

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1117. Jahrg. XXII. 25. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

25. März 1911.

Inhalt: Gasfernzündung und Gasselbstzündung. Von Dr. W. GRIX, Dozent an der Königl. Technischen Hochschule Danzig. (Schluss.) — Selbsterstellung elektrischer Apparate. Von R. ZIEGENBERG, Berlin. — Die zweite internationale Luftschiffahrt-Ausstellung in Paris. Von Ing. Dr. VICTOR QUITNER. Mit neun Abbildungen. — Die Guanolager von Peru. Von Dr. S. v. JEZEWSKI. — Rundschau. — Notizen: Ein Panzer-Automobil als fahrende Bank. Mit einer Abbildung. — Ausbesserungsarbeiten mittels Thermitischweissung. Mit zwei Abbildungen. — Die Theorie des Reifungsprozesses der Silberhaloidemulsionen.

Gasfernzündung und Gasselbstzündung.

Von Dr. W. GRIX,
Dozent an der Königl. Technischen Hochschule Danzig.

(Schluss von Seite 378.)

Wir haben bis jetzt bei diesen Betrachtungen immer nur an stehendes Gasglühlicht gedacht. Weit schwieriger liegen die Verhältnisse bei hängendem Licht. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die verbreitetsten Systeme dieser Bauart.

Auch bei hängendem Licht kommen Kleinsteller und das Multiplex-Fernzündungssystem zur Anwendung; Abbildung 378 zeigt uns ferner eine geschützt liegende Platinpatrone, welche eine Nebenflamme zur Entzündung bringt, die ihrerseits das der Hauptöffnung entströmende Gas in Brand setzt. Diese Einrichtungen bedürfen besonderer baulicher Veränderungen am Brenner und verursachen immerhin schon mehr Ausgaben, als man für Zündungszwecke im allgemeinen aufwenden will.

Es sind Versuche gemacht worden, einfache und billige Platinzünder einzuführen, die den

bei stehendem Licht verwendeten ähnlich sind. In bezug auf die Anbringung derartiger Apparate

bietet nun aber ein Brenner für hängendes Licht weit mehr Schwierigkeiten als ein solcher für stehendes.

Zündvorrichtungen mit Klappen und solche, welche ähnlich den weitverbreiteten Blakerzündern sind, lassen sich wegen der Form der Brenner schwerlich verwenden. Man hat Zünder in den Handel gebracht, die durch Drähte, Gitter usw. geschützt sind. Man muss darauf bedacht sein, die Patrone derartiger Gas-

selbstzünder möglichst nahe dem oberen Rande der innenstehenden Schutzbleche des Abzugsrohres anzuordnen, weil dort am sichersten die

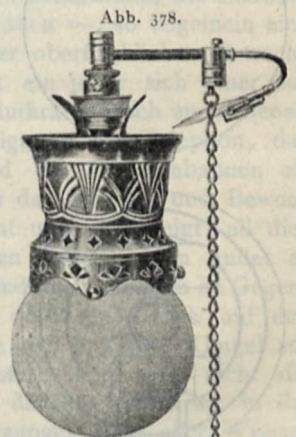


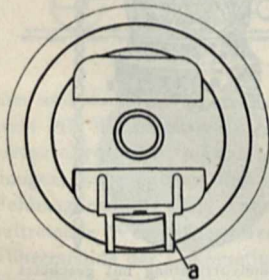
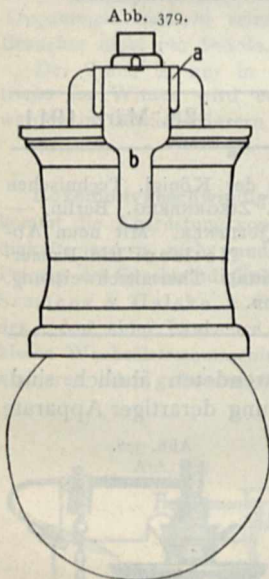
Abb. 378.
Zündvorrichtung mit geschützt
liegender Zündpatrone für
hängendes Licht
(Butzkes Atlas-Zünder).

Zündung erfolgt, und nicht am äusseren Rande des Rohres. Der Gasstrom und mithin auch die Zündung wird bei Invertlampen beeinflusst durch die Lage der zur Aufhängung der Glühkörper dienenden Vorrichtungen in bezug auf den Gasabzug. Für die Zündung ist es von Vorteil, diese nicht so anzubringen, dass sie unterhalb der für die Entflammung geeignetsten Stellen dem Gasstrome hindernd in den Weg treten können. Wir sehen in Prospekten hin und wieder zwei Zünder an einer Lampe angebracht. Die betreffenden Fabrikanten rechneten also schon mit der Möglichkeit des Versagens der Zündung auf einer Seite des Abzugsrohres. M. E. dürfte dieses bei verschiedenen derartigen Zündern deshalb zu befürchten sein, weil die Patronen zu weit vom Blechrande entfernt sind, und weil die Schutzvorrichtungen der Zünder sich dem Gase zündungsverzögernd in den Weg stellen. Andere Fabrikanten ordnen ihre Apparate vom Rande ab nach unten und innen an und hoffen dadurch eine bessere Zündung zu erlangen. Dort kommt nun aber ein weiterer

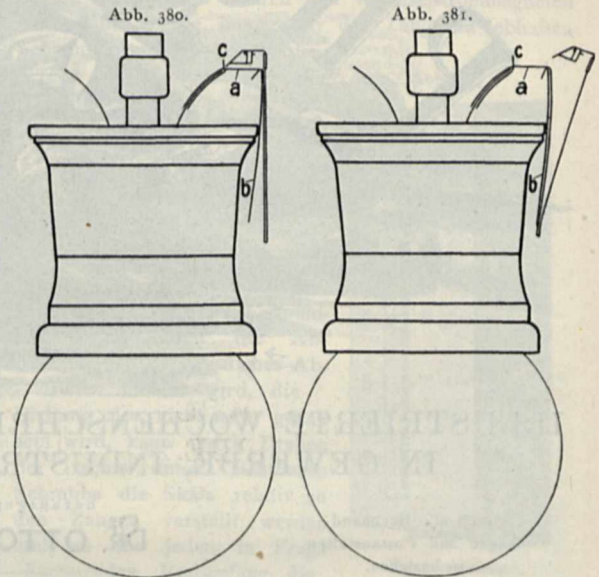
Umstand verderbenbringend für die Patrone hinzu. Dies ist die an dieser Stelle besonders heftige schädliche Einwirkung der Abgase des Invertbrenners auf die Zündpatrone. Wie dem Verfasser selbst von Personen, welche an dem Verkauf derartiger Selbstzünder Interesse haben, mitgeteilt wurde, dürfen diese auf Dauerhaftigkeit keinen Anspruch erheben. Es liegt somit gerade für hängendes Gasglühlicht das Bedürfnis nach einem billigen, einfach anzubringenden und zuverlässigen Platin-Gas-selbstzünder vor.

Der Verfasser hatte sich die Aufgabe gestellt, einen derartigen Apparat nach seinem Prinzip zu bauen, und glaubt einen solchen in den Abbildungen 379 bis 381 vorführen zu können*). Der Zünder ist hier nicht wie bei

stehendem Licht auf das Abzugsrohr gehängt. Dies verboten sowohl die bei den verschiedenen Brennersystemen sehr verschieden gestaltete Profilierung der Fassung als auch der Umstand, dass



Invertbrenner mit Aufsatz zum Grix-Zünder.



Bei geschlossenem Hahn. Nach der Gasentflammung.
Zünder mit geraden Kompensationstreifen für hängendes Licht
(Butzkes Grix-Zünder).

bei den Lampensystemen, mit welchen der Verfasser arbeitete, ohne besondere Einschnitte in der Fassung zu kurze Zünder verwendet werden mussten, die bei der in ihrer Nähe vorhandenen Temperatur nicht weit genug ausschlugen. Es wurden auch Löcher in der Fassung angebracht und lange Zünder verwendet, welche genügend grosse Ausschläge ergaben. Sie zündeten gut, es zeigte sich aber, dass sie infolge der hohen Temperatur der Brennerteile, in deren Nähe sie gelagert waren, und welche erst ganz allmählich niedriger wird, zu viel Zeit brauchten, um für eine neue Zündung wieder betriebsbereit zu sein. Alle diese Übelstände werden vermieden durch Zwischenschaltung des durch Stanzung gewonnenen einfachen Aufsatzes *a*, an welchem der Zünder aufgehängt wird. *a* ist durch Klemmung an dem oberen Rande eines der innenstehenden Schutzbleche des Abzugsrohres befestigt, ragt mit seinem Teile *b* noch etwas nach unten über den Rand des Invertbrenners hinaus und hat eine solche Form, dass sich der deformierte Zünder gut derselben anschmiegt und infolgedessen auf seiner ganzen Länge stark erhitzt wird. Der Aufsatz macht sozusagen in bezug auf die Anbringung des Zünders aus einem Brenner für hängendes Licht einen solchen für stehendes. Die Patrone ist über einer sich oben befindenden Öffnung des Aufsatzes an einer der für die Zündung günstigsten Stellen gelagert. Man kann, da es nur zwei Installierungsmöglichkeiten für

*) Vgl. auch Grix, *Platin-Gasselbstzünder für hängendes Gasglühlicht*. *Journal für Gasbeleuchtung usw.* 1910, S. 1193.

den Aufsatz gibt, hier noch leichter als bei stehendem Lichte die günstigste Zündstellung finden. Der Aufsatz wird schnell erhitzt und wird sich, da er nicht mit kompakten, heissen Brennerteilen in Berührung steht, schnell wieder abkühlen. Die Abkühlung des Zünders selbst wird durch die Form des seitlichen Bleches *b* noch beschleunigt, da der Zünder, der in heissem Zustande, wie Abbildung 381 zeigt, auf der ganzen Länge von *b* anliegt, kalt nur längs eines kurzen Stückes mit *b* in Berührung ist, wie aus Abbildung 380 hervorgeht. Der Vorsprung *c* hat den Zweck, die Lage des Zünders in kaltem Zustande zu fixieren.

Nach dem Ausschlagen des Zünders ist die Patrone gegen hohe Temperaturen und Abgase geschützt. Der Behauptung, dass die ausgerückte Patrone und der Zünder bei hängendem Lichte höheren Temperaturen ausgesetzt wären als bei stehendem, für welches sie nun schon lange einwandfrei arbeiten, kann durch folgenden Versuch entgegengetreten werden. Der Zünder selbst lässt sich zur Beurteilung der in Frage kommenden Temperaturen benutzen. Wenn man ihn von einer Invertlampe fortnimmt und auf den Glaszylinder eines stehenden Brenners setzt, schlägt er weiter aus als bei der Invertlampe, d. h., die Temperatur an dieser ist niedriger als die am Zylinder. Er bewährt sich, wie durch Dauerversuche festgestellt worden ist, auch bei hängendem Licht. Der Verfasser hat seinen Apparat für Hängelicht in 67 Tagen 1426 Stunden der Einwirkung eines entflammten Invertbrenners ausgesetzt und während dieser Zeit in 218 Stunden 443 Zündungen vorgenommen. Der Zünder arbeitete stets gut. Die Patrone zündete am Schluss des Versuches ebensogut wie am Anfang. Wie aus der Zahl der Tage und der Brennstundenzahl hervorgeht, war der Zünder fast ununterbrochen der Einwirkung des entflammten Brenners ausgesetzt; er hatte also nicht lange Zeit, sich bei abgekühltem Brenner zu erholen; er arbeitete mithin bei diesem Versuche unter ungünstigeren Bedingungen, als sie für gewöhnlich vorliegen.

Würde man die Fassung der Invertlampen an den Seiten etwas in die Höhe ziehen, so wäre ein besonderer Aufsatz für die Anbringung der Apparate gar nicht nötig. Dieser Invertzünder ist von derselben Bauart wie der für stehendes Licht.

Es fragt sich nun, wie sich die Kosten für einen derartigen Gasselbstzünder stellen werden. Der z. B. in den Abbildungen 368 und 369 wiedergegebene Apparat ist sehr einfach herzustellen. Das Kompensationsmetall kann gleich zusammengeschweisst*) bezogen werden. Man

*) Vgl. Grix, *Geschweisstes Spezial-Kompensationsmetall in besonderer Anordnung zur Hervorbringung relativ grosser Bewegungen bei Temperaturänderungen*. *Physikalische Zeitschrift* 1911.

braucht also nur zwei Biegungen für die Herstellung der Ausschaltvorrichtung auszuführen. Der die Zündpatrone tragende Kopf kann gestanzt werden. Die Montierung ist sehr einfach. Es werden daher die Herstellungskosten nicht höher sein als bei den jetzt gangbaren Zündern. Die Unterhaltungskosten werden bei längerem Gebrauch geringer sein als bei den jetzt verwendeten Gasselbstzündern. Denn die Kompensationsstäbe sind von sehr langer Lebensdauer, und die Zündfähigkeit der Patrone ist es ebenfalls. Sollte die letztere mechanisch verletzt worden sein, was allerdings infolge ihrer besonderen Lagerung nicht leicht zu befürchten ist, so lässt sie sich in sehr einfacher Weise auswechseln, ohne dass der ganze Zünder durch einen anderen ersetzt werden muss. Bei den Gasersparnissen, die durch Verwendung von Gasselbstzündern erzielt werden können, und den hohen Preisen, die jetzt für Zündhölzer bezahlt werden müssen, dürfte sich die Anschaffung eines solchen Gasselbstzünders sehr bald bezahlt machen.

Bei den Annehmlichkeiten, die mit der Verwendung von zuverlässig arbeitenden Gasselbstzündern verbunden sind, und dem Schutze, den sie gegen Gasvergiftungen und Gasexplosionen bieten, wäre es sehr zu begrüssen, wenn das Publikum bei seinem Misstrauen gegen Gasselbstzünder nicht beharren und sich ihnen wieder freundlicher gegenüberstellen würde. [12096c]

Selbsterstellung elektrischer Apparate.

VON R. ZIEGENBERG, Berlin.

