwohl stürzte er schliesslich infolge eines aus Unvor-

sicht begangenen Fehlers . . . und brach Arme und Genick. Ähnliches soll sich nach dem Bericht unsrer Vorfahren einst in Paris zugetragen haben.“

Immer zahlreicher werden nunmehr die Flugversuche und Flugideen, wie die Schriften des Gassendi, van Helmont, Athan. Kircher, Caramuel u. a. erkennen lassen, ganz besonders aber Friedr. Hermann Flayders *de arte volandi* von 1628.

Es können hier unmöglich alle einzelnen „Aviatiker“ des 15., 16. und 17. Jahrhunderts, von denen die gelehrten Schriften jener Zeit zu berichten wissen, mit Namen genannt werden. Es genügen ja die wenigen mitgeteilten Stichproben schon, um zu zeigen, welch reichhaltiges Material zur Geschichte der Flugmaschine in mittelalterlichen und neuen Schriften verborgen ist, dessen Auswertung sich lohnt. Aber nicht nur über Flugapparate, sondern auch über Luftschiffe setzt die bemerkenswerte Literatur schon sehr zeitig ein. Bereits in dem berühmten *Pantagruel* des François Rabelais von 1533 ist im 51. Kapitel des 3. Buches die Rede von einem künftig zu erfindenden Hanfgewebe von solcher Festigkeit, „dass mit seiner Hilfe die Menschen zu den Quellen des Hagels, den Abflussöffnungen des Regens und in die Werkstatt der Blitze werden gelangen können“. 1616 erzählt Fonteny von einem ausgeblasenen, mit Morgentau gefüllten Ei, das, wenn es von der Sonne beschienen wird, in die Luft fliegt; 1617 erwähnt Faustus Varantius das Prinzip des Fallschirms, das dann von Cyrano de Bergerac später, ebenso wie Fontenys Idee, in geistvoller Weise in seine phantastische Mondreise mit aufgenommen wird. 1656 schreibt La Montagne, „dass es möglich sein müsse, einen fliegenden Wagen herzustellen . . . gross genug, um mehrere Personen mit Lebensmitteln für ihre Reise und mit allerlei Handelserzeugnissen darin unterzubringen“.

Die bekannte Idee Lanas, mit Hilfe von luftleer gepumpten, leichten Metallkugeln ein Luftschiff herzustellen, das „leichter als die Luft“ sei und deshalb in die Höhe steigen müsse, spukt in den letzten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts vielfach herum. Eine von Franz David Frescheur verfasste, vielfach (auch im Katalog der *Ila*) fälschlich Philipp Lohmeyer zugeschriebene umfangreiche Dissertation der Universität Rinteln vom 4. März 1676 behandelt, ohne Nennung Lanas, die gleiche Idee ungewöhnlich ausführlich, wobei vorausgesetzt wird, dass das Luftschiff mit Hilfe von Segeln, Rudern und der Steuer beliebig gelenkt werden könne. Im 2. Kapitel dieser seltsamen Dissertation findet sich übrigens schon der deutsche Ausdruck „Luftschiffer“ — es dürfte dies vermutlich die älteste Stelle sein, in der jenes deutsche Wort

sich nachweisen lässt. Einige Jahre später kam dann Becher in seinem wunderlichen Buch *Närrische Weisheit* auf die Kunst der Luftschiffahrt zurück, deren Erfindung er sich selbst zuschrieb.

Zur Zeit von Gusmaos sensationellem Flug von 1709, über den freilich nur Gerüchte und Sagen statt authentischer Berichte erhalten zu sein scheinen, und der wahrscheinlich nicht der „erste Ballonaufstieg“ gewesen ist, als den man ihn vielfach hinstellt, sondern lediglich einer der damals schon häufigen Versuche mit einem Flugapparat, häufen sich die Geschichten von erfolgreichen Luftschiffahrten wieder erstaunlich, wobei freilich oft als Tatsache berichtet wurde, was in Wirklichkeit von den Menschen gewünscht und geträumt wurde. Dass der Fall Gusmao, dessen Aufklärung besonders dringlich erscheint, nur eine Episode in einer längeren, für Luftschiffahrt begeisterten Zeitepoche war, geht allein schon daraus hervor, dass bereits im Jahr 1708, also ein Jahr vor Gusmaos Lissaboner Flug, die Rede ist von einer beabsichtigten Luftreise von St. Germain nach Brüssel (*Arlequiniana*, S. 65).

