



## 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> 979.** Jahrg. XIX. 43. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

22. Juli 1908.

**Inhalt:** Das neue Motorluftschiff des Grafen von Zeppelin. Mit vier Abbildungen. — Die Kälteindustrie und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Von E. SCHMIDT, Schöneberg. (Schluss.) — Zeebrücke und der neue Seehafen von Brügge. Mit zwölf Abbildungen. — Wasserstandsrohrreiniger. D. R. P. Mit einer Abbildung. — Rundschau. — Notizen: Gewinnung und Verwendung von Naturgas. — Umwandlung von Diamanten in Koks. Mit einer Abbildung. — Die Fallgeschwindigkeit der Regentropfen. — Das Schwärmen der Bienen. — Untergrundbahn für den Postverkehr in Berlin. — Post.

### Das neue Motorluftschiff des Grafen von Zeppelin.

Mit vier Abbildungen.

Mitten hinein in die fast alltäglich gewordenen begeisterten Nachrichten über neue Rekordleistungen von mechanischen Flugvorrichtungen, welche bei der Abhängigkeit der heutigen Flugmaschinen von den leisesten Änderungen der Windrichtung sowie überhaupt angesichts ihrer mangelnden Stabilität während des Fluges immer noch einen gewissen Zug ins Akrobatenhafte nicht verleugnen können, klingen die Mitteilungen, welche die neueste grosse Versuchsfahrt des Grafen von Zeppelin mit seinem Motorballon betreffen, wie eine Mahnung zu ernsthafter, überlegter Ingenieurarbeit auf dem zukunftsreichen Gebiete der Luftschiffahrt. Fast ein Jahr ist vergangen, seit Zeppelin mit seinem Motorluftschiff 1906 die ersten bedeutsamen Erfolge errungen hat, die das Interesse der deutschen Reichsregierung geweckt haben; fast ein volles Jahr waren sogut wie gar keine Nachrichten über seine weiteren Arbeiten in die Öffentlich-

keit gelangt, die sich schon mit steigendem Interesse den Flugmaschinen zuwandte und die Motorluftschiffe zu vergessen schien. Auf einmal, anscheinend ohne grosse Vorbereitungen, hat Zeppelin eine Fahrt unternommen und, was noch mehr sagen will, glücklich zu Ende geführt, die der Leistungsfähigkeit seines Fahrzeuges ein glänzendes Zeugnis ausgestellt und mit einem Schlage die Augen der ganzen Welt auf ihn gerichtet hat. Am 1. Juli dieses Jahres ist der Motorballon, den Zeppelin für Rechnung der Reichsregierung erbaut hat, früh um 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr in Friedrichshafen aufgestiegen, ist dann über Konstanz und Basel nach dem Vierwaldstättersee gefahren, den er unter begeisterter Teilnahme der internationalen Kurgäste von Luzern mehreremale umkreist hat, um sich hierauf über Zürich nach Frauenfeld zu begeben, wo er um 5 Uhr nachmittags anlangte. Der Ballon fuhr dann nordwestlich nach dem Hohentwiel, den er umkreiste, ging am schweizerischen Bodenseeufer entlang bis Bregenz und über Lindau nach Friedrichshafen zurück, wo er um 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 9 Uhr landete. Der Ballon

war also volle 12 Stunden ununterbrochen in der Luft, die mittlere Höhe seiner Fahrt war 250 bis 300 m, doch wurden auch bis 750 m Höhe erreicht. Der insgesamt zurückgelegte

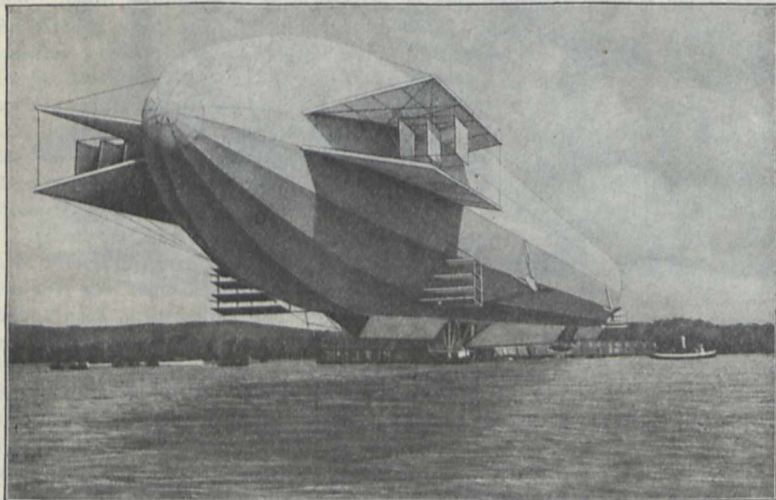
Weg beträgt etwa 350 km, einer mittleren Reisegeschwindigkeit von 55,6 km in der Stunde entsprechend. Diese Leistung, die nicht allein für die Zuverlässigkeit und Ausdauer sondern auch für die Steuerfähigkeit des Zeppelinschen Luftschiffes Zeugnis ablegt, insofern als auf dieser Fahrt die verschiedensten ungünstigen Luftströmungen, mitunter sogar starker Gegenwind, zu überwinden waren, rücken die Verwirklichung des Gedankens an ein verhältnismässig sicheres Luftfahrzeug in beträchtliche Nähe. Umsomehr verlohnt es sich, die Bauart des neuen Motorluftschiffes und den Grund seiner Erfolge etwas näher zu untersuchen.\*)

Den Grundzug des neuen Luftschiffes bildet auch wieder seine durchaus starre Bauart, welche darin besteht, dass die Form des länglichen Bal-

lonkörpers nicht, wie bei den unstarren Luftschiffen, durch die Stärke der Gasfüllung bestimmt wird, sondern bei allen Füllungen dadurch unverändert erhalten bleibt, dass der Ballonstoff über ein festes, in Zellen geteiltes Gerüst aus einer leichten Aluminiumlegierung gespannt wird. Dieses Gerüst steht mit den beiden Gondeln in vollkommen fester Verbindung. Die hauptsächlichste Schwierigkeit dieser vielfach bekämpften Bauart, das Landen auf festem Grund, soll bei dem neuen Luftschiff dadurch überwunden werden, dass die Gondeln an den Unterseiten mit Luftkissen versehen sind. Der Überzug des Ballongerüstes, der von der Continental Cautchouc- und Gutta-percha-Co. in Hannover stammt, besteht aus einem doppelten Baumwollstoff und mehreren Gummischichten, welche besser dichten, als eine

einzig Gummischicht. Das Gewicht dieses Stoffes beträgt 230 g für 1 qm. Für den ganzen Ballon sind etwa 7500 qm erforderlich gewesen. Würde man statt des Baumwollstoffes Seidenstoff ver-

Abb. 473.



Das neue Motorluftschiff vor dem Aufstieg.

Abb. 474.



Graf Zeppelin und Tochter in der vorderen Gondel des Luftschiffes.

\*) Graf v. Zeppelin, dem der Verein deutscher Ingenieure die höchste ihm zur Verfügung stehende Auszeichnung, die goldene Grashof-Denkmünze, verliehen hat, hat sich auf der letzten Hauptversammlung des Vereines zu Dresden in einem Vortrag über seine

wendet haben, wie das z. B. bei dem neuesten französischen Militärluftschiff *République* geschehen

Erfahrungen beim Bau von Luftschiffen ausgesprochen, dem die nachstehenden Angaben zum Teil entnommen sind.

ist, so hätte man 300 bis 400 kg totes Gewicht sparen und anderweitig nutzbringend verwenden können. Aber der Grund der Abneigung gegen Seidenstoffe liegt nicht nur in ihrem höheren Preis, vielmehr auch darin, dass diese Stoffe nicht gummiert werden können, sondern mit Firnis gedichtet werden müssen, der leicht klebrig bleibt und den Stoff unbrauchbar macht.

Die beiden 110pferdigen Daimler - Motoren, welche zum Antriebe des Luftschiffes dienen, wiegen jeder 500 kg, sind also verhältnismässig schwerer, als andere Luftschiffmotoren, aber sie zeichnen sich dafür durch geringen Benzin- und Schmierölverbrauch aus. Für Fahrzeuge, welche längere Fahrten unternehmen sollen, kommt das Gewicht des mitzuführenden Brennstoffes und Schmieröles schon sehr in Betracht, man kann also leicht jene Betriebsdauer ausrechnen, bei welcher der schwerere, aber im Verbrauch sparsamere Motor verhältnismässig leichter wird, als ein halb so schwerer, aber unwirtschaftlich arbeitender. Die Motoren werden mit Hilfskurbeln angedreht

hat, dass es vorteilhafter ist, die Schrauben ungefähr mit der Umdrehungszahl der Motoren anzutreiben.

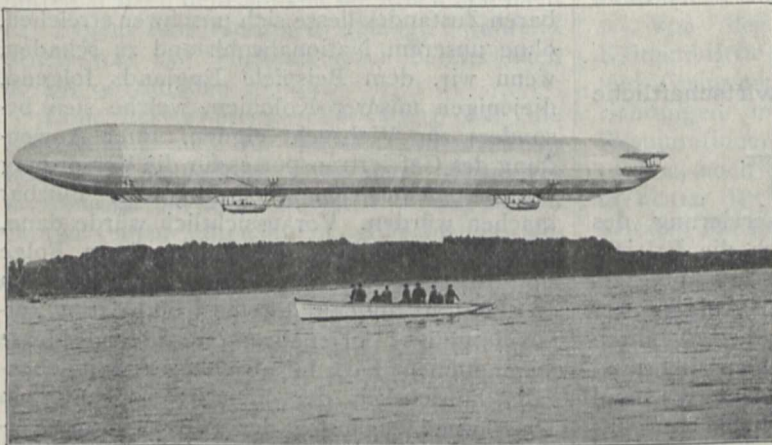
Sehr sinnreich sind die Steuervorrichtungen ausgebildet, welche dem Luftschiff ermöglichen,

Abb. 475.



Das Zeppelinsche Luftschiff im Aufstieg.

Abb. 476.



Das Zeppelinsche Luftschiff im Fluge über dem Bodensee.

und sind mit Wendegetrieben versehen, um durch Rückwärtstreiben der Schrauben das Luftschiff schnell anhalten zu können. Die Luftschrauben selbst sind unmittelbar unter dem Ballonkörper angebracht und im Durchmesser verhältnismässig klein gehalten, weil sich gezeigt

nach Belieben aufwärts oder abwärts und nach der Seite auszuweichen. Das nach vielen Versuchen gefundene Steuer für die Höhenbewegungen besteht aus je vier übereinander angeordneten Flächen auf jeder Seite des Ballonkörpers in der Nähe seines vorderen Endes. Es dient, abgesehen von der Angabe der Höhenrichtung, auch dazu, Überlastungen oder überschüssigen Auftrieb auszugleichen. Da das Steuer bei 14 m Geschwindigkeit in der Sekunde etwa 800 bis 900 kg Hubkraft besitzt, so kann schon ein beträchtlicher Gasverlust eintreten, ohne dass das Luftschiff zu sinken braucht.

Im ganzen besitzt das neue Luftschiff bei 15090 cbm Gasinhalt 16800 kg Auftrieb. Da es selbst 12000 kg wiegt, so bleiben noch 4800 kg für mitzuführende Menschen, Betriebsmaterialien und sonstige Stoffe übrig.