So rätselhaft noch heute dem Forscher das innere Wesen der elektrischen und magnetischen Erscheinungen ist — übrigens nicht mehr oder weniger als die anderen Naturkräfte, wie Schwerkraft, Wärme, Licht, auch —, so ungemein einfach erscheinen sie der oberflächlichen Betrachtung. Da heute fast ein jeder sich einer der Wirkungen dieser Naturkraft täglich zu bedienen gewöhnt ist, es genügt, an das Telephon, das elektrische Licht, und die Strassenbahnen zu erinnern, so hat man das Staunen und Bewundern gründlich verlernt und ist geneigt, all dies für „ganz einfach“ zu halten. Man findet es nicht im mindesten wunderbar, sondern im Gegenteil recht alltäglich, dass ein Druck auf den Knopf an der Wand eine entfernte Klingel sofort ertönen lässt, und macht sich nicht die geringsten Gedanken darüber, dass wir in der Erklärung dieses Vorganges trotz aller Wissenschaftlichkeit noch arg im Dunkeln tappen. Denn alle unsere Kenntnisse über die in und an dem die Überleitung vermittelnden Draht stattfindenden Vorgänge und Veränderungen, wie Erwärmung, magnetische und Induktionserscheinungen, sagen und erklären im Grunde über den

inneren Mechanismus des Vorganges, wie man auf eine so einfache Weise eine Bewegung in grosser Entfernung auslösen kann, wenig oder nichts. Insbesondere hat die Leichtigkeit, mit der man elektrische Leitungen verlegen und dadurch verschiedene Wirkungen des Stromes an entfernten Orten hervorrufen kann, viel dazu beigetragen, die elektrischen Vorgänge und Apparate einfacher erscheinen zu lassen, als sie es in Wirklichkeit sind, und zu einer häufigen Unterschätzung der bei Bau, Betrieb und Handhabung derselben zu beachtenden Regeln und Gesetze geführt. Diese vermeintliche Einfachheit hat u. a. zu dem Glauben geführt, dass sich die elektrischen Apparate und Maschinen auch von Laien ohne grössere Schwierigkeit herstellen und nötigenfalls umändern oder reparieren lassen. Diese Ansicht ist jedoch nur bedingt richtig, und der daraus entspringende und von Laien oft geäusserte Wunsch nach Selbsterstellung dieser Apparate kann daher nur im beschränkten Masse als erfüllbar und zulässig bezeichnet werden.

Insofern als hauptsächlich Lehrzwecke in Schulen und zum Selbstunterricht in Frage kommen, kann das Verfahren sehr förderlich sein, denn wie das Experiment als Anschauungsunterricht allgemein das beste Lehrmittel darstellt, so gilt dies in erhöhtem Masse von dem selbsthergestellten Modell oder Apparat. Wie sich der Verfasser noch mit Vergnügen des Augenblicks erinnert, da die erste selbstgefertigte elektrische Klingel mit einem Element eigener Fabrikation in Tätigkeit gesetzt wurde, wenn auch die Anlage im Punkte der Betriebssicherheit nicht als mustergültig zu bezeichnen war, so wird es jedem ergehen, der das auf irgend einem Gebiet Erlernte durch eigenen Versuch praktisch bestätigt findet. Geschieht die Anfertigung unter sachkundiger Anleitung, sei es eines Lehrers oder auch nur eines der verschiedenen Lehrbücher, wobei der Lernende schrittweise die Gesetze des elektrischen Stromes kennen lernt und gleichzeitig die nötige Anleitung zur Anfertigung eines zweckmässigen Modelles und Anstellung entsprechender Versuche mit demselben erhält, so kann man diese Methode unbedenklich als die beste bezeichnen. Denn indem man hierbei von leichten und einfachen Verhältnissen und Wirkungen zu mehr verwickelten übergeht, wird der Schüler aus diesem Verfahren doppelten Nutzen ziehen. Er wird einmal finden, dass selbst auf den ersten Blick überaus kompliziert erscheinende Apparate und Mechanismen durch den theoretisch wie praktisch geschulten Geist unschwer in eine Reihe von Einzelwirkungen und Erscheinungen zerlegt werden können, deren jede wohl bekannt und leicht zu überschauen ist, und deren Zusammenwirken ebenfalls nach bestimmten, an sich einfachen

Leitsätzen erfolgt. Er wird andererseits bei der praktischen Nachprüfung des Gelernten einsehen, wie wesentlich oft Kleinigkeiten, d. h., was er als solche ansah, für das Gelingen des Ganzen sind, und dass ein äusserlich sehr einfacher und leicht zu handhabender Apparat die gewünschte Wirkung nur dann ergibt, wenn er richtig in Theorie und Praxis, d. h. mit Beobachtung aller Regeln, Gesetze und Erfahrungen, konstruiert ist und demgemäss auch gebraucht wird.

Ein weiteres für eine nähere Beschäftigung von Laien mit elektrischen Apparaten bis zur Herstellung einfacher Vorrichtungen durch sie sprechendes Moment beruht in der allgemeinen Nützlichkeit, physikalische und technische Kenntnisse zu einem Gemeingut und Teil der allgemeinen Bildung zu machen. Trotz aller dahinzielenden Bestrebungen, zum mindesten dem gebildeten Publikum eine nähere Kenntnis der elektrischen Erscheinungen zu vermitteln, trotz aller populären und leichtfasslichen Abhandlungen und Schriften, wie: *Was muss der Gebildete von der Elektrizität wissen?* u. a. m., trifft man noch heute bis in die Kreise sehr gebildeter Leute eine betrübende Unkenntnis selbst der elementarsten elektrischen Gesetze und Vorgänge. So ist die Unzuverlässigkeit elektrischer Apparate, über die man so oft klagen hört, zum grossen Teil darauf zurückzuführen, dass in ihrer Bedienung bzw. bei ihrem Gebrauch häufig seitens des Publikums Missgriffe und Fehler vorkommen, wie sie der Fachmann, ehe das Unglück passiert ist, überhaupt nicht für möglich gehalten hätte. Da heute, wie erwähnt, fast ein jeder, und zwar nicht nur in der Grossstadt, sondern auch in kleineren Orten und auf dem Lande, mit elektrischen Apparaten und Vorrichtungen, sogar infolge der ständig zunehmenden Überlandzentralen mit gefährlichen, Hochspannung führenden Teilen in direkte und indirekte Berührung kommt, so kann es nur im allgemeinen Interesse liegen — erwähnt sei nur die hohe hygienische Bedeutung der Elektrizität —, wenn auch auf diesem Wege eine etwas grössere Vertrautheit mit dem elektrischen Strom, seinen Gesetzen und Wirkungen in weiteren Kreisen geschaffen wird.

Werden hierdurch Störungen und Versager in elektrischen Leitungen und Apparaten, mit denen das grosse Publikum in Berührung kommt, allgemein weniger vorkommen, so treten ferner oft solche so einfacher und leichter Art auf, dass sie nicht nur jeder Fachmann, sondern auch meistens ein nur halbwegs technisch gebildeter Laie beheben kann, z. B. ein schlechter Kontakt, durch eine locker gewordene Schraube hervorgerufen, ein gebrochener Draht, eine ausgebrannte Sicherung, das Fehlen eines Sicherungsstöpsels usw. Beides, die vermeintliche Unsicherheit elektrischer Apparate und die umständliche Behebung selbst kleiner Defekte, hat

zu einer gewissen Antipathie gegen die Elektrizität geführt, die zu bekämpfen jeder Fachmann wie die Allgemeinheit das gleiche Interesse haben. Auch in dieser Beziehung kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Selbsterstellung einfacher elektrischer Apparate und Vorrichtungen und die Ausführung von Schaltungen das grösste Interesse für diese Wissenschaft wecken und am gründlichsten mit ihrem Wesen vertraut machen.

Hierzu gehört nun in erster Linie, wie schon angedeutet, eine gründliche Kenntnis gewisser Grundgesetze und Regeln, die sich wie jeder Fachmann so auch derjenige Laie anzueignen hat, der sich abseits von seinem Beruf aus Liebhaberei auf elektrischem Gebiet näher betätigen will. Gern sei dabei anerkannt, dass der Unterschied zwischen Laien und Fachmann wie allgemein so auch hier kein absoluter ist. Gar mancher Amateur, der sich aus reiner Neigung zur Wissenschaft und Technik in ruhigem Studium und anschliessender praktischer Tätigkeit gründliche Kenntnisse auf dem Gebiet der angewandten Elektrizität angeeignet hat, ist einer bestimmten Klasse von „Fachleuten“ weit überlegen und hat sich oft auf diese Weise zu einem tüchtigen Ingenieur emporgearbeitet. Diese Fälle bilden natürlich Ausnahmen und ändern an der vorstehenden allgemeinen Forderung nichts.

Die gesamte Lehre von der Elektrizität und ihre praktische Anwendung, die Elektrotechnik, beherrscht das bekannte Ohmsche Gesetz, wonach die Stärke J des einen Leiter durchfliessenden Stromes der Spannung E an seinen Enden direkt, dem Widerstande R umgekehrt proportional ist, oder zahlenmässig

$$J = \frac{E}{R}.$$

Dieses Gesetz kehrt nun in mannigfaltiger Ausdrucksweise und Form wieder, die man sich wohl zu eigen machen muss.

Aus dem angegebenen Ausdruck folgt ohne weiteres $E = J \cdot R$, d. h., die an den Enden des Leiters herrschende Spannung E oder der durch seinen Widerstand bewirkte Spannungsverlust oder Spannungsabfall E wird durch das Produkt von Stromstärke J und Widerstand R bestimmt. Will jemand z. B. von einer vorhandenen elektrischen Lichtleitung noch einige weitere Lampen, als bereits installiert sind, betreiben, so kann es vorkommen, dass die Lampen nicht mehr hell brennen. Als Grund findet man leicht durch eine kurze Messung, dass an ihren Klemmen nicht mehr die erforderliche volle Spannung herrscht. Es ist dies eine Folge des zu grossen Spannungsabfalles in der nur für eine geringere Lampenzahl und demgemäss kleinere Stromstärke berechneten Leitung. Um dem abzuwehren, hat man entweder die Betriebsspannung zu erhöhen,

was jedoch in den meisten Fällen nicht angeht, oder die Leitung durch eine neue, stärkere und daher geringeren Widerstand bietende zu ersetzen.

Der Widerstand R bestimmt sich in leichter Umkehrung der Formel $J = \frac{E}{R}$ zu $R = \frac{E}{J}$, d. h., er ist der Spannung an den Enden des Leiters direkt, der ihn durchfliessenden Stromstärke umgekehrt proportional. Bei Isolationsmessungen hat man daher bei Anwendung einer konstanten Messspannung E in der von einem empfindlichen Galvanometer angezeigten Stromstärke J ein direktes Mass des Widerstandes. Das Instrument ist dann für eine bestimmte Spannung, z. B. 110 oder 220 Volt, direkt in Ohm geeicht, und die für eine davon etwas abweichende Spannung erforderlichen Korrekturen lassen sich leicht aus einer beigegebenen Tabelle berechnen.

Allgemein ist zu beachten, dass die beim Durchfliessen des Stromes in einem Leiter auftretende Erwärmung seinen Widerstand ändert, d. h. je nach dem Material erhöht, wie bei den Metallen, oder erniedrigt, wie bei der Kohle und den sogenannten Halbleitern oder Elektrolyten, Flüssigkeiten. So nimmt z. B. die Kohlenfadlampe durch die starke Erhitzung des Fadens einen stärkeren Strom auf, als dem im kalten Zustande gemessenen Widerstande, der höher ist, entspricht. Bei den modernen Metallfadlampen dagegen ist es umgekehrt. Im ersten Moment des Einschaltens fliesst ein stärkerer Strom als normal durch die Lampe, der mit der Erwärmung des Fadens sofort wachsende Widerstand führt dann die Stromstärke schon im nächsten Augenblick auf den normalen Betrag zurück.

Da Wärme ebenso wie Elektrizität eine Energieform darstellt, so folgt hieraus, dass sich ein Teil oder alle Elektrizität in Wärme umgesetzt hat. Die hierfür in der Zeiteinheit verbrauchte elektrische Arbeit oder Leistung L bestimmt sich bekanntlich in dem Produkt von Stromstärke J und Spannung E , ähnlich wie nach dem bekannten Vergleich die pro Sekunde von einem Wasserstrom oder Wasserfalle geleistete Arbeit in dem Produkt der Wassermenge und Fallhöhe gegeben ist:

$$L = E \cdot J.$$

Dieses Produkt, Voltampere oder zumeist Watt genannt, kann man durch getrennte Strom- und Spannungsmessung oder auch in einer einzigen mittels der sogenannten Wattmeter bestimmen. 736 Watt stellen eine Pferdestärke dar. Würden wir also an der erwähnten Lichtleitung die Stromstärke und den Spannungsabfall an Anfang und Ende bestimmen, so erhielten wir in dem Produkt die in der Leitung in Wärme umgewandelte elektrische Leistung. Setzt man nun in dem Ausdruck für L statt E oder J den aus dem Ohmschen Gesetz sich

ableitenden anderen Wert ein, so erhält man für die Arbeitsleistung zwei andere Ausdrücke.

Ersetzt man J durch $\frac{E}{R}$, so erhält man für die in der Zeiteinheit geleistete Arbeit oder entwickelte Wärme

$$L = \frac{EE}{R} = \frac{E^2}{R}$$

Man bedient sich dieser Formel häufig, wenn man die Spannung und den Widerstand des betreffenden Leiters kennt, um so ohne Kenntnis der Stromstärke die in ihm verbrauchte elektrische Energie feststellen zu können.

Ersetzt man dagegen in der ursprünglichen Formel $L = EJ$ durch JR , so kommt man in dem Ausdruck

$$L = J^2 R$$

zu dem sogenannten Jouleschen Gesetz, demzufolge die in der Zeiteinheit in einem Stromkreis entwickelte Wärme durch das Quadrat der Stromstärke J mal dem Widerstande R gemessen wird. Zumeist bedient man sich allerdings zur Arbeitsmessung und -berechnung der erstgenannten Formel $L = EJ$.

