



## 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. 1100. Jahrg. XXII. 8.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. November 1910.

**Inhalt:** Die Elektrizität in der Eisenindustrie. Von Dr. A. PRETTNER, Spandau. Mit sieben Abbildungen. — Tito Livio Burattini, ein Flugtechniker des 17. Jahrhunderts. Von Graf CARL VON KLINCKOWSTROEM. — Ein technischer Rundgang durch die Weltausstellung in Brüssel 1910. (Schluss.) — Elektro-Schutz-Magnete. Mit vier Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Elektromagnetische Ausrückvorrichtung für Transmissionen. Mit einer Abbildung. — Quarzfilter. Mit zwei Abbildungen. — Elektrischer Betrieb von Hebezeugen mit schwierigen Betriebsbedingungen. Mit einer Abbildung. — 1514 Seemeilen im Unterseeboot. — Post.

### Die Elektrizität in der Eisenindustrie.

Von Dr. A. PRETTNER, Spandau.

Mit sieben Abbildungen.

Schon einmal an einem der entscheidenden Wendepunkte in der Geschichte der Eisenerzeugung hiess es „Erze und Wasser“ oder „Erze zum Wasser“; das war etwa im 16. Jahrhundert, als der vermehrte Eisenbedarf die Einführung der Wasserkraft zum Betriebe der Gebläse verlangte. Die steigende Leistungsfähigkeit dieser anfangs ledernen, später hölzernen Bälge und endlich 1760 der eisernen Zylindergebläse liess die Schachtöfen immer höher werden. Dadurch konnte man aber die Wärme der damals ausschliesslich verwendeten Holzkohlen bedeutend besser ausnützen und die Temperatur im Ofen höher halten, wodurch Kohle vom Eisen gelöst wurde, so dass man schliesslich reichliche Mengen geschmolzenen Roheisens bekam, wie es auch der heutige Hochofen liefert, an Stelle des unbedeutenden Klumpens von, allerdings schmiedbarem, Eisen, welches die klägliche Ausbeute des mit Hand- oder Tretbälgen im alten Schacht-

oder Stückofen mühsam betriebenen sogenannten Rennprozesses war. Freilich musste man dieses geschmolzene, also giessbare Roheisen, das Gusseisen, seiner nur beschränkten direkten Verwendbarkeit wegen erst wieder in schmiedbares Eisen verwandeln lernen.

Die Erfindung der Dampfmaschinen und dadurch die Möglichkeit, die Wasserkraft durch Dampfkraft zu ersetzen, liess die Eisenindustrie im 18. Jahrhundert wieder vom Wasser weg- und dem neuen Diktator, dem Brennstoff, zuwandern. Von da ab hiess es „Erze und Kohle“ oder „Erze zur Kohle“. Natürlich handelte es sich jetzt um Steinkohle; denn der nimmer zu sättigende Eisenhunger hatte bis dahin die Wälder schon in bedrohlicher Weise aufgezehrt. Wirklich gerettet waren die Wälder aber erst, als man lernte, statt der die Hochöfen verschmierenden Steinkohle den aus ihr hergestellten Koks zur Eisengewinnung zu verwenden.

Heute sind seit dieser letzten Revolution, an der sich die drei Kulturträger Dampf, Eisen, Kohle beteiligt haben, kaum 1 $\frac{1}{2}$  Jahrhunderte verflossen, und wieder sieht es aus, als ob der

vornehmste von ihnen, der die beiden anderen ja doch nur als Mittel für seinen Daseinszweck benötigt, das Eisen, seine Gunst wieder mehr dem fließenden Wasser zu schenken beabsichtige. Freilich nur allmählich und heute, wenigstens in grösserem Umfange, wohl nur da, wo besonders vorteilhafte örtliche Verhältnisse dies gestatten. Dadurch aber lernt die Eisenindustrie die Wege frühzeitig kennen, die sie in kommenden Jahrhunderten, manche besonders Ängstliche lassen es deren nur noch etwa zwei sein, ohnehin wird gehen müssen, wenn sie es, wie

einst mit den Wäldern, dahin gebracht haben wird, dass man Schonzeit für den schwarzen, Energie spendenden Stein wird einführen müssen. Die durch Wassers Kraft erzeugte elektrische Energie, welche, umgewandelt in Bewegung, über kurz oder lang die Führung der Verkehrsmittel übernehmen wird, wird in anderer Betätigungsform, nämlich umgewandelt in Wärme, für die Eisenindustrie der Zukunft das erzeugende Agens bilden.

