

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1162. Jahrg. XXIII. 18. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

3. Februar 1912.

Inhalt: Über die Wasserkraftanlagen in der Schweiz und das Elektrizitätswerk am Löntsch. Mit zwölf Abbildungen. — Die Bedeutung des Kunstseideglühkörpers und seine Fabrikation. Vortrag, gehalten am 17. November 1911 im Verein Deutscher Gas- und Wasserfachbeamten. Von Dr. C. RICHARD BÖHM. (Fortsetzung.) — Über ein neues Wellrohr und seine Anwendung. Mit sieben Abbildungen. — Erdbebensichere Hochbauten. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Der Elektromagnet in der Augenheilkunde. Mit einer Abbildung. — Die Erforschung des Tschadsees. — Elektronenemission bei chemischen Reaktionen. Mit einer Abbildung.

Über die Wasserkraftanlagen in der Schweiz und das Elektrizitätswerk am Löntsch.

Mit zwölf Abbildungen.

Nicht selten wird die Äusserung gehört, dass es der Schweiz leicht sei, sich mit elektrischer Kraft zu versorgen, da ihr reiche Wasserkräfte hierfür zur Verfügung stehen, während dem norddeutschen Tieflande die Natur diese Gunst versagte. Diese Ansicht ist nur insofern zutreffend, als die Schweiz in der Tat einen grossen Reichtum an Wasserkraft besitzt. Ein anderes ist es jedoch, sie in wirtschaftlicher Weise zur Erzeugung von elektrischer Kraft nutzbar zu machen; dazu bedarf es meist der Aufbietung aller Kunst der tüchtigsten Ingenieure, und es ist nicht daran zu zweifeln, dass, wenn der Schweiz billige Brennstoffe zur Verfügung ständen, wie es in Norddeutschland der Fall ist, dort nicht selten Elektrizitätswerke mit Dampfstatt mit Wasserantrieb gebaut würden. Die Bedingungen, unter denen im Hochgebirge sich Wasserkräfte nutzbar machen lassen, sind in der Regel andere, als sie durch die zahlreichen Talsperren im Gebiete der Ruhr und ihrer Neben-

flüsse oder in Schlesien und am Harz gegeben sind. Die hier durch Talsperren bewirkten Stauseen haben in erster Linie den Zweck, Hochwasserschäden zu verhüten und zu Zeiten reichen Zuflusses im Staubecken einen Vorrat an Wasser anzusammeln, aus denen die unteren Flussläufe während trockener Jahreszeiten mit Wasser versorgt werden können. Durch diese Fürsorge sind die Ortschaften und Fabriken unterhalb der Talsperren während der regenlosen Monate des Sommers 1911 vor den Schäden einer seltenen Wassernot bewahrt geblieben. Da haben die vielen Stauanlagen ihre Aufgabe so segensreich, wie noch nie während der Zeit ihres Bestehens, und glänzend erfüllt. In der Regel sind zwar mit diesen Talsperren auch Kraftwerke verbunden, die ihr Betriebswasser dem Stausee entnehmen, doch wird der hieraus gezogene Ertrag nur als ein willkommener Nebengewinn betrachtet.

In der Schweiz sind derartige Stauanlagen gegen Hochwasserschäden nicht üblich. Die Nutzbarmachung strömender Gewässer dient allein der Erzeugung elektrischer Kraft. Dazu sind in der Regel keine Wasseranstauungen im Sinne der norddeutschen Talsperren erforderlich, es genügen in der Regel Wasserkammern von einem verhältnismässig geringen Wasserinhalt, die gewissermassen als Puffer zur Regulierung eines schnell wechselnden Wasserbedarfs dienen. Typisch für derartige Anlagen ist z. B. das Elektrizitätswerk Kandergrund, das die Betriebskraft für die Lötschbergbahn liefert.*) Die Anlage nützt das Gefälle der Kander, die ihr Wasser von den Gletschern und Firnen der umliegenden Berge erhält, zwischen Kandersteg und Kandergrund aus. Auf einer flachen Talstufe in der Nähe des Bühlbades, in einer Höhe von rund 1667 m, wird durch ein zum Teil festes, zum Teil bewegliches Wehr das Wasser in einem 3×4 m breiten Einlauf mit Grobrechen zum Abhalten gröberen Gesteins in ein Klärbecken von 450 qm Oberfläche geleitet, das mit geringer Geschwindigkeit durchflossen wird. Von hier gelangt das Wasser in einen Zuleitungsstollen von 3,72 qm Querschnittsfläche und 4214 m Länge, dessen Herstellung besonders schwierig war, weil er teilweise durch Feldtrümmer und Moräneschutt führt und deshalb auf einer Strecke von 2020 m vollständig ausgemauert werden musste. Der übrige, durch festes Gestein führende Teil hat nur eine betonierte Sohle erhalten. Stollen hat ein Gefälle von 1,6 m auf 1000 m und ist, ausser von beiden Enden, noch von zwei Fenstern aus erbohrt worden; er kann 6 cbm Wasser in der Sekunde fördern. Stollen mündet in ein aus dem Felsen ausgesprengtes Wasserschloss von 170 m Länge und 44 qm lichter Querschnittsfläche, an das sich seitlich noch vier Wasserkammern von gleichem Querschnitt und 172 m Gesamtlänge anschliessen, so dass die Oberfläche des Wasserspiegels im ganzen Wasserschloss 1700 qm gross ist und 15000 cbm Wasser in den Kammern aufgespeichert werden können. Ein Überlauf lässt das überschiessende Wasser abfliessen. Vom Wasserschloss führen drei Rohrleitungen unter 31,6 bis 82,7 % Neigung mit 360 m Gefälle in gerader Richtung zum Turbinenhaus, das zur Aufnahme von sieben aus Peltonturbine mit gekuppeltem Generator bestehenden Einheiten von je 4000 PS Leistung eingerichtet ist, von denen einstweilen erst zwei aufgestellt sind. Sie liefern bei 300 Umdrehungen in der Minute Drehstrom von 16000 bis 17000 Volt Spannung. Die Anlage des ganzen Werkes hat 2,72 Millionen Mark gekostet.

Ähnlich diesem vom Kanton Bern errichteten Kraftwerk Kandergrund ist das von der Stadt Zürich erbaute Elektrizitätswerk Sils bei Thusis angelegt, das sein Betriebswasser der Albula unterhalb Tiefenkastel entnimmt, wo quer durch den reissenden Gebirgsbach zwischen steilen Felswänden unter grossen bautechnischen Schwierigkeiten ein Stauwehr erbaut ist, um das Wasser

in den etwa 7 km langen Zuleitungsstollen zu drängen, in dem es bis zum Wasserschloss oberhalb Sils und von dort mit etwa 400 m Gefälle in drei Druckrohren zum Turbinenhaus neben der Albula gelangt. Es werden durch acht Turbinen mit Generatoren von je 3000 PS im ganzen 24000 PS erzeugt. Der Strom wird mittels einer 135 km langen Luftleitung an Eisenbetonmasten im Rheintal hinunter, am Walensee entlang nach Zürich geleitet.

Obschon diese typische Form der Wasserkraftanlagen in der Schweiz die Regel ist, sind doch auch Ausnahmen vorhanden, bei denen der Wasserbedarf Seen entnommen wird, die als Wasserreservoire dienen, wie die Stauseen der Talsperren im rheinisch-westfälischen Industriebezirk. Von den vielen Seen der Schweiz, die ausgewaschene Täler ausfüllen, ist der Poschiavinosee offenbar dadurch entstanden, dass in vorgeschichtlicher Zeit ein Bergsturz oberhalb des Dorfes Brusio, quer durch das Puschlavtal, den Poschiavinofluss anstaute. Der auf diese Weise entstandene Poschiavinosee beginnt bei dem Badeort Le Prese, er liegt zwischen hohen, steil zum See abfallenden Felswänden, ist etwa 3 km lang, 1 km breit und gegen 90 m tief. Aus dem Schuttwall, der die Anstauung bewirkte, hat sich der Poschiavino ein Bett ausgewaschen, in dem er bei dem Dorfe Brusio in Kaskaden zum Tal hinabstürzt. In der Nähe des Ausflusses ist der See durch einen 5 km langen Stollen angezapft, der das Wasser zu einem oberhalb des Ortes Campocologno gelegenen Wasserschloss leitet, von dem es durch Druckrohre mit 420 m Gefälle zum Turbinenhaus hinunterströmt. In diesem sind 12 Peltonturbinen mit Generatoren von je 3000 PS aufgestellt, die den Betriebsstrom für die von Tirano nach St. Moritz führende Berninabahn liefern. Der grössere Teil der erzeugten elektrischen Kraft gelangt jedoch mittels einer 160 km langen Leitung zum Comersee, wo sie in ein Verteilungsnetz übergeht, um industriellen und Beleuchtungszwecken zu dienen.

Aber auch ein künstlicher Stausee war für das vor Jahren überaus grossartig geplante Etzelwerk am Zürichsee in Aussicht genommen. Die in ihrem oberen Lauf ein breites Tal durchströmende Sihl sollte durch einen langen, gemauerten Damm, der das Tal querüber sperrt, derart aufgestaut werden, dass ein Stausee von 12 gkm Oberfläche mit einem Inhalt von rund 100 Millionen cbm entsteht. Aus diesem See sollte ein durch den Etzel, einen 1100 m hohen Berg an der linken Seite des oberen Zürichsees, gebrochener Stollen das Wasser einem bei Pfäffikon zu errichtenden Kraftwerk in Druckrohren mit etwa 450 m Gefälle zuführen. Von diesem Werk sollten die Stadt Zürich und die in ihrer Nähe liegenden Industriewerke mit Betriebskraft

^{*)} Vgl. Prometheus XXII. Jahrg., S. 811.

versorgt werden. Die Ausführung dieses Planes scheiterte damals an den für einen wirtschaftlichen Betrieb der Kraftanlage zu hohen Forderungen der beteiligten Kantone für die Benutzung des Wasserrechtes. Nachdem diese Frage inzwischen durch Bundesgesetz geregelt worden ist, soll die Aussicht auf Verwirklichung dieses Planes günstiger geworden sein.

Eine andere Kraftanlage — hinsichtlich ihrer Wasserversorgung zwischen der am Poschiavino bestehenden und der am Etzel geplanten — ist das Elektrizitätswerk am Löntsch, das im Juni 1908

ihn wurde der Lauf des Klönbaches verschüttet und ein See aufgestaut, der nach Ansicht der Geologen etwa 7 km Länge, 1,5 km Breite und bis 90 m Tiefe hatte. Dann bahnte sich sein Wasser einen Abfluss durch den Sperrdamm, der sich nach und nach durch Auswaschung vertiefte und verbreiterte und so den Spiegel des Sees um etwa 50 m, auf die Meereshöhe von etwa 832 m senkte. Seine Länge betrug nun nur noch 2,75 km, seine Breite 650 m und seine Tiefe 33 m (vgl. Abb. 290). Der Abfluss dieses Sees ist der Löntschbach, der

Abb. 289.



Übersichtskarte des Elektrizitätswerkes am Löntsch. (Nach einer Aufnahme der eidgenössischen Landestopographie.)

seinen Betrieb eröffnete.*) Es entnimmt sein Wasser dem am nördlichen Abhang des Glärnisch im Klöntal liegenden Klöntalersee, der seinen Zufluss von den Gletschern und Firnen der Glärnischgruppe, des Bösen Faulen, des Pfannenstocks usw. erhält. Dieser See ist, wie die Geologen nachgewiesen haben, in vorgeschichtlicher Zeit durch einen Bergsturz hervorgerufen worden, der sich vom nördlich liegenden Wiggis ablöste. Durch

bei Netstall unterhalb Glarus in die Linth mündet. Da die geringe Wassermenge des Löntschbaches zur Winterszeit zum ungestörten Betrieb der an seinen Ufern liegenden Fabriken nicht ausreichte, so bildete sich eine Genossenschaft, die mittels eines Stollens dem See unterhalb des niedrigsten Wasserspiegels einen Mindestbedarf von 1400 l/sek. entnahm und von ihm den beteiligten Fabriken ihr Gebrauchswasser zuführte. Aber auch dies genügte bald nicht mehr, so dass die Einrichtung eines grösseren Kraftwerkes notwendig wurde. Dazu bedurfte es aber grösserer Wassermengen, als sie der See zu Zeiten geringsten Zuflusses hergeben konnte. Es mussten deshalb die besonders

^{*)} Wir folgen in der nachstehenden Schilderung einem Aufsatze von Ingenieur J. Ehrensperger in Baden (Schweiz): Elektrisitätswerk am Löntsch (Sonderabdruck aus der Schweizerischen Bauzeitung), dem wir auch die Abbildungen entnommen haben.

Abb. 290.