Diese mehrfachen Beziehungen von Stromstärke, Spannung und Widerstand hat man sich in erster Linie theoretisch wie in praktischer Anwendung geläufig zu machen, um grobe Fehler zu vermeiden, und es mögen daher noch einige allgemeine Bemerkungen über diese drei Grössen Platz finden. Die Stromstärke bedingt den Querschnitt des Leiters und seine Erwärmung. Bei der Spannung hat man wohl zu unterscheiden zwischen der höheren offenen Spannung oder elektromotorischen Kraft (E. M. K.) unbelasteter Stromquellen, Elemente, Thermosäulen, Maschinen usw., und der niedrigeren Klemmspannung bei Stromverbrauch. Die Differenz ist durch den in dem inneren Widerstand auftretenden Spannungsabfall bedingt. Dieser, wie bemerkt, bei jedem elektrischen Stromverbrauchsapparat infolge seines Widerstandes auftretende Spannungsabfall ist z. B. bei längeren Spulen wohl zu beachten, da hierdurch zum Teil grosse Spannungsdifferenzen an den Enden derselben entstehen können. Der Widerstand eines Leiters hängt einmal von seiner Leitfähigkeit ab — Silber hat die beste, danach Kupfer —, dann vom Querschnitt und der Länge. Besonderer Wert ist auf gute Verbindung der Drähte untereinander zu legen, da sonst grosse Übergangswiderstände die Folge sind, die zu starkem Spannungsverlust und der Entwicklung grosser Stromwärme an den betreffenden Punkten führen.

Hat man für Leiter auf möglichst geringen Widerstand zu achten, so sollen die Isolatoren sehr hohen besitzen, um auch in dünnsten Schichten, wie bei Seide, Schellack, Glimmer, paraffiniertem Papier, hoher Spannung, minde-

stens den üblichen Zentralenspannungen von 110 und 220 Volt, genügenden Widerstand zu leisten.

Besonders für die Berechnung und Wicklung der bei den meisten Apparaten und Vorrichtungen nötigen Spulen kommt das Ohmsche Gesetz mehrfach in Betracht. Die magnetisierende Wirkung einer Spule ist zunächst in den Amperewindungen, d. h. in dem Produkt von Stromstärke mal Windungszahl gegeben. Man kann also in dieser Beziehung allgemein denselben Effekt mit einem Strom von 2 Ampere erreichen, der eine Spule von 100 Windungen durchfließt, wie mit einem solchen von 4 Ampere bei 50 Windungen oder schliesslich z. B. mit 25 Ampere bei 8 Windungen, da man jedesmal 200 Amperewindungen erhält. Bei der Wahl des Drahtes wird man daher darauf Rücksicht nehmen müssen, welcher Magnetisierungsstrom zur Verfügung steht, um danach die Windungszahl bestimmen zu können, ferner wieviel Energie man hierfür aufwenden kann, gegeben durch die Spannung und den Widerstand der Spule. Soll z. B. irgendeine Hilfs- oder Sicherheitsvorrichtung durch einen Elektromagneten in dauerndem Nebenschluss zu der Spannung betätigt werden, so hat man der Spule im Interesse eines möglichst geringen Stromverbrauches einen hohen Widerstand zu geben, um den Energieverbrauch

$$A = EJ \text{ oder } \frac{E^2}{R}$$

klein zu halten. Mit vielen Windungen sehr feinen Drahtes kann man die nötige Amperewindungszahl erreichen. Der Querschnitt des Drahtes hängt von der Stromstärke und der zulässigen Erwärmung ab. Zu beachten ist, dass man ein und denselben Draht mit viel stärkerem Strom belasten kann, wenn er frei aufgespannt ist, als bei Aufwicklung zu einer Spule, infolge der grösseren und leichteren Wärmeabstrahlung im ersten Falle. Man muss daher bei der Herstellung von Spulen dem betreffenden Draht einen solchen Querschnitt geben, dass er den Strom dauernd ohne übermässige Erhitzung zu führen vermag, dass vor allem auch die gesamte in der Spule entwickelte Wärme bei ungenügender oder fehlender Ventilation nicht etwa zu einer übermässigen Erhitzung und schliesslich zu einer Verkohlung der isolierenden Umspinnung führt.

Kommt man mit dieser vielseitigen Anwendung des Ohmschen Gesetzes namentlich bei Gleichstrom in den meisten Fällen aus, so bedarf man bei elektrischen Maschinen und Wechselstromapparaten noch einer gründlichen Kenntnis der Induktionserscheinungen. Wird auch durch diese das Ohmsche Gesetz nicht, wie häufig behauptet wird, aufgehoben, so doch stark abgeändert. Hierzu kommt noch die nötige Wissenschaft hinsichtlich der Erscheinungen der

Elektrolyse, Akkumulatoren und Elemente, allgemein der chemischen Wirkungen des Stromes und seiner Erzeugung auf chemischem Wege.

(Schluss folgt.) [12 135 a]

Die zweite internationale Luftschiffahrt-Ausstellung in Paris.

Von Ing. Dr. VICTOR QUITNER.

Mit neun Abbildungen.

Vom 15. Oktober bis zum 3. November 1910 fand in den Räumen des Grand Palais in Paris der zweite „Salon d'aéronautique“, offiziell genannt „2^{ième} Exposition internationale de Locomotion Aérienne“, statt. Der äussere Erfolg war glänzend: während der ganzen Dauer der Ausstellung waren die weiten Räume des Palais stets voll von Schaulustigen, und an den Sonntagen war der Andrang so gross, dass man sich in den viele Tausende fassenden Sälen kaum bewegen konnte. Überall sah man Fachleute und Berichterstatter aus der ganzen Welt, die hier zusammengeströmt waren, um zu sehen, was es Neues in der ja im ganzen noch so neuen Flugtechnik gab, und welches die Richtlinien der allerletzten Entwicklung wären.

Und man kann in der Tat sagen: wenn auch vielleicht das grosse Publikum etwas enttäuscht wurde durch die vielen scheinbar ganz gleichen Ein- und Zweidecker, so kam doch der die einzelnen Konstruktionen im Detail prüfende und vergleichende Fachmann durchaus auf seine Kosten. Es ist nur als ein gutes Zeichen für die Gesundheit der jungen Flugindustrie zu betrachten, wenn man sieht, dass die Mehrzahl der Konstrukteure sich nicht bestrebt, vor allem etwas „Neues“, noch nie Dagewesenes der Welt zu zeigen, sondern dass sie, aus den Erfolgen ihrer Vorgänger lernend, danach trachten, unter Aufrechterhaltung der schon erprobten Prinzipien, die Apparate im einzelnen immer mehr zu vervollkommen. Es fehlte übrigens auch nicht an durchaus originellen Konstruktionen, freilich waren diese lange nicht so zahlreich wie im Salon des Vorjahres, wo die Aviatik noch in den ersten Kinderschuhen stand; dafür waren sie aber weit besser durchdacht, und von fast allen kann man sagen, dass sie nach richtigen technischen Grundsätzen gebaut wurden und daher wenigstens die Möglichkeit eines Erfolges bieten.

Das Bestreben der meisten Konstrukteure geht ersichtlich darauf hinaus, die Apparate möglichst solid und widerstandsfähig zu bauen und ihre Geschwindigkeit zu steigern. Letzteres nicht so sehr, weil grosse Schnelligkeit an sich erwünscht ist, sondern vor allem, um dadurch die Apparate stabiler und weniger abhängig vom Wind zu machen. Denn je mehr die Ge-

schwindigkeit des Flugzeuges die des Windes übertrifft, desto weniger kann es durch Windstösse aus dem Gleichgewicht gebracht werden. Ausserdem ist die grosse Geschwindigkeit auch das beste Mittel zur Erzielung einer hohen Tragkraft, denn die Hubkraft der Flügel wächst ja, wie bekannt, mit dem Quadrat der Geschwindigkeit*).

Was den anderen Hauptpunkt, die Erhöhung der Solidität und Sicherheit, betrifft, so suchen die einzelnen Konstrukteure diesem Ziel auf den verschiedensten Wegen näherzukommen. Während einige, wie Esnault-Pelterie, Bréguet u. a., das Mittel hierfür in einer recht festen, dabei gut durchgerechneten Konstruktion und im weitgehenden Ersatz des Holzes durch Stahl erblicken, streben andere, wie vor allem H. Fabre und Paulhan, danach, den Apparat im Gegenteil möglichst biegsam und nachgiebig zu machen, um dadurch die Bruchgefahr bei Stössen zu verringern. Welcher Weg sich als der richtige erweisen wird, ist vorläufig noch ganz ungewiss; man kann übrigens, wie der Zweidecker von Bréguet zeigt, auch ganz gut grosse Steifigkeit des Ganzen mit elastischer Nachgiebigkeit einzelner Teile, hier der Flügel, vereinigen.

Ein Hauptmoment der Unsicherheit der derzeitigen Flugmaschinen bilden die zahlreichen Spanndrähte. Trotz aller Vorsicht in der Auswahl des Materials und oft wiederholter Kontrolle kommen doch unvorhergesehene Brüche derselben nicht selten vor, und wenn der Bruch einen der Hauptdrähte betrifft, die die Flügel halten, so ist ein schwerer Unfall unvermeidlich. Ein Teil der Konstrukteure ersetzt deshalb die Drähte durch Drahtseile, bei denen ein plötzlicher Bruch des ganzen Seiles viel weniger wahrscheinlich ist. Auch die Drähte zur Betätigung der Steuer werden vielfach durch Seile ersetzt oder zum Zwecke grösserer Sicherheit verdoppelt.

Neben der Festigkeit ist das Ziel der meisten Konstrukteure die möglichste Verminderung des Luftwiderstandes, wodurch die Geschwindigkeit gesteigert werden kann, ohne dass man genötigt ist, besonders starke Motoren anzuwenden. Beim Eindecker überzieht man meist den Rumpf seiner ganzen Länge nach mit Stoff und gibt ihm eine zum Durchschneiden der Luft möglichst geeignete Gestalt. Bei den Doppeldeckern, die bisher wegen der vielen senkrechten Holzständer und Spanndrähte einen viel höheren Luftwiderstand hatten als die Eindecker und deshalb diesen in bezug auf Geschwindigkeit nachstanden, wird vielfach das grosse Gerüst zwischen den Haupt-Tragflächen und der Schwanzzelle weggelassen und durch einen bootartigen Rumpf, wie bei den Monoplanen, ersetzt, wobei meist die Schwanzzelle

*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 131.

auf eine Fläche reduziert wird. Dann lässt man vielfach das vordere Höhensteuer fort, das den Luftwiderstand vermehrt und die freie Aussicht behindert, und endlich sucht man durch entsprechend starken Bau der Tragflächen die Anzahl der notwendigen Stützen und Spanndrähte auf das Mindestmass zu reduzieren, wobei man, wie erwähnt, die vielen Spanndrähte durch wenige starke Stahlkabel zu ersetzen trachtet. Besonders ausgeprägt sieht man diese Grundsätze in den weiter unten beschriebenen Zweideckern von Bréguet und Paulhan.

In manchen Einzelheiten zeigt sich deutlich das Bestreben, den Aeroplan aus einem reinen Sport- zu einem Gebrauchsfahrzeug zu machen. Die Sitze für die Flieger, die früher meist äusserst primitiv waren und es bei vielen Apparaten auch noch sind, werden jetzt meistens recht bequem ausgeführt; auch ein Windschutz wird bisweilen vorgesehen. Das lästige und nicht ungefährliche Andrehen des Motors an der Schraube sucht man möglichst zu vermeiden, indem man entweder eine Andrehkurbel anbringt oder eine Zündeinrichtung mit Akkumulatoren vorsieht die es ermöglicht, den Motor ohne Andrehen in Gang zu setzen. Bei dem neuen Zweidecker der „Astra“-Gesellschaft sah man auch zum ersten Male einen Auspufftopf an Bord eines Flugzeugs; wegen der Verminderung des Motorlärms wäre diese Neuerung gewiss allen Fahrgästen sehr erwünscht. Einige Konstrukteure denken auch ernstlich daran, den Passagieren eine ganz geschlossene Kabine anzuweisen und so die längst erwartete „Luft-Limousine“ zu schaffen. Auch auf die leichte Zerlegbarkeit und Transportfähigkeit, die sowohl für die von einem Meeting zum andern reisenden Berufsfieger wie auch für Militär- und Sportzwecke sehr wichtig ist, legen die meisten Konstrukteure viel Wert, und die modernsten Typen lassen sich im zerlegten Zustande meistens in einem Raum von wenigen Kubikmetern unterbringen.

Von den zahlreichen ausgestellten Maschinen

Abb. 382.

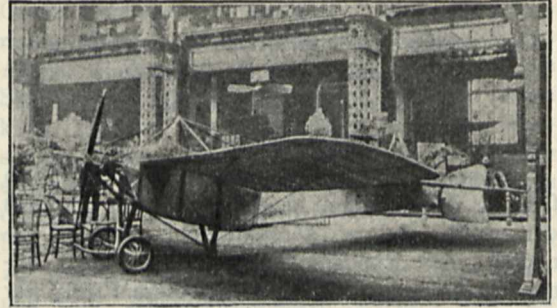


Neuer Eindecker von Esnault-Pelterie.

sollen nur einige besonders charakteristische kurz erwähnt werden; zuerst sollen die Eindecker, dann die Zweidecker an die Reihe kommen.

Unter den Eindeckern ist einer der am besten durchgebildeten der von Robert Esnault-Pelterie (meist als REP bezeichnet).

Abb. 383.



Eindecker von Nieuport.

In seiner jetzigen Form (Abb. 382) weicht er wesentlich von der älteren Bauart ab, die im Salon des Vorjahres ausgestellt war, und mit der der Erfinder im Laufe des Jahres nur sehr wenig günstige Resultate erzielte. Alles an diesem Apparat ist solid gebaut; die Holme der Flügel, der Vorderteil des bootförmigen Körpers und das Fahrgestell bestehen ganz aus Stahlrohr. Der Motor, ebenfalls von Esnault-Pelterie gebaut und durch die fächerartige Anordnung seiner fünf Zylinder kenntlich, ist gleichfalls wesentlich verbessert worden, vor allem dadurch, dass die früher selbsttätigen Einlassventile durch gesteuerte ersetzt wurden. In dieser neuen Gestalt hat er sich sehr gut bewährt und wird auch von anderen Konstrukteuren benutzt. Sehr interessant sind auch die verschiedenen Einrichtungen zur Steuerung und zur Regelung des Motors, doch kann hier auf diese Einzelheiten nicht eingegangen werden. Erwähnen muss ich jedoch, dass der Apparat sich in seiner neuen Form sehr gut bewährt und bereits mehrstündige Flüge mit und ohne Fahrgäste ausgeführt hat.

