

PROMETHEUS

3. 89.

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

WA. OSTWALD.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Nr. 1200. Jahrg. XXIV. 4. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. Oktober 1912.

Inhalt: Der gegenwärtige Stand der Wümschelrutenforschung. Von Dr. EDUARD AIGNER. — Die Milchstraße. Von SVANTE ARRHENIUS. Mit zwei Abbildungen. (Schluß.) — Sexualität und Geruch. Von Dr. med. IWAN BLOCH. (Schluß.) — Private Werftbetriebe im Dienste der Kaiserlichen Marine. Von C. LUND. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Arbeitsleistung eines Kiefernzapfens.

Der gegenwärtige Stand der Wümschelrutenforschung.

Von Dr. EDUARD AIGNER, prakt. Arzt, München.

Der „Prometheus“ brachte im Jahre 1902 (Nr. 687) unter der Rubrik „Rundschau“ einen Artikel von dem nunmehr verstorbenen Landrat und Rutengänger v. Bülow-Bothkamp über den Gebrauch der Wümschelrute. Es waren nur wenige Zeilen. Die Redaktion schloß an dieselben die Bemerkung, daß durch solche Mitteilungen „vielleicht einmal eine Erklärung auch dieser rätselhaften Vorgänge gelingen wird“. Der Widerspruch, den diese Ausführungen im Leserkreise des *Prometheus* damals fanden, veranlaßte die Redaktion zu einer ausführlichen Darlegung ihrer Stellungnahme zur Wümschelrutenfrage. Resigniert wurden die zahllosen Einsendungen an die Redaktion damals mit den Worten gekennzeichnet: „Es gibt in den Naturwissenschaften eine Anzahl von Dingen, die „Tabu“ sind, die man nicht berühren darf, ohne eines Schreies oder vielmehr

vieler Schreie der Entrüstung gewiß zu sein.“ Eine Einsendung folgte der anderen. Je nach der Veranlagung des Verfassers wurde mehr oder weniger temperamentvoll oder „vorurteillos“ der „Aberglauben“ verketzert und die unzeitgemäße Stellungnahme der Redaktion zu solchen Vorgängen gezeißelt.

10 Jahre sind seit dieser Debatte verflossen. 10 Jahre, in denen die Wümschelrute nicht ruhte, und heute tritt sie wieder einmal vor die Leser des *Prometheus*. Unterdessen hat sie in Südafrika im Dienste der deutschen Nation sich versucht. Der Spott der „Aufgeklärten“ begleitete sie nach unseren Kolonien, und Lorbeer schien es nicht gerade zu sein, was dem Landrat v. Uslar gereicht wurde, als er nach zweijähriger Tätigkeit heimkehrte. Offiziell weiß man heute noch nicht so recht, was in Afrika erfolgte. Eine einzige amtliche Publikation erschien, „Verzeichnis der Bohr- und Schachtbrunnen, welche an den von Landrat v. Uslar angegebenen Stellen von der Bohrkolonie „Nord und Süd“, sowie für die Bahnen Swakopmund—Windhuk und Lüderitz-

bucht—Keetmanshoop abgeteuft wurden. Juli 1906 bis Ende 1907.“ Diese amtliche Publikation meldete 71% Treffer. Weitere Publikationen wurden in Aussicht gestellt, unterblieben aber. Auf Anfragen beim Kolonialamt erfolgte keine den Tatbestand betreffende Auskunft. Die Folge dieser Unklarheiten war, daß die Gegner der Wünschelrute ihr ablehnendes Urteil über v. Uslars Tätigkeit in einer oft sehr unsachlichen und den tatsächlichen Verhältnissen direkt widersprechenden Form zum Ausdruck brachten.

Für die offizielle Wissenschaft war aber nun die Wünschelrute erst recht eine Angelegenheit, die man am besten unerörtert ließ, und der Erbfeind der Rutengänger, der Geologe, ging unter Führung der Direktion der Geologischen Landesanstalten in Preußen soweit, im Jahre 1911 einen Teil des Protokolls der Jahresversammlung der breitesten Öffentlichkeit zu übergeben, in welchem vor der Verwendung von Rutengängern gewarnt wurde und an einzelnen Fällen die Mißerfolge und die irreführenden Preßberichte einer vernichtenden Kritik unterzogen wurden.

Es fehlte an einer Instanz, die objektiv der Wünschelrutenfrage gegenüberstand und ein Interesse hatte, aus dem Streite der Meinungen den zweifellos berechtigten Kern herauszuschälen. Da fanden sich im September 1911 auf Einladung des bewährten Vorkämpfers in der Wünschelrutenfrage, des Wirkl. Geheimen Admiraltätsrats G. Franzius, Kiel, eine größere Anzahl von Rutengängern und Interessenten in Hannover zu einer Tagung zusammen. Die eingehenden Erörterungen und die dort vorgenommenen praktischen Versuche ergaben, daß zunächst jeglicher Anhaltspunkt über die auf den Rutengänger wirkenden Kräfte fehle. Hieraus ergebe sich eine vollständige Unsicherheit in der Beurteilung der Erfolge der Rutengänger, hierin wiederum seien die in der ständigen Polemik sich zeigenden Widersprüche zum großen Teil begründet. Die vielfachen Selbsttäuschungen wurden als eine sehr bedauerliche, unleugbare Begleiterscheinung aller Experimente erkannt, und eine Anleitung zu besserer Selbstbeobachtung als für die Rutengänger unbedingt erforderlich angesehen. Vor allem sollte nun aber an die Aufstellung einer einwandfreien Statistik geschritten werden. Die Experimente sollten veröffentlicht werden und so einer allgemeinen Kritik unterstehen. Eine möglichst vollkommene Sammlung der einschlägigen Literatur sollte erfolgen, um so allmählich auch den Erklärungsversuchen der Erscheinung näher treten zu können.

Um all das zu ermöglichen, wurde ein „Verband zur Klärung der Wünschel-

rutenfrage“ gegründet. Die Leitung der Zentrale übernahm der ordentliche Professor des Wasserbaus an der technischen Hochschule in Stuttgart Dr. Ing. R. Weyrauch. Wenige Wochen später erschien denn auch bereits die erste Flugschrift des Verbandes über „Des Landrats v. Uslar Arbeiten mit der Wünschelrute in Südwestafrika“. An der Hand amtlicher Atteste wurde von den Resultaten berichtet. 148 Bohrungen standen zur Berechnung, 31 waren ohne Erfolg geblieben, 117 hatten den vorhergesagten Erfolg gehabt. In Prozenten ausgedrückt waren 79% erfolgreich, 21% ohne Erfolg, dabei hatten 90% der angegebenen Tiefen fast genau gestimmt.

Als zweite Flugschrift des Verbandes erschienen „Die Versuche mit Rutengängern im Kalibergwerk Riedel bei Hänigsen (Hannover)“. Gelegentlich der Versuche bei Gründung des Verbandes in Hannover hatte man die Wahrnehmung gemacht, daß ein Rutengänger beim Durchschreiten eines unterirdischen Stollens Rutenausschläge hatte, die mit dem für ihn vollkommen unkenntlichen Wechsel der Gesteinsschicht der Stollenwandung zusammenfielen. Als andern Tages mit einer Reihe von Rutengängern diese Versuche systematisch durchgeführt wurden, ergaben sich tatsächlich beachtenswerte Resultate, die mit graphischen Beilagen in der von dem Bergwerksdirektor P. Behrendt verfaßten Broschüre zusammengestellt sind.

Als dritte Broschüre hat vor einigen Monaten Graf K. v. Klinckowström eine Bibliographie der Wünschelrute erscheinen lassen und so dem sich immer dringender kundgebenden Bedürfnis nach Sammlung der die Wünschelrutenfrage behandelnden Literatur Rechnung getragen (sämtliche Broschüren im Verlag K. Wittwer, Stuttgart).

Wie sehr der Verband gerade durch sein objektives, allen Einwänden gerecht werdendes Verhalten sich die Sympathie weitester Kreise zu erwerben verstand, zeigte die unerwartete Zunahme der Mitglieder, zu denen heute eine sehr beträchtliche Zahl deutscher und außerdeutscher wissenschaftlicher Autoritäten gehört.

Gleichzeitig haben verschiedene Behörden, besonders der Wasserversorgung, sich mit der Wünschelrute beschäftigt und die Resultate der Öffentlichkeit übergeben. So berichtet unterm 14. Juni 1912 das *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* über „Die Dichtungsarbeiten an der Gothaer Talsperre zu Tambach“. Stadtbaurat Goette, Plauen, beschreibt in diesem Aufsatz in sehr anschaulicher Weise, wie das durch die Sperrmauer angestaute Wasser in der Stärke von 215 Sek.-Liter seinen Weg durch den Felsen fand und unterhalb der Mauer heraustrat. Es gelang

schließlich den Verlust durch Zumauern der erkennbaren Klüfte auf 90 Sek.-Liter herabzudrücken. Von nun ab blieben alle Versuche erfolglos. Man griff zur Wünschelrute. An den vom Rutengänger bezeichneten Stellen wurden Bohrlöcher hergestellt, Farbblösungen in dieselben gebracht und an den bekannten Abflußstellen die Richtigkeit des vom Rutengänger behaupteten Zusammenhanges kontrolliert. Stadtbaurat Goette schließt seinen Bericht mit folgenden Worten: „Für das so heiß umstrittene Problem der Wünschelrute sind die Beobachtungen bei der Gothaer Talsperre insofern von besonderer Bedeutung, als es sich um ganz bestimmte, mehr oder weniger engbegrenzte Wasseradern handelte, so daß eine falsche Angabe unbedingt erkannt werden mußte und weil ihr Vorhandensein auch nicht aus der Vegetation oder sonstigen äußeren Anzeichen erraten werden konnte, da die Adern erst kurz vorher durch Überstauung zu wasserführenden gemacht worden waren. Der glänzende Erfolg der Dichtungsarbeiten, der die Stadt Gotha vor ungeheurem Schaden bewahrt hat, muß also zum großen Teil den Anzeigen der Wünschelrute zugeschrieben werden.“

In ununterbrochener Reihenfolge konnten in dieser Zeit die Fachzeitschriften (vgl. „Das Wasser“, Stuttgart, und die *Zeitschrift des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn*, Wien III/3, Jahrgang 1911/12 von günstigen Resultaten der Rutengänger berichten. Ganz besonders aber gelang es, in München zu greifbaren Ergebnissen zu kommen, wo das städtische Wasseramt unter Leitung des Herrn Obergeringieurs Zottmann an eine systematische Prüfung der Rutengänger herantrat. Man wählte zunächst an Stelle der natürlichen Wasserläufe künstliche Rohrleitungen, und hatte so ein Arbeitsgebiet, das einer viel genaueren Kontrolle zugänglich war. Man verglich ferner die Leistungen mehrerer, getrennt voneinander arbeitender Rutengänger. Es ergab sich hierdurch die außerordentliche Verschiedenheit der individuellen Veranlagung. Ein ganz neues Feld aber bot das Aufsuchen von Rohrbrüchen. War schon die praktische Bedeutung gerade dieser Betätigung des Rutengängers sehr beachtenswert, so waren hier alle suggestiven Einflüsse ausgeschaltet. Bekanntlich macht sich ein Rohrbruch durch den höheren und ununterbrochenen Wasserverbrauch und ein durch das ausströmende Wasser verursachtes Geräusch, das sich in die Nachbarleitungen fortsetzt und so von den Wasseruhrkontrollleuten wahrgenommen wird, bemerkbar. Bei der Steinpflaster- oder Asphaltdecke der Großstadtstraßen ist ein oberflächliches Erkennungszeichen für den Bruch unterirdischer Rohrleitungen in der überwiegenden

Mehrzahl der Fälle völlig ausgeschlossen. Das angegebene Geräusch gibt nur einen ungefähren Anhaltspunkt über die Lage des Defektes, und kostspielige und zeitraubende Grabungen waren bisher die Folge dieser Unsicherheit. Die Resultate, die nun mit Rutengängern bei dem Aufsuchen unterirdischer Rohrbrüche erzielt wurden, können nicht anders als geradezu verblüffend bezeichnet werden. Es fehlte zwar nicht an offenkundigen Mißerfolgen. Sowohl wurde die Stelle des Rohrbruches vom Rutengänger reaktionslos überschritten, als auch wurden Reaktionen an Stellen angegeben, wo bei der erfolgten Kontrolle sich keine Störung der Leitung ergab. Als aber im Juni 1912 gelegentlich der Tagung der deutschen Wasserfachmänner in München das städtische Wasseramt an der Hand von Plänen und Zeichnungen alle Experimente — ungefähr 50 an der Zahl — öffentlich ausstellte, da war das Ergebnis dieser Statistik, die kommentarlos Erfolg und Mißerfolg nebeneinander reihte, unerwartet. In die Pläne waren die Rohrleitungen eingezeichnet, die Resultate der bisherigen Untersuchungsmethoden (z. B. des Hörrohrs) waren vermerkt, die Reaktionen des Rutengängers waren eingetragen und eine kurze Erläuterung gab einen Überblick über das Resultat. Wir lesen z. B.: Bürkleinstraße 13. Meldung: Auf ca. 220 m der Leitung Sausen sämtlicher Anschlußleitungen. Angaben des Rutengängers: 4,8 m von der Hausgrenze entfernt Ausschlag. Befund: 4,8 m von der Hausgrenze entfernt Rohrbruchstelle. Wir lesen weiter: Bogenstraße 1. Meldung: Sausen der Kellerleitung. Angaben des Rutengängers: Zwei Ausschläge, 1,75 m und 2,25 m von der Hausmauer entfernt. Befund: Rohrbruchstelle 2,17 m von der Mauer entfernt. Ein dritter Fall: In der Kapuzinerstraße wurde auf die Länge von etwa 20 m das Eindringen von Wasser in den unterirdischen Kanalschacht gemeldet. Nur der Bruch eines benachbarten Wasserleitungsrohres konnte der Grund hierfür sein. Über die Lage der Bruchstelle aber bot das einströmende Wasser keinen Anhaltspunkt. Der Rutengänger beging auf dem Straßenpflaster das Terrain, er bezeichnete eine Stelle, an der mehrere Reaktionen hintereinander erfolgten. Diese Stelle entsprach nicht der auf Grund fachmännischer Vermutungen angenommenen Stelle einer Leitungsverletzung. Beim Nachgraben ergab sich, daß an der vom Rutengänger angegebenen Stelle die Muffe eines Hauptstranges undicht war. Nach der Dichtung der Muffe drang kein Wasser mehr in den Kanal.

