



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

N^o 1051. Jahrg. XXI. 11.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

15. Dezember 1909.

Inhalt: Samuel Thomas von Sömmerring. Eine Jahrhundertfeier des ersten elektrischen Telegraphen. Von Prof. Dr. WACHSMUTH. Mit vier Abbildungen. — Zur Geschichte der Rettungsboote und des Rettungswesens an den Küsten. — Der weitere Ausbau des Eisenbahnnetzes in Italien. Von Prof. Dr. C. KOPPE, Königstein i. Taunus. (Schluss.) — Die künstliche Herstellung von Heilwässern. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit vier Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Neues Verzinkungsverfahren. — Automobilverkehr in Deutschland. — Eine Placenta bei einem Insekt (*Hemimerus*). — 4000 Jahre alte Pfahlbauten. — Bücherschau.

Samuel Thomas von Sömmerring.

Eine Jahrhundertfeier des ersten elektrischen Telegraphen.

Von Prof. Dr. WACHSMUTH.

Mit vier Abbildungen.

Am 22. Juli 1909 waren es hundert Jahre, seit Sömmerring in sein Tagebuch schreiben konnte: „Endlich den Telegraphen geendigt“. Es ist überflüssig, hier näher auf die unendlichen Umwälzungen einzugehen, die die Durchführung dieser Erfindung für Nachrichtendienst und Verkehr überhaupt herbeigeführt hat. Zu einer Zeit, wo die Telegraphenkabel die Erdkugel umspannen, wo Millionen von Telegrammen täglich befördert werden, wo der ganze Eisenbahndienst seine Betriebsicherheit wesentlich der Telegraphie verdankt, gebührt es sich wohl, dass wir in dankbarer Empfindung des Mannes gedenken, der uns diese Gabe geschenkt hat, und dass wir sein Werk uns noch einmal vor Augen führen.

Samuel Thomas Sömmerring ward am 28. Januar 1755 in Thorn geboren, woselbst sein Vater praktischer Arzt und Kreisphysikus

war. Mit 19 Jahren bezog er die Universität Göttingen, um dort „Arzneiwissenschaft“ zu studieren. Er wandte sich bald der Anatomie zu, hörte aber zugleich mit Eifer philosophische und mathematische, historische und physikalische Vorlesungen, um sich die dem Arzt doppelt notwendige allgemeine Bildung zu verschaffen. Nach abgelegtem Examen machte er eine längere wissenschaftliche Reise nach England und kehrte endlich 1779 nach Deutschland zurück, um die ihm übertragene Professur am Collegium Carolinum in Kassel zu übernehmen.

1784 wurde er an die neu begründete Universität in Mainz berufen. Von dort aus vermählte er sich 1792 mit Margaretha Elisabetha Grunelius, der Tochter eines der angesehensten Handlungshäuser in Frankfurt a. M., wie es in dem mir vorliegenden Nachruf der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher heisst, deren Mitglied Sömmerring gewesen ist.

Nach Auflösung der Universität zog sich Sömmerring nach Frankfurt a. M. zurück, wo er bis 1805 als Privatmann und praktischer Arzt

lebte. In diesem Jahre siedelte er als Mitglied der Kgl. Akademie der Wissenschaften nach München über, kehrte aber in späteren Jahren wieder nach Frankfurt zurück, wo er noch die

Abb. 103.

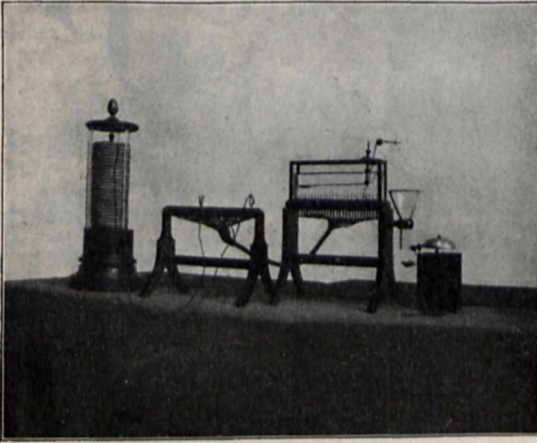


Bild des ältesten erhaltenen Sömmering-Telegraphen.

Freude hatte, am 7. April 1828 sein fünfzig-jähriges Doktorjubiläum in voller Rüstigkeit zu feiern.

Wie die Studien, so sind auch die Arbeitsgebiete Sömmerings ungewöhnlich ausgedehnte. Liegt auch der Schwerpunkt naturgemäss in den anatomischen Untersuchungen, so finden doch viele physiologische sowie rein medizinische Fragen und auch einige physikalische Aufgaben dank Sömmerings durchdringendem Verstand und ausgezeichnetem Fleiss ihre Lösung. Bei der Durchsicht von Festschriften und Nekrologen, die dem grossen Forscher gewidmet wurden, überrascht es einigermaßen, dass der für die Gegenwart bedeutendsten Erfindung, eben der des elektrischen Telegraphen, nur in den Literaturzusammenstellungen Erwähnung geschieht. Es scheint dies ein neuer Beweis für die Tatsache, dass grosse Geister ihrer Zeit voraus sind.

Unermüdlich in den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaft tätig, hatte er sich ganz zuletzt noch die Erforschung der Sonnenflecken zur Aufgabe gemacht. Bei diesen Arbeiten nahm er im harten Winter Schaden an seiner Gesundheit. Einer plötzlich eintretenden Entkräftung folgte ein sanfter Tod am 2. März 1830.

„Gehrt von den Grossen der Erde,“ sagt ein Schriftsteller seiner Zeit, „anerkannt als Anatom und Physiolog ersten Ranges, berühmt als einer der fruchtbarsten Schriftsteller Deutschlands, geliebt und geachtet von einer zahllosen Menge der angesehensten Männer aller Klassen, verdient Samuel Thomas von Sömmering

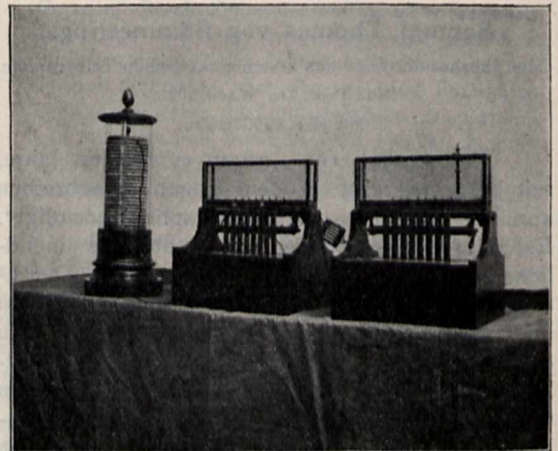
unter die ausgezeichnetsten Männer seiner Zeit gerechnet zu werden.“

In die Zeit seines Aufenthalts in München fällt am 5. Juli 1809 eine Anregung des bayerischen Ministers Grafen Montgelas an die Akademie, Vorschläge zu einem Telegraphen zu machen.

Man vergegenwärtige sich den damaligen Zustand der Vermittlung von Nachrichten. Das Wort „Telegraph“ ist zunächst nicht für die elektrische, sondern für die mechanische Zeichengebung erfunden. Als Napoleons Heere Europa durchzogen, machte sich naturgemäss das Bedürfnis nach schneller Mitteilung militärischer und politischer Nachrichten fühlbar, und der von dem französischen Ingenieur Claude Chappe im Jahre 1791 erfundene mechanische Telegraph mit beweglichen Armen fand bald weiteste Verbreitung. Seine letzten Nachläufer sehen wir noch heutigtags in den Semaphoren unseres Eisenbahnbetriebes.

Es ist sehr merkwürdig und doch wieder psychologisch verständlich, dass Napoleon mit zwei der bedeutendsten Erfindungen seiner Zeit, mit dem Dampfschiff und dem elektrischen Telegraphen, nichts anzufangen wusste; hat er doch den letzteren mit den Worten „une idée germanique“ auf die Seite geschoben. Beide Erfindungen befanden sich noch im Zustand des Versuchs, Napoleon aber konnte für seine weitausgreifenden Pläne nur ein Verfahren brauchen, das schon erprobt und bewährt war, selbst auf die Gefahr hin, dabei den weniger guten Apparat zu benutzen.

Abb. 104.



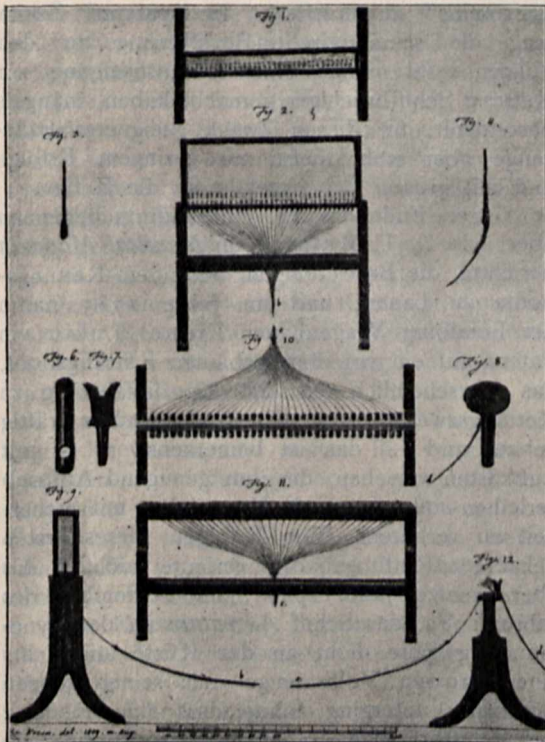
Sömmerings Apparat für wechselseitige Telegraphie.

Die Möglichkeit, elektrische Telegraphen von Brauchbarkeit zu konstruieren, wurde zuerst durch die Entdeckung der elektrischen Spannungsreihe und damit des galvanischen Stromes gegeben. Zwar waren bereits früher einige Ver-

suche gemacht, die Reibungselektrizität zu benutzen. So gab schon im Jahre 1753 ein Anonymus unter den Buchstaben C. M. in *Scotts Magazine* ein solches Verfahren an, bei welchem durch elektrische Ladung eines Drahtes ein kleines Stück Papier angezogen werden sollte, und 1774 machte Lesage in Genf Versuche mit einem ähnlichen Modell. Es waren 24 Leitungsdrähte gegenüber kleine Goldblättchen oder Holundermarkkugeln angebracht, deren Ausschlagen den gewünschten Buchstaben angeben sollte. Doch kam man nie über ein Versuchsstadium hinaus. Da wurde im Jahre 1799 die nach ihrem Erfinder, dem Grafen Alessandro Volta, benannte Voltasche Säule bekannt. Im Jahre darauf entdeckte Ritter, dass flüssige Leiter beim Durchgange des galvanischen Stromes chemisch zerlegt werden.

Diese Erfahrungen benutzte Sömmerring; er nahm als Stromquelle eine Voltasche Säule von 15 Gliedern aus Zink- und Silberplatten (Brabanter Taler), als Leitungen dienten Messing-, Silber- oder Kupferdrähte, mit deren Isolation er ziemlich grosse Schwierigkeiten hatte. Er

Abb. 105.