In vieler Hinsicht dem eben beschriebenen sehr ähnlich ist der Eindecker von Nieuport (Abb. 383). Die Verminderung des Luftwiderstandes, die schon bei Esnault-Pelterie die Bauart wesentlich bedingt hat, erscheint hier in noch höherem Masse als leitendes Prinzip der ganzen Konstruktion. Der vorn gedrungene, hinten ganz schlank auslaufende Rumpf besitzt die zum Durchschneiden der Luft vorteilhafteste Form; er ist (wie bei Esnault-Pelterie) der ganzen Länge nach mit Leinwand bezogen (bei Blériot nur im vorderen Teile). Die Flügel werden von ganz wenigen, aber starken Drahtseilen ge-

halten, auch zur Bedienung der Steuer sind Drahtseile an Stelle der gewöhnlich benutzten einfachen Drähte verwendet. Ganz besonders

Abb. 384.



Tandem-Eindecker von Clerget.

(Nach der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt.)

einfach ist das Fahrgestell; das ist deswegen von besonderer Wichtigkeit, weil gerade dieser Teil gewöhnlich das meiste zum schädlichen Luftwiderstand beiträgt. Infolge dieser zielbewussten Verringerung aller schädlichen Widerstände ist es Nieuport gelungen, mit einem nur zopferdigen Motor von Darracq eine Geschwindigkeit von 85 km stündlich zu erreichen.

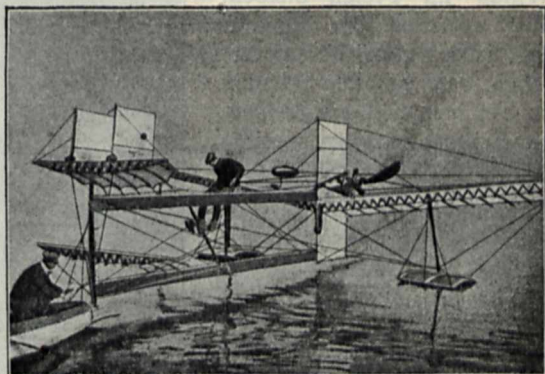
Wegen seiner von allem Hergebrachten abweichenden Gestalt soll auch der neue Militär-Eindecker von Clerget hier erwähnt werden, obwohl derselbe bisher nicht zur praktischen Erprobung gelangt ist. Der Erbauer dieses grossen Apparates hat vor allem Wert darauf gelegt, den darin sitzenden Militärpersonen die Möglichkeit allseitiger völlig freier Aussicht zu gewähren. Bei den jetzigen Eindeckern ist die Aussicht in beträchtlichem Masse durch den vorne befindlichen Motor und seitlich durch die Flügel, zwischen denen der Flieger sitzt, behindert. Clerget setzt daher zwei Paare von Flügeln hintereinander, in der Art, wie es schon vor langem Kress und der Amerikaner Langley gemacht hatten; er nennt deswegen auch seinen Apparat einen „Tandem-Eindecker, Typ Langley“. Wie aus Abbildung 384, die den im Salon ausgestellten Apparat in Rückansicht zeigt, ersichtlich, ist derselbe für drei Personen bestimmt. Vorne sitzt der Mechaniker, unmittelbar hinter dem Motor, hinten der Pilot, der die Steuer bedient, in der Mitte der Beobachter, der, ganz entlastet von der Lenkung und der Bedienung des Motors, sich ausschliesslich seinen militärischen Aufgaben widmen kann, wobei er von seinem Platze zwischen den beiden Flügel-paaren nach allen Seiten ganz freie Aussicht geniesst. Zum Antrieb soll ein achtzylindriger

Clerget-Motor von nicht weniger als 200 PS dienen. Den Nachrichten, wie sich dieses Flugzeug bewähren wird, kann man jedenfalls mit Spannung entgegensehen.

Ein anderer durchaus origineller Eindecker ist der von H. Fabre erbaute „Hydro Aeroplan“ (Abb. 385). Er besitzt an Stelle der Anlauf-räder drei Schwimmer, die beim Fahren am Wasser durch ihre flache Form als Hydroplane (Gleitbootkörper) wirken. Nur auf diese Weise gelingt es, bei der Wasserfahrt die zum Auffliegen notwendige Geschwindigkeit zu erreichen, während die Versuche mit Schwimmern von gewöhnlicher Bootsform bisher stets zu Misserfolgen geführt haben. Auch sonst ist der Apparat in mehrfacher Hinsicht sehr interessant, zunächst schon dadurch, dass er die Tragflächen in umgekehrter Art angeordnet hat wie fast alle anderen Eindecker. Während sonst stets die grossen Flächen vorne liegen, die kleinen Stabilisierungs- und Steuerflächen rückwärts am Schwanzende, sind hier die letzteren vorne und die Haupttragflächen ganz hinten. Es ist theoretisch und praktisch erwiesen, dass diese Anordnung für die Stabilität wenig günstig ist, doch kann man diesen Mangel vermindern, wenn man, wie es Fabre tut, die vordere Stabilisierungsfläche steiler stellt als die Hauptfläche. Als Vorteile der umgekehrten Anordnung kommen in Betracht die freie Aussicht für den Flieger und der für ihn immerhin recht angenehme Umstand, dass er nicht dem starken Schraubewind ausgesetzt ist wie bei vorne liegender Schraube.

Das Interessanteste aber am Apparat von Fabre ist das Prinzip, nach dem er konstruiert ist. Der Erbauer hat sich die im Segelschiffbau angewandten Konstruktionen als Muster genommen.

Abb. 385.



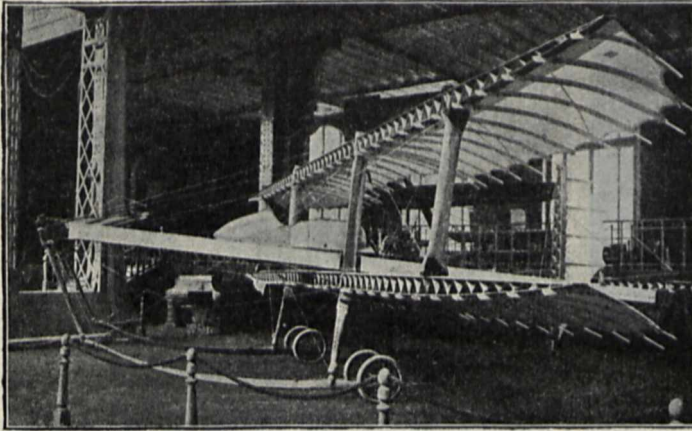
Hydro-Aeroplan von H. Fabre.

Im Gegensatz zu der Mehrzahl seiner Kollegen, die alle danach trachten, das Holz mehr und mehr durch Stahl zu ersetzen, weicht Fabre dem

Metall so sehr aus, dass er sogar die Scharniere aus Metall durch Lederbänder ersetzt! Holz, Leinwand, Leder, Gummi sind seine bevorzugten

sehen; er war der „Clou“ der Ausstellung, neben dem man sein Urbild, den Fabre-Apparat, nicht in verdientem Masse würdigte. Es ist übrigens nicht anzunehmen, dass sich Fabre über diese Zurücksetzung sehr kränkt, denn der Name Paulhan ist eine glänzende Reklame für ihn, und obgleich das Flugzeug noch fast gar nicht erprobt ist, sollen schon einige Exemplare bestellt sein!

Abb. 386.



Zweidecker von Paulhan.

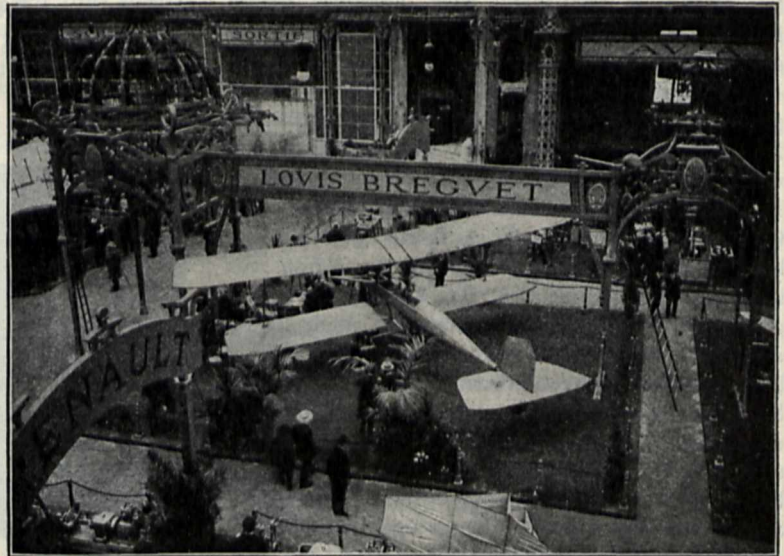
Baustoffe, nur die eine Konzession macht er dem Stahl, dass er an Stelle der am Segelschiff vielfach benutzten Hanfseile die viel festeren Drahtseile verwendet. Alles an dem Apparat ist nachgiebig, biegsam, elastisch, die einzelnen Teile sind, wo es angeht, nur durch Lederbänder und Seile, also ganz nachgiebig, verbunden. Der Leinwandbezug der Flügel kann wie ein Segel eingezogen (gerefft) werden, so dass nur die leeren Rippen, wie ein Skelett, stehen bleiben; durch das Einziehen des Bezuges, das in wenigen Minuten ausgeführt ist, wird dem Wind die Angriffsfläche entzogen, und der Apparat kann in diesem Zustande selbst bei starkem Winde im Freien bleiben. Wie wetterfest der Apparat ist, kann man daraus ersehen, dass er, ohne Schaden zu nehmen, mehrere Monate im Freien gelassen werden konnte. — Mit diesem interessanten Flugzeug wurden bereits einige gelungene Flüge über Wasser ausgeführt, bedeutende Leistungen wurden indes bis jetzt nicht erzielt.

Nach ganz denselben Grundsätzen ist auch der gleichfalls in der Fabreschen Werkstätte erbaute neue Zweidecker von Paulhan konstruiert. Durch den Namen des berühmten Siegers von London-Manchester und seine originelle Bauart erregte dieser Apparat das grösste Auf-

sehen; er war der „Clou“ der Ausstellung, neben dem man sein Urbild, den Fabre-Apparat, nicht in verdientem Masse würdigte. Es ist übrigens nicht anzunehmen, dass sich Fabre über diese Zurücksetzung sehr kränkt, denn der Name Paulhan ist eine glänzende Reklame für ihn, und obgleich das Flugzeug noch fast gar nicht erprobt ist, sollen schon einige Exemplare bestellt sein!

Wie man aus Abbildung 386 ersehen kann, ist die allgemeine Anordnung des Paulhan-Biplans dieselbe wie bei den meisten Zweideckern: vorne das Höhensteuer, dann die Tragflächen, rückwärts eine horizontale Stabilisierungs- (Schwanz-)fläche und das Seitensteuer. Die Tragflächen bilden nicht wie bei den Zweideckern des Wright- und des Voisin-Farman-Typs eine feste „Zelle“, sondern sie zerfallen in einen festen Mittelteil und die beiderseits anschliessenden, abnehmbaren Flügel; diese Bauart erleichtert die Zerlegung wesentlich. Im Interesse der Verminderung des Luftwiderstandes ist die Zahl der vertikalen Ständer (Stiele) zwischen den Tragflächen wie die der Spanndrähte aufs äusserste reduziert (6 Stiele gegenüber 16 bei Farman, und alles in allem 28 Spannkabel). Die Nachgiebigkeit und unstarre Verbindung ist hier noch weiter

Abb. 387.



Zweidecker von Bréguet.

getrieben als beim Hydro-Aeroplan; der Bezug der Flügel und Steuerflächen kann wie bei diesem eingezogen werden. — Die beste Leistung,

die bisher mit diesem Flugzeug ausgeführt wurde, war ein Flug von etwas über einer Stunde, den Caillé bald nach dem Schlusse der Ausstellung in Sartrouville zuwege brachte.

Abb. 388.



Vorderteil des Zweideckers von Bréguet.

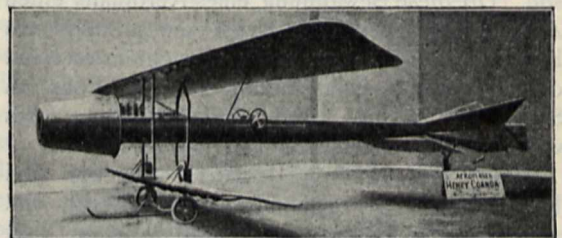
Nach ganz anderen Grundsätzen ist der Zweidecker von Bréguet gebaut — vielleicht die am besten durchdachte Konstruktion des Salons. War bei Fabre alles nachgiebig, so ist hier alles fest und robust, ohne ängstliche Rücksicht auf möglichst geringes Gewicht. Das ganze Flugzeug (Abb. 387) besteht mit Ausnahme der Querrippen in den Flügeln und einiger unwesentlicher Teile vollständig aus Stahl. Die Flügel sind bei grosser Spannweite (13,20 m) sehr schmal (1,70 m), was bekanntlich ihre Tragkraft bedeutend erhöht. Die Querrippen sind durch Blattfedern mit dem aus Stahlrohr gebildeten Längsholm der Flügel verbunden, so dass sich diese deformieren können; ihre Neigung lässt sich durch eine Schraube einstellen, und zum Transport können sie (mit Ausnahme des in Abbildung 388 sichtbaren schmalen Mittelteils) vertikal gestellt und dann nach rückwärts geklappt werden, so dass sie am Rumpf anliegen. Der 40/50 PS-Motor von Esnault-Pelterie (in Abbildung 388 sehr gut sichtbar), die Flieger- und die Steuerhebel sind in einem schmalen, bootartigen Körper (wie bei einem Eindecker)

untergebracht, der rückwärts die horizontalen und vertikalen Steuerflächen trägt. Das breite und hohe Gerüst zwischen Haupt- und Schwanzzelle, eine Hauptursache für den hohen Luftwiderstand und die geringe Geschwindigkeit der normalen Zweidecker, fehlt vollständig. Die Zahl der vertikalen Stiele ist noch weiter vermindert als bei Paulhan, nämlich auf vier (drei davon sind in Abbildung 388 sichtbar), und an Stelle der vielen Spanndrähte sieht man auch hier wieder wenige starke Drahtseile. Dadurch und durch die schlanke Gestalt des Rumpfes wird der Luftwiderstand so reduziert, dass die Geschwindigkeit derjenigen der besten Eindecker nicht nachsteht. Der normale Apparat wiegt 475 kg, erreicht mit seinem 40/50 pferdigen REP-Motor 85 km pro Stunde und hielt durch lange Zeit den Weltrekord der Belastung (sechs Personen im Gewichte von 420 kg); der Rennapparat (Spannweite 12,20 m, Flügelbreite 1,30 m, Gewicht 500 kg) erreicht mit seinem 50/60 PS-Motor gleicher Type die Geschwindigkeit von 100 km die Stunde und hält damit den Rekord für Zweidecker.