(Schluß folgt.) [48]

Die Milchstraße.

Von SVANTE ARRHENIUS.

Mit zwei Abbildungen.

(Schluß von Seite 35.)

Die Bewegung der Sterne rührt von der Wirkung der allgemeinen Schwere her. Je näher ein Komet zur Sonne kommt, um so heftiger ist die durch die Anziehung der Sonne bewirkte

Abb. 42.



Nebelstreifen an den Sternen der „Plejaden“. (Aufnahme der Yerkes-Sternwarte vom 19. 10. 01. Skala: 1 mm = 42,2 Bogensek.).

Geschwindigkeit des Haarsterns. Ebenso müssen wir annehmen, daß die Sterne in unserer Weltgegend zu einem gemeinsamen Schwerpunkt angezogen werden und um so größere Geschwindigkeit erhalten, je näher sie diesem Schwerpunkt kommen. Dieser Schwerpunkt kann nicht allzuweit von unserer Sonne liegen; diejenigen Sterne, welche ebenso alt oder älter sind als die Sonne, scheinen ungefähr gleichmäßig nach allen Richtungen hin um die Sonne verteilt zu sein. Diejenigen Sterne dagegen, welche nur seit kurzer Zeit sich bewegt haben, liegen noch hauptsächlich in der Milchstraßen-ebene. Die unregelmäßigen Nebel haben keine

Bewegung; sie verhalten sich so, als ob sie der Schwerkraft nicht unterworfen wären.

Nun kann man wohl aber nicht annehmen, daß die Gase in den betreffenden Nebeln nicht der Schwerkraft unterworfen wären, da wir von den irdischen Gasen wissen, daß sie genau so stark von der Schwere beeinflusst werden, wie die Flüssigkeitsmengen, die wir durch Kondensation aus diesen Gasen gewinnen können. Es gilt nämlich als eine ganz allgemeine Regel,

daß wir im Weltall mit genau denselben Kräften rechnen müssen, wie auf der Erde, — sonst könnten wir ja beliebige Gedankenkonstruktionen bilden. Es ist also ein anderer Umstand, der die himmlischen Gase in Ruhe hält. Die diffusen Nebel haben ganz enorme Ausdehnung, und es ist außerdem wahrscheinlich, daß eine große Anzahl der Nebel uns unsichtbar ist, weil nicht ausreichend elektrische Entladungen in ihnen stattfinden, um sie uns sichtbar zu machen. Vermutlich bilden die Gasmassen in und um die Milchstraße ein großes, obgleich sehr verdünntes Kontinuum. Der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Teilen einer Gasmasse beruht außer auf der Schwerkraft auch auf der großen inneren Reibung zwischen ihnen, welche bekanntlich für verdünnte Gase von der Verdünnung unabhängig ist. Wenn also ein Teil einer ausgedehnten Gasmasse zufolge von äußeren Kräften verzerrt wird, so verbreitet sich die Störung auf die Nachbartheile, und das Ganze kommt in Bewegung. Die Geschwindigkeit wird ausgeglichen und dadurch stark herabgesetzt. Natürlich werden die äußersten Schichten, welche dem anziehenden Körper am nächsten liegen, von der Gasmasse

entfernt. Die abgetrennten Gasmassen verdichten sich dabei um die Sterne, welche aus dem Nebel, vermutlich auf eingewanderten kometartigen Körpern, ausgeschieden sind. So beobachten wir noch starke Nebelreste um die Plejaden herum (vgl. Abb. 42). Bei den Sternen in stärker verdichtetem, d. h. weiter entwickeltem Zustande sind die Nebelgase gänzlich auf den Zentralkörper niedergeschlagen, wie auf unserer Sonne, bei welcher die Gase der Korona wohl als die letzten Nebelreste angesehen werden können.

Die Nebelteile besitzen nun weiter, wie ihre allgemein verbreitete spiralförmige Form andeutet,

eine drehende Bewegung, so daß in der unermeßlich langen Zeit der Einwirkung der anziehenden, außerhalb des Nebels befindlichen Körper

Die ausgeschiedenen Himmelskörper, welche noch in den Nebelmassen eingebettet liegen, werden in ihren Bewegungen von diesen ge-

Abb. 43.



Spiralnebel Messier 51 in den Jagdhunden nach Photographie der Carnegie-Sternwarte auf Mount Wilson in Kalifornien. Skala 1 mm = 4,4 Bogensek.

immer neue Teile der Nebelmasse in die Nähe des störenden Körpers gelangen und daher der kräftigsten Wirkung unterworfen werden. Dadurch wird die Schwerewirkung auf die einzelnen Teile der Nebelgase relativ gering.

hemmt. Dadurch wird es verständlich, daß, je länger die Sterne im kondensierten Zustande gewesen sind, d. h. je älter sie sind, um so länger sie der Anziehung der störenden äußeren Körper haben ungestört folgen können, um so

größer ihre Geschwindigkeit und um so gleichmäßiger ihre Verteilung ist.

Die oben angestellten Betrachtungen sind wohl geeignet, etwas Licht auf die Frage der Entstehungsweise der Milchstraße zu werfen. Die Ansicht, welche wohl am wahrscheinlichsten dünkt, ist diejenige, welche von dem holländischen Astronomen Easton ausgesprochen ist. Er nimmt an, daß die Milchstraße ein großer Spiralnebel ist, in welchem eine Masse von Sternen zwischen enormen Massen von Nebelmaterie liegen. Wie gut diese Ansicht mit dem Aussehen der Milchstraße vereinbar ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen Blick wirft auf die nebenstehende prachtvolle Photographie (Abb. 43) des bekanntesten Spiralnebels, Messier 51 in den Jagdhunden. Man denke sich die Sonne mit der Erde bei etwas oberhalb der Ebene des Papiers und einen Beobachter auf der Erde mit dem Kopfe nach oben. Der zentrale Teil des Nebels erscheint dabei als der hellste Teil, etwa wie die Milchstraße im Schwan. Links davon sieht der Beobachter den inneren Spielraum doppelt, eine dunkle Öse einschließend, welche dem dunklen Raum in der Milchstraße zwischen Cepheus und Kassiopeja entspricht. Weiter nach links kommt ein schwächerer Teil mit Lücken, die entsprechenden Lücken in der Milchstraße ähnlich sehen. Weiterhin sieht er den großen Nebelklumpen im unteren Teile der Figur, welcher etwa den Magellanschen Wolken entspricht, die aber recht weit von der Milchstraße liegen. Noch weiter links (unten in der Figur) kommt eine sehr helle Stelle, welche etwa dem Südkreuz entspricht und danach eine finstere Stelle (rechts in der Figur), welche den Kohlsäcken ähneln mag. Von da ab sieht der Beobachter zwei Spiralarms mit einem dunklen Zwischenraume, dem „großen Spalt“ der Milchstraße ähnelnd. Zwischen den beiden Teilen verlaufen sowohl in dem Nebel, als auch in der Milchstraße, eine große Anzahl von Brücken.

Die Übereinstimmung unserer Vorlage mit der Milchstraße ist auffallend gut. Nur muß man sich sagen, daß der zentrale Teil der Milchstraße viel schwächer erscheint, als man von einer Lichtmasse von der Ausdehnung der zentralen Partie in der Vorlage erwarten könnte. Wie Herschel schon bemerkt hat, kann man eine Tendenz zur Lichtung der Milchstraßenteile wahrnehmen, welche darauf beruht, daß die kleinen Sterne mitsamt umgebender Nebelteile sich zu größeren Sternen oder dichten Sternhaufen zusammenballen. Diese Lichtung ist in der Milchstraße offenbar viel weiter fortgeschritten als in dem Jagdhunden-Nebel.

Wenn aber die Milchstraße ein Spiralnebel ist, deutet dies auf eine kreisende Bewegung in ihren äußeren Teilen, eine Bewegung, für die

bisher keine andere Erklärung gegeben ist, als daß sie durch einen schrägen Stoß zwischen zwei gegeneinander stürzenden Massen entstanden ist. Diese Massen müssen aber fast unfassbar groß gewesen sein, millionenmal größer als diejenige unserer Sonne, — Lord Kelvin schätzte sogar die Masse der Milchstraße eine Milliarde mal größer, als unsere Sonne. Es gibt wohl Sterne, die unsere Sonne in Größe vielleicht etwa 100 000mal übertreffen, wie Arcturus und Beteigeuze. Ein Zusammenstoß zwischen zwei Sternen mittlerer Größe ist schon etwas sehr Seltenes. Ein solcher zwischen zwei Riesensternen, wie die genannten, muß so selten vorkommen, daß wir mit solch einer Möglichkeit kaum rechnen dürfen. Und doch ist es fraglich, ob es überhaupt so große Sterne gibt, daß sie zu einer Milchstraße Ursprung geben könnten.

Wir müssen uns denn nach anderen Himmelskörpern von Riesengröße umschaun. Schon seit Homers Zeiten und wahrscheinlich noch länger haben die Plejaden die Aufmerksamkeit der Himmelsbeobachter angezogen. Diese Sterne sind ganz jung, sie sind weiß und gehören zu den Heliumsternen. Sie sind außerdem von einem leichten Nebelschleier umgeben, der besonders deutlich auf Photogrammen hervortritt. Diese Nebelhaufen erstrecken sich, wie die Abb. 42 zeigt, sehr weit außerhalb der Sterne, so daß man den Eindruck bekommt, daß ursprünglich die ganze Sternengruppe in einen Nebel gehüllt war, aus dem die Einzelsterne durch Kondensation und gleichzeitige Lichtung des Nebels entstanden sind. Diese Ansicht wird dadurch erhärtet, daß diese Sterne größtenteils gleichartige Bewegungen besitzen, so daß die Astronomen geschlossen haben, daß unter den 52 hellsten Sternen dieser Gruppe 46 zu einem physisch zusammenhängenden System gehören. Natürlich besitzt eine solche Sterngruppe eine bedeutend größere Masse als ein einzelner Stern. Eine noch größere Ausdehnung besitzt eine Sterngruppe, welche nach den fünf großen Sternen im großen Bären, die zu ihr gehören, die Bärensterne genannt werden. Zu diesen Sternen, deren Entfernung von uns nach Ludendorff etwa sechs Millionen mal größer ist, als diejenige der Sonne, gehört auch nach Hertzsprung der hellste aller Fixsterne, Sirius, der uns etwa zehnmal näher liegt, und zwar auf einem ganz anderen Teil des Himmels. Die verschiedenen Sterne in dieser Sterngruppe liegen in einer Entfernung voneinander, die etwa 500 Millionen mal größer ist als der Sonnendurchmesser. Einmal war dieser enorme Raum durch einen Nebel erfüllt, der mit etwa derselben Geschwindigkeit durch den Raum zog, wie jetzt die aus ihm hervorgegangenen Sterne. Solch unerhörte Dimensionen kommen auch bei

einigen von den planetarischen Nebeln vor. So besitzt z. B. ein nahe dem Stern B im großen Bär gelegener planetarischer Nebel (Nr. 5 in Herschels Katalog) einen Durchmesser von nicht weniger als etwa 160 Bogensekunden und nimmt allein eine mehr als 100 000 mal so große Fläche auf dem Himmelsgewölbe in Anspruch, als alle sichtbaren Sterne zusammen. Es ist ja klar, daß solche ausgedehnte Nebelmassen, welche sich übrigens, wie oben angedeutet, gegeneinander mit größeren Geschwindigkeiten bewegen, als die Sterne, außerordentlich viel leichter zusammenstoßen können, als zwei Einzelsterne. Außerdem besitzen sie offenbar ungeheuer große Massen. Es liegt denn die Annahme nahe, daß die Milchstraße durch das Zusammentreffen von zwei riesigen Nebelhaufen entstanden ist.