Die vollständige Besatzung besteht aus 12 Personen, davon mindestens zwei Führer, welche in der Navigierung über flachem wie über bergigem Land, über Meeren, bei Tag und bei Nacht, über und unter den Wolken gut bewandert sein müssen und die Einwirkungen von Wärme- und Höhen-

änderungen, von Entlastung durch den Benzinverbrauch oder durch Ballastabgabe, von Belastung durch Regen, Schnee usw. genau kennen.

Es erübrigt sich wohl, auf die Aussichten, welche das Gelingen der 12stündigen Fahrt dieses Motorballons, zunächst insbesondere der Kriegführung, eröffnet, an dieser Stelle näher einzugehen. Wenn man sich in dieser Hinsicht unterrichten will, lese man irgendeine der Tageszeitungen. Aus den hier namentlich im Ausland geäußerten übertriebenen Besorgnissen wird man unzweifelhaft ein Bild von der Bedeutung gewinnen, welche dieser Rekordfahrt des Zeppelinschen Luftschiffes beigemessen wird.

Nach dem Ausfall seiner 12-Stunden-Fahrt darf Zeppelin der 24stündigen Fahrt, welche der endgültigen Abnahme seines Luftschiffes durch das Reich vorangehen und auf der er auch das Landen auf festem Boden vorführen soll, immerhin mit einiger Beruhigung entgegensehen. Ohne der zukünftigen Gestaltung der Luftschiffahrt im mindesten vorgreifen zu wollen, kann man schon heute ruhig behaupten, dass ein Luftfahrzeug, welches nach dem Willen seines Führers imstande ist, 12 bis 24 Stunden in der Luft zu bleiben und einen vorgeschriebenen Weg, wenn auch nur annähernd, zurückzulegen, das erste praktisch verwendbare seiner Art sein würde. Was immer die zukünftige Gestaltung der Luftschiffahrt sein möge, der Ruhm, ein solches Luftschiff geschaffen, es gegen den Widerstand der ganzen Welt erfolgreich verteidigt und schliesslich zum endgültigen Siege geführt zu haben, dieser Ruhm wird dem Grafen von Zeppelin immer erhalten bleiben!

[10895]

### Die Kälteindustrie und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Von E. SCHMIDT, Schöneberg.

(Schluss von Seite 661.)

Aber nicht nur die Konservierung des frischen Fleisches, sondern auch die Erleichterung der Fleischversorgung aus überseeischen Ländern ist eine wichtige Aufgabe der Kältetechnik geworden. In früheren Jahren wurde das aus den mit überreichem Viehstand gesegneten Ländern, wie Südamerika und Australien, ausgeführte Vieh lebend zu Schiff transportiert. Aber die zur Unterbringung und Ernährung der Tiere während der Reise erforderlichen kostspieligen Vorrichtungen haben in der Neuzeit Veranlassung gegeben, die Schlachtung bereits am Ausfuhrort vorzunehmen und das Fleisch in gefrorenem Zustande zur Versendung zu bringen.

Vornehmlich in England hat man, in richtiger Erkenntnis der mit diesem Verfahren verbundenen volkswirtschaftlichen Vorteile,

dasselbe in grösserem Masse in Anwendung gebracht, und es spielt gegenwärtig für die Fleischversorgung dieses Landes eine hervorragende Rolle. Die Schlachtung der Tiere geschieht in den Hafenplätzen der Ausfuhrländer, als welche für England hauptsächlich Neuseeland und Australien in Betracht kommen; in Teile zerlegt, wird das Fleisch mittelst Kältemaschinen in Gefrierzustand gebracht und durch besonders dazu eingerichtete und mit maschinellen Kühleinrichtungen ausgerüstete Fleischtransportschiffe an seinen Bestimmungsort überführt, wo es bis zum Verbrauch in Kühlhäusern gelagert wird. Da für den Gefrierprozess und den Transport nur bestes Rohmaterial verwendet werden kann, so ist das gefrorene Fleisch nach dem Auftauen an Güte und Aussehen dem Fleisch frisch geschlachteter Tiere durchaus gleichwertig, was durch die in England gemachten Erfahrungen festgestellt ist.

In Deutschland hat man diese mit der Einführung überseeischen Fleisches verbundenen Vorteile für das Allgemeinwohl scheinbar noch nicht erkannt. Wenn auch die Ansicht mancher Kreise, dass die Fleischnahrung ihren Ursprung in der inländischen Viehzucht haben müsse, im Interesse der Landwirtschaft wohl berechtigt sein mag, so steht doch dieser Anschauung das wichtigere Interesse der Gesamtbevölkerung gegenüber, für welche die Fleischkost bei der heutigen Marktlage nicht mehr als billiges Volksnahrungsmittel in Betracht kommen kann.

Eine Änderung dieses auf die Dauer unhaltbaren Zustandes liesse sich unschwer erreichen, ohne unserem Nationalwohlstand zu schaden, wenn wir, dem Beispiele Englands folgend, diejenigen unserer Kolonien, welche sich besonders zur Viehzucht eignen, unter Anwendung des Gefriertransportes für die Versorgung unseres heimischen Fleischmarktes nutzbar machen würden. Voraussichtlich würde dann, nachdem neuerdings als eine weitere Folge der Kältekonservierung auch die Einfuhr von Fischen aus anderen Ländern und deren Verwendung als Volksnahrung in hohem Masse zugenommen hat, in absehbarer Zeit ebenfalls hinsichtlich der Fleischversorgung ein Umschwung zugunsten des Allgemeinwohls erhofft werden dürfen.

Wie bei den Spezialschiffen zum Fleischtransport, so sind auch bei den Passagierdampfern, sowie bei den Schiffen der Kriegs- und Handelsmarine Kälteanlagen zur Herstellung von Eis und zur Konservierung der mitgeführten Lebensmittel eingerichtet worden.

Auch für den Landverkehr auf den Eisenbahnen wurden die Kühleinrichtungen sehr vervollkommenet, und ausser den Kühlwagen

zum Transport der verschiedensten Lebensmittel wurden für manche Zwecke eigene Spezialwagen, wie z. B. Biertransportwagen und Milchtransportwagen, gebaut. Im allgemeinen haben die Kühlwagen ohne maschinelle Einrichtungen zwei Eisräume an den Kopfseiten, von denen aus durch eine lebhaft Luftzirkulation dem in der Mitte liegenden Kühlraum fortgesetzt abgekühlte Luft zugeführt wird. In Amerika und Russland sind bereits ganze Eisenbahnkühlzüge in Betrieb, welche den Transport von Nahrungsmitteln aus dem Innern nach den Grenzdistrikten dieser Länder vermitteln; der in der Mitte dieser Züge laufende Maschinenwagen enthält die Kältemaschinenanlage, von welcher aus die Kälteübertragung mittelst abgekühlter Salzlösung durch Rohrleitungen zu den vor und hinter dem Maschinenwagen befindlichen Kühlwagen erfolgt.

Von grosser Wichtigkeit, besonders für die Kinderernährung, ist auch die Kälteverwendung beim Transport von Milch, sowie in den Molkereien zur Tiefkühlung der Milch und ihrer Produkte; dieselbe erfolgt in grösseren Molkereien durch maschinelle Kälteerzeugung und Übertragung derselben durch in Rohrleitungen zirkulierendes Salzwasser, in kleineren Anlagen durch besondere Apparate, in denen Kältemischungen aus Eis und Salz zur Wirkung kommen. Von welchem günstigen Einfluss das Kälteverfahren auf die Haltbarkeit der Milch ist, erhellt daraus, dass bei einer Tiefkühlung auf  $2^{\circ}$  Plusstemperatur unmittelbar nach dem Melken die Milch erst nach 14 Tagen zum Gerinnen gelangt, während Milch von  $15^{\circ}$  Plusstemperatur bereits nach 80 bis 90 Stunden gerinnt.

Eine hervorragende Bedeutung hat die Kältetechnik auch für die Obstkonservierung und den Obstverkehr gewonnen. Besonders in Amerika hat diese Industrie in den letzten Jahren einen ungeahnten Aufschwung genommen, und heute besteht in einigen Staaten der Union eine Obstkultur im grossen, durch welche nicht nur die weniger mit Obstwuchs gesegneten Gebiete Amerikas, sondern auch die europäischen Länder zu jeder Jahreszeit mit frischem Obst versehen werden, sodass z. B. das kalifornische Obst zurzeit einen ständigen Artikel auf unserem Markte bildet. Im allgemeinen wendet man bei der Kältekonservierung des Obstes eine Temperaturniedrigung bis auf etwa  $0^{\circ}$  an, jedoch ist das Verhalten der verschiedenen Obstsorten gegenüber dieser Behandlung sehr ungleich, und muss deshalb sowohl die Temperatur als auch die Zeitdauer der Kältelagerung entsprechend gewählt werden, um die Früchte nicht vorzeitig zu verderben. In erster Linie Äpfel,

dann auch Birnen und Apfelsinen können monatelang kalt aufbewahrt werden, ohne ihren Geschmackswert zu verlieren; deshalb kommen diese Obstsorten auch vornehmlich für die Ausfuhr von Amerika nach Europa in Frage. Andere Früchte, wie Erdbeeren, Pfirsiche, Pflaumen, Kirschen und Trauben halten sich dagegen bei der Kältelagerung nur kurze Zeit.

Günstige Ergebnisse werden besonders dann mit der Kältebehandlung erreicht, wenn das reife Obst sofort nach dem Pflücken zur Kältelagerung gebracht und auf die ihm zukommende, durch Versuche festgestellte Temperatur abgekühlt wird; andernfalls kann Überreifen und frühzeitiges Verderben des Obstes eintreten.

Eine weitere für den Obstverkehr wichtige Aufgabe wird die Kältetechnik künftighin auch durch die Vermittlung des Obsttransports aus dem Tropengebiet nach den Ländern der gemässigten Zone zu erfüllen haben. Schon zurzeit werden aus Zentralamerika grössere Mengen von Bananen in die Vereinigten Staaten eingeführt, ebenso nimmt die Einfuhr von Bananen und Ananasfrüchten aus Westafrika, wie auch aus Jamaika und Madeira nach England fortwährend zu. Diese günstigen Erfolge, welche durch den Kältetransport für die Obstkultur und den Handel jener Länder bereits erzielt worden sind, lassen erwarten, dass in nicht zu ferner Zeit auch deutsche Kolonien zur Versorgung unseres heimischen Marktes mit tropischen Früchten in steigendem Masse beitragen werden.

Von den sonstigen Anwendungen der Kälteindustrie auf dem Gebiete der Nahrungs- und Genussmittel seien, ausser den Kühleinrichtungen in den Haushaltungen, Hotels, Restaurationen und ähnlichen gewerblichen Betrieben, noch erwähnt die Schokoladefabriken, in denen der Kälteprozess dazu dient, die in heissen Formen in die Erstarrungskammern gebrachte Schokolade rasch abzukühlen und auszutrocknen; ferner die Kunstbutterfabriken, in welchen der gleiche Vorgang die schnelle Erstarrung der Buttermasse bezweckt. In den Zuckerfabriken werden die Kältemaschinen zur vollständigen Entzuckerung der Melasse und zur Kühllhaltung der Lagerräume für die Rüben benutzt; in den Destillations- und Rektifikationsanstalten finden sie Verwendung zwecks Destillation des Rohspiritus zu fast absolutem Alkohol unter Ausscheidung der minderwertigen Fuselöle, ausserdem zur direkten Abkühlung der Maische und zur Konzentration derselben, wodurch das beigemengte Wasser als Eis ausgeschieden wird. In den Weinkellereien dienen die Kältemaschinen zur Kühlung der Lagerräume, vornehmlich bei der

Schaumweinfabrikation, ferner zur Konzentration der für den Export bestimmten Weine anstelle des bisher gebräuchlichen Alkoholzusatzes. Auch ein künstliches Altern der Spirituosen kann durch die Kältewirkung erreicht und der für die Biererzeugung so wichtige Hopfen kann mittelst Kältelagerung zwei Jahre lang frisch erhalten werden.