Unzweifelhaft der originellste aller ausgestellten Apparate war der Zweidecker von Coanda (Abb. 389). Interessant ist zunächst die Konstruktion der Flügel, deren Gerippe aus Stahl besteht, und die an Stelle des sonst verwendeten Leinwandbezuges oben und unten mit dünnem Holzfurnier bekleidet sind. Die Wölbung der Tragflächen ist eine ganz eigenartige, und ihre Dicke ist sehr bedeutend (an 20 cm), um eine starke Tragkonstruktion in ihnen unterzubringen. Die Verspannungen fehlen vollständig, und der Erfinder behauptet, die Flügel seien so fest gebaut, dass sie ohne jede Verspannung das Gewicht des Aeroplans zu tragen vermögen. Wenn das richtig ist, so wäre das zweifellos ein grosser Fortschritt im Aeroplanbau — vorausgesetzt, dass er nicht mit anderen Nachteilen erkauft werden muss.

Das Interessanteste an diesem Flugzeug ist

Abb. 389.



Zweidecker von Coanda.

indes die „Turbine“, die an Stelle der Luftschraube den zur Fortbewegung erforderlichen Zug erzeugen soll. Sie sitzt am Vorderende des

Apparates und enthält zwei feststehende Schaufelräder und ein drittes, das durch Zahnradübersetzung mit 4000 Umdrehungen pro Minute von einem 50pferdigen Clerget-Motor angetrieben wird. Der Erfinder behauptet, dass der Wirkungsgrad dieser Turbine den der gewöhnlichen Propeller weit übertrifft. Ob diese Meinung richtig ist, und ob sich die Turbine und das ganze Flugzeug als brauchbar erweisen werden, ist eine Frage, die man erst dann endgültig beantworten können, wenn der Apparat Flugversuche unternommen hat.

Die grossen Firmen, Blériot, Henry und Maurice Farman, Antoinette, Sommer, Hanriot u. a., stellten fast ausschliesslich ihre wohlbekanntesten normalen Typen aus. Die Firma Brüder Voisin zeigte ihren neuesten Apparat *Typ Paris-Bordeaux*, so genannt nach dem grossen

Abb. 390.



Zweidecker von Voisin (*Typ Paris-Bordeaux*), mit Mitrailleuse bewaffnet.

Überlandfluge von Bielovucic, und zwar in der Ausführung für Militärzwecke. Wie man aus Abbildung 390, die den Vorderteil dieses Flugzeugs darstellt, sieht, sind nebeneinander zwei Sitze angeordnet, einer für den Lenker, der andere für den Offizier oder Soldaten, der die neben ihm befindliche Mitrailleuse bedienen soll. Ob diese Bewaffnung eines Aeroplans einen Zweck hat, muss dem Urteil der militärischen Fachleute überlassen bleiben. Beachtenswert sind die weitgehende Verwendung von Stahlrohr an Stelle des Holzes und die Fortlassung des vorderen Höhensteuers.

Die „Astra“-Gesellschaft, die vor zwei Jahren die Wrightschen Patente angekauft und seitdem Wright-Zweidecker mit geringen Verbesserungen gebaut hat, ist mit einem neuen Apparat herausgekommen, in dem sie, abgesehen von einigen Einzelheiten, die Wrightsche Bauart vollständig aufgibt und sich ganz dem Voisin-Farman-Typ anschliesst. Dieser Schritt war sehr notwendig, denn in seiner ur-

sprünglichen Gestalt war der Wright-Apparat wegen der mangelhaften Längsstabilität und der schwierigen Bedienung so sehr im Nachteil gegenüber den modernen europäischen Flugmaschinen, dass eine gründliche Umänderung unbedingt erforderlich war. Es ist zu erwarten, dass die „Astra“, die im Lenkballonbau so hervorragende, im Flugmaschinenbau dagegen bisher, durch ihr Festhalten an einem veralteten Typ, nur mittelmässige Erfolge erzielte, jetzt auch auf diesem Gebiete eine führende Stellung erlangen wird.

[12127]

Die Guanolager von Peru.

Von Dr. S. v. JZEWSKI.

Längs der peruanischen Küste erhebt sich, fast noch im Angesichte des Festlandes, eine Reihe von kleinen Inselgruppen aus dem Meere. Diese felsigen, in ihrem Äusseren wenig einladenden Eilande, die ungezählten Scharen von Seevögeln aller Art als Wohn- und Niststätten dienen, haben sich in neuerer Zeit zum Schauplatz einer lebhaften industriellen Tätigkeit entwickelt, denn sie bergen die riesigen Ablagerungen des Peruguanos, des Vogeldüngers, der sich hier dank der ausserordentlichen Regenarmut dieses Küstenstriches seit uralten Zeiten zu bergförmigen Massen bis zu 60 m Höhe aufgetürmt hat. Für Peru sind die Inseln zu einer Quelle unermesslichen Reichtums geworden; beläuft sich doch der Wert des bisher geförderten Materials auf etwa 4 Milliarden Mark!

Der Perugano bildet eine gelbbraune, erdige Masse, die mit grösseren und kleineren Klumpen, häufig auch mit Steinen durchsetzt ist; seine Hauptbestandteile sind stickstoffhaltige organische Substanzen und phosphorsaurer Kalk. Da er in seiner ursprünglichen Beschaffenheit als Dünger weniger geeignet ist, wird der mittels Desintegratoren zerkleinerte Guano durch die Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure „aufgeschlossen“, wodurch der schwer lösliche phosphorsaure Kalk in eine leichter lösliche Verbindung übergeführt wird, während gleichzeitig die vorhandenen Ammoniaksalze vor der Verflüchtigung geschützt werden. Diese aufgeschlossene Masse gelangt nunmehr in Pulverform auf den Markt.

Die Kunde von den peruanischen Guanolagern kam schon frühzeitig nach Europa. In seiner *Historia del Nuevo Mundo* berichtet der Jesuit Bernabé Cobo, dass der von den Seestürmen auf den Guanoinselfen emporgewirbelte Staub die Luft verdunkelte, und dass diese Staubmassen, nach dem Festlande herübergeweht, die Pflanzen an der Küste verbrannt und den Boden unfruchtbar gemacht hätten. Aber schon den alten Inkaperuanern war es nicht entgangen, dass der Guano, mit Mass angewendet, das Wachstum der Pflanzen fördere und die Ernteerträge

erhöhe. In alten Abbaustätten hat man sogar ihre Werkzeuge, hauptsächlich dreizackige Instrumente aus hartem Holz, aufgefunden. Die Verteilung des Guanos war bei ihnen genau geregelt. Die Lagerstätten wurden in bestimmter Reihenfolge abgebaut, ein jedes Dorf erhielt seinen Anteil an dem Guano in ähnlicher Weise, wie ihm das Wasser zugemessen wurde, das die grossartigen Bewässerungskanäle von den Höhen der Anden den Küstenniederungen zuführten. Das Betreten der Inseln während der Nistzeit der Vögel war streng verboten; wer aber einen der Vögel tötete, der hatte sein Leben verwirkt.

Unter der spanischen Herrschaft gerieten allmählich sowohl die Bewässerungsanlagen wie die Guanogewinnung in Verfall. Das Verdienst, in Europa die Aufmerksamkeit von neuem auf den Perugano gelenkt zu haben, gebührt Alexander von Humboldt, der im Jahre 1804 eine Probe davon mitbrachte. Die Ausfuhr des Guanos beginnt aber erst mit dem Jahre 1840, in welchem die erste Schiffsladung in England eintraf. Den Mittelpunkt der peruanischen Guanogewinnung bildete anfangs die etwa 200 km in südlicher Richtung von Lima entfernte, der Hafenstadt Pisco gegenüberliegende Gruppe der Chinchainseln. In den Jahren 1853 bis 1872 sind von diesen, wie wir dem *Bulletin of the International Bureau of the American Republics* entnehmen, gegen 8000000 t Guano gewonnen worden. Damit waren die Hauptlagerstätten dieser Gruppe abgebaut, die Regierung verbot, um die gänzliche Erschöpfung der Lager zu verhindern, die weitere Ausfuhr von den Chinchainseln. In den folgenden Jahren wurde in erster Linie der Abbau der auf dem Festlande in der später an Chile abgetretenen Provinz Tarapacá gelegenen Fundstätten betrieben; dagegen hat sich in neuerer Zeit die Guanogewinnung fast ausschliesslich auf die nördlichen Inseln, unter denen besonders die Guanape-, die Macabi- und die Lobosgruppe zu erwähnen sind, beschränkt. Da aber diese neuen Lagerstätten sowohl an Ausdehnung wie an Güte nicht unwesentlich hinter den Produkten der Chinchainseln zurückblieben, so ergaben sich für die peruanische Regierung recht empfindliche Mindereinnahmen aus dem Guanogeschäft. Durch den unglücklichen Ausgang des Krieges gegen Chile trat eine weitere Verschlechterung der Staatsfinanzen ein, so dass sich Peru zu einer Auseinandersetzung mit seinen Gläubigern, hauptsächlich englischen Kapitalisten, genötigt sah. Die Verhandlungen führten im Jahre 1890 zur Bildung der Peruvian Corporation, welcher die Staatseisenbahnen, zahlreiche öffentliche Ländereien und auch die Ausbeutung der Guanolager bis zu einer Gesamtförderung in Höhe von 3000000 t überlassen wurden, wofür die Gesellschaft die Regelung der auswärtigen Schuld

Perus übernahm. Auf Grund dieser Abmachung hat die Korporation bisher etwa 1000000 t Guano gewonnen. Die Jahresausbeute hat gegenwärtig wieder den Betrag von rund 100000 t erreicht, von denen etwa $\frac{4}{5}$ ins Ausland gehen. Die Hauptabnehmer des Peruganos sind Grossbritannien und Belgien, ferner die Vereinigten Staaten und Deutschland.

Wenngleich nun der grösste Teil des gewonnenen Guanos aus jahrhundert-, vielleicht sogar aus jahrtausendealten Schichten stammt, so ist doch auch die Menge des unter den heutigen Verhältnissen abgelagerten Guanos ziemlich beträchtlich; nach den Schätzungen eines kürzlich von der peruanischen Regierung berufenen Sachverständigen werden auf einem der kleinen Eilande der Ballestasgruppe z. B. im Laufe einer Saison 2000 t, auf der Südinself der Chinchagruppe jährlich sogar 5000 t Guano neu gebildet.

Um nun für die Zukunft einer allzu raschen Erschöpfung der Guanolager vorzubeugen und vor allem auch die Neubildung des wertvollen Düngemittels zu begünstigen, hat die peruanische Regierung neuerdings die Einführung verschiedener Schutzmassregeln in Erwägung gezogen, die sich bemerkenswerter Weise mit den im alten Inka-reiche geltenden Vorschriften nahezu decken. Bereits seit einigen Jahren muss der Betrieb auf den Guanoinseln während der Nistzeit der Seevögel vollständig ruhen. Nunmehr ist auch noch in Aussicht genommen, die einzelnen Inseln abwechselnd auf eine bestimmte Zeit, auf etwa 4 bis 5 Jahre, gänzlich zu schliessen. [1212]

RUNDSCHAU.

Vor fünfundzwanzig Jahren hatte die Krupp'sche Fabrik für die Armierung der Befestigungen des italienischen Kriegshafens Spezia mehrere 40 cm-Kanonen geliefert, die damals mit Recht als wahre Wunderwerke der Technik angestaunt wurden. Es ist nicht uninteressant, diese jetzt bereits ausgeschiedenen Geschütze mit den neuesten Erzeugnissen der Krupp'schen Fabrik zu vergleichen, weil sich dadurch am besten die seit jener Zeit gemachten Fortschritte der Artillerietechnik nachweisen lassen. Das neueste schwere Schiffsgeschütz der Krupp'schen Fabrik ist eine 35,5 cm-Kanone von 52,6 Kaliber, d. h. $18\frac{1}{2}$ m Länge. Die 40 cm-Kanone hatte damals nur eine Länge von 35 Kalibern oder 14 m. Solche Masse vergegenwärtigt man sich am besten, wenn man daran denkt, dass eine bespannte Feldkanone 96 nur eine Länge von 19 Schritt oder 15,2 m hat.

Das Geschoss der alten 40 cm-Kanone wog 1050 kg und hatte eine Anfangsgeschwindigkeit von 580 m, also eine Wucht von 18000 Meter-

tonnen. Das Geschoss der neuen Kanone wiegt nur 620 kg, erhält aber eine Anfangsgeschwindigkeit von 935 m, also eine Wucht von 27650 Metertonnen. Während hierzu vor fünfundzwanzig Jahren eine Ladung von 384 kg und ein Rohrgewicht von 121000 kg nötig waren, wird heute die um mehr als die Hälfte grössere Arbeit durch eine Geschützladung von 255 kg aus einem Rohr von nur 75400 kg geleistet. Die Ladung ist also um ein Drittel, das Rohrgewicht um etwa $\frac{3}{8}$ kleiner geworden, dagegen die Arbeitsleistung um die Hälfte gestiegen.

Während vor fünfundzwanzig Jahren 1 kg Pulver eine Arbeit von 45,8 Metertonnen hervorbrachte, liefert heute 1 kg Pulver eine solche von 108,4, d. h. fast 2,4 mal so viel. Ähnlich ist es mit dem Rohrgewicht. Vor fünfundzwanzig Jahren erhielt man auf je 1 kg des Rohrgewichts eine Arbeitsleistung von 148, heute eine solche von 366 mkg, also ebenfalls 2,4 mal so viel. Metallurgie und Pulverfabrikation haben somit ganz gleiche Fortschritte gemacht. — Der Verschluss der 40 cm-Kanone hatte ein Gewicht von 3760 kg, d. h., er wog noch etwa 15 Zentner mehr als das Rohr der 15 cm-Ringkanone, die das schwerste Belagerungsgeschütz der damaligen Zeit war. Der Verschluss der 35,5 cm-Kanone ist einer erheblich grösseren Beanspruchung ausgesetzt; trotzdem wiegt er nur 2000 kg, also nur wenig mehr als die Hälfte.