Aus der Milchstraße sind dann die allermeisten der uns sichtbaren Sterne hervorgegangen, darunter unsere Sonne mit ihren Planeten. Die Milchstraße ist also tatsächlich die „Allmutter“, wie schon die alten Mexikaner sagten.

[46]

Sexualität und Geruch.

Von Dr. med. IWAN BLOCH, Berlin-Charlottenburg.

(Schluß von Seite 43.)

Im allgemeinen tragen beim Menschen diese bisher festgestellten biologischen Beziehungen zwischen Sexualität und Geruch einen rudimentären Charakter. Denn der Geruchssinn als „sexueller Sinn“ ist beim Menschen durch die stärkere Entwicklung anderer Sinne, namentlich des Gesichts, längst in den Hintergrund gedrängt worden, was auch durch die unzweifelhaft Reduktion des Riechorgans zum Ausdruck kommt. An die Stelle des Riechlappens ist beim Menschen der Stirnlappen, der Sitz der höchsten Geistesverrichtungen und der Sprache getreten. Außerdem wurde durch die Bekleidung der natürliche Geruch des Mannes und Weibes, der früher eine so große sexuelle Bedeutung hatte, der Wahrnehmung so gut wie ganz entzogen, und erst jetzt konnten sich die vom Tastsinn und vom Gesichtssinn ausgehenden sexuell erregenden Eindrücke entwickeln, wodurch z. B. die Hände, die Lippen*) und die weiblichen Brüste in erotische Organe verwandelt wurden. Trotz dieser tatsächlichen Abschwächung der sexuellen Bedeutung des Geruchs ist diese auch beim Menschen nicht ganz ver-

loren gegangen. Noch heute vermag die allgemeine Hautausdünstung, speziell der Haarduft, eine deutliche sexuelle Wirkung auszuüben und unter Umständen sogar als sexueller Fetisch zu wirken. So hat man rothaarigen Frauen eine besonders starke, sexuell erregende Ausdünstung zugeschrieben. Bekannt ist auch die eigentümliche erotische Wirkung verschiedener Rassen bezüglich des Geruchs, wofür als Beispiele die Liebe der Prinzessin Chi may zu dem Zigeuner Rigo und die Vorliebe des Dichters Baudelaire für den Geruch von Negerinnen und Mulattinnen angeführt seien. Erwähnt sei in diesem Zusammenhange auch der uralte Volksglaube an eine makrobiotische Wirkung der Ausdünstung junger Personen auf alte, welche Wirkung nach dem ältesten Beispiel von König David und der schönen Jungfrau Abisag von Sunem (1. Könige Kap. I, Vers 1—4) auch als „Sunamitismus“ bezeichnet wird und in der Schrift des münsterschen Arztes Johann Heinrich Cohausen, „Der wiederlebende Hermippus, oder curieuse physicalisch-medicinische Abhandlung von der seltenen Art, sein Leben durch das Anhauchen Junger-Mägdchen bis auf 115 Jahr zu verlängern“ (Münster 1783) eine merkwürdige monographische Würdigung gefunden hat. Im 18. Jahrhundert gab es in Paris sogar eine eigene sunamitische Prostitution, wie dies Rétif de la Bretonne in seinem Werke „Le Palais Royal“ (Paris 1790. Deuxième Partie: Les Sunamites, p. 1—139) schildert.

Es scheint, daß beim Kulturmenschen die Rolle der natürlichen Sexualgerüche fast ganz durch diejenige künstlicher Riechstoffe ersetzt worden ist, deren Beziehung zur Sexualität man sich in ähnlicher Weise entstanden denken muß, wie die mannigfaltigen Formen der Kleidung im Laufe der Zeit eine sexuelle Wirkung erlangt haben.

Man kann annehmen, daß der Ursprung der künstlichen Duftstoffe sich zum Teil an die Nachahmung und Verstärkung der natürlichen Ausdünstung knüpft, zum Teil aber auch, besonders in späterer Zeit, als die Empfänglichkeit für jene Ausdünstung sich abgeschwächt bzw. sogar in Abneigung verwandelt hatte, auf ein Bestreben, sie zu verdecken, zurückzuführen ist. So erklärt sich die Verwendung von so scharfen Parfüms wie Moschus, Ambra, Zibeth u. a. neben den milden und angenehmen Riechstoffen aus der Blumenwelt. Man darf mit gutem Grund die Behauptung aufstellen, daß einerseits jene Parfüme, die der Caprylgruppe nahestehen, als einfache Verstärkungen der natürlichen spezifischen Sexualgerüche ihre heutige Bedeutung gewonnen haben, daß andererseits aber gewiß viele Parfüme von Anfang an nur dazu gedient haben,

*) Die sekundäre erotische Bedeutung der Lippen erhellt daraus, daß der Kuß ursprünglich aus dem Beriechen hervorging und viel weniger ein Tast- und Berührungskuß, als ein Riechkuß war.

um unangenehme Effluvien des menschlichen Körpers zu verdecken.

In vielen Fällen üben diese künstlichen Duftstoffe eine äußerst starke, sexuell erregende Wirkung aus. Daß dieselben mehr von Frauen angewendet werden, um die Männer anzulocken und zu fesseln, ist ein Beweis für die im allgemeinen größere Empfänglichkeit des männlichen Geschlechts für grobe Sinnesreize in der Liebe, denen das Weib nicht so leicht unterliegt. Daher ist die geschlechtliche Erregbarkeit des Weibes durch Parfüm wohl vorhanden, aber erheblich geringer als diejenige des Mannes. Daher bedienen sich nur ganz effemierte Männer systematisch dieses erotischen Lockmittels. Aber die ganze weibliche Welt, im Orient und Okzident, bei wilden und bei zivilisierten Völkern, benutzt jene mächtigen Stimulantien, die in den künstlichen Riechstoffen enthalten sind. Die Bauerndirne und das einfache Bürgermädchen schmücken ihren Busen mit herrlich duftenden Blumen, deren durch die Poesie verklärte Wirkung man sich gefallen lassen kann. Dagegen bedient sich die Demimonde und die Prostituierte der konzentrierten, schärferen, eigentlichen künstlichen Parfüme, deren starke affektive Wirkung sie auch für ihre bestimmten Zwecke zunutze macht. Diese sexuell erregenden Parfüme vermögen jene „tiefe Lust“ hervorzurufen, in welcher nach Heinrich Steffens „die Unergründlichkeit der zeugenden Kraft und die ganze Gewalt des Geschlechts sich verliert“. Sie erzeugen eine Art von Sinnenrausch, einen dionysischen Zustand der Weltentrückung. Hieraus erklärt es sich, daß gerade die Welt der Prostitution in einem Meere von Wohlgerüchen lebt*) und sich dabei mit Vorliebe der scharfen und daher rasch und sicher wirkenden Duftstoffe wie Ambra, Moschus, Zibeth usw. bedient, die bei manchen Klienten einen förmlichen sexuellen Rauschzustand hervorrufen. Über diese innigen Beziehungen zwischen Prostitution und künstlichen Parfümen habe ich an anderer Stelle ausführlichere Mitteilungen gemacht**), aus denen ich nur hervorheben will, daß heute Moschus das von den gewöhnlichen Prostituierten am meisten benutzte Parfüm ist (z. B. in der sehr erregenden „Peau d'Espagne“), während die Halbwelt feinere, diskrete Parfüms bevorzugt.

*) Daneben kommt natürlich auch noch die gerade für Prostituierte oft dringende Notwendigkeit in Betracht, Krankheitszustände und damit verbundene unangenehme Effluvien durch Parfümierung zu verdecken.

**) Iwan Bloch, Handbuch der gesamten Sexualwissenschaft in Einzeldarstellungen. Bd. I: Die Prostitution I, Berlin 1912 (Verlag Louis Marcus), S. 167—171.

Es ist bekannt, daß auf der anderen Seite viele Frauen zwar nicht die eigentlichen Parfüms beim Manne lieben, aber durch den Geruch von Tabak bei Rauchern sexuell gereizt werden. So berichtet Magnus Hirschfeld in seinem anregenden Buche über die „Naturgesetze der Liebe“ von einer Frau, deren heftige erotische Neigung zu einem auffallend häßlichen Manne ganz von seinem „mit Mannsgeruch vermishten Tabaks- und Juchtengeruch“ beherrscht war. Es würde für sie eine große Selbstbeherrschung erfordern, einem Manne Widerstand zu leisten, der sich ihr gegenüber dieses Lockmittels bedienen würde*). Der Dichter Charles Baudelaire, ein typischer „Geruchsfetischist“, hat die enorme sexuelle Wirkung gewisser Parfüme auf gewisse Individuen in einem seiner Gedichte „Fleurs du Mal“ geschildert („Le Parfum“). Diese Wirkung hat man auch ärztlicherseits zu therapeutischen Zwecken ausgenutzt, namentlich in der Behandlung der Impotenz und Anaphrodisie, aber auch umgekehrt zur Dämpfung eines übermäßigen Geschlechtstriebes. Für den ersten Zweck empfahl die mittelalterliche Medizin Moschus und Myrrhe, für den letzteren Kampher, von dem ein alter Vers der salernitanischen Schule sagt:

Camphora per nares, castrat odore mares.

Die angeführten Tatsachen zeigen zwar, daß auch beim Menschen dem Geruchssinn noch heute eine sexuelle Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, daß diese aber in Vergleich mit derjenigen bei den Säugetieren eine geringe ist und noch dazu eine im Laufe der Kulturentwicklung abgeschwächte. Anatomie, Physiologie und Psychologie lassen in gleichem Maße diese allmähliche Reduktion des menschlichen Geruchsorgans und Geruchssinnes erkennen. Nach Wiedersheim hatte das menschliche Geruchsorgan früher einen bedeutend höheren Grad der Ausbildung und muß heute zu den in Verkümmern begriffenen Organen gezählt werden. Es ist dies eine Folge der immer mehr in den Vordergrund tretenden Entwicklung des Gehirns, mit der eine Rückbildung und Verkümmern anderer Teile verbunden war. Die Vergrößerung der Stirnlappen verkleinerte den Umfang des Olfaktoriuszentrums. Auge und Ohr wurden die Hauptsinneswerkzeuge und verdrängten den Geruchssinn aus seiner einstigen mächtigen Stellung in der menschlichen Sexualität.

[49]

*) Magnus Hirschfeld, Naturgesetze der Liebe. Berlin 1912. S. 82—83.

Private Werftbetriebe im Dienste der Kaiserlichen Marine.

Von C. LUND.

Mit fünf Abbildungen.

Von den nicht unter staatlicher Regie stehenden deutschen Werftbetrieben, die durch ihre Erzeugnisse dem Auslande Achtung vor unserer Schiffbauindustrie abgerungen haben, sind die bedeutenderen und zwar in steigendem Maße auch am Ausbau unserer Kriegsflotte beteiligt gewesen. Während in dem Jahrzehnt von 1889 bis 1898 noch 50 vom Hundert der Kriegsschiffneubauten auf die staatlichen Werften entfielen, gestaltete sich in dem Jahrzehnt bis 1907 die Sache so, daß die Privatwerften mit 73,5 vom Hundert beteiligt waren. In erster Linie betraf dies die „Germaniawerft“ und die „Howaldtwerke“ in Kiel, die „Schichauwerke“ in Danzig-Elbing, den „Vulcan“ in Stettin-Hamburg, die Werft von Blohm & Voß in Hamburg und die Aktiengesellschaft „Weser“ in Bremen, deren Entwicklung und gegenwärtige Leistungsfähigkeit hier kurz gestreift werden mag.

Die Kruppsche Germaniawerft in Kiel-Gaarden hat ihren Ursprung im Binnenlande genommen. 1822 gründete H. A. Egells in Berlin eine Maschinenfabrik, die 1838 nach Tegel verlegt und beträchtlich erweitert wurde. Nach dem deutsch-französischen Kriege wurde das blühende Unternehmen in die „Märkisch-Schlesische Maschinenbau- und Hütten-A.-G.“ umgewandelt, die den Bau von Schiffsmaschinen und Kesseln zu ihrer Spezialität machte und bald auch den Schiffbau selbst in den Kreis ihrer Unternehmungen zog. Daher erwarb sie im Jahre 1879 die in Gaarden bestehende „Norddeutsche Werft“, die sie mit erheblichen Kosten für den Bau großer Kriegs- und Handelsfahrzeuge herrichten ließ, worauf 1882 beide Unternehmungen unter der Bezeichnung „Schiff- und Maschinenbau-Aktiengesellschaft Germania“ zu einem Unternehmen vereinigt wurden. Dieses ging 1896 auf 25 Jahre pachtweise in den Besitz der Firma Fr. Krupp in Essen über, die es 1902 käuflich erwarb und nach erfolgtem Gebietsaustausch mit dem Marinefiskus ganz beträchtlich erweiterte und modernisierte. Nach der Umwandlung der Kruppschen Werke in ein Aktienunternehmen fand auch die Abänderung der Werftbezeichnung in die heute geltende statt.