Betrachten wir nun noch die Kälteverwendung in anderen Industriezweigen, so sind besonders die chemischen Fabriken verschiedener Art zu erwähnen, in welchen anstelle des früheren umständlichen Destillationsprozesses zur Trennung mehrerer Substanzen jetzt mittelst des Kälteverfahrens die eine Substanz zum Erstarren gebracht und auskristallisiert wird. Vornehmlich kommt dieses Verfahren in den Anilinfabrikationen zur Benutzung, ferner in den Fabriken ätherischer Essenzen zwecks Gewinnung des Blumenparfüms. Auch in den Paraffinfabriken erfolgt das Auskristallisieren des Rohparaffins in gleicher Weise und wird nunmehr, infolge der durch das Kälteverfahren erzielten gleichmässig tiefen Temperatur, der Arbeitsvorgang von der Jahreszeit unabhängig gemacht. In den Stearinfabriken werden die Kältemaschinen zur Erstarrung der Stearinkuchen, in den Dynamitfabriken zur Abkühlung beim Nitrieren benutzt; ferner verwendet man sie in den Kautschukwarenfabriken zur Herstellung der sogenannten Patentgummiplatten, indem die Kautschukblöcke mittelst Gefrierens zur Erhärtung gebracht werden, um in ganz feine Platten zerschnitten werden zu können.

Selbst im Bergbaubetriebe hat man sich bereits die Kältewirkung nutzbar gemacht, so dass zurzeit das Abteufen von Schächten in schwimmendem Gebirge mit Hilfe des Gefrierverfahrens ausgeführt wird; zu diesem Zweck werden in den weichen wässerigen Boden Rohre gelegt, durch die von der Kältemaschine aus eine auf tiefe Temperatur abgekühlte Salzlösung zirkuliert, wodurch die schwimmende Erdmasse zum Gefrieren gebracht und dann gefahrlos ausgeschachtet werden kann.

In ähnlicher Weise geschieht auch die Herstellung der in den grösseren Städten schon vielfach in Aufnahme gekommenen künstlichen Eisbahnen, welche die Ausübung des Eissports auch in den warmen Jahreszeiten ermöglichen sollen. Bei diesen Anlagen wird das Rohsystem, durch welches die kalte Salzlösung zirkuliert, in den Fussboden der Bahn gelegt und mit Wasser bedeckt, das durch die Kältewirkung zum Gefrieren gelangt.

Eine eigenartige Anwendung findet das Kälteverfahren auch bei der Konservierung von Pelzwerk, Kleidern, Teppichen und son-

stigen Geweben; um dieselben während der Sommermonate gegen Beschädigungen durch Motten und andere Insekten zu schützen, werden sie in einem dunklen, auf etwa 0° abgekühlten Raum aufbewahrt, und soll dieses Verfahren sich gegenüber anderen Konservierungsmethoden vorzüglich bewährt haben.

Überraschende Erfolge hat man ferner auf dem Gebiete der Pflanzenzucht und der Blumengärtnerei erzielt, da man mit Hilfe der Kältekonservierung das Wachstum der Treibpflanzen unterdrücken und die Blütezeit derselben beliebig verlegen kann. Auf diese Weise können die meisten Blumen, wie Flieder, Rosen, Lilien, Maiblumen und andere, zu jeder Jahreszeit auf den Markt gebracht werden, wodurch die Aufnahmefähigkeit im Handel bedeutend erhöht und es ermöglicht wird, diese Erzeugnisse der Bodenkultur auf die weitesten Entfernungen zu versenden. Infolgedessen hat hauptsächlich das deutsche Gärtnereigewerbe sich in neuerer Zeit grosse Absatzgebiete im Auslande erschlossen, und der Exporthandel mit Blumen ist ein wichtiger Faktor im Wirtschaftsleben dieses Industriezweiges geworden.

Die mannigfache Verwendung des Kälteverfahrens in der Medizin ist bekannt, sind doch die ausgezeichneten Erfolge desselben bei der Behandlung örtlicher Entzündungen und Fiebererscheinungen, ferner bei chirurgischen Eingriffen, zum Schmerzlosmachen der Körperteile und zur Stillung von Blutungen, Allgemeingut der Menschheit geworden. In den Sälen der Krankenhäuser, den Kliniken und Laboratorien der Universitäten und tierärztlichen Hochschulen dienen die Kältemaschinen zur Erzeugung reiner und abgekühlter Luft, während sie in den öffentlichen Schauhäusern zur Konservierung der Leichen verwandt werden.

Auch auf den neueren Passagierdampfern, vornehmlich denen, welche tropische Meere durchkreuzen, sind schon Einrichtungen zur maschinellen Kühlung der Kranken- und Schlafräume getroffen worden, um den Aufenthalt in diesen Räumen erträglicher zu gestalten. In jüngster Zeit tritt man ferner der Aufgabe näher, die Kühlung von Wohn- und Vorratsräumen in Privathäusern, wie von Versammlungsräumen, in Theatern, Parlamenten, Banken und anderen öffentlichen Gebäuden durch Zentralanlagen mit Kältemaschinenbetrieb zu bewirken; vorerst sind solche Anlagen noch wenig ausgeführt worden, da ihre Herstellungskosten unverhältnismässig hoch sind und die bisher gebräuchlichen Ventilations-einrichtungen, bei denen die Luft mittelst Wasser gekühlt wird, sich als betriebsbilliger erwiesen haben. Da aber nicht überall genügend Kühlwasser von der erforderlichen

niedrigen Temperatur zu Gebote steht, um grössere Mengen Ventilationsluft entsprechend tief abzukühlen, so wird es Sache der Kälte-technik sein, maschinelle Einrichtungen zu schaffen, mittelst welcher diese für die allgemeine Gesundheitspflege so ausserordentlich wichtige Frage auch in wirtschaftlich günstigem Sinne entschieden wird.

Es bleiben uns noch kurz die für die Kälte-industrie wichtigen Verfahren zu betrachten, durch welche unter gleichzeitiger Anwendung von sehr hohem Druck und ungewöhnlich tiefer Temperatur die Verflüssigung der Luft und der permanenten Gase ermöglicht worden ist. Das Anwendungsgebiet der bei diesen Kälteprozessen erzeugten flüssigen, bzw. stark komprimierten Produkte ist zurzeit noch beschränkt; es sind bereits Versuche gemacht worden, die flüssige Luft direkt zur Kühlung und Luftverbesserung von Krankenzimmern zu verwenden, ferner die Dämpfe derselben durch Rohrleitungen in den zu kühlenden Räumen zirkulieren zu lassen, jedoch hat man mit diesen Versuchen bisher noch keine Erfolge erzielt. Weiter ausgebreitet ist schon die Benutzung des reinen komprimierten Sauerstoffs zu verschiedenen medizinischen Zwecken, besonders als Heilmittel bei Kohlendgasvergiftungen in Bergwerken und bei Bränden, ferner auf technischem Gebiete bei verschiedenen metallurgischen Prozessen, zu Gebläse- und Lötzwecken, bei Oxydations- und Bleichverfahren und in Gemeinschaft mit Wasserstoff zum Schweißen von Metallen. Ausser letzterer Verwendungsweise des komprimierten Wasserstoffs sei noch die neuzeitliche Benutzung desselben zur Füllung von Luftballons erwähnt, um einen weiteren Ausblick auf die Gebiete zu geben, die der Kältetechnik und den durch sie geschaffenen verschiedenartigsten Betriebszweigen noch künftige Entwicklungsmöglichkeiten gewähren.

So jung die Kälteindustrie selbst noch ist, so ist doch ihr Einfluss auf die Gesundheits- und Wohlfahrtspflege, wie auf Gewerbe, Handel und Verkehr bisher von weittragender Bedeutung gewesen, und es steht zu erwarten, dass die Erkenntnis des hohen Wertes dieser Industrie sich immer mehr Bahn brechen und dieselbe auch weiterhin der fortschreitenden Vervollkommnung des Wirtschaftslebens zum Vorteil gereichen wird.

[10937]

### Zeebrügge und der neue Seehafen von Brügge.

Mit zwölf Abbildungen.

Im Sommer des vorigen Jahres hat sich an der Küste Belgiens ein Ereignis abgespielt,

welches sowohl in geschichtlicher wie in maritimer und technischer Hinsicht geeignet ist, das Interesse der Deutschen zu beschäftigen: die Einweihung des Seehafens von Zeebrügge und damit die Rückkehr Brügges in die Reihe der Seestädte.

Seit dem 10. und 11. Jahrhundert hatte sich in den flandrischen Städten ein blühender Tuchhandel entwickelt. Die Rohstoffe wurden aus England bezogen, die verarbeiteten Tuchstoffe teils dorthin, teils anderswohin ausgeführt. Zum Vermittlungspunkt des norddeutschen und besonders des niederdeutschen Handels mit dem Welthandel hatte sich Brügge emporgeschwungen. In erster Linie verdankte es seine damalige hervorragende Stellung der Nähe des Meeres. Sowohl mit Sluys wie mit Damme war es durch Wasserwege verbunden. Während die Rhede von Sluys der Versendung ausgesetzt und seicht war, bot sich im Zwyn, einem Mündungsarm der Schelde, ein bis Brügge schiffbarer Weg zum Meere. Gegen die zahlreichen und starken Überflutungen der See wurde die Stadt durch mächtige Deiche geschützt.

So von der Natur begünstigt, wurde die Stadt bald Marktplatz für den Überlandhandel von der Levante, vom Rhein und von Frankreich und für den Seehandel mit Westfrankreich, England, Spanien, Portugal und selbst Italien. Im 13. Jahrhundert erschienen die Osterlinge, d. h. die Kaufleute von der deutschen Ostseeküste, auf dem Seeweg in Brügge und erwarben die gleichen Rechte wie die anderen Ausländer und weitere Handelsfreiheiten, besonders unter Margarete von Flandern. So wurde in Brügge eins der vier auswärtigen Kontore der deutschen Hansa errichtet (ausser Brügge noch London, Nowgorod und Bergen). Freilich sah sich der deutsche Kaufmann infolge der Missachtung seiner Rechte durch die grosse Welthandelsstadt sehr bald zu einer Demonstration gezwungen, indem er seinen Stapel nach einer andern Stadt verlegte. Dieses Gewaltmittel half, und schon nach wenigen Jahren konnten die Deutschen nach Brügge zurückkehren und hier ihr damaliges Ziel, Rechte auf Rechte zu häufen, bis sie eine bevorrechtete, vielleicht ausschliesslich privilegierte Stellung erreichten, verfolgen. Auch in den späteren Jahren verfieng das öfters angewandte Mittel der Handelssperre und des zeitweiligen Verlegens des Stapels von Brügge nach Dortrecht, wenn sich zwischen der Stadt und dem Kontor Streitigkeiten erhoben. Diese bevorrechtete Stellung in Brügge behaupteten die Hansen während des 15. Jahrhunderts. Während aber ihre Macht immer noch wuchs, begann Brügges Glanz in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts allmählich zu verbleichen, und zwar besonders dadurch, dass seine Zugangsstrassen zur See immer mehr versandeten und nicht genug

dafür getan wurde, diesem Übelstande abzuhelfen. Hierzu kamen noch die kriegerischen Ereignisse, in die die alte stolze Stadt, gewohnt, in allen Dingen das Banner voranzutragen, nach Karls des Kühnen Tode verwickelt wurde. Schaarenweise siedelten die ausländischen Kaufleute nach Antwerpen, einer ruhigen aufblühenden Stadt, über. Nur die deutschen Kaufleute blieben noch, allerdings in wenig kluger Erkenntnis der Verhältnisse, bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts in Brügge sitzen, mussten aber dann ebenfalls nach Antwerpen übersiedeln und kamen jetzt natürlich zu spät. Die Blüte der Hanse war vorbei.