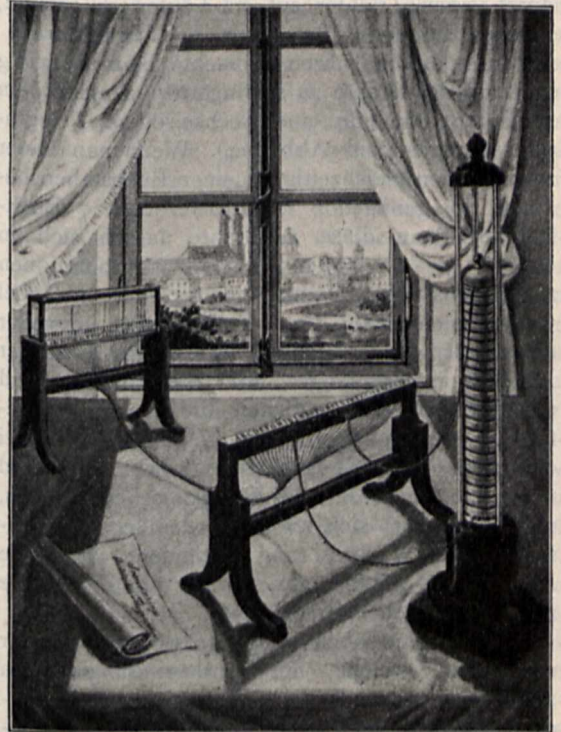


Handgezeichnete Tafel I des Handexemplars.

benutzte eine Lösung von Kautschuk in Äther, Siegelwachs oder Firnis. Die Drähte endigten auf der einen Seite in eine Reihe von Kontaktstäbchen, auf der anderen in je eine Goldspitze auf dem Boden eines schmalen Glastroges.

Es entstand so ein System von Geber und Empfänger. Befindet sich in dem Trog angesäuertes Wasser und werden die beiden Enden der Voltaschen Säule mit zwei Kontaktstäbchen

Abb. 106.



Handgezeichnete Tafel II des Handexemplars.

des Gebers verbunden, so werden auf der anderen Seite in dem Trog Gasblasen entwickelt, und zwar doppelt soviel an dem negativen Pol (Wasserstoff) wie an dem positiven (Sauerstoff). Jeder Draht bedeutete einen Buchstaben. Anfänglich benutzte Sömmerring 35 Drähte, für die 25 Buchstaben und 10 Zahlen, dann deren 27, nur für Buchstaben sowie ein Wiederholungszeichen und einen Punkt. Der Apparat dieser letzteren Art befand sich früher als Gabe des Sohnes im Besitz des Physikalischen Vereins in Frankfurt, bei der Eröffnung des Deutschen Museums in München wurde er dorthin geschenkt (Abb. 103).

Zur Zeichengebung benutzte Sömmerring anfänglich beide Pole gleichzeitig, wobei die grössere Gasmenge den ersten der zwei bezeichneten Buchstaben bedeutete, später liess er den positiven Pol dauernd verbunden und wechselte nur den negativen Draht. Zum Anruf diente zuerst ein Schaufelrädchen, welches durch die aufsteigende Gasmenge in Bewegung gesetzt wurde; da es aber darauf ankam, einen nicht hinschauenden Beobachter aufmerksam zu machen, so ersetzte er, wie bereits im erhaltenen Ori-

nalapparat, das Rad durch einen umgekehrten Löffel, welcher, um eine horizontale Achse drehbar, über den Buchstaben *A* und *B* durch eine aufgeschobene Bleikugel im Gleichgewicht gehalten wurde. Bei Gasentwicklung wurde der Löffel gehoben, die Kugel glitt ab und wurde durch einen Trichter auf ein Lütewerk geleitet, welches durch die Belastung in Tätigkeit trat.

In späteren Jahren versuchte Sömmerring die Zahl der Drähte zu verringern und ausserdem seine Apparate für eine wechselseitige Telegraphie auszugestalten (Abb. 104). Wenn man immer zwei Zeichen gleichzeitig für einen Buchstaben benutzt, so genügen 8 Drähte für die 27 Buchstaben, denn diese 8 Drähte lassen sich in $7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 28$ Kombinationen zusammenstellen. Durch einen besonderen Hebel werden gleichzeitig die 8 Zuführungen entweder an die Goldspitzen angedrückt, dann dient der Apparat als Empfänger, oder die Zuleitung wird unterbrochen, dann dienen die massiv ausgeführten Enden der Drähte als Geber. Zwei derartige Apparate aus dem Jahre 1828 sind noch jetzt im Besitz des Physikalischen Vereins, und zwar lässt sich an ihnen deutlich die fortschreitende Verbesserung erkennen; der eine Apparat ist offenbar etwas älter, und der zweite zeigt wesentliche Änderungen.

Ferner sind noch einige grosse Pappzylinder vorhanden, welche mit Drahtwindungen von 2000 bzw. 3000 Fuss Länge versehen sind — nach Sömmerrings eigenhändig darauf geschriebenen Vermerken. Sie dienen zu Versuchen über die Wirkung in die Ferne. Auch hier war Sömmerring bahnbrechend, denn seine Zeitgenossen hielten die Fortleitung der Elektrizität über solche Strecken für völlig unmöglich.

Höchst reizvoll ist für den Kenner auch der mechanische Teil der Konstruktion. Namentlich ist es interessant zu sehen, in wie verschiedener und immer origineller Weise Sömmerring das Problem behandelt hat, eine grosse Zahl von Drähten gleichzeitig miteinander zu verbinden. Die meisten Ausführungen zeigen grosse Ähnlichkeit mit unseren modernen Lichtsteckern, doch findet man auch, um der damals noch nicht vorhandenen Klemmschraube aus dem Wege zu gehen, die Anwendung von Schlössern, wie sie unsere Damen auch heute noch für Halsketten zu gebrauchen pflegen. —

Sömmerrings erste Publikation erfolgte in den Druckschriften der Kgl. Bayerischen Akademie zu München für die Jahre 1809 und 1810. Bei einem Referat über diese Arbeit wies Professor Schweigger in Halle 1811 darauf hin, dass die Idee noch einer weiteren Vervollkommnung fähig sei. Wenn man nämlich, wie Schweigger vorschlug, Wasserstoff- und Sauerstoffentwicklung gleichzeitig zur Zeichengebung benutzt, so lassen sich diese in derselben Weise

kombinieren, wie das mit Punkt und Strich viele Jahre später von dem Amerikaner Morse geschehen ist. Leider blieb die Anregung damals unbeachtet und ging verloren.

Seither hat sich das Telegraphenwesen nach anderen Richtungen hin ausgebildet, man hat vor allem die elektromagnetischen Stromwirkungen kennen gelernt und zur Zeichengebung nutzbar gemacht; auch andere chemische Telegraphenapparate sind vielfach konstruiert worden. Sie alle aber müssen als ihren ersten Vorläufer den Telegraphen von Sömmerring betrachten.

[11 602]

Zur Geschichte der Rettungsboote und des Rettungswesens an den Küsten.

In den Zeiten des barbarischen Strandrechtes, im Altertum und im Mittelalter, beschränkte sich das Rettungswesen an den Küsten — wenn man von einem solchen sprechen darf — lediglich auf die Rettung gestrandeten Gutes. Auf Rettung gestrandeter Seeleute war man, wenn man diese nicht zu Sklaven machen wollte, weniger bedacht, man überliess sie ihrem Geschick oder tötete sie wohl gar, um das Strandgut wirklich „herrenlos“ zu machen. In späteren Zeiten mag die seemännische Bevölkerung an den Küsten wohl manch ehrliche Anstrengung zur Rettung Schiffbrüchiger gemacht haben, mangels besonderer, für diesen Zweck geeigneter Fahrzeuge aber wohl meist mit geringem Erfolge und mit grosser Lebensgefahr für die Retter.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts begannen aber, wie N. T. Methley im *Nautical Magazin* berichtet, die Bestrebungen, besondere Rettungsboote zu bauen, und im Jahre 1785 nahm der Londoner Wagenbauer Lionel Lukin ein Patent auf ein von ihm gebautes Rettungsboot, das wahrscheinlich das erste Spezialfahrzeug zu Rettungszwecken war. Es war besonders kräftig gebaut und — das ist bemerkenswert — mit Luftkästen versehen, die ihm genügend Auftrieb verleihen sollten, um ein Untersinken mit Sicherheit zu verhüten. Von Erfolgen dieses ersten bekannten Rettungsbootes verlautet nichts. Als aber wenige Jahre später, im September des Jahres 1789, das Schiff *Adventure* an der Tyne-mündung ganz dicht an der Küste angesichts einer grossen Volksmenge mit seiner ganzen Besatzung unterging, ohne dass eine Rettung der Schiffbrüchigen möglich gewesen wäre, da veranstalteten die Abonnenten der Zeitung *News Room* in South Shields einen Wettbewerb zur Erlangung von Modellen eines Rettungsbootes, das auch bei schwerer See vor dem Kentern und bei gänzlicher Füllung mit Wasser vor dem Untersinken gesichert sein sollte. Zwei Bootmodelle wurden der Prüfungskommission vorgelegt, und dem Anstreicher Wouldhave, dem

Erfinder des einen, das durch Kork den nötigen Auftrieb erhielt und sich nach dem Kentern wieder aufrichten sollte, wurde der ausgesetzte Preis von — einer Guinee zugesprochen. Zur Ausführung wurde aber weder sein Modell gebracht, noch das des zweiten Bewerbers, des Bootsbauers Greathead. Bald darauf reichten aber auch zwei Mitglieder der Prüfungskommission, Fairless und Rockwood, ein Bootmodell ein, dessen Ausführung Greathead übertragen wurde. Das vorn und hinten gleichgeformte, aus Eichenholz gebaute Boot mit flachem Boden, hohem Bug und Stern war 9,2 m lang, 3 m breit und etwas über 1 m tief; es wurde auf Greatheads Vorschlag mit einem das Kentern verhütenden, geschweiften Kiel versehen und war durch einen starken Korkrand aussenbords und eine innere Auskleidung mit Kork — insgesamt enthielt es 350 kg dieses Materials — gegen Untersinken geschützt. Schon im Januar 1790 bewies dieses Boot seine Brauchbarkeit, indem es bei schwerem Wetter die gesamte Besatzung eines an der Tynemündung gestrandeten Schiffes rettete und mit 30 Mann besetzt und fast ganz mit Wasser gefüllt nicht sank. Bis zum Jahre 1830 war dieses Rettungsboot mit Erfolg im Dienste, und in gleicher Ausführung baute Greathead noch mehrere Boote, die zum Teil ins Ausland gingen. Im Jahre 1802 bewilligte ihm das englische Unterhaus die Summe von 1200 Pfund für seine Verdienste um das Rettungswesen. Um 1800 begann Greathead, an Stelle der Korkauskleidung für den Auftrieb, die auch heute noch gebräuchlichen Luftkästen zu verwenden, wie es schon Lukin vorgeschlagen hatte.