Der Klöntalersee.

während der Schneeschmelze, aber auch bei Regenfällen reichlich zufliessenden Wassermengen als Vorrat im See angesammelt werden. Die ehemaligen geologischen Verhältnisse zeigten den Weg zu diesem Ziele; man brauchte nur die vom Löntschbach in dem Schutt des Bergsturzes bewirkte Auswaschung bis zu genügender Höhe wieder auszufüllen. So entstand im Jahre 1904 der zur Ausführung gekommene Bauplan der Aktiengesellschaft Motor, die auch Eigentümerin des Elektrizitätswerkes Beznau an der Aare ist, in dessen Leitungsnetz die Stromleitung des Löntschwerkes eingeschaltet ist, damit sich beide Werke ergänzen.

Der niedrigste Wasserstand im Klöntalersee

wurde zu 827,50 m, der höchste im Stausee auf 850 m ü. M. angenommen, so dass eine Anstauung von 22,50 m zu erfolgen hatte. Um jedoch gegen Katastrophen, die dem See plötzlich grosse Wassermengen über den höchsten Wasserstand zuführen, Vorsorge zu treffen, wurde hierfür ein um 1,35 m höherer, also auf 851,35 m liegender Höchstwasserstand angenommen. Über diesen Wasserspiegel sollte die Dammkrone noch 2 m hinaufragen, so dass sie auf 853,35 m zu liegen kam. Bei den Bodenuntersuchungen hatte. man gefunden, dass sich innerhalb des aus Steingeröll bestehenden Bergsturzwalles durch Verwitterung des Schieferkalkes eine alle Fugen ab-

dichtende Lehmschicht eingeschwemmt hatte, die einen wasserundurchlässigen Abschluss bewirkte.

Diesem durch die Natur gegebenen Beispiel folgte man und gab dem Staudamm einen Kern aus Lehm, der bis 6 m unter die Bausohle hinabreicht, 1/2 m unter der 6 m breiten Krone endet und hier noch 3 m, an der Sohle aber 9 m dick ist. Durch den Damm wurde das alte Löntschbachbett zugeschüttet (Abb. 291). Um das bei vollem See und Katastrophen zuströmende Wasser abzuleiten, soweit es nicht in dem zum Kraftwerk führenden Zuleitungsstollen als Nutzwasser abfliesst, ist in den See ein Überlaufturm eingebaut, in den unten der Grundablass eintritt; der gemeinsame Abflusstunnel ist in den Damm eingebaut (Abb. 292). Das abfliessende Wasser bildet den heutigen Löntschbach in einem neuen Bett. Die Grundablass-

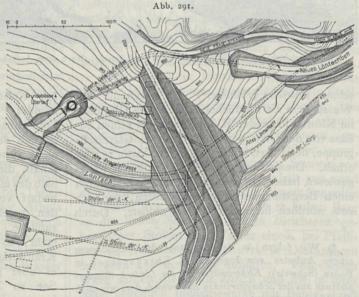
rohre sind durch eine Drosselklappe schliessbar. Die obere Öffnung des Überlaufturmes liegt auf 850 m. (Schluss folgt.) [12471 a]

Die Bedeutung des Kunstseideglühkörpers und seine Fabrikation.

Vortrag, gehalten am 17. November 1911 im Verein Deutscher Gas- und Wasserfachbeamten.

Von Dr. C. RICHARD BÖHM. (Fortsetzung von Seite 261.)

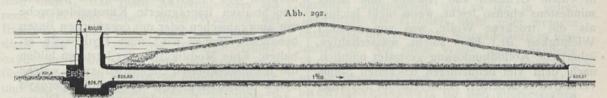
Die Herstellung einer brauchbaren Kunstseide als Ersatz für natürliche Seide war, wie man, sich denken kann, mit sehr grossen



Lageplan des Staudammes mit Grundablass, Leer- und Überlaufstollen.

Schwierigkeiten verbunden. So verhältnismässig einfach, wie der chinesische Kaiser Hoang-Ti 2650 vor unserer Zeitrechnung zu der Schlussfolgerung gekommen war, dass man den von der Seidenraupe in Form eines Kokons aufgewickelten, feinen, gelblichen Faden maschinell abwickeln, verspinnen und verweben können müsse, um ihn der Menschheit nutzbar zu machen, gestaltet sich die Realisierung der von Réaumur, nach dem die achtzigteilige Thermometerskala benannt worden ist, ausgesprochenen Idee doch nicht. Jeder naturwissenschaftlich gebildete Mensch, der wie Réaumur Gelegenheit hatte, den natürlichen Spinnprozess der Seidenraupe zu beobachten, musste sich unwillkürlich die Frage vorlegen, ob es nicht gelingen könne, unabhängig von einem verhältnismässig schwer zu züchtenden Tier auf künstlichem Wege ebenso feine Fäden wie die natürlichen Seidenfäden herzustellen. Die Idee ist aber noch lange keine Erfindung, sondern erst die praknach. Die Chemie hat aber bis zum heutigen Tage kein Mittel gefunden, das Fibroin, einen Eiweisskörper, aus dem die natürliche Seide besteht, nachzubilden. Wie schon erwähnt, fand man als Ersatz nur solche Stoffe, bei denen das Ausgangsmaterial sowie das Endprodukt Cellulose ist, woraus sich gerade die Schwierigkeit für Chardonnet ergab.

Jeder Flüssigkeitsstrahl hat die Neigung, sich nach dem Gesetz der Oberflächenspannung in Tropfen aufzulösen. Die Stärke dieser Neigung ist abhängig von der Viscosität der Flüssigkeit und von der Natur des Mediums, in dem der Strahl fliesst. Bei Äther, der eine sehr geringe Viscosität besitzt, erfolgt die Tropfenbildung mit grösster Leichtigkeit, für Wasser hört die zylindrische Gestalt auf, ein stabiles Gebilde zu sein, sobald der Strahl das 3,7 fache seines Durchmessers übersteigt, bei Flüssigkeiten von grösserer Viscosität wird die Tropfenbildung noch später einsetzen, natürlich unter mehr oder weniger



Längsschnitt durch Grundablass und Überlaufturm und den Ablauftunnel nach dem Löntsch.

tischen Mittel zur Realisierung einer Idee machen eine Erfindung aus.

Es vergingen etwa 150 Jahre, ehe der geniale Erfinder Graf Hilaire de Chardonnet die von Réaumur in einer wissenschaftlichen Schrift niedergelegte Idee der künstlichen Herstellung von Seide in die Wirklichkeit übertrug. Er lehnte sich genau an den natürlichen Spinnprozess der Seidenraupe an, und, wie so oft, sehen wir auch hier, dass die Natur unsere Lehrmeisterin ist, und dass modernes Wissen und Können das ihr Abgelauschte in einer andern Form der Menschheit nutzbar macht. Die Seide des Maulbeerspinners entsteht durch schnelles Erstarren eines dickflüssigen Sekrets, das in den Spinndrüsen der Raupe gebildet wird und unter Druck aus zwei feinen Öffnungen der Unterlippe austritt, wobei die Raupe durch Bewegungen des Kopfes zugleich einen Zug auf den sich bildenden Faden ausübt.

Von den Schwierigkeiten, welche der Fadenbildung durch Erstarrung eines Flüssigkeitsstrahls entgegenstehen, hatte sich Chardonnet augenscheinlich anfangs keine Rechenschaft gegeben. Er ahmte eben den Spinnprozess der Raupe so genau wie möglich

bedeutendem Verlust der lebendigen Kraft. Die Tendenz zur Tropfenbildung ist, wie schon bemerkt, nicht allein von der Viscosität, sondern auch von der Natur des Mediums, in welchem der Strahl fliesst, abhängig. Dies ist die Richtschnur für die Fabrikation von Kunstseide.

Die viscose Masse muss die Fähigkeit besitzen, zu gerinnen, d. h. an der Oberfläche ihres Strahles zu erstarren und in dessen Innerm flüssig zu bleiben. Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann eine Faser von unbegrenzter Länge entstehen. Das Festwerden des in Bildung begriffenen Kunstseidefadens beruht nicht etwa, wie meistens angenommen wird, auf Trocknung, sondern auf Gerinnung der viscosen Masse. Erst nach dem Eintreten der Koagulation erfolgt die Trocknung, welche ein ziemlich verwickelter Vorgang ist, der sich je nach der Natur und Konzentration der Spinnflüssigkeit verschieden abspielt. Hierauf beruht die verschiedene mikroskopische Gestalt der Kunstseidefabrikate, und von dieser wiederum hängt der Glanz der Seide ab.

Die viscosen Lösungen werden unter starkem Druck aus Glasröhren mit Öffnungen von

0,08 mm Durchmesser herausgepresst. Durch die Zugwirkung wird der Faden immer dünner, und so bildet die Düsenöffnung nichts weniger als eine Gussform für den aus ihr zu gewinnenden Faden von 0,01 bis 0,02 mm Durchmesser. Dies ist ein grosses Glück, weil die Herstellung und Reinhaltung so feiner Öffnungen technisch fast unmöglich ist. Da aber, anstatt zu gerinnen, der Strahl einer ätherischen Kollodiumlösung an der Luft leicht trocknet, die Vorbedingungen für ein Kunstseideverfahren also nicht erfüllt, so musste Chardonnet erst zu dem nassen Spinnverfahren greifen, d. h. den Kollodiumstrahl in Wasser eintreten lassen. Hierbei entzieht dieses dem Faden Alkohol und Äther, so dass nunmehr das oberflächliche Gerinnen stattfindet, während das Innere flüssig bleibt. An einem solchen Faden kann daher die unbedingt erforderliche Streckung ausgeführt werden. Verwendet man eine mit 25 bis 30% Wasser beschwerte Kollodiumwolle, so löst sie sich in einem Gemisch von Alkohol und Äther mindestens ebenso leicht, wenn nicht leichter als die trockene Wolle, was von grösster Wichtigkeit ist. Eine solche wasserhaltige, ätherische Kollodiumlösung gestattet nämlich, nach dem viel bequemeren trockenen Spinnverfahren zu arbeiten. Denn Alkohol und Äther verflüchtigen sich schneller als das beigemengte Wasser, das zurückbleibt und nun genau so wie beim nassen Spinnverfahren das oberflächliche Gerinnen des Fadens bewirkt.

Chardonnet konnte aber mit diesem Kunstprodukt, das mit dem Äussern der natürlichen Seide genau übereinstimmte, gar nichts anfangen, da es den grossen Nachteil der leichten Entflammbarkeit aufwies. Wiederum war dieser Erfinder vor ein Problem gestellt, welches er aber dank seiner Intelligenz und Beharrlichkeit löste, indem er durch geeignete Reduktionsmittel, wie z. B. Schwefelammonium, der Kollodiumwolle den ganzen Stickstoffgehalt nahm. Man nennt diesen Prozess den Denitrierungsprozess, weil man durch ihn der Nitrocellulose die Nitrogruppe nimmt. Die zurückbleibende Cellulose stellt ein Hydrat, also eine wasserhaltige Verbindung der natürlichen Cellulose dar.

Da man bei der Herstellung von Kunstseideglühkörpern nach dem Inkorporationsverfahren den Leuchterden aus Nitrocellulose die leichte Entflammbarkeit unbedingt nehmen musste, so konnten sich die Erfinder auch hierbei an Chardonnet anlehnen und denitrierten mit Schwefelammonium.

Schwefelammonium fällt ebenso wie die Alkalien alle Leuchterden als Hydroxyde, so dass durch das Spritzen der mit Leuchtsalzen vermischten Kollodiumlösung in Schwefelammonium eine dreifache chemische Reaktion erzielt wird:

- 1. Die Koagulation des Kollodiums.
- 2. Die Überführung der löslichen Leuchtsalze in wasserunlösliche Hydroxyde.
- Die Denitrierung der Nitrocellulose, d. h. die Überführung derselben in hydratisierte Cellulose.

Die so hergestellten Glühkörper wiesen eine auffallend grosse Elastizität auf, und Knöfler hatte auch richtig erkannt, dass diese günstige Eigenschaft der Überführung salpetersaurer Leuchterden in Hydroxyde zu verdanken sei. Auch in andern Patenten wird dies zum Ausdruck gebracht, und besonders schlaue Erfinder kamen auf die Idee, schon der Kollodiumlösung an Stelle der salpetersauren Leuchterden die Hydroxyde beizumischen und diese sich nicht erst nach dem Spritzen im Faden bilden zu lassen. Das ist auch der leitende Gedanke für alle späteren Verbesserungen auf dem Gebiet des Kunstseideglühkörpers, und es ist gleichgültig, ob man mit Leuchtsalzen imprägnierte Kunstseidegewebe mit anorganischen oder mit organischen Basen behandelt, immer wird man Hydroxyde erhalten. Eine Modifikation der letzteren bilden die hochmolekularen Superhydroxyde, welche durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd oder ähnlichen Peroxyden entstehen. Diesen Prozess habe ich seinerzeit Fixage genannt, und diese Bezeichnung wurde auch von der Technik beibehalten. Man spricht daher von einer Ammoniak-Fixage, von einer Wasserstoffsuperoxyd-Fixage, von einer Fixage mit organischen Basen usw.

