



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1099. Jahrg. XXII. 7.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. November 1910.

Inhalt: Ein technischer Rundgang durch die Weltausstellung in Brüssel 1910. Mit zehn Abbildungen. — Zur Verbreitung unserer Schlangen. Von K. W. PFISTER. — Fortschritte im Bau von Metallfadenlampen. Von Ingenieur A. BENETSCH. Mit drei Abbildungen. — Die Entwicklung des Unterseebootwesens. — Vergessenes aus der Geschichte des Eisenbahnwesens. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Neuer Mast für Strassenlampen. Mit zwei Abbildungen. — Afrikanische Seide. — Über Wirkung und Anwendung der Bäder bei Tieren. — Eine neue Dreifarbenkamera. Mit einer Abbildung. — Reibungsrollen-Andreh-Vorrichtung für Schwungräder. Mit einer Abbildung. — War den Alten die Achsendrehung der Erde bekannt? — Bücherschau.

Ein technischer Rundgang durch die Welt- ausstellung in Brüssel 1910.

Mit zehn Abbildungen.

Wer als Deutscher die diesjährige Weltausstellung in Brüssel aufgesucht hat, wird unwillkürlich geneigt gewesen sein, Vergleiche zwischen der Leistungsfähigkeit unseres Vaterlandes und derjenigen der anderen grossen Industriestaaten zu ziehen. Ist doch eine Weltausstellung die einzige Gelegenheit, wo solche Vergleiche in grossem Massstabe, d. h. mit Bezug auf die gesamte gewerbliche und wissenschaftliche Tätigkeit, angestellt werden können.

Im vornherein sei erklärt, dass Deutschland sich eines solchen Vergleiches keineswegs zu schämen brauchte.

Das Äussere der deutschen Abteilung hob sich ganz eigenartig von den übrigen Teilen ab. Während die meisten grossen Gebäude der Ausstellung mehr oder weniger die hergebrachte Ausstellungsarchitektur zeigten, wie man aus der Darstellung des Hauptgebäudes in Abbildung 81 erkennen wird, fiel die deutsche Ausstellung, von

der die Abbildung 82 eine Hauptansicht zeigt, in Stil und Anordnung der Gebäude gegenüber allem, was man bisher auf Ausstellungen zu sehen gewöhnt war, deutlich ab. Es mag sein, dass der ausgesucht einfache Linienriss, der sich hier aussprach, dem Ausländer nicht gefallen hat, es mag ferner sein, dass der Vorwurf, die deutschen Ausstellungsgebäude seien zu niedrig gewesen und wären nicht genügend in den Vordergrund getreten usw., etwas Berechtigung hat, trotzdem wird jeder Besucher der Ausstellung den unauslöschlichen Eindruck mit sich genommen haben, dass die Leistungsfähigkeit Deutschlands unübertroffen dastehe, und dass zweifellos Deutschland der Sieg in diesem Wettstreit zugestanden werden müsse.

Im Rahmen eines von vornherein beschränkten Berichtes ist es nicht angängig, die in mehr als 100 Klassen verteilten Gebiete, die auf der Ausstellung vertreten waren, auch nur zu streifen, geschweige denn die Stellung der einzelnen Länder hierin genauer zu kennzeichnen. Wir begnügen uns daher damit, das Wesentlichste zu vermerken, was uns begegnete, und auf das

Bedeutungsvolle gewisser Erscheinungen hinzuweisen.

Der erste Teil unseres Rundganges, den wir am Haupteingange, von der Avenue Louise

Abb. 81.



Das Hauptgebäude der Weltausstellung.

kommend, begannen, und bei dem wir die in dem Hauptgebäude der Ausstellung untergebrachten Zweige der belgischen Bekleidungs- und Nahrungsmittelindustrie antrafen, war schnell vorüber. Auch die in einem kleinen Seitengang untergebrachte belgische elektrische Industrie bot nichts Besonderes. Wir betraten sodann die englische Industrieausstellung, in welcher uns neben verschiedenen kunstgewerblichen Erzeugnissen und der Abteilung für Bergbau, welche vom Home Office beschickt worden war, eine Sammelausstellung der englischen Automobilindustrie ins Auge fiel.

Auf dem Stande der Daimler Motor Company, Coventry, wurden mehrere Wagen mit Motoren von Knight vorgeführt.

Die Bauart dieses Motors, auf die wir hier nicht näher eingehen können, ist überaus ungewöhnlich und erklärt voll auf das Aufsehen, das seine Vorführung auf der englischen Olympia-Ausstellung voreinigigen Jahren erregte. Die Vorteile derselben sollen zunächst in dem Fortfallen des Geräusches, in den grossen Einlass- und Auspuffquerschnitten, in der geschlossenen Form des Kompressionsraumes, welcher die Wärmeausstrahlungen vermindert, sowie in der Verminderung des Motorgewichtes durch den Fortfall einzelner Teile bestehen. Die bisher

angestellten Versuche haben insbesondere ergeben, dass der Motor sehr leicht regulierbar ist, und dass es keinerlei Schwierigkeiten bereitet, die Kolben und die Schieber dauernd dicht zu erhalten.

In der gleichen Ausstellung sahen wir mehrere Motoromnibusuntergestelle der Rykniel Motor Company, von welchen eines, das bereits 32000 km zurückgelegt hat, noch recht brauchbar erschien.

Aus der englischen gelangte man in die französische Industrieabteilung. Hier war namentlich die Abteilung der Eisenindustrie für den Techniker bemerkenswert. Abgesehen von einigen kleineren Geschützen wurden auf dem Stande der Compagnie des Forges des Chatillons, Comentry, mehrere Pendelschlaghämmer vorgeführt, von denen der grösste

eingekerbte Stäbe von 30 mm Dicke zu durchschlagen imstande war.

Die anschliessende italienische Abteilung, die eine Fülle von Marmor- und anderen Kunstgegenständen enthielt, bot nur verhältnismässig wenig für den Ingenieur. Die Fabricca Italiana Automobili in Turin hatte unter anderem eine Motorfeuerspritze, die einzige auf der ganzen Ausstellung, ausgestellt, bei welcher eine über der Plattform befindliche Zentrifugalpumpe durch

Abb. 82.



Gebäude der deutschen Ausstellung.

eine Gelenkkette von einer Stelle zwischen Kuppelung und Getriebe des Motorwagens angetrieben wird.

Das auf dem Stande der Werft Fiat San

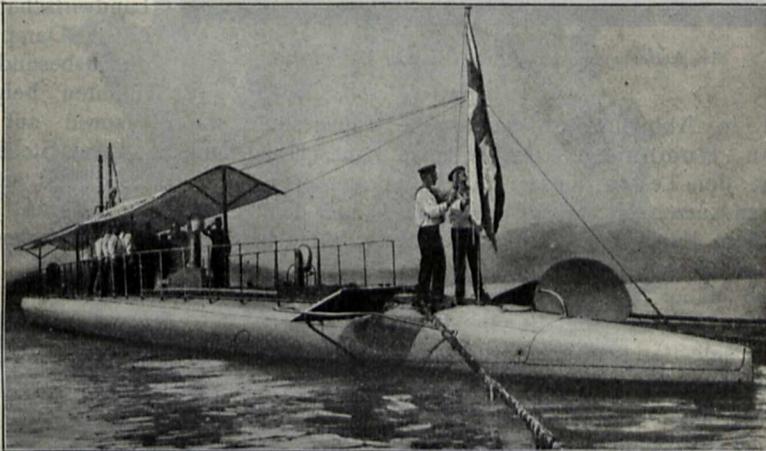
Giorgio, Spezia, ausgestellte Modell des neuesten Unterseebootes der Laurentibauart stellte das in Abbildung 83 wiedergegebene Unterseeboot *Hvalen* der schwedischen Marine dar, welches bei 42,48 m grösster Länge, 4,28 m grösster Breite und 2,50 m Tiefgang im aufgetauchten Zustande 185 Tonnen Wasserverdrängung besitzt. Das Boot hat nach seiner Übergabe die Reise von Spezia nach Stockholm ohne jede Begleitung ausgeführt. Das Wesentliche der Laurentibauart zeigt der in Abbildung 84 dargestellte Querschnitt, der im Gegensatz zu dem anderer Unterseeboote nicht eine kreisrunde, sondern die bei anderen Schiffen gebräuchliche Form aufweist. Gegenüber einem Unterseeboot mit Kreisquerschnitt von gleicher grösster Breite wird hierbei an Aufbauten über der Wasserlinie gespart, weil der wasserdichte Aufbau, welcher durch Fach-

werkträger versteift ist, viel niedriger gehalten werden kann. Die Stabilität des Bootes soll hierdurch wesentlich erhöht werden. Von dem Ende der italienischen Abteilung aus hatte man von dem erhöhten Boden der Industriehalle einen fesselnden Blick auf

die etwas tiefer liegende, riesige internationale Maschinenhalle, in welcher, ausser den deutschen, alle Maschinen untergebracht waren. Von dieser

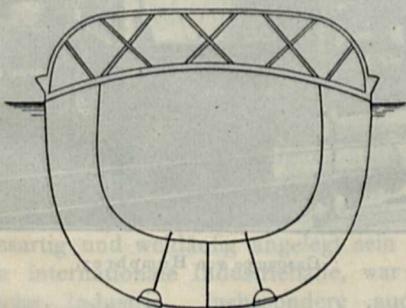
und die sehenswertesten Gegenstände herauszugreifen. Die beiden zunächst liegenden Längsschiffe der Halle beherbergten Italien; hier hatte die Firma Franco Tosi in Legnano eine 5000 pferdige Turbodynamo ihrer neueren Bauart ausgestellt, welche zeitweilig, wenn auch wenig belastet, im Betriebe zu sehen war. Auch eine grosse Francisturbine von Ingenieur A. Riva in Mailand, welche bei einem Wasserverbrauch von 3300 l in der Sekunde und 95 m Gefälle 3200 PS leistet, war es wert, näher besichtigt zu werden. Neben der italienischen Abteilung befand sich die Ausstellung von Gebr. Sulzer in Winterthur, wo einige Hochdruck-Zentrifugalpumpen und Ventilatoren sowie eine Dampfturbine zu sehen waren. Hieran schloss sich die holländische Abteilung, zu deren Ergänzung ein riesenhafter Eimerkettenbagger (Abb. 85) der

Abb. 83.



Das schwedische Unterseeboot *Hvalen*.

Abb. 84.



Querschnitt durch das Unterseeboot *Hvalen*.

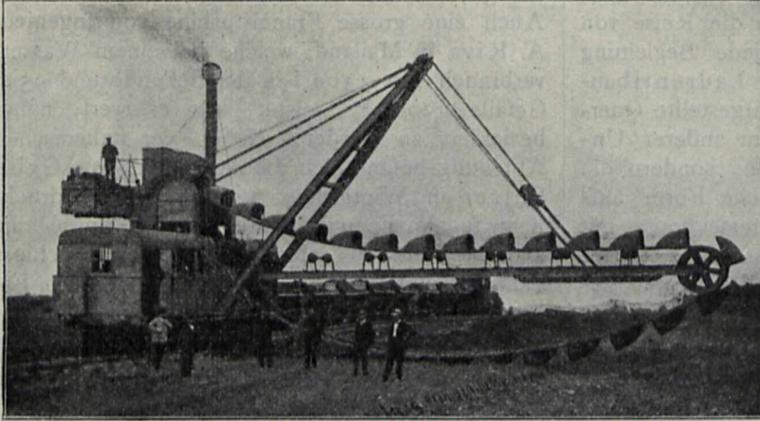
erhöhten Stelle aus war es auch verhältnismässig leichter, sich in dem Wirrwarr zurechtzufinden

(Abb. 85) der Werft Gusto von A. F. Smulders in Schiedam auf dem Gelände hinter der Maschinenhalle in Naturgrösse ausgestellt war. In der holländischen Abteilung stellten ferner die Gebr. Stork & Co. in Hengelo unter anderem eine vollständige Zucker-

rohrmühle aus, welche von einer einzylindrigen Dampfmaschine durch mehrfache Zahnräderübersetzungen angetrieben wird, auf der Ausstellung aber durch einen kleinen Elektromotor im Leergang gehalten wurde. In dieser Mühle wird das Zuckerrohr zunächst zwischen zwei kantigen Walzen gebrochen und dann selbsttätig zwei Walzstühlen mit je drei glatten Quetschwalzen zugeführt, und aus den grossen Übersetzungen der Zahnräder lässt sich ungefähr ermessen, welche ungeheueren Kräfte hierbei ausgeübt werden müssen. Gebr. Stork & Co. stellten ferner eine Stumpfsche Gleichstrommaschine aus, auf die wir noch zurückkommen werden. In der holländischen Abteilung war ferner von der niederländischen Fabrik Werkspoor ein 600 pferdiger Dieselmotor mit 4 Zylindern von 500 mm Durchmesser und 650 mm Hub ausgestellt, der einzige grössere Dieselmotor auf der Ausstellung, dessen Konstruktion in mancher Beziehung bemerkenswert ist.

Das interessanteste, von den Ausstellungsbesuchern aber wenig verstandene Stück der ganzen Ausstellung befand sich auf dem folgenden englischen Teile, nämlich eine im Betriebe

Abb. 85.



Eimerkettenbagger der Werft Gusto.

vorgeführte und in Abbildung 86 dargestellte Gaspumpe von Humphrey. Das Prinzip dieser Pumpe ist den Lesern dieser Zeitschrift nach einer früheren kurzen Mitteilung*) bekannt. Inzwischen hat diese Pumpe jedoch Fortschritte gemacht, so dass es sich lohnt, auch die Einzelheiten noch näher zu besichtigen. Besonders interessant ist z. B., wie die Steuerung der Ventile ganz selbsttätig arbeitet. Die Abbildung zeigt im wesentlichen die Anlage, wie sie auf der Ausstellung im Betriebe vorgeführt wurde, nämlich in Verbindung mit einer etwa 26 m langen Ringleitung von 160 mm Weite und einem 8,9 m hoch liegenden Behälter, aus welchem das geförderte Wasser selbsttätig immer wieder dem Saugbehälter zufließt. Die Pumpe leistet 1035 cbm in der Stunde, wurde aber auf der Ausstellung nicht durch einen Sauggasgenerator, welcher dort unweit davon zu sehen war, sondern durch Leuchtgas betrieben. Der Generator war nur aufgestellt, um zu zeigen, wie klein die Gasanlage sein darf, welche für den Betrieb der Pumpe ausreicht. Bemerkenswert ist, dass eine Anlage von 1000 PS Leistung, welche in der Sekunde 1000 l Wasser auf eine Höhe von 60 m heben soll, in Deutschland ausgeführt werden soll, nachdem die Versuche, welche Professor E. Meyer von der Technischen Hochschule Charlottenburg mit einer solchen Pumpe in England angestellt hat, sehr günstige Ergebnisse geliefert haben. Man beabsichtigt dann, das Wasser in Turbinen arbeiten zu lassen, und hofft, auf diese Weise elektrischen Strom unter Umständen billiger als in einer Dampfanlage erzeugen zu können.