Das Rettungswesen an den Küsten erlangte aber trotz der Rettungsboote nur geringe Bedeutung, bis im Jahre 1824 auf Anregung von Sir William Hillarys die National Institution for the Preservation of Life from Shipwreck gegründet wurde, die sofort für verschiedene Stationen 12 Rettungsboote erbauen liess. Ausserdem waren um diese Zeit an englischen Küsten 39 weitere Rettungsboote in Bereitschaft. Das englische Beispiel fand bald Nachahmung. In Holland wurde das Rettungswesen an den Küsten 1824 organisiert, in Belgien 1838, an der preussischen Ostseeküste und in Dänemark 1851.

Dieses Jahr brachte auch wesentliche Verbesserungen im Bau von Rettungsbooten. Gelegentlich der Londoner Ausstellung schrieb nämlich die oben genannte englische Rettungsgesellschaft einen Preis aus für ein neues, verbessertes Boot und erhielt nicht weniger als 280 Vorschläge. Der Preis wurde James Beeching zugesprochen, und das nach seinen Plänen erbaute Boot wurde in Ramsgate in Dienst gestellt. Es befriedigte indessen nicht ganz, und Peake in Woolwich erhielt den Auf-

trag, unter Benutzung der eingegangenen Pläne ein neues, besseres Boot zu entwerfen. So entstand der Typus des heute noch, besonders in England, viel gebrauchten, schweren Peake-Rettungsbootes. Es ist aus Holz gebaut und besitzt ausser einem starken Korkwulst noch Luftkästen an beiden Enden, so dass es gegen Untersinken geschützt ist. Hineinschlagendes Wasser wird selbsttätig entfernt, da das Boot einen zweiten Boden besitzt, der bei vollbeladenem Boot etwas über der Wasserlinie liegt, und von dem aus Rohre nach aussen führen, so dass das im Boote befindliche Wasser abfliessen muss. Wenn das Boot umgeschlagen ist, so richtet es sich von selbst wieder auf, denn kieloben kann es nicht schwimmen, weil es in dieser Lage nur an beiden Enden durch die Luftkästen getragen wird, während der stark nach unten gekrümmte Bord in der Mitte das Wasser gar nicht berührt und der Schwerpunkt des Bootes, das einen 300 bis 350 kg schweren Eisenkiel hat, sehr hoch liegt. Gleich nach dem Umschlagen muss das Boot deshalb wieder in seine natürliche Lage zurückfallen und kann von der mit Korkwesten ausgerüsteten Besatzung wieder bestiegen werden.

Nachdem sich an den deutschen Küsten zu Anfang der sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts schon mehrere kleinere Rettungsgesellschaften gebildet hatten, wurde am 29. Mai 1865 in Kiel die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger gegründet, nach dem Muster der obengenannten englischen Gesellschaft, die inzwischen (1854) den Namen Royal National Life-Boat Institution for the Preservation of Life from Shipwreck angenommen hatte. Die deutsche Gesellschaft, die sich im Januar 1866 in Hamburg endgültig konstituierte, nahm die bestehenden Rettungsverbände und die, wie oben erwähnt, von der preussischen Regierung an der Ostsee errichteten Rettungsstationen auf und hat seither eine segensreiche Tätigkeit entfaltet, indem sie bis zum Jahre 1906 insgesamt 3627 Schiffbrüchige aus Seenot rettete. Im genannten Jahre unterhielt die Gesellschaft 60 Stationen mit Rettungsboot und Raketenapparat, davon 57 an der Ostsee- und 3 an der Nordseeküste, ferner 60 nur mit Booten ausgerüstete Stationen, 48 an der Nordsee- und 12 an der Ostseeküste, und 17 Raketenstationen, wovon 6 an der Nordsee- und 11 an der Ostseeküste.

In Deutschland ist hauptsächlich das leichtere, aus verzinktem Stahlblech gebaute Francis-Rettungsboot in Gebrauch, das, der grösseren Leichtigkeit wegen, häufig ohne Entleerungseinrichtung ausgeführt wird, und das sich meist nach dem Umschlagen nicht wieder aufrichtet. Trotzdem bewährt sich das Boot so gut, dass die Deutsche Gesellschaft zur

Rettung Schiffbrüchiger seit ihrer Gründung erst in sechs Fällen den Verlust von Menschenleben zu beklagen hatte.

Stellenweise werden auch grössere, gedeckte Segelboote als Rettungsboote verwendet, und besonders in England und Holland sind neuerdings auch Rettungsboote mit Dampftrieb in Gebrauch.

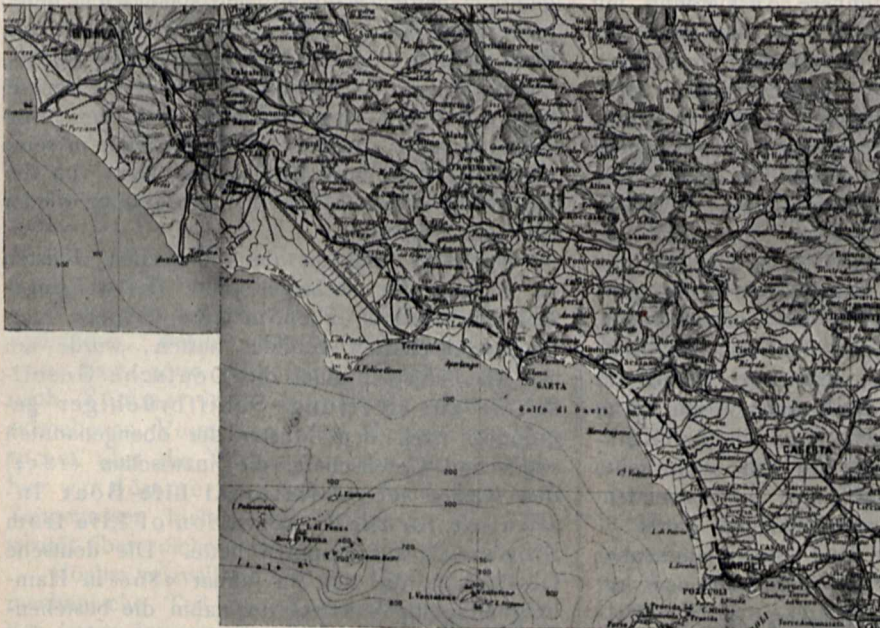
O. B. [11552]

Der weitere Ausbau des Eisenbahnnetzes in Italien.

Von Prof. Dr. C. KOPPE, Königstein i. Taunus.
(Schluss von Seite 156.)

Die dritte „Direttissima“, die neue direkte Linie von Rom nach Neapel, ist zum Teil bereits

Abb. 107.



Karte der Bahn Rom—Neapel.

im Bau begriffen, da von den im Jahre 1906 für Verbesserungen der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen gesetzlich bestimmten 910 Mill. Fr. ein Teil auf den Bau der Linie Rom-Neapel verwendet werden durfte. Die bestehende Bahn über Cassino und Caserta, welche seither den Verkehr zwischen Rom und Neapel hauptsächlich vermittelt, hat einen vielfach gewundenen Lauf, starke Krümmungen und Steigungen und eine Gesamtlänge von nahe 250 km. Die neue Eisenbahn ist weit gestreckter und erhält eine Länge von nur 206 km (Abb. 107), bei Maximalsteigungen von 10 ‰ und Krümmungsradien von nicht unter 500 m. Sie zweigt von der bestehenden Bahn Rom-Neapel kurz nach Austritt aus dem Römischen Zentralbahnhof nach Westen gegen das Meer zu ab, überschreitet die Via Appia nuova und antica im Herzen der Cam-

pagna und führt am Südwestabhange der Albaner und der Lepinischen Berge in südöstlicher Richtung gegen Terracina, oberhalb dessen sie die Ausonischen Berge, die bei Terracina bis an das Meer treten, mit einem 7,5 km langen Tunnel durchbricht, um dann nach Durchbrechung der Aurunker Berge mit einem ebensolangen Tunnel bei Gaeta im Schutze dieser Festung nahe der Meeresküste entlang zu laufen in der Richtung auf Neapel zu. Nach Überschreiten des Flusses Volturno und Durchqueren der flachen Maremmen steigt die hier nur wenige Meter ü. d. M. gelegene Bahnlinie bis zur Höhe von ca. 60 m ü. d. M. oberhalb Pozzuoli (Abb. 107). Sie durchbricht hierbei den nördlichen Bergrand der phlegäischen Gefilde, in denen einst die Götter mit den Titanen kämpften, und führt in südlicher Richtung zwischen zwei erloschenen Kratern hindurch bis zur Station Pozzuoli, die ca. 60 m höher als der Ort selbst zu liegen kommt. Dann nimmt die Linie eine östliche Richtung an und läuft in geringer Entfernung dem Meere entlang, wobei sie einige Felsvorsprünge mit kleineren Tunnels durchbricht, bis zu dem am Meere gelegenen Badeörtchen Bagnoli, in und bei welchem

viele heisse Quellen zutage treten. Die Bahn umgeht so die Krater der phlegäischen Gefilde mit ihren vulkanischen Ausströmungen usw., an deren nördlichem Rande auf 458 m ü. d. M. das berühmte Kloster Camaldoli, einer der herrlichsten Aussichtspunkte Italiens, liegt. Von Bagnoli in der Richtung nach Neapel bis zum Örtchen Fuorigrotta erstreckt sich eine ca. 4 km lange und 1 bis 2 km breite Ebene. Die neue Bahnlinie überschreitet etwas oberhalb Bagnoli die Lokalbahn und die Landstrasse mit ihrer elektrischen Bahn, welche von Neapel nach Pozzuoli führen, in einer Höhe von 27 m ü. d. M. Vor Fuorigrotta (Abb. 108) soll in einer Ausdehnung von 2 km Länge unter Benutzung der ganzen Talbreite ein grosser Güterbahnhof angelegt werden zur Entwicklung eines Industriequartiers mit Verwertung der Wasserkraft des Flusses Volturno

Abb. 108.



Fuorigrotta gegen Bagnoli zu.

mittelst einer hydro-elektrischen Anlage in der Stärke von mehreren tausend Pferdekraften. Der ganze Bahnbetrieb wird mit elektrischer Energie ausgeführt werden, und zugleich hofft man, durch billige Abgabe von elektrischer Kraft an Private zur Hebung von Industrie und Kulturentwicklung des Volkes beizutragen. Das Örtchen Fuorigrotta liegt auf der Westseite des Höhenzuges, der in weitem Bogen den Meerbusen von Neapel umgürtet (Abb. 109). Seine grösste Höhe von 225 m ü. d. M. erreicht der Bergrücken oberhalb Neapels beim Kastell St. Elmo. Von dort senkt er sich in südwestlicher Richtung über den Vomero und den Posilip allmählich zum Meere hinab, zu dem er am Capo di Posilipo steil abfällt (Abb. 109). Zur Erleichterung des Verkehrs von Neapel mit Fuorigrotta, Bagnoli, Pozzuoli usw. wurde zu Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein 12 m breiter und ebenso hoher, ca. 750 m langer geradliniger Strassentunnel durch den Posilip gebrochen, durch den auch die elektrische Strassenbahn fährt. Ungefähr in seiner Mitte ist seitlich ein Aufzug von 132 m Höhe für je acht Personen angebracht, die mittelst Dampfbetrieb in wenigen Mi-

nuten auf die Höhe des Bergrückens befördert werden. Droben bietet sich eine herrliche Aussicht auf Neapel, seinen Hafen und den Vesuv. Die neue Bahnlinie durchbricht etwas südlich von dem Strassentunnel den Posilip und erhält bei dem auf seiner Ostseite gelegenen kleinen Platze von Piedigrotta einen Personenbahnhof für den westlichen Stadtteil Neapels. Von ihm aus führt dann die weitere Bahnlinie unterirdisch unter der am Bergeshange gelegenen Stadt Neapel hindurch bis zu ihrem Hauptbahnhofe im Osten derselben.