Trotz der verschiedensten Anstrengungen, die seitens Brügge gemacht wurden, seine frühere Grösse und Weltstellung wieder zu erreichen, gelang dies nicht, und die Stadt, die Anfang des 14. Jahrhunderts eine Bevölkerung von ca. 150 000 Einwohnern hatte, während Paris

Abb. 477.



Kanalverbindungen von Brügge.

damals nur 120 000 und London 40 000 zählte, ist zu einer jahrhundertlangen Untätigkeit verdammt gewesen, die ihr den Namen „Bruges la Morte“ eingetragen hat. Wie gross der Einfluss des Abschneidens von der See war, geht daraus hervor, dass man schätzt, dass Ende des 15. Jahrhunderts schon 4—5 000 Häuser in Brügge verlassen waren.

Die frühere Weltstellung der Stadt und ihr Wunsch, zum Meere zurückzugelangen, dessen Küste nur 10 Kilometer entfernt ist, die verhältnismässig günstige Küstenformation und ihre sehr günstige Lage zum jetzigen Welthandel, sowie die gute Eisenbahnverbindung nach den Handelszentren Belgiens sowohl wie nach dem Norden Frankreichs, nach Westfalen und Ostdeutschland liessen endlich 1890 den Plan reifen, Brügge durch einen grossen Seekanal wieder mit dem allgemeinen Seehandel zu verbinden, nachdem es durch kleinere Kanäle für Schleppland und Küstenfahrzeuge und Binnenschiffahrt bereits früher einerseits mit Ostende, andererseits durch den Kanal nach Sluys mit dem Kanal

von Heyst nach Gent und durch einen direkten Kanal über Gent mit der Schelde verbunden war.

Dieser Plan nahm greifbare Gestalt an, und im Jahre 1895 konnte die Ausführung des Projekts an zwei französische Unternehmer, Herren L. Coiseau und Jean Cousin, übertragen werden. Die Mittel zum Bau der neuen Hafen- und Kanalanlagen, die nachstehend beschrieben werden sollen, waren teils durch den belgischen Staat mit ursprünglich 26 810 629 Frs., teils durch die Stadt Brügge einschliesslich einer Unterstützung durch die Provinz Westflandern (2 Millionen) mit 5 258 466 Frs. und der Rest von der Compagnie des installations maritimes de Bruges mit 6 900 000 Frs. aufzubringen. Letztere hatte auch eine Summe von 2 100 000 Frs. für die Unterhaltung und Verbesserung der gesamten Anlagen zu übernehmen. Für diese Beteiligung am Ausbau erhielt die erwähnte Gesellschaft das Nutzungsrecht der Häfen und des Kanals auf 75 Jahre.

Die ursprünglich geplanten Ausgaben von rund 40 Millionen Frs. wurden durch allmähliche Erweiterung des Projekts auf 55 300 179 Frs. erhöht.

Die gesamten neugeschaffenen Anlagen (Abbildung 478) bestehen in:

1. einem Hafen im Norden von Brügge, unmittelbar an das Stadtgebiet angrenzend;
2. einem gradlinigen Seekanal, der den Hafen von Brügge mit der neuen Hafenanlage von Zeebrugge, einem neu erstandenen Ort zwischen Heyst und Blankenberghe, verbindet;

3. einem Hafen in Zeebrugge, der folgende Teile umfasst: a) einen äusseren Handelshafen, der durch eine im Bogen in die See vorgeschobene Mole gebildet wird, welche eine geschützte Rhede und Anlegequais bietet, sowie den Schutz der Einfahrt in die Schleuse übernimmt, b) eine Seeschleuse, welche jederzeit das Einlaufen in den Seekanal ermöglicht, c) einen inneren Hafen mit Anlegequais, der nach Bedarf weiter ausgebaut werden kann.

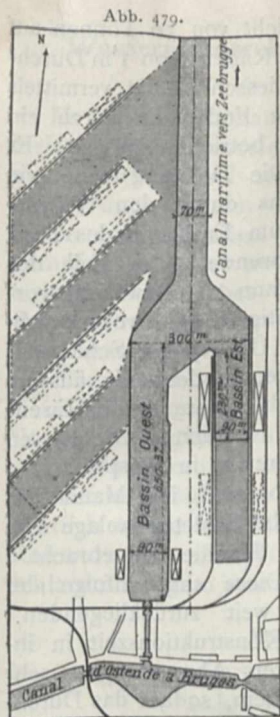
Hierzu ist nachträglich an der Ostseite des Schleusenzufahrtskanals ein Fischerzuchtshafen, an der Ostseite des inneren Bassins ein Quarantänebassin, auch dazu

Abb. 478.



Gesamtneuanlagen.





Der Hafen von Brügge.

bestimmt, Schiffe zu drehen, an der Westseite desselben Bassins ein Quai von 500 m Länge bekommen.

Das bei Aushebung der Bassins gewonnene Material soll zu Aufschüttungen zur Herstellung von Eisenbahnen, sowie eines Verbindungsweges zwischen Blankenberghe und Heyst verwendet werden.

Der Hafen von Brügge

(Abb. 479) bildet die Südmündung des Seekanals von Zeebrügge und besteht zur Zeit aus einem Ost- und einem West-

bassin, die durch eine 120 m breite Mole getrennt sind. Die Quais des im Bau am weitesten fortgeschrittenen Westbassins von 650 + 550 m Quailänge und 90 m Wasserlinienbreite sind ebenso wie die des Ostbassins aus Betonbau mit Holzverschalung zum Schutze der anliegenden Schiffe hergestellt. Das Ostbassin, dessen Verlängerung im Bau ist, hat bisher 320 + 230 m nutzbare Quailänge und eine Breite von 90 m zwischen den Mauern. Die Tiefe gestattet ein Anlegen von Schiffen bis 8 m Tiefgang. Im Westbassin ist stellenweise noch eine Tiefe von nur 6,5 m.

Der Wasserstand im Kanal wird auf 8 m Tiefe erhalten. Den Übergang von beiden Bassins zum Seekanal bildet ein Bassin von 300 m Breite und 220 m Länge zum Manövrieren von Schiffen. Im Osten dieses Beckens werden sich später drei weitere Bassins, deren Bau in Angriff genommen ist, anschliessen. Das Westbassin ist im Süden durch eine Schleuse von 12 m Breite und 4 m Tiefe mit dem Klein-Kanal Brügge-Ostende verbunden.

6 Dampfkranne zu 1500 kg mit einer Ausladefähigkeit von 10 m, 3 elektrische Krane gleicher Leistungsfähigkeit, 7 elektrische Krane von 2500 kg und einer von 25 Tonnen Tragfähigkeit sollen ein schnelles Laden und Löschen ermöglichen. Die Mittelmole ist mit

der Eisenbahn verbunden und mit Ladeschuppen von 30 m Breite und 130—150 m Länge versehen. Der Kopf ist entsprechend dem späteren Verlauf der neu zu bauenden Becken schräg gestellt.

Der Seekanal hat vom Seehafen von Brügge bis ausserhalb der Seeschleuse eine Länge von 12 Kilometer in grader Richtung, eine Sohlenbreite von 22 m und 70 m in der Wasserlinie. Seine Tiefe wird auf 8 m erhalten.

Ungefähr auf der Hälfte des Weges, km 5,3, kreuzt die Strasse nach Dudzele den Kanal. Der Übergang wird durch eine Drehbrücke mit einer Durchfahröffnung von 22 m Breite hergestellt. Weiter nördlich bei km 8 wird der Strassenverkehr nach Lisseweghe durch eine Fähre aufrecht erhalten. Die Kanalböschungen sind zum Schutz gegen Abspülungen in der Wasserlinie mit Steinpackungen, die auf einer Tonschicht ruhen und gegen Abrutschen durch Pfähle gehalten werden, gesichert. Der obere Teil der Böschung ist mit Rasen belegt. Der Kanal kann von kleineren Schiffen mit einer Fahrt bis zu 15 km p. h. = 8 sm befahren werden. Nachtbeleuchtung ist an den Seiten des Kanals nicht vorgesehen. Als Marken für Befahren des Kanals bei Nacht sind auf der Mitte

Abb. 480.



Der Hafen von Zeebrügge und die Mündung des Seekanals von Brügge.

der Drehbrücke und dem Molenkopf in Brügge Lichter angebracht. Bei km 10 befindet sich ein Anlegequai an der Westseite des Kanals, auf dessen Hinterterrain bis jetzt zwei industrielle Unternehmen, eine Cokesfabrik in deutschen Händen, die „Moselhütte“, und eine belgische Brikettfabrik, entstanden sind. An derselben Seite etwa bei km 11 befindet sich der Bahnhof von Zeebrügge, in dessen unmittelbarer Nähe später die inneren Hafenbecken erbaut werden sollen. Es sind hier vorgesehen acht elektrische Krane von 1500 kg Tragfähigkeit, ausserdem ist ein schwimmender Kran von 55 Tonnen Tragfähigkeit dort stationiert. An der gegenüberliegenden Seite soll das Quarantänebassin sowie später Trockendocks errichtet werden. Der Kanal erweitert sich nun in der Wasserlinie auf

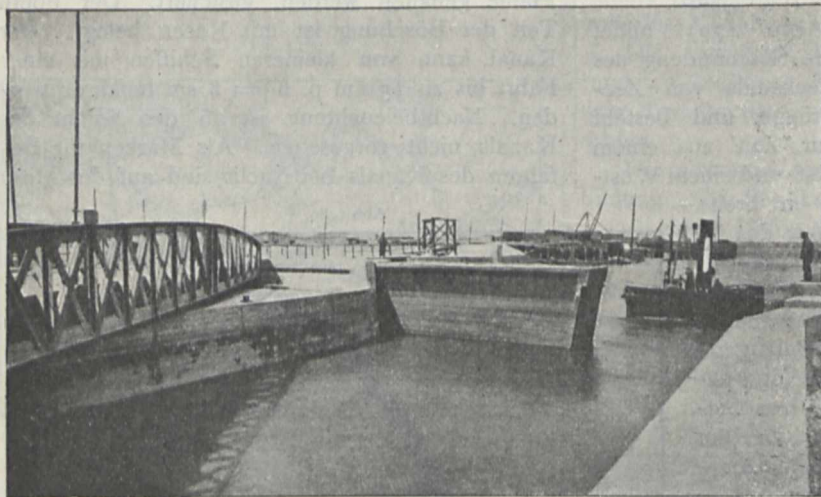
ton ruht mit einem Gewicht von 50 Tonnen auf zwei Paar Achsen mit acht Rädern von 1 m Durchmesser. Öffnen und Schliessen erfolgt vermittels Rollen und Ketten ohne Ende, die durch ein elektrisch betätigtes Spill betrieben werden. Es dauert je 2 Minuten. Die Dichtung wird wie bei gewöhnlichen Pontons durch den Wasserdruck selbst bewirkt. Zum Entleeren des Pontons wird Pressluft verwendet. Im Fall des Versagens des Motors kann die Bewegungsvorrichtung mit der Hand betätigt werden, wozu 15 Minuten erforderlich sind. Über jeden Schleusenkopf führt eine Drehbrücke, von denen die äussere für den Strassenverkehr, die innere für den Eisenbahnverkehr bestimmt ist. Öffnen und Schliessen nimmt ebenfalls je 2 Minuten in Anspruch.