*) Vgl. Prometheus XXI. Jahrg., S. 183.

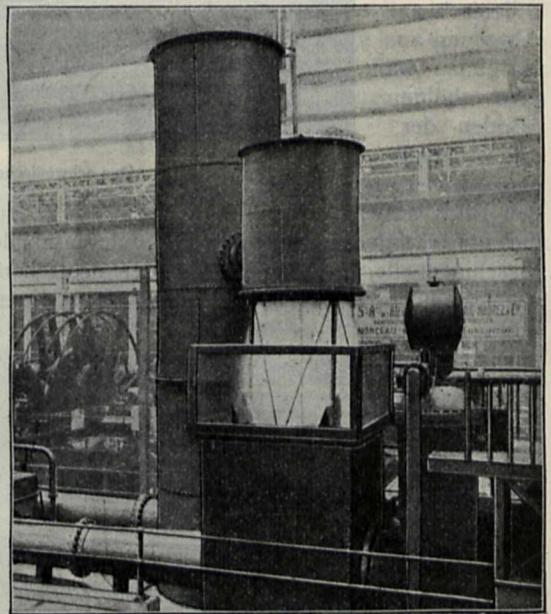
Weiterhin in der englischen Abteilung waren auch die von den bekannten Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen veranstalteten Ausstellungen, in denen Lokomobilen, Strassenlokomotiven, Dampfwalzen usw. vorgeführt wurden, recht sehenswert.

Unter anderem stellte die Firma Ruston Proctor & Co., Lincoln, einen Dampfbagger mit grossem, 8000 kg fassendem Greifer in Naturgrösse aus. In der Nähe befand sich auch der Stand der Firma Crossley Bros in Birmingham, welche als Erzeugerin von Gasmaschinen und Petroleummaschinen auch bei uns sehr bekannt ist.

Auf die vielen Maschinen der Textilindustrie, für die Landwirtschaft usw., auf die grossen Dampfördermaschinen, die insbesondere von den berühmten belgischen Fabriken

ausgestellt waren, sowie auf die Werkzeugmaschinen kann an dieser Stelle nur gerade hingewiesen werden. Erwähnt sei nur noch, dass auf dem Stande der Firma John Cockerill als ein sehr lehrreicher Vergleich zwischen dem

Abb. 86.



Gaspumpe von Humphrey.

alten und dem modernen Maschinenbau neben einer stehenden Dampfgebläsemaschine, welche noch mit Niederdruck und mit der alten Knaggensteuerung arbeitet, eine moderne Hochofengasgebläsemaschine von 2400 PS Leistung zu sehen war, welche für ein Stahlwerk bestimmt ist, aber

leider nicht im Betriebe vorgeführt werden konnte. Auf der einen Seite der niederländischen Maschinenhalle schloss sich noch die mit 10 Wasserrohrkesseln der belgischen Firma de Naeyer versehene Kesselanlage an, welche von der Gesellschaft für Hochdruckrohrleitungen in Berlin mit einer ausgedehnten Dampfleitungsanlage versehen worden war. Die Kesselanlage lieferte 50000 kg Dampf stündlich und versorgte acht grosse Dampfmaschinen und Dampfturbinen in der beschriebenen Maschinenhalle.

In der internationalen Eisenbahnhalle waren nur Fahrzeuge der belgischen, schweizerischen, italienischen und französischen Bahnen vorhanden, auf die wir hier nicht näher eingehen können.

Wir kommen zu der deutschen Ausstellung, welche die ganze östliche Ecke des Ausstellungsgeländes bedeckte.

Wir übergehen die zunächst liegende Halle für Kunstausstellung, Ausstellung der graphischen und Kunstgewerbe usw., die in ihren Einzelheiten gewiss sehenswert waren, deren Würdigung aber ausserhalb des Rahmens dieses Berichtes liegt. In der Industriehalle, die naturgemäss bei weitem nicht so grossartig und weitläufig angelegt sein konnte wie die internationale Industriehalle, war unsere chemische Industrie, insbesondere auch die Sprengstoffindustrie, recht stark vertreten, während man auf diesem Gebiete, abgesehen von England, in der internationalen Halle wenig finden konnte. Bemerkenswert waren hier ferner die Ausstellungen der bekannten deutschen Auto-

mobilmfabriken, von Daimler, den Adlerwerken, Dürkopp, den Bergmann-Elektrizitätswerken, der Norddeutschen Armaturen- und Maschinenfabrik usw., deren Erzeugnisse auf dem Gebiete des Motorwagenbaues im allgemeinen bekannt sind. Die Daimler-Motoren-Gesellschaft hatte neben ihren neuen Cardan-Wagen und ihrem Motoromnibus einen ihrer grossen Marinemotoren und mehrere

Luftschiffmotoren ausgestellt. Die Adlerwerke führten ebenfalls mehrere Ausführungen ihrer Luftschiffmotoren vor.

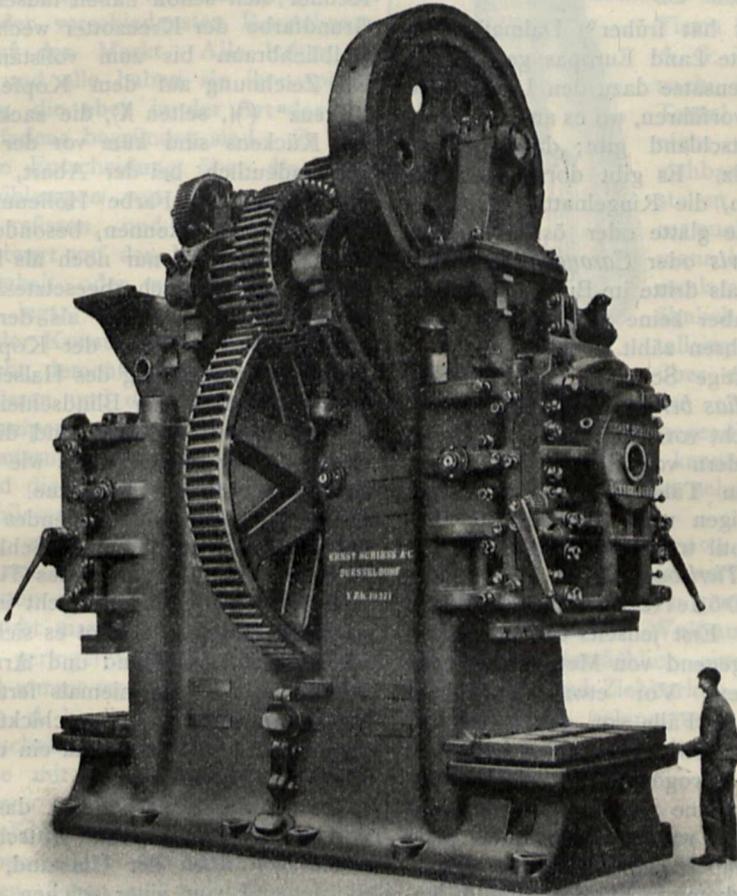
Umfangreich war auch die deutsche Abteilung für Musikinstrumente, wo es sich verlohnte, eine Zeitlang zu verweilen, um die automatische Geige von Ludw. Hupfeld in Leipzig spielen zu hören, welche man ruhig als die zweitgrösste Sehenswürdigkeit der Ausstellung bezeichnen kann.

Die Maschinenausstellung der deutschen Ab-

teilung war in mehrere Räume verteilt und möglichst in Gruppen von Arbeitsmaschinen und Kraftmaschinen getrennt. Besonders reichlich und ansehnlich waren die deutschen Werkzeugmaschinenfabriken vertreten, welche wohl zum ersten Male auf einer internationalen Weltausstellung ihre Vollwertigkeit gegenüber den amerikanischen Werkzeugmaschinenfabriken bewiesen haben. Auch eine Reihe von Sondermaschinen waren hier zu sehen.

Eine der grössten in der deutschen Abteilung vorhandenen Werkzeugmaschinen, eine doppelte Stanzpresse für Laschen (Abb. 87), welche

Abb. 87.



Stanzpresse der Firma Ernst Schiess in Düsseldorf.

80000 bis 1000000 kg Druck an der Scherfläche ausüben kann, hatte die Firma Ernst Schiess in Düsseldorf ausgestellt. Nicht weit davon stand eine riesige, elektrisch betriebene Blechschere für Hüttenwerke der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.

(Schluss folgt.) [12002a]

Zur Verbreitung unserer Schlangen.

Von K. W. PFISTER.

Der *Prometheus* hat früher*) Dalmatien als das schlangenreichste Land Europas geschildert. Ich möchte im Gegensatz dazu den Lesern eine von den Gegenden vorführen, wo es am wenigsten Schlangen in Deutschland gibt; das sind das Elsass und die Pfalz. Es gibt dort tatsächlich nur zwei Schlangen, die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) und die glatte oder österreichische Natter (*Coluber laevis* oder *Coronella austriaca*). Dazu kommt noch als dritte im Bunde die Blindschleiche, welche aber keine Schlange ist, sondern zu den Eidechsen zählt.

Die einzige giftige Schlange Deutschlands, die Kreuzotter (*Pelias berus*), kommt in der genannten Gegend nicht vor. Man kann die ganzen Vogesen durchwandern von Norden bis Süden, in die entlegendsten Täler dringen, die höchsten Spitzen besteigen und wird nirgends dieses gefährliche Reptil treffen. Bestätigt wird das auch von Brehm (*Tierleben*), Blum (*Verbreitung der Kreuzotter*), Döderlein (*Das Reichland Elsass-Lothringen*). Erst jenseits der Mosel, besonders in der Umgegend von Metz, findet man wieder Giftschlangen. Vor etwa 30 Jahren kamen dort so häufig Fälle vor, dass Leute von Vipern und Kreuzottern gebissen wurden, dass sich die Behörde bewogen fühlte, eine Prämie von 1 M. für erwachsene und 50 Pfg. für junge Tiere zu zahlen. 1888 wurden allein deren 1104 abgeliefert. Die Viper (*Vipera aspis*), welche noch bei Metz vorkommt, ist nicht minder gefährlich als die Kreuzotter, hat aber als eigentliche Heimat Frankreich, Italien und die Schweiz. Über die Mosel hinaus gehen diese Schlangen nicht. Grosse Flüsse scheinen ihnen überhaupt ein unüberwindliches Hindernis zu sein. Ebenso bildet auf der andern Seite der Rhein die Grenze. So gern die Ringelnatter ins Wasser geht zum Baden oder Fischfang, so sehr vermeidet die Kreuzotter dieses Element. Erst jenseits des Rheins, im Schwarzwald und im schwäbischen Jura, kommt die Kreuzotter wieder vor. In der Hohenzollernschen Alb allein wurden 1907 nahezu 1000 Stück gefangen.

Trotzdem wiederholt von sachkundiger Seite festgestellt worden ist, dass es in den Vogesen keine Giftschlangen gibt, herrscht noch immer

landauf, landab eine sehr grosse Furcht vor den Schlangen. Abgesehen davon, dass unwissende Leute die harmlose Blindschleiche für giftig halten, wird besonders die glatte Natter fortwährend von sogenannten „Kennern“ für eine Kreuzotter gehalten und muss für deren Missetaten büssen. In der Tat haben beide Tiere grosse Ähnlichkeit miteinander. Dazu kommt, dass sie je nach Alter, Geschlecht, Jahreszeit und Standort sich so sehr verändern, dass sogar wirkliche Kenner sich schon haben täuschen lassen. Die Grundfarbe der Kreuzotter wechselt vom hellen Gelblichbraun bis zum vollständigen Schwarz. Die Zeichnung auf dem Kopfe, das berühmte „Kreuz“ (), (selten X), die zackige Linie längs des Rückens sind kurz vor der Häutung ziemlich undeutlich, bei der Abart, die man wegen ihrer schwarzen Farbe Höllennatter nennt, gar nicht mehr zu erkennen, besonders beim Weibchen. Da bleibt nur noch als kennzeichnendes Merkmal der deutlich abgesetzte Kopf der Kreuzotter, bedeutend dicker als der Hals, während bei der glatten Natter der Kopf mit nur ganz geringer Einschnürung des Halses in den Rumpf übergeht und bei der Blindschleiche alles gleichmässig dick ist. Ferner sind die Schuppen der glatten Natter nicht gekielt wie bei den andern Schlangen, daher ihr Name. Ein Schlangenkennner gab mir einst folgendes Mittel als ganz untrüglich an, um die giftige Schlange vor andern zu erkennen: Man fasse das Tier am Schwanz und halte es ganz senkrecht in die Höhe. Ist es nicht giftig, so wendet es sich gleich um und windet sich um Hand und Arm. Die Kreuzotter bekommt das niemals fertig. Sie ist dazu zu plump und zu ungeschickt. Das mag ja stimmen, ist aber immerhin ein nicht ganz ungefährliches Experiment.

Der beste Beweis dafür, dass es im Elsass und in der Pfalz keine Giftschlangen gibt, ist schliesslich doch der Umstand, dass dort noch nie jemand von einer solchen gebissen worden ist. Es wäre nun interessant, genau festzustellen, wie weit die beiden grossen Flüsse Mosel und Rhein die Grenze gegen die Giftschlangen bilden. Ausser dem Elsass und der Pfalz kämen da noch in Betracht Teile von Hessen, der Rheinprovinz und Französisch-Lothringen. Für letzteres scheint es nicht ganz sicher zu sein. Denn vor etwa 10 Jahren meldeten die Zeitungen, dass ein Dorf in der Haute-Saône, also gar nicht so weit davon entfernt, von einer solchen Menge Kreuzottern heimgesucht wurde, dass sich die Leute ihrer fast nicht erwehren konnten, und dass im Jahre darauf sie noch einmal von dieser Plage heimgesucht wurden.*

[12006]

*) Nach Blum sollen noch folgende Gegenden frei von Kreuzottern sein: das nördliche Baden und Württemberg, Unterfranken (das Rhöngebirge ausgenommen),

*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 215 u. ff.