Die S-Patrone des Gewehrs 98 enthält 3,2 g Pulver; um eine Patrone der 35,5 cm-Kanone $\frac{1}{50}$ zu füllen, ist also ebensoviel Pulver nötig wie für 80000 S-Patronen. Mit dem Pulver von den Mannschaften eines kriegsstarke Bataillons getragenen Taschenmunition könnte man also zwei 35,5 cm-Patronen füllen. Denkt man sich ein zukünftiges Linienschiff mit zehn solcher Geschütze armiert und jedes Geschütz mit 100 Schüssen ausgerüstet, so entspricht das Gewicht des Pulvers dem der Taschenmunition von 500 Bataillonen, d. h. von zwanzig Armeekorps!!

Im luftleeren Raum würde das unter 45 Grad abgefeuerte Geschütz eine Schussweite von fast 90 km erreichen, d. h. von Berlin bis etwa Frankfurt a/O. schießen können. Diese Schussweite bleibt freilich weit hinter der der „Faulen Grete“ zurück, mit der man, wie es in einem alten Artilleristenliede heisst, „von Spandau über Aachen bis Paris traf“. In Wirklichkeit verringert sich die grösste Schussweite der Kruppischen Kanone durch den Luftwiderstand vielleicht auf ein Drittel.

Ein Geschütz, das eine so kostbare Munition verfeuert, muss eine sehr hohe Präzision besitzen. Diese ist bei der Kruppischen Kanone auf 6000 m so gross wie die des schweren Feldgeschützes 73 auf etwa 2000 m. Da-

gegen ist die Flugbahn der 35,5 cm-Granate auf 6000 m so gestreckt wie die der schweren Feldgranate auf 1300 m. Diese grosse Gestrecktheit ist von hoher Bedeutung, da dies Geschütz meist gegen in Bewegung befindliche Schiffe schiessen wird.

Es ist nicht ohne Interesse, zu untersuchen, welche Riesenkräfte hier durch den menschlichen Geist gebändigt sind und nach Belieben freigemacht werden können. Die innerhalb der Geschützseele entwickelte Arbeit beläuft sich, wie oben gesagt war, auf 27650 mt. Innerhalb des Rohres legt das Geschoss einen Weg von etwa 16 m in $\frac{1}{30}$ Sekunde zurück. Wahrscheinlich ist die Zeit noch etwas kürzer, da die grösste Beschleunigung dem Geschoss im Anfange seiner Bewegung erteilt wird. Es ist hier aber der Einfachheit wegen die Annahme gemacht, dass die Beschleunigung eine gleichmässige wäre. Um diese Arbeit in der gleichen Zeit — $\frac{1}{30}$ Sekunde — zu leisten, sind nicht weniger als 11 Millionen Pferdestärken nötig. Die stärksten Linienschiffe der deutschen Flotte verfügen über Maschinen von 20000 Pferdestärken; erst die Maschinen von 550 solcher Schiffe vermöchten zusammen eine gleichgrosse Kraft zu entwickeln, wie sie hier bei einem einzigen Schusse frei wird. Man kann aber auch sagen, dass die Maschinen eines solchen Schiffes 18 Sekunden lang mit voller Kraft arbeiten müssten, um dieselbe Arbeit zu leisten, wie sie die Pulverladung in $\frac{1}{30}$ Sekunde hervorbringt.

Diese gewaltige Kraft wird durch den Druck hervorgebracht, den die Pulvergase innerhalb des Rohres auf das Geschoss ausüben; er beträgt im Mittel etwa 1700 Atmosphären. Kurz nach Beginn der Geschossbewegung erreicht der Gasdruck seinen höchsten Grad mit etwa 3000 Atmosphären. Von einer solchen Kraft macht man sich nur schwer eine Vorstellung. Auf ein Quadratcentimeter des Geschossbodens wird ein Druck ausgeübt, der gleich ist dem Gewicht einer Wassersäule von 31000 m Höhe, d. h. der etwa $3\frac{1}{2}$ fachen Höhe des höchsten Berges der Erde. Der in gleicher Weise auf den Geschossboden und den Verschluss ausgeübte Druck hat eine Höhe von etwa 3000 Tonnen, da beide eine Fläche von rund 1000 qcm einnehmen. Das ist eine Last, zu deren Fortschaffung etwa 300 Lowrys oder fünf bis sechs Eisenbahnzüge nötig sind. Dass das Geschütz einem solchen Druck Widerstand zu leisten vermag, erklärt sich daraus, dass dieser höchste Druck nur während einer unmessbar kleinen Zeit ausgeübt wird.

Trotz der kurzen Dauer, während der das Geschoss sich im Geschützrohr bewegt — etwa 0,032 Sekunden —, wird das Rohr doch stark abgenutzt durch Ausbrennungen und Erweiterungen des hintern Teils der Seele. Es ist be-

kannt, dass die kurze Lebensdauer der schweren Geschütze in der englischen und nordamerikanischen Marine zu lebhaften Klagen Anlass gegeben hat. Während Handfeuerwaffen und Geschütze leichten Kalibers viele Tausende von Schüssen aushalten, ohne dass ihre Kriegsbrauchbarkeit darunter leidet, ist die Zahl der Schüsse, die ein schweres Geschütz aushält, eng begrenzt. Nach amtlichen Quellen haben die amerikanischen Geschütze nur folgende Lebensdauer:

12,7 cm-Kanone	200	Schuss
15,2 " "	166	"
20,3 " "	125	"
25,4 " "	100	"
30,5 " "	83	"

Die Lebensdauer steht hiernach im umgekehrten Verhältnis zum Kaliber, und eine 35,5 cm-Kanone würde so mit nur 71 Schüsse aushalten.

Dauerversuche der Krupp-schen Fabrik haben den Beweis geliefert, dass ihre Geschütze sich weit langsamer abnutzen. Nach 300 Schüssen der 21 cm- und 184 Schüssen der 28 cm-Kanone von 45 Kaliber Länge hatte die Treffsicherheit dieser Geschütze noch nicht im mindesten gelitten.

Die Kanonen von 50 Kaliber Länge werden beim Schiessen stärker beansprucht als die 45 Kaliber langen. Nimmt man an, dass eine 28 cm-Kanone von 50 Kaliber Länge 180 Schuss aushalten vermöchte, so dürfte eine 35,5 cm-Kanone sicher 140 Schüsse aushalten. Sie würde also eine Arbeit von rund vier Millionen Metertonnen geleistet haben. Das entspricht ungefähr der Arbeit, durch die eins der stärksten Schlachtschiffe auf eine Höhe von 200 m gehoben würde.

H. ROHNE, Generalleutnant z. D. [12141]

NOTIZEN.

Ein Panzer-Automobil als fahrende Bank. (Mit einer Abbildung.) Man hat schon mehrfach mit Erfolg den Versuch gemacht, durch die Einführung von Bank-

automobilen den Verkehr der Grossbanken mit dem Publikum zu erleichtern. Wenn diese Wagen bisher im wesentlichen nur zum Transport von Geld und Wertpapieren gedient haben, so stellt das im folgenden beschriebene, von der Bellamore Armored Car & Equipment Co. in New York konstruierte Panzerautomobil eine wirkliche fahrende Bank dar, der es auch an einem Bauraum zur Verhandlung mit den Kunden nicht fehlt.

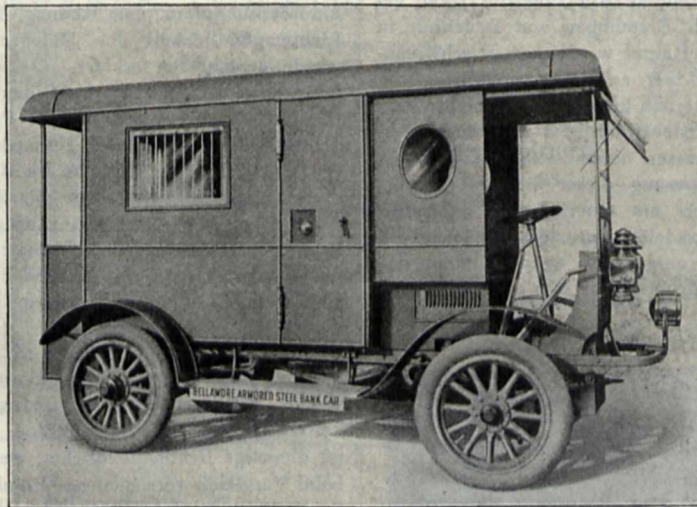
Wände und Dach dieses Wagens bestehen aus Hartholz mit gehärteter Isoliersubstanz und Stahlplattenpanzer; der ganze Wagenkasten ist daher vollkommen feuersicher. Die vordere Abteilung ist für den Führer und einen Fahrgast bestimmt; die hintere Abteilung bildet das eigentliche Bankbureau. Zwei Türen (rechts und links) führen in die Vorderabteilung; auf der rechten Seite ist eine sich nach aussen öffnende, in die Bankabteilung führende Tür angebracht. Ganz hinten befindet sich ein überdeckter Perron, der gleichfalls als Raum für Verhandlungen benutzt werden kann. Die Fenster der Bankabteilung sowie die die beiden Abteilungen des Wagens trennende Zwischenwand sind mit einem Gitter aus „elektrisierten“, d. h. einen elektrischen Alarmapparat betätigenden Stahlstäben versehen.

Die Bankabteilung ist im Inneren mit einem grossen stählernen Geldschrank ausgestattet, dessen Tür aufs solideste verriegelt und mit einem 100 Millionen verschiedene Kombinationen gestattenden Sicherheitsschloss versehen ist. Ein unter dem Platz des Kassierers angebrachtes Pult, das sich über die ganze Breite des Wagens hinzieht, enthält Safes für Bargeld; rechts und links darunter liegen eine Anzahl Fächer zur Aufbewahrung von Büchern und anderen Gegenständen.

Der Wagen wird durch elektrische Lampen beleuchtet, die von einer Akkumulatorenbatterie ihren Strom erhalten; die zwischen den beiden Wagenabteilungen angebrachten Signallvorrichtungen gestatten dem Bankbeamten jederzeit, ohne Verlassen seines Platzes dem Führer geeignete Instruktionen zu erteilen. Die Tür der Bankabteilung ist mit Sicherheitsschloss und Alarmglocke versehen; kräftige Federn sorgen stets für selbsttätigen Schluss.

Der Hinterperron ist so eingerichtet, dass immer nur eine Person durch den Schalter mit dem Kassierer verhandeln kann; er steht durch eine nach innen sich öffnende Flügeltür mit der Aussenwelt in Verbindung. Das Schalterfenster des Bankkassierers ist in geeigneter Höhe in der Hinterwand des Wagens angebracht und durch selbsttätig sich öffnende und schliessende Fensterläden

Abb. 391.



Bank-Automobil.

aus Stahl mit elektrischer Sicherung nach aussen geschützt. Ausserdem ist die Fensteröffnung mit einem Stahlgitter versehen, das nur unten einen Raum von etwa 10 cm freilässt.

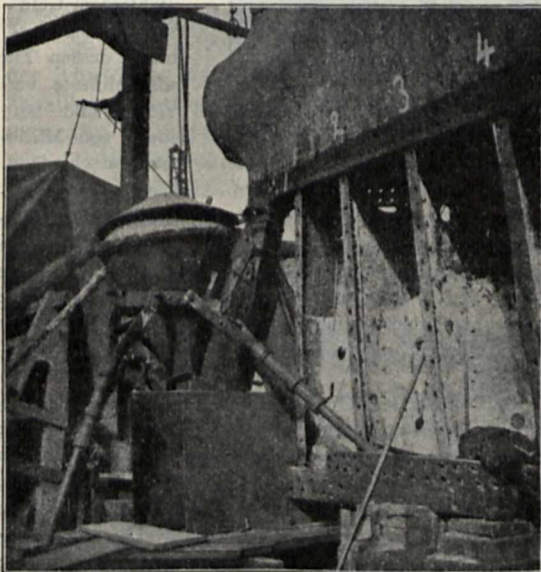
Es ist weiter dafür gesorgt, dass bei jedem gewaltsamen Angriff der Stahlwände oder der Stahlgitter (durch Bohren, Sägen oder Schmelzen) sofort ein auf grosse Entfernung hörbarer Alarmgong in Tätigkeit gesetzt wird. Da ausserdem, wie schon erwähnt, die beiden Abteilungen durch Signalvorrichtungen verbunden sind, bietet der Wagen dem Bankier dieselbe Sicherheit wie die stärksten, einbruchsicheren Tresors. Auch wenn er unbewacht auf offener Strasse steht, alarmiert er bei jedem Einbruchversuch sofort die Nachbarschaft.

Dr. A. GRADENWITZ. [11110]

* * *

Ausbesserungsarbeiten mittels Thermitgeschweissung. (Mit zwei Abbildungen.) Zwei interessante Aufnahmen von der Anwendung des Goldschmidtschen Thermitverfahrens sind in den Abbildungen 392 und 393 wiedergegeben. Der amerikanische Frachtdampfer *Nero* war auf den Felsen von Brentons Reef im Juli 1909 gestrandet und erst durch Einpumpen von Druckluft in die mit Wasser gefüllten Räume wieder soweit schwimmfähig gemacht worden, dass er nach dem Hafen von Newport abgeschleppt werden konnte. Dort stellte sich heraus, dass der Hintersteven dreimal gebrochen war, es machte sich also ausser einem vollständig neuen Bodenbelag die Ausbesserung dieser Bruchstellen erforderlich. Da es sich um Querschnitte von etwa 155 mm \times 255 mm handelte, mussten zunächst die Risse etwa 30 mm weit aufgehauen werden, damit das flüssige Metall leicht eindringen und sich mit den Teilen

Abb. 392.