Die Germaniawerft bedeckt bei einer Wasserfront von mehr als 900 m gegenwärtig einen Flächenraum von 23,5 ha, von denen ca. 8 ha mit Werkstätten bedeckt sind. Letztere entsprechen hinsichtlich ihrer technischen Ausstattung und hygienischen Einrichtung den

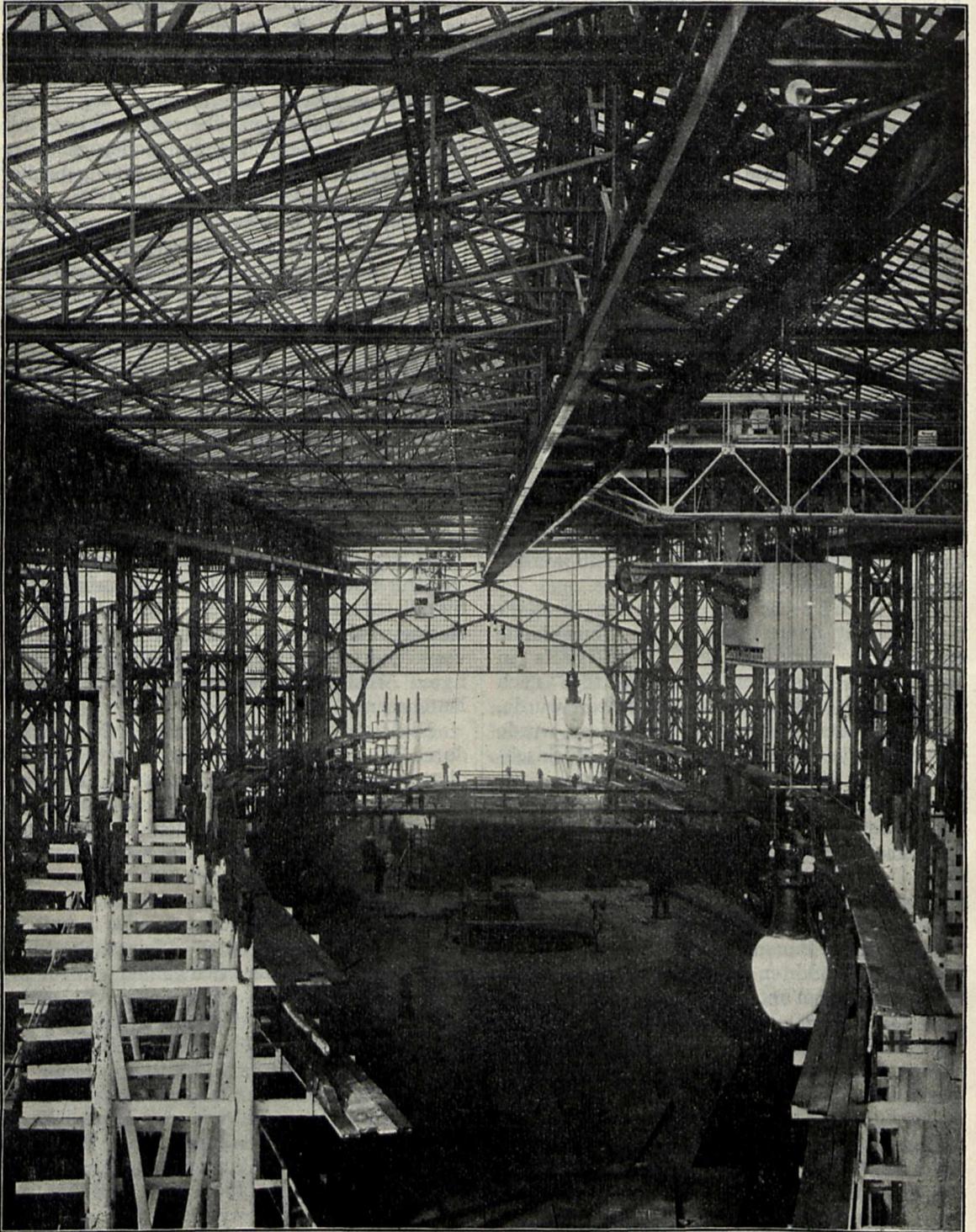
höchsten Anforderungen und gestatten die Ausführung der größten Bauaufträge in der denkbar kürzesten Zeit. Von den 7 großen Hellingen sind 4 mit verglasten Hallen vollständig überbaut, die gegen den Einfluß der Witterung schützen, während die anderen von hohen eisernen Krangerüsten überragt werden, mit deren Hilfe Lasten bis zu 3 Tonnen ca. 30 m hoch gehoben werden können. Eine nebenher bestehende Sonder-Hellingsanlage von mehr als 75 m Länge und 50 m Breite gestattet die gleichzeitige Kielstreckung von 5 bis 6 Torpedobooten oder ähnlichen Fahrzeugen, sodaß insgesamt 15 oder mehr moderne Fahrzeuge gleichzeitig in Bau genommen werden können.

Verfolgt man die bisherigen Leistungen der Germaniawerft, so zeigt sich, daß sie vor allem mit der Entwicklung unserer Kriegsmarine aufs engste verknüpft ist. Sie ist nicht nur am Bau sämtlicher Linienschiffsklassen, sondern auch an demjenigen der Kreuzertypen und der Spezialfahrzeuge beteiligt gewesen, wie denn auch die vielgenannten G-Boote unserer Torpedoflotte ihren Hellingen entstammen. Neuerdings hat sie auch den Bau von Unterseebooten zu ihrer Spezialität gemacht und darin sowohl für die deutsche als auch für ausländische Marineverwaltungen (Rußland, Italien) Hervorragendes geleistet. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Angestellten übersteigt im Durchschnitt 6000.

Nicht ganz so umfangreich sind die kürzlich durch eine Brandkatastrophe schwer geschädigten Howaldtwerke in Kiel, die 1889 gegründet wurden und mit einem Aktienkapital von 5 Millionen Mark arbeiten, zu dem noch 3½ Millionen Mark Vorrechtsanleihen kommen. Ihre Beziehungen zum Reichsmarineamt sind neueren Datums, da sie bis vor einem Jahrzehnt vorwiegend für ausländische und heimische Linieneedereien arbeiteten. Seit dem Jahre 1909 haben sie mehrere Schwimmdocks für die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven, einige Spezialfahrzeuge und das Linienschiff „Ersatz Siegfried“ zur Ablieferung gebracht. Gegenwärtig befindet sich ein Kreuzer im Bau.

Auch die weltbekannte Firma F. Schichau in Elbing-Danzig ist mit der Entwicklung unserer Marine eng verknüpft. Die Schichauwerke sind aus einer kleinen Maschinenfabrik hervorgegangen, die 1837 von F. Schichau in Elbing begründet wurde. Doch erst nach dem Eintritt des jetzigen Inhabers, Kommerzienrat Ziese, in die Firma nahm der Schiffbau in Elbing einen raschen Aufschwung, obwohl die Wasserverhältnisse des Elbingflusses nur den Stapellauf kleinerer Schiffe gestatteten. Ihren Weltruf begründete die Firma durch den Bau von Torpedobooten, in welchem Zweige ihres Betriebes sie lange unerreicht dastand und noch

Abb. 44.



Im Bau begriffenes Panzerschiff auf der überdachten Helling der Germaniawerft in Kiel.

heute eine führende Stellung beansprucht. Obwohl sich die deutsche Marineverwaltung erst 1884 für die Einstellung von Torpedobooten entschied, konnte Schichau bereits im Jahre 1900 das hundertste und 1906 das hundert-

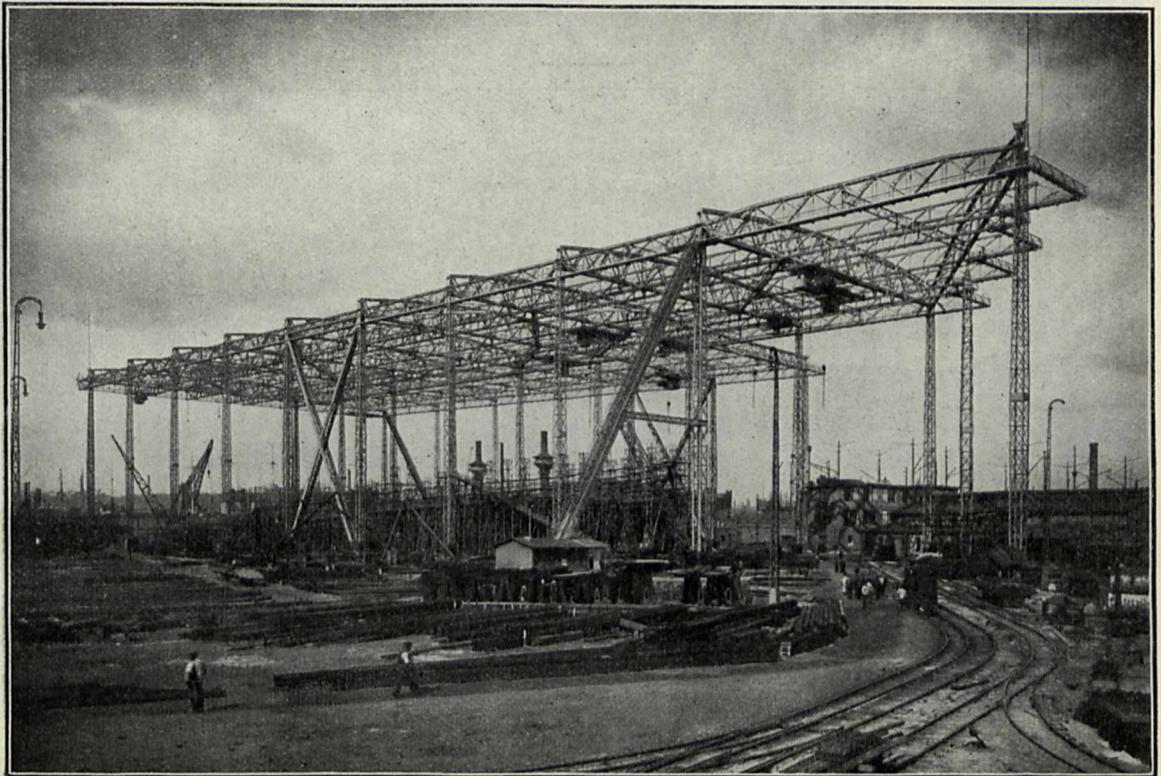
fünzigste S-Boot für sie abliefern, während die Gesamtzahl der für andere europäische Staaten gelieferten Boote in derselben Zeit auf 350 stieg.

Die wachsende Größe der bei Schichau in Auftrag gegebenen Kreuzer, Linienschiffe und

vor allem der Handelsfahrzeuge, zwangen die Firma, einen günstiger als Elbing gelegenen Platz für den Bau großer Schiffe zu erwerben. Sie fand ihn in Danzig, woselbst sie in den Jahren 1890—1893 eine moderne Werft mit sieben Hellingen bis zu 250 m Länge und 30 m Breite nebst den erforderlichen Werkstätten errichtete. Dasselbst konnte als erster Neubau der Kreuzer „Gefion“ vom Stapel gelassen werden, dem in ununterbrochener Reihe weitere Kreuzer, Linienschiffe und Torpedoboote ge-

Gründung einer Zweigniederlassung in Hamburg bedingt wurden. Letztere ist in bezug auf den Schiffbau bereits gegenwärtig wichtiger als die Stammniederlassung an der Oder, denn das dem Schiffbau dienende Gelände in Bredow umfaßt 16 $\frac{1}{2}$ ha, während auf der Halbinsel Roß bei Hamburg 23,2 ha für die Werftanlagen zur Verfügung stehen. Auf den Bredower Hellingen können zwar die größten Kriegsschiffe erbaut werden, aber ihre Überführung nach Swinemünde und in See ist wegen der Wasserverhält-

Abb. 45.



Die neuen Kranhellinge der Werft von Blohm & Voß in Hamburg mit dem Kreuzer H.

folgt sind. Da neben der Danziger auch die Elbinger Schichauwerft in vollem Betriebe geblieben ist, so wird die Leistungsfähigkeit dieser Werke, die gegen 8000 Arbeiter und Angestellte beschäftigen, von keinem Betriebe ähnlicher Art übertroffen.