Fortschritte im Bau von Metallfadenlampen.

Von Ingenieur A. BENETSCH.

Mit drei Abbildungen.

Fortgesetzter intensiver Arbeit ist es gelungen, die Metallfadenlampen, deren erste Ausführungsformen noch recht wenig brauchbare Beleuchtungskörper darstellten, jetzt auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit zu bringen. In rascher Folge kamen nach der Kohlenfadenlampe Nernstlampen, Osmiumlampen, Wolframlampen und Tantallampen der verschiedensten Bezeichnung und Bauart auf den Markt. Alle haben sie ihre Vorzüge, und alle haben sie ihre spezifischen Nachteile, die eben in der Art des verwendeten Glühfadens begründet sind. Es wird daher stets die Entscheidung über die Wahl elektrischer Glühlampen von Fall zu Fall getroffen werden müssen, und zwar je nachdem man den Hauptwert auf den billigen Preis, auf die Dauerhaftigkeit oder auf den geringsten Stromverbrauch legt. Von welchem dieser drei Faktoren sich der Konsument nun den grössten Nutzen verspricht, dementsprechend wird er sich entscheiden müssen und das Erzeugnis wählen.

Sind die Lampen irgendwie beweglich angebracht oder dauernden Erschütterungen ausgesetzt, dann wird die Wahl stets auf die Tantallampe fallen müssen, da diese Lampe ebenso widerstandsfähig wie die bekannte Kohlenfadenlampe ist und nur die halben Stromverbrauchs- und Betriebskosten einer Kohlenfadenlampe beansprucht. Glaubt man aber das Hauptgewicht auf einen noch geringeren Stromverbrauch legen zu müssen, und nimmt man dagegen die grössere Zerbrechlichkeit, d. h. die häufigere Notwendigkeit der Neuanschaffung, mit in den Kauf, dann ist eine Lampe mit Glühfäden aus Wolframmetall am Platze.

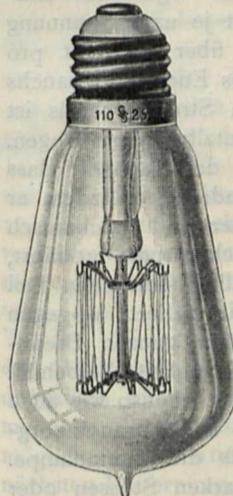
Die Unempfindlichkeit der Tantallampe ist dadurch gegeben, dass ihr Leuchtkörper aus einem gezogenen, festen und widerstandsfähigen Draht aus Tantalmetall besteht, welcher in einer einzigen Länge zickzackförmig über ein Drahtgestell gespannt ist. Die bisher bekannten Wolframlampen lassen eine solche Bauart nicht zu, da der Wolframfaden bis jetzt nur nach dem sogenannten Spritzverfahren aus Metallverbindungen hergestellt werden konnte. Dieser gespritzte Faden wird, nachdem ihm die richtige Form gegeben ist, erst nachträglich auf besonderem Wege zu Metall reduziert. Demzufolge sind die auf diese Weise erhaltenen Fäden

Grossherzogtum Hessen, Regierungsbezirk Wiesbaden, Rheinprovinz (mit Ausnahme weniger Fundorte), Birkenfeld, Lippe, Waldeck, Sachsen-Koburg.

Geradezu auffallend ist die Tatsache, dass die Kreuzotter im Schweizer Jura vorkommt, während sie im Elsässer Jura, in der Gegend von Pfirt, noch niemals beobachtet worden ist.

spröde und verhältnismässig zerbrechlich. Die Leuchtkörper dieser Lampen müssen aus einer Anzahl hufeisenförmig gestalteter Leuchtfäden, von denen jeder für sich mit der Zuleitung verbunden ist, zusammengesetzt werden.

Abb. 88.



Wotan-Lampe, 1/2 Originalgrösse.

Die Tatsache, dass das Wolfram als Lichtträger in der Lampe infolge seines höheren Schmelzpunktes höher belastet werden darf als das Tantal, gab der Firma Siemens & Halske A.-G. Veranlassung, sofort nach ihren Erfolgen mit Tantal zu versuchen, ob es nicht möglich sei, auch ziehbares Wolfram herzustellen. Es ist ohne weiteres auch für den Nicht-Fachmann klar, dass eine Wolframlampe, deren Faden, ähnlich wie bei der Tantallampe, aus einem einzigen, über ein Gestell gewickelten Metalldraht besteht, gegenüber allen bisher bekannten Wolframlampen

mit gespritzten Fäden sehr erhebliche Vorteile aufweisen muss.

Bereits im Jahre 1904 wurden im Laboratorium des Glühlampenwerkes von Siemens & Halske Beobachtungen gemacht, die darauf hindeuten, dass das Wolfram unter besonderen Umständen tatsächlich einen merklichen Grad von Walz- und Ziehbarkeit besitzt, aber erst im Herbst 1908 gelang es, nach unausgesetzten eifrigen Versuchsarbeiten, eine Wolframlampe herzustellen, deren

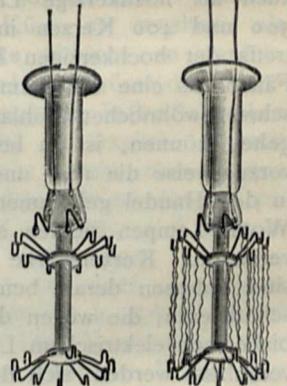
Leuchtfaden genau wie bei der Tantallampe aus einem einzigen gezogenen Faden besteht.

Diese neue Wolframdrahtlampe wurde dann seit Herbst 1908 zunächst versuchsweise an verschiedenen Stellen in grösserer Anzahl in Gebrauch genommen. Nachdem die Lampe sich inzwischen in fast allen gebräuchlichen

Spannungen und Lichtstärken im praktischen Betriebe bewährt hat, kommt sie nunmehr unter dem Namen „Wotan-Lampe“ neben der Kohlenfadenlampe und der Tantallampe als dritte eigenartige Lampengattung auf den Markt.

Abb. 90.

Abb. 89.



Gestell ohne Wolframdraht.

Gestell mit Wolframdraht.

Der Name Wotan, der uns unwillkürlich den Gedanken an Wotan, den nordischen Sonnengott, nahelegt, ist eine Zusammenziehung von Anfangsbuchstaben der Worte Wolframdraht-Tantalwicklung.

Die Wotan-Lampe ist, wie alle andern bekannten Wolframlampen, eine sogenannte Einwattlampe, d. h., sie braucht je nach Spannung und Lichtstärke nur etwas über 1 Watt pro Normal-Kerze. Bezüglich des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Stromersparnis ist die Wotanlampe also der Tantalampe überlegen. Demgegenüber steht jedoch der Nachteil, dass auch der gezogene Wolframdraht, trotzdem er den grossen Vorteil einfacher und mechanisch solider Anordnung des Leuchtkörpers gewährt, nach dem Stromdurchgang allmählich einen Teil seiner anfänglichen Elastizität verliert, wogegen der Tantaldraht während seiner ganzen Brenndauer seine mechanische Festigkeit beibehält. Die Wotan-Lampe muss daher ebenso wie auch alle anderen Wolframlampen im Gebrauch sorgfältiger behandelt werden als die Tantalampe. Insbesondere ist sie vor starken Stössen oder Erschütterungen zu bewahren.

Die Siemens & Halske A.-G. hat die Fabrikation der Wotan-Lampe jetzt soweit durchgebildet, dass sie für den grössten Teil der in der Praxis verlangten Spannungen und Lichtstärken geliefert wird. Durch die Wotan-Lampe ist ein Fabrikat geschaffen, dass ausser den erwähnten Vorzügen auch noch in gewisser Hinsicht eine Ergänzung der bewährten Reihe der Tantalampen nach unten und nach oben bietet, da die Wotan-Lampen sowohl als 1- bis 16-voltige Lampen (Miniaturlämpchen) für die verschiedensten Zwecke, als Lampen für Trockenelemente, als Handlampen, als Lampen für Kraftfahrzeuge usw., dann aber insbesondere auch als hochkerzige Lampen für 100, 200, 300 und 400 Kerzen in Frage kommen. Betreffs der hochkerzigen Lampen, die in vielen Fällen als eine willkommene Zwischenstufe zwischen gewöhnlichen Glühlampen und Bogenlampen gelten können, ist zu bemerken, dass bis jetzt vorzugsweise die 100- und 200kerzigen Lampen in den Handel gekommen sind. Die Preise der Wotan-Lampen richten sich natürlich nach der verlangten Kerzenstärke und Spannung. Sie sind indessen derart bemessen, dass viele Geschäftsleute, die wegen der teuren Strompreise bisher von elektrischem Licht überhaupt absahen, veranlasst werden, sich die unbestreitbaren Vorzüge dieser Beleuchtungsart zunutze zu machen.

[11885].

Die Entwicklung des Unterseebootwesens.*)

Der viel bedauerte, folgeschwere Unfall des französischen Unterseebootes *Pluviöse* wurde dadurch herbeigeführt, dass das Boot bei einer Übungsfahrt einem den Hafen verlassenden Dampfer nicht rechtzeitig auswich, so dass ihm die Schraube des Dampfers ein Leck schlagen konnte, wodurch das Unterseeboot sich schnell mit Wasser füllte und versank. Aus dieser Ursache auf noch nicht genügend ausgebildete technische Einrichtungen oder gar auf Ungeeignetheit der Unterseeboote für kriegerische Verwendung zu schliessen, wie es mancherseits geschah, ist unzutreffend. Die *Pluviöse*, das Typschiff einer grossen Anzahl französischer Unterseeboote, besass Einrichtungen, die nach den heutigen Erfahrungen als die besten angesehen werden. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, dass jene Einrichtungen nicht noch verbesserungsfähig seien. Darüber hat die Zukunft zu entscheiden. Wenn bei diesen Verbesserungen auch das Orientierungsvermögen der Unterseeboote gewinnen sollte, so würde eine ihrer empfindlichsten Schwächen, die auch der Untergang der *Pluviöse* bestätigte, gemindert werden. Im übrigen werden Unglücksfälle ähnlicher Art auch bei den vollkommensten Unterseebooten, wie in der Schifffahrt überhaupt, unausbleiblich sein. Dieses Vorkommnis, wie ähnliche im vorigen Jahre auch anderwärts sich ereigneten, ist eine Mahnung, die Herstellung neuer oder die Verbesserung vorhandener Sicherheits- und Rettungseinrichtungen nicht zu vernachlässigen. In England und Frankreich hat man Rettungshelme versucht und will besondere Hebefahrzeuge für Unterseeboote bauen lassen. Das diesem Zwecke dienende Fahrzeug der deutschen Marine wurde im *Prometheus* (XX. Jahrg., S. 165) bereits besprochen.

Im XVIII. Jahrgang des *Prometheus* (S. 25 u. ff.) wurde der Entwicklungsgang der Unterseeboote eingehend behandelt und nachgewiesen, dass er eine Verschmelzung des Tauchbootes mit dem reinen Unterwasserboot bezweckt, wobei die charakteristischen Eigenschaften des ersteren für beide Arten zur Geltung kommen würden. Auf diesem Wege würden wir allmählich zu einer einzigen Art von Unterseebooten gelangen. Dieses wünschenswerte Ziel ist jedoch noch nicht erreicht worden. Der Unterschied beider Arten besteht kurz darin, dass bei den „reinen“ Unterseebooten die vom Wasser bespülte Hülle, welche den ganzen Betriebs-

*) Das *Fahrbuch für Deutschlands Seeinteressen* von Nautius, 12. Jahrgang 1910 (Berlin, Ernst Siegfried Mittler & Sohn), das sich in der Gruppierung seines Inhalts den im *Prometheus* besprochenen früheren Jahrgängen anschliesst, bringt in seinem ersten, dem „Militärischen“ Teil eine Abhandlung unter dieser Überschrift, der wir in dem nachstehenden Aufsatz im allgemeinen folgen.

mechanismus einschliesst, auch den eigentlichen Druckkörper bildet, der dem Wasserdruck beim Tauchen Widerstand zu leisten hat, und der deshalb die äusseren Formen erhalten hat, die für diesen Zweck die geeignetsten sind. Bei den Tauchbooten dagegen ist dieser Druckkörper mit Zwischenraum von einer Hülle umgeben, die in ihrer Form der äusseren Gestalt der gewöhnlichen Seefahrzeuge gleicht, und die dem Unterseeboote bessere Seeigenschaften zum Fahren auf der Wasseroberfläche (ausgetaucht) gibt, als sie das „reine“ Unterwasserboot besitzt. Der Zwischenraum zwischen der äusseren Hülle und dem inneren Druckkörper dient zur Aufnahme des Betriebsöles für die Maschine und des Wasserballastes zum Tauchen.

In Frankreich, wo diese beiden Arten der Unterseeboote in ihren reinsten Formen am schärfsten ausgebildet sind, scheint man nach langen und eingehenden Vergleichsversuchen geneigt zu sein, in Zukunft nur noch Tauchboote zu bauen. Es wird damit ausgesprochen, dass man Unterseeboote haben will, die selbständig längere Reisen über See zurückzulegen vermögen. Die vielen Versuchsfahrten französischer Unterseeboote im Mittelmeer von Frankreich nach der algerischen Küste hinüber deuten darauf hin. Da die hierzu dienlichen Seeigenschaften mit der Grösse des Bootes wachsen, so erklärt sich daraus das immer mehr hervortretende Bestreben der Franzosen, mit der Grösse des Unterseebootes immer weiter hinaufzugehen. Während man noch vor wenigen Jahren glaubte, mit etwa 250 t der oberen Grenze für die Grösse der Unterseeboote sich zu nähern, ist man in Frankreich mit dem Versuchsboot *Archimède* bereits zu 577 t bei einer Länge von 64,5 m und einer Breite von 6,8 m hinaufgegangen. Die Versuche mit diesem Fahrzeug sind zwar noch nicht abgeschlossen, dennoch soll man schon beabsichtigen, ein noch erheblich grösseres Boot, das 700 bis 750 t ausgetaucht verdrängen soll, zu bauen.