Kurz und gut, es gibt noch eine Geschichte der Luftschiffahrt vor Montgolfier, deren Wichtigkeit bisher beträchtlich unterschätzt wurde. Eine Zusammentragung und kritische Bearbeitung des gesamten hierher gehörigen Materials würde sicher eine sehr mühevoll und zeitraubende, aber auch ausnehmend lohnende Arbeit sein, die ein ebenso eigenartiges wie reizvolles kulturgeschichtliches Dokument vom Werden und Wachsen einer jetzt endlich, nach tausendjährigem Ringen, siegreich gewordenen Idee darstellen würde.

DR. R. HENNIG. [1590b]

## NOTIZEN.

**Acetylen-Leuchtfener mit selbsttätiger Zündung.** (Mit einer Abbildung.) Seit es nach einem von Claude und Hess angegebenen Verfahren gelungen ist, das Acetylen in Aceton gelöst unter hohem Drucke gefahrlos\*) in Stahlflaschen aufzubewahren, findet es auch in grösserem Massstabe Anwendung als Brennstoff für Leuchtfener. Nach dem genannten Verfahren werden die Stahlflaschen zum Teil mit einer porösen Masse gefüllt, die aus Kieselgur, Holzkohle und einem geeigneten Bindemittel besteht; diese Masse absorbiert eine verhältnismässig grosse Menge Aceton, und in diesem löst sich das unter einem Druck von 12 bis 15 Atm. in die Stahlflasche gepresste Acetylen. Dabei kann das Aceton das 24fache seines Volumens an Acetylen unter atmosphärischem Druck aufnehmen und das 300fache unter einem Druck von 12 Atm. Das in der beschriebenen Weise in Aceton gelöste und in Stahlflaschen aufbewahrte Acetylen ist auch bei hohem Druck nicht explosibel. — Seit dem Jahre 1905 sind nun in Schweden

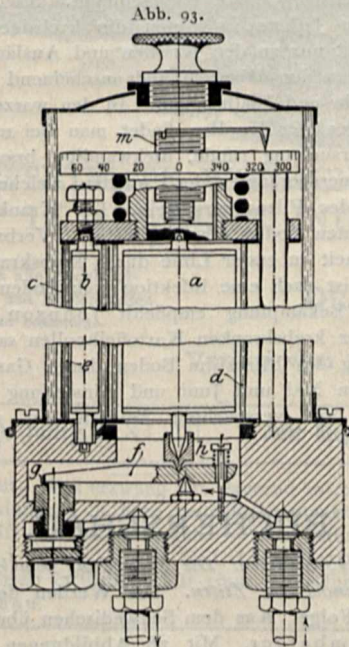
\*) Seiner endothermischen Natur gemäss explodiert Acetylen bei einem Druck von 2 Atm. und mehr sehr leicht.

Versuche mit einem von M. Dalén angegebenen und von der Gesellschaft Gasakkumulator in Stockholm gebauten Acetylenleuchtfeuer angestellt worden mit so gutem Erfolge, dass Acetylen heute auf vielen schwedischen Leuchttürmen, u. a. auch zur Befuerung der Hafeneinfahrt von Stockholm, verwendet wird. Das Acetylen wird bei diesen Leuchtfeuern aus den Stahlflaschen durch einen Druckregler dem Brenner zugeführt. Das Bemerkenswerte an der Einrichtung ist das selbsttätige Entzünden der Flamme bei Eintretender Dunkelheit oder Nebel und das selbsttätige Erlöschen, sobald es wieder hell wird. Die in der beistehenden, der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure entnommenen Abbildung 93 im Längsschnitt dargestellte Aus-