Es ist ein grosser Unterschied, ob ich pflanzliche Fasern, also natürliche Cellulose, oder künstliche Fäden, also Kunstseide, mit einer Lösung von salpetersauren Leuchterden imprägniere. Während man die gewöhnliche Ramie- und Baumwollflachware ohne jede Schwierigkeit veraschen, formen und härten kann, erzielt man bei der Flachware aus Kunstseide direkt negative Resultate, da deren Ascheskelett nicht die geringste Kohärenz aufweist und in sich zusammenfällt.

Nachdem man, wie wir gesehen haben, von den Pionieren des Kunstseideglühkörpers erfahren hatte, dass man durch die Umwandlung der salpetersauren Leuchterden in Hydroxyde zu sehr elastischen, brauchbaren Glühkörpern gelangen kann, lag es mehr denn nahe, auch die imprägnierten Kunstseidegewebe mit alkalischen Lösungen zu behandeln, um auf diese Weise in bzw. auf der Faser die so günstigen kolloidalen Hydroxyde abzuscheiden. Dieser chemische Prozess ist für die kolloidale Kunstseide von grösster Wichtigkeit, da sich das kolloidale Hydroxyd direkt

mit der kolloidalen Kunstseidesubstanz verbindet, im Gegensatz zu einem krystallinischen Salz, z. B. dem Thornitrat. Während sich beim Abbrennprozess das letztere unter starker Gasentwicklung sprunghaft in ein sehr voluminöses Oxyd nach Art der sogenannten Pharaoschlange verwandelt, erfolgt die Entwässerung des Hydroxyds, also dessen Überführung in das amorphe Oxyd, in einem ganz gleichmässigen Tempo. Dieses verschiedene Verhalten könnte das negative Resultat beim direkten Abbrennen einer nicht fixierten Flachware aus Kunstseide erklären, wenn nicht Bertelsmann die Beobachtung gemacht haben wollte, dass man auch aus einem mit anorganischen Leuchtsalzen imprägnierten Kunstseidegewebe ohne Fixage, aber nach einem eigenartigen Abbrennprozess, elastische Glühkörper erhalten kann.

Verwendet man als Fixagemittel Basen, z. B. Ammoniak, so wird sich als wasserlösliches Reaktionsprodukt salpetersaures Ammon bilden, das beim Abbrennprozess störend wirkt und daher durch Waschen der fixierten Gewebe entfernt werden muss. Bedient man sich aber des Wasserstoffsuperoxyds an Stelle einer Base, so erhält man für die einfachen Hydroxyde Superhydroxyde, und das wasserlösliche Reaktionsprodukt ist nicht salpetersaures Ammon, sondern freie Salpetersäure. Thoriumsuperhydroxyd ist aber in verdünnter Salpetersäure unlöslich, weshalb man aus schwachsauren und neutralen Lösungen das Thorium quantitativ ausfällen kann. In der Praxis arbeitet man daher mit zwei Wasserstoffsuperoxydbädern, lässt die imprägnierten Gewebe nur kurze Zeit im ersten, verhältnismässig stark sauer gewordenen Bade und bringt sie zur Vermeidung einer Extraktion von Leuchterden baldmöglichst in das zweite, frische Bad.

Da reines Wasserstoffsuperoxyd nur die Thorerde, nicht aber die Cererde auszufällen vermag, hat man anfangs der Fixage empirisch berechnete Cerzusätze gemacht, also den das Thoriumsupergewissermassen hydroxyd enthaltenden Kunstseidefaden nachimprägniert. Für den Glühkörperfabrikanten ist es ja verständlich, dass derartige, nur von der Not diktierte Massnahmen zu keiner gleichmässigen Ware führen können, weshalb man das Wasserstoffsuperoxydverfahren dadurch verbesserte, dass man einmal zu demselben solche Zusätze machte, die das Cer abzuscheiden vermochten, ohne gleichzeitig die Fällung des Thoriums aufzuheben, das andere Mal die Kunstseidegewebe nicht mit einem anorganischen, sondern mit einem organischen Salz imprägnierte. Da der Einfluss des organischen Salzes auf die Kunstseidesubstanz gegenüber demjenigen des anorganischen Salzes zweifellos günstig ist, so arbeitet man in der Praxis heute auch ausschliesslich nach diesem Verfahren, d. h. sobald man sich der Wasserstoffsuperoxyd-Fixage und nicht einer anderen bedient.

Der störende Einfluss der Salpetersäure auf die natürliche Faser war schon lange bekannt, Die schlechte Haltbarkeit der gewöhnlichen Flachware aus Baumwolle und Ramie erklärte sich auch nur aus dem alles Organische zerstörenden Einfluss der Salpetersäure. Man kann sagen, das Gewebe wurde verbrannt, und es zerfiel ja auch, wie jeder Glühkörperfabrikant bestätigen wird, schon nach verhältnismässig kurzer Zeit wie Zunder, Einen längeren, überseeischen Transport vertrug daher die alte Flachware nicht, denn die mürbe gewordenen Gewebe liessen sich nicht abbrennen, waren also vollständig unbrauchbar geworden.

Deshalb griff man zu dem Auskunftsmittel, die frisch imprägnierte Flachware Ammoniakdämpfen auszusetzen, um so die in jedem Thornitrat des Handels mehr oder weniger enthaltene überschüssige Salpetersäure zu neutralisieren. Auf diese Weise nachbehandelte Flachware erwies sich als sehr haltbar und wurde besonders von der englischen Welsbach-Gesellschaft für den überseeischen Versand fabriziert. Dann ging man einen Schritt weiter, tauchte die mit den salpetersauren Leuchterden imprägnierten Baumwollgewebe in eine wässrige Ammoniaklösung und erhielt zum Erstaunen des Fabrikanten einen wesentlich verbesserten Baumwollglühkörper, der selbst der Konkurrenz des Ramieglühkörpers standhalten konnte, um nicht zu sagen, dass er diesen bezüglich Elastizität und Zugfestigkeit sogar übertraf. Man hatte also ein Verfahren gefunden, den Hauptgrund der ungünstigen Eigenschaften des Baumwollglühkörpers zu beseitigen und die verhältnismässig kurze Baumwollfaser der sie an Länge weit übertreffenden Ramiefaser mindestens ebenbürtig zu machen.

Die mikroskopische Prüfung eines neuen oder gebrauchten Glühkörpers zeigt mit grosser Sicherheit den Ursprung seines Gewebes. Schon mit blossem Auge kann man die Unregelmässigkeit der Fadenstärke des Ramieskeletts, die grösser ist als diejenige des Baumwollskeletts, erkennen und musste hieraus auf eine grössere Dauerhaftigkeit des letzteren schliessen. Bei Anwendung desselben Fabrikationsverfahrens ist jedoch gerade das Umgekehrte der Fall.

Alle Zweifel werden aber zerstreut, sobald man das Mikroskop zu Hilfe nimmt. Jede Faser des Ramiegewebes lässt in Form der Oxyde deutlich ihre ursprüngliche Struktur

erkennen, während die sehr dünnen Fasern des Baumwollglühkörpers infolge ihrer Feinheit mehr oder weniger zu einem Strang verschmolzen sind. Die Baumwollfaser ist nicht nur sehr dünn, sondern im Verhältnis zu der langen und derben Ramiefaser auch sehr kurz. In dem für die Gasglühlichtindustrie hergestellten Ramiegarn befinden sich die Fasern nur in einem Bruchteil ihrer natürlichen Länge, aber selbst dieser übertrifft bei weitem die natürliche Länge der Baumwollfaser. Die Ramiefaser ist nicht nur die längste und stärkste, sondern auch die widerstandsfähigste aller bekannten Pflanzenfasern; wäre sie nicht spröde, so würde sie, was Zugfestigkeit anbelangt, noch weit günstigere Resultate erzielen, und keiner würde hierüber mehr erfreut sein als der Gasglühkörperfabrikant, da für ihn das idealste Fasermaterial in einem endlosen, nicht zu dünnen Faden zu suchen ist. Die Sprödigkeit der Ramiefaser setzt ihrer Verarbeitung die grössten Schwierigkeiten entgegen, und trotz aller Bemühungen unserer ersten Ramiespinnerei in Emmendingen, die bekanntlich das beste Garn liefert, ist es unmöglich, die natürliche Länge der Ramiefaser im Garn zu erhalten.

Dem Glühkörperfabrikanten ist nicht damit gedient, ein Garn aus sehr dünnen Fäden zu verarbeiten, sondern die Dicke der Ramiefaser ist ihm im Verhältnis zu der grossen Feinheit der Baumwollfaser ebenso willkommen wie ihre grosse Länge. Während in dem üblichen Ramiegarn etwa 20 Fasern nebeneinandergelegt und zusammengedreht sind, finden wir in dem üblichen Baumwollgarn die 3- bis 4 fache Anzahl. Deshalb ist ein endloser Kunstseidefaden von der Stärke der Ramiefaser, also von etwa 0,02 mm Durchmesser, das idealste Fasermaterial für Gasglühkörperzwecke. Wie aber schon aus meiner kurzen Schilderung der Fabrikation von Kunstseide hervorgeht. war es nicht so einfach, einen künstlichen Faden von der gewünschten Gleichmässigkeit herzustellen. Die bisherige Kunstseide war wohl für Passementrie- und für Textilzwecke ohne weiteres brauchbar, aber für den Gasglühkörper durchaus ungeeignet. Es hat vieler Versuche bedurft, ehe man den Anforderungen des Glühkörperfabrikanten auch nur einigermassen genügen konnte, denn bekanntlich ist der Mensch nie ganz zu befriedigen und am allerwenigsten der Gasglühkörperfabrikant.

Die Kunstseidesubstanz war lange nicht von der erforderlichen Reinheit und musste durch geeignete Verfahren erst genügend entascht werden. Diesem Bedürfnis konnte man wohl bald, wenn auch auf Kosten der Festigkeit der künstlichen Fäden, entsprechen. Aber die verlangte grosse Regelmässigkeit in der Struktur des Fadens bietet auch heute noch bedeutende Schwierigkeiten. Eigentümlicherweise fällt die eine Fabrikationsserie ganz nach Wunsch aus, während die andere zu berechtigten Reklamationen Veranlassung gibt. Denn einmal erhält man aus 1 kg Kunstseide etwa 500, das andere Mal etwa 750 Rohstrümpfe.

Es ist durchaus nicht gleichgültig, ob man nach diesem oder jenem Verfahren hergestellte Kunstseide verwendet. So z. B. hat sich die Chardonnetsche Seide als am wenigsten brauchbar für Glühkörperzwecke erwiesen, und dies erklärt sich daraus, dass bei der Umwandlung der natürlichen Cellulose, z. B. Baumwolle, in Nitrocellulose, in sogenannte Kollodium- oder Schiessbaumwolle, mit der Cellulose eine zu grosse Veränderung vor sich geht, so dass bei der Abscheidung der Hydrocellulose ein Produkt entsteht, das in seinen Eigenschaften von dem Ausgangsmaterial, der natürlichen Cellulose, mehr abweicht als die Hydrocellulose der nach anderen Kunstseideverfahren hergestellten Fäden.

Ein Fabrikant Chardonnetscher Seide war sogar bemüht, durch Herstellung eines hohlen Fadens der Capillarität pflanzlicher Fasern näherzukommen, aber selbst diese Verbesserung, von der man gerne Gebrauch machen würde, kann den Glühkörperfabrikanten nicht bestimmen, das neue Material zu verwenden, da das Verhalten der aus Nitrocellulose hergestellten Hydrocellulose sich für den Gasglühkörper nicht gut eignet. Die besten Resultate erzielt man noch mit der sogenannten Glanzstoffseide nach dem Paulyschen Verfahren, das in der Lösung von Cellulose in einer ammoniakalischen Kupferlösung besteht. Aber auch das Viscose-Verfahren, nach welchem in Deutschland leider keine Kunstseide mehr fabriziert wird, liefert sehr gute Resultate. Ob die Acetatcellulose unseren Zwecken dienstbar gemacht werden kann, muss der Zukunft vorbehalten bleiben. Jedenfalls werden diesem neuen Körper so viele hervorragende Eigenschaften nachgerühmt, dass man ihn in jeder Beziehung der natürlichen Seide gleichstellt, und man sagt ihm infolge seiner Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit eine Festigkeit nach, die derjenigen des Fibrions des natürlichen Seidenfadens gleichkommen soll.