Mit Recht werden dagegen, auch in Frankreich, ernste Bedenken erhoben, von denen das wichtigste wohl das ist, dass durch den grossen Tiefgang und den durch die bedeutende Länge bedingten grossen Drehkreis die Verwendung des Unterseebootes in Küsten- und Hafengewässern sehr behindert, oft unmöglich gemacht wird. Dieses Bedenken wird aber den Franzosen zweifellos nicht entgangen sein; wenn sie dennoch an dieser Grösse festhalten, so scheinen sie damit die Verwendung des Unterseebootes in der Schlacht zwischen Flotten auf hoher See in Aussicht genommen zu haben. Bisher ist noch nirgends, auch in Frankreich nicht, ein Versuch gemacht worden, auf offener See ein Geschwader durch Unterseeboote anzugreifen. Das ist aus dem Grunde erklärlich, weil es den

Unterseebooten an den dazu erforderlichen Eigenschaften, einer genügenden Fahrgeschwindigkeit und sicheren Führung unter Wasser, fehlt. Bisher ist noch von keinem Unterseeboot eine grössere Geschwindigkeit unter Wasser als etwa 10 kn (Knoten) erreicht worden, und es ist einstweilen noch nicht abzusehen, wie eine Steigerung sich erreichen lassen wird. Ausgetaucht, also über Wasser, sind zwar schon 16 kn erreicht worden; aber das Unterseeboot soll ja gerade unter Wasser den Feind angreifen, den Angriff über Wasser besorgen die dazu berufenen Torpedoboote. Es ist nun schwer verständlich, wie ein Unterseeboot an ein Schlachtschiff von 20 bis 30 kn Geschwindigkeit auf offener See, wo der Gegner sich frei bewegen kann, mit seiner Geschwindigkeit von 10 kn herankommen soll, noch dazu, da die Navigierung unter Wasser, die zu einem etwa möglichen Kreuzen des feindlichen Kurses nötig wäre, so ausserordentlich schwer ist. Sie ist ja überhaupt nur mit dem über Wasser hinausragenden Periskop möglich. Ein unter Wasser bis über die nächsten Entfernungen von 30 bis 40 m hinausreichendes Auge ist bis jetzt noch nicht erfunden. Aus diesem Grunde können auch Unterseeboote nicht gruppenweise, wie Torpedoboote, einen Feind angreifen und sich darin gegenseitig unterstützen, weil die Gefahr von Zusammenstössen unter Wasser zu gross ist.

Aus alledem geht hervor, dass nach dem heutigen Stande der Dinge die Unterseeboote sich auf einen Wirkungsbereich an der Küste zu beschränken haben werden, dort aber werden sie imstande sein, eine wirksame Rolle zu spielen; sie werden dem Küstenschutz eine weitere Ausdehnung seawärts geben und dem Feinde eine enge Blockade, wie sie bisher möglich war, kaum gestatten. Ihre guten Seeigenschaften werden sie befähigen, sowohl den Schutzbereich der heimischen Küste zu erweitern, als auch an fremder Küste wirksam zu werden. Solche Verwendung wird der Grösse des Unterseebootes aus Zweckmässigkeitsgründen Schranken setzen, und deshalb ist es fraglich, ob mit 700 t diese Grenze nicht bereits überschritten ist, und ob nicht von den Seeigenschaften zugunsten der Verwendung in flacheren Küstengewässern etwas geopfert werden muss.

Diese Frage drängt sich noch aus einem anderen Grunde auf, nämlich in Rücksicht auf die Betriebsmaschine. Die Konstruktion der Unterseeboote ist vom jeweiligen Stande der Motorentchnik abhängig. Es muss aus diesem Grunde bezweifelt werden, dass für ein so grosses Unterseeboot zurzeit ein genügend grosser Motor herstellbar ist, wenn man nicht zur Dampfmaschine zurückkehren will, was einen Rückschritt bedeuten würde. Es befinden sich bisher immer noch zwei Motoren auf den Unterseebooten

in Verwendung: für die Überwasserfahrt in der Regel ein Verbrennungsmotor, für die Unterwasserfahrt ein Elektromotor mit Akkumulatorenbatterie. Letztere ist, ihres grossen Gewichtes wegen, ein die Entwicklung der Unterseeboote beschränkender Übelstand. Fast überall hat man die Motoren mit leicht flüchtigen Brennstoffen (Gasolin, Benzin), der grossen Gefahr und Ursache vieler Unglücksfälle wegen, aufgegeben oder abgelehnt und ist zu Schwerölmotoren übergegangen und hat hier die Motoren des Dieselsystems bevorzugt. Selbst die Franzosen, die bisher der Dampfmaschine den Vorzug gaben, sind zum Dieselmotor übergegangen, an den sie die Hoffnung knüpften, durch ihn das lange angestrebte Problem des Einheitsmotors lösen zu können. Diese Hoffnung hat sich bei den Versuchen in Frankreich nicht erfüllt, und man will nun — merkwürdigerweise — eine Dampfmaschine für die Unterwasserfahrt auf beschränkte Zeit versuchen.

Das in Deutschland eingeführte Unterseeboot, ein Tauchboot des Typs der Germaniawerft in Kiel, hat Petroleummotoren. Jede der beiden Schrauben wird durch einen Motor von 200 PS getrieben, die dem Boot von 240 t über Wasser 12,1 kn Geschwindigkeit geben. Ein von einer Akkumulatorenbatterie gespeister Elektromotor gibt dem Boot unter Wasser 9,2 kn Geschwindigkeit. Das Boot, 42,3 m lang, 3,6 m breit, hat 2,8 m Tiefgang und kann durch Einlassen von Wasserballast bis zu 37 m Tiefe tauchen. Die Einrichtung zum Herstellen frischer Luft ist so wirksam, das die Besatzung von 10 Mann 24 Stunden ununterbrochen unter Wasser bleiben kann. Der Petroleumvorrat in den aussenbords eingerichteten Behältern reicht für 1000 Seemeilen Fahrt. Das erste in die deutsche Marine von der Germaniawerft übernommene Unterseeboot befindet sich seit Dezember 1906 im Dienst und hat sich so bewährt, dass die deutsche Marine bereits 8 Boote dieses Typs besitzt, deren Zahl anscheinend noch erheblich vermehrt werden soll, denn im Etat für 1910 sind 15 Millionen Mark für Unterseeboote bewilligt.

Die Germaniawerft hat auch 4 Unterseeboote für Russland geliefert, die im Oktober 1907 mit eigener Kraft von Kiel nach Libau gefahren sind. Für Norwegen hat die genannte Werft ein Unterseeboot von 255 t gebaut, das 40 m lang, 4,5 m breit und für eine Tauchtiefe von 90 m eingerichtet ist. Es hat zwei Petroleummotoren von je 220 PS und zwei Elektromotoren von je 125 PS. Es ist mit einem Petroleumvorrat versorgt, der eine Fahrt von 1450 Seemeilen gestattet. [1908].

Vergessenes aus der Geschichte des Eisenbahnwesens.

Mit zwei Abbildungen.

Als der grosse George Stephenson die Liverpool-Manchester-Bahn, die erste öffentliche Eisenbahn in unserem Sinne, erbaute (1826—30), brachte er auch bei dieser Linie die ihm von seinen früheren Ausführungen her geläufige Spurweite von $4' 8\frac{1}{2}''$, unsere jetzige Normalspur von 1,435 m, zur Anwendung. Trotzdem nun diese Bahn in bezug auf Betriebssicherheit keine Missstände erkennen liess, so fanden sich doch bald Gegner, welche die verhältnismässig enge Spur bemängelten. Unter denselben befand sich sogar sein eigener Sohn und Mitarbeiter Robert Stephenson, der im Interesse des Lokomotivkonstruktors eine Spurweite von $5'$ (1,524 m) oder besser noch $5' 3''$ (1,60 m), die heutige irische Spur, empfahl. Und in der Tat wird es von den Eisenbahn-Maschinenbauern noch heute bedauert, dass wir, durch die natürliche Entwicklung unseres Eisenbahnwesens dazu gezwungen, bei Hauptbahnen an die Stephenson-Spur mit unlösbaren Banden gefesselt sind.

Isambard Kingdom Brunel, der geniale Sohn Marc Isambard Brunels, des berühmten Erbauers des ersten Themsetunnels, schlug 1833 für den Bau der Great Western-Eisenbahn eine Spur von $7' = 2,135$ m vor. Er begründete diese ausserordentlich grosse Spurweite damit, dass auf einem derartig ausgeführten Gleise die Züge nicht nur ruhiger und sicherer laufen, sondern dass auch eine grössere Fahrgeschwindigkeit zu erreichen sei als auf der schmalen Spur. Die Schwierigkeiten, die sich der Verwirklichung seines Vorschlages entgegenstellten, waren nicht gering, vor allem sprach sich George Stephenson, der starr an dem von ihm einmal eingeführten Spurmasse festhielt, in einem Gutachten ganz entschieden dagegen aus und nannte im übrigen diesen Plan den grössten Unsinn auf der Welt (the greatest humbug in the world*). Schliesslich gelang es Brunel aber doch, seinen Vorschlag bei der Verwaltung der Bahn und damit auch beim Parlament durchzusetzen, und schon 1835 wurde die erste Teilstrecke der Great Western-Bahn, von London nach Maidenhead (36 km), dem Verkehr übergeben. Der Erfolg gab Brunel, dem eine besondere Vorliebe für das Kolossale eigen zu sein schien**),

*) Haarmann, *Das Eisenbahn-Gleise*. Geschichtlicher Teil. Leipzig 1891.

**) Max Maria von Weber, der 1844 Gelegenheit hatte, Brunel persönlich näherzutreten, und ihn sonst als prächtigen Menschen schildert, sagt in dieser Beziehung doch von ihm:

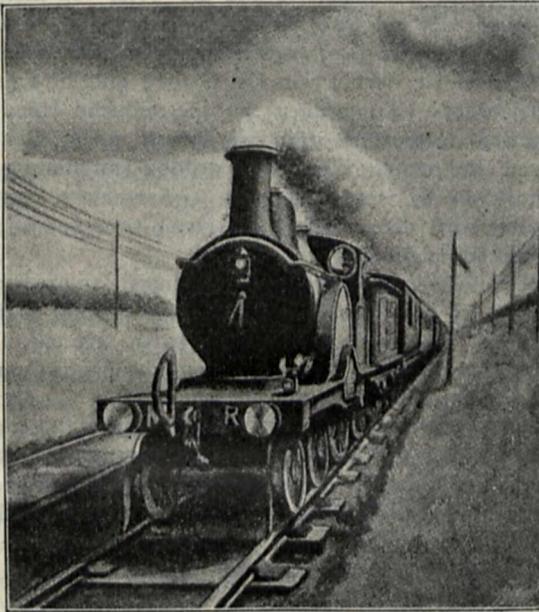
„Ihm waren die Massverhältnisse aller bis dahin gebauten Eisenbahnen zu dürrig. Er gab daher den von ihm konstruierten Linien eine weit grössere Spurweite

recht; noch zehn Jahre später stellte eine zur Regelung der Spurweitenfrage eingesetzte Parlamentskommission fest, dass die Fahrgeschwindigkeit der Great Western-Bahn grösser war als die von allen anderen Bahnen erreichte, obgleich damals noch die ursprünglichen Lokomotiven liefen, während auf den anderen Linien eine vermehrte Schnelligkeit nur durch die Einführung stärkerer Maschinen ermöglicht worden war. Dieselbe Kommission freilich kam trotzdem zu dem Schluss, dass aus technischen und wirtschaftlichen Gründen (Erleichterung des Baues und Verringerung der Kosten) die enge Spur den Vorzug verdiene. Zunächst aber hatte die Brunelsche

in Nordamerika Bahnen mit breiter Spur erbaut. Die Stephenson-Spur allerdings hat in dieser ersten Zeit der Eisenbahntwicklung eine noch sehr viel grössere Verbreitung gefunden.

Die Verschiedenartigkeit der Spurweiten hatte nun aber insofern grosse Unzuträglichkeiten im Gefolge, als der Wagenübergang von einer Linie auf die andere ohne besondere Einrichtungen nicht möglich war. Dieser Umstand veranlasste fast alle Bahnen mit breiter Spur, die, wie wir sahen, sich in der Minderzahl befanden und sich daher anpassen mussten, zum Umbau ihrer Gleise. In England wurde auf den Bericht der schon erwähnten Kommission hin für Neubauten

Abb. 91.



Schnellzug der Midland-Bahn
(Normalspur).

Abb. 92.



Schnellzug der Great Western-Bahn
(Breitspur).

Idee immerhin Schule gemacht, denn es wurden nicht nur in England und Irland, sondern auch in Baden, in den Niederlanden, in Belgien und

(7' statt der üblichen 4' 8 1/2") und machte dadurch die hauptsächlichste seiner Bahnen, die Great Western, zur kolossalsten Eisenbahn, ja, den dabei bewegten Massen nach, zur grössten Ingenieurarbeit der Welt überhaupt. Der Preis derselben aber reichte auch hin, seinen Betrag in Pfund Sterling, ein Geldstück an das andere, auf ihre ganze Länge zu reihen. Seine ebenso ungeheuerlichen Ideen im Brückenbau hatten ihren Ausdruck in den Dimensionen und phantastischen Formen der Chepstow-Bridge, die in der Schiffskonstruktion in dem soeben der Vollendung entgegengehenden, damals grössten, ebenfalls *Great Western* genannten Dampfschiffe erhalten. Später gipfelten sie in den Absurditäten des noch viermal grösseren Schiffes *Great Eastern*.“ (*Vom rollenden Flügelrade*, Berlin 1882, A. Hofmann & Co.)

die Anwendung einer anderen als der normalen Spur durch Gesetz und bei Strafe verboten, da es auch im Interesse der Landesverteidigung erforderlich erschien, eine einheitliche Eisenbahnspurweite zu haben, und bei uns sprach sich der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen ebenfalls für die schmale Spur aus.