Zum Wasserausgleich sind im Mauerwerk der Schleusenanlage fünf Kanäle angebracht.

Diese sind infolge der weit zurückliegenden Konstruktionszeit in ihren Abmessungen sehr klein, sodass das Durchschleusen infolge langsamen Wasserausgleichs trotz der modernen sonstigen Einrichtungen ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt.

Der Zugang von der Schleuse zum äusseren Hafenbassin wird durch einen 750 m langen und 116 m breiten Verbindungskanal, an dessen Ostseite sich ein Gezeitenhafen für Fischer befindet, ermöglicht.

Dieser Kanal durch-



Seeschleuse mit Schiebeponton und Drehbrücke.

96 m und wird nach Norden durch die Seeschleuse abgeschlossen.

#### Die Seeschleuse von Zeebrügge

hat eine Gesamtlänge von 282 m. Hiervon entfallen 158 m auf das eigentliche Schleusenbassin. Die Breite beträgt 20 m zwischen den Einfahrtswandern, 25,5 m am Grunde, 38 m am oberen Rande des Schleusenbassins. Die Schleusenschwelle liegt 5,5 m unter Niedrigwasser. Der Tidenhub an der Küste beträgt durchschnittlich 3,5 m, sodass sich 9 m Wasser bei Hochwasser über der Schleusenschwelle befinden. Die Schleuse (Abb. 481) ist an jedem Ende durch je einen Schiebeponton, der auf Rollen läuft und in eine seitliche Kammer zum Öffnen der Schleuse zurückgezogen werden kann, verschliessbar. Dieser Typ ist zum erstenmal in Zeebrügge praktisch zur Verwendung gelangt. Neuerdings findet er bei modernen Seeschleusen öfters Anwendung. Der Pon-

ton schneidet den Küstensaum. Bis zu seiner Einmündung in das tiefe Wasser sind Molen in Holzkonstruktion auf niedrigen Steindämmen durchgeführt.

Der Fischereihafen mit einer Länge von 236 m und einer Breite von 97 m steht mit dem vorerwähnten Verbindungskanal durch eine 57 m breite Einfahrt in Verbindung. Er ist rings mit Holzgalerien zum Befestigen kleinerer Fischerfahrzeuge versehen und soll lediglich als Zufluchthafen für die auf den Sänden vor der Küste fischenden Fischer dienen. Ein Verkauf oder Versand von Fischen von hier aus ist bisher nicht geplant. Der grösste Fischmarkt befindet sich in der Nähe in Ostende.

(Schluss folgt.)

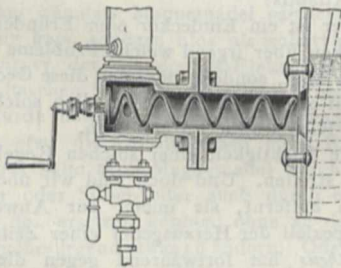
### Wasserstandsrohrreiniger. D. R. P.

Mit einer Abbildung.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die meisten Dampfkesselexplosionen auf Wassermangel im Kessel zurückzuführen sind, und diesen unter keinen Umständen eintreten zu lassen und mit allen Mitteln wirksam zu bekämpfen — sei es auch unter sofortiger Stilllegung des Betriebes durch Löschen oder Herausreißen des Feuers —, ist die erste Pflicht des Kesselwärters.

Ein erheblicher Teil der verheerenden Kesselexplosionen ist nun auf Rechnung des Wasserstandsglases zu setzen, das, mit Dampf- und Wasserraum verbunden, die richtige Wasserstandshöhe im Kesselinnern klar und deutlich erkennen lassen soll. Der untere Rohrstutzen verstopft sich, namentlich bei schlammhaltigem Wasser, leicht und verhindert

Abb. 482.



Wasserstandsrohrreiniger von Bader & Halbig.

so das richtige Funktionieren des Glases; letzteres zeigt dann einen scheinbaren Wasserstand an, wodurch sich der Kesselwärter leicht irreführen lässt. Sind nun auch ausser dem Wasserstandsglas an jedem Kessel noch Proberöhre vorhanden, welche die Möglichkeit geben, beim Versagen des Glases den Wasserstand zu kontrollieren und die Unterbrechung des Betriebes zu verhindern, so ist doch diese Kontrolle immer ein Notbehelf; die dauernde und gewissenhafte Überwachung und Instandhaltung des Wasserstandsglases muss die erste Sorge der Kesselwärter bleiben.

Das Verstopfen des unteren Rohrstutzens wird nun durch eine einfache Vorrichtung verhindert, die die Firma Bader & Halbig in Halle a. S. in den Handel bringt. Sie hat den Vorzug, dass sie an jedem Kessel leicht anzubringen und jederzeit bequem zu bedienen ist. Die Abb. 482 lässt die Konstruktion deutlich erkennen.

In dem unteren Wasserstandsrohr befindet sich eine Spirale, welche auf einer Scheibe befestigt ist. Die mit der letzteren verbundene Welle ist durch das Kopfende des Wasserstandsrohrs wasserdicht hindurchgeführt und

mit einer Bewegungsvorrichtung versehen. Dadurch, dass die Spirale den gleichen Durchmesser besitzt wie das Rohrinne, wird bei ihrer Drehung der sich ansammelnde Schmutz von den Wandungen abgeschabt und fortbewegt. Je nach der Drehrichtung der Spindel gelangen die Rückstände entweder in den Kessel zurück oder in den Raum oberhalb des Durchblasehahnes. Im letzteren Falle kann der Schlamm durch den geöffneten Hahn ins Freie geblasen werden. Die andere Methode gestattet, wenn man die vorstehende Welle mit einem Schnurantrieb versieht, ein dauerndes, automatisches Reinhalten des Rohrinne, was vor allem dort zu empfehlen ist, wo die Benutzung stark schlammhaltigen Wassers zum Speisen nicht zu umgehen ist. An dem mehr oder minder schweren Gang des von Hand zu betätigenden Apparates ist leicht festzustellen, ob der Kesselwärter hinreichend oft die Vorrichtung benutzt hat, um ein Verstopfen des Rohres auszuschliessen.

Aus dem Umstande, dass die kaiserliche Verwaltung der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohl, die dem Reichsamt des Innern unterstellt ist, der Aufnahme des Apparates in diese Ausstellung zugestimmt hat, geht hervor, dass der sehr einfache und vor allem auch wohlfeile Apparat Beachtung verdient.

[10940

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Das grösste und bedeutsamste Ereignis der letzten Zeit auf technischem Gebiete ist unzweifelhaft die mit voller Sicherheit durchgeführte zwölfstündige Luftfahrt des Grafen Zeppelin nach Luzern und wieder zurück an den Ort seines Aufstieges. Durch sie ist Graf Zeppelin für alle Zeiten zum Pionier und Begründer der auf vorgeschriebenen Bahnen sich bewegenden Durchschiffung der Luft geworden.

Aber kaum hat er diesen Erfolg errungen, so erscheinen auch schon hier und dort die Nachrichten über die „allerersten“ oder „eigentlichen“ Erfinder des lenkbaren Luftschiffes, die Unglücklichen, welche genau dasselbe erfunden hatten, wie der Graf Zeppelin, und nur aus Mangel an Kapital oder infolge der Bosheit ihrer Mitmenschen oder aus tausend andern Gründen dem „Erfinderlose“ zum Opfer gefallen, d. h. trotz aller ihrer Erfindungen niemals geflogen sind. Vorläufig tauchen solche Nachrichten nur schüchtern und vereinzelt auf, aber sie werden sich vermehren, bis die Fülle des auf solche Weise in die Öffentlichkeit gestreuten Materials eines schönen Tages ihren Bearbeiter findet, der in einem dickleibigen Werk über die Geschichte der Luftschiffahrt haarklein nachweist, dass der gefeierte Graf Zeppelin doch nicht der allererste war.

Es ist lehrreich, gerade an einem solchen Beispiel den Unfug zu erläutern, der von vielen Seiten, oft in der wohlwollendsten Absicht und aus rein menschlichem Mitleid mit denen, deren Streben nicht zum Ziele führte,

mit solchen Dingen getrieben wird. Vergangene Dinge werden mit dem Lichte späterer Ereignisse bestrahlt und dadurch in eine ganz falsche Beleuchtung gerückt, alles meist nur zu dem Zweck, uns durch Erregung unseres Mitgefühls eine angenehme und doch gänzlich kostenlose Empfindung zu verschaffen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass der einer Erfindung oder Entdeckung zugrunde liegende Gedanke älter, oft sehr viel älter ist, als seine Realisation. Aber nicht in der Erfassung des oft sehr naheliegenden Gedankens, sondern in seiner Verwirklichung liegt die grosse Tat, durch welche der, der sie vollbringt, sich den Dank der Mit- und Nachwelt erwirbt.

Der Gedanke, nach Wunsch die Luft durchfliegen zu können, ist uralte, er muss eigentlich jedem denkenden Menschen sich aufdrängen, wenn er einen Vogel durch die Lüfte segeln sieht. Die Griechen haben ihn in der Erzählung vom Dädalos und Ikaros poetisch erklärt, die Bibel berichtet von dem feurigen Wagen des Elias, das Mittelalter ersann die Mären von Fortunati Wünschelhütlein, vom Mantel des Dr. Faust, vom Rodenstein und andern wilden Jägern, die durch die Lüfte sausen. Sollen alle diese Leute als Vorerfinder des zielsicheren Luftfluges gelten? Sicherlich nicht. Das würde jedermann für ausgeschlossen und töricht erklären, obgleich uns auf anderen Gebieten, z. B. bezüglich der Erfindung des Telephons, Vorgänger Graham Bells aufgetischt worden sind, welche sicherlich nicht mehr Anrecht haben, als solche zu gelten, als Dr. Faust es dem Grafen Zeppelin gegenüber besitzt. Aber zwischen solchen märchenhaften Erfindern und denen, die wirklich das Erstrebte vollbracht haben, stehen die sogenannten „unglücklichen“ Erfinder, diejenigen, welche über die Art und Weise, wie man wohl den Gedanken zur Tat machen könnte, nachgesonnen, gerechnet, geprübelt, Modelle, ja vielleicht sogar wirklich zur Durchführung der Idee bestimmte Vorrichtungen gebaut haben, die nur den einen Fehler hatten, dass sie sich als unbrauchbar erwiesen. Sollen solche Leute nun verherrlicht werden zum Schaden des Ruhmes dessen, dem der grosse Wurf wirklich gelang? Nach meinem Empfinden liegt darin ein grosses Unrecht, obgleich diejenigen, welche sich mit der Ausgrabung solcher vergessenen Erfinder befassen, gewöhnlich sich einbilden, dass sie einen Akt der Gerechtigkeit vollbringen.