Die Festigkeit unserer bisherigen Kunstseidefäden nimmt in feuchtem Zustande ganz wesentlich ab und beträgt ½ bis ½ von derjenigen der trockenen Fäden. Deshalb wäre es sehr erwünscht, ein im feuchten Zustande festeres Material für feine Kunstseidefäden zu finden. Vorläufig bestehen aber für die Verspinnung der Celluloseacetate noch grosse technische Schwierigkeiten, deren Beseitigung wohl lange Zeit in Anspruch nehmen dürfte.

So sehen wir, dass auch hier wie auf andern Gebieten die enge Fassung, in der uns ein Problem zunächst entgegentritt, sich nach und nach erweitert, und dass kühne Schöpfungen schon das Verdienst in sich bergen, uns neben dem Erstrebten auch noch das Unverhoffte zu bescheren. Der Kunstseideglühkörper, zuerst als minderwertiger Konkurrent des Auerschen Originalglühkörpers aus dem Bedürfnis geboren, einem Monopol zu steuern, hat mit der Zeit seine in ihm schlummernden günstigen Eigenschaften offenbart und ist somit nicht nur ein ernster Konkurrent des alten Baumwollglühkörpers, sondern auch ein Rivale des bisher dominierenden Ramieglühkörpers (Fortsetzung folgt.) [12521b] geworden.

Über ein neues Wellrohr und seine Anwendung.

Mit sieben Abbildungen.

Die bekannten Vorzüge der Wellrohre gegenüber den glatten Rohren, ihre bei gleicher Wandstärke und gleichem Durchmesser erheblich grössere Elastizität in jeder Richtung, ihre grössere Widerstandsfähigkeit gegen inneren und äusseren Druck und ihre grössere Oberfläche, hat man bisher ganz allgemein nicht nutzbar machen können, weil die Herstellung von guten Wellrohren, besonders von solchen mit kleinerem und mittlerem Durchmesser, grössere Schwierigkeiten bot. Im Dampfkesselbau zwar sind Wellrohre von grossem Durchmesser, 600 bis 1200 mm, als Flammrohre ganz allgemein gebräuchlich, und glatte Flammrohre werden, wenigstens bei uns in Deutschland, kaum noch ausgeführt, aber die Versuche, auch Wellrohre mit kleinerem Durchmesser herzustellen, wie sie für Rohrleitungen und andere Zwecke in Betracht kommen, haben bisher nur sehr wenig Erfolg gehabt. Das Einwalzen von spiralig verlaufenden Wellen in fertige Rohre lässt sich nur bei Rohren mit geringem Durchmesser und geringer Wandstärke durchführen. Es bewirkt auch meist Zerrungen und starke Zwängungen des Rohrmaterials und führt damit zur Schwächung der Wandstärke an einzelnen Stellen, meist an den höchsten und tiefsten Punkten der Wellen. Die Elastizität der Rohre mit Spiralwellen ist aber auch nie-

mals so gross wie die der Wellrohre mit ineinanderlaufenden Ringwellen. Die in letzter Zeit mehrfach versuchte Herstellung solcher
Rohre aus Wellblechstreifen, die
man mit Hilfe von geeigneten Maschinen zusammenbog, und deren

Längsnaht durch autogene Schweissung geschlossen wurde, hat auch nur geringe Bedeutung, weil die Sicherheit dieser von Hand hergestellten Längsnaht doch immer nur eine sehr bedingte

sein kann und das ganze Verfahren sich nur auf Rohre mit sehr geringen Wandstärken bei verhältnismässig grossem Durchmesser anwenden lässt.

Neuerdings bringt nun aber die Firma Franz Seiffert & Co., Aktiengesellschaft in Berlin ein neues Wellrohr mit ineinander verlaufenden

Ringwellen auf den Markt, das besonders auch für mittlere und kleinere Durchmesser hergestellt wird, sich durch überall gleiche



Wandstärke und eine sehr grosse Elastizität auszeichnet und in Fachkreisen als eine recht beachtenswerte Neuerung in der Rohrtechnik angesehen wird.

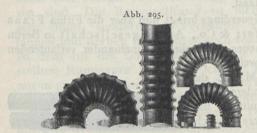
Dieses neue Wellrohr wird nach einem geschützten Verfahren aus nahtlos gezogenen Stahlrohren und für grössere Durchmesser, wie die Wellrohre des Dampfkesselbaues auch, aus überlappt geschweissten und nachgewalzten Schmiedeeisenrohren hergestellt. Die für das Anbringen der Wellen verwendeten Spezialmaschinen arbeiten nun derart, dass die zur Wellenbildung naturgemäss erforderliche Vergrösserung der Rohroberfläche lediglich durch Verkürzung des ursprünglichen glatten Rohres, keinesfalls aber durch Strecken und Zerren des Rohrmaterials und damit unbedingt verbundenes Verringern der Wandstärke in den Wellen erzielt wird.

Wie die Abbildungen 293, 294 und 295 erkennen lassen, bleibt bei der Herstellung der Wellen auch der innere Durchmesser des ursprünglichen glatten Rohres unverändert, da die Wellen nur durch Ausbauchungen des Rohrmaterials, aber nicht durch Einbauchungen gebildet werden. Dass der Wellenabstand und die Wellenhöhe, die sich beide nach dem Rohrdurchmesser und der Wandstärke richten müssen, beim gleichen Rohr durchaus gleichmässig ausfallen, versteht sich von selbst. Obwohl aber eine schädliche Zwängung des Rohrmaterials beim Pressen der Wellen nicht stattfindet, ist doch die dabei auftretende Beanspruchung des Rohres eine so grosse, dass der ganze Prozess des Wellens als eine sehr gute Kontrolle der

Abb. 204.

Schnitt durch ein Wellrohr.

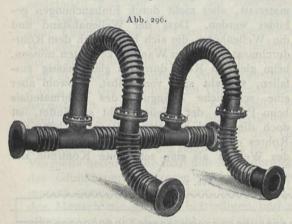
ursprünglichen glatten Rohre angesehen werden darf, da jeder Fehler im Rohr, bei geschweissten Rohren besonders jeder Fehler in der Schweissnaht, sich bei der Wellenbildung bemerkbar machen muss. Hinsichtlich der Festigkeit und Sicherheit stehen also die Wellrohre den glatten Rohren nicht nur durchaus nicht



Gekrümmte Wellrohre.

nach, sie sind ihnen sogar unbedingt überlegen. Dass sie ihnen auch hinsichtlich der Biegungsfähigkeit, besonders beim Biegen ohne Füllung und mit kleinem Radius, weit überlegen sind, zeigen die photographischen Wiedergaben in Abbildung 295, die auch die überall gleiche Wandstärke der Wellrohre deutlich erkennen lassen. Das Biegen der Wellrohre geschieht, auch bei grösserem Durchmesser, ohne Füllung. Die nach aussen liegenden Wellen ziehen sich auseinander, die nach innen liegenden drücken sich zusammen, auch dabei bleibt die Wandstärke überall gleich, und auch der Bogen, der ohne grossen Kraftaufwand hergestellt wird, bleibt elastischer als ein glatter Rohrbogen.

Dieses günstige Verhalten der Wellrohre beim Biegen erschliesst ihnen auch im Verein mit ihrer hohen Elastizität ein sehr wichtiges Anwendungsgebiet im Rohrleitungsbau. Für die Herstellung von Kompensatoren und Ausgleichvorrichtungen, welche bei den Dampfleitungen die durch die Wärmedehnung verursachten Längenänderungen und Spannungen aufzunehmen



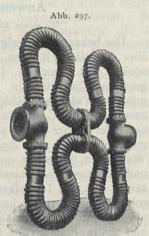
Kompensationsstück aus Wellrohr.

haben, sind die Wellrohre in ganz hervorragendem Masse geeignet, und da die bisher verwendeten Kompensatoren aller Art, Lyrarohrbogen, Stopfbüchsenrohre, Kugelgelenke usw.,

alle anerkanntermassen ihren Zweck nur sehr unvollkommen erfüllen konnten, so liegt die Vermutung nahe, dass gerade auf diesem Gebiete das Wellrohr eine sehr ausgedehnte Verwendung finden und andere Kompensationseinrichtungen bald ganz verdrängen wird. Die Abbildungen 296, 297 und 298 zeigen einige Kompensationsstücke aus Wellrohr in verschiedener, dem jeweiligen Zwecke angepasster Anordnung. Wie sehr dabei an Raum und an Rohrlänge, bei erheblich grösserer Elastizität, d. h. für die Gesamtrohrleitung bei besserer Anpassung an die Temperaturverhältnisse, gegenüber Kompensationsrohren aus glattem Rohr gespart wird, mögen ein paar Zahlen beweisen. Bei einer Dampfrohrleitung von 250 mm Durchmesser muss ein aus glattem Rohr hergestellter Lyrabogen eine Baulänge von 3000 mm und eine ebenso grosse

Ausladung erhalten — kleinere Abmessungen sind nicht möglich, weil sich das Rohr nicht mit kleineren Radien biegen lässt —, und bei diesen Dimensionen kann er eine Dehnung der Rohrleitung von 50 mm aufnehmen. Ein Wellrohr-Lyrabogen hingegen braucht nur 1600 mm Baulänge

1600 mm Baulänge und 1400 mm Ausladung und nimmt dann fast das Dreifache, nämlich 135 mm Expansion auf. Die für den Wärmeverlust in der Rohrleitung sehr wichtige Länge der Kompen-



Kompensationsstück aus Wellrohr.

satoren wird also bei gleicher Ausdehnungs-fähigkeit durch die Verwendung von Wellrohr auf nahezu ein Sechstel ermässigt. Einem geringeren Dehnungsbedürfnis einer Rohrleitung kann man aber auch ohne Verwendung von Kompensationsstücken schon dadurch Rechnung tragen, dass' man ein gerades Stück Wellrohr in die Rohrleitung einsetzt, das auch in axialer Richtung elastisch ist und sich dehnen kann, in dieser Beziehung also auch erheblich günstiger ist als ein glattes Rohr. Dass es keine Schwierigkeiten macht, solche Wellrohre mit glatten Zwischenstücken und angesetzten Abzweigstutzen herzustellen, zeigt Abbildung 299. Naturgemäss müssen die Enden der meisten Wellrohre glatt sein, um die Flanschen aufbringen zu können. Für Rohrleitungen mit starker Dehnung, wie es Hochdruckdampfleitungen immer zu sein pflegen, wird man aber nicht ohne gebogene Wellrohrkompensatoren auskommen können. Vielfach wird man aber

auch besondere Kompensationsstücke sparen können, wenn man die Biegungen der Leitung, die Krümmer, aus Wellrohren herstellt und damit die Elastizität der ganzen Leitung auf ein

Abb. 298.

Unterteilter Wellrohr-Kompensator bei grossen Rohrdimensionen

sehr hohes Mass bringt. Immer aber müssen Krümmer und andere gebogene Stücke aus Wellrohr überall dort mit Vorteil verwendet werden, wo es bei Anlage der Rohrleitung auf möglichste Raumausnutzung ankommt, wie in

den Maschinenräumen der Schiffe, auf Lokomotiven usw., denn Wellrohr lässt sich, wie schon erwähnt, stets viel enger biegen als glattes Rohr.

Aber nicht nur der Rohrleitungsbau stellt ein ausgedehntes Anwendungsgebiet für die neuen Wellrohre dar. Beim Bau von Heizkörpern für Hochdruckdamptheizungen können sie recht wertvolle Dienste leisten, da sie bei verhältnismässig geringer Wandstärke hohem Druck wider-

stehen und eine im Verhältnis zu ihrem Volumen sehr grosse Oberfläche besitzen, wodurch eine kräftige und leicht regulierbare Wärmeabgabe ermöglicht wird. Dann wird ferner die Dampferzeugungstechnik, die schon die alten gebraucht,

auch die neuen Wellrohre wohl verwenden können. Als Rauchrohre in Rauchrohrkesseln würden sie bei gleicher Rohranzahl und gleichen Rohrdimensionen die Heizfläche vergrössern können — die Reinigung von Flugasche und Russ kann sich bei Verwendung geeigneter Apparate nicht schwieriger gestalten als bei glatten Rohren -, die Elastizität der Wellrohre in der Längsrichtung würde auch die

Wandungen des Kessels, in welchen die Rohre befestigt sind, von den durch die Wärmedehnung dieser Rohre bedingten Spannungen entlasten, und das auf die gleiche Ursache zurückzuführende, sehr häufig auftretende Lecken der Rohre in den Einwalzstellen würde ebenfalls auf-

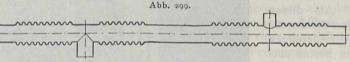
Auch beim Bau von Dampfüberhitzern werden die Wellrohre gute Dienste leisten können, da die Wellen eine gute Durchwirbelung des Dampfes und damit eine gute Wärmeübertragung sehr begünstigen. Im übrigen kann es aber auch keinem Zweifel unterliegen, dass die Technik für ein sehr elastisches Rohr, das sich leicht und mit kleinem Radius biegen lässt, eine überall, auch in der Biegung, gleich starke Wandung und eine recht grosse Oberfläche besitzt, noch mancherlei Verwendungsmöglichkeiten finden wird, die jetzt, da das neue Wellrohr eben erst in die Praxis eintritt, sich noch gar nicht alle übersehen lassen.