Man hat vorläufig auch bei den hier in Betracht kommenden Elektroöfen, ebenso wie bei den bisherigen Kohlen- bzw. Gas-Öfen, noch zwischen Anlagen zur Roheisengewinnung und solchen zur Umwandlung bzw. Veredelung des letzteren in Stahl oder Qualitätsstahl zu unterscheiden.

Vorläufig noch; denn es scheint möglich, auf diesem neuen Wege wenigstens, Rohstahl direkt im Hochofen, also aus Eisenerzen herstellen zu können. Dementsprechend sei im ersten Teil unserer Skizze zunächst der bisherige Kohlenhochofen mit seinem neuesten Konkurrenten, dem Elektrohochofen, verglichen, worauf im zweiten Teil eine kurze Vergleichung der interessantesten und wichtigsten Vertreter der bisherigen und der neuen elektrischen Stahlerzeuger folgen soll.

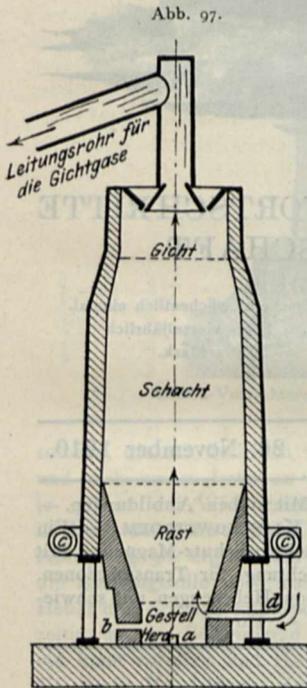
Was der Kohlenhochofen, dieser altbewährte, in Jahrhunderte dauernder Entwicklung vervollkommnete Roheisenerzeuger, jetzt leistet, mag man sich vorstellen, wenn man bedenkt, dass

die Weltproduktion an Roheisen zurzeit rund 5 Millionen Waggons, also 50 Mill. Tonnen (à 1000 kg) beträgt. Die Abbildung 97 zeigt den Vertikalschnitt durch einen solchen zur Klasse der Schachtöfen gehörenden Ofen, dessen gewöhnlicher Typ eine Tagesleistung von 100 Tonnen vollbringt. Die grössten Hochöfen Deutschlands, auf den Rheinischen Stahlwerken in Meiderich und auf dem neuen Hochofenwerk von Krupp in Rheinhausen, produzieren sogar 300 Tonnen täglich.