Auf ihrem mehrfach gewundenen Wege unter der Stadt erhält die neue Bahn drei Zwischenstationen, die durch Schachtanlagen mit Aufzügen und Quertunnels usw. zugänglich gemacht werden. Die erste Zwischenstation, für den Stadtteil „Rione Amedeo“ bestimmt, kommt etwas unterhalb des „Parco Margherita“ auf ca. 29 m Meereshöhe zu liegen und wird mittelst eines schwach geneigten Quertunnels von dem etwas weiter unterhalb gelegenen freien Platze aus zugänglich gemacht. Die zweite Zwischenstation ist hauptsächlich für den mittleren Stadtteil und „Rione Vomero“ bestimmt.

Abb. 109.



Der Höhenzug des Posilip.

Sie soll in der Nähe des Bahnhofes der Drahtseilbahn errichtet werden, die zum Vomero hinaufführt, und einen vertikalen Schacht von 30 m Tiefe mit elektrisch betriebem Aufzuge und mit Treppenanlagen zu beiden Seiten desselben erhalten. Eine dritte Zwischenstation ist auf der „Piazza Cavour“ geplant in geringer Entfernung vom National-Museum. Auch sie erhält einen vertikalen Zugangsschacht von einigen dreissig Metern Tiefe mit elektrisch betriebem Aufzuge und Treppenanlagen für den Personenverkehr. Auf dem Platze selbst wird eine künstlerisch ausgeführte Zugangshalle gebaut. Von Piazza Cavour führt die Bahnlinie im Tunnel weiter zum Hauptbahnhofe, der eine wesentliche Vergrößerung erfahren wird, einmal im Interesse eines ausgedehnteren Verkehrs, dann aber auch zur Schaffung von Industriequartieren, um der Bevölkerung lohnende Arbeit und geordnete Tätigkeit zu bieten.

Leiter der Arbeiten in und bei Neapel ist Oberingenieur Bazzaro. Das endgültige Bauprojekt soll im Laufe des Jahres fertiggestellt werden. Die beiden früher erwähnten Tunnel durch das Ausonische Gebirge und die Aurunker Berge von je 7,5 km Länge sind bereits in Angriff genommen. Als Bauzeit für die ganze Linie sind fünf Jahre in Aussicht genommen bei einem Gesamtkostenaufwand von 120 Mill. Fr. Sie wird die jetzt kürzeste Fahrzeit zwischen Rom und Neapel nahe um den dritten Teil verringern.

Die im vorstehenden kurz beschriebenen drei neuen direkten Eisenbahnen Genua-Mailand, Bologna-Florenz und Rom-Neapel sollen zur Verbesserung und Vervollständigung des Netzes der italienischen Hauptbahnen für den Durchgangsverkehr dienen. Italien besitzt in seiner Längenausdehnung von Nord nach Süd als Hauptverkehrsadern drei Schienenwege, von denen zwei entlang seiner West- und Ostküste laufen, während der dritte, Mailand-Rom, zwischen ihnen im Binnenlande liegt. Diese Durchgangsbahnen sollen Nord-, Mittel- und Süditalien einander näherbringen und den gegenseitigen Verkehr zwischen den durch weite Entfernungen getrennten Landesteilen im politischen, militärischen und wirtschaftlichen Interesse erleichtern. Diesen Durchgangsbahnen, und durch sie auch den Haupthandelshäfen an den italienischen Küsten, sollen die verschiedenen Landesprodukte und industriellen Erzeugnisse rasch und billig zugeführt werden können, um den Warenabsatz und ihren Austausch an den Handelszentren unter günstigen Bedingungen zu bewirken, wodurch der wirtschaftliche Aufschwung und Wohlstand des ganzen Landes mit in erster Linie bedingt werden. Der Norden Italiens, namentlich die Lombardei mit ihrem Handels- und Verkehrszentrum Mailand, dessen Bedeutung täglich wächst, hat für die mehr lokalen Verkehrsinteressen bereits ein

ausgedehntes und weitverzweigtes Netz von Bahnen zweiter Ordnung und Lokalbahnen mit meist elektrischem Betriebe geschaffen. Mittelitalien und zumal Süditalien sind aber noch arm an guten Verkehrswegen. Hier will die Regierung mit einem umfassenden Ausbau des Lokalbahnnetzes Abhilfe schaffen und auch für die entlegeneren Landesgebiete durch Schmalspurbahnen, Strassenbahnen, Automobilomnibusse usw. bessere Verkehrsverhältnisse herbeiführen, wobei naturgemäss auch der Privatunternehmung und der Privatindustrie ein weites Feld der Beteiligung und lohnenden Verdienstes eröffnet wird. Die Aufgabe des Staates ist es zunächst, ein hinreichend weitverzweigtes und engmaschiges Netz von Bahnen zweiter Ordnung und normalspurigen Lokalbahnen selbst zu bauen, wozu die eingangs erwähnte Regierungsvorlage die Bewilligung der erforderlichen Geldmittel seitens des italienischen Landtages beantragte und sie auch erhielt. Das Bauprogramm enthält für Sizilien allein elf neue Eisenbahnprojekte:

1. Castelvetrano-Menfi-Sciacca
2. Sciacca-Ribera-Porto Empedocle
3. Castelvetrano-Partanna-Gibellina-Sciacca
4. Girgenti-Porto Empedocle
5. Girgenti-Favara-Naro-Canicatti
6. Naro-Camastra-Palma-Licata
7. Lercara-Bivona-Ciacciana-Bivio Greci
8. Bivio Filaga-Prizzi-Palazzo Adriana
9. Assoro-Valgnarnera-Piazza Armerina
10. Belia-Aidone
11. Assoro-Leonforte.

Die Gesamtlänge dieser Linien beträgt 450 km. Ihr Bau verlangt einen Kostenaufwand von 92 Mill. Fr. In Apulien, der Basilicata und in Calabrien sind fünf neue Linien projektiert, deren Länge 617 km beträgt bei einer Bausumme von 129 Mill. Fr., nämlich:

1. Grumo-Matera-Ferrandina-Pisticci - Valle dell' Agri-Brienza-Lagonegro
2. Albano di Lucania - Laurenzana - Armento-Valle del Sinni-Nova Siri
3. Avigliana - Valle del Bradano - Gravina di Puglia
4. Rogliano - Cosenza - Paola
5. Spezzaro - Castrovillari-Lagonegro.

In Süditalien und Sizilien sollen somit 1067 km neue Bahnen zweiter Ordnung mit einem Kostenaufwande von mehr als 200 Mill. Fr. in den nächsten Jahren vom Staate gebaut werden. Zum Teil sind dieselben bereits in Angriff genommen, zum Teil werden die ausführlichen Vorarbeiten für sie gemacht.

Der Generaldirektor aller italienischen Staatseisenbahnen, Comm. Bianchi in Rom, äusserte sich über die italienischen Eisenbahnen ungefähr folgendermassen: „Das italienische Eisenbahnnetz leidet infolge seiner Entstehung in getrennten Landesteilen ohne einheitlichen Plan unter un-

günstigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen an vielerlei Mängeln, die nicht leicht zu beseitigen sind. Unser Land befindet sich aber gegenwärtig in einer Periode wirtschaftlichen Aufschwunges, der es ihm ermöglicht, in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten mehr als $1\frac{1}{2}$ Milliarden Francs für Verbesserung seines Eisenbahnwesens aufzuwenden, zum Teil für Vervollkommnung der bestehenden Bahnen, des Betriebsmaterials und der Verkehrseinrichtungen, zum andern Teil für Neubauten von wichtigen Bahnverbindungen für den Durchgangs- sowohl wie auch für den Lokalverkehr. Wir wissen selbst am besten, was und wo es uns fehlt. Aber die Mängel lassen sich nicht auf einmal beseitigen. Dazu gehören viele Jahre ernster und angestrebter Arbeit, von der das grosse Publikum wenig sieht. Bevor die ganze Neuorganisation durchgeführt ist und entsprechend sich bewähren kann, ist ein längerer Zeitraum erforderlich, der sich nicht im voraus genau bestimmen lässt. Aber wir werden es erreichen, dass auch das italienische Eisenbahnwesen allen in andern Staaten durchgeführten Vervollkommnungen der Verkehrseinrichtungen entspricht.“

Mit dem Wunsche, dass die ebenso intelligenten wie liebenswürdigen italienischen Eisenbahningenieure dieses Ziel recht bald erreichen mögen, glaube ich ihnen für das freundliche Entgegenkommen bei Besichtigung ihrer umfassenden und grossartigen Arbeiten auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen zu sollen. [11 544 b]

Die künstliche Herstellung von Heilwässern.

VON DR. A. GRADENWITZ.

Mit vier Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahren schrieb man die Heilwirkungen von Mineralwässern ausschliesslich den in ihnen enthaltenen chemischen Substanzen zu, wobei man freilich häufig einen auffälligen Widerspruch zwischen der Wirksamkeit eines Wassers und der geringen Menge seiner mineralischen Beimischungen bemerkte. Ebenso ist es unmöglich, nach dieser Theorie die bekannte Tatsache zu erklären, dass die meisten Mineralwässer nur an Ort und Stelle genommen ihre Wirksamkeit bewahren.

Diese widersprechenden Erscheinungen lassen sich jedoch in recht einleuchtender Form erklären, wenn man, wie dies seit kurzem geschieht, das Heilvermögen, ausschliesslich oder doch zum grössten Teil, den radioaktiven Eigenschaften der Mineralwässer zuschreibt. Enthalten doch fast alle derartigen Wässer radioaktive Emanation, die sie den im Inneren der Erde enthaltenen aktiven Mineralien verdanken. Da nun diese Emanation äusserst unbeständig ist, verlieren die Mineralwässer meist schon nach

wenigen Tagen ihre Aktivität, so dass die Heilwirkung sich nur, wenn das Wasser möglichst bald nach seinem Austritt aus der Erde verabfolgt wird, in ihrem vollen Umfange äussern kann.

Nur wenige Mineralwässer enthalten selbst radioaktive Substanzen, die fortwährend Emanation liefern und daher stets für wenigstens teilweise Erneuerung der Wirksamkeit sorgen.