O. B.

Erdbebensichere Hochbauten.

Mit drei Abbildungen.

In dem so häufig von Erdbeben heimgesuchten Süditalien sind in neuerer Zeit eine Reihe von Ortschaften entstanden bzw. wiederentstanden, die wegen der Eigenart ihrer Bauwerke bemerkenswert sind. Die Anlage einer dieser neuen Häuserkolonien wird durch die Abbildungen 300 und 301 veranschaulicht, von denen erstere zeigt, dass die weitläufig gelegenen und mit Gärtchen umgebenen Gebäude zweistöckig und nach einem Normalentwurf als Zweifamilienhäuser angelegt sind, während die Abbildung 301 einen Einblick in eine Strasse einer solchen Kolonie ge-



Wellrohr mit glatten Zwischenstücken und angesetzten Abzweigstutzen.

währt. Eine gewisse Abwechslung in die Gleichförmigkeit des Strassenbildes bringen die die einzelnen Häusergruppen begrenzenden, an den Querstrassen liegenden Gebäude. Diese enthalten im Untergeschoss einen Laden mit darüber Abb. 300.



Häuserkolonie im calabrischen Erdbebengebiet.

befindlichem, offenem Austritt und sind nur für eine Familie berechnet. Als Baumaterial ist ausschliesslich Eisenbeton, der sich bei Hochbauten bekanntlich schon mehrfach als erdbebensicher erwiesen hat, zur Verwendung gelangt, jedoch in einer besonderen, den gegebenen Verhältnissen angepassten Ausführungsweise.

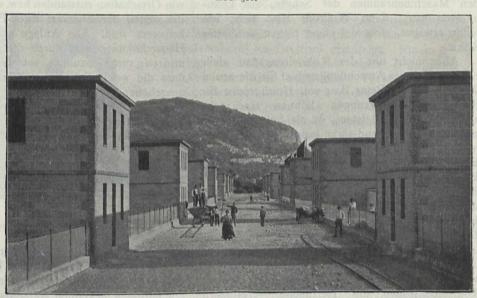
Zunächst war es im allgemeinen Interesse erforderlich, die neuen Gebäude schnell fertig zu stellen, um den durch das letzte Erdbeben in Calabrien obdachlos gewordenen zahlreichen Familien baldmöglichst wieder feste Wohnungen zu schaffen, und ferner war Rücksicht auf das Klima zu nehmen, das bei einer mittleren Jahrestemperatur von 17° C schon einen besonderen Schutz gegen die Sonnenhitze nötig

macht. Dass die Billigkeit ebenfalls in hervorragendem Masse zu berücksichtigen war, bedarf bei der grossen Zahl der zu erstellenden Gebäude kaum der Erwähnung.

Als diesen verschiedenen Anforderungen am besten entsprechend kam als Baumaterial in der Hauptsache der bereits im XXII. Jährgang des Prometheus

(S. 161 u. ff.) eingehend besprochene Betonhohlblock zur Anwendung, und zwar in der Ausführung mit einfachen Luftkanälen, durch die ein genügender Wärmeschutz gewährleistet wird (vgl. die hier nochmals wiedergegebene Abb. 302). Die Eisenbewehrung der Umfassungswände ist dabei in der Art hergestellt worden, dass in den Hohlräumen der äusseren Ecken und auch innerhalb der längeren Wände sowie an den Gewänden der Fenster und Türen von unten nach oben durchgehende starke Eisenstäbe einbetoniert worden sind, die wieder in geringen Abständen durch wagerechte, in den Fugen liegende Eisenbänder miteinander verbunden wurden. Decken und Dächer sind zwischen Eisenträgern in Stampfbeton hergestellt

Abb. 301.

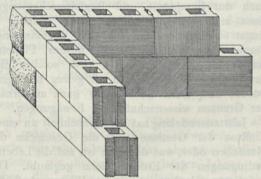


Strasse in einer neuen Häuserkolonie.

worden. Die Zwischenwände bestehen aus hochkant gestellten, grossen Zementziegeln, die in die Aussenwände einbinden. Die Hohlblöcke wie auch die Ziegel konnten unabhängig vom Aufbau der Häuser, der keinerlei besondere Einschalungen und Rüstungen, wie sie sonst beim Eisenbeton nötig sind, erforderte, in grosser Menge rechtzeitig fertig gestellt werden, wozu deutsche Maschinen, und zwar diejenigen der Leipziger Cementindustrie Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt bei Leipzig dienten (vgl. a. a. O.), während die Ausführung in den Händen italienischer Unternehmer lag.

Die Ortschaften machen trotz der Einfachheit und Gleichartigkeit der Gebäude, die die Abbildung 301 noch im Bauzustande zeigt, einen ganz ansprechenden Eindruck, was der





Ecke und Wände aus Betonhohlblöcken.

Flächenwirkung des Betonblockes zu verdanken ist, und sie werden durch den Schmuck der ergrünenden Gärten noch erheblich in ihrer Erscheinung gewinnen.

B. [12528]

RUNDSCHAU.

Mit der starken Winterkälte, welche sogleich nach Neujahr eingesetzt und während des grössten Teiles des Monats Ianuar angehalten hat, scheint das Wetter in sich gehen und zu einem geordneten Lebenswandel zurückkehren zu wollen. Wenn auch 10 bis 120 Kälte bei scharfem Ostwind nicht nach jedermanns Geschmack sind, so lässt sich doch nicht leugnen, dass sie dem normalen Typus des Januarwetters entsprechen und daher eine Überraschung für alle diejenigen darstellen, welche sich nachgerade daran gewöhnt hatten, mit dem Eintreten abnormer Witterungsverhältnisse zu rechnen. Noch vor kurzer Zeit hat mir ein sehr ernster und im allgemeinen gut informierter Mann versichert, das neueste, noch nicht allgemein bekannte, aber deshalb nicht minder sichere Ergebnis der wissenschaftlichen Meteorologie sei die Erkenntnis, dass wir am Wendepunkte einer säkularen klimatischen Umgestaltung Europas angelangt seien. Deutschland würde für die nächsten Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte ein ganz ähnliches Klima bekommen, wie wir es bis jetzt für Süditalien gekannt hätten. Wir würden Südweine, Feigen, Orangen und Citronen in unsren Gärten ziehen können, und Eis würde sehr bald ein ausschliessliches Kunstprodukt sein. Als ich versuchen wollte, gelinde Zweifel an der Richtigkeit dieser erstaunlichen Nachricht geltend zu machen, wurde ich vorwurfsvoll an die absolute Zuverlässigkeit aller meteorologischen Prophezeiungen erinnert und gefragt, ob ich denn nicht wüsste, dass es in Europa früher schon Eiszeiten und dann auch wieder Zeiten eines subtropischen Klimas gegeben hätte? Weshalb sollte ein solcher Umschlag sich nicht auch zu unsren Lebzeiten vollziehen können? Worauf ich mich beeilte zu versichern, dass ich der also völlig gesicherten Umgestaltung der Dinge mit freudiger Erwartung entgegensähe.

Vorläufig nun scheinen diese Hoffnungen zuschanden geworden zu sein. Wir haben wieder ganz gewöhnliches deutsches Winterwetter. Aber das lässt sich nicht leugnen, dass das verflossene Sommerwetter wirklich ganz ungewöhnlich und abnorm war. Das kommt immer mehr zutage, wenn man die Resultate sich ansieht, welche der letzte Sommer ge-

zeitigt hat.

Dass über das Wetter, es mag sein, wie es wolle, gejammert, geschimpft und räsoniert wird, ist nichts Ungewöhnliches. So haben denn auch, als im August und September die allgemeine Wehklage über den kontinuierlichen Sonnenschein und wolkenlosen Himmel losging, besonnene Stimmen das entrüstete Publikum darauf aufmerksam gemacht, dass es besonders schöne, regenarme Sommer auch früher schon gegeben hätte, so namentlich den des Jahres 1893, der auch kaum einen trüben Tag aufzuweisen hatte, und dessen wunderbaren Wein wir heute noch preisen, wenn uns das Glück zuteil wird, ein Gläschen desselben vorgesetzt zu bekommen. Auch die Sommer von 1895 und 1896 und ganz besonders derjenige von 1900 haben es an Sonnenglut und Wolkenlosigkeit nicht fehlen lassen, wenn auch auf alle diese besonders sommerlichen Sommer früher ein feuchter Herbst folgte, als es 1911 der Fall war. Man erinnerte sich auch mit Vergnügen der Tatsache, dass auch in diesen früheren schönen Sommern, genau so wie im letzten, die Landwirte über Missernten aller Art geklagt und frühzeitig begonnen hatten, auf die beabsichtigte Erhöhung der Preise aller ihrer Produkte vorzubereiten - als wenn es jemals geschehen wäre, dass diese Produkte infolge reichlichen Wachstums billiger geworden wären oder auch nur ihren bisherigen Preisstand beibehalten hätten! Wenn man sich dann schweren Herzens an den Gedanken gewöhnt hatte, dass das Fleisch noch teurer und die Brötchen noch kleiner werden würden, dann stellte sich gewöhnlich so etwa um die Mitte des Winters heraus, dass irgendwelcher Mangel nicht bestand, und aus den in reichlicher Menge uns ins Haus flatternden Zirkularen der Weinhändler ergab sich, dass sie einen "guten halben Herbst" gehabt hätten, was ungefähr als gleichbedeutend mit der Erteilung grosser Aufträge auf neue Fässer und Flaschen gelten kann. Von einem "ganzen Herbst" habe ich in meinem Leben noch nicht gehört.

Wenn auch die Klagen derer, welche sich der schönsten aller Tätigkeiten, der Bewirtschaftung des Bodens, widmen, oft genug begründet sein mögen, so sind sie es doch nicht immer, und daher steht ihnen der Städter vielfach etwas skeptisch gegenüber, namentlich dann, wenn zu gutem Wetter die Schuld an den behaupteten Missernten zugeschrieben wird. Desto merkwürdiger ist es, dass nach allem, was man hört, die Klagen über den Sommer 1911 wirklich vollkommen berechtigt zu sein scheinen. Und noch viel merkwürdiger, dass dieser seltsame Sommer nicht nur bei uns, sondern auf der ganzen Erde die Vegetationsverhältnisse ungünstig beeinflusst zu haben scheint.

Abnorme Witterungsverhältnisse können sich über weite Länderstrecken ausbreiten, es ist sogar die Regel, dass wir hier in Europa uns mit dem abgelegten Wetter der östlichen Vereinigten Staaten von Amerika begnügen müssen, was sehr begreiflich ist, weil notorisch die Luft- und Temperaturströmungen in spiraligen Linien von Westen nach Osten den Erdball umziehen. Aber im allgemeinen wirken solche gemeinsame Ursachen in gleicher Weise nur auf Ländergebiete von annähernd gleichem Klima und ähnlichen Vegetationsverhältnissen. Wir vermögen nicht einzusehen, wie z. B. der verflossene Sommer auf die Tropenländer mit ihren gänzlich anders gearteten Lebensbedingungen, mit ihren viel regelmässigeren Winden, ihren genau umgrenzten Regen- und Trockenheitsperioden zurückwirken könnte. Trotzdem ist dies der Fall. Aus den entferntesten und verschiedensten Tropenländern wird über Misswachstum berichtet, und von überall her trifft in gleichmässiger Weise die Kunde von schlechtem Blütenansatz und mangelhafter Frucht- und Samenbildung ein. Alle diejenigen, welche bei uns in Europa mit der Aufzucht und Pflege exotischer Pflanzen in Glashäusern sich befassen, machen die übereinstimmende Beobachtung, dass ihre Schützlinge in diesem Jahre weniger gut gedeihen und viel kleinere Blüten tragen als sonst. Das ist um so merkwürdiger, weil man doch im allgemeinen annimmt, dass est diesen Kindern einer fernen Welt bei uns an Licht gebricht, dass somit ein besonders lichtreicher Sommer ihnen wohltun und ihnen bis zu einem gewissen Grade die Existenzbedingungen ihrer fernen Heimat vortäuschen sollte, und dies um so mehr, weil für Gewächshauspflanzen die Kalamität zu geringen Regens nicht besteht, da für sie die Bewässerungsverhältnisse ganz nach Bedarf künstlich reguliert werden. Trotzdem ist es eine feststehende Tatsache, dass der Sommer 1911 sich auch für alle exotischen Gewächshauspflanzen als ganz ausserordentlich ungünstig erwiesen hat.