Vor einigen Tagen fiel mir eine Zeitung in die Hand, in welcher bereits ein Vorgänger des Grafen Zeppelin als der wahre Erfinder des lenkbaren Luftschiffs spukete. Der gute Mann sollte Schwarz geheissen haben, und zum Beweis dafür, dass er genau das Gleiche erfunden gehabt hätte wie Zeppelin, wurde angeführt, dass auch sein Luftschiff aus Aluminium gefertigt gewesen sei. Ja, glaubt denn der betreffende Berichtersteller wirklich, dass das ganze Geheimnis der Konstruktion lenkbarer Luftschiffe in der Verwendung von Aluminium liege? Der Gedanke, das Aluminium für diesen und andere Zwecke zu verwenden, bei welchen es auf Leichtigkeit des betreffenden Apparates ankommt, ist so alt, wie die Einführung des Aluminiums in die Technik überhaupt, und er ist tausendmal als etwas ganz Selbstverständliches ausgesprochen worden. Wenn es blos auf das Aluminium ankäme, dann müsste schliesslich jeder aus Aluminium hergestellte Kochtopf fliegen können. Es handelt sich aber nicht darum, dass man Aluminium benutzt, sondern wie man es benutzt. Dass das Aluminium-Luftschiff des Herrn Schwarz — dessen Misserfolge ich natürlich herzlich bedaure — ebenso zweckmässig kon-

struiert war, wie dasjenige des Grafen Zeppelin, dafür fehlt uns jeglicher Beweis, und es ist auch in höchstem Masse unwahrscheinlich.

Was ist nicht alles gesagt und geschrieben worden, um Columbus den Ruhm als Entdecker Amerikas streitig zu machen! Vom Amerigo Vespucci, der es fertigbrachte, dem neuen Kontinent seinen Namen anzuhängen, bis zu dem erst im neunzehnten Jahrhundert ausgegrabenen Leif Erikson haben unzählige Mitentdecker sich Blätter aus dem Lorbeerkranz gerupft, der mit vollem Rechte doch nur dem armen Christoph gebührt, dessen Unglück in demselben Augenblicke begann, in welchem er die Welt, die er uns schenken wollte, zum ersten Male erblickte. Es wird gesagt, dass Columbus schon deswegen nur ein geringes Verdienst an der Entdeckung des neuen Erdteils gehabt habe, weil ihm nachweislich Karten bekannt gewesen seien, auf welchen schon damals das unbekannt Land jenseits des Weltmeeres verzeichnet war. Ja, weshalb sind denn diejenigen, welche dieses Land auf den Karten einzeichneten, nicht selber hingefahren, um es in Augenschein und Besitz zu nehmen? Oder sollen nicht vielleicht die Griechen als Entdecker Amerikas gelten, weil schon sie sich wunderbare Dinge zu erzählen wussten von der fern draussen im Weltmeer liegenden Atlantis?

Nicht der ist ein Entdecker oder Erfinder, der sich vage Gedanken über irgend welche Probleme durch den Kopf gehen lässt, sondern der, der diese Gedanken zur Wirklichkeit macht. Das sollte in allen solchen Fragen Regel und Richtschnur für uns sein.

Über die Richtigkeit einer solchen Regel lässt sich wohl nicht streiten. Und doch sind wir noch himmelweit davon entfernt, sie immer zur Anwendung zu bringen. Speziell der Herausgeber einer Zeitschrift wie der *Prometheus* hat fortwährend gegen die Schemen der Pseudo-Erfinder und -Entdecker zu kämpfen, welche nicht ruhen wollen in der Vergessenheit, der sie gerechtermassen überantwortet wurden, sondern immer wieder emporsteigen als moderne Gespenster, für die es manchmal schwer hält, das richtige Bannwort zu finden.

So ein Gespenst ist auch der Herr Romagnosi, der vor einigen Wochen im *Prometheus* selbst in einer Rundschau emportauchte. Unsre Leser werden sich erinnern, dass dieser Herr Romagnosi Advokat war und in Innsbruck lebte, und wir wollen zu seiner Ehre annehmen, dass er im Corpus Juris und den Pandekten erfahren und wohlbewandert war. Aber er hatte auch eine Vorliebe dafür, sich mit naturwissenschaftlichen Experimenten zu befassen und Berichte über dieselben in die zeitgenössische Literatur zu lancieren. In dieser Hinsicht machte er es gerade so, wie sein Kollege und Zeitgenosse und Landsmann Avogadro, und wie dieser wurde er von seiner Mitwelt wenig beachtet und nach seinem Tode vergessen. Als es aber geschah, dass Avogadro von seinem grossen Landsmann Cannizzaro wieder entdeckt und ausgegraben wurde und ein von ihm entwickeltes Theorem als Fundamentalhypothese der modernen Chemie Bedeutung erlangte, da litt es auch den guten Herrn Romagnosi nicht mehr unter den Schatten der Unterwelt. Er zog seinen besten Frack an, den schnupftabakfarbenen mit den Perlmutterknöpfen, ergriff sein spanisches Rohr mit dem schweren goldnen Knopf und suchte und fand einen Fürsprecher für seine physikalischen Entdeckungen in unsrem geschätzten Mitarbeiter Herrn Dr. Hennig, der mir eine Rundschau zusandte, in welcher für Herrn Romagnosi die erste Entdeckung des Elektromagnetismus in Anspruch genommen

wurde, welche wir bisher Oersted zuzuschreiben pflegten.

Wie Romagnosi den Elektromagnetismus entdeckt hat, hat Herr Dr. Hennig unsren Lesern mitgeteilt, welche das in der betreffenden Rundschau\*) darüber Gesagte wieder nachlesen wollen. Ich habe aber unsrem verehrten Mitarbeiter von vornherein nicht verhehlt — und Zuschriften aus unsrem Leserkreise haben mich seitdem belehrt, dass es auch noch anderen so geht wie mir —, dass der beschriebene Versuch Romagnosis nur dem als ein elektromagnetischer Versuch erscheinen kann, der ihn als solchen interpretieren will, weil er auf Grund späterer Erkenntnis bereits sicher weiss, dass nahe Beziehungen zwischen Elektrizität und Magnetismus existieren.

Zu Romagnosis Zeit aber lagen die Verhältnisse anders. Damals war es noch eine offene Frage, ob nicht die beiden geheimnisvollen Kräfte Elektrizität und Magnetismus, welche man ja beide hauptsächlich in ihren Anziehungs- und Abstossungs-Phänomenen kannte, in gewissen Beziehungen zu einander ständen. Sicherlich hat Romagnosi seinen Versuch in der Absicht unternommen, einen Beitrag zur Klärung dieser Frage zu liefern. Aber hat er diesen Zweck auch erreicht? Nach meinem Dafürhalten nicht. Vielmehr hat er die Anordnung seines Versuches dergestalt getroffen, dass die von ihm benutzte Magnetnadel garnicht als solche zur Wirkung kam, sondern bloss als isoliert aufgehängter leichter Körper, der von der als Elektrizitätsquelle dienenden Voltaschen Säule in derselben Weise elektrisch geladen wurde und daher dieselben Bewegungen ausführte wie etwa die Goldblättchen eines Elektroskops. Romagnosi hätte seine Magnetnadel durch eine Nadel aus Kupfer oder Silber oder auch durch einen Strohalm oder dgl. ersetzen können, ohne an dem Resultat seines Versuches irgend etwas zu ändern. Oder er hätte — wenn er schon das moderne Phänomen der Radioaktivität gekannt hätte — ein Stück Pechblende in der Nähe haben können, dann wäre sein Versuch nicht gelungen. Da er keine Pechblende hatte, so entlud er seinen isoliert aufgestellten Kompass durch Berührung mit der Hand und sah seine Magnetnadel in ähnlicher Weise stossweise in ihre Normallage zurückkehren, wie wir es auch an den Goldplättchen eines Elektroskops oft beobachten können. Schon die von Romagnosi selbst mitgeteilte veränderte Anordnung des Versuches, bei welcher ein mit Salmiak getränkter Zwirnsfaden an Stelle der Magnetnadel trat, beweist, dass es sich um ein rein elektrisches, nicht aber um ein elektromagnetisches Phänomen handelte.

Romagnosi hat also die m. E. sehr gleichgültige Beobachtung gemacht, das man mit einem Kompass ähnliche rein elektrische Versuche anstellen kann, wie mit dem zu seiner Zeit bereits wohlbekannten Elektroskop. Weil nun ein Kompass eine Magnetnadel enthält, so hat der alte Herr sich eingebildet, er hätte in seinem Versuche eine Beziehung zwischen Magnetismus und Elektrizität beobachtet und somit die damals schon landläufige Vermutung von der Existenz solcher Beziehungen als richtig erwiesen. Aber das brauchen wir ihm doch nicht zu glauben. Auf Grund eines derartigen dilettantenhaften Versuches ihn als den eigentlichen Entdecker des Elektromagnetismus hinstellen zu wollen, ist m. E. nicht gerechtfertigt und involviert ein Unrecht gegen Oersted, welcher das unsterbliche Verdienst sich erworben hat, einen ganz ähnlichen Versuch

in solcher Weise angestellt zu haben, dass ein Missverständnis ausgeschlossen war und mit einem Schlag die Art der Wirkung des elektrischen Stromes auf die magnetische Nadel klargelegt wurde.

Oersted vermied es, seine Magnetnadel elektrisch zu laden. Aber er zeigte, dass ein in einem Leiter an der Magnetnadel vorbeifliessender Strom dieselbe beeinflusste, indem er sie senkrecht zu seiner eignen Richtung zu stellen suchte. In diesem Versuche hätte man die eiserne Nadel nicht durch eine kupferne oder silberne oder einen Strohalm oder Zwirnsfaden ohne Änderung des Resultates ersetzen können. Oersted erkannte nicht nur, dass eine Beziehung zwischen Elektrizität und Magnetismus wirklich besteht, sondern er sagte uns auch klipp und klar, welcher Art diese Beziehung ist. Daher wird Oersted nach wie vor der alleinige Entdecker des Elektromagnetismus bleiben, und Herr Romagnosi muss wieder hinabsteigen in die Unterwelt zu den Gewässern des Lethe, wo ihn die bleichen Schatten vieler andern verkannten Entdecker und Erfinder an seinem schnupftabakfarbigen Frack mit den schönen Perlmutterknöpfen alsbald erkennen und als Leidensgefährten freudig begrüssen werden.