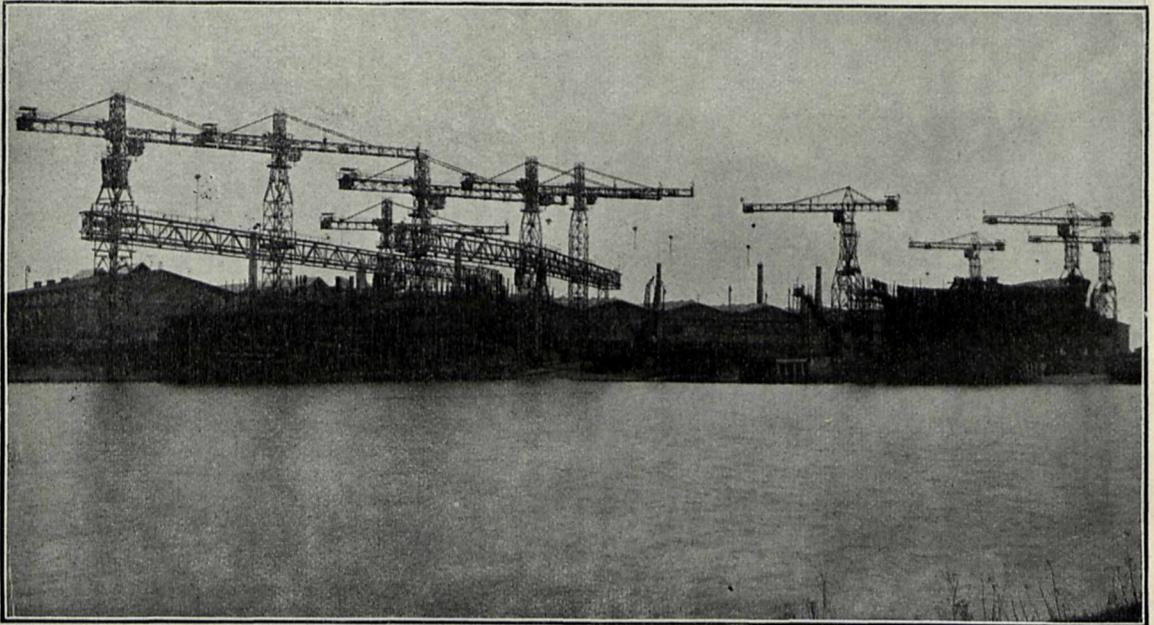
Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung unserer Flotte wurde die Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Vulcan“ in Stettin und Hamburg, deren Gründung in das Jahr 1857 fiel. Das ursprüngliche Aktienkapital betrug 6 Millionen Mark und war von vornherein so bemessen, daß die Gesellschaft den Betrieb nach den Bedürfnissen ausgestalten konnte. Später fanden beträchtliche Erhöhungen des Betriebskapitals statt, deren letzte durch die

nisse des Haffes mit den größten Schwierigkeiten verbunden. Die ungenügenden Tiefenverhältnisse der Oder und des Haffes gaben in erster Linie den Anstoß zur Gründung der Hamburger Zweigniederlassung, die am 1. Juli 1909 dem Betriebe übergeben werden konnte. Von den Hellingen dieser Werftanlage diente die größte von 285 m Länge und ca. 29 m Breite bisher für den Bau des Ozeanriesen „Imperator“, während auf der zweiten das Linienschiff „Friedrich der Große“ erstand, das im Juli 1911 vom Stapel lief und jetzt seiner Ablieferung entgegengieht. Eine vierte, jedoch noch nicht zur Fertigstellung gelangte Helling von 205 m Länge und 38,5 m Breite wird in Zukunft eigens für den Bau von Schlachtschiffen dienen, wäh-

rend der Stammwerft in Stettin (Bredow) der Bau von kleinen Kreuzern und Torpedobooten vorbehalten bleiben dürfte. Großartig ist auch der Dockbetrieb des „Vulcan“. Während auf der Oder ein Schwimmdock von ca. 11 000 Tons Tragfähigkeit zur Verfügung steht, ist die Hamburger Niederlassung mit drei schwimmenden Docks von 6000, 11 000 und 35 000 Tonnen Hebefähigkeit ausgerüstet, die sämtlich unabhängig vom Lande mit eigenen Pump-, Licht- und Kraftanlagen versehen sind, so daß ihre Verlegung nötigenfalls keine besonderen Schwierigkeiten verursachen würde. Bei voller Ausnutzung seiner Betriebe kann der „Vulcan“

270 m Länge, so daß auf ihnen gegenwärtig zwei Riesendampfer der Imperator-Klasse für die Hamburg-Amerika-Linie gleichzeitig ausgeführt werden können. Doch auch für den Bau von Kriegsschiffen sind die neuen Hellinge bestimmt. Im Geschäftsjahr 1911—1912 hat die Werft die beiden Panzerturbinenkreuzer „Moltke“ und „Goeben“ zur Ablieferung gebracht. Diese sowohl als der 1910 zur Ablieferung gelangte „von der Tann“ zeichnen sich durch eine Geschwindigkeit aus, die die kontraktlich bedungene erheblich übersteigt; ja der Kreuzer „Goeben“, der noch diesen Herbst in den Geschwaderverband tritt, erzielte eine Ge-

Abb. 46.



Werft der Akt.-Ges. Weser in Gröpelingen bei Bremen. Hellingenkrananlage mit Neubauten.

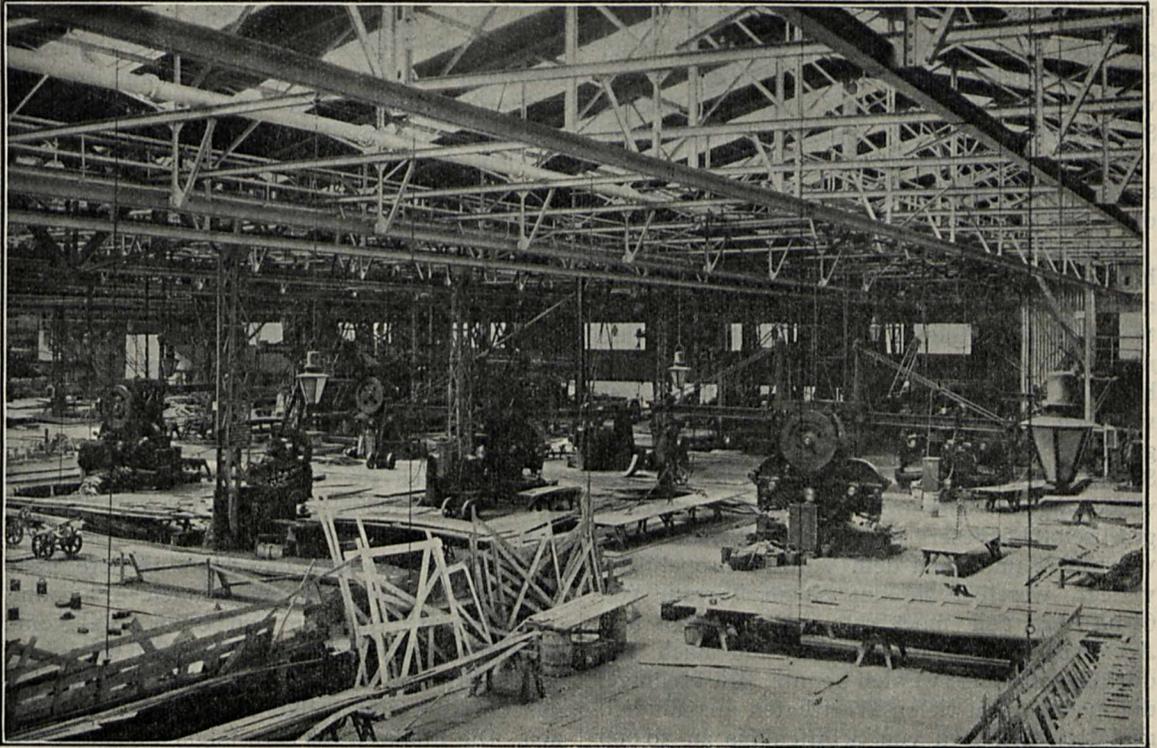
mehr als 13 000 Arbeiter und Beamte beschäftigen, von denen rund 7000 auf die Hamburger Zweigniederlassung kommen dürften.

Von den Hamburger Werften ist die von Blohm & Voß nicht nur die bedeutendste, sondern sie ist auch diejenige, die am Ausbau unserer Kriegsflotte am regsten beteiligt war. Sie wurde im Jahre 1877 auf der Elbinsel Steinwärder gegründet, später wiederholt erweitert und umfaßt gegenwärtig eine Fläche von 40 ha, von denen etwa 10 ha mit Werkstätten usw. bebaut sind. Die 6 älteren Hellinge, die mit Kranenmasten ausgestattet sind, münden in die Elbe und gestatten den Bau von Fahrzeugen bis zu 200 m Länge. Die neuen, mit ca. 50 m hohen Krangerüsten überbauten Hellinge dagegen, führen in den Werfthafen und gestatten die Kielstreckung von Schiffen bis zu

schwindigkeit von 32 Knoten und kann als der schnellste Kreuzer der Welt gelten. Diese Panzerturbinenkreuzer haben ein Displacement von 21 000 Tonnen. Zurzeit geht der Panzerturbinenkreuzer „Seydlitz“ seiner Vollendung entgegen, während ein weiterer, der die Stapelnummer „K“ führt, sich noch auf den Helgen befindet. Voraussichtlich werden diese beiden letzten ihren Vorgängerinnen an Schnelligkeit und Seetüchtigkeit nicht nachstehen. Aber auch von den älteren Schlachtschiffen und Kreuzern sind eine ansehnliche Zahl auf dieser Werft neu entstanden oder doch umgebaut worden. Im letzten Geschäftsjahr konnte die Werft durchschnittlich 8200 Arbeiter und Angestellte beschäftigen.

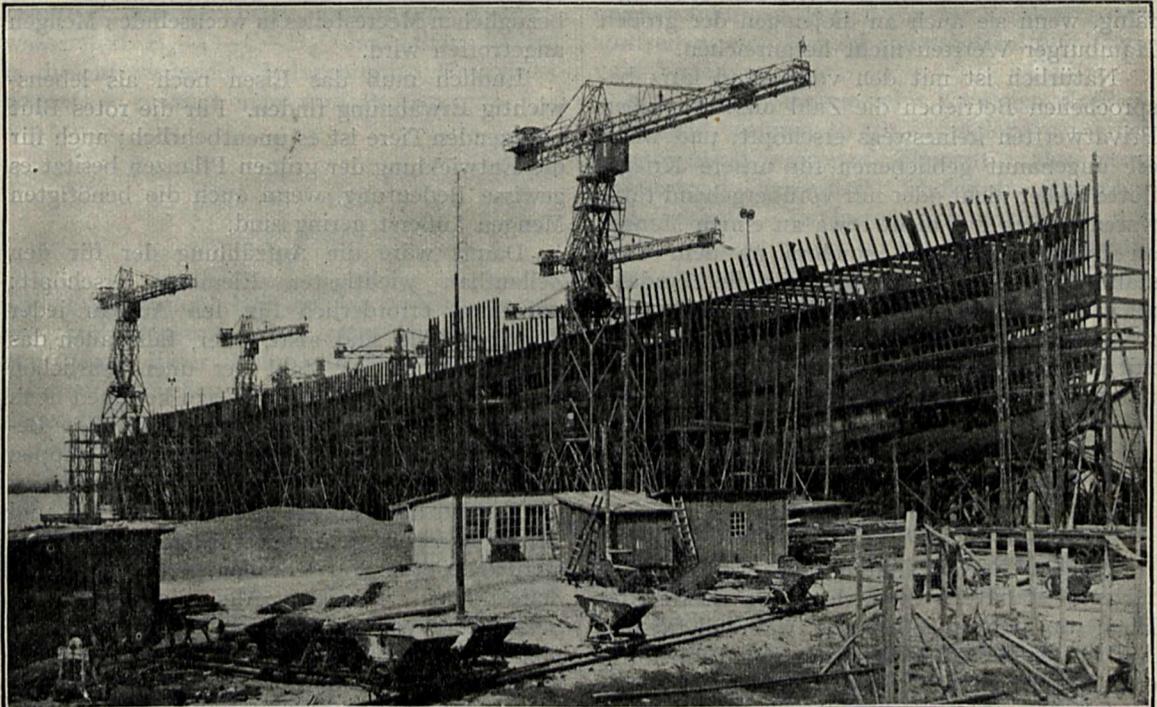
In bezug auf Dockgelegenheit steht die Werft von Blohm & Voß auf dem ganzen Kontinent

Abb. 47.



Blick in die Schiffbauhalle der Weser-Werft in Gröpelingen bei Bremen.

Abb. 48.



Dampfer während der Beplattung auf der Weserwerft bei Bremen.

an erster Stelle, da ihre fünf Schwimmdocks eine Hebefähigkeit von rund 80 000 Tonnen besitzen. Das erst vor einigen Jahren in Dienst gestellte Riesenschwimmdock ist 228 m lang, so daß es die größten Dreadnoughts der Gegenwart aufzunehmen vermag. Da die neueren Schwimmdocks völlig unabhängig von den Werften zu arbeiten in der Lage sind, würden sie sich im Falle eines Krieges ohne Mühe in die Nähe der Elbmündung verlegen lassen.