Der Prozess vollzieht sich im grossen ganzen in der Weise, dass von oben her, vom sog. Gichtplateau aus, die Beschickung dem Ofen aufgegeben wird. Die Beschickung besteht aus dem „Möller“, einem berechneten Gemisch von Erzen und schlackenbildendem Zuschlag (z. B. Kalkstein), und aus dem Brennmaterial Koks, seltener (in Schweden z. B.) Holzkohle. Je eine aus einer bestimmten, von der Art der Erze abhängigen Menge Möller und Brennstoff bestehende, auf einmal in den Ofen geschüttete Beschickung heisst Gicht. Die Gichten füllen den Ofen schichtenweise an, so dass also abwechselnde Lagen von Möller und Brennstoff übereinander zu liegen kommen. Ein neuerbauter Hochofen kann erst nach wochenlangem Austrocknen und Vorwärmen derartig beschickt und angeblasen werden; es treffen also die ersten Gichten auf schon vorhandenes Feuer und werden von diesem aus zum Erhitzen gebracht. Eine gewaltige Förderung erfährt der Prozess dadurch, dass die im „Gestell“ nötige, bis auf 2000° geschätzte Temperatur erzielt wird durch Einblasen heissen Gebläsewindes von 500 bis 600° mittels der „Düsenstöcke“ *d*. Man vermeidet durch diese sehr wichtige Massnahme die Abkühlung, welche eintreten würde, wenn man das Feuer durch die nur rund 20 % Sauerstoff enthaltende Luft von gewöhnlicher Temperatur unterhalten wollte, wobei die übrigen 80 % Stickstoff hier, wie bei den meisten derartigen thermischen Prozessen, als störender Ballast nutzlos von der Beschickungskohle miterhitzt werden müssten. In den untersten weissglühenden Koksschichten bildet sich so Kohlensäure ( $CO_2$ )\*, welche, erhitzt nach oben über weitere glühende Koksschichten streichend, von diesen nach der Formel  $CO_2 + C = 2CO$  zu Kohlenoxyd ( $CO$ ) umgewandelt wird. Dieses Kohlenoxyd spielt im Verein mit der Temperatur die Hauptrolle beim Hochofenprozess. In den unteren Schichten, etwa im unteren Teil der „Rast“, wo es auf bereits entstandenes hoherhitztes, reines, feinkörniges, ungeschmolzenes Eisen trifft, wird es zum Teil in feinste (atomförmige) Kohle zerlegt nach der Gleichung  $CO + CO = C + CO_2$ .

\* C = chemisches Zeichen für Kohlenstoff.

O = „ „ „ „ „ Sauerstoff.



Kokshochofen (ca. 20 m hoch).

*c* = Kranzrohr für Gebläseluft.

*d* = Abzweigung davon (Düsenstock) in den Hochofen.

*a* = Abstichloch für das geschmolzene Roheisen.

*b* = Abstichloch für die geschmolzene Schlacke.

Dadurch wird das bis dahin sehr reine und daher bei der vorhandenen Temperatur nicht schmelzbare, sondern nur zähe Eisen in leicht schmelzendes Kohlenstoffeisen, also in das eigentliche Roheisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 3 bis 5 % verwandelt und vermag sich, in dieser leichtflüssigen Form auf den Boden („Herd“) des Hochofens heruntertropfend, von der spezifisch leichteren, unten auch dünnflüssig gewordenen Schlacke zu trennen. Demnach lässt man auch aus dem im „Gestell“ befindlichen unteren Abstichloch *a* von Zeit zu Zeit das Roheisen, aus dem oberen *b* die Schlacke ab. Dieses Roheisen enthält neben dem Kohlenstoff noch gewisse Mengen anderer im Laufe des Prozesses aus der Beschickung aufgenommener Verunreinigungen, in erster Linie Mangan, Silicium, Phosphor und Schwefel, welche seine Qualität und den später bei der Verarbeitung auf Stahl einzuschlagenden Weg beeinflussen. Mit der „Kohlung“ und damit Verflüssigung des Eisens ist aber die Aufgabe des Kohlenoxyds noch keineswegs erschöpft, ein weiterer, noch unverbrauchter Teil dieses je nach Temperatur und gegenüberstehenden Körpern so verschiedener Reaktionen fähigen Gases hat im oberen Teil des Ofens, im „Schacht“, die Eisenerze zu reduzieren, d. h. das Kohlenoxyd  $CO$  nimmt aus diesen Eisen-Sauerstoff-Verbindungen den Sauerstoff auf, wobei es zu Kohlensäure  $CO_2$  wird und das Eisen in der schon erwähnten reinen und feinverteilten Form freilegt. Die Gebläseluft hat damit und schliesslich noch mit dem Anwärmen der obersten in der „Gicht“ lagernden Schichten ihre Aufgabe erfüllt und verlässt als „Gichtgas“ durch das Gichtrohr den Ofen in einer Zusammensetzung von 60 % Stickstoff, 12 % Kohlensäure, 24 % Kohlenoxyd und 4 % Wasserstoff und Kohlenwasserstoff. Die letztgenannten drei Gasarten sind brennbar, 1 cbm Gichtgas liefert immerhin 900 Wärme-Einheiten (normales Leuchtgas gibt pro cbm 5000 W. E.). Die Gichtgase werden schon längst peinlich ausgenützt. Sie liefern, in hochrationell konstruierten, mit Gittermauerwerk ausgefüllten, ca. 17 m hohen Türmen, den sogenannten Winderhitzern, verbrannt, an diese ihre Wärme-Energie ab, welche weiterhin auf die sodann durchgeleitete Gebläseluft übergeht, um, wie oben beschrieben, im Hochofen wieder Arbeit zu leisten. Überschüssige Gichtgase verwendet man zur Heizung vom Dampfkesseln. Durch das erwähnte Ablassen der Schmelzen wird das allmähliche Niedergehen der Schichten (Gichten) im Hochofen bewirkt und das jeweilige Nachfüllen ermöglicht, so dass auf diese Weise ein ununterbrochener Betrieb stattfinden kann.