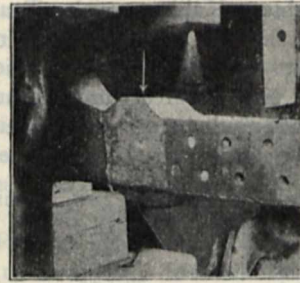


Thermitgeschweissung am Hintersteven des Dampfers *Nero*.

besser verbinden konnte. Dann baute man um die Bruchstelle eine Form aus feuerfestem Ton, Lehm und Sand auf und verband diese durch ein Steigrohr mit dem bekannten kegelförmigen Schmelztiegel. Vor dem Einfließen des Schweissmetalls wurden die zu verbinden-

den Enden bis auf Hellrotglut erhitzt. Nach dem Erkalten schlug man die Form ab und entfernte die an

Abb. 393.



Eine der Schweissstellen.

der Schweissstelle haftenden Schlacken mit Hilfe von Druckluftmeisseln. [12164]

* * *

Die Theorie des Reifungsprozesses der Silberhaloide-emulsionen. Die Reifung, d. h. die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit der Halogensilbergelatineschichten wurde verschieden erklärt. Ostwald nimmt die Bildung einer Verbindung des Silberhaloids mit der Gelatine an. Luther schreibt den Prozess dem Entstehen des Silbersubhaloids durch die Reduktion der Gelatine zu. Quincke sieht die Ursache der Reifung in der Bildung einer Schaumstruktur von ölartigem Bromsilberleim. Nach Sheppard und Mees hängt das Reifen von der Bildung mitschwingender Systeme (Resonatoren) durch die Gelatinestruktur ab und von der durch die Gelatine geförderten Bildung eines intermediären Reduktionsproduktes. Trivelli wies früher darauf hin, dass eine elektromagnetische Lichtresonanz vorliege. Die stets mit der Reifung verbundene Kornvergrösserung wurde von R. Ed. Liesegang als Bedingung der Empfindlichkeitssteigerung angesehen. Von gleichen Emulsionen ist diejenige lichtempfindlicher, welche grobkörniger ist; beim Vergleich verschiedener Emulsionen besteht jedoch kein Zusammenhang zwischen der Korngrösse und Lichtempfindlichkeit. Lobry de Bruyn weist auf eine erhöhte Lichtabsorption der gereiften Emulsion hin. Alle diese Umstände können allein nicht die Reifung erklären und sind auch teilweise widerlegt; stichhaltig ist nur die Tatsache der Kornvergrösserung, welche nach verschiedenen Beobachtern oft mit einer Kristallisation des Silberhaloids verbunden ist. Nach Mikroaufnahmen von Lüppo-Cramer und nach nochmaliger Vergrösserung derselben (3500 fach linear) beobachtete A. P. H. Trivelli (*Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie* VIII, S. 17) die dem regulären System angehörenden Bromsilberkriställchen wenigstens ihren Umrissen nach (Tetraeder). Sämtliche Kriställchen waren doppelbrechend. Trivelli folgert, dass die Reifung mit einer Kristallisation des Halogensilbers verbunden ist, wobei Spannungen auftreten. Nach anderen Versuchen ist unter Spannung befindliches Silberhaloid labiler als nicht gereiftes, worin nach Trivelli die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit, die Reifung zu erblicken ist. Auch das Trocknen der Emulsionen wirkt im gleichen Sinn nach Schaum, da eine Erhöhung des statischen Drucks und der Labilität des Silberhaloidmoleküls herbeigeführt wird. [12174]

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.

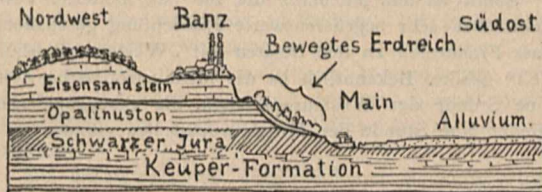
Nr. 1117. Jahrg. XXII. 25. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

25. März 1911.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Geologie.

Erdrutsch am Banzer Berg. Bergrutsche sind im Juragebiet keine seltene Erscheinung. Gegenwärtig ist in der Nähe von Staffelstein am Banzer Berg eine mit Hochwald bestandene Erdmenge in Bewegung, die dadurch besonderes Interesse weckt, als hier über 7 ha



Boden zu Tale wandern. Unsere Skizze ist nach einer schematischen Darstellung des Sachverständigen vom K. B. Wasserversorgungsbureau Dr. L. Reuter gezeichnet. Sie lässt einen von Nordwest nach Südost genommenen Querschnitt durch den 421 m hohen Banzer Berg erkennen. Auf dem nach dem Main abfallenden Hang hat sich infolge des langen vorjährigen Regenwetters und der heurigen Stürme die von den Wurzeln des mit riesigen Hochstämmen vermischten Waldes durchflochtene Erddecke von dem Opalinuston gelöst und die Talwanderung angetreten. Am 24. Februar zeigten sich unterhalb des Schlossbaues Banz, dort, wo der Eisensandstein aufhört und der Opalinuston beginnt, die ersten Risse. Sie wurden zusehens weiter, und jetzt kann man auf dem dunkelblauen Ton 5 bis 20 m lange glatte Rutschflächen sehen. Der Waldbestand ist gänzlich zerstört. Es kann noch Monate dauern, bis das Erdreich ganz zum Stehen kommt. Da das Schloss nicht auf der Tonschicht, sondern auf der Sandsteindecke steht, scheint es vorderhand nicht gefährdet zu sein.

Physik.

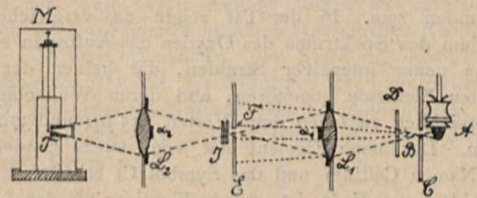
Ein neuer universeller Bestandteil der Materie: das Magneton. Bekanntlich fasste man früher die Elektrizität fast ausschliesslich als einen Schwingungszustand des Äthers auf. Neuere Vorstellungen gehen dahin, dass die Elektrizität ein Stoff ist, dessen kleinste Teilchen, die Elektronen, in den Atomen aller Elemente vorhanden sind und gewissermassen die Bausteine alles Materiellen bilden. Man kam zu dieser Anschauung vor allem durch die Tatsache, dass das kleinste Elektrizitätsquantum, von dem man durch Messungen Kunde bekam (z. B. die von einem Wasserstoffatom

bei der Elektrolyse transportierte Elektrizitätsmenge), stets einen konstanten Wert hatte; dieses Elementarquantum nannte man eben „Elektron“. In der gleichen Richtung einer Materialisierung von energetischen Begriffen bewegen sich neuere Versuche zur Aufstellung einer „Lichtquantenhypothese“. Für den Magnetismus scheint nun auch eine neue, von den alten Anschauungen abweichende Deutung experimentell wahrscheinlich gemacht worden zu sein. Der Physiker Pierre Weiss legte in einer der letzten Sitzungen der Pariser Académie des Sciences eine Arbeit vor, in der er, gestützt auf Versuche über die Magnetisierung verschiedener Elemente bei sehr niederen Temperaturen, zu dem Schluss kommt, dass die Atome des Eisens, Nickels, Kupfers, Mangans und Urans „Magnetismusquanten“ enthalten, die elementarer Natur sind. Dies Element des stofflich aufgefassten Magnetismus hat den Namen „Magneton“ erhalten. Dr. G. B.

* * *

Langwellige Wärmestrahlen. Vor einiger Zeit wurde an dieser Stelle berichtet*), dass es H. Rubens gelungen ist, im ultraroten Teil des Spektrums bis zur Wellenlänge $\lambda = 100 \mu = 0,1 \text{ mm}$ vorzudringen. Die angewandte Methode sowie die Resultate sind a. a. O. beschrieben worden. In Gemeinschaft mit R. W. Wood (*Physikalische Zeitschrift* 1911, I) hat der Genannte jetzt eine bedeutend einfachere Versuchsanordnung ausgearbeitet, welche gleichzeitig bedeutend grössere Helligkeit (optisch gesprochen) ergibt, wenn die erhaltene Strahlung auch nicht ganz so homogen ist wie die nach der „Reststrahlenmethode“ erzeugte.

Der hängende Glühstrumpf *A* (vgl. d. Abb.) dient als Strahlungsquelle. In 26 cm Abstand von der Blende *C* ist die Quarzlinse L_1 aufgestellt. In demselben Abstand hinter ihr befindet sich das kreisförmige Dia-



phragma *F* in dem Metallschirm *E*. Es folgen wieder in je 26 cm Abstand die Quarzlinse L_2 und das Mikro-

*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., Nr. 27, Beilage S. 106.

radiometer M , das Instrument, welches die Wärmestrahlung nachweist.

Die Wirkungsweise der Versuchsanordnung ist folgende. Der Abstand der Linsen L_1 und L_2 von den Blenden C , E und dem Mikroradiometer (gleich 26 cm) ist so gewählt, dass nur diejenigen von B ausgehenden Strahlen in F bzw. auf der Lötstelle T des Thermoelementes vereinigt werden, für welche der Quarz einen Brechungsindex von $n = 2,14$ (gleich der Quadratwurzel aus der Dielektrizitätskonstante!) hat. Für die kurzwelligeren Wärmestrahlung ist für Quarz $n = 1,55$ bis $1,43$. Diese Strahlen werden also nicht in F vereinigt, sondern bilden nach dem Durchgang durch L_1 einen divergenten Kegel. Um zu vermeiden, dass die in diesem Kegel eingeschlossenen Strahlen das Diaphragma F treffen, ist auf der Linse L_1 noch ein kreisförmiger Schirm α_1 angebracht, ebenso auf L_2 . Für Wärmestrahlung mit mittlerer Wellenlänge ($\lambda = 63 \mu$, 82μ) ist die Absorption des Quarzes zu gross, als dass nennenswerte Mengen dieser Strahlung in F bzw. T zur Geltung kommen könnten, trotzdem für 63μ n schon gleich $2,19$ ist. Die mit einem Interferometer J gemessene Wellenlänge ergab sich zu 100 bis 110μ .

Es wurden dann das Reflexionsvermögen und die Durchlässigkeit verschiedener Substanzen für diese Strahlen untersucht. Als interessantes Resultat hat sich hierbei u. a. ergeben, dass starkes, lichtdichtes Papier, wie es zur Verpackung und Aufbewahrung von Trockenplatten dient, $0,11$ mm stark, die ultraroten Strahlen in um so stärkerem Masse durchlässt, je mehr deren Wellenlänge wächst (bei 108μ etwa 33%), ja sogar schwarze Pappe ($d = 0,4$ mm) lässt diese Strahlen, deren Eigenschaften sich immer mehr denen der elektrischen Wellen nähern, von $\lambda = 0,1$ mm in merklicher Menge hindurch.

Chemie.

Ein neues Element, das dem Lutetium und dem Scandium nahesteht und neben ihnen in den Gadoliniterden sich vorfindet, ist von dem Franzosen G. Urbain im Verlauf seiner Studien über das von ihm vor einiger Zeit aufgefundene Element Lutetium entdeckt worden. Wie Urbain an die Pariser Akademie der Wissenschaften berichtet, beobachtete er bei der Darstellung des Lutetiumoxydes aus Gadoliniterden an dem Oxyd einen Magnetisierungscoeffizienten, der drei- bis viermal niedriger war als der von Lutetiumoxyd, das aus Xenotim hergestellt worden war. Die spektrographische Untersuchung dieses Oxydes mit der auffallend niedrigen Magnetisierungszahl ergab neben Lutetium eine Spur Neoytterbium, Scandium sowie Spuren von Calcium und Magnesium. Da die Scandiummenge zu gering war, um die starke Abweichung im magnetischen Verhalten des Lutetiumoxydes zu erklären, so musste offenbar noch eine andere Substanz vorhanden sein. In der Tat zeigte das vergleichende Studium des Spektrums des Oxydes das Auftreten einer Reihe neuer intensiver Strahlen, die keinem der bekannten Elemente angehören, und deren Wellenlängen hauptsächlich zwischen den Werten $245 \mu\mu$ und $370 \mu\mu$ liegen. Das neue Element hat von seinem Entdecker den Namen Celtium und das Symbol Ct erhalten. Das Chlorid dieser Erde ist etwas flüchtiger als das Lutetiumchlorid, aber weniger flüchtig als das Scandiumchlorid; das Celtiumhydroxyd erwies sich als eine schwächere Base als das Lutetiumhydroxyd, aber stärker als das Scandiumhydroxyd. In ihren übrigen Eigenschaften zeigt die neue seltene Erde Ähnlichkeit mit dem Lutetium

und dem Scandium. In den Xenotimerden kommt das Celtium gar nicht oder nur in äusserst geringen Spuren vor. (Chemiker-Zeitung.)

Zeitdienst.

Westeuropäische Zeit in Frankreich. Am 10. Februar 1911 ist in Frankreich die Einführung der Greenwicher Zeit beschlossen worden. Allerdings erfolgte die Annahme des Antrages nicht in dieser Form. Das Gesetz lautet vielmehr:

„Gesetzliche Zeit für Frankreich und Algier ist die mittlere Pariser Ortszeit, vermindert um 9 Minuten 21 Sekunden.“

Wenn man sich die Mühe macht, auszurechnen, dass die Sonne, da sie in 24 Stunden alle 360 Erdgrade bestreicht, für einen Grad $\frac{24 \times 60}{360} = 4$ Minuten

braucht, so erhält man als Meridian, dessen Mittag Frankreich nun einführt, den der Londoner Sternwarte Greenwich. Es fragt sich, ob der Antrag, wenn alle Parlamentsmitglieder diese Tatsache sofort erkannt hätten, bei der Beharrlichkeit, mit der man in Frankreich bisher an der Pariser Zeit festhielt, durchgegangen wäre.

Somit ist nun jedenfalls die für das moderne Verkehrsleben sehr begrüßenswerte Einrichtung geschaffen, dass Frankreich zu den Staaten mit „Westeuropäischer Zeit“ gehört. Bekanntlich ist die Mitteleuropäische Zeit eine Stunde der Westeuropäischen, die Osteuropäische wieder eine Stunde der Mitteleuropäischen voraus.

Personalnachrichten.

Am 2. März 1911 starb in Steglitz der ordentliche Professor für Chemie an der Universität Berlin Geheimrat Jacobus Henricus van't Hoff an den Folgen eines Lungenleidens.

Der Tod dieses berühmten, erfolgreichen Forschers bedeutet für die Chemie einen harten Verlust.