Nach der Aufklärung dieser Verhältnisse lag der Versuch nahe, die Radioaktivität und damit die Heilwirkung des Wassers auf künstlichem Wege zu regeln, inaktivem Wasser durch Zufügung von Emanationsmengen Heilwirkung zu verleihen, und die Wirksamkeit mancher natürlichen Quelle künstlich zu erhöhen. Dieser Gedanke ist denn auch schon in grossem Massstabe von der Verwaltung der Kreuznacher Salinen verwirklicht worden, durch die künstlich aktiviertes Trink- und Badewasser hergestellt und zum Versand gebracht wird. Die Emanation wird von den in den Quellen enthaltenen radioaktiven Substanzen selbst geliefert.

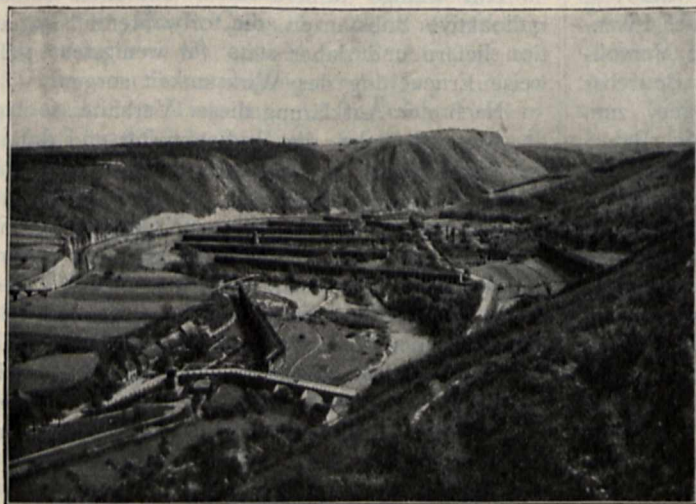
Wenn auch gewisse technische Einzelheiten über das hierbei befolgte Verfahren noch geheimgehalten werden, so sind wir doch in der Lage, unseren Lesern an der Hand einiger Originalphotographien ein allgemeines Bild von dem Hergange der Gewinnung der radioaktiven Quellprodukte zu geben, die ihrerseits zur Aktivierung von gewöhnlichem Wasser benutzt werden.

Neben andern Substanzen auch Jod und Brom enthaltende Kreuznacher Sole liefert durch Siedung auf je 100 kg Salz 45 l Mutterlauge von 1,3 spez. Gewicht. In Anbetracht der hierbei zu entfernenden Wassermengen (von 100 kg Sole etwa 98 kg Wasser) ist der Hergang ein sehr kostspieliger und umständlicher. Die Salinen sind gleich bei ihrer Erbauung (in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts) mit Gradierwerken versehen worden, in denen der Wassergehalt der Sole durch Verdunstung vermindert wird. Wenn auch die Leistungsfähigkeit dieser Gradierwerke ausserordentlich hoch ist, so erfährt sie doch je nach der Jahreszeit, Windrichtung und -stärke sowie nach Temperatur und Feuchtigkeit der Luft sehr bedeutende Schwankungen. Die einzelnen Gradierwerke (deren Gesamtlänge nahezu 2,5 km beträgt) sind der Länge nach in sieben immer kürzer werdende Abteilungen eingeteilt, durch die die Sole der Reihe nach getrieben wird. Bei jedesmaligem Fallen durch die Dornwand reichert sich der Salzgehalt der Sole an, so dass die ursprünglich schwache Brunnensole beim Verlassen des Gradierwerkes 8—12 mal stärker geworden ist. Da immer die vom Winde getroffene Dornwandfläche zur Belegung gelangt, ist der Gradierbetrieb bei häufig wechselnder Windrichtung ein recht mühseliger. Hierzu kommt,

dass 20—40 % der Sole durch Zerstäubung und Fortführung durch den Wind verloren gehen, so dass die Luft der ganzen Um-

apparaten mit Luftpumpe. Das Verdampfen der Sole erfolgt unter Luftleere und daher bei niedriger Temperatur, wodurch dem Verfall gewisser wertvoller chemischer Verbindungen vorgebeugt wird.

Abb. 110.



Gesamtansicht von Theodorshalle und Carlshalle in Kreuznach.

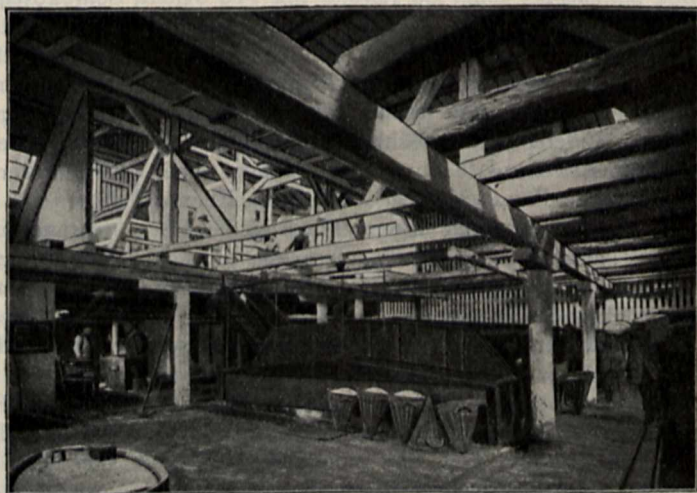
gebung mit zerstäubter Sole erfüllt ist und die Gradierwerke nicht nur einen angenehmen kühlen Aufenthalt an heissen Tagen, sondern auch eine bequeme Gelegenheit zum Einatmen der erfrischenden, heilkräftigen Salzluft bieten. Die Salinenarbeiter, deren Vorfahren meistens schon beim Bau der Salinen beschäftigt gewesen sind, haben durch zahlreiche Generationen hindurch ihr Leben dem Dienste der gesundheitsuchenden Menschheit gewidmet, sind aber hierbei, da die gesunde Salinenluft sie fast ausnahmslos ein hohes Alter erreichen lässt, auch selbst nicht zu kurz gekommen.

Die Betriebskraft für die Pumpen der Gradierwerke wird von einer Anzahl Wasserräder geliefert, denen das Wasser des Naheflusses durch ein Netz von Kanälen zugeführt wird. Von den Gradierhäusern geht die konzentrierte Sole durch Rohrleitungen nach den Vorratsbehältern der Siederei, um dort eingedampft zu werden. Bis zum Jahre 1902 erfolgte dieses Eindampfen noch in offenen Salzpfannen; seit dieser Zeit aber wird zu dem gleichen Zweck ein Mehrfach-Verdampfapparat benutzt, der in technischer und wissenschaftlicher Beziehung wohl die vollendetste Einrichtung zur Gewinnung von Mutterlauge und Salz darstellt. Er besteht aus einem Dampfkessel nebst einer Reihe von Verdampf-

lauge, die zum Zwecke der Versendung auf grössere Entfernung unter Luftleere bis zum spezifischen Gewicht 1,6 weiter konzentriert wird, bei dem sie zu einer festen Masse erstarrt.

Nun haben wissenschaftliche Untersuchungen bereits vor mehreren Jahren den Beweis erbracht, dass die Kreuznacher Solquellen nicht nur grosse Mengen gasförmiger radioaktiver Emanationen enthalten, sondern auch selbst ver-

Abb. 111.



Mehrfach-Verdampfanlage mit Salzpfanne auf Theodorshalle.

hältnismässig grosse Mengen von radioaktiven Substanzen aus dem Erdinnern mitbringen. Diese Substanzen scheiden sich, wenn das

Wasser während des Gradierverfahrens mit der Luft in Berührung kommt, zusammen mit Eisenoxyd, Calcium und Baryumcarbonat usw. zum Teil als sogenannter Quellsinter aus, während ein anderer Teil in der Sole gelöst bleibt und in ihr eine fortdauernde Quelle neuer Emanation bildet.

Elster und Geitel sowie Dr. R. Aschoff haben gezeigt, dass der Quellsinter nicht nur erhebliche Spuren Radium, sondern auch Radiumthor und Aktinium enthält. Auch die aus der Sole gewonnene Mutterlauge sowie die Badesalze selbst haben sich als stark radioaktiv erwiesen. Weitere Versuche ergaben dann die Möglichkeit, die Radiumspuren aus dem Quellsinter zu isolieren, und die so gewonnenen Radiumsalze in der von Curie angegebenen Weise zu konzentrieren. In Anbetracht der grossen Jahresproduktion an radiumhaltigem Sinter (mehrere hundert Zentner) lag der Gedanke nahe, die Gewinnung von Radiumsalzen in grösserem Massstabe zu versuchen. Nach einer von Aschoff ausgearbeiteten Methode stellte der Direktor der Kreuznacher Salinen, Herr Oberingenieur Neumann, auch Versuche an, deren vorzügliche Ergebnisse die städtische Verwaltung dazu bewogen, den einen Flügel des Sudhauses zu einer Radiumfabrik umzubauen. Diese ist seit dem Herbst vorigen Jahres in Betrieb und gestattet

verbindungen werden in verschiedener Form therapeutisch verwendet. Entweder handelt es sich um eine direkte Verwendung der Salze in

Abb. 113.



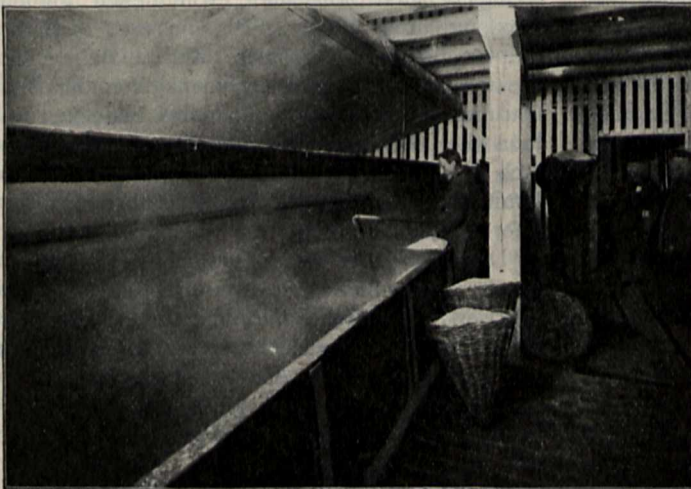
Radiumgewinnung auf Theodorshalle. Arbeitsraum für die groben chemischen Prozesse.

Form eines weissen unlöslichen Pulvers, dessen Radioaktivität so gross ist, dass pro 125 g und Stunde im Elektroskop von Elster und Geitel ein Abfall von etwa 100000 Volt zustande kommt. Dieses Pulver wird in Form von Kompressen (von ausserordentlich schmerzlindernder Wirkung), Salben usw. oder auch direkt in trockener Form angewandt. Wie die Versuche gezeigt haben, entsenden solche „Radiopräparate“ fortdauernde grosse Mengen von Radiumstrahlen.

Eine weit ausgedehntere Anwendung dürfte aber die von den Kreuznacher Radiumsalzen stetig ausgestrahlte gasförmige Emanation finden. Durch die Versuche des Herrn Neumann ist es nämlich möglich geworden, die Emanation in sehr reichlicher Menge auf Wasser zu übertragen. Freilich waren zahlreiche Experimente erforderlich, bis die Konstruktion von Apparaten zur genauen Dosierung der Emanationsmenge gelang.