Dass es nicht leicht ist, einen so vorzüglich geschulten Veteranen zu ersetzen, zeigt ein Blick

auf den Werdegang und die bis jetzt erreichte Leistungsfähigkeit seines elektrischen Konkurrenten. 1904 hatte Keller in Livet (Frankreich) vor einer canadischen Kommission sein System und 1906 Héroult in Sault St. Marie, Ontario, also in Canada selbst, das seine vorgeführt. In Canada sind die typischen Vorbedingungen für die Elektroisenindustrie gegeben: Erze, Wasserkräfte, aber keine Kohle, daher das Interesse der dortigen Regierung. Die Versuche ergaben insofern befriedigende Resultate, als festgestellt werden konnte, dass alle Arten von Eisenerz verhüttbar sind, dass man es in der Hand hat, durch Regulierung des Koksatzes graues oder weisses\*) Roheisen von hervorragender Schwefelreinheit (0,01 %) zu erzielen, und dass auch schlechte Holzkohle verwendbar ist. Als Öfen dienten niedrige, oben offene Schächte aus feuerfesten Steinen, deren Sohle, aus einem leitenden Kohlenblock oder aus leitender Kohlenstampfmasse bestehend, zugleich als die eine Elektrode diente, während die andere in Form eines an Rollen hängenden Kohlenblockes von oben her eingeführt wurde. Die Versuche dauerten ohne Unterbrechung nur vier Tage; von den daraufhin in Canada errichteten Anlagen zur Darstellung im grossen hört man recht wenig.

Unabhängig von diesen Vorläufern haben sich drei Ingenieure, Assar Grönwall, Axel Lindblad, Otto Stålhane, in Domnarvret in Schweden, in dem ja die Verhältnisse für die Eisenindustrie ähnlich liegen wie in Canada, durch mehrere Versuchskonstruktionen zu einem Elektro-Hochofensystem durchgearbeitet, das als die erste wohlgelungene Lösung des Problems gelten darf. Ihr Ofen stand 1909 drei volle Monate ununterbrochen in Tätigkeit, und nicht Konstruktionsfehler, sondern der ausbrechende schwedische Generalstreik legte ihn still. Die Resultate waren aber so ermutigend, dass nunmehr ein solcher Ofen mit 2500 Pferdestärkestunden und einer Jahresleistung von 7500 t gebaut und die Errichtung weiterer geplant ist. 7500 t entspricht bei 365 Arbeitstagen — der Hochofen darf nämlich, um nicht abzukühlen, nicht feiern — der bescheidenen Tagesproduktion von nur  $20\frac{1}{2}$  t, also etwa dem fünften Teil der Leistung eines gewöhnlichen Kokshochofens. Doch wir stehen ja erst am Anfang des elektroisenen Zeitalters.