Die Great Western-Bahn behielt nun zwar ihre breite Spur weiterhin bei, verlegte aber, dem Drucke der Verhältnisse nachgebend, eine dritte Schiene im Gleis, um so in der Lage zu sein, auch normalspurige Züge über ihre Strecken leiten zu können. Die Abbildung 92 zeigt diesen Zustand der Bahn und ermöglicht im Verein mit der Abbildung 91 ferner einen interessanten Vergleich der Lokomotivtypen einer normalspurigen englischen Eisenbahn und der Great Western-Bahn. Man kann hier deutlich

sehen, wie bequem es der Lokomotivbauer bei der Breitspur in bezug auf die Kesselabmessungen und die Lage der Dampfzylinder hatte, und wie gequält diese Anordnungen bei der Normalspur ausfallen.

Durch den dreischieenigen Ausbau der Gleise war es der Verwaltung der Great Western-Bahn möglich, ganz allmählich von der Breitspur zur Normalspur überzugehen und nach Belieben Züge der einen oder der anderen Art laufen zu lassen. Sie hat auch in der Tat den alten Betrieb nur so lange aufrechterhalten, bis die vorhandenen Lokomotiven und Wagen aufgebraucht waren, und ist dann ganz zum normalspurigen Betriebe übergegangen. Im Jahre 1892 ist die Breitspur endgültig beseitigt worden. BUCHWALD. [12 003]

RUNDSCHAU.

Fines meiner Lieblingsbücher, aus welchen ich oft Anregung und Belehrung schöpfe, ist das kleine Werk *The Stars* von Professor Newcomb. Als es vor einigen Jahren erschien, haben einige Ansichten, die darin ausgesprochen wurden, ein gewisses Aufsehen erregt.

Heute haben sich jene Auffassungen, die sich auf die Begrenztheit unseres Fixsternsystems und die Endlichkeit der Anzahl der Sterne beziehen, die dieses System ausmachen, bereits zu einer Hypothese von höchster Wahrscheinlichkeit verdichtet.

Eigentlich war es immer töricht, zu behaupten, dass die Zahl der Sterne eine unendliche sei. Es ist nur der Schein, der hierfür spricht, da schon mit dem freien Auge gesehen uns die Zahl der Sterne unermesslich dünkt. Man sagt: „zahllos wie die Sterne am Himmel“. Und dennoch sehen wir in Wirklichkeit mit dem unbewaffneten Auge nur eine erstaunlich kleine Anzahl von Fixsternen. Der *Almagest* von Claudius Ptolemäus, eigentlich ein Werk des griechischen Arztes Hipparchos, enthält ungefähr tausend Sterne; beinahe die gleiche Anzahl enthalten die Kataloge des Arabers Al Sufi und des berühmten Ulugh Beigh, eines Enkels des Welteroberers Tamerlan. Diese ältesten Sternverzeichnisse enthalten aber nur die auffallenderen und helleren Sterne, und es ist zweifellos, dass den Beobachtern im Altertum eine beträchtlich grössere Anzahl von Sternen bekannt gewesen ist. Ein gewöhnliches Auge sieht bei klarem Wetter etwa 2000 Sterne über dem Horizont. Gäbe es keine Atmosphäre, so würden nach Backhouse über 25000 Sterne dem freien Auge sichtbar sein. Der deutsche Astronom Heis, der ein ungewöhnlich scharfes Auge besass, veröffentlichte im Jahre 1872 einen Sternatlas (*Atlas Coelestis Novus*), der 4943 mit dem freien Auge sichtbare Sterne umfasst,

die sich zwischen dem Nordpol und dem 20. Grad südlicher Breite befinden. Eine Ergänzung zu Heis' Werk bildet Behrmanns *Atlas der südlichen Sterne* vom Jahre 1874, welcher 2306 Sterne enthält. Diese beiden Zahlen addiert ergeben 7249. Dies wäre also die höchste Zahl der mit einem besonders guten Auge wahrnehmbaren Sterne.

Selbstverständlich wächst die Zahl der Sterne ins riesenhafte, wenn wir die mit dem Teleskop sichtbaren Sterne hinzurechnen. Der reichhaltigste Katalog, den wir besitzen, ist das Werk des unermüden Argelander, der in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts in Bonn alle Sterne zwischen dem Nordpol und dem 2. Grad südlicher Breite bis zur Grössenklasse 9,5 katalogisierte und die Örter von nicht weniger als 324 189 Sternen verzeichnete. Das Werk Argelanders wurde von seinem Nachfolger Schönfeld, ferner von Dr. Gould und Thome in Cordoba (Argentinien) für die südliche Hemisphäre fortgesetzt und ist zurzeit noch nicht ganz vollendet. Da die Cordoba-Durchmusterung auch Sterne der 10. Grössenklasse umfasst, wird dieses Werk die Örter von 800 000 Sternen angeben.

Selbstverständlich sind all diese Zahlen von der Zahl der wirklich vorhandenen Sterne noch immer sehr weit entfernt. John Herschel schätzte die Zahl der mit seinem zwanzigfüssigen Teleskop wahrnehmbaren Sterne auf $5\frac{1}{2}$ Millionen. Struve schätzt die Gesamtanzahl der Sterne auf 20 Millionen. Pickering glaubt, dass im grossen Refraktor der Licksternwarte mehr als 50 Millionen Sterne sichtbar sind. Dieses Rieseninstrument, eines der grössten der Gegenwart, zeigt Sterne bis zur 16. Grössenklasse.

Auf den photographischen Platten, die nach langen Expositionen gewonnen worden sind, sind noch viel lichtschwächere Sterne zu erkennen. Auf den Photographien von Dr. Roberts sind nach den Schätzungen von Core zirka 64 Millionen Sterne sichtbar. Die *Carte du Ciel*, jener internationale photographische Sternatlas, dessen Ausführung im Jahre 1900 zu Paris beschlossen wurde, wird voraussichtlich 13 Millionen Sterne enthalten, allerdings umfasst dieser nur Sterne bis zur 14. Grössenklasse.

Newcomb schätzt die Gesamtzahl der Fixsterne unseres Systems auf mehrere hundert Millionen, vielleicht kann sie — nach Dyson — auch auf tausend Millionen geschätzt werden.

Dass die Zahl der Sterne aber keine unendliche sein kann, wird aus folgender Betrachtung sofort klar. Da die schwächeren Sterne zusammen genommen mehr Licht aussenden als die helleren, müsste, wenn die Zahl der Sterne eine unendliche wäre, der ganze Himmel bei Nacht in einem Glanze so hell wie die Sonne er-

strahlen. Dagegen sehen wir, dass der Himmelsgrund ein ziemlich dunkler ist und die Gesamtmenge des Sternenlichtes weit hinter dem Glanze der Sonne zurückbleibt. Professor Newcomb kam im Jahre 1901 zu dem Schluss, dass die Lichtmenge aller Fixsterne zusammengenommen nur 728mal so gross ist wie das Licht des Sternes Capella, das ist nicht mehr als $\frac{1}{89}$ des Vollmondlichtes.

Die folgende Zusammenstellung der Zahl der Fixsterne nach den einzelnen Grössenklassen dürfte das Gesagte anschaulicher gestalten.

Zahl der Sterne bis zur 2. Grössenklasse	39
" " " von der 2. bis zur 3. Grössenklasse	105
" " " " " 3. " " 4. "	300
" " " " " 4. " " 5. "	1016
" " " " " 5. " " 6. "	3265
" " " " " 6. " " 7. "	10200
" " " " " 7. " " 8. "	31000
" " " " " 8. " " 9. "	93000
" " " " " 9. " " 10. "	271000
" " " " " 10. " " 11. "	710000

Die Zahl der Sterne übertrifft demnach in jeder Grössenklasse durchschnittlich 3mal die Zahl der vorhergehenden Klasse. Im gleichen Verhältnis fortgesetzt, erhalten wir für die Sterne von der 17. bis 18. Grössenklasse bereits eine Zahl von über $1\frac{1}{2}$ Milliarden. Da das Licht eines Sternes erster Grösse nur $2\frac{1}{2}$ mal so gross ist wie das Licht eines Sternes zweiter Grösse usw., ist die Gesamtlichtmenge jeder schwächeren Klasse grösser als die Gesamtlichtmenge der Sterne in der vorhergehenden Grössenklasse. So ist die Lichtmenge der Sterne 9. Grösse infolge der grösseren Anzahl dieser Kategorie eine bedeutendere als die Lichtmenge der Sterne 8. Grösse. Es ist evident, dass, wenn es in diesem Verhältnis weiterginge und es eine unendliche Anzahl schwacher, mit unseren Hilfsmitteln nicht wahrnehmbarer Sterne gäbe, das Licht und auch die Wärme, welche diese Sterne ausstrahlen, einfach unerträglich sein müssten.

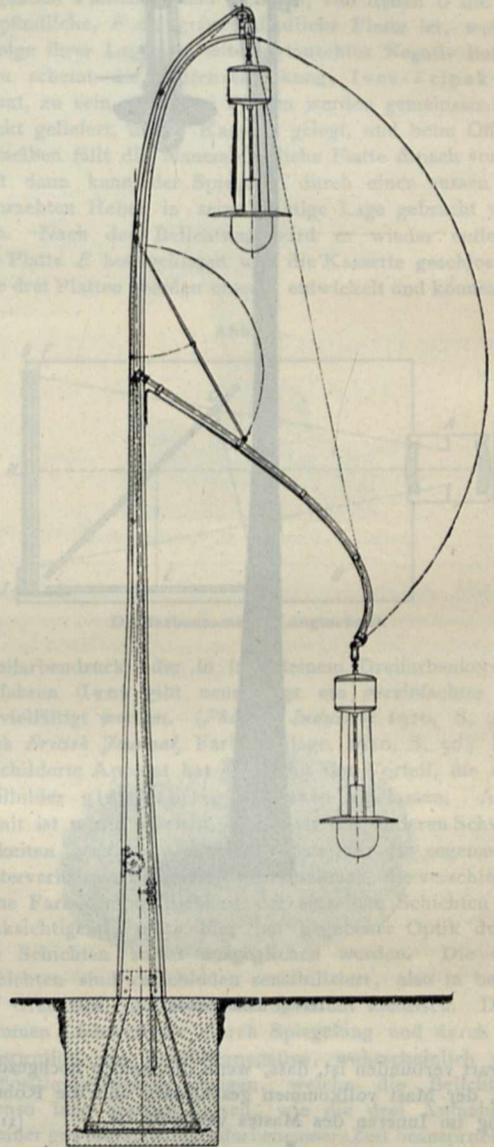
Dieser Schwierigkeit war sich bereits der alte Struve bewusst, weshalb er annahm, dass das Sternenlicht im Raume eine gewisse Absorption erleidet. Der von ihm angegebene Wert der Grösse dieser Absorption muss aber als ein willkürlicher angesehen werden, und lange Zeit war es unmöglich, mit Sicherheit nachzuweisen, ob das Sternenlicht wirklich eine derartige Absorption erleidet. Durch die neueren Untersuchungen von Kapteyn, Charles Nordmann und G. Tikkoff ist es erwiesen, dass das Sternenlicht tatsächlich eine geringe Absorption erleidet, doch scheint die Grösse derselben eine viel zu kleine zu sein, um einer neuerlichen Annahme der Unendlichkeit der Sternenzahl eine Basis zu schaffen.

OTTO HOFFMANN. [12 028]

NOTIZEN.

Neuer Mast für Strassenlampen. Die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft hat für die Strassenbeleuchtung mit Starklichtgas-

Abb. 93.



Neuer Lampenmast.

lampen einen neuen Mast konstruiert, der in Abbildung 93 dargestellt ist. Die Lampe, welche fest mit dem einen Gelenk der Rohrleitung verbunden ist, hängt auch im Ruhezustand an zwei Drahtseilen und wird im Gegensatz zu anderen Masten beim Herunterlassen von der Rohrleitung nicht gelöst. Wie ersichtlich, sind die Drahtseile über eine Rolle geführt, welche sich an der obersten Stelle des festen Laternenmastes befindet, und der bewegliche Teil der Rohrleitung schliesst sich der Form des Laternenmastes derart an, dass, wie Abbildung 94 zeigt, im Ruhezustand Rohrleitung und Mast von einander nicht zu unterscheiden sind. Dieser Eindruck

wird dadurch erzielt, dass mit dem beweglichen Teil der Rohrleitung ein Stück der einen Wand des Mastes

Abb. 94.



Neuer Lampenmast.

derart verbunden ist, dass, wenn die Lampe hochgezogen ist, der Mast vollkommen geschlossen und die Rohrleitung im Inneren des Mastes versteckt ist. [11981]