Diese Apparate (Aktivatoren) sind runde Messinggefässe von 50 cm Höhe, deren abnehmbarer Deckel zum Einfüllen des inaktiven Wassers (z. B. Leitungswasser) dient, während der in der Mitte befindliche Hahn zur Entnahme des

Abb. 112.



Salzziehen an einer Salzpfanne auf Theodorshalle.

die Verarbeitung des gesamten Quellsinters auf Radiumsalze.

Die auf diese Weise gewonnenen Radium-

aktivierten Wassers benutzt wird. Die Aktivierung des Wassers erfolgt durch Berührung mit den aus den Sintern gewonnenen, unlöslichen

radioaktiven Produkten. Da das Wasser nur mit Emanation beladen wird, bleiben die Produkte stets verwendungsfähig.

Für Trinkkuren dienen kleinere Apparate, die je nach ihrer Konstruktion täglich 1—5 l Emanationswasser liefern; zur Aktivierung von Badewasser sind hingegen grosse Apparate gebaut worden, die je nach ihrer Grösse täglich so viel Emanationswasser liefern, dass es als Zusatz zu 44—50 Vollbädern genügt.

Da das Wasser in manchen Fällen erst einige Zeit nach der Entnahme benutzt werden kann, so ist es von grossem Wert, dass, wie spezielle Versuche im radiologischen Institut der Universität Heidelberg ergeben haben, die Aktivität des Wassers bei ruhigem Stehen in der ersten Stunde nur so wenig abnimmt, dass es praktisch kaum von Bedeutung ist. Sobald das Wasser durchrührt wird, wird freilich die Aktivität sehr schnell herabgesetzt.

Sehr günstige Erfolge sind durch Anwendung der Bade- und Trinkkur mit künstlich aktiviertem Wasser vor allem bei chronischem Gelenkrheumatismus und ferner auch bei Gicht und Ischias erzielt worden. Bei Tabes dorsalis wurde gleichfalls eine Besserung des Befindens beobachtet, und auch bei chronischen Frauenkrankheiten scheinen sich die Bäder zu bewähren. Drüsengeschwülste werden entschieden günstig beeinflusst, und Prof. Czerny hat sogar bei krebsartigen Erkrankungen schon Erfolge erzielt. Manche Hauterkrankungen dürften gleichfalls der Emanationsbehandlung zugänglich sein.

Eine bei der Behandlung mit künstlich aktiviertem Wasser beobachtete interessante Erscheinung ist die „Reaktion“, die in vielen Fällen eintritt. Wenn auch ihr Ausbleiben das Eintreten der Besserung nicht ausschliesst, so scheint es doch, dass die Aussicht auf Erfolg um so grösser ist, je schneller und heftiger die Reaktion erfolgt. Die Reaktion tritt in den verschiedensten Formen auf: Im allgemeinen kann man sie als ein Aufflackern des ursprünglichen Prozesses auffassen, indem die bei Gicht, Rheumatismus und Neuralgie verursachten Schmerzen und Schwellungen zum Teil am Ort der früheren Erkrankung, zum Teil an bisher verschont gebliebenen Stellen zu konstatieren sind. Ausserdem wird das Allgemeinbefinden häufig in höherem oder geringerem Masse gestört. Eine mehrfach beobachtete Art der Reaktion ist das Gefühl eines leichten Rausches, das während der Dauer des Bades und noch einige Minuten nachher empfunden wird. Andere Patienten berichten im Gegenteil von einem Gefühl grosser Erfrischung und Kräftigung.

Diese Reaktionserscheinungen, die übrigens in den meisten Fällen schon nach kurzer Zeit verschwinden, erinnern in auffälliger Weise an die auch beim Nehmen natürlicher Heilbäder

häufig beobachteten Erscheinungen, die, wie die Erfahrung schon längst gezeigt hat, eine mehr oder weniger sichere Gewähr für den Erfolg der Kur leisten.

Wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, stellt die Emanationsbehandlung einen neuen Heilfaktor dar, der in vielen Fällen, in Verbindung mit einer Badekur oder auch ohne eine solche, grosse Erfolge zu erhoffen gestattet. Für die Wissenschaft bietet das neue Verfahren ein Mittel, die Heilwirkungen gewisser Quellen genau zu erforschen und in der einen oder anderen Richtung korrigierend zu beeinflussen.

[11596]

RUNDSCHAU.

In Musikerkreisen, insbesondere bei den Orchestermusikern, gilt es als eine ausgemachte Sache, dass die Stimmung des Orchesters gegen den Schluss der Aufführung eine andere geworden ist, als sie zu Beginn war, und zwar ist sie höher geworden, manchmal sogar so viel höher, dass die Sopranistinnen und Tenöre, die so wie so oft in den höchsten Höhen singen müssen, empfindlich darunter leiden. Für das Ohr ist dieses Höherwerden in den meisten Fällen nicht ohne weiteres bemerkbar, weil eben im Orchester nachgestimmt wird, die Stimmung daher im ganzen höher ist und der direkte Vergleich mit der Anfangsstimmung fehlt. Wäre dieser möglich, dann wäre auch der Unterschied wohl zu bemerken. Dass bei diesem Vorgang die sich im Lokal bis zum Schluss der Aufführung immer mehr steigende Temperatur eine Rolle spielt, wird allgemein angenommen, welcher Art sie aber ist, darüber herrschen die verschiedensten Ansichten, von denen manche ganz unhaltbar sind. So kann man z. B. behaupten hören, die grössere Wärme habe einen direkten Einfluss auf die Dimensionen der Blasinstrumente, ohne dass man dabei bedenkt, dass dann die Instrumente in allen ihren Teilen, also auch in ihrer Bohrung und Länge, grösser und damit in ihrer Stimmung nicht höher, sondern tiefer werden müssten.

Dem Schreiber dieser Betrachtung wurde nun einmal gelegentlich der Aufführung eines grossen Chorwerks mit Orchester und Orgel in einfacher Weise die Möglichkeit geboten, die Endstimmung der Aufführung mit der Anfangsstimmung zu vergleichen, und zwar mit Hilfe der Orgel. Die beiden Hauptgattungen der Stimmen einer Orgel sind bekanntlich die Labial- oder Lippenpfeifen und die Zungenpfeifen. In obiger Aufführung stellte sich nun gegen den Schluss eine recht erhebliche Verstimmung eines trompetenartigen, also eines Zungenpfeifen-Registers dar gegenüber den flötenartigen Labialpfeifen-Registern; die Trompete erklang empfindlich tiefer

als die Flöten. Die Orgel war vor der Ausführung bei gemässiger Temperatur aufs genaueste durchgestimmt worden, und es war ohne weiteres klar, dass die erhöhte Temperatur im Konzertlokal die Ursache dieser auffallenden Verstimmung war, und zwar schien die Trompete tiefer geworden zu sein, weil sie gegen die allgemeine Stimmung zu tief stand. Bei näherer Betrachtung ergab sich aber umgekehrt, dass diese Trompete die Anfangsstimmung darstellte, während alles übrige in die Höhe gegangen war.

Bekanntlich wird bei den Zungenregistern, zu welchen auch die Harmonika und das Harmonium gehören, die Tonhöhe im wesentlichen bestimmt durch die Dimensionen der Zunge, d. h. durch ihre Länge, Breite und Dicke, sowie die Elastizität des Materials, aus dem sie hergestellt ist. Es lässt sich nun durch Rechnung und Versuche nachweisen, dass eine Temperaturerhöhung um $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$, wie sie in solchen Fällen vorkommen kann, nicht imstande ist, eine derartige Veränderung in den Dimensionen oder der Elastizität der Metallzunge hervorzubringen, dass obige starke Differenz zustande käme; es ergibt sich im Gegenteil, dass bei so kleinen Temperaturdifferenzen die Tonhöhe der Zungenpfeife sich praktisch auch für das feinste Ohr nicht ändert, so dass also im obigen Fall die scheinbar zu tief stehende Zungenpfeife tatsächlich die Anfangsstimmung der Orgel und damit des gesamten Musikkörpers darstellte.

Was war nun der Grund für das Höherwerden der Labialpfeifen und damit der Gesamtstimmung? Nach einem bekannten physikalischen Gesetz ist die Tonhöhe einer offenen Labialpfeife, bei der also keine Metallzunge, sondern nur die im Pfeifenkörper schwingende Luftsäule tonerzeugend ist, gleich Schallgeschwindigkeit geteilt durch doppelte Pfeifenlänge. Die Pfeifenlänge ist aus demselben Grunde, wie oben die Zunge, als unveränderlich zu betrachten, veränderlich dagegen ist die Schallgeschwindigkeit, und zwar beträgt diese bei 0°C 333 m in der Sekunde; bei $+5^{\circ}\text{C}$ 336 m; bei $+10^{\circ}\text{C}$ 339 m; bei $+15^{\circ}\text{C}$ 342 m; bei $+20^{\circ}\text{C}$ 345 m; bei $+25^{\circ}\text{C}$ 348 m; bei $+30^{\circ}\text{C}$ 351 m in der Sekunde usw., was seinen Grund in der verschiedenen Dichte der Luft bei verschiedenen Temperaturen hat.

Es gibt übrigens noch andere Ursachen der Veränderung des spezifischen Gewichts der Luft, deren Berücksichtigung hier aber zu weit führen würde. Es sei nur bemerkt, dass z. B. der Feuchtigkeitsgehalt der Luft dabei eine ziemlich bedeutende Rolle spielt.

Wie gross der Einfluss der Dichte der Luft bzw. eines Gases auf die Schallgeschwindigkeit und damit auf die Tonhöhe ist, sieht man z. B. aus der bekannten Tatsache, dass eine Labial-

pfeife, in Wasserstoffgas angeblasen, die doppelte Oktave des Tones ergibt, welchen man erhält, wenn man die Pfeife in Sauerstoff anbläst, was anders ausgedrückt besagen will, dass die Geschwindigkeit des Schalls in Wasserstoffgas viermal so gross ist wie in Sauerstoffgas.

Es lässt sich nun durch Rechnung und Versuch nachweisen, dass schon die kleine Änderung der Luftdichte und damit der Schallgeschwindigkeit, die durch eine Temperaturerhöhung um 10°C hervorgerufen wird, genügt, um eine für ein musikalisches Ohr sehr empfindliche Tonerhöhung zu erzeugen. Nach dem Obigen ist z. B. die Schallgeschwindigkeit bei 15°C , welche Temperatur etwa am Anfang eines Konzertes herrschen mag, 342 m in der Sekunde; bei 25°C , für den Schluss des Konzertes angenommen, ist sie aber 348 m in der Sekunde. Die Tonhöhe ändert sich also im Verhältnis von $348:342$ gleich $1,02:1$. Wenn also der Ton einer Pfeife bei 15°C die Schwingungszahl 1 hätte, so würde sich diese bei 25°C auf 1,02 erhöhen. Nun setzt sich bekanntlich eine Oktave aus zwölf Halbtönen zusammen, und wenn der Grundton die Schwingungszahl 1 hat, so hat die Oktave die Schwingungszahl 2; für den ersten Halbton ist daher

die Schwingungszahl $\sqrt[12]{2} = 1,059$, welche Zahl also zwölfmal mit sich selbst multipliziert die Zahl 2 ergibt. Wir haben nun oben durch die Temperaturerhöhung um 10°C an Stelle der Schwingungszahl 1 die Schwingungszahl 1,02 erhalten. 1,02 ist aber fast genau $\sqrt[35]{2}$, d. h. es würden 35 solcher Tonerhöhungen dazu gehören, um den ursprünglichen Ton auf seine Oktave zu bringen. Diese Tonerhöhung entspricht also sehr nahezu $\frac{1}{8}$ Halbton. Eine derartige Tonerhöhung ist aber für ein einigermaßen geschultes Ohr sehr wohl wahrzunehmen, wie man sich jederzeit durch entsprechendes Verstimmen einer der drei Saiten eines Klaviertons überzeugen kann.