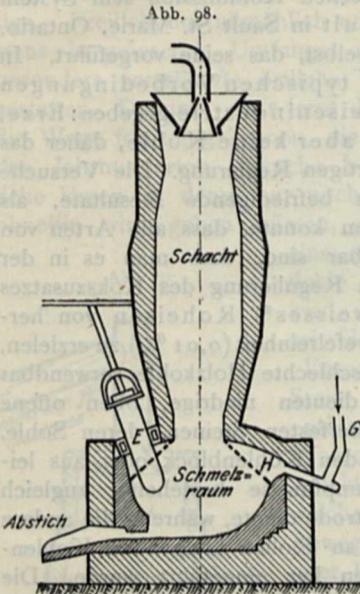
Die Konstruktion dieses Elektrohochofens geht aus den Abbildungen 98 und 99 hervor. Auf den ersten Blick sieht man äusserlich

\*) „Graues“ Roheisen mit grau scheinender Bruchfläche infolge der deutlich auskristallisierten Kohle (Graphit)teilchen. Grund: der hohe Siliciumgehalt.

„Weisses“ Roheisen mit weisssglänzender Bruchfläche ohne sichtbare Kohleteilchen. Grund: der hohe Mangan-gehalt.

ein Zurückgreifen auf den alten Hochofen von Abbildung 97, in der Tat sind aber recht wesentliche, wohldurchdachte Eigentümlichkeiten vorhanden.

Er besteht nur aus zwei Hauptteilen, dem  $2\frac{1}{2}$  m hohen Schmelzraum und dem 5 m hohen Schacht, während man beim Kokshochofen deren vier bis fünf unterscheidet, in denen sich jeweils bestimmte Teile des Prozesses abspielen. Er ist ebenfalls gedeckt und besitzt einen Abzug für die Gichtgase. Der Schmelzraum ist sehr umfangreich gehalten, denn hier spielen sich fast

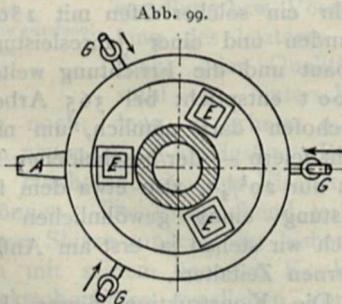


Der 1909 konstruierte schwedische Elektrohochofen (senkrechter Schnitt).  
 G = Leitung der kalten Gichtgase.  
 - - - = Grenze der Beschickung im Schmelzraum. H = Hohlraum zwischen Beschickung und Gewölbe. E = Elektrode.

sämtliche Prozesse nebeneinander ab, die sich im alten System von unten nach oben verteilten. Er ist mit feuerfestem Magnesitstein ausgefüllt und so hoch gewölbt, dass ihn die vom Schacht herabsinkende Beschickung nicht ganz auszufüllen vermag. Der dadurch gebildete Hohlraum H (vgl. Abb. 98) ist ein wesentlicher Faktor für die Haltbarkeit des Ofens, der bei den ersten Versuchen, als man noch Mauerwerk, Schmelzgut und Elektrode gerade an dieser Stelle miteinander in Berührung treten liess, in kurzer Zeit infolge Durchschmelzens unbrauchbar wurde. Ja man geht so weit, diesen Hohlraum und damit den hineinragenden Teil der Elektroden durch kalte Gichtgase zu kühlen, welche ebenso, wie es beim alten Hochofen mit der heissen Gebläseluft geschieht, eingeblasen werden. Sie entstammen dem Betrieb desselben Ofens, den sie

speisen, machen also einen Kreislauf durch und haben ihrer gleich zu erwähnenden Beschaffenheit nach einen ganz anderen Zweck als die Gebläseluft im Hochofen. Aus dem Horizontalschnitt (Abb. 99) sehen wir, das drei Elektroden zur Anwendung gelangen, welche sich natürlich in das Mauerwerk ordentlich dicht einfügen, trotzdem aber durch Nachschieben ein Regulieren gestatten und leicht auswechselbar sein müssen.