* * *

Afrikanische Seide. Ausser der Seide des Maulbeerspinners (*Bombyx mori*) finden in der Seidenindustrie auch die als Tussah bezeichneten größeren Seiden anderer, besonders in Ostindien lebender Raupen, wie *Bombyx mylitta* und *Bombyx selene*, Verwendung, die gelbbraun bis braun gefärbt und etwa zwei- bis dreimal so dick sind wie die Seide des Maulbeerspinners, die aber auch nur halb soviel kosten wie diese und hauptsächlich zu Seidenplüsch verarbeitet werden. Von viel geringerer Bedeutung ist die sogenannte Spinnenseide, die durch Zusammendrehen der Spinnfäden der in Madagaskar heimischen Seidenspinne *Nephila madagascarensis* gewonnen wird. Vor einigen Jahren hat man aber in Afrika Raupen entdeckt, welche seiden-

artige Fäden erzeugen, die für die Seidenindustrie vielleicht grössere Bedeutung erlangen können, und die auch deshalb Interesse verdienen, weil besonders Deutsch-Ostafrika für die Zucht dieser Seidenraupen in Frage käme. Über diese afrikanische Seide berichtet Dr.-Ing. H. Zeising in der *Leipziger Monatsschrift für Textil-Industrie* ausführlich; seinen interessanten Ausführungen sei folgendes entnommen: Die zoologisch noch wenig erforschten afrikanischen Seidenraupen werden zur Gattung *Anaphe* gerechnet; sie leben fast in ganz Zentralafrika zwischen 15° nördlicher und 25° südlicher Breite auf einer Reihe in Afrika vorkommender Sträucher — *Bridelia micrantha* wird als ihr bevorzugter Aufenthalt genannt — und ihre Entwicklungszeit beträgt etwa 9 bis 10 Monate. Stellenweise treten die Raupen so stark auf, dass sie zur Plage werden und die Eingeborenen sich ihrer dadurch zu erwehren suchen, dass sie die betreffenden Sträucher einfach abbrennen. Im Gegensatz zu den asiatischen Seidenraupen sind die afrikanischen Familienspinner, sie vereinigen sich zu mehreren Hunderten und bauen ein gemeinsames Nest, in dem sie sich verpuppen. Diese Nester, die auf den Sträuchern an den Zweigen festgesponnen werden, besitzen verschiedene Gestalt und sind 15 bis 40 cm lang und 8 bis 15 cm dick; ihr Gewicht beträgt durchschnittlich 50 gr. Es lassen sich an den Nestern mehrere Schichten unterscheiden, eine äussere von etwa 1 cm Stärke, die ein dichtes, aber lockeres Fadengewirre bildet, und eine innere von nur 1 mm Dicke, welche eine feste, braune, pergamentartige Haut darstellt, die aus vielen feinen, fest verklebten Schichten besteht. Im Innern eines solchen grossen Kokons, der mit einem feinen, weichen Gewirr von Fäden ausgepolstert ist, finden sich 100 bis 300 Einzelkokons von etwa 40 mm Länge und 8 mm Dicke, in welche sich die einzelnen Raupen verpuppt haben. Der Faden der afrikanischen Seide ist von flachem, nicht ganz regelmässigem Querschnitt, ungefähr ebenso stark wie der Seidenfaden des Maulbeerspinners, von brauner Farbe und von metallisch schimmerndem Glanze, der aber dem der Maulbeerseide etwas nachsteht; der Faden fühlt sich weich und wollig an, wird aber auch darin von der Maulbeerseide etwas übertroffen. An der Spinn- und Webeschule in Krefeld haben neuerdings praktische Spinn- und Weberversuche mit afrikanischer Seide stattgefunden, die recht zufriedenstellende Resultate ergeben haben. Ist die aus afrikanischer Seide erzeugte Seidenschappe auch etwas geringwertiger als die Maulbeerseide, da sie braune Farbe besitzt, sich nur schwer bleichen lässt, niemals völlig weiss wird und ferner einen geringeren Glanz besitzt, so dürfte sie doch für viele Zwecke der Seidenfabrikation, besonders für dunkelgefärbte Seiden, sehr gut verwendbar sein und fast überall die Tussah-Seide ersetzen können, der sie in mancher Beziehung überlegen ist. Die Weberversuche mit aus afrikanischer Seide hergestellter Seidenschappe haben ebenfalls günstige Resultate ergeben, sowohl bei der Erzeugung von Seidenstoff wie auch bei der Herstellung von Seidensamt. Da die afrikanische Seide ein geringeres spezifisches Gewicht besitzt als die Maulbeerseide, so füllt sie mehr als diese, d. h. mit einem geringeren Gewicht an afrikanischer Seide kann man gleich grosse Stücke Stoff oder Samt herstellen wie mit dem grösseren Gewicht Maulbeerseide, so dass sich die afrikanische Seide auch in der Verarbeitung billiger stellt.

O. B. [11996]

Über Wirkung und Anwendung der Bäder bei Tieren. Während der Einfluss der Bäder auf den menschlichen Organismus schon längst wohl erforscht ist und der Anwendung der Bäder zu Heilzwecken seit alter Zeit eine hohe Bedeutung beigemessen wird, sind eingehende Untersuchungen über die Wirkung der Bäder auf den tierischen Gesamtorganismus bisher noch nicht angestellt worden; auch die therapeutische Anwendung von Vollbädern in der praktischen Tierheilkunde, die vor fast 100 Jahren von dem Franzosen Vatel empfohlen wurde, hat sich bis jetzt in Deutschland wenigstens nicht einzubürgern vermocht. Unter diesen Umständen verdient eine Reihe von Versuchen Beachtung, die der Tierarzt Dr. Hans Lucas kürzlich in der medizinischen Veterinärklinik der Universität Giessen angestellt hat.

Als Versuchstiere wurden Kaninchen, Schafe, Ziegen und Hunde verwendet. Thermisch indifferente Bäder üben kaum einen merkbaren Einfluss auf die Körperfunktionen der Tiere aus; wesentlich anders wirken dagegen warme oder kalte Bäder. Die Empfindlichkeit der Haut wird durch kalte Bäder vermindert, durch warme erhöht. Beide Arten von Bädern rufen zuerst eine Verengung, später eine Erweiterung der Hautblutgefäße hervor, jedoch tritt im Vergleich zum Menschen bei den Tieren diese Reaktion viel langsamer und weniger stark ein, da bei ihnen dieser Selbstschutz des Körpers gegen die Abkühlung der Haut grösstenteils durch die schlecht leitende Haarschicht ersetzt ist; deshalb zeigen sich an der tierischen Haut auch keine so starken Farbenveränderungen wie an der menschlichen, eine Gänsehaut ist bei Tieren nicht zu beobachten.

Auch hinsichtlich der Einwirkung der Bäder auf die Pulsfrequenz zeigen Mensch und Tier ein verschiedenes Verhalten. Während die allgemeine Anwendung von Kälte beim Menschen eine Verlangsamung der Schlagfolge des Herzens herbeiführt, ist bei den Tieren eine mitunter sehr erhebliche Steigerung derselben zu beobachten, die sich erst in sehr kalten Bädern wieder verlangsamt. Warmbäder dagegen haben sowohl beim Menschen wie bei den Tieren eine mässige Erhöhung der Pulsfrequenz zur Folge.

Die Eigenwärme des tierischen Körpers sinkt in Bädern von niedriger Temperatur, während sie in warmen Bädern ansteigt; in mässig kalten Bädern steigt die Körperwärme gleichfalls an. Kalte Bäder rufen mehr oder minder starke Muskelaktionen hervor, wogegen warme Bäder erschlaffend wirken. Die Zahl der Atemzüge ist im kalten Bade wenig verändert; das warme Bad dagegen bewirkt immer eine ganz erhebliche Steigerung der Atemfrequenz, während es beim Menschen die Atmung nur in geringem Masse beschleunigt.

Die Verabreichung von Kohlensäurebädern hatte auf Hunde keinen Einfluss. Dagegen zeigte bei ihnen die therapeutische Anwendung von Salzbadern eine günstige Wirkung auf die Heilung des akuten und chronischen Muskelrheumatismus, des chronischen Magenkatarrhs und der damit verbundenen Stoffwechselstörungen sowie bei Rückenmarkerschütterungen.

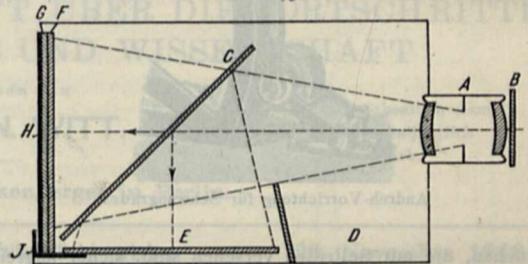
(Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde 36. Band, S. 305—355.) [11944]

* * *

Eine neue Dreifarbencamera, welche Dreifarbenmomentaufnahmen zu machen gestatten soll, konstruierte F. E. Ives, der sich seit vielen Jahren mit den Problemen der Farbenphotographie beschäftigt. Die Abbil-

dung 95 zeigt den Apparat im vertikalen Längsschnitt. Er enthält nichts prinzipiell Neues. *A* ist das Objektiv, *B* der Verschluss, *C* eine durchsichtige, gelb gefärbte Glasplatte, welche den Winkel *G* \sphericalangle *D* halbiert und auf die blauempfindliche Platte *E* ein Bild reflektiert. Die Gelscheibe absorbiert alle blauen Strahlen und lässt nur grüne und rote auf die beiden Schicht auf Schicht liegenden Platten *G* und *F* fallen, von denen *G* die rot-empfindliche, *F* die grünempfindliche Platte ist, welche infolge ihrer Lage ein seitenvertauschtes Negativ liefert. Neu scheint die Plattenverpackung, Ives-Tripak genannt, zu sein. Die drei Platten werden gemeinsam verpackt geliefert, in die Kassette gelegt, und beim Öffnen derselben fällt die blauempfindliche Platte *E* nach vorne; erst dann kann der Spiegel *C* durch einen aussen angebrachten Hebel in seine richtige Lage gebracht werden. Nach der Belichtung wird er wieder entfernt, die Platte *E* hochgeklappt und die Kassette geschlossen. Die drei Platten werden einzeln entwickelt und können in

Abb. 95.



Dreifarbencamera, Längsschnitt.

Dreifarbendruck oder in irgendeinem Dreifarbenkopierverfahren (Ives gibt neuerdings ein vereinfachtes an) vervielfältigt werden. (Photogr. Industrie 1910, S. 925, nach *British Journal*, Farbenbeilage, 1910, S. 50.) Der geschilderte Apparat hat zweifellos den Vorteil, die drei Teilbilder gleichzeitig entstehen zu lassen. Aber damit ist wenig erreicht, wenn wir der anderen Schwierigkeiten gedenken, die sich einstellen: das sogenannte Filterverhältnis bei Dreifarbenaufnahmen, die verschieden hohe Farbenempfindlichkeit der einzelnen Schichten berücksichtigend, muss hier bei gegebener Optik durch die Schichten selbst ausgeglichen werden. Die drei Schichten sind verschieden sensibilisiert, also in bezug auf Gradation und Entwicklung nicht identisch. Dazu kommen Lichtverluste durch Spiegelung und durch die Absorption des Grünfilternegativs, wahrscheinlich also Expositionszeitverlängerungen, welche die Belichtung ebenso lang werden lassen, wie die drei Aufnahmen in einer gewöhnlichen Dreifarbencamera Zeit beanspruchen.

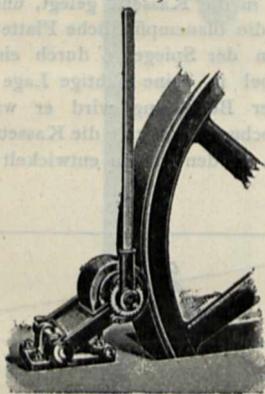
[11941]

* * *

Reibungsrollen-Andreh-Vorrichtung für Schwungräder. (Mit einer Abbildung.) In der Gewerbeordnung ist bekanntlich die Anbringung von Andrehvorrichtungen an Kraftmaschinen und Kompressoren vorgeschrieben, damit beim Ingangsetzen die Schwungräder der genannten Maschinen ohne Gefahr über den toten Punkt hinaus gedreht werden können. An neueren Maschinen ist deshalb das Schwungrad mit einem Zahnkranz versehen, in welchen eine von einem Handhebel betätigte Klinke eingreift und das Rad Zahn um Zahn weiterdreht. Abgesehen davon, dass diese Einrichtung viel toten Gang besitzt und der gewünschte Zweck nur langsam

und unter grösserer Kraftanstrengung erreicht wird, und dass ein Zurückgehen des Schwungrades ein Zurückschlagen des Hebels bewirken und damit eine Gefährdung des Maschinisten herbeiführen kann, lässt sich eine solche Andrehvorrichtung naturgemäss an älteren Maschinen, deren Schwungrad nicht mit Zahnkranz versehen ist, nicht anbringen. Die von W. Egeling in Leipzig-Gohlis gebaute Reibungsrollen-Andrehvorrichtung lässt sich aber auch an jeder älteren Maschine ohne Schwierigkeiten anbringen, da die hölzerne Reibungsrolle auch an glatten Schwungradkränzen und an

Abb. 96.



Andreh-Vorrichtung für Schwungräder.

solchen, die mit Seilrillen versehen sind, sicher angreift und sich um so fester an den Schwungradkranz presst, je grösser der Widerstand ist, den die Maschine der Drehung des Schwungrades entgegengesetzt. Aus unserer Abbildung 96 ergibt sich die Anordnung von selbst: die Reibungsrolle wird nach bekanntem Prinzip durch Hebel und Sperrrad mit Sperrklinke gedreht und gleichzeitig an das Schwungrad angedrückt. Das Schwungrad kann vorwärts und rückwärts gedreht werden, und die ganze Vorrichtung eignet sich auch sehr gut zum Andrehen von Transmissionen beim Auflegen von Riemern. [11953]

* * *

War den Alten die Achsendrehung der Erde bekannt? Eine höchst merkwürdige Stelle in dem zwischen 150 und 160 n. Chr. geschriebenen, im ganzen Römerreiche gelesenen Roman des Apulejus: *Der goldene Esel* (*Metamorphoseon libr. XI* oder *de asino aureo*) scheint kaum eine andere als eine bejahende Antwort zuzulassen. Der Inhalt des Romanes besteht in der sittengeschichtlich überaus interessanten Erzählung der Schicksale des Helden Lucius, die er sich durch seine in frevelhaftem Vorwitz selbstverschuldete Verwandlung in einen Esel zugezogen hat, ein Missgeschick, das endlich nur durch unmittelbares Eingreifen der grossen Isis beendet wird. Die Rückverwandlung des Lucius in menschliche Gestalt, seine sich in feurigen Gebeten zur Isis äussernde Dankbarkeit für dies Wunder, endlich seine Weihe zum Isispriester bilden den Schluss des Buches, der ausserdem wegen der von keinem anderen Schriftsteller überlieferten Geheimnisse der Mysterien der grossen Göttin, natürlich nur so weit es ohne Verletzung der auferlegten Schweigepflicht möglich war, seinen ganz besonderen Wert hat.

In einem der Gebete sagt nun Lucius u. a.: Dich verehren die oberen Götter, Dir dienen die unteren,

Du zündest die Sonne an, Du wirbelst die Erde herum (*tu rotas orbem*). Da an eine Kenntnis des Umlaufes der Erde um die Sonne im Altertum nicht wohl gedacht werden kann, so bleibt nur übrig, dass der Verfasser die Achsendrehung der Erde gemeint hat, und dass er bei den Gebildeten seiner Zeit, wenn er eine solche Kenntnis als selbstverständlich behandelte, auf volles Verständnis rechnen durfte. Ob die Wichtigkeit dieser Stelle schon von anderen bemerkt worden ist, weiss ich nicht. J. W. [12013]

BÜCHERSCHAU.

Krebs, Erich. *Technisches Wörterbuch*, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik. III. Deutsch-Französisch. (160 S.) IV. Französisch-Deutsch. (136 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen Nr. 453/4.) Leipzig 1909/10, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. je 0,80 M.