Umgekehrt lässt sich nach denselben Gesichtspunkten berechnen, dass die Temperatur der Anblaseluft um 30°C erhöht werden müsste, um den Grundton einer Labialpfeife um einen vollen Halbton zu erhöhen. Diesen Versuch hat Schreiber dieser Abhandlung ausgeführt; er bestätigte die Richtigkeit der Rechnung.

Es dürfte damit der Beweis erbracht sein, dass die praktisch sehr leicht mögliche Temperaturerhöhung um 10°C genügt, um ganz bedeutende Differenzen in der Stimmung hervorzubringen.

Dieselben Änderungen in der Tonhöhe, wie sie hier für die Labialpfeifen der Orgel nachgewiesen sind, gehen mit denjenigen Blasinstrumenten vor sich, die nach demselben Prinzip gebaut sind, z. B. mit den Flöten. Man

kann sich bei den letzteren namentlich im Winter leicht davon überzeugen, wenn das Instrument aus der Kälte in das warme Zimmer gebracht und gleich darauf benützt wird. Die anfangs richtig stimmende Flöte wird sehr bald zu hoch und muss behufs Vertiefung der Stimmung ausgezogen werden, weil sie zuerst mit der durch die kalte Flöte abgekühlten und daher schwächeren Anblaseluft eingestimmt war, die dann später, wenn das Instrument warm geworden ist, eine höhere Temperatur behält, spezifisch leichter wird und dadurch den Ton höher macht.

Eine interessante Beobachtung, welche obige Ausführungen bestätigt, kann man z. B. auch machen, wenn man Gelegenheit hat, an einem kühlen Abend ein Musikstück zu hören, bei welchem im Freien ein Echo zu der Musik in der Saale geblasen wird. Die Echobläser draussen in der frischen Luft werden stets zu tief blasen, obgleich im heissen Saale ihre Instrumente mit den übrigen genau zusammengestimmt haben. Die Schallgeschwindigkeit in der kühlen Luft draussen ist eben geringer als in der heissen Saalluft, und die Echobläser sind für dieses Detonieren nicht verantwortlich zu machen; sie unterliegen einem Naturgesetz, dass ihnen unbekannt ist.

Es liegen übrigens bei den Blasinstrumenten die Verhältnisse nicht so einfach wie bei den Labialpfeifen der Orgel. Schon bei den Zungenpfeifen der Orgel können komplizierte Verhältnisse eintreten, weil die Luftsäule im aufgesetzten Schallbecher mitschwingt und wiederum Einfluss auf die Schwingungen der Zunge hat, so dass die Schwingungen beider sich innerhalb gewisser Grenzen gegenseitig zu modifizieren vermögen. Da nun die Klarinette und Oboe nebst ihren Verwandten zur Gattung der Zungenpfeifen gehören und auch die Trompete und das Waldhorn nebst Anhang als Zungenpfeifen zu betrachten sind, indem bei diesen die auf das Mundstück aufgesetzten gespannten Lippenränder die Stelle der vibrierenden Zunge vertreten, so ist auch hier der Einfluss der infolge der Temperaturerhöhung veränderten Luftdichte ziemlich komplizierter Natur. Dazu kommt noch, dass die Temperatur der ausgeatmeten Luft, d. h. der Anblaseluft für die Blasinstrumente, sich nicht im selben Verhältnis ändert wie die Temperatur der Luft des Raumes, in dem musiziert wird. Atmet man z. B. Luft von 10° C ein, dann wird sie mit 35° C ausgeatmet; atmet man dagegen Luft von 20° C ein, dann wird sie mit etwa 37° C ausgeatmet. Der Einfluss der Temperaturerhöhung im Lokal ist also gering auf die Anblaseluft, viel geringer als bei den Labialpfeifen der Orgel; er ist ausserdem auf die verschiedenen Blasinstrumente ein verschiedener, und daher ist es so schwer bzw. unmöglich, in einem überhitzten Lokal gute Stimmung zu halten.

Wenn man aber den Grund des Übels kennt, dann ist es leichter zu beseitigen, als wenn man über seine Ursache im unklaren ist, und so ist auch hier durch diese Betrachtung zugleich der Weg zur Erzielung und Erhaltung einer guten Stimmung gegeben. Für die Orgel ist es zunächst notwendig, die Temperatur der Anblaseluft stets auf der gleichen Höhe zu erhalten. Es folgt daraus, dass die Bälgekammer zum Gebrauch in der kalten Jahreszeit eine ausgiebige Heizvorrichtung erhalten muss, welche es ermöglicht, die Anblaseluft schon während der Vornahme des Stimmens der Orgel, wenn also das Lokal selbst, in dem die Orgel steht, eine noch niedrige Temperatur, z. B. 10° C hat, auf ca. 20° C zu bringen, also auf die Temperatur, welche das Lokal und damit in den meisten Fällen auch die Anblaseluft vermutlich während der Aufführung haben werden. Es wird ja in der Regel im Winter der hohen Kosten halber nicht angängig sein, auch für das Lokal selbst schon zu der Zeit, wenn das Stimmen der Orgel vorgenommen wird, die während der Aufführung herrschende Temperatur zu erzeugen, aber wenn wenigstens die Anblaseluft jederzeit auf konstanter Temperatur erhalten wird, dann werden auch die jeweils zum Zweck des Stimmens angeblasenen Pfeifen diese Temperatur rasch annehmen, die Anblaseluft also nicht wesentlich abkühlen, und der Einfluss der Schwankungen der Temperatur des Lokales wird dann nicht erheblich sein.

Ganz im allgemeinen besteht der Weg zur Erzielung und Erhaltung einer guten Stimmung in möglichster Erhaltung der Temperatur des Lokales auf ihrer ursprünglichen Höhe, bei der die Instrumente eingestimmt wurden. Dies wird am besten erreicht durch Ableitung der überschüssigen Wärme mittelst guter Ventilation. Bei gemässiger Temperatur und bei reiner Luft ist also nicht nur die Stimmung des Zuhörers und der ausführenden Musiker, sondern auch die Stimmung der Instrumente eine bessere, und es sollte daher in Konzertsälen in weit höherem Masse, als es im allgemeinen jetzt geschieht, für eine ausgiebige Ventilation Sorge getragen werden, nicht bloss im Hinblick auf die Forderungen der Hygiene, sondern auch im Interesse der Kunst und eines reinen Kunstgenusses.

TH. FAISST. [11591]

NOTIZEN.

Neues Verzinkungsverfahren. Das von Sherard Cowper-Coles herrührende sogenannte Dampfverzinkungsverfahren unterscheidet sich von den gebräuchlichen Verzinkungsarten dadurch, dass zum Überziehen der Metalloberflächen Zinkdampf verwendet wird, während sonst die Teile in das geschmolzene Zink eingetaucht werden oder aus einer wässrigen Lösung das Zink

mittels des elektrischen Stromes darauf ausgefällt wird. Man kann nun zweierlei Verfahren der Dampfverzinkung unterscheiden: das sogenannte Zinkstaubverfahren und das Zinkdampfverfahren mit geschmolzenem Zink. Der Zinkstaub, welcher bekanntlich bei der gewöhnlichen Zinkdestillation erhalten wird, enthält 80⁰/₁₀ metallisches Zink, das mit einem dünnen Überzug von Zinkoxyd versehen ist. Dieser verhindert, dass sich die Teilchen beim Erhitzen über den Schmelzpunkt zu einer einheitlichen geschmolzenen Masse vereinigen. Auf dieser Eigenschaft beruht das Zinkstaubverfahren, weil sie eine Einwirkung des geschmolzenen Zinks auf das Eisen ausschliesst. Ferner verflüchtigt sich der Zinkstaub schon bei verhältnismässig niedriger Temperatur, und zwar ist diese Temperatur um so niedriger in Anwesenheit von Eisen oder Kupfer. Wenn man also ein Eisenstück in Zinkstaub einbettet und auf eine Temperatur erhitzt, welche beträchtlich unter dem Schmelzpunkt des Zinks liegt, so wird dieses vollständig mit metallischem Zink überzogen. Wird dagegen das Eisenstück nicht in den Zinkstaub eingebettet, sondern nur unmittelbar darüber aufgehängt, so bildet sich kein Zinküberzug. Die praktische Ausführung der Dampfverzinkung mit Zinkstaub gestaltet sich folgendermassen: Die Eisengegenstände, welche verzinkt werden sollen, werden mit dem Zinkstaub in eine gasdichte eiserne Trommel eingebracht, welche von einer Gasfeuerung auf eine Temperatur von ungefähr 300⁰ C im Innern der Trommel gebracht wird. Die Zeitdauer der Erhitzung der Trommel hängt von der Stärke des herzustellenden Metallüberzuges ab, doch genügen dazu in der Regel wenige Stunden. Nachdem das geschehen ist, werden die Trommeln über einem Roste entleert, auf welchem die verzinkten Gegenstände zurückgehalten werden, während der Zinkstaub durchfällt und durch einen Elevator wieder nach oben gebracht und zum Füllen anderer Trommeln verwendet werden kann. Die verzinkten Gegenstände werden durch einen Dampfstrahl gereinigt und zeigen dann einen Überzug, der mit der Eisenoberfläche legiert ist. Dieser Überzug rostet nicht, auch wenn er durch Abschaben verdünnt wird. Dabei ist das Verfahren billiger als die gewöhnliche Heissverzinkung und ermöglicht, auch solche Gegenstände zu verzinken, welche ganz scharfe Kanten behalten müssen, z. B. Schraubengewinde. Vergleichende Versuche haben ergeben, dass die mit der Dampfverzinkung erhaltenen Überzüge mindestens ebenso widerstandsfähig sind wie gleich starke Überzüge, die durch Heissverzinkung hergestellt sind.