OTTO N. WITT. [10985]

## NOTIZEN.

**Gewinnung und Verwendung von Naturgas.** Das Naturgas, das besonders in den amerikanischen Erdöl-distrikten in sehr grossen Mengen dem Boden entströmt und in grossem Massstabe als Brennstoff nutzbar gemacht wird, ist in den Erdspalten teils durch Destillation der Ursprungsmaterien des Petroleums entstanden, teils aber auch durch Destillation des Petroleums selbst, unter dem Einfluss eines hohen Druckes und gesteigerter Temperatur. Angeblich sollen schon vor mehreren Tausend Jahren die persischen Feuerarbeiter bei Baku Naturgas zur Beleuchtung benutzt haben, indem sie Schilfröhren, deren Wandung innen mit Kalk überzogen war, in den gashaltigen Boden steckten und das am oberen Ende ausströmende Gas entzündeten, und auch die Chinesen sollen schon frühzeitig aus Salzwassergruben aufsteigende Gase aufgefangen, in Bambusröhren fortgeleitet und zur Beheizung von Salzsiedepfannen verwendet haben. In Amerika begann im Jahre 1821 die kleine Stadt Fredonia (New York) ihre Strassen mit Naturgas zu beleuchten; weitere Anwendungen in kleinerem Umfange folgten bald, 1833 wurde Pittsburg mit Naturgas versorgt, und 1841 verwendete man in Charleston (Westvirginia) Naturgas als Brennmaterial zur Beheizung von Salzsiedepfannen. Besonders in den Jahren 1859 und 1860 fand man in Amerika sehr viele Gasquellen, sodass sich das geologische Institut der Vereinigten Staaten mit der Sache beschäftigte und die Verwendung dieses kostbaren Bodenschatzes nach Möglichkeit zu fördern suchte, mit dem Erfolge, dass im Anfang der siebziger Jahre schon eine grössere Anzahl amerikanischer Städte, u. a. Buffalo seit 1867, durch Naturgas beleuchtet war. 1875 baute man eine 27 km lange Rohrleitung von Lander Mills bis zu den Eisenwerken der Aetha Iron Compagny in der Nähe von Pittsburg, welche das Naturgas zur Beheizung ihrer Hochöfen verwendete. Im Jahre 1884 zählte man in den Vereinigten Staaten

\*) *Prometheus*, No 974, S. 603 f. f.

schon 150 Naturgas-Gesellschaften, deren Rohrleitungen eine Gesamtlänge von 1250 km hatten. Seitdem hat sich die Verwertung des Naturgases ganz gewaltig entwickelt. Nach dem *Iron Age* betrug die Gesamtausbeute an Naturgas in den Vereinigten Staaten im Jahre 1906 rund 11 Milliarden Kubikmeter im Werte von 197 Millionen Mark. Fast die Hälfte der ganzen amerikanischen Ausbeute liefert Pennsylvanien; von den übrigen 14 Naturgas produzierenden Staaten der Union sind die bedeutendsten Ohio, Westvirginien, Kansas und Missouri. Die Fernleitungen für Naturgas sind so ausgedehnt, dass es auf weite Entfernungen hin mit Erfolg gegen die Kohle konkurrieren kann, obwohl das Naturgas pro Tonne (= 1170 cbm) im Durchschnitt etwa 21 Mark kostet, während eine Tonne Weichkohle für 5 Mark zu haben ist. Beim Vergleich ist aber zu beachten, dass der Heizwert des Naturgases mit 14 000 bis 16 000 Wärmeeinheiten gerade doppelt so gross ist wie der der Kohle, dass seine Verheizung viel weniger Arbeit erfordert als die Verfeuerung von Kohle, dass das Gas keine Rückstände hinterlässt, während die Wegschaffung der Schlacken bei der Kohlenfeuerung Unkosten verursacht, und dass auch der Transport des Naturgases ganz erheblich billiger ist als der von Kohle. Die Zusammensetzung des Naturgases verschiedener Herkunft schwankt sehr beträchtlich, seine Hauptbestandteile sind Methan, Äthan und Wasserstoff\*). Wenn das Naturgas zu Beleuchtungszwecken Verwendung finden soll, muss es vorher karburiert werden, zur Verheizung unter Dampfkesseln, in anderen industriellen Feuerungen und Öfen, sowie in Gasmotoren kann es direkt verwendet werden. O. B. [10947]

\* \* \*

**Umwandlung von Diamanten in Koks.** (Mit einer Abbildung.) Über sehr interessante Versuche, Diamanten in stark luftverdünntem Raum unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen in Koks umzuwandeln, haben Ch. Parsons und A. C. Swinton der Royal Society in London Mitteilung gemacht.\*\*) Diese Versuche bezweckten dreierlei:

1. zu ermitteln, ob Diamanten überhaupt durch Erhitzen mit Hilfe von Kathodenstrahlen im luftleeren Raume in Koks übergeführt werden können;
2. wenn das der Fall ist, die Temperatur zu bestimmen, bei welcher dieser Vorgang stattfindet, und
3. zu untersuchen, ob während der Umwandlung irgend welche gasförmige Körper von dem Diamanten ausgestossen oder aufgesaugt werden.

Zur Durchführung dieser Versuche diente eine Vakuumröhre von etwa 300 mm Länge (s. Abb. 483) mit zwei Aluminiumelektroden A und B, in welche durch eine mit eingeriebenem Stopfen gasdicht verschliessbare Öffnung die Diamanten C eingeführt werden konnten. Da Wechselstrom zum Betrieb verwendet wurde, so diente jede der Elektroden abwechselnd als Anode und als Kathode, und die Krümmung ihrer den Diamanten zugewendeten Flächen war so bestimmt, dass sich alle von ihnen ausgehenden Strahlen auf dem Diamanten als Brennpunkt vereinigten.

Zur Aufnahme der Diamanten war ein kleines Blech aus Iridiummetall bestimmt, welches von einem Platin-

\*) Neuerdings hat man auch bis zu 1,8 Prozent Helium in amerikanischen Naturgasen gefunden.

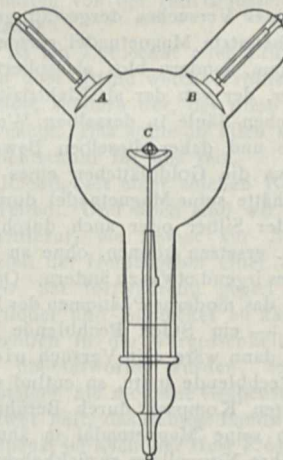
\*\*) *Engineering* vom 3. April 1908.

schälchen getragen wurde, sodass irgendwelche Kathodenstrahlen, die den Diamanten nicht trafen, auch trotzdem nicht auf das Glas der Vakuumröhre auffallen und dieses etwa zum Schmelzen bringen konnten. Während der Versuche wurde die Röhre mit Hilfe von zwei Toeplerschen Quecksilberluftpumpen ständig ausgepumpt, und in die Leitungen waren Gas-Spektroskope eingeschaltet, um jederzeit Proben der Gase entnehmen zu können.

Der Wechselstrom, der mit 85 Perioden in der Sekunde dem Netz entnommen wurde, trat zunächst in einen Ruhmkorff-Induktor ein, wo die Spannung zwischen 5000 und 12000 Volt geregelt wurde.

Im ganzen sind zwei Diamanten von etwa 5,1 mm Durchmesser untersucht worden; bei dem einen gelang die vollkommene Umwandlung in Koks ohne Schwierigkeiten, bei dem andern hingegen wurde der Vorgang eingestellt, sobald der grössere Teil umgewandelt und der Rest durch und durch schwarz geworden war. Zunächst wurde die Luftpumpe betätigt, bis genügend Luftleere vorhanden war, und dann der Strom eingeschaltet. Es ergab sich, dass die Diamanten zunächst

Abb. 483.



Vakuumröhre für die Umwandlung von Diamanten in Koks.

rot- und dann mit zunehmender Spannung des Stromes intensiv weissglühend wurden, bis sie bei etwa 800 Volt Spannung und 44 Milliampère Stromstärke anfangen, kleine Funken auszuwerfen. Mit weiterer Erhöhung der Spannung auf 9600 Volt und der Stromstärke auf 45,5 Milliampère wurde das Funkensprühen stärker, während der Diamant allmählich anfang, sich schwarz zu färben. Schliesslich, bei 11200 Volt und 48 Milliampère, konnte man sehen, wie eine lebhaftere Veränderung der Diamanten vor sich ging, die verbunden war mit einer erheblichen Vergrösserung des Rauminhaltes, und als deren Ergebnis ein dem Koks in Aussehen und Festigkeit ähnlicher Rückstand anzusehen ist. Die hierbei an einem optischen Pyrometer abgelesene Temperatur war 1800° C.

Obleich man aus dem Rückgang der Luftleere schliessen konnte, dass bei der Umwandlung der Diamanten grosse Mengen von Gasen ausgestossen wurden, die während des Versuches abgesaugt werden mussten, war es nicht möglich, aus der Untersuchung dieser Gase einen Anhalt dafür zu gewinnen, ob sie von den Diamanten oder von den metallischen und Gasteilen der

Vakuurröhre herrührten, zumal es bekannt war, dass hochehrbitzte Metalle ebenfalls auf die Luftleere einwirken. In dieser Hinsicht bedürfen daher die Versuche noch einer Ergänzung. [10963]

\* \* \*

Die Fallgeschwindigkeit der Regentropfen ist neuerdings wiederholt bestimmt worden, und zwar sowohl theoretisch auf rechnerischem Wege als auch durch experimentelle Untersuchungen. Erwähnt seien hier zunächst die Arbeiten von Prof. Lenard in Kiel (vgl. *Meteorologische Zeitschrift* 1904, Nr. 6).

Um die Fallgeschwindigkeiten von Wassertropfen festzustellen, bediente er sich der folgenden Einrichtung. Ein grosses Ventilatorflügelrad bläst durch einen vertikalen zylindrischen Mantel einen kräftigen Luftstrom, in welchen von oben aus einem an der Zimmerdecke aufgehängten Gefässe Wassertropfen, deren Grösse nach Belieben verändert werden kann, herabfallen. Durch entsprechende Regulierung des Ventilatorganges können die Tropfen jedesmal zum Schweben gebracht werden. Man sieht dann den Tropfen mit geringer Anfangsgeschwindigkeit die Mündung des Ausflussrohres verlassen und etwa 1½ m über dem Ventilator zum Stillstand kommen. Hier bleibt er solange — etwa 2 bis 4 Sekunden — schwebend, bis er seitlich aus dem Luftstrom herausgleitend neben dem Apparat zu Boden fällt. Durch Auffangen mit Löschpapier lässt sich die Grösse des Tropfens, durch Einbringung eines kleinen Schalenkreuzanemometers an den Ort des Schwebens die zugehörige Luftgeschwindigkeit ermitteln.

Die Messungen ergaben, dass Tropfen von 0,1 mm Durchmesser eine Fallgeschwindigkeit von 0,32 m in der Sekunde, solchen von 0,3 bis 0,5 mm Durchmesser eine Geschwindigkeit von 2,7 bis 3,5 m zukommt, während Tropfen von 1 mm, von 2 mm und 3 mm Durchmesser in der Sekunde 4,4 m, 5,9 m bzw. 6,9 m zurücklegen. Bei weiterem Ansteigen der Tropfengrösse nähert sich die Fallgeschwindigkeit bald einem Grenzwert von ziemlich genau 8 m/sek.

Eine Bestimmung der Geschwindigkeit auf photographischem Wege wurde von Dr. H. Mache in Wien vorgeschlagen. Mit einer Kamera mit lichtstarkem Objektiv werden vor einem mit schwarzem Tuch bespannten grossen Schirm während des Regens Momentaufnahmen gemacht, wobei jeder in der eingestellten Ebene fallende Tropfen sich als Strich auf der Platte einzeichnet. Durch Ausmessen dieser Striche kann man alsdann bei Kenntnis der Brennweite des Objektivs und der Belichtungsdauer die Geschwindigkeit der fallenden Tropfen berechnen. Mache fand dieselbe bei einem Gewitterregen zu 1,8 bis 8,2 m in der Sekunde, der grösste von ihm überhaupt gemessene Wert betrug 8,8 m/sek.