Ein technisches Wörterbuch in den engen Raum zusammenzudrängen, der in einem Bändchen der Sammlung Göschen zur Verfügung steht, ist zweifellos eine äusserst schwierige Aufgabe; sie wird so gut wie unmöglich, wenn ausser dem Maschinenbau und der Elektrotechnik auch noch der Schiffbau mit seinen so zahlreichen Fachausdrücken einbezogen wird. So ist es nicht zu verwundern, wenn die vorliegenden zwei Bändchen sehr zahlreiche Lücken zeigen, die die Brauchbarkeit des Wörterbuches stark beeinträchtigen. Vor allem scheint es, dass gegenüber dem Schiffbau und der Elektrotechnik der eigentliche Maschinenbau etwas stiefmütterlich behandelt ist.

Um einige Stichproben zu machen, nehme ich einen Aufsatz aus einer französischen Zeitschrift her, den ich gerade zur Hand habe, und der über Benzinmotoren handelt. Gleich im Anfang heisst es, der Motor besitzt „deux manetons décalés de 180°“, zu deutsch: „zwei um 180° versetzte Kurbeln“. Beide Worte, „maneton“ wie „décalé“, fehlen. Bei dem Worte „culasse“ findet sich nur die Übersetzung „Joch (am Magneten)“, während es hier etwas ganz anderes, nämlich den Zylinderboden bezeichnet. Bei „ailette“ steht die zu spezielle Übersetzung „Führungsrippe“, während das Wort hier beim Motorzylinder die Kühlrippen bezeichnet. Das nächste Wort „culbuteur“ = „Umkehrhebel“ fehlt ganz. „Vilebrequin“ ist mit „Brustleier“ übersetzt; das ist allerdings die ursprüngliche Bedeutung des Wortes, aber es hätte doch erwähnt sein müssen, dass es weit öfter mit „gekröpfte Welle“ zu übersetzen ist. „Roulement à billes“ = „Kugellager“ fehlt, im deutsch-französischen Teil ist „Kugellager“ mit „palier à billes“ übersetzt; das ist wohl richtig, aber „roulement à billes“ ist weit gebräuchlicher als „palier“. Für „pignon“ steht einzig „Kettenwirbel“; die gewöhnliche Bedeutung ist jedoch „Zahnkolben“ oder „kleines Zahnrad.“ Und so weiter!

Für den Schiffbau und die Elektrotechnik dürfte das Wörterbuch den Anforderungen entsprechen, die man in Anbetracht des geringen Umfangs und niedrigen Preises stellen kann, beim eigentlichen Maschinenbau scheinen mir die Lücken allzu zahlreich. Es wäre sehr zu begrüssen, wenn der Verfasser bei einer späteren Auflage den Schiffbau abtrennen und den freierwählenden Raum zur Ergänzung des Maschinenbaues verwenden würde. Dr. VICTOR QUITNER. [11976]

BEILAGE 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 Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1099. Jahrg. XXII. 7. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. November 1910.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Physik.

Neues Totalreflektometer nach Ferry. Unter einem Totalreflektometer versteht man einen Apparat, der mit Hilfe der sogenannten Totalreflexion gestattet, den optischen Brechungsexponenten einer Flüssigkeit zu ermitteln. Bedeutet in Abbildung 1 AB einen Schnitt durch die Grenzfläche zweier Medien, sei beispielsweise I Wasser, II Luft, so wird ein durch das Wasser austretender Strahl S , wenn er in Luft übergeht, vom Einfallslotte weggebrochen. Der Winkel β ist dabei, da Wasser das

Abb. 1.

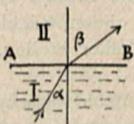


Abb. 2.

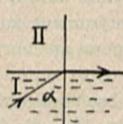
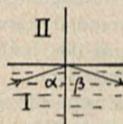


Abb. 3.



optisch dichtere Medium ist, grösser als der Winkel α . Wie man zunächst auch den Winkel α wählen mag, stets ergibt sich der Bruch $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ als eine ganz bestimmte, für die Flüssigkeit charakteristische Zahl, die man als den Brechungsexponenten bezeichnet. Lässt man den Strahl S' schräger einfallen (Abb. 2), so kommt schliesslich ein Grenzwinkel zustande, bei dem der gebrochene Strahl S' nicht mehr in das Medium II austreten kann, sondern in der Grenzschicht verlaufen muss. Natürlich kann auch für diesen Fall aus α der Brechungsexponent bestimmt werden. Vergrössert man α noch weiter (Abb. 3), so wird der Lichtstrahl an der Grenzschicht reflektiert, und zwar, da gar kein Licht nach II austritt, „total reflektiert“.

Das am meisten benutzte Messinstrument, das auf diesem Prinzip beruht, rührt von Friedrich Kohlrausch her. In einem durch ein planparalleles Glasfenster F geschlossenen Glaszylinder G (Abb. 4), der mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt wird, lässt sich eine Glasplatte P um genau messbare Winkel drehen. Vor dem Fenster befindet sich ein kleines auf unendlich eingestelltes Fernrohr R ; man sieht mit ihm nur Strahlen, die parallel zu seiner Achse einfallen. Die Platte P wird mit diffusem Licht, das also Strahlen aller Richtungen enthält, beleuchtet. Abbildung 5 deutet den Strahlengang bei P vergrössert an. Die auftretenden diffusen Strahlen lassen sich in zwei Gruppen scheiden. Erstens solche, die innerhalb des Winkels α_1 auftreffen,

und die in die Platte eindringen, und zweitens solche, die innerhalb des Winkels α_2 auftreffen und in den gleich grossen Winkelraum β_2 total reflektiert werden. Ist das Fernrohr gerade in den Raum γ gerichtet, so erscheint das Gesichtsfeld dunkel. Dreht man aber die Platte in Richtung des Pfeiles, so tritt Helligkeit ein, sobald die äussersten totalreflektierten Strahlen die Richtung der Fernrohrachse erhalten. In diesem Falle erscheint das Gesichtsfeld halb hell, halb dunkel; man hat „auf die Grenze der totalen Reflexion“ eingestellt.

Die analoge Grenze der totalen Reflexion muss man wahrnehmen, wenn man die Platte P entgegen der Pfeilrichtung um den Betrag 2γ dreht (Abb. 6). Die Methode lässt also mit Hilfe zweier Einstellungen und Winkelablesungen den Grenzwinkel γ und damit, wenn der Brechungsexponent des Glases bekannt ist, den der Flüssigkeit ermitteln. Das neue, von Ferry angegebene Totalreflektometer kommt mit einer einzigen Ablesung aus und bedarf keiner besonderen Einstellung. Abbildung 7 lässt das Konstruktionsprinzip erkennen. Ein Glaswürfel W besitzt eine halbkugelige Vertiefung, in die ein entsprechender Glaskörper gebracht werden kann. In den Zwischenraum wird die Untersuchungsflüssigkeit gebracht. Das kleine Fernrohr R besitzt ein Okularmikrometer. Da die Kugeloberfläche sämtliche Oberflächenrichtungen enthält, muss im Gesichtsfeld des Fernrohres stets eine Grenzlinie der totalen Reflexion auftreten, und zwar erscheint sie wegen der allgemeinen Symmetrie als Kreislinie. Wie Abbildung 7 zeigt, beobachtet man auf hellem Grunde einen dunkeln Kreisring, dessen äusserer Durchmesser dem Kugeldurchmesser des Glaskörpers entspricht, und dessen innerer Durchmesser vom Brechungsexponenten der untersuchten Flüssigkeit abhängt. Der Schraubenumfang des Mikrometers, mit

Abb. 5.

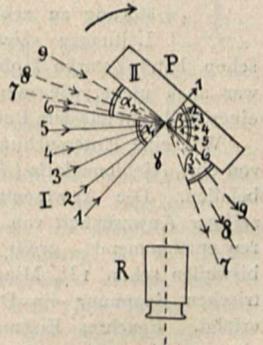


Abb. 6.

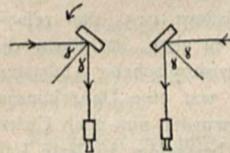
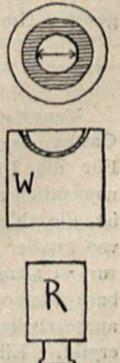


Abb. 7.



dem man den inneren Kreisdurchmesser bestimmen kann, kann direkt in Einheiten des Brechungsindex geeicht werden. Die Messungen mit dem Ferryschen Totalreflektometer scheinen also sehr bequem zu sein.

Elektrotechnik.

Isolationszerstörung durch Pilzbildung. Eine allgemein interessante Beobachtung über eine Art Infektionskrankheit, die eine unter ungünstigen Umständen in einem Gebäude verlegte elektrische Leitung befallen hatte, veröffentlicht Simons in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* vom 20. Oktober 1910. Der Tatbestand war der, dass eine in emaillierten Eisenrohren (Peschelrohren) unter Gipsputz verlegte Gummiaderleitung wegen starker Isolationsmängel unbrauchbar wurde. Ein Ölfarbanstrich



hatte eine hinreichende Ausdünstung der Wände im Erdgeschoss verhindert, der Keller war einer zweimaligen Überschwemmung ausgesetzt gewesen. Die Feuchtigkeit konnte aber allein nicht genügen, um die rapide Zerstörung zu erklären, denn neu eingelegene Leitungen zeigten innerhalb einiger Monate schon häufig starke Isolationsfehler. Die Erklärung war auch nicht, wie zuerst vermutet wurde, in irgendeiner vielleicht aus dem Putz stammenden Säure zu suchen.

Wie eine Untersuchung ergab, waren die Leitungen von einem Schimmelpilz (*Aspergillus glaucus*, vgl. d. Abb.) befallen. Die Anwesenheit dieses Pilzes bei gleichzeitiger Anwesenheit von Eisenoxyd — den Schutzrohren entstammend — greift die Isolation derart an, dass bisweilen schon $1\frac{1}{2}$ Minuten nach Anlegung der elektrischen Spannung ein Durchschlagen der Gummiader erfolgt. Feuchtes Eisenoxyd allein hat die Wirkung ebensowenig wie die Pilzkultur ohne die Anwesenheit von Eisenoxyd.

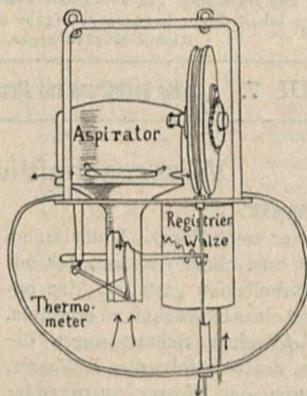
Die starke Pilzbildung wurde dabei nicht etwa durch eine minderwertige Isolation begünstigt, denn Drähte verschiedener Herkunft wurden alle in gleicher Weise angegriffen.

Von Imprägnierungsmitteln und Schutzmitteln gegen die Pilzwucherung hatte Carbonsäure 1:5 den relativ besten Erfolg. An einigen Stellen aber, an denen die Leitung hinter besonders hygroskopischen Alabastersteinen geführt werden musste, war eine Dauerkonservierung nicht zu erreichen. Es wurden nun noch Untersuchungen angestellt, wie sich besonders isolierte Leitungen, die von den Firmen listenmässig geführt werden, verhalten. Eine graue „säure- und wetterbeständige“ Isolation, deren Zusammensetzung Fabrikationsgeheimnis ist, hinderte die Pilzbildung nicht. Dagegen wurde sie vollständig unterdrückt durch eine rote, in der Hauptsache aus Mennige bestehende Masse, mit der gewisse Gummiaderleitungen überzogen sind.

Luftschiffahrt.

Ventilierter Thermograph zur Registrierung der Gastemperatur im Innern eines bemannten Ballons. Für die Führung von Freiballons und Luftschiffen, namentlich auch für die Dispositionen bei der Landung, ist die Kenntnis der Temperatur des Auftriebsgases von grosser Bedeutung. Die Ermittlung dieser Temperatur ist ziemlich schwierig. Bis hier lag nur eine brauchbare Methode vor, die von Freiherrn von Bassus ausgearbeitet ist und experimentell einwandfreie Daten ergibt. Eine zweite, einfachere Methode haben auf

Veranlassung von Geheimrat Hergesell Rempp und Wenger ausgebildet und in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 1910 im Oktoberheft beschrieben. Die Schwierigkeit der Temperaturmessung liegt vor allem darin, dass das Gas den Thermometerkörper in immer neuen Mengen umspülen muss, da andernfalls die vom Thermometer angezeigte Temperatur keineswegs mit der Gastemperatur identisch zu sein braucht. Unsere schematische Skizze lässt den von der Firma J. & A. Bosch



in Strassburg ausgeführten Apparat, der sich bei mehreren Fahrten durchaus bewährt hat, erkennen. Ein kräftiger Uhrwerkaspirator saugt das Gas an dem Thermometer, das aus einer Bimetall-Lamelle (Messing-Nickelstahl) besteht, vorbei. Die Lamelle ist von einem doppelten, hochglanzpolierten Neusilberrohr umgeben. Der von der Lamelle betätigte Schreibhebel zeichnet

seine Bewegung auf eine berusste, in drei Stunden umlaufende Registriertrommel auf. Besonders interessant ist nun, wie das Uhrwerk des Aspirators, das etwa alle 10 Minuten aufgezogen werden muss, bedient werden kann, während das ganze Instrument an dem oberen Bügel im Innern des Ballonkörpers an unzugänglicher Stelle aufgehängt ist.

Eine mit Freilaufachse versehene, genutete Holzscheibe dient als Uhrschlüssel. Um die Scheibe wird in mehreren Windungen eine geklöppelte Schnur gelegt, und das Aufziehen kann nun von der Gondel aus durch einfaches Hin- und Herziehen der Schnurenden erfolgen.

Der Apparat hat bereits mehrere wertvolle Registrierungen geliefert.

Photographie.