In Betrieb gebracht wird der Elektrohochofen ganz ähnlich wie der Kokshochofen, nur mit dem Unterschiede, dass mit dem Beginn der eigentlichen Beschickung die ca. 1,6 m langen Kohlenelektroden eingesenkt werden und mittels eines dreiphasigen Wechselstromes von ca. 40 Volt und 25 Perioden ihre Tätigkeit entfalten. Der Strom geht durch die Beschickung und erleidet daselbst einen starken Widerstand, wodurch die hohe, für das Gelingen des Prozesses nötige Temperatur zustande kommt. Die Beschickung besteht aus Eisenerz, dem nötigen Kalkzuschlag usw. und Koks oder Holzkohle. Hier setzt der Zweck des Elektroofens ein. An Kohle ist nämlich nur soviel nötig, dass einerseits das Eisen aus seiner Sauerstoffverbindung (Erz) freigemacht werden kann, dadurch, dass sich der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff des Erzes zu Kohlensäure bzw. Kohlenoxyd verbindet, und dass andererseits die leicht schmelzbare Eisenkohlenstoffverbindung, das Roheisen, zu entstehen vermag. Also die hier zugesetzte Kohle, sei es Koks, sei es Holzkohle, dient nur dem chemischen Teil des Hochofenprozesses. Die Unmengen von Kohle\*), welche beim alten Hochofen nötig sind zur Erzeugung der für diese chemischen Umwandlungen und obendrein zum Schmelzen von Eisen und Schlacke hinreichenden gewaltigen Temperaturen, werden hier ersetzt durch die elektrische Energie. Die hier entstehenden Reaktionsgase oder, wie man sie herkömmlich zu nennen hat, Gichtgase sind infolge der ganzen originellen Art dieses Elektroprozesses, der sich ohne Benützung von Luft abspielt, prinzipiell verschieden von denen des alten Hochofens. In den letzteren wird die erhitzte Gebläseluft eingeblasen, sie verlässt ihn nach Vollendung ihrer oben beschriebenen wichtigen Tätigkeit in der ebenda erwähnten Zusammensetzung. In dem auf Luft verzichtenden Elektrohochofen bilden sich die Gase aus der Beschickungskohle, dem Sauerstoff der Erze und aus dem der Feuchtigkeit der Beschickung entstammenden Wasser. Sie sind also frei von dem störenden, eine Verdünnung und damit eine bedeutende Abschwächung ihres Heizwertes bewirkenden Ballast an



Wagerechter Schnitt durch den schwedischen Elektrohochofen.  
 A = Abstich. E = Elektroden.  
 G = Gichtgasleitungen.

\*) Die Bezeichnung „Kohle“ ist in unserer Skizze öfters allgemein für Koks oder Holzkohle gebraucht.

Stickstoff. Ihre Zusammensetzung besteht aus 40 % Kohlenäure, 48 % Kohlenoxyd, 12 % Wasserstoff\*) mit einem Heizwert von 1750 W.E. gegenüber 900 W.E. der Kohlenhochofengase. Diese Gase lässt der schwedische Elektrohochofen nach ihrer Abkühlung zur Kühlung der Elektroden zirkulieren; da sie aber beim Weiterwandern die hochofenzehitzte Beschickung passieren müssen, so erwärmen sie sich auf ihrem Wege derartig, dass ihr Kohlenoxyd und ihr Wasserstoff wieder imstande sind, in der nun bekannten Weise am chemischen Teil des Prozesses mitzuhelfen, und zwar so wirksam, dass man infolge der so erzielten Ersparnisse an Beschickungskohle fast nur die theoretisch errechnete Kohlenmenge einzusetzen braucht. Hier wird voraussichtlich ein zunehmendes Vertrauen mit dem neuen Verfahren, vielleicht durch Verminderung des Kohleneinsatzes, den Weg finden, anstatt Roheisen gleich eine Art Rohstahl zu erzeugen.

Wie man also sieht, ist das Problem, im Elektrohochofen Roheisen zu erzeugen, gelöst. Länder mit Kohlenmangel, aber billiger Wasserkraft\*\*) und Erzlagern, werden nun an rationelle Ausbeutung ihrer Bodenschätze herantreten können und als Abnehmer für die bisherigen Zentren der Eisenindustrie allmählich immer weniger in Betracht kommen.