Verschiedene Umstände komplizieren indessen den scheinbar so einfachen Vorgang des Niederfallens der Regentropfen. So bleibt z. B. die Grösse der Tropfen nicht konstant, sondern nimmt ständig zu; wird dabei ein gewisser Betrag des Durchmessers erreicht, so zerfällt der Tropfen in eine Anzahl kleinerer Tropfen, worauf das Spiel von neuem beginnt. Mit Rücksicht auf dieses Anwachsen der Regentropfen hat vor kurzem der Japaner T. Okada die älteren Berechnungen einer Nachprüfung unterzogen. Er schliesst sich der Annahme von Osborn Reynolds an, dass die Zunahme der Masse eines Tropfens proportional sei der in der Volumeinheit Luft enthaltenen Wassermenge, dem

Querschnitt des Tropfens und der Fallhöhe. Über seine Resultate, die von den oben mitgeteilten Werten etwas abweichen, orientiert die nachstehende der *Revue néphologique* entnommene Tabelle.

Fallhöhe m	Fallgeschwindigkeit in m/sek. bei einem Tropfendurchmesser von			
	1,0	2,0	3,0	4,0 mm
1000	3,1	3,5	4,0	4,4
1500	3,6	4,0	4,4	4,8
2000	4,0	4,4	4,8	5,1
2500	4,4	4,8	5,1	5,4
3000	4,8	5,1	5,4	5,7

[10935]

\* \* \*

Das Schwärmen der Bienen. Die Urform des Schwärmens findet sich bei den Hummeln, welche nur einen Sommerstaat bilden. Das Hummelvolk stirbt ebenso wie der Wespenstaat im Herbst aus, und nur die befruchtete Königin überwintert. Nachdem die Königin im Frühjahr vom Winterschlaf erwacht, betätigt sie zunächst ihren Erhaltungstrieb, indem sie Nahrung sucht. Erst mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit, wenn der Tisch schon reichlicher gedeckt ist, wird auch das Fortpflanzungsgeschäft aufgenommen, indem die Königin ein Nest baut und Eier legt, deren Zahl so beschränkt ist, dass die einzelne Königin auch die Brut zu ernähren vermag. Die ersten ausschlüpfenden Hummeln sind lauter Weibchen, welche fortan die Sorge um die weitere Brut übernehmen. Im Laufe des Sommers schlüpfen auch Drohnen und große Königinnen aus, welche nach der Befruchtung den Mutterstock verlassen und neue Nester bauen. Die Geschlechtstiere werden jedesmal immer erst ausgebrütet, wenn das Nest „reif“ ist, und die jungen Königinnen fangen nach der Befruchtung ein neues Leben an. Ähnlich verläuft nach v. Buttell-Reepen der Lebenszyklus der indischen Bienen: *Apis dorsata* baut eine Wabe aus reinem Wachs bis 1 m lang. Ist reichlich neue Brut vorhanden, so verlässt die Königin mit der Mehrheit der Arbeitsbienen ihre Wabe und baut irgendwo anders, wo sie reiche Nahrung findet, eine neue Wabe, oft sogar neben die alte Wabe; *Apis florea* baut gleichfalls eine senkrecht hängende zweiseitige Wachswabe. Im oberen Teile wird der Honig abgelegt; der grössere Teil der Wabe ist von Arbeiterzellen eingenommen, unter diesen liegen die Drohnenzellen, und ganz unten werden einige senkrechte grosse Weiselzellen gebaut. Damit ist wiederum der Lebenszyklus beendet: die Bienen verlassen die Wabe — mit anderen Worten, sie schwärmen. Das Schwärmen erscheint somit als Folge der „Reife“, der Vollendung des Nestes und auch der Lebensweise der Bienen. Die Bienenkönigin kann für sich allein, selbst wenn sie auch sehr fruchtbar und gut befruchtet ist, doch kein einziges Wesen erzeugen; zur Fortpflanzung des Geschlechtes muss das Auftreten einer neuen jungen Königin mit dem Erscheinen einer Gruppe Arbeiterbienen einhergehen, welche mit ihr ein gemeinschaftliches Leben in einem neuen Stocke führen, und das Ausfliegen des Schwarmes ist die Ausführung dieses Aktes. Das Ablegen der Eier der Bienenkönigin wird durch die fütternden Arbeiterbienen geregelt. Wenn zur Zeit der Haupttracht der Stock voll Honig ist und die Königin keinen Platz für die Eiablage findet, so unterbleibt das Schwär-

men, ebenso bei ungenügender Tracht; dagegen fangen die Bienen zu schwärmen an, wenn sie die Reife ihres Nestes fühlen, gute Tracht haben und das Wetter warm ist. Das Volk befindet sich dann im „Maximum seiner Kraft“ (Layens). Durch Vergrößerung des Stockes durch Unter- oder Aufsätze lässt sich in den meisten Fällen das Schwärmen verhüten, ebenso durch rechtzeitige Wegnahme gefüllter Rähmchen bei reichlicher Tracht und Ersatz derselben durch leere oder durch Kunstwaben. Diese Täuschung gelingt aber nicht, wenn die Tracht gut, die Königin sehr fruchtbar und das Wetter warm ist; der Moment der „Reife“ eines Volkes steht somit in unmittelbarer Abhängigkeit von der Tracht und von der Fruchtbarkeit der Königin. (*Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*, II.)

tz. [10928]

\* \* \*

Untergrundbahn für den Postverkehr in Berlin. Der Briefverkehr in Berlin, d. h. der Transport der Briefbeutel vom einen Postamt zum anderen, von den Postämtern zu den Bahnhöfen und umgekehrt, erfolgt durch die bekannten gelben Postwagen, die, meist von zwei Pferden gezogen, bei dem lebhaften Verkehr in vielen Berliner Strassen mehr oder weniger schnell ihrem Ziele zustreben. Um die Schnelligkeit der Beförderung zu erhöhen, hat die Postverwaltung in den letzten Jahren viele Automobile eingestellt, aber auch deren Schnelligkeit wird durch den übrigen Strassenverkehr noch sehr stark gehemmt. Die Reichspost plant daher den Bau einer Untergrundbahn, welche die Berliner Bahnhöfe unter sich und mit den hauptsächlichlichen Briefpostämtern und auch diese wieder unter sich verbinden und so einen unbehinderten Schnellverkehr ermöglichen soll. Mit dem Bau der ersten Strecke Briefpostamt Spandauerstrasse—Potsdamer Bahnhof soll in Kürze begonnen werden. Auf ihrem Fabrikgelände am Nonnendamm haben die Siemens-Schuckert-Werke eine Versuchsstrecke der geplanten Bahn errichtet, über deren Ausführung die *Verkehrstechnische Woche* berichtet. Der Tunnel hat eine Höhe von 0,75 m und eine Breite von 1,8 m; in den Strassen soll er nur wenig unter dem Pflaster liegen, die zu kreuzenden Wasserläufe werden unterfahren. Die Bahn hat zwei Gleise von 0,41 m Spurweite, zwischen denen ein vertiefter Laufsteg angeordnet ist, der einem Manne in gebückter Haltung das Begehen des Tunnels ermöglicht. Über jedem Gleise liegen zwei Stromschienen, welche den Lokomotiven Drehstrom von 200 Volt Spannung zuführen. Die Züge bestehen aus einer Lokomotive und bis zu vier Anhängewagen, die je einen grossen Briefsack aufnehmen können; die Fahrgeschwindigkeit soll ohne Rücksicht auf Kurven und Steigungen 40 km in der Stunde betragen. Die Lokomotiven haben zwei Achsen, deren jede einen Motor trägt, die Anhängewagen aber haben nur eine Achse mit zwei Rädern am hinteren Ende; der erste Wagen eines Zuges ruht also auf seinen beiden Rädern und, mit seinem vorderen Teil, auf der Kupplung mit der Lokomotive, das Vorderteil des zweiten Wagens stützt sich auf die Kupplung mit dem Hinterteil des ersten u. s. f. Die Züge fahren natürlich ohne Bedienungsmann, das Bremsen bzw. Anhalten geschieht automatisch durch elektrische Bremsen, die bei Annäherung an eine Station durch eine Feder auf der Lokomotive in Tätigkeit gesetzt werden. Das Lösen der Bremsen erfolgt durch Druckluft, die durch eine kleine von den Lokomotiv-

motoren getriebene Pumpe erzeugt wird; sobald nach dem Anhalten wieder Strom durch die Motoren fliesst, werden die Druckluftkammern der Bremszylinder mit dem Druckluftbehälter verbunden, und durch die eintretende Druckluft werden die Bremsklötze von den Rädern abgehoben.

Die Stromzuführungsschienen zwischen den einzelnen Stationen werden in Abschnitte zerlegt, derart, dass der eben vom Zuge durchfahrene Abschnitt stromlos wird, wenn der Zug in den nächsten Abschnitt einfährt; dadurch wird unmöglich gemacht, dass zwei hintereinander fahrende Züge sich auf der Strecke einholen und zusammenrennen. Diese Einrichtung in Verbindung mit der zweigleisigen Anlage der Bahn und der sicher arbeitenden selbsttätigen Bremsrichtung ermöglichen einen gefahrlosen, sicheren Betrieb, obwohl die Züge ohne Führer und in sehr rascher Aufeinanderfolge — man hofft bis zu 1,5 Minuten in der Zugfolge gehen zu können — fahren müssen. Auf der Ringlinie der geplanten Briefbahn (Briefpostamt Spandauerstrasse—Stettiner Bahnhof—Lehrer—Potsdamer—Anhalter—Schlesischer Bahnhof—Briefpostamt kann ohne weiteres ein ununterbrochener Verkehr ohne Rangieren und Umwenden der Züge stattfinden, auf den Innenlinien (zwischen den Postämtern und einzelnen Bahnhöfen), die nicht Ringlinien sind, werden an den Endstationen Schleifen vorgesehen, sodass auch hier ein Umwenden nicht erforderlich wird. Die Kosten der zuerst zu erbauenden Strecke Spandauerstrasse—Potsdamer Bahnhof sind auf 1,7 Mill. M. veranschlagt, sodass der Ausbau des ganzen Netzes wohl über 25 Millionen kosten wird. Die Schnelligkeit der Briefbeförderung wird aber durch die geplante Untergrundbahn sicher erheblich gesteigert werden, und das ist für Berlin mit seinen grossen Handelsinteressen und seinem immer mehr steigenden Briefverkehr von grösster Bedeutung.

O. B. [10951]

## POST.

In Nr. 973 Ihrer geschätzten Zeitschrift findet sich in dem Aufsatz des Herrn Max Olbrecht über Röntgenröhren und deren Herstellung die Bemerkung, dass die von mir erfundenen Wasserkühlröhren sehr schwerwiegende Mängel aufweisen, insofern sie einestheils nicht in jeder Lage benutzt werden könnten, weil sonst das Wasser ausläuft, und insofern andertheils, sobald das in der Kühlröhre befindliche Wasser heiss wird, Verbrennungen des Patienten oder des Arztes durch herausspritzendes Wasser nicht zu den Seltenheiten gehörten.

Was nun den ersteren Mangel anbetrifft, so ist darauf hinzuweisen, dass gegenwärtig auch bereits Wasserkühlröhren angefertigt werden, welche in jeder Lage benutzt werden können; hinsichtlich des zweiten Punktes aber möchte ich nur eine Zuschrift anführen, die mir soeben angefordert Prof. Albers-Schönberg, der Leiter der Röntgenabteilung des hiesigen Alten Allgemeinen Krankenhauses, zuschickt, und worin dieser mir mitteilt, dass ihm das gerügte Herausspritzen des Wassers in 10 Jahren noch nicht passiert sei, trotzdem er fast ausschliesslich mit Wasserkühlröhren arbeitet.

Für Abdruck dieser Zeilen würde ich Ihnen sehr verbunden sein.

Hochachtungsvoll [10969]

Hamburg,  
16. Juni 1908.

Prof. Dr. B. WALTER.