Die optische Sensibilisierung von Entwicklungspapieren wurde neuerdings von Dr. K. Kieser studiert (*Photogr. Korrespondenz* 1910, S. 160). Entwicklungspapiere sind wie Trockenplatten nur für ultraviolette, violette und blaue Strahlen empfindlich und verlangen deshalb verhältnismässig lange Belichtungszeiten, wenn sie bei dem gelben Lichte künstlicher Lichtquellen (Petroleum, Gas, elektrisches Licht) verarbeitet werden. Die Versuchspapiere wurden zwei Minuten lang in einer Erythrosin-Lösung 1:10000 mit geringem Ammoniakzusatz gebadet — reinste Farbstoffe sind Bedingung — und nach kurzem Wässern im Dunkeln getrocknet. Bromsilberpapier wurde gegenüber dem Lichte einer elektrischen Glühlampe dreimal empfindlicher; Chlorsilberentwicklungspapier (am besten eignete sich hier Eosin zur Sensibilisierung) wurde dreimal empfindlicher gegenüber Tages- und Bogenlicht, etwa 25mal empfindlicher gegen Gas- und elektrisches Glühllicht, etwa 35mal empfindlicher gegen Petroleumlicht. Die Haltbarkeit der sensibilisierten Papiere war, wie nicht anders erwartet werden konnte, gering, was auch schon frühere Versuche gelehrt hatten. Nach einem Jahre waren sämtliche Papiere verdorben.

Verschiedenes.

Über die physiologische Wirkung von Wechselströmen hoher Frequenz wurden von Alexanderson und Kennelly eingehende Untersuchungen angestellt. Die höchste Periodenzahl, die zur Anwendung kam, betrug 100000 \sim . Es wurden verschiedene Personen untersucht, indem ihre Hände in mit Salzlösung gefüllte Gefässe getaucht wurden, welche mit den Polen des Generators verbunden waren. Als Erzeuger des Hochfrequenzstromes verwendeten die Forscher einen 2 KW-Induktionsgenerator der General Electr. Co. für Radiotelegraphie. Eine variable Kapazität und ein Regulierwiderstand zur Einstellung der Spannung und Stromstärke wurden parallel geschaltet. Bei 100000 \sim und einer Stromstärke von 0,8 Amp. betrug die Maximalspannung 360 V. Ein raschlaufender Gleichstrommotor, dessen Umlaufgeschwindigkeit bei einer Übersetzung von 10:1 der Periodenzahl von 15000 bis 100000 Wechsel entsprechend beeinflusst werden konnte, diente zum Antrieb des Generators.

Die Messergebnisse hatten folgendes Resultat: Die von einer Person noch zu ertragende Maximalstromstärke betrug 30 Milliampere bei 11000 \sim und stieg auf 450 bis 800 Milliampere bei 100000 Wechseln. Bei einer Periodenzahl von 60 Wechseln beträgt die Maximalstromstärke nicht mehr als 4 bis 10 Milliampere. Das Verhältnis der maximalen Elektrizitätsmenge (Tolerance cyclic quantity) zur Frequenz betrug bei 11000 \sim 2,5 Mikroculombs und stieg auf 4,5 Mikroculombs bei 100000 \sim . Bei 60 \sim bestand eine Potentialdifferenz von 5 bis 8 V, bei 11000 \sim 12 bis 20 V, bei 100000 \sim 200 bis 360 V. Der Widerstand des Körpers betrug 1200 Ω bei 60 Wechseln und fiel bei 100000 \sim bis auf 500 Ω . Es dürfte dies wohl auf eine Verringerung des Skineffektes bei hohen Frequenzen zurückzuführen sein. Als physiologische Erscheinungen traten Hitzegefühl und starke stechende Schmerzen in der Hand bei 100000 \sim auf. Muskelkontraktionen im Unterarm wurden erst bei 50000 \sim beobachtet. Es ergab sich die merkwürdige Tatsache, dass sich bei einigen Personen, wenn man die Änderung der Maximalstromstärke mit der Periodenzahl graphisch darstellt, eine fast gerade Linie ergibt, während die Linie bei andern Leuten parabolisch verläuft. Man muss dies auf die Verschiedenheit in der Erregbarkeit der Nerven und in ihrer Reaktion auf Hochfrequenzströme zurückführen.

* * *

Eine grosse Höhle in Deutsch-Ostafrika ist im August des Jahres 1909 von Wachtmeister Weckauf entdeckt worden. Über deren vorläufige Erforschung berichtet jetzt das *Kolonialblatt*, dass die im Bezirk Kilwa in den Matumbibergen gelegene, von den Eingeborenen Nangoma benannte Höhle eine Gesamtlänge von 329 m hat. Der Zugang, der ganz im Urwald versteckt liegt, so dass es den Eingeborenen gelang, die Existenz der Höhle so lange geheim zu halten, hat eine Breite von

43 m und eine Höhe von 21 m. Die Entdeckung der Höhle ist nur dem Zufall zu danken, obwohl die Eingeborenen sie seit langer Zeit kennen und sie während des Aufstandes in den Jahren 1905 und 1906 als Schlupfwinkel benutzten. Als solcher eignet sich die Nangoma-Höhle sehr gut, da sie ein paar Tausend Menschen bequem aufnehmen kann und einen Brunnen mit reichlichem Wasser enthält. Im übrigen wird die Höhle anscheinend seit unendlich langer Zeit von grossen Scharen von Fledermäusen bewohnt, deren Unrat den ganzen Boden in hoher Schicht bedeckt. Die ferner gefundenen Speisereste und Feuerstellen sind auf die Aufstandszeit zurückzuführen, doch hofft man bei gründlicher Durchforschung und Untersuchung der Höhle und besonders des Bodens auch Reste aus der Vorzeit zu finden.

* * *

Das Alter des Steinkohlenbergbaues in der Nähe von Lüttich reicht anscheinend bis auf die Römerzeit zurück. Wie nämlich Paul Habets, der Direktor der Charbonnage de l'Espérance et Bonne Fortune in Lüttich, berichtet, hat man im Jahre 1907 bei Ausgrabungen auf der Place Saint-Lambert im Zentrum der Stadt Lüttich Reste eines römischen Hauses gefunden, und in dessen Heizraum fand man einen Haufen ziemlich grossstückiger Steinkohlen. Auch halbverbrannte, zu Koks gewordene Kohle wurde in dem Raume gefunden, und Russ, der die Wände der Heizanlage bedeckte, schloss von vornherein die Möglichkeit aus, dass man es mit einer Holzfeuerung zu tun haben könnte. Es muss danach angenommen werden, dass im Lütticher Revier schon vor etwa 1700 Jahren Steinkohlen abgebaut worden sind. Der belgische wäre damit der älteste Steinkohlenbergbau überhaupt, denn ältere Anzeichen des Abbaues von Kohle sind bisher in Europa nicht gefunden worden.

Personalnachrichten.

Der Geograph Professor Dr. Alfred Philippson von der Universität in Halle ist als Nachfolger von Geheimrat Professor Rein an die Universität in Bonn berufen worden.

Als Leiter des physikalisch-chemischen Institutes der von S. M. dem Kaiser auf Grund der Wilhelminischen Stiftung in Aussicht genommenen wissenschaftlichen Anstalten für freie Forschung ist der Direktor des physikalisch-chemischen Institutes der Technischen Hochschule in Karlsruhe Professor Dr. Ernst Haber aussersehen.

In Gotha verstarb der Professor der Mathematik Dr. Kurd Lasswitz, der sich — ausser anderen Werken — namentlich durch den geist- und phantasie-reichen Roman *Auf zwei Planeten* die Verehrung vieler Naturfreunde erworben hat.

Neues vom Büchermarkt.

Lorentz, H. A. *Sichtbare und unsichtbare Bewegungen*. Vorträge, auf Einladung des Vorstandes des Departements Leiden der Maatschappij tot nut van 't algemeen im Februar und März 1901 gehalten. Unter Mitwirkung des Verfassers aus dem Holländischen übersetzt von G. Siebert. Zweite, vom Verfasser re-

vidierte Auflage. Mit 40 eingedruckten Abbildungen. (VII, 123 S.) 80. Braunschweig 1910, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geh. 3 M., geb. 4 M.

Professor H. A. Lorentz in Leiden, der durch seine fruchtbaren theoretischen Arbeiten der Hauptschöpfer der modernen Elektronentheorie wurde, gibt hier in

sieben durchaus elementar gehaltenen Vorträgen eine Einführung in eine Reihe physikalischer Wissensgebiete. Es ist erstaunlich, mit welcher Anpassungsfähigkeit an die Gedankengänge des Nichtfachmannes und mit welcher klassischer Einfachheit Lorentz seinen Stoff vorzutragen vermag. Man kann sich des Bedauerns nicht erwehren, dass die 1901 erschienene erste Auflage nicht durch ein 8. Kapitel, das mit der gleichen Verständlichkeit die eignen wissenschaftlichen Arbeiten des Autors einem weiteren Kreise näher gebracht hätte, ergänzt worden ist.

Berge, Fr. *Schmetterlingsbuch*, nach dem gegenwärt. Stande der Lepidopterologie neu bearb. u. hrsg. v. Prof. Dr. H. Rebel. 9. Aufl. Mit ca. 1600 Abbildgn. auf 53 Farbentaf. sowie 219 Abbildgn. im Text. (VI, 509 u. 114 S.) Lex.-8°. Stuttgart 1910, E. Schweizerbart. Preis geb. in Halbleinw. 29 M., elegant geb. 32 M.

Esser, Dir. Dr. P. *Die Giftpflanzen Deutschlands*. Mit 660 Einzeldarstellungen auf 113 zum Text gehör. Farbentafeln. (XXII, 212 S.) gr. 8°. Braunschweig 1910, F. Vieweg & Sohn. Preis geb. 24 M.

Meteorologische Übersicht.

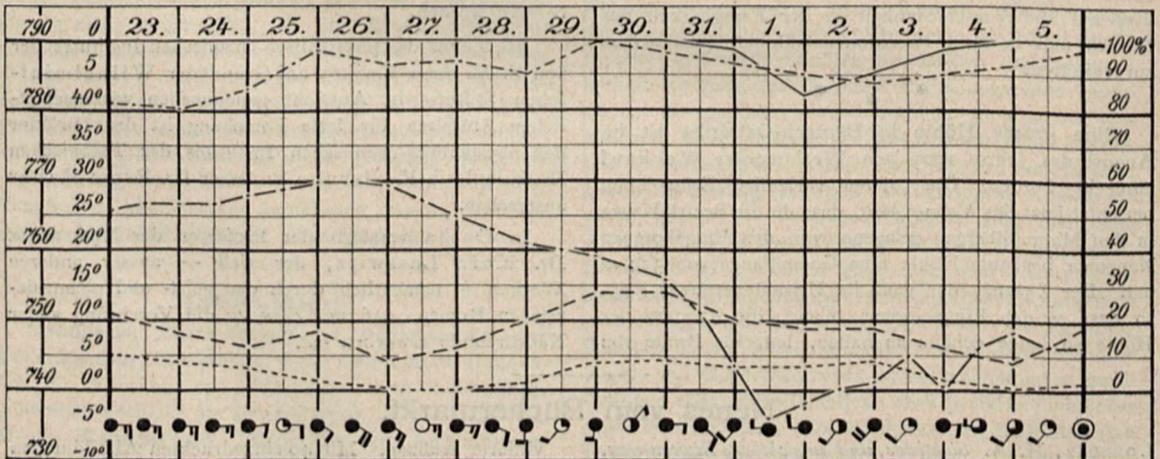
Wetterlage vom 23. Oktober bis 5. November 1910. 23. bis 29. Oktober Hochdruckgebiet fast ganz Europa bedeckend, langsam ostwärts ziehend, Depression von Westen nachrückend; starke Niederschläge in Nordwestdeutschland, nördliches Norwegen, Südengland, Frankreich, Italien und Dalmatien. 30. bis 31. Neues Hochdruckgebiet von den Britischen Inseln nach Osteuropa fortschreitend, Depressionen Kontinent und Nordeuropa; starke Niederschläge in Norddeutschland, Dänemark, Südnorwegen, Holland, Belgien, Frankreich, Italien, Dalmatien. 1. bis 5. November. Fast ganz Europa bedeckende tiefe Depression, von West- nach Osteuropa fortschreitend; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Südnorwegen, Schweden, Britische Inseln, Frankreich, Belgien, Holland, Schweiz, Italien, Südfinnland.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 23. Oktober bis 5. November 1910.

Datum:	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.
Haparanda . . .	-6 0	-5 0	1 0	-5 0	-1 0	0 0	-1 1	-9 0	-12 0	-12 0	-7 0	-5 0	-6 3	-4 1
Petersburg . . .	0 0	-1 0	0 0	1 0	2 0	-1 0	2 4	-2 3	-6 -	- 0	-5 3	-5 7	-4 6	-1 1
Stockholm . . .	1 0	3 0	4 0	6 0	4 0	3 0	5 1	2 0	-1 0	4 40	6 18	4 1	3 6	-2 0
Hamburg . . .	7 0	5 0	4 0	0 0	3 0	3 2	8 1	9 6	8 7	7 8	0 2	4 0	1 0	3 1
Breslau . . .	7 0	5 0	2 0	1 0	2 0	2 0	7 0	6 0	7 1	8 1	7 1	4 0	1 3	4 1
München . . .	6 0	6 0	4 0	1 0	3 0	3 0	5 0	4 8	8 0	8 11	4 2	2 11	7 0	5 15
Budapest . . .	9 0	7 0	4 0	7 0	7 0	4 3	5 1	6 0	8 4	9 4	9 4	7 0	3 0	6 9
Belgrad . . .	9 0	8 3	8 0	6 0	6 0	6 0	6 0	11 2	12 -	- 0	15 13	6 0	9 8	8 17
Genf . . .	6 0	5 0	7 -	- 0	7 0	5 0	8 5	9 2	9 4	10 15	8 6	5 10	9 1	7 4
Rom . . .	10 22	12 3	13 0	11 0	10 0	15 0	12 0	18 0	16 0	13 0	16 2	13 2	15 0	14 17
Paris . . .	7 0	6 0	10 0	6 0	9 0	12 0	8 0	12 1	11 1	9 21	5 5	3 6	7 4	6 5
Biarritz . . .	11 3	14 0	17 0	20 0	17 2	18 0	19 1	15 1	14 10	14 1	14 7	14 7	13 14	10 11
Portland Bill . .	12 0	11 1	13 0	14 0	12 15	13 0	12 0	10 0	7 -	14 12	8 1	9 4	9 0	6 0
Aberdeen . . .	11 1	10 1	10 0	10 1	10 1	9 1	8 1	6 0	4 8	3 0	2 0	1 0	4 3	3 0

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

Witterungsverlauf in Berlin vom 23. Oktober bis 5. November 1910.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ◐ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.
 — Niederschlag ----- Feuchtigkeit ——— Luftdruck ----- Temp. Max. ----- Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.