Van't Hoff wurde am 30. August 1852 in Rotterdam geboren. Schon 24jährig wirkte er als Dozent für Physik an der Tierarzneischule in Utrecht. 1878 kam er nach Amsterdam. 1896 wurde er nach Berlin berufen. Von seinen zahlreichen Arbeiten sind namentlich zwei besonders fruchtbar gewesen. Die erste, über *Die Lagerung der Atome im Raum*, legte den Grund zur Stereochemie. Die andere, in mehreren Einzelpublikationen begründet, offenbart den Zusammenhang zwischen dem gewöhnlichen Gasdruck (Avogadro'sches Gesetz) und dem osmotischen Druck gelöster Stoffe.

Private Stiftungen für die Wissenschaft.

Der Rittergutsbesitzer Dr. Paul Schottländer hat der Universität Breslau aus Anlass ihrer bevorstehenden Hundertjahrfeier die Summe von

250000 Mark

überwiesen. Die Zinsen dieser Stiftung sollen Verwendung finden zur Heranbildung von Forschungsreisenden aus dem Kreise der Studierenden und Assistenten der Breslauer Universität.

Erdbeben-Nachrichten.

Das grosse Erdbeben, welches in der Nacht vom 3. zum 4. Januar in Turkestan stattfand, ist von Fürst B. Galitzin näher untersucht worden, und er findet aus den Registrierungen der Seismographen für den Ort des Epizentrums die geographische Breite $43^{\circ} 14'$ und die Länge $78^{\circ} 24'$ östlich von Greenwich. Dieser Punkt liegt nicht weit vom Issyk-kul-See in der Alatau-Gebirgskette bei der Stadt Wjorny. In dem gleichen Gebiete fand am 9. Juni 1887 ein grosses Beben statt, das in einem Umkreise von 5000 qkm zerstörend wirkte und auf einer Fläche von 27 000 geographischen Quadratmeilen verspürt wurde. Das eigentliche Epizentralgebiet hatte eine Länge von 35 km und eine Breite von etwa 5 km. 332 Personen fielen der Katastrophe zum Opfer, und gegen 5000 Häuser wurden zerstört.

Das Erdbeben vom 3. Januar 1911 begann um 4 Uhr 40 Min. morgens, genau zur selben Zeit wie das Beben vom 9. Juni 1887, was ein sehr eigentümlicher Zufall ist. Die Ausdehnung des jüngsten Bebens war aber viel grösser als im Jahre 1887. Blieben doch jetzt sogar in Jekaterinburg sowie in mehreren Bezirken des Gouvernements Kostroma in Europäischen Russland in der Nacht vom 3. zum 4. Januar Uhren stehen. Nach den Beobachtungen in Pulkowa bei Petersburg waren die Bodenbewegungen 4 mm, d. i. viermal so stark, wie sie bei dem grossen Messinabeben vom 28. Dezember 1908 registriert wurden, obwohl doch dieser Herd um etwa 800 km näher lag als der von Turkestan.

Die Gesamtzahl der umgekommenen Personen wird auf 390 angegeben, und es wurden viele Häuser zerstört. Allgemein wird das Beben als wellenförmig beschrieben; die Wellen endigten in vertikalen Stössen. Sonderbarerweise fehlen fast in allen Nachrichten Angaben über unterirdische Getöse, welche im Jahre 1887 eine sehr grosse Panik hervorgerufen hatten.

Die Bodenbewegungen, wenn auch schwächer, hielten noch längere Zeit nachher an. Stärkere Stösse kamen noch am 4., 9., 12. und 14. Januar vor.

Die Zusammenstellung der im Jahre 1909 in der Schweiz gefühlten Beben ergab 39, etwas mehr, als der Durchschnitt beträgt. Interessant dabei ist, dass sich

einige alte Erdbebenherde in Graubünden, Wallis und besonders in Basel wieder bemerklich machten, einem Ort, der schon in früheren Jahrhunderten einige schwere Beben auszuhalten hatte. Von den Beben 1909 griffen drei nach Deutschland hinüber, nämlich am 15. Oktober und 30. Dezember nach dem Schwarzwald und am 13. Januar nach den bayerischen Alpen.

Mit den Erdbebenapparaten lässt sich die Bodenbewegung in horizontaler Richtung leichter als die in vertikaler aufzeichnen. Fürst Galitzin hat nun einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente konstruiert, der viel einfacher als die seither gebräuchlichen Apparate ist. Eine sehr starke Spiralfeder mit 10 Windungen von 8 cm äusserem Durchmesser wird in vertikaler Lage mit einem Zuge von etwa 57 kg gespannt. Sie ist mit einem Rahmen verbunden, der sich um eine Achse dreht. Bei einem vertikalen Stoss fängt die Spirale an zu schwingen und bewegt damit auch den Rahmen. Diese Bewegungen werden auf elektromagnetischem Wege aufgezeichnet, wodurch zugleich ein Mittel für die Dämpfung der Eigenschwingung gegeben ist. Es ist dies dasselbe Prinzip, welches Galitzin bereits bei seinem Horizontalseismographen verwendet. Infolge der galvanometrischen Registrierung fällt die Notwendigkeit einer Kompensationsvorrichtung für die Temperatureinwirkung fort, was die Konstruktion des Apparates wesentlich vereinfacht. Die allfällig notwendig werdenden Änderungen der Nullage lassen sich durch ein kleines Laufgewicht bewerkstelligen. Immerhin dürfte es notwendig sein, den Apparat in einem Raume aufzustellen, der nur geringen Temperaturschwankungen unterworfen ist; es würde sich aber jeder Kellerraum dafür eignen.

Nach den Versuchen, die Galitzin im Laboratorium ausführte, indem er den Apparat auf eine bewegliche Plattform brachte, arbeitet der Apparat sehr gut, und er hat auch bereits einige Beben nach seiner Aufstellung in Pulkowa aufgezeichnet. Im Falle sich dieser Apparat weiterhin bewährt, wäre es zu wünschen, dass er an solchen Stationen verwendet würde, an welchen bis jetzt noch nicht die Vertikalkomponente der Erdbodenbewegung registriert wird. Dr. MESSERSCHMITT.

Neues vom Büchermarkt.

Huber, Ph. *Handbuch der Mechanik*. 8. Aufl. Den Fortschritten der Technik entsprechend neu bearbeitet von Prof. Walter Lange, Direktor des Technikums der freien Hansestadt Bremen. Mit 233 in den Text gedruckten Abbildungen. (XIV, 291 S.) kl. 8°. Leipzig 1910, J. J. Weber. Preis geb. 3,50 M.

Das in der Sammlung von *Webers Illustrierten Handbüchern* zur Ausgabe gelangte altbewährte Buch über Mechanik entspricht in seinem neuen Gewande den letzten Errungenschaften der Wissenschaft. Wer sich über die Arten der Bewegung und ihre Gesetze, über Kräfte, Schwerpunkt, Festigkeit usw. sowie über die Anwendungen der Mechanik (Dampfmaschinen, Windmühlen, Kleinkraftmaschinen, Automobile) orientieren will, findet hier sachgemässe und doch leichtfasslich dargestellte Belehrung. Auch den neuesten Erfolgen der Technik auf dem Gebiete der Luftschiffahrt (lenkbare Luftschiffe und Flugmaschinen) ist ein besonderes Kapitel gewidmet. Dr. G. B.

Huth, Dr. Fritz. *Luftfahrzeugbau*. Konstruktion von Luftschiffen und Flugmaschinen. Mit 341 Abbildungen und Tafeln. 2., verbesserte Auflage (335 S.) gr. 8°. Berlin 1910, M. Krayn. Preis geh. 7,50 M., geb. 8,70 M.

Es ist erfreulich, dass sich Dr. F. Huth der Mühe unterzogen hat, der ersten Auflage seines Buches nach Jahresfrist diese zweite Auflage folgen zu lassen, die den in der Zwischenzeit erzielten Fortschritten Rechnung trägt. Unseren deutschen, der Stärkung bedürftigen Flugbestrebungen ist ein derartiges breit ausgreifendes Werk von grösstem Nutzen. Die 341 Abbildungen und Tafeln zeichnen sich zum grössten Teil durch muster-gültigen Druck aus. D.

* * *

Newest, Ph. (Hans Goldzier). *Einige Weltprobleme*. Siebenter Teil: Abgründe der Wissenschaft: Licht, Farben, Kathodenstrahlen, Elektronen. Erstes bis zehntes Tausend. (162 S.) 8°. Wien 1911, Carl Konegen (Ernst Stülpnagel). Preis 2,50 M.

Oberländer (Rehfus-Oberländer). *Der Lehrprinz.* Lehrbuch der heutigen Jagdwissenschaft mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Jagdbesitzers und des Jagdverwalters. Zweite, nach den neusten Erfahrungen bearbeitete und verbesserte Auflage. Fünftes bis elftes Tausend. Mit 242 Abbildungen nach Originalzeichnungen der Jagdmaler B. v. Bassewitz, Karl von Dombrowski, Albert Kull, Alfred Mailick, Anton Schmitz, C. Schulze, A. Stöcke und A. Weczerzick, sowie nach Photographien und Originalholzschnitten. (XII, 567 S.) gr. 8°. Neudamm 1910. J. Neumann. Preis geb. 10 M.

Penck, Prof. Dr. Albrecht, Direktor des Instituts für Meereskunde, Berlin. *Der Hafen von New York.* (40 S. m. 8 Abbildgn.) 8°. (Meereskunde Heft 37.) Berlin 1910, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 0,50 M.

Planck, Dr. Max, Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin. *Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung.* Vortrag, gehalten am 23. September 1910 auf der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr. (33 S.) 8°. Leipzig 1910, S. Hirzel. Preis 1,25 M.

Meteorologische Übersicht.

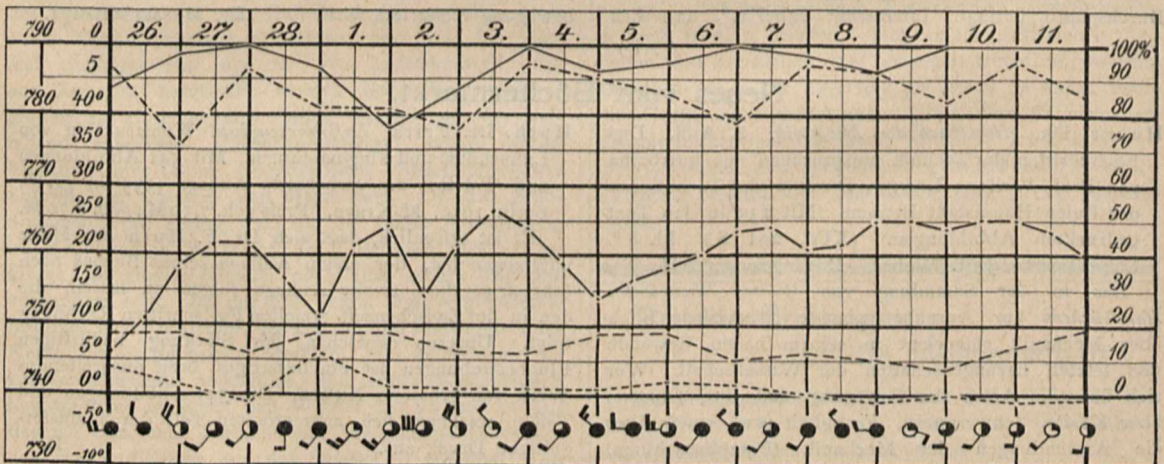
Wetterlage vom 26. Februar bis 11. März 1911. 26. Februar bis 7. März. Hochdruckgebiet andauernd über Südwest- und Westeuropa, Depression über Nordeuropa, vorüberziehend; starke Niederschläge in Deutschland, Norwegen, Schweden, England, Schottland, Nordwestfrankreich, Österreich, Schweiz, Westrussland. 8. bis 11. März. Hochdruckgebiete Kontinent, Depression Nordeuropa; starke Niederschläge in Südnorwegen, Nordwestfrankreich, Britische Inseln, Sardinien.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 26. Februar bis 11. März 1911.

Datum:	26.	27.	28.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10	11.
Haparanda . .	-28 0	-12 1	-14 2	-4 7	-1 0	-5 0	-8 2	-6 0	-7 0	-6 0	-6 0	-7 0	-14 1	-2 8
Petersburg . .	-15 0	-14 0	-15 0	-9 0	-8 0	-2 1	-2 1	0 3	0 5	-3 0	-6 4	-7 0	-7 0	-5 0
Stockholm . .	-5 2	-1 0	-6 11	1 0	-1 0	-1 1	1 0	-1 0	-1 0	-2 0	-4 0	-3 0	0 0	1 0
Hamburg . . .	5 1	3 0	1 2	7 0	4 8	3 0	7 5	4 0	2 0	3 0	2 1	1 1	3 0	3 0
Breslau . . .	3 5	2 0	0 1	2 3	3 6	0 3	1 3	5 2	2 2	2 0	1 2	0 0	0 0	3 0
München . . .	5 3	1 1	-3 1	7 3	1 5	3 0	3 4	3 3	0 0	-2 0	-2 1	0 0	-1 0	0 0
Budapest . . .	3 2	3 1	1 0	-1 1	3 8	5 0	2 8	2 0	3 1	3 0	1 1	2 0	-1 0	1 0
Belgrad . . .	3 1	2 6	0 0	-1 0	3 0	4 1	0 0	-1 0	1 0	0 0	2		1 0	0 1
Genf	8 0	0 0	0 1	8 0	0 4	4 7	4 0	6 0	2 0	0 0	1 0	-1 1	3 1	1 0
Rom	4 0	8 0	5 0	1 6	9 6	5 0	5 0	3 0	5 0	7 0	3 0	6 0	9 0	8 0
Paris	7 0	1 0	9 3	7 0	3 0	11 0	7 0	5 0	0 0	1 0	1 0	1 0	0 0	0 0
Biarritz	12 0	11 0	6 1	10 3	7 0	7 0	8 2	8 1	8 11	5 0	4 0	6 5	5 0	4 3
Portland Bill .	8 0	8 6	9 8	7 0	9 0	9 0	8 2	4 0	7 6	6 0	4 2	6 0	7 9	7 0
Aberdeen . . .	4 1	-1 1	7 0	3 2	7 2	8 1	5 1	2 0	4 2	2 1	3 0	3 0	4 1	2 0

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

Witterungsverlauf in Berlin vom 26. Februar bis 11. März 1911.



○ 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.