Bruch des Hebels durch starke Ausdehnung von *a* bei sehr hellem Tageslicht, etwa in der Mittagsonne, zu vermeiden, ist die Platte, welche die Ausdehnung von *a* nach oben verhindert, mit Hilfe einer Spiralfeder nachgiebig gemacht, jedoch so, dass die Feder erst dann nachgeben kann, wenn das Ventil *g* fest geschlossen ist. Mit Hilfe der Stellschraube *m*, welche auf diese Feder wirkt, kann aber die ganze Vorrichtung so eingestellt werden, dass bei einem bestimmten Grad der Dunkelheit das Leuchtfeuer entzündet wird und bei einer bestimmten Helligkeit wieder erlischt, indem eben ein grösserer oder kleinerer Bruchteil der Ausdehnung des Zylinders *a* durch die Feder nach oben aufgenommen wird und damit nach unten auf *f* und *g* nicht zur Wirkung kommt. Die beschriebene Aus- und Einschaltvorrichtung, die einen sehr sparsamen Gasverbrauch herbeiführt und vor allem das Leuchtfeuer von der Sorgfalt eines Wärters vollkommen unabhängig macht, wird oberhalb der Laterne angebracht, so dass sie dem vollen Tageslicht ausgesetzt ist.

Bn. [11485]

\* \* \*



Ein- und Ausschaltvorrichtung für Acetylen-Leuchtfeuer.

und Einschaltvorrichtung beruht darauf, dass zwei der gleichen Lichtquelle ausgesetzte Körper gleicher Zusammensetzung verschieden grosse Wärmemengen aufnehmen und sich infolgedessen verschieden ausdehnen, wenn der eine eine raue, der andere aber eine polierte Oberfläche besitzt. Der Metallzylinder *a*, der von einem die Wirkung verstärkenden Glaszylinder *d* umschlossen ist, muss sich, solange es hell ist, mehr ausdehnen als die drei aus gleichem Metall bestehenden, ebenfalls von Glaszylindern *e* umschlossenen Zylinder *b*, die in vergoldeten und polierten Hohlzylindern *c* stecken. Durch die Ausdehnung des Zylinders *a* wird aber der Hebel *f* niedergedrückt und damit durch das Ventil *g* dem vom Druckregler kommenden Gase — siehe Pfeile in der Abb. 93 unten rechts — der Weg zum Brenner verschlossen. Bei Eintritt der Dunkelheit zieht sich der Zylinder *a*, der nun keine Wärme mehr aufnimmt, zusammen, der Hebel *f* wird entlastet, und die Feder *h* öffnet das Ventil *g*; das Gas strömt zum Brenner und entzündet sich hier an einer kleinen Stichflamme: das Leuchtfeuer tritt in Tätigkeit. Bei Wiedereintritt des Tageslichtes dehnt sich der Zylinder *a* wieder aus und sperrt das Gas ab, das Leuchtfeuer erlischt. Um einen

Der Bau der Eisenbahn über die Anden. Diese gewaltige Bahnlinie, welche in Vereinigung mit anderen, bereits bestehenden Bahnen die Städte Buenos Aires und Valparaiso miteinander verbinden und somit ganz Südamerika vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean durchqueren soll, ist gegenwärtig im Bau soweit fortgeschritten, dass im Frühjahr 1911 die Eröffnung der ganzen Strecke für den Durchgangsverkehr zu erwarten ist, wie die Zeitschrift *The Engineering Magazine* berichtet. Die ganze Länge der Bahn beträgt von einer Küste zur anderen 1430 km, die Fahrzeit für die Gesamtstrecke soll 29 Stunden betragen, während der bisherige Schiffsverkehr durch die Magelhaens-Strasse zehn Tage erforderte. Die ersten praktischen Schritte zur Verwirklichung des lange vorher gefassten Planes einer transkontinentalen Eisenbahn in Südamerika wurden 1873 von den Gebrüdern Clark unternommen, denen eine Konzession für den Bau einer Eisenbahn von Buenos Aires bis zur chilenischen Landesgrenze verliehen worden war. Bei der Linienführung dieser Bahn war aber bereits Rücksicht auf die Durchquerung von Chile genommen. Die Arbeiten der Brüder Clark zogen sich aber infolge von Geldschwierigkeiten sehr in die Länge. 1880 wurde dann zuerst die von der argentinischen Regierung gebaute Bahnlinie von Villa Mercedes bis Mendoza eröffnet, welche 357 km lang ist, während der von den Gebrüdern Clark gebaute 689 km lange Bahnanschluss von Villa Mercedes an Buenos Aires 1883 eröffnet wurde. Mendoza liegt bereits 719 m über dem Meere am östlichen Abhange der Anden.