Unter den an der Weser belegenen Werften hat diejenige der Aktiengesellschaft „Weser“ an dem Ausbau unserer Flotte den regsten Anteil genommen, indem sie für die Reichsmarine mehr als 60 Schiffe aller Typen abgeliefert hat und auch heute noch mit Aufträgen gut versehen ist. Die „Weserwerft“, wie sie kurz genannt wird, ist aus der 1843 gegründeten Schiffbauanstalt von C. Waltgen & Co. hervorgegangen. Sie wurde 1872 von der Aktiengesellschaft „Weser“ übernommen, beträchtlich vergrößert und nach dem Vororte Gröpelingen verlegt, woselbst sie auf einem Terrain von 61 ha mit den modernsten Werkstätten und Arbeitsmaschinen ausgestattet und nach Bedürfnis vergrößert werden konnte. Die Hellinge, die in den 10 m tiefen Werfthafen ausmünden, gestatten den Bau von Schiffen bis zu 30 000 Tonnen Displacement, so daß sie also für die größten Schlachtschiffe und Kreuzer ausreichen, wenn auch deren Überführung in See nicht ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen ist. Auch die Schwimmdocks dieser Werft sind leistungsfähig, wenn sie auch an diejenigen der großen Hamburger Werften nicht heranreichen.

Natürlich ist mit den vorstehend kurz besprochenen Betrieben die Zahl unserer großen Privatwerften keineswegs erschöpft, und wenn die ungenannt gebliebenen für unsere Kriegsflotte bisher nicht oder nur vorübergehend tätig waren, so lag das nicht etwa an einem Mangel an Leistungsfähigkeit, sondern an dem Umstand, daß sie mit Aufträgen für die Handelsmarine, besonders für unsere großen Linienreedereien, ausreichend versehen waren und somit in den Wettbewerb um staatliche Aufträge nicht einzutreten brauchten.

[33]

RUNDSCHAU.

Die Zahl der bekannten, nicht weiter in einfache Bestandteile zu zerlegenden Stoffe, der Elemente, beträgt nahezu 80, während für den Aufbau der lebenden Zelle nur neun unbedingt erforderlich scheinen, nämlich Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel und Phosphor sowie die Salze des Kalziums und Kaliums und vielleicht auch des Magnesiums. Umfassende

Untersuchungen über die Notwendigkeit der letztgenannten Elemente bei den Protisten sind noch nicht unternommen. Die in den unverbrennlichen Rückständen der Zellen solcher niedrigen Lebewesen, wie der Schleimpilze und Bakterien, gefundenen anorganischen Salze, könnten auch zufällig aus der Nährflüssigkeit in den Zellkörper aufgenommen sein. Erst Kulturversuche unter Fortlassung dieses oder jenes „Nährsalzes“ können die definitive Entscheidung darüber bringen, welche Metalle auch für die einfachsten Zellen unentbehrlich sind.

Von den höheren Pflanzen und Tieren wissen wir sicher, daß sie des Kaliums und Kalziums nicht entraten können. Alle chlorophyllhaltigen Pflanzen brauchen außerdem das Magnesium, das nach Willstätters grundlegenden Untersuchungen ein Bestandteil des Blattgrüns ist, und das auch für den tierischen Organismus neben dem Kalzium eine wichtige Rolle spielen dürfte.

Bekannt ist ferner, daß die Säugetiere nicht ohne Kochsalz auskommen können, d. h. ohne die Elemente Natrium und Chlor, die Komponenten dieser Verbindung, während die Pflanzen, selbst die Halophyten, die Salzpflanzen, das Chlornatrium vollkommen entbehren können. Die Pflanzen reichern folglich das aus den Gesteinen durch das Wasser ausgelaugte Kochsalz nicht in sich an, halten es also nicht im Boden fest, so daß es durch die Flüsse stetig dem Meere zugeführt wird, wo es je nach der Abgeschlossenheit und Süßwasserzufuhr des bezüglichen Meeresteiles in wechselnden Mengen angetroffen wird.

Endlich muß das Eisen noch als lebenswichtig Erwähnung finden. Für die rotes Blut besitzenden Tiere ist es unentbehrlich; auch für die Entwicklung der grünen Pflanzen besitzt es gewisse Bedeutung, wenn auch die benötigten Mengen äußerst gering sind.

Damit wäre die Aufzählung der für den Zellaufbau wichtigsten Elemente erschöpft; unbedingt erforderlich für den Aufbau jeder lebenden Zelle sind acht, oder, falls auch das Magnesium zu der Zahl der unentbehrlichen Bestandteile gehört, neun. Dazu kommen noch Natrium, Chlor und Eisen als notwendige Bestandteile gewisser Zellen von großen Gruppen der Tier- und Pflanzenwelt.

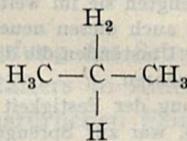
Es sind noch andere Elemente in Tier- und Pflanzenkörpern gefunden worden, Brom in der Gerüstsubstanz von Korallen, Jod in der von Schwämmen, in vielen Algen, sowie in der Schilddrüse von Säugetieren, Kupfer im Blute von Cephalophoden (Tintenfischen usw.), Fluor im Schmelz der Zähne, Mangan in Pilzen und höheren Pflanzen, Silizium in Form seines Dioxydes, der Kieselsäure, in Schachtelhalmen, vielen Holzarten u. dgl. Diese Elemente mögen

für die betreffenden Organismenspezies unersetzlich sein, als lebenswichtig im allgemeinen können sie nicht gelten.

Überblickt man diesen Tatbestand, so fällt auf, daß die Substanzen, welche neben dem Wasser die quantitativ hervorragendsten Bestandteile der Erdrinde bilden, das Aluminium und Silizium, für den Aufbau lebender Substanz gar keine oder nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Man wird also nicht sagen dürfen, daß sich die Naturäußerung Leben gerade der Stoffe bedient hat, die auf der Erde am reichlichsten zu Gebote standen. Es müssen andere „Tatsachen“ bei der Auswahl der Elemente maßgebend gewesen sein.

Die in den letzten Jahrzehnten überaus schnell fortgeschrittene Kenntnis des Sondercharakters jedes einzelnen Elementes zeigt uns, daß nur ein einziges, der Kohlenstoff, befähigt ist, Moleküle zu bilden, in denen sich in beliebiger, fast unbegrenzter Zahl ein Atom mit seinesgleichen, also Kohlenstoff mit Kohlenstoff, verbunden hat. Andere Elemente, wie Silizium und Zinn, vermögen sich zwar miteinander zu verbinden, aber die so gebildeten Komplexe sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach durchaus von den Kohlenstoffverbindungen unterschieden.

Der Kohlenstoff verbindet sich mit 4 Atomen Wasserstoff zum Methan CH_4 . An Stelle eines Wasserstoffatoms kann ins Methan ein anderes Methanmolekül weniger ein Atom Wasserstoff, die sogenannte Methylgruppe CH_3 , treten. Es resultiert eine gleichfalls gasförmiger Kohlenwasserstoff $\text{H}_3\text{—C—C—H}_3$, das Äthan. Wird in diesem wiederum H durch einen Methylrest ersetzt, so gelangt man zum Propan



Die „Substitution“ läßt sich bis zu Körpern mit 20—30 Kohlenstoffatomen fortsetzen. Die höchsten Glieder dieser „Reihe“ sind fest; sie kommen im amerikanischen Petroleum vor, aus dem sie abgeschieden und unter dem Namen Paraffin in den Handel gebracht werden.

Eine entsprechende Reihe gibt es nun weder bei Silizium und Zinn, noch irgendeinem anderen Elemente. Zwar dürften in den Silikaten, den Verbindungen der Kieselsäure mit Kalzium, Aluminium und anderen Metallen, viele Siliziumatome kettenförmig miteinander verbunden sein, desgleichen Zinnatome in der Metazinn- säure. Aber diese Verbindungen, von denen die Silikate als hauptsächliche Gesteinsbildner in ihrer Mannigfaltigkeit ein wenig an die ungeheure Zahl der Kohlenstoffverbindungen er-

innern, können durch Übergang in andere Verbindungen keine Energie mehr liefern, was Voraussetzung für die lebende Substanz, die wachsen, also sich bewegen muß, ist.

Die einzige, auf der Erde allgemein zugängliche Quelle chemischer Energie ist nämlich die Oxydation von gar nicht oder noch nicht völlig oxydierten Verbindungen der verschiedenen Elemente durch den Sauerstoff der Luft. Kiesel- und Zinnsäure sowie ihre Salze sind aber schon vollständig oxydiert, können also nicht mehr selbst Energielieferanten sein, wie etwa die Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff. Die Abspaltung des Sauerstoffs und Bildung oxydabler Verbindungen, so wie bei der Kohlensäure, hat die lebende Zelle nie bei der Kiesel- und Zinnsäure durchgeführt. Vielleicht genügt die der Zelle zur Verfügung stehende Sonnenstrahlung überhaupt nicht, diese Reduktion, d. h. Sauerstoffabspaltung, ev. unter Wasserstoffaufnahme, welche besonders bei der Kieselsäure zur Einleitung einen großen Energieaufwand erfordert, durchzuführen.

Es könnten aber auch die sauerstoffärmeren oder sauerstofffreien, ev. wasserstoffhaltigen Verbindungen des Siliziums und Zinns nicht dazu dienen, die mannigfachen Substanzen zu bilden, die zum Zellaufbau erforderlich sind; denn die Zahl der nicht ganz oxydierten, nur Silizium oder Zinn neben Wasserstoff bzw. Sauerstoff enthaltenden existenzfähigen Verbindungen, ist ganz gering, während die der entsprechenden Kohlenstoffverbindungen fast unübersehbar ist, da sich von den Kohlenwasserstofffreien eine Unzahl sauerstoffhaltiger Derivate herleiten lassen.

Kann also Silizium oder Zinn den Kohlenstoff nicht ersetzen, so gilt das gleiche von einer Kombination mehrerer Elemente, also etwa Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor und Schwefel. Es lassen sich aus ihnen nur relativ wenige, meist höchst labile und wegen ihrer physikalischen Eigenschaften für die Zelle ungeeignete Verbindungen erhalten. Stoffe von den Eigenschaften der Zellulose, des Chitins, des Haares, der Wolle und Seide, von der Plastizität des Fettes, oder der Kolloidbeschaffenheit des Eiweißes, die für das im lebenden Organismus Nebeneinander der Reaktionen notwendig erscheint, liefern Verbindungen aus diesen Elementen allein nicht. Der Kohlenstoff ist erforderlich und unentbehrlich als Grundelement beim Bau der Zelle. Folgerichtig ist die ganze „organische“ Chemie dem Studium der Kohlenstoffverbindungen gewidmet.

Es wäre nun nicht ausgeschlossen, daß die Organismen, wenn sie schon der Kohlenstoffverbindungen als Leibessubstanz nicht entraten können, doch für ihren Energiehaushalt andere Quellen heranzögen. Fragen wir uns, welche

chemischen Energiequellen auf der unbelebten Erde entsprechend der Zusammensetzung ihrer Atmosphäre und äußeren Rinde tatsächlich zur Verfügung stehen, so finden wir, daß durch Oxydation des einzigen, im Elementarzustand, außer Sauerstoff, weit verbreiteten Elementes, des Stickstoffes der Atmosphäre, keine Energie zu gewinnen ist. Eben, weil der Stickstoff nicht leicht mit Sauerstoff in Verbindung tritt, konnte er sich neben dem freien Sauerstoff der Luft erhalten. Alles, was bei gewöhnlicher Temperatur oxydationsfähig ist, wird, wenn es an die Erdoberfläche gelangt, mehr oder weniger schnell oxydiert, so die aus dem Erdinneren durch vulkanische Kräfte herausbeförderten Metalle, z. B. Eisen, wie auch die Metalloide, z. B. Schwefel.

Es könnten also nur durch Lebensprozesse gebildete, niedrigere Oxydationsstufen anderer Elemente als Kohlenstoff durch Sauerstoffaufnahme der Energieproduktion dienen. Tatsächlich ist ein solcher Fall bei den Beggiatoen, den Schwefelbakterien, bekannt, die durch Oxydation von Schwefelwasserstoff zu Schwefel und Schwefeloxiden Energie gewinnen.

Doch steht dieser Fall vereinzelt da. Wir können zusammenfassend sagen: Von allen auf der Erde vorkommenden Elementen ist nur der Kohlenstoff imstande, zusammen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff Verbindungen von so mannigfaltigem, physikalischem und chemischem Verhalten zu bilden, wie sie für den Ablauf der als Leben bezeichneten Prozesse erforderlich sind. Als bloße chemische Energielieferanten können die auf der unbelebten Erde vorhandenen anorganischen Stoffe deshalb nicht in Frage kommen, weil der überall an der Erdoberfläche im Überschuß vorhandene Sauerstoff alle leicht oxydierbaren Körper in sauerstoffgesättigte Verbindungen verwandelt, die keine Verbrennungsenergie mehr liefern können. Nur die lebende Zelle vermag durch Reduktion der Kohlensäure mit Hilfe der Sonnenenergie diesen Prozeß umzukehren. Die durch belebte Organismen sonst gebildeten niedrigen Oxydationsstufen anderer Elemente, z. B. des Schwefels — auch des Stickstoffs (Ammoniak) — spielen gegenüber den oxydablen Kohlenstoffverbindungen als Energielieferanten für die lebende Zelle nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Es wurde oben erwähnt, daß Kohlenstoff mit Wasserstoff allein eine Reihe von Verbindungen, die Paraffine, liefert, die gasförmig, flüssig und fest sein können. Auch Stoffe wie Azetylen, Benzol, Naphtalin und Kautschuk bestehen ausschließlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Dennoch genügen diese, auch relativ schwer durch Sauerstoff angreifbaren Körper nicht, ausschließlich den Zelleib zu bilden. Der Sauerstoff, der als Bestandteil der

Luft und des Wassers überall anwesend ist, muß als zweites Element außer dem Wasserstoff mit dem Kohlenstoff in Verbindung treten, um erst die ganze Verschiedenartigkeit der organischen Körper zu ermöglichen. So mannigfache Substanzen wie Glyzerin, Stearinsäure und das daraus gebildete Stearinfett, wie Weingeist, Weinsäure, Rohrzucker, Stärke und Zellulose, wie Tannin, Menthol, Alizarin bestehen ausschließlich aus den drei Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

(Schluß folgt.) [58]

NOTIZEN.