Angesichts derartiger Erfahrungen kommt man wirklich dazu, sich zu fragen, ob wirklich die übergrosse Trockenheit und Wärme des verflossenen Sommers die letzten Ursachen der ungünstigen Entwicklung des Lebens auf der Erdoberfläche sind, oder ob sie nicht vielleicht auch nur Symptome und Begleiterscheinungen eines mächtigeren Einflusses sind, welcher in jüngst verflossener Zeit aus den ungemessenen Fernen des Weltraumes auf unsern Planeten zur Wirkung gekommen ist. Ein solcher Einfluss ist vom Volksglauben oft genug behauptet worden und steht auch nicht ganz ausserhalb der Grenzen wissenschaftlicher Erwägungen.

Jahrtausendelang hat die Menschheit an einen Einfluss der Gestirne auf die Geschicke der Menschen oder, was dasselbe ist, auf die Lebensbedingungen der Erdoberfläche geglaubt. Die auf diesen Glauben gegründete Wissenschaft der Astrologie erscheint uns heute mit Recht als lächerlicher Unsinn, aber doch wohl nur deshalb, weil wir sicher sind, dass die Erscheinungen, mit welchen die Astrologie operierte, die planetarischen Konstellationen und Konjunkturen, ganz bedeutungslos und vielfach nur perspektivische Phantome der Bewegungen der Gestirne im Raume waren. Dagegen ist der Glaube an eine Einwirkung der Himmelskörper auf die Vorgänge an der Erdoberfläche nie ganz verschwunden. Im Volke hat er sich erhalten in den Angaben über die Wirkungen der am gestirnten Himmel auftauchenden Kometen. Natürlich ist auch das ein Aberglaube, aber er ist interessant dadurch, dass er dem Kometen zwar in allen übrigen Dingen einen bösen, auf das Wachstum des Weines aber und somit der Pflanzen überhaupt einen guten Einfluss zuschreibt.

Aber auch der ruhig überlegenden exakten Wissenschaft ist der Glaube an die Möglichkeit einer direkten Beeinflussung irdischer Verhältnisse durch die im Weltraum kreisenden Gestirne keineswegs fremd geworden, ja, er hat sich in neuerer Zeit sogar vertieft und befestigt. Vor allem müssen wir da an die ganz allgemein zugegebene Wirkung der Sonnenflecken auf die Wetterbildung denken. Die Sonnenfleckenperioden

und der dadurch eintretende regelmässige Wechsel von kühlen und feuchten mit warmen trocknen Jahren spielen eine grosse und zweifellos auch berechtigte Rolle in der modernen Meteorologie und erinnern lebhaft an die in etwas poetischerem Gewande vor dreitausend Jahren nieder-gelegten Beobachtungsresultate Josephs in Ägypten. Auch in den Erklärungen des Nordlichtes und Zodiakallichtes werden oft Strahlenwirkungen der Sonne mit herangezogen, ebenso wie in manchen Betrachtungen über das Wesen der erdmagnetischen Strömungen. In neuester Zeit endlich hat Arrhenius, einer der modernsten Forscher, in seiner Hypothese von dem Strahlungsdruck einen Faktor in die Wissenschaft eingeführt, der den Gedanken einer direkten Wechselwirkung der Gestirne uns noch näher bringt, und die Forschungen über die an vielen Formen der Materie auftretende Radioaktivität haben uns den Beweis erbracht, dass es ausser der Lichtenergie auch noch andere Agenzien gibt, welche imstande sind, den Weltraum zu durcheilen. Wir wissen ferner, dass die Sonne gewaltige Mengen radioaktiver Stoffe enthält, denn ihr Zerfallsprodukt, das Helium, ist gerade in der Sonnenatmosphäre zuerst entdeckt worden.

Ich will nicht sagen, dass es so ist, aber ich möchte doch die Frage aufwerfen, ob es nicht so sein könnte, dass abnorme Einflüsse, welche, wie diejenigen des letzten Jahres, sich über die ganze Erdoberfläche zu erstrecken scheinen, extratellurischen Ursprungs sind, und ich meine, dass dies eine Frage ist, welche etwas näher zu untersuchen eines geschulten Astrophysikers nicht unwürdig wäre.

OTTO N. WITT. [12554]

NOTIZEN.

Der Elektromagnet in der Augenheilkunde. (Mit einer Abbildung.) Zur Entfernung von Fremdkörpern aus dem Auge sind häufig operative Eingriffe erforderlich, die das Auge mehr oder weniger gefährden und überdies nur dann Erfolg versprechen, wenn sich die Lage des Splitters durch Röntgendurchleuchtung genau feststellen lässt. Aus diesem Grunde findet seit einigen Jahren ein neues Verfahren mehr und mehr Anwendung, das jeden mechanischen Eingriff unnötig macht und das Auge nur selten einer Verletzung aussetzt.

Da es sich nämlich meistens um magnetisierbare Fremdkörper (Eisenfeilspäne usw.) handelt, lag die Anwendung kräftiger Elektromagneten nahe, und wirklich hat der Versuch gezeigt, dass die Splitter im Augenblick des Stromschlusses schnell aus dem Auge heraus in das Kraftfeld solcher Magneten gezogen werden. Hierbei wird natürlich die Anwendung von Röntgenstrahlen entbehrlich.

So einfach dieses Verfahren nun im Prinzip erscheint, so viel verschiedene Gesichtspunkte sind bei seiner praktischen Verwirklichung zu berücksichtigen, und gelegentliche Misserfolge sind wohl nur Mängeln des Apparates zuzuschreiben. Aus diesem Grunde hat

der Züricher Universitätsprofessor Dr. O. Haab, Direktor der kantonalen Augenklinik, bei der Maschinenfabrik Oerlikon einen Spezialmagneten bauen lassen, der mit aller wünschenswerten Sicherheit funktioniert und die Aufgabe des Operateurs ausserordentlich erleichtert.

Besonders wertvoll ist es bei diesem Magneten, dass der Augenarzt den Stromschluss mit dem Fuss bewirkt und daher beide Hände zur Handhabung des Patienten frei behält. Auch braucht der Magnet, wenn seine Wirkung aufhören soll, nicht vom Auge entfernt zu werden, was leicht Störungen verursachen könnte.

Abb. 303.



Anwendung des Elektromagneten in der Augenheilkunde.

Von grosser Wichtigkeit ist auch die Form des zur Entfernung von Splittern dienenden Magnetpols. Einmal ist nämlich die Magnetkraft um so stärker, je vollkommener der Magnet von den Drahtwicklungen eingehüllt ist, und andrerseits darf das Operationsfeld nicht maskiert werden.

Bei dem Haabschen Augenmagneten ist der wirksame Pol zu einem rechtwinkligen Kegel ausgebildet, und da die Wicklung gleichfalls konisch zuläuft, hat der Arzt bis zur Magnetspitze ein allseitig freies Gesichtsfeld. Der zweite Pol ist glockenförmig ausgebildet, und zwar werden die Wicklungen zum grössten Teil von Eisen umgeben und gegen äussere Beschädigung geschützt.

Der Magnet ist leicht drehbar auf einer hohlen, gusseisernen Tragsäule angeordnet, die zum bequemen Transport des Apparates mit Rollen versehen ist. Etwas oberhalb der Mitte ist die Säule mit einem Stützbrett für die Arme des Patienten versehen, so dass dessen Kopf bei der Operation in möglichst ruhiger Lage bleibt.

Die Zugkraft des Magneten ist weit grösser als die aller anderen Augenmagneten. Die Vorrichtung gestattet natürlich auch das Herausziehen von Eisenfeilspänen usw. aus Wunden an anderen Körperteilen. Sie ist daher zur Aufstellung in den Sanitätszimmern grösserer Etablissements der Bergwerks- und Metallindustrie ganz besonders geeignet.

Dr. A. G. [12481]

Die Erforschung des Tschadsees. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren die Nachrichten, die über das Tschadseebecken nach Europa gedrungen waren, höchst ungenau und mangelhaft; lange Zeit hielt man den Tschad sogar für einen Fluss. Die erste kartographische Aufnahme des Sees erfolgte in den Jahren 1822 bis 1824 durch den Engländer Denham, der gemeinsam mit Oudney und Clapperton den Sudan bereiste. Schon damals sprachen verschiedene Anzeichen dafür, dass der Spiegel des Sees im Rückgang begriffen sei. Als ein halbes Jahrhundert später Nachtigal das Tschadbecken besuchte, fand er den dritten Teil des Sees, besonders im Osten, von einem inselreichen Archipel eingenommen, den die Denhamsche Karte nur andeutet. Eine gründliche Erforschung des Gewässers wurde aber erst möglich, nachdem die grossen Kolonialmächte Deutschland, England und Frankreich, an den Uiern des Tschad festen Fuss gefasst hatten. Mit grossem Erfolge hat an dieser Aufgabe in den letzten Jahren namentlich der französische Kapitän Tilho gearbeitet, dessen Berichte und Karten jetzt vom französischen Kolonialministerium herausgegeben werden. Auch diese neuesten Beobachtungen lassen eine rasch fortschreitende Austrocknung des Sees erkennen. Den ganzen nördlichen Teil des Seebeckens, der 1904 noch einen Wasserstand von 2 bis 3 m aufwies, konnte die Expedition drei Jahre später trockenen Fusses durchwandern. Der mittlere Teil des Sees östlich von der Mündung des Komadugu, der drei Jahre zuvor noch eine unabsehbare Wasserfläche gebildet hatte, hatte sich in einen ungeheuren Sumpf verwandelt. Nur im Süden war der See schiffbar geblieben. Da aber auch hier die durchschnittliche Tiefe nur 1,50 betrug, mithin die Benutzung grösserer Fahrzeuge nicht möglich war, so bildet heute der Tschadsee nach dem Urteil Tilhos eher ein Verkehrshindernis als ein Verbindungsmittel. Die Schwankungen des Seespiegels sind, wie es scheint, nur durch die wechselnde Wasserführung der Zuflüsse bedingt; mit einem völligen Verschwinden des Sees ist daher in absehbarer Zeit nicht zu rechnen. Die Meereshöhe des Tschadsees, für welche Nachtigal 270 m, Lenfant 330 m angegeben hatte, wurde von Tilho mit 243 m bestimmt.

(La Géographie.) [12540]

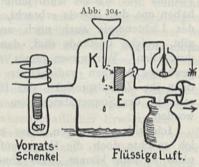
Elektronenemission bei chemischen Reaktionen. Allgemeiner bekannt sind bisher nur zwei Fälle, in denen bei gewöhnlicher Temperatur von Atomen oder Molekülen Elektronen ausgestrahlt werden.

Einmal geschieht dies bei einigen radioaktiven Substanzen. Ganz spontan senden diese Substanzen, in denen stets eine gewisse Anzahl von Atomen explosionsartig zerfällt, Elektronen mit grosser Geschwindigkeit aus. Diese Strahlung ist bekannt als sogenannte β -Strahlung.

Zweitens kennt man eine Reihe von Stoffen, die bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht sich elektrisch positiv aufladen. Diese Aufladung wird gleichfalls durch eine Ausstrahlung von Elektronen bedingt. Namentlich an den Oberflächen von Kalium, Natrium und Kaliumnatriumlegierungen kann man diese Erscheinung, die als photoelektrischer Effekt bezeichnet wird, erkennen.

Nun ist es neuerdings Haber und Just in Karlsruhe gelungen, nachzuweisen, dass auch bei chemischen Reaktionen eine Elektronenstrahlung, also gewissermassen eine künstliche Radioaktivität, auftreten kann. Die Mittel, die man anwenden muss, um diesen neuen Effekt zu erhalten, geben wichtige Fingerzeige dafür, wie man sich den Mechanismus der Elektronenstrahlung u. a. auch beim photoelektrischen Effekt erklären kann. Nach der Quantentheorie, welche zurzeit die Physik auf das lebhafteste beschäftigt, kann nämlich ein schwingendes System Energie nicht in kleineren Beträgen abgeben als gemäss dem Produkt aus seiner Frequenz und dem Wert 6,5 × 10-27 erg/sek. Ein Elektron, das seinen Atomverband verlassen soll, um in den Raum abzufliegen, wird mindestens den entsprechenden Ergbetrag als Mitgabe auf den Weg verlangen. Nun scheint es, dass diese Energie nicht nur bei der Atomzertrümmerung oder der Bestrahlung des Atomes mit Licht von ent-

sprechender
Wellenlänge,
sondern auch
durch die
Wärmetönung
bei der Reaktion
des Atomes mit
einem chemisch
verschiedenen
anderen Atom
geliefert werden
kann. Wenn
einer der Re-



aktionsteilnehmer ein Elektron von genügend kleiner Frequenz in seinem Atom besitzt und der andere Reaktionsteilnehmer so gewählt wird, dass die Reaktionsenergie ausreicht, um diesem Elektron beim Abfliegen ein Quant mit auf den Weg zu geben, muss auch bei gewöhnlicher Temperatur eine Elektronenstrahlung zu erwarten sein, wenn auch vielleicht diese Strahlen mit sehr geringer Geschwindigkeit, also als sehr "weiche" Strahlung, aus-Stoffe, die sich besonders gut eignen treten werden. werden, sind flüssige, ihre Oberfläche rasch erneuernde Metallegierungen von Kalium und Natrium, auch Caesium und Lithium gegen chemisch stark wirksame Gase, wie Joddampf, Phosgen, in grosser Verdünnung. Die Verdünnung ist deshalb empfehlenswert, da eine schwache Elektronenstrahlung in dichten Gasen sehr rasch absorbiert wird. Das Prinzipielle der Anordnung, mit der es Haber und Just tatsächlich gelang, die Elektronenstrahlung zu zeigen, ist aus der beistehenden Skizze (Abb. 304) zu entnehmen. Durch eine Metallcapillare K tropft langsam das flüssige Metall in den Reaktionsraum; neben der Tropfstelle befindet sich eine Elektrode E, die mit einem empfindlichen Elektrometer in Verbindung steht. Sobald man aus dem Vorratsschenkel, nach elektrischer Zertrümmerung des vorher eingeführten Glasfläschchens, Gas einströmen lässt, zeigt das Elektrometer infolge der auftreffenden Elektronen negative Ladung an. Man lässt, um niedrigen Druck zu behalten, dabei zweckmässig das Gas in einem anderen Schenkel sich in flüssiger Luft kondensieren.