Auf chilenischer Seite war man zu dieser Zeit mit dem Bahnbau auch schon bis Santa Rosa, 855 m über dem Meere, gekommen, so dass also nur eine Strecke von 258 km Länge übrig blieb, von der nur 75 km auf chilenischem Gebiete lagen, um die Verbindung herzustellen. Den Bau des argentinischen Teiles dieser Reststrecke hatte die Regierung im Jahre 1886 einer englischen Gesellschaft übertragen, von welcher bis 1903 die ganze Strecke bis auf 72 km, allerdings das schwierigste Stück, hergestellt wurde. Auf der chilenischen Seite hatte die Regierung nach dem Jahre 1900 zunächst den Bau selbst in die Hand genommen, sich aber 1903 gezwungen gesehen, die Arbeiten einer englisch-amerikanischen Gesellschaft zu übergeben. Die Gesamtstrecke

wurde hierbei in die Abschnitte Santa Rosa—Juncal, Juncal—Portillo und Portillo bis zum Anschluss an die argentinische Bahn eingeteilt; die erste, 51,5 km lange Teilstrecke wurde im Sommer 1906 dem Verkehr übergeben. Seitdem besteht auch schon ein Durchgangsverkehr, der über den 3842 m hoch gelegenen Cumbrepass durch die Post aufrecht erhalten wird. Die Gesamtfahrzeit von Buenos Aires nach Valparaiso war damit auch schon auf 38 Stunden vermindert. Die letzte, auch heute noch nicht vollendete Strecke enthält einen 3 km langen Scheiteltunnel, welcher den Cumbrepass durchdringt und mehr als zur Hälfte fertiggestellt ist. [11547]

\* \* \*

**Die Niveauschwankungen des Aralsees.** Die Erforschung des Aralsees, der zu den stürmischsten Gewässern zählt, hebt erst mit dem Jahre 1819 an. Soweit die Messungen zurückreichen, ist der Wasserspiegel des Sees beständigen Schwankungen unterworfen gewesen, so dass die Messungsergebnisse der verschiedenen Forscher erheblich voneinander abweichen. Der Boden des Sees besteht in seinem nordwestlichen Teile aus Schlamm, im südöstlichen Teile aus Sand; die Küste ist ausser im Westen niedrig, sandig und unfruchtbar. Der ganze See ist nicht tief; in der Nähe der Ufer ist das Wasser seicht, in der Mitte beträgt die Tiefe etwa 20 m, nimmt aber nach dem nördlichen, östlichen und südlichen Gestade allmählich ab, und nur im westlichen Teile des Sees befindet sich eine über 60 m hinabgehende Rinne. Nach den jüngsten Angaben liegt der Wasserspiegel des Aralsees 74 m über dem Kaspischen See und 48 m über dem Meeresspiegel, und seine Oberfläche beträgt einschliesslich der Inseln 67 769 qkm. Dass der See früher ein um 15,5 m höheres Niveau gehabt hat, zeigen die alten Wassermarken. Es galt als feststehend, dass die Abnahme des Wassers durch Verdunstung die Zuströmung beträchtlich überwiege, und zwar war der jährliche Wasserverlust auf 5 cbkm Wasser berechnet worden, so dass also der Wasserspiegel jährlich um 7 cm sinken müsste. Nach den neuesten Forschungen von Berg, über welche Woeikow in *Petermanns Mitteilungen* 1909 berichtet, ist die Senkung des Niveaus keineswegs konstant, sondern das Niveau beständigen Schwankungen unterworfen, wie sich mit Sicherheit an der veränderten Küstengestaltung feststellen lässt; denn infolge der seichten Ufer und flachen Küste sind mit jedem Steigen und Fallen des Wasserspiegels auch erhebliche Änderungen der Seefläche verbunden. In den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts war der Wasserspiegel ziemlich hoch und nahm dann beständig ab bis etwa um das Jahr 1880; von dem Zeitpunkt an ist er bis 1908 aber wieder um 3 m gestiegen, so dass bebaute und bewohnte Uferstrecken verlassen werden mussten und die Verlegung der Trace der Eisenbahn Orenburg—Taschkent notwendig wurde. Die Wassermenge des Sees betrug danach 1908 um 20% mehr als 1880. Damit ist allerdings noch lange nicht der frühere Wasserstand erreicht, denn die ehemals vorhandene nordwestliche Bai ist noch verschwunden, und die nordöstliche Bai, Sary-Tschaganak oder Gelbe Bai, soll ehemals bis zum Hügel Sary-Bulak gereicht haben. Da auch die anderen kleineren Seen im Norden, Osten und Süden des Aralsees gleichfalls seit 15 bis 20 Jahren beständig steigen, so handelt es sich hier anscheinend um eine ganz merkwürdige Klimaschwankung des westlichen Zentralasiens. Dieselbe findet gleichfalls ihren Ausdruck in den seit 1838 veranstalteten Regenbeobachtungen in Barnaul am oberen