Die Arbeitsleistung eines Kiefernzapfens. Zur Ermittlung der Arbeit, die ein beim Trocknen sich öffnender Kiefernzapfen zu leisten vermag, hat kürzlich J. Busse einen interessanten Versuch angestellt, dessen Ergebnisse er in der „*Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft*“ (Bd. 9, S. 269—273) des näheren beschreibt. Es wurden insgesamt 30 Stück frisch gepflückte Zapfen, die sämtlich von 136 jährigen Bäumen stammten, an ihrem unteren, starken Drittel mit 5 mm breiten Papierstreifen von verschiedener Festigkeit umwickelt und in einen auf 50° C erwärmten Ofen verbracht. Dabei zeigte es sich, daß Zapfen von normaler Größe mit einer Länge von 33 mm und einem Durchmesser von 20 mm imstande waren, nicht nur ein einfaches Papierband der stärksten Sorte, sondern auch ein Doppelband, bestehend aus je einem Streifen der festesten und der zweitstärksten Sorte, zu sprengen, während ihnen die Sprengung eines Doppelbandes der Sorte 1 nicht mehr gelang. Die zur Zerreißen der Streifen erforderliche Zeit schwankte zwischen 2½ und 12 Stunden und mehr. Bei kleinen Zapfen war die Arbeitsleistung entsprechend dem Gewicht geringer. Wurden die Zapfen sofort nach der Zerreißen des ersten Streifens von neuem bandagiert, so sprengten sie im weiteren Verlaufe des Öffnungsvorganges auch diesen neuen Verband, wozu sie allerdings unter Umständen die doppelte und selbst vierfache Zeit brauchten.

Wie eine Prüfung der Festigkeit der verwendeten Papiersorten ergab, war zur Sprengung der stärksten Doppelstreifen eine Kraft von etwa 10 kg erforderlich; als Mindestmaß der von den Zapfen bei der Zerreißen der Papiere geleisteten Arbeit wurden 0,0073 Meterkilogramm ermittelt. Berücksichtigt man aber, daß auch die von dem Papierstreifen nicht umhüllten Zapfenschuppen dieselbe Arbeit leisteten, so ist der obige Wert noch mit 3 bis 4 zu multiplizieren; da ferner die Zapfen während des Öffnens das Papierband zweimal, in einzelnen Fällen sogar dreimal zu zerreißen vermochten, so berechnet sich die Gesamtarbeitsleistung des bei der Trocknung springenden Kiefernzapfens hiernach zu mindestens 1/20 Meterkilogramm.

v. J. [67]

Druckfehler-Berichtigung.

Auf Seite 3, Spalte 2, Zeile 8 (XXIV, Heft 1) steht: „von großer Länge 2 mm lang“ statt „von 9 mm Länge 2 mm lang“.

[151]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

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

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26.

Nr. 1200. Jahrg. XXIV. 4.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. Oktober 1912.

Technische Mitteilungen.

Straßenbau.

Ein eigenartiges Verfahren des Straßenbaues (mit zwei Abbildungen) wird in den Niederungen des Mississippi-tales geübt, deren lehmiger Boden im Laufe der Jahrhunderte sehr große Mengen von verfaulten Pflanzenteilen aufgenommen und dadurch eine so große Elastizität und Zähigkeit angenommen hat, daß die Straßen einen nicht unbedeutlichen Teil des Jahres vollständig unpassierbar sind, weil alles in der breiigen Masse rettungslos versinkt. Eine Verbesserung der Straßen durch Anfuhr von Sand gestaltet sich zu kostspielig und auch Steine, die man zur Schotterung verwenden könnte, sind in der Nähe nicht zu haben. Da aber Holz in nächster Nähe in sehr großer Menge vorhanden ist, so ist man, wie der *Scientific American* berichtet, darauf gekommen, den Lehm zu brennen und dadurch ein hartes, auch bei großer Nässe nicht schlammig werdendes Klinker-material für den Straßenbau zu gewinnen. Die Herstellung eines wirklichen Klinkerpflasters wäre aber natürlich viel zu teuer geworden und so kam man denn zu einem außerordentlich einfachen Verfahren, nach dem man den Lehm auf der Straße selbst brennt und das so gewonnene Hartmaterial einfach walzt. Zunächst wird die zu brennende Straße an beiden Seiten mit Gräben versehen und dann mit Hilfe von kräftigen Pflügen in ihrer ganzen Ausdehnung so tief wie möglich aufgebrochen. Aus einem Teile des aufgebrochenen

Abb. 14.



Vorbereitung zum Brennen der Straße.

Materials werden dann quer über die Straße in Abständen von etwa 1,0—1,2 m ebenso hohe Wälle gezogen und die zwischen den Wällen liegenden Furchen werden durch trockene Holzscheite abgedeckt. Auf diese Decke wird eine Schicht von mit Kleinholz ge-

mischem Lehm aufgebracht, darüber wieder eine Holzdecke und schließlich wieder eine Lehmschicht mit Holz. Dann wird das Ganze angezündet und das Feuer so lange sorgfältig überwacht und wo nötig durch Nachlegen von Holz unterhalten, bis das ge-

Abb. 15.



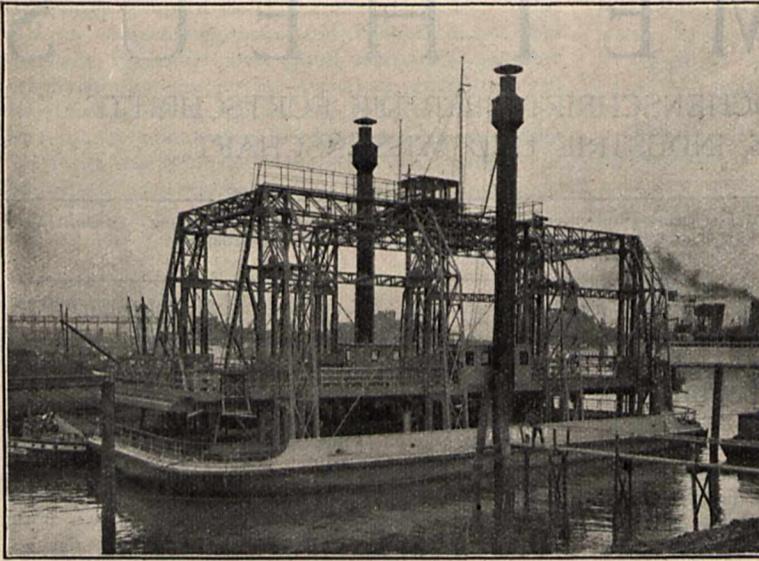
Fertig gebrannte und gewalzte Straße.

samte eingebaute Holz verbrannt ist. Nach dem Auskühlen wird dann die scharf gebrannte Lehmmasse eingebnet und nach Herstellung der erforderlichen Wölbung wird das Ganze durch Straßenwalzen festgewalzt. Diese gebrannten Straßen, deren Herstellungskosten sich auf 1000—1500 Dollars für die Meile belaufen, sollen bei jedem Wetter hart und tragfähig bleiben, nur ganz minimale Instandhaltungsarbeiten erfordern und auch bei langandauerndem Regen keinerlei Neigung zum Schlammigwerden zeigen. Bst. [81]

Schiffbau.

Ein Trajektschiff im Hamburger Hafen. (Mit zwei Abbildungen.) Vor mehr als 2 Jahren ist in Hamburg ein Projekt genehmigt worden, wie es in seiner Art wohl einzig ist. Man beschloß eine Erweiterung des Hafens um ein 2,45 qkm großes Gebiet, also um etwa 15 Prozent des gesamten Hafens und es wurden für diese Arbeiten über 45 Millionen Mark bewilligt. Das neue Hafengebiet liegt weit unterhalb der Stadt und wird von den jetzt in Betrieb befindlichen Häfen durch den Köhlbrand getrennt, der als südlicher Elbarm die Stadt Harburg berührt.

Abb. 16.



Das Trajektschiff im Hamburger Hafen.

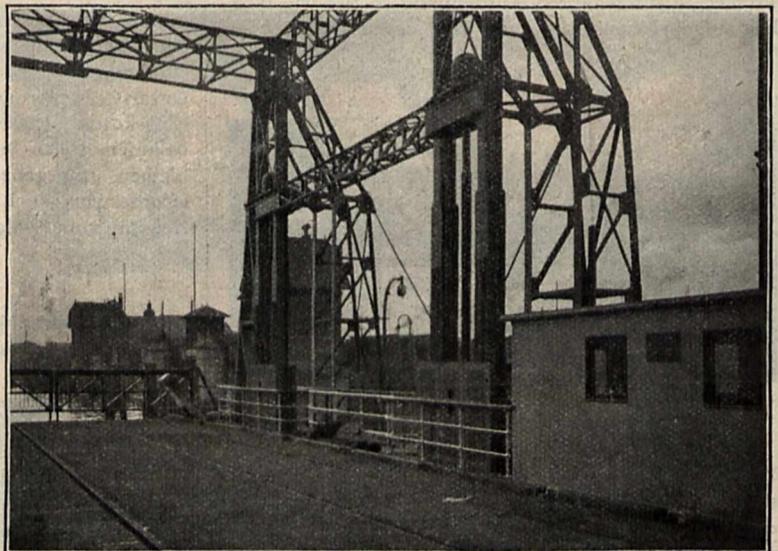
Die Bauarbeiten sind im Laufe der letzten zwei Jahre so gefördert worden, daß noch im Laufe dieses Jahres der erste der dort erbauten Häfen, der neue Petroleumhafen, in Betrieb genommen werden wird. Selbstverständlich muß nun rechtzeitig für genügende Verkehrseinrichtungen Sorge getragen werden, damit die in dem neuen Hafen gelöschten Waren auch weiterbefördert werden können. Es handelt sich nun zuerst nur um Petroleum und ähnliche feuergefährliche Öle, die zum weitaus größten Teile mit der Eisenbahn weiterbefördert werden. Bei der Einrichtung von Verkehrsmöglichkeiten handelte es sich also vor allen Dingen darum, die gefüllten Tankwaggons über die Elbe zu befördern. Diesen Zweck soll nun ein Trajektschiff erfüllen, das aber den Hamburger Verhältnissen angepaßt und darum mit einigen neuartigen Einrichtungen versehen sein muß.

Die Gezeiten üben in der Elbe noch bei Hamburg einen merklichen Einfluß aus. Unter normalen Verhältnissen beträgt die Differenz zwischen Flut und Ebbe etwa 2 Meter, zwischen Sturmflut und sehr niedriger Ebbe aber entstehen sehr häufig Niveauunterschiede von weit über sechs Metern. Durch den stets schwankenden Wasserstand wird also in Hamburgs Hafen das Gleichbleiben des Niveaus von Schiffsdeck und Festland zur Unmöglichkeit. Wären die Schwankungen nur gering, wie z. B. in der Ostsee, wo es ja Ebbe und Flut überhaupt nicht gibt, so könnte man die geringe Differenz leicht durch Anlegen einer beweglichen Brücke ausgleichen, bei regelmäßigen Veränderungen des Wasserstandes um 2 Meter inner-

halb 6 Stunden ist dies aber nicht möglich und man war darum gezwungen, andere Auswege zu ersinnen. Dabei ist man auf eine neue und recht originelle Idee gekommen, indem man ein Trajektschiff erbaut hat, dessen Deck um 5 Meter gehoben oder gesenkt werden kann. Zu diesem Zwecke ist über dem Schiffe ein mächtiges Trägergerüst errichtet worden, unter dem sich das zweite bewegliche Deck befindet. Es ist mit dem Gerüst durch acht mächtige Schraubenspindeln verbunden, die von einer Dampfmaschine angetrieben werden und scheinbar ohne Mühe das Deck, selbst im beladenen Zustande heben und senken. Das Fährschiff kann nun in die besonders für diesen Zweck erbauten Nischen hineinfahren. Dort kann das Deck zweckentsprechend durch Heben oder Senken mit dem Festlande auf gleiche Höhe gebracht werden und die Züge dann ohne weiteres weiterrollen.