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 Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1162. Jahrg. XXIII. 18. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

3. Februar 1912.

Technische Mitteilungen.

Schiffbau.

Grossmotorschiffe. Im Bau grosser Seeschiffe mit Verbrennungsmotoren ist in neuester Zeit eine überraschende Entwicklung zu verzeichnen. Zu den Neubauten von Tankschiffen der Deutsch-Amerikanischen-Petroleum-Gesellschaft, über die wir vor kurzem berichtet haben*), ist unlängst ein weiteres derartiges Fahrzeug derselben Reederei getreten, das nicht nur die bisher erreichten Abmessungen von Motorseeschiffen weit übertrifft, sondern das auch das grösste, bis jetzt überhaupt erbaute Transportschiff für flüssige Ladung sein wird. Denn seine Tragfähigkeit wird nicht weniger als 15000t Petroleum erreichen, gegenüber 8000t der z. Z. grössten Tankschiffe.

Auch dieser Neubau wird auf der Germania-Werft in Kiel erstellt werden; er wird nach dem Längsspanten-System erbaut und als Zweischraubenschiff eingerichtet. Seine Abmessungen sind: Länge 160 m, Breite 20,20 m, Seitenhöhe 12,60 m. Zur Fortbewegung dienen zwei einfach wirkende, im Zweitakt arbeitende Dieselmotoren, die bei 125 Umdrehungen in der Minute je rund 1800 PS leisten und damit dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 10 Seemeilen in der Stunde zu geben vermögen. Die Ladung wird in 22 Behältern mitgeführt, die etwa $^2/_3$ der Schiffslänge einnehmen. Zur raschen Entleerung und erforderlichenfalls auch zur Füllung der Laderäume ist eine kräftige Pumpenanlage vorgesehen. B.

Brückenbau.

Bemerkenswerte Brückenbauten in Indien. Auf der Bengal and North-Western Railway in Indien werden zurzeit vier grosse Brücken aufgestellt, von denen zwei über 1000 m lang sind. Von der Grösse der Aufgabe, vier solche Bauwerke gleichzeitig auszuführen, erhält man erst den rechten Begriff, wenn man berücksichtigt, dass, abgesehen von den nicht sehr einfachen Arbeiter- und Lohnfragen, bei jedem solchen Brückenbau eine Anzahl von technischen Schwierigkeiten zu bewältigen sind, welche in der Natur des Landes begründet sind. Vor allem handelt es sich um Wasserläufe, die trotz ihrer Grösse ungeheuren Schwankungen im Wasserstande ausgesetzt sind, die also, bei der gänzlichen Abwesenheit von Uferschutzbauten, das Land zur Zeit des Hochwassers auf weite Strecken hinaus überschwemmen. Wird dadurch die Länge der Brücke gross, so bietet sich andererseits wegen des schlechten, aufgeschwemmten Untergrundes keine Möglichkeit, grosse Spannweiten zu verwenden, weil schon bei kleinen Spannweiten die Pfeilerfundamente bis auf ungewöhnliche Tiefen abgesenkt werden müssen. Zu alledem kommt noch der Umstand, dass alle wichtigeren Bauteile und Werkstättenvorrichtungen aus Europa, vornehmlich aus England, bezogen werden müssen.

Die grösste gegenwärtig auf der Bengal and North-Western Railway im Bau befindliche Brücke ist diejenige über den Ganges bei Allahabad, welche 40 Öffnungen von je 45,75 m Spannweite aufweist und im ganzen 1830 m lang ist. Diese soll im Laufe des Jahres 1912 fertig werden. Die nächstgrösste Brücke über den Gogra bei Manjhi-Ghat besteht aus 18 Öffnungen von je 61 m Weite, ist also 1098 m lang. Von dieser Brücke sind bereits alle Pfeiler und die Unterbauten für 14 Öffnungen fertig, so dass sie wohl bald eröffnet werden kann. Die beiden anderen Brücken über den Gundak bei Bangaha und über den Bagmatti bei Dhang haben 690 und 450 m Gesamtlänge, sind also auch noch recht ansehnliche Bauwerke von dem Umfang der grossen Rheinbrücken, allerdings von kleinerer Spannweite.

Verkehrswesen.

Das Projekt einer Kanalverbindung zwischen dem Wolgabecken und den Wasserstrassen des asiatischen Russlands wird zurzeit im russischen Verkehrsministerium entworfen. Wie die Nachrichten für Handel und Industrie mitteilen, hat man im Laufe des vergangenen Jahres in einer Schlucht des Uralrückens bei Jekaterinburg eine passende Stelle für einen niedrigen Übergang über dieses Gebirge gefunden, wo reiche Wasservorräte zur Verfügung stehen und die Speisung eines Wasserscheidebeckens gesichert erscheint. Vom wirtschaftlichen Standpunkte ist der neuen Wasserstrasse eine sehr hohe Bedeutung beizumessen, da sie den Erzeugnissen Sibiriens einen billigen Transportweg nach dem europäischen Russland eröffnen wird. Die Bearbeitung des Projektes wird voraussichtlich im Jahre 1913 vollendet sein.

Telegraphie.

Neuer Wechselstromwecker. Die beistehend abgebildete Ausführungsform eines Wechselstromweckers ist das neue, von der österreichischen Postund Telegraphenverwaltung angenommene Normalmodell, das in seinen Einzelheiten von Zeliskoausgebildet worden

^{*)} Vgl. Prometheus XXII. Jahrg., S. 751.

ist. Ein besonderer Vorteil des neuen Apparates liegt in der sehr leichten Einstellbarkeit des Glockenankers und der Glockenschalenständer. Die Magnetkerne sind lamelliert, die Wickelung jeder Spule zur Vermeidung des Auftretens hoher Potentialdifferenzen dreifach unterteilt, die ganzen Spulen im Vakuumparaffinbad imprägniert. Der Wecker bewährt sich auch bei sehr langen interurbanen Leitungen ausgezeichnet.

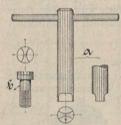
Maschinentechnik.

Zahnräder aus Baumwolle. Beim Antrieb einer schweren Lochstanze in den Werkstätten der General Electric Co. in Schenectady (New York) wurden gusseiserne Zahnräder und die damit zusammenarbeitenden Bronzeritzel durch die unvermeidlichen starken Stösse der Maschine sehr schnell zerstört, während Stahlzahnräder zwar den stossweisen Belastungen gegenüber standhielten, dabei aber ein ganz unerträgliches Geräusch verursachten. Nach mancherlei Versuchen hat man in einem unter sehr hohem Druck zusammengepressten Baumwollfilz ein geeignetes Material für diese Zahnräder gefunden, das sich auch an anderer Stelle schon recht gut bewährt hat und deshalb wohl einige Aufmerksamkeit verdient. Bei kleineren Rädern wird der gepresste Filz, wie bei den bekannten Rohautritzeln, zwischen zwei eiserne Endscheiben geklemmt, die durch einige durchgehende Bolzen zusammengehalten werden. grösseren Rädern aber besteht nur der eigentliche Zahnkranz aus Baumwolle, während Nabe, Speichen und Felge des Rades wie gewöhnlich aus Gusseisen hergestellt werden.

Die Felge hat dabei die Form eines nach aussen, nach der Peripherie des Rades zu offenen U, und die Filzmasse wird eingepresst. Die Zähne werden in den Baumwollfilz hineingeschnitten, und nach ihrer Fertigstellung wird das Ganze mit Öl getränkt, um die Baumwolle unempfindlich gegen Feuchtigkeit und die Angriffe von Ungeziefer zu machen. Ihr Hauptanwendungsgebiet dürften die Baumwollzahnräder im Werkzeugmaschinenbau finden, aber auch sonst können sie, wenn sie sich weiter wie bisher bewähren, gute Dienste leisten überall da, wo bei verhältnismässig grossen Umdrehungszahlen und starken, stossweise auftretenden Belastungen ein geräuschloser Gang angestrebt werden muss.

Praktische Neuerungen.

Eine praktische Form des Schlitzes bei Kopfschrauben. (Mit einer Abbildung.) Das Anziehen und Lösen der häufig verwendeten Schrauben mit geschlitztem Kopf führt, besonders wenn es grössere Kraftanstrengung erfordert, und wenn ein nicht genau passender Schraubenzieher benutzt wird, sehr häufig zum Abrutschen des



Werkzeuges, was nicht selten Handverletzungen verursacht, daneben aber auch Beschädigungen des Schraubenkopfes, die häufig derart sind, dass der Schraubenzieher — auch der sonst gut passende — überhaupt nicht mehr fasst und das Anziehen oder Lösen der

Schraube ganz unmöglich wird.

Zur Vermeidung dieses Übelstandes empfehlen die Blätter für den Betrieb einen durch zwei Kreisbogen begrenzten Schlitz im Kopf der Schraube und einen entsprechend geformten Schraubenzieher, wie in der beistehenden

Abbildung dargestellt. Bei dieser Schlitzform muss der Schraubenzieher stets sicher fassen, er kann nicht abgleiten und dabei die Kanten des Schlitzes beschädigen, und die Kanten des Schraubenziehers können ebenfalls nicht ausbrechen, so dass auch bei grösster Kraftanstrengung ein sicheres Arbeiten gewährleistet ist.

Verschiedenes.

Die Welthandelsflotte zählt nach Lloyds Register für 1911 zurzeit 30087 Schiffe mit zusammen 43147154 t, gegenüber 30058 Schiffen mit 41914765 t im Jahre 1910. Es ist also die erhebliche Zunahme von fast 1½ Mill. t zu verzeichnen, während im Vorjahre ein geringer Rückgang gegenüber dem Jahre 1909 festgestellt werden musste. Die Seglerflotte hat auch im letzten Jahre wieder stark abgenommen, doch wird dieser Abgang durch das kräftige Wachstum der Dampferflotte mehr als ausgeglichen. Den Anteil der Dampfer und Segelschiffe an der Welthandelsflotte zeigt die nachstehende Tabelle, die auch über Zunahme der Dampfer und Abnahme der Segler Aufschluss gibt.

| atau malaunia | 1910 | 1911 | Zunahme bzw. Ab- nahme gegen das Vorjahr. |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| Anzahld. Dampfer Tonnage derselben Anzahl der Segler Tonnage derselben | 37 290 695 8 050 | 38 781 572 7 614 | + 1 490 877 - 436 |

Die Schiffe unter 100 t sind in den vorstehenden Angaben nicht enthalten. Im Bau begriffen waren, ebenfalls nach *Lloyds Register*, am 30. September 1911 insgesamt 837 Schiffe über 100 t, davon auf britischen Werften 493 mit 1,45 Mill. t und auf den Werften der übrigen Länder 344 Schiffe mit zusammen 0,717 Mill. t.