Ob; bis 1868 ist die Menge der Niederschläge gefallen, von da ab ist sie aber bis 1895 rasch gestiegen und seitdem hoch geblieben. Diese Beobachtungen widerlegen die bisherige Annahme einer fortschreitenden Austrocknung Zentralasiens. Dass die Schwankungen des Wasserspiegels des Aralsees periodisch seien, lässt sich bislang in keiner Weise feststellen. S.-T. [11559]

\* \* \*

**Der Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*)** wurde zum allererstenmale 1896 von Schilberszky in Ungarn gefunden, in England ist die Krankheit seit 1901 bekannt; seit wann die für Deutschland neue Krankheit am Rhein und in Westfalen auftritt, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen, in Schlesien wurde sie 1908 mit Saatgut aus Ungarn eingeschleppt. Nach den Beobachtungen Johnsons treten die krebsigen Wucherungen nicht nur an den Knollen und Ausläufern, sondern auch an den Wurzeln und anscheinend ebenso an den Stengeln und Blättern auf. In den warzenförmigen Wucherungen der Knollen findet man bei mikroskopischer Untersuchung runde, dickwandige braune Zellen mit den Dauersporangien des Parasiten, welche die Überwinterung des Pilzes vermitteln. Die Krankheit wird durch feuchten Boden sehr begünstigt. Verbreitet wird die Krankheit in erster Linie durch krebskrankes Saatgut, doch ist auch eine Infektion vom Boden aus möglich. Zur Bekämpfung empfiehlt Johnson das Verbrennen der krebskranken Kartoffelknollen samt Kraut, Vernichtung des Pilzes im Boden durch Gaskalk oder Schwefel im Mai und Juni und Einstellung des Kartoffelbaues auf verseuchten Feldern auf mindestens sieben Jahre. tz. [11558]

## BÜCHERSCHAU.

Arrhenius, Svante. *Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten. Das Werden der Welten. Neue Folge.* Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger. Mit 28 Abbildungen. 3. u. 4. Tausend. (XII, 191 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 5. M., geb. 6 M.

Es ist keine alltägliche Erscheinung, dass ein Forscher von der Bedeutung eines Arrhenius es unternimmt, mit einem populär-wissenschaftlichen Werk hervorzutreten. Nun hat der berühmte schwedische Gelehrte auf sein vor etwa zwei Jahren erschienen Buch: *Das Werden der Welten*, einen zweiten Band folgen lassen, welcher eine kurze, doch äusserst interessante Geschichte der Kosmogonie enthält. Ausserdem werden einige Themen, welche die Kapitel des ersten Bandes bilden, eingehender behandelt. Zu diesen gehören die beiden Schlusskapitel des neuen Buches: *Die Einführung des Energiebegriffs in die Kosmogonie* und *Der Unendlichkeitsbegriff in der Kosmogonie*. Beide enthalten ebenso wie alle früheren Schriften Arrhenius' eine Fülle origineller Ideen, wobei der Strahlungsdruck des Lichtes, den Arrhenius zuerst in die Mechanik des Himmels eingeführt hat, eine grosse Rolle spielt. Ein Kapitel ist auch den Theorien von der Bewohnbarkeit der andern Welten gewidmet und wird sicher auch von weiteren Kreisen mit Interesse gelesen werden. [11537]