Was das zweite Verfahren der Dampfverzinkung anbetrifft, welches weder Zinkstaub noch eine Berührung der zu behandelnden Gegenstände mit dem geschmolzenen Metall erfordert, so besteht dieses darin, dass die Gegenstände in eine mit Zinkdämpfen gefüllte Kammer eingebracht oder über das geschmolzene Zink gehängt werden. Die Gegenstände befinden sich in einer langsam umlaufenden Trommel aus Drahtnetz, die über dem hoch erhitzten, langsam verdampfenden Zinkbad angebracht ist. An der Stirnseite der Trommel wird ein Strahl von brennendem Wasserstoff eingeführt. Dieses Verfahren kann auch zur Ausführung von Einlegearbeiten benutzt werden, indem man die Gegenstände nur an gewissen Stellen den Zinkdämpfen aussetzt. Auch andre Metalle, z. B. Nickel, Kobalt, Antimon und Aluminium, können zum Herstellen solcher Überzüge verwendet werden. (*Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins* 1909, S. 501—502). [11 526]

* * *

Automobilverkehr in Deutschland. Nach den *Vierteljahrsheften zur Statistik des Deutschen Reiches* hat die Zahl der Kraftfahrzeuge in Deutschland im Jahre 1908 um 5705 Stück oder 15,8 Prozent zugenommen. Am 1. Januar 1909 wurden insgesamt 40727 Kraftfahrzeuge gezählt. Näheres über Art und Verwendungszweck gibt die folgende Tabelle:

	Insgesamt	Davon dienten der			
		Personenbeförderung		Lastenbeförderung	
		Anzahl	%	Anzahl	%
Automobile	19 551	18 547	41,6	1004	4,3
Motorräder	21 176	20 928	53,0	248	1,1
Summe	40 727	39 475	94,6	1252	5,4

Von der Gesamtzahl der Kraftfahrzeuge dienten dem Handel 40,8 Prozent, dem öffentlichen Verkehr 5,9 Prozent, der Land- und Forstwirtschaft 1,1 Prozent, anderen Berufszwecken 11,8 Prozent, den Behörden 1,0 Prozent und dem Sport und dem Vergnügen 39,4 Prozent. Danach ist das Automobil schon viel mehr Verkehrsmittel und viel weniger Sportfahrzeug, als man im allgemeinen wohl anzunehmen geneigt ist. Auch an den Automobilunfällen sind die Sport- und Luxuswagen mit einem verhältnismässig recht geringen Prozentsatze beteiligt. Während nämlich in der Zeit vom 1. Oktober 1907 bis zum 30. September 1908 auf 100 dem öffentlichen Verkehr dienende Kraftfahrzeuge 111,8 Unfälle vorkamen und die im Dienste der Behörden stehenden Wagen 18,6 Unfälle auf 100 Wagen verursachten, entfielen im gleichen Zeitraume auf 100 Sport- und Luxusautomobile nur 15,1 Unfälle. Die dem Personenverkehr dienenden Automobile erlitten 12,4 Unfälle auf 100 Wagen, die der Lastenbeförderung dienenden 16,3 auf 100. Die Gesamtzahl der Automobilunfälle im genannten Jahre betrug 5069; es waren daran 5312 Wagen beteiligt. In 2727 Fällen wurde nur Materialschaden verursacht. Die infolge von Automobilunfällen vorgekommenen Tötungen und Verletzungen von Menschen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Getötet	Verletzt
Automobilführer	12	188
Insassen	22	431
Andere Personen	107	2011
Summa	141	2630

2771

Gegen das Vorjahr hat zwar die Gesamtzahl der Automobilunfälle um 225 zugenommen, da aber auch die Zahl der Automobile um 15,8 Prozent gestiegen ist, so ist die Zahl der Unfälle doch relativ zurückgegangen. Von allen Unfällen ereigneten sich 74,6 Prozent in grossen Städten, 7,6 Prozent in kleinen, 6,3 Prozent in Dörfern und 11,5 Prozent auf offenen Landstrassen.

O. B. [11 555]

* * *

Eine Placenta bei einem Insekt (*Hemimerus*). Die eigentümliche Fortpflanzung des merkwürdigen, auf der Hamsterratte (*Cricetomys*) des äquatorialen Afrikas parasitär lebenden Insektes *Hemimerus talpoides* Walk., über dessen Lebensweise in dieser Zeitschrift schon früher berichtet worden ist^{*)}, hat neuerdings durch

^{*)} Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 303.

Untersuchungen von Professor Heymons weitere Aufklärung erhalten. Über die Entwicklung des *Hemimerus* war bisher nur so viel durch den dänischen Forscher Hansen bekannt geworden, dass dieses Insekt vivipar ist, also lebendige Junge zur Welt bringt. An sich ist dies freilich nichts Merkwürdiges, denn es gibt eine ganze Anzahl von Insekten, welche vivipar sind, so z. B. viele Blattlausarten, ferner manche Fliegen- und Eintagsfliegenarten. Hansen hatte aber gleichzeitig die Vermutung ausgesprochen, dass bei *Hemimerus* zwischen Fötus und Muttertier eine innige Verbindung bestehen möge, weil am Vorderende des ersteren noch ein rätselhafter Anhang sichtbar war.

In der Tat konnte Heymons, wie er in den *Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft* 1909 mitteilt, diese Vermutung Hansens bestätigen und nachweisen, dass die Entwicklung der *Hemimerus*-embryonen im Körper des Muttertieres eine sehr eigenartige ist und jedenfalls wesentlich abweicht von den Entwicklungsvorgängen, wie sie bei anderen viviparen Insekten bisher bekannt geworden sind; denn die Ernährung des Embryos geschieht hier mit Hilfe besonderer Einrichtungen, die als Placentarorgane bezeichnet werden dürfen, da sie wenigstens bis zu einem gewissen Grade den Placentarbildungen der Säugetiere als analog gelten können; als Placenta bezeichnet man bekanntlich ein Organ, das eine innige Verbindung zwischen Embryo und Muttertier zum Zwecke der Ernährung des ersteren darstellt. Der Schauplatz der Entwicklung des Embryos ist bei *Hemimerus* der Eierstock des Muttertieres, ein langgestrecktes Organ, das aus einzelnen, in einen gemeinsamen Ausführungsgang mündenden Eiröhren besteht; jede Eiröhre besitzt mehrere hintereinanderliegende Follikel, in denen wiederum die Eizellen liegen. Letztere unterscheiden sich von denen aller anderen Insekten dadurch, dass sie keine Eischale und auch keinen Nahrungsdotter haben, offenbar, weil eben eine besondere Ernährungsweise des Eies bzw. des sich daraus entwickelnden Embryos vorliegt. Die Placenta entsteht durch Vermehrung der die Wandungen (Epithel) des Follikels bildenden Zellen; sie umschliesst einen mit Flüssigkeit gefüllten, anfänglich ziemlich weiten Hohlraum, die Placentarhöhle, in der zentral der Embryo gelagert ist. Die Zerfallsprodukte der Placentargewebe gelangen in die Placentarhöhle, werden von hier von dem Embryo mit Hilfe einer besonderen Embryonalhülle, eines Amnions, aufgenommen und dienen so zu seiner Ernährung.

Placentarorgane bei Insekten sind zweifellos ausserordentlich selten; ausser bei *Hemimerus* ist bisher noch in keinem Falle eine echte Placentarbildung nachgewiesen worden. Dieselbe steht sicherlich in engem Zusammenhange mit der Lebensweise dieses Tieres; denn seine nächsten Verwandten, die Dermapteren oder „Ohrwürmer“, sind, soweit bisher bekannt, sämtlich ovipar. Das *Hemimerus*-weibchen vermag auf diese Weise, da in allen Eiröhren oder doch in den meisten gleichzeitig Embryonen heranreifen können, in kurzen Zwischenräumen hintereinander mehrere zu selbständigem Leben fertig ausgebildete junge Tiere in die Welt zu setzen.

Dr. LA BAUME. [11594]

* * *

4000 Jahre alte Pfahlbauten sind kürzlich in der Nähe von Alvastra in Schweden aufgefunden worden. Wie Dr. O. Frödin, der die Ausgrabungen im Auftrage der Schwedischen Akademie für Geschichte

und Altertumsforschung vorgenommen hat, in *Dagens Nyheter* berichtet, liegt die Fundstelle in einem Torfmoor. Bei den Grabungen stiess man auf einen Fussboden aus gut erhaltenen Birken- und Fichtenstämmen, der auf Pfählen von etwa 10 bis 12 cm Durchmesser ruht und in seiner ganzen Grösse noch nicht freigelegt werden konnte. An mehreren Stellen des Fussbodens scheinen sich Feuerstellen befunden zu haben, denn die Stämme sind angekohlt. Reste von Fellen, die den Boden zum Teil bedeckt haben mögen, haben sich ebenfalls vorgefunden, ferner mehrere Waffen und Werkzeuge aus Stein und Knochen, Gefässe aus Ton, eine grosse Bernsteinperle, Knochen und Zähne von verschiedenen Tieren und Nusschalen. Besonderes Interesse verdient die Auffindung von Getreidekörnern und Apfelkernen. Nach Dr. Frödin's Ansicht handelt es sich um einen Pfahlbau der späteren Steinzeit, d. h. etwa aus der Zeit zwischen 2000 und 2500 vor Beginn unserer Zeitrechnung. Weiter glaubt Frödin aus den Funden an Geräten usw. schliessen zu müssen, dass die Bewohner schon Handelsbeziehungen mit anderen Völkern unterhalten haben. Im Gegensatz zu den bekannten schweizerischen Pfahlbauten, die ganz im Wasser gestanden haben, ruhen bei dem Pfahlbau von Alvastra die den Fussboden bildenden Stämme nur zum Teil auf Pfählen, die im Wasser gestanden haben, zum andern Teil liegen sie auf dem Ufer auf. Bn. [11580]

BÜCHERSCHAU.

Stromer von Reichenbach, Privatdozent Professor Dr. Ernst Frhr. *Lehrbuch der Paläozoologie*. I. Teil: Wirbellose Tiere. Mit 398 Abbildungen. (X, 342 S.) gr. 8°. (Naturwissenschaft und Technik in Lehre und Forschung.) Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.

Eindringlich und oft genug — man denke z. B. an die Meraner Naturforscherversammlung — ist darauf hingewiesen worden, dass eine klare Vorstellung von der Entstehung der Tierwelt und ihrer Zusammenhänge nur dann sich bilden könne, wenn man Geologie und Biologie vereinigt. Dazu sind nun freilich Vorkenntnisse und viel Zeit erforderlich. Über diese Klippe hilft das vorliegende Werk gut hinweg. Es setzt keine geologischen Vorkenntnisse voraus, das Nötige wird in der Einleitung erwähnt; und es ist auch ohne zoologische Vorkenntnisse [verständlich, denn das ganze Werk ist nach Art eines zoologischen Lehrbuchs angelegt, nur mit dem Unterschied, dass hier ausschliesslich die „alten“ Formen besprochen werden, d. h. die ausgestorbenen und die noch lebenden, insofern sie in den früheren Formationen auftreten. Dass dazu eine grosse Zahl Abbildungen nötig ist, versteht sich von selbst, dass dieselben aber in so ausgezeichneter Wiedergabe gebracht werden, verdient besondere Anerkennung. Nach der Besprechung der Stämme, Unterstämme oder Klassen folgen dann jedesmal eine Übersicht über die Entwicklung der Klasse und eine anschauliche Tafel über das zeitliche Auftreten der verschiedenen Tierordnungen in der Entwicklung unserer Erde. Zum Schluss jedes Kapitels fügt der Verfasser ein Verzeichnis über die neuere Literatur hinzu; für die ältere wird auf *Zittel* verwiesen. Überall erkennt man, dass das Werk sorgfältig und gewissenhaft gearbeitet ist. R. [11588]