Das interessante Schiff, das die Vulcanwerft in Stettin erbaute, ist 35,5 Meter lang, 15,5 Meter breit und 3,8 Meter tief bei einem Bruttoraumgehalt von 470 Tons. Es ist mit zwei dreifach Expansionsmaschinen von je 640 PS. ausgerüstet, die jede zwei Schrauben bewegen, von denen eine an jedem Ende des Schiffes angebracht ist, so daß also das Schiff in dem engen Fahrwasser nicht zu wenden braucht, um von einem Ufer zum andern zu gelangen. Beide Maschinen, sowie auch die Maschine zum Heben und Senken des Decks sind von dem über dem Gerüste angebrachten Führerstand durch einfaches Umlegen von Hebeln zu bedienen, ebenso wie auch das Ruder, die Schalter für die Positionslaternen usw. An den Seiten des beweg-

Abb. 17.



Auf dem Trajektschiff.

lichen Decks sind kleine Kabinen für Passagiere eingebaut, so daß das untere Deck vom Publikum überhaupt nicht benutzt zu werden braucht. Unsere Bilder zeigen eine Gesamtansicht des Fährschiffes, das noch eine Schwesterschiff erhalten soll, und einen Teil des beweglichen Decks mit einer Passagierkabine und zwei Schraubenspindeln zum Heben und Senken des Decks.

G. Schneider. [86]

Beleuchtungstechnik.

Eine neue Metalldampfampe mit weißem Licht. Der größte Übelstand bei der Quecksilberdampfampe, der ihre Anwendung in vielen Fällen vollständig unmöglich macht, ist das ihr eigene, für das Auge unangenehme und die natürlichen Farben entstellende, an roten Strahlen arme Licht*). Man hat deshalb schon früher versucht, das Quecksilber durch ein anderes Metall mit günstigerem Spektrum zu ersetzen — besonders Zink und Kadmium hat man versucht — oder ein solches Metall mit dem Quecksilber zu legieren, ohne daß man indessen zu praktisch brauchbaren Resultaten gelangt wäre. Neuerdings scheint es aber Dr. M. Wolfke und C. Ritzmann gelungen zu sein, in einer Kadmium-quecksilberlegierung ein geeignetes Metall für Metalldampfampen zu finden, deren Licht schön weiß ist und die natürlichen Farben nicht mehr verändert, wie das Licht einer gewöhnlichen Kohlenbogenlampe. Nach einem Berichte von Dr. Wolfke in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* beträgt der Quecksilberzusatz zu dem in hoher Reinheit zu verwendenden Kadmium zwischen 3 und 10 Prozent. Der Stromverbrauch der Kadmiumlampe ist bei geringer Belastung, bis zu 100 Watt, verhältnismäßig hoch, er beträgt 1—4 Watt pro Kerze; mit zunehmender Belastung nimmt aber der Verbrauch sehr rasch ab und stellt sich bei 150 Watt Belastung auf ungefähr 1 Watt pro Kerze und bei 600 Watt Belastung auf nur mehr 0,2 Watt pro Kerze und ist damit praktisch gleich dem Energieverbrauch der Quecksilberdampfampe. Besondere Schwierigkeiten bereitete naturgemäß die Zündung der neuen Metalldampfampen, da die Kadmium-Quecksilberlegierung bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig, sondern fest ist. Wenn aber die Anode und die Kathode, die beide aus der gleichen Legierung bestehen, durch einen feinen Draht von sehr hohem Widerstand leitend miteinander verbunden werden, so verdampft, wenn der Strom eingeschaltet wird, der feine Metallbeschlag, der sich nach dem Auslösen der Lampe auf der Innenseite des Quarzgefäßes der Lampe niederschlägt, und infolge dieses Verdampfens springt der Lichtbogen zwischen den beiden Polen der Lampe über.

Bst. [80]

Heizungswesen.

Zentrale Wärmeversorgung in den Städten. Ohne zentrale Versorgung mit Wasser, Gas und Elektrizität können wir uns eine Stadt heute kaum noch vorstellen, und nachdem die Warmwasserfernheizung mit Pumpenbetrieb**) die Möglichkeit bietet, durch warmes Wasser große Wärmemengen zu Heizungszwecken auch wirtschaftlich auf große Entfernungen zu über-

*) Bei der sog. Hochdruck-Quecksilberlampe ist dieser Übelstand bekanntlich gemildert. Red.

**) Vgl. *Prometheus* XXIII. Jahrgang, S. 565.

tragen, mehren sich die Stimmen, die eine zentrale Wärmeversorgung der Städte fordern. Allgemein wird dabei anerkannt, daß eine solche zentrale Wärmeversorgung vom hygienischen Standpunkte aus einen großen Fortschritt bedeuten müsse, da sie viele Tausende von Hausfeuerungen außer Betrieb setzen und damit die Rauch- und Rußplage erheblich vermindern müßte, denn gerade unsere häuslichen Feuerungen und nicht die industriellen Feuerungen sind es, welche in der Hauptsache durch Ruß und Rauch die Luft verschlechtern. Da es nun aber die bisher ausgeführten Fernheizwerke doch zweifelhaft erscheinen lassen, ob sich auch bei sehr großen Entfernungen, wie sie in Großstädten in Betracht kommen würden, die Wärmeübertragung noch durchaus wirtschaftlich gestalten läßt, wenn das gesamte Warmwasser in besonderen, durch Kohle geheizten Warmwassererzeugungsanlagen bereitet wird, so macht in der Zeitschrift *Rauch und Staub* (12. Sept. S. 343) Oberingenieur Hüttig darauf aufmerksam, daß man derartige Wärmeversorgungsanlagen vorteilhaft an bestehende städtische maschinelle Anlagen, wie Gas- und Elektrizitätswerke, anschließen und dadurch erheblich wirtschaftlicher gestalten könne, daß man möglichst viel von der in genannten Werken verloren gehenden Abwärme zur Erzeugung von Warmwasser zu Heizungszwecken verwendet, wie das in kleinerem Maßstabe schon in zahlreichen industriellen Etablissements und auch bei einigen städtischen Werken zur Erwärmung des Wassers in Badeanstalten geschieht. — Von einem anderen Gesichtspunkte aus behandelt im *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* (1912, S. 209) Dr. Ing. Geitmann die zentrale Wärmeversorgung der Städte, indem er ausführt, daß eine Vereinigung von Heizwerk und Elektrizitätswerk sich in dem Maße immer schwieriger und unrentabler gestalten müsse, in dem die großen Elektrizitätswerke aus den Stadtzentren an die Peripherie verlegt werden. Als geeigneten Wärmeträger sieht Geitmann das aus billigen Brennstoffen gewonnene Kraftgas an, das in industriellen Betrieben schon in großem Maßstabe verwendet wird und das unter einem Drucke von etwa 500 mm Wassersäule in sehr schwachen Rohrleitungen auf sehr große Entfernungen fortgeleitet werden kann. Insbesondere die Kosten des Rohrnetzes würden bei zentraler Kraftgasversorgung nur etwa 10 Prozent der Kosten für Warmwasserfernleitungen betragen und damit die wirtschaftliche Überlegenheit des Gases als Wärmeträger sichern. In den Häusern würde das Gas unter den Kesseln der Zentralheizungen in Gasheizöfen und in Gaskochöfen verbrannt werden und ebenso wie die Warmwasserfernversorgung jede häusliche Kohlenfeuerung überflüssig machen. Bst. [82]

Telephonie.

Eine eigenartige Verwendung hat das Telephon in dem Gebäude der Fort Wayne Electric Works in England gefunden. Es war wünschenswert, daß dem diensttuenden Maschinisten vom Schaltbrett aus die Möglichkeit gegeben war, die Kontrolle über die im Gebäude aufgestellten Motoren auszuüben. Zu diesem Zwecke wurden die Motoren mit Telephonen ausgestattet, deren Hörer ganz nahe an die Kommutatoren herangelegt wurden; die Telephone endigten am Schaltbrett. Von hier aus kann also der wachhabende Maschinist an der Höhe des summenden Tones des

Motors beurteilen, ob der Motor die nötigen Umdrehungen macht, oder ev. auch ganz abgestellt ist. Je höher der Ton, desto mehr Umdrehungen macht der Motor.

Durch diese Methode können die Umdrehungen des im Dachraum aufgestellten großen Ventilators ebenso leicht kontrolliert werden, wie die in Betrieb befindlichen Motoren im Kellergeschoß. Dem wachhabenden Maschinisten bietet daher diese Einrichtung eine wesentliche Erleichterung seines Dienstes in dem fünfstöckigen Gebäude.

F. [56]

Bahnwesen.

Eine neue Personenschwebbahn (mit einer Abbildung) in Tirol ist jetzt auf dem Kohlererberg fertiggestellt worden, auf den ja bereits einmal eine primitive Schweb-

Abb. 18.



Personenschwebbahn in Tirol.

bahn mit hölzernen Stützen und einfachen Tragseilen führte. Am Eisack steigt man in die bequemen Wagen, die an Stahlseilen fahren und schwebt nun langsam empor, die Endstation und den Eisack zu Füßen; aber die Aussicht wächst und wird weiter und weiter, der Rittner, der ganze Bozener Kessel, das Ortlergebiet und schließlich die gewaltige Mauer des Schlernmassivs enthüllt sich dem erstaunten Blick, während der Wagen sanft und stoßfrei in 13 Minuten den Höhenunterschied von 840 m überwindet. Das für die Bahn gewählte System ist von der Drahtseilbahnfabrik von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig und Wien ausgearbeitet worden, die diese Bergbahn in der kurzen Frist von etwas über einem Jahr erbaute. Die Fahrbahn für jeden Wagen besteht aus zwei Stahlseilen von etwa 45 mm Stärke, die von 12 kräftigen eisernen Stützen

getragen werden. Jeder Wagen wird durch 2 starke stählerne Zugseile gezogen, die in der oberen Station maschinell angetrieben werden. Der einzelne Wagen faßt 16 Personen und ist so eingerichtet, daß er bei jedem Neigungswinkel der Bahn horizontal bleibt, so daß die Sitze nicht überhöht sind. Abgesehen von den in den Endstationen vorhandenen Brems- und Signaleinrichtungen ist jeder Wagen noch mit 4 Fangvorrichtungen und einer Geschwindigkeitsbremse ausgerüstet, wodurch das System die größte Sicherheit für das Publikum bietet, denn alle für die Verkehrssicherheit wichtigen Teile sind mindestens doppelt vorhanden, so daß beim Versagen des einen der andere dessen Funktion übernimmt. Die Probefahrten, Brems- und Fangversuche sind mit bestem Erfolge ausgeführt worden, so daß die Eröffnung der Bahn durch den Besitzer, Herrn Josef Staffler in Bozen nicht mehr lange auf sich warten lassen dürfte. A. Bl.

[83]

Viehucht.

Schilf als Viehfutter. Die in größeren Teichwirtschaften alljährlich abgemähten Schilfmassen konnten bisher nur in sehr beschränktem Maße eine nutzbringende Verwertung finden. Wenn man das Schilf nicht einfach im Wasser ließ, wo es verfaulte, dann wurde es, an der Sonne getrocknet, höchstens zur Stallstreu verwendet. Die Futtermittel des vergangenen Jahres ist aber nun, wie der *Westdeutsche Landwirt* berichtet, Veranlassung gewesen, einen Versuch mit Schilf als Futtermittel zu machen, der recht gut gelungen zu sein scheint und die Aussicht eröffnet, aus den Schilfbeständen der Teiche in Zukunft mehr Nutzen ziehen zu können als bisher. Ein Teich von etwa zwei Morgen Größe wurde gegen Ende des Monats Juli abgemäht und die ganzen dabei gewonnenen Schilfmassen wurden nach oberflächlicher Abtrocknung in zwei Erdgruben „eingemietet“, eingesäuert, wobei das Schilf schichtenweise eingelegt und durch Ochsen festgetreten wurde. Unter die letzte Schilfschicht wurde Viehsalz, etwa 5 kg auf den Quadratmeter mit Schilf bedeckter Fläche, eingestreut, und die ganzen Mieten wurden, wie üblich, dicht mit Erde abgedeckt. *) Nach sechs bis acht Wochen war das Schilf vollständig durchsäuert und erwies sich als ein recht brauchbares und bekömmliches Futter für Rindvieh, Schafe und Schweine, besonders die letzteren nahmen das neue Futter sehr gerne. — Wenn, was durch eingehende Fütterungsversuche noch nachgewiesen werden muß, das Schilf wirklich ein wertvolles Futtermittel darstellt, so würde man zweifelsohne besser tun, es mit Hilfe der sich immer mehr in den landwirtschaftlichen Großbetrieben einführenden künstlichen Trockenanlagen zu trocknen, und dann als unbegrenzt haltbares Dauerfutter dem Vieh zu verabreichen. Bekömmlicher wäre ein solches Futter sicher, als das eingesäuerte, und zudem würde man die in den Mieten durch die bald einsetzende Gärung und Zersetzung stets eintretenden erheblichen Verluste an Nährwert vollständig vermeiden können. Die Menge des im Bereiche der deutschen Landwirtschaft wachsenden Schilfes dürfte groß genug sein, um eine eingehende Prüfung der Frage seiner Verwendbarkeit als Viehfutter zu rechtfertigen. Bst.

[42]

*) Es entspricht dies dem bei ungünstigen Witterungsverhältnissen vielfach angewendeten Einsalzen von Heu.
Red.