* Die Erfindertätigkeit in England ist in den letzten 25 Jahren weniger fruchtbringend gewesen als die in anderen Ländern. Nach einer Zusammenstellung der Westminstergazette sind im genannten Zeitraume alle bedeutenden Erfindungen ausserhalb Englands gemacht worden. Die alleinige Ausnahme bildet die Parsons-Turbine. Die elektrische Beleuchtung hat ihren Ursprung in Amerika, das Telephon ist eine deutsche, in Amerika weiter entwickelte Erfindung, die drahtlose Telegraphie wurde in Italien erfunden, der moderne Betonbau stammt aus Frankreich usw. An der starken Entwicklung der Aluminium-Industrie ist England unbeteiligt, die Elektrostahlherstellung und andere Verbesserungen in der Eisen- und Stahlerzeugung sind nicht von England ausgegangen, die kräftig aufblühende Acetylen-Industrie und das, was mit ihr zusammenhängt, sind in England wenig vertreten, die chemische Grossindustrie und ihr gewaltiger Aufschwung sind fast ausschliesslich Resultate deutschen Erfindergeistes, und auch auf dem neuesten technisch-wissenschaftlichen Gebiet, in der Luftschiffahrt, ist in England nur sehr wenig geleistet worden, wenn man die Erfolge französischer, amerikanischer und deutscher Flugtechniker zum Vergleiche heranzieht. Als Grund für diese auffällige Rückständigkeit englischer Erfindertätigkeit nimmt man wohl nicht mit Unrecht die Tatsache an, dass die englische Technik und Industrie zu wenig Beziehungen zu den exakten Wissenschaften haben.

Das feuersichere Stroh- und Rohrdach, nach seinem Erfinder auch Gernentz-Dach genannt, dessen Anwendung für ländliche Gebäude von den Heimatschutzvereinen besonders empfohlen und begünstigt wird, ist in folgender einfacher Weise herzustellen. Mit dünnem Eisendraht genähte, gleichmässig dicke und nach Bedarf zurechtgeschnittene Stroh- oder Rohr(-Reet-)Matten werden mit einer Mischung von Lehm, Gips und Gasoder Salzwasser getränkt, noch feucht auf das Sparrenund Lattengerüst des Dachstuhles gebracht und dort mit Draht befestigt. Die Firste bedürfen einer besonderen Ausführung, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Das ablaufende Traufwasser ist anfangs schmutzig, da die Imprägnierung vom Regen etwas ausgewaschen wird. Das Dach sieht fast genau so aus wie ein gewöhnliches Stroh- oder Rohrdach, bietet jedoch dem Wind nicht soviel Angriffspunkte wie dieses; es ist ziemlich leicht, hält ausserdem Ungeziefer fern und soll ebenso feuersicher sein wie die sog. harten Deckungen, also wie Schiefer-, Ziegel- und Pappdach. Da es jedoch gegenüber der alten weichen Bedachung in bezug auf Leichtigkeit, schlechte Wärmeleitung und gute Lüftung über die ganze Fläche im Nachteil ist, ferner nur als steiles Winkeldach ausgeführt werden kann und sich auch kaum billiger stellt als harte Deckung, so zieht nicht nur der Landwirt die letztere häufig vor, sondern auch in Fachkreisen erheben sich nunmehr Zweifel an der Zweckmässigkeit der neuen Bedachungsart. So sagt z. B. Reg.- und Baurat Noack, Berlin, am Schlusse einer Besprechung des Gernentz-Daches in der Deutschen Bauzeitung:

Wie lange wir noch die alten bewährten Stroh- und Rohrdächer auf unseren landwirtschaftlichen Gebäuden behalten werden, muss die Zeit lehren; sie so lange wie möglich zu erhalten, scheint mir im wirtschaftlichen Interesse besonders des kleinbäuerlichen Besitzers und Landarbeiters erstrebenswert. Aber das Bestreben, lediglich der äusseren Erscheinung wegen das alte Strohdach unter Verzicht auf die hergebrachte Ausführungsart und ihre Vorteile durch ein Surrogat vorzutäuschen, scheint mir auf die Dauer nicht durchführbar und auch aus ästhetischen Gründen nicht ganz unbedenklich. B.

[12511]

Stiftungen.

Aus der Adolf-Salomonsohn-Stiftung, welche den Zweck hat, "Beihilfen zu gewähren behufs Förderung wichtiger Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften (einschliesslich Biologie und Medizin) durch hervorragend tüchtige Kräfte, denen für die längere Dauer der Forschung genügende Mittel nicht zur Verfügung stehen", sind stiftungsgemäss bis zu 2250 M. zur Verwendung verfügbar.

Bewerbungen sind bis zum 1. März 1912 schriftlich an den Ministerialdirektor Dr. Schmidt in Berlin, Wilhelmstrasse 68, mit der Aufschrift "Adolf-Salomonsohn-Stiftungssache" zu richten.

* * *

Deutsches Museum. Für die vom Deutschen Museum begründete Reisestiftung, welche den Zweck hat, Absolventen von Mittelschulen und Lehrerseminaren aus allen Teilen des Reiches eine Reise nach München und das eingehende Studium des Deutschen Museums zu ermöglichen, sind zurzeit bereits 83 Stipendien zu 1500 Mark, also insgesamt 124500 Mark gezeichnet.

In den letzten Tagen haben nun auch die städtischen Kollegien von Nürnberg den Beschluss gefasst, in den Haushaltplan für das Jahr 1912 vier Reisestipendien von je 1500 Mark einzusetzen.

Personalnachrichten.

Dem Inhaber der optisch-astronomischen Werkstatt C. A. Steinheil Söhne, Dr. Rudolf Steinheil in München, wurde der Titel eines Kgl. Professors verliehen.

Neues vom Büchermarkt.

Biscan, Prof. Wilh., Direktor und Begründer des städtischen Elektrotechnikums Teplitz. Die Dynamomaschine. Zum Selbststudium für Mechaniker, Installateure, Maschinenschlosser, Monteure usw. sowie als Anleitung zur Selbstanfertigung von Dynamomaschinen leicht fasslich dargestellt. Zwölfte, vermehrte Auflage. Mit 96 Abbildungen und Konstruktionszeichnungen. (IV, 104 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Oskar Leiner. Preis geh. 2 M., geb. 2,75 M.

Ein Buch, das nahezu unverändert in 12. Auflage erscheinen kann, hat mehr als seine Daseinsberechtigung erwiesen. Wie aus dem Titel hervorgeht, wendet sich der Verfasser ausschliesslich an den Praktiker. Unter Vermeidung jeglicher theoretischer Betrachtungen und ohne allen mathematischen Apparat werden in acht Kapiteln ausser den Grundgesetzen der Elektrizität besonders die Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen beschrieben. So wenig das Buch in der Hand des Diplomelektroingenieurs bedeutet, so wertvoll kann es denen sein, die ohne jegliche Vorkenntnisse Verständnis für das Wesen und die Bedienung der Dynamomaschinen erlangen wollen.

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Herausgegeben von Dr. Freiherr von Röll, Sektionschef im K. K. Österr. Eisenbahnministerium, in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage. Mit zahlreichen Textabbildungen und Tafeln. Lfg. 1 bis 4. (192 S.) Lex.-80. Wien 1911, Urban & Schwarzenberg. Vollständig in etwa 8 Bänden zu je 10 Lieferungen. Preis pro Lieferung 1,50 M., pro Band geb. 18,50 M.

Das in den Jahren 1890 bis 1895 zum ersten Male herausgekommene und s. Z. vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen ausgezeichnete, das gesamte Gebiet des Eisenbahnwesens umfassende Werk beginnt nunmehr in zweiter Auflage zu erscheinen.

Die Entwicklung des in demselben behandelten, wohl die grösste Vielseitigkeit aufweisenden Gebietes des Verkehrswesens hat in diesem Zeitabschnitt sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung gewaltige Fortschritte gemacht, und diesen will die Neuauflage gerecht werden. Das gross angelegte Werk, in dessen Bearbeitung sich die hervorragendsten Eisenbahnfachleute Deutschlands und Österreichs geteilt haben, soll in der Hauptsache umfassen: Vorarbeiten und Bau, Signal- und Sicherungsanlagen, Betriebsmittel und Ausrüstung, Betriebs- und Verwaltungsdienst, Eisenbahnrecht, Eisenbahnpolitik sowie Geschichte, Geographie und Statistik der Eisenbahnen. Es wird sich nicht nur

auf die Bahnen Deutschlands und Österreich-Ungarns beschränken, sondern auch diejenigen anderer Länder gebührend berücksichtigen.

Die vorliegenden Lieferungen sind sowohl in textlicher Beziehung als auch in Hinsicht auf die Abbildungen und Tafeln mustergültig, und man darf dem Fortgang der Herausgabe des auf etwa 80 Lieferungen oder acht Bände berechneten Werkes mit Interesse entgegensehen.

Lübsen, H. B. Ausführliches Lehrbuch der Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht und mit Rücksicht auf die Zwecke des praktischen Lebens. 27. Auflage.
Neubearbeitet von Prof. Dr. A. Donadt. (IV, 283 S.)
80. Leipzig 1911, Friedrich Brandstetter. Preis geh.
4 M., geb. 4,50 M.

Lütgens, Dr. Rudolf, Oberlehrer an der Oberrealschule vor dem Holstentore, Hamburg. Valparaiso und die Salpeterküste. (38 S. m. 25 Abbildgn.) 8°.
(Meereskunde Heft 54.) Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 0,50 M.

Maurer, Professor Dr. H. Der Kreisel als Kompassersatz auf eisernen Schiffen. (32 S. m. 15 Abbildgn.) 80. (Meereskunde Heft 55.) Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohu. Preis 0,50 M.

Meyers Historisch-Geographischer Kalender für das Jahr 1912. XVI. Jahrgang. Mit 366 erläuterten, historisch und geographisch denkwürdigen Landschafts- und Städtebildern, Porträten, interessanten Darstellungen aus dem Gebiete der Literatur-, Natur-, Kultur- und Kunstgeschichte sowie einer Jahresübersicht. Als Abreisskalender eingerichtet. Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis 1,75 M., Liebhaberausgabe 2,25 M.

Michelsen, Fregattenkapitän, Kiel. Unterseebcots-Unfälle. Unter besonderer Berücksichtigung des Unfalles auf "U 3". (40 S. m. 25 Abbildungen.) 8°. (Meereskunde Heft 53.) Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 0,50 M.

Roth, Dr. W. A., ausserordentlicher Professor an der Universität Greifswald, und Dr. F. Eisenlohr, Privatdozent an der Universität Greifswald. Kefraktometrisches Hilfsbuch. Mit 27 Figuren, 17 Tabellen sowie Logarithmen. (VIII, 146 S.) gr. 80. Leipzig 1911, Veit & Comp. Preis geb. 6 M.

Wille, R., Generalmajor z. D., und F. Wille, Hauptmann und Militärlehrer an der Militärtechnischen Akademie. Granatschrapnel — Brisanzschrapnel. Mit 6 Textbildern. (V, 64 S.) gr. 8°. Berlin 1911, R. Eisenschmidt. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,60 M.

Himmelserscheinungen im Februar 1912.

Die Deklination der Sonne nimmt in diesem Monat von — 17° auf — 8° zu, so dass die Tageslänge bereits Mitte des Monats wieder über 10 Stunden beträgt. Die Zeitgleichung nimmt von + 13 m 38 s bis

auf + 14 m 26 s am

12. des Monats zu,
um dann bis Ende
des Monats auf
+ 12 m 34 s zu fallen.
Am 20. tritt die
Sonne in das Zeichen
der Fische. Sonnenflecken treten nur
vereinzelt auf.

Merkur ist Morgenstern. Er geht rechtläufig vom Steinbock zum Wassermann, ist am 4. in Sonnenferne und am 25. in grösster südlicher heliozentrischer Breite. Er kommt am 7. mit Uranus in Konjunktion.

Venus ist ebenfalls Morgenstern und bewegt sich rechtläufig im Steinbock. Sie geht gegen 6 Uhr

auf und befindet sich am 26. im niedersteigenden Knoten ihrer Bahn. Am 24. ist sie in Konjunktion mit Uranus.

Mars ist rechtläufig im Stier und ist bis nach Mitternacht gut zu beobachten.

Jupiter ist rechtläufig im Skorpion und geht früh 3 Uhr auf.

Saturn ist rechtläufig im Stier. Er kommt am 3. zur Sonne in Quadratur und ist bis Mitternacht zu beobachten.

Uranus ist rückläufig im Steinbock und nur kurze

Zeit am Morgenhimmel zu sehen.

Neptun ist rückläufig in den Zwillingen und kann die ganze Nacht beobachtet werden.

Die Phasen des Mondes sind: am 3. Vollmond, am 10. letztes Viertel, am 18. Neumond und am 25. erstes Viertel. Er ist am 2. in Erdnähe und am 14. in Erdferne. Mit dem Mond treten in Konjunktion: am II. Jupiter, der 4º 37' nördlich davon vorbeigeht; am 14. Venus (5º 44 nördl.); am 17. Merkur (2º 48' nördl.); am 24. Saturn (4 0 23 ' südl.) und am 26. Venus, welche 10 44' südlich bleibt.

Sinks

Sinks

Agency

Der nördliche Fixsternhimmel im Februar um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Sternschnuppen treten besonders am Anfang und Ende des Monats auf; am 9. sind häufig Feuerkugeln sichtbar.

Der Veränderliche Algol erreicht sein Minimum am 14., 17. und 19. M.