Nach Stassano sind 4, nach Lowthian Bell nur 3 elektrische Pferdestärke-Stunden (PS-Std.) in Wärme umzuwandeln, damit dieselbe thermische Arbeit geleistet wird, welche mit einem Kilogramm eines guten in einem Hochofen verbrannten Brennstoffs erzielt werden kann. Zieht man die Preise für Brennstoff und elektrische Energie in Betracht, sind also, um eine mittlere Zahl anzunehmen, 3,5 el. PS-Std. ebenso billig oder billiger als 1 kg guter Kohle, so kann sich unter gegebenen günstigen örtlichen Verhältnissen (Erze nahe beim Wasser, also Transport- und weiter Lohnverhältnisse) der Ersatz des rein thermischen Betriebes des Kohlenhochofens durch den elektrothermischen ökonomisch durchführen lassen. In Europa trifft dies z. B. für Schweden ohne weiteres zu. Die deutschen Eisenindustrieregionen in Schlesien, Rheinland, Westfalen haben Erz und Kohle so nahe beisammen und letztere zurzeit noch so reichlich und billig, dass sie zur Erzeugung ihres

\*) Wasserstoff kann sich im Hochofen aus der Feuchtigkeit der Beschickung dadurch bilden, dass der Wasserdampf glühende Kohle oder Eisenteilchen passiert; z. B.  $H_2O + C = H_2 + CO$

Wasser Kohlenstoff Wasserstoff Kohlenoxyd  
Diese Gleichung veranschaulicht zugleich den chemischen Vorgang, der zur Gewinnung des bekannten „Wassergases“ führt.

\*\*) Z. B. Italien, Schweden, Canada, Südamerika, Australien.

Roheisens den Elektrohochofen noch nicht brauchen. Dagegen konnten sie nicht umhin, den Elektrostahlöfen ihre Aufmerksamkeit zu schenken. (Schluss folgt.) [12005a]

## Tito Livio Burattini, ein Flugtechniker des 17. Jahrhunderts.

Von Graf CARL VON KLINCKOWSTROEM.

Tito Livio Burattini, aus einer venezianischen Familie stammend, wurde um 1615 geboren. Über seine Jugend ist wenig bekannt. Er verliess seine Heimat wahrscheinlich schon in sehr jungen Jahren. Jedenfalls befand er sich im Jahre 1639 bereits zum dritten Male in Ägypten, wo er vier Jahre lang ernste Studien trieb. „Durch eine ziemlich enge, viereckige und stark abschüssige Öffnung“ betrat er, wie er selbst erzählt\*), das Innere der östlichsten Pyramide der Gizehgruppe, der des Cheops. Er war hier die rechte Hand des Ägyptologen John Greaves, dem wir die erste genauere Beschreibung der Pyramiden verdanken, und Athanasius Kircher spricht sich im 1654 erschienenen dritten Bande seines *Oedipus Aegyptiacus* (S. 330/31) sehr anerkennend über Burattini aus. Eine Frucht seines Aufenthaltes in Ägypten war auch seine Abhandlung über die Ursachen der Nilüberschwemmungen, die 1665 Marin Cureau de la Chambre in Paris veröffentlichte.

Im Jahre 1645 ging Burattini nach Polen. Hier erwarb er die Freundschaft und Protektion des Mathematikers Stanislaus Pudlowski (Krakau). Burattini, der sich dann in Warschau niederliess, machte sich bald als geschickter Mechaniker bekannt. Das grösste Aufsehen aber erregte er, als er im Jahre 1648 einen Flugapparat baute und dem Könige von Polen, bei dem er in hoher Gunst stand, vorführte.

Seitdem der Briefwechsel Huygens' veröffentlicht worden ist, namentlich aber seit der Publikation der erschöpfenden Monographie Professor A. Favaro über Burattini\*\*) sind wir über dessen Ideen über das Flugproblem genauer unterrichtet. Zunächst sei aber als Parallele der kurze Abschnitt wiedergegeben, den Becher dem Italiener widmet\*\*\*): „An dem Königlichen

\*) In der Vorrede zu seiner Schrift *Misura universale* (s. u.).

\*\*) *Oeuvres complètes* de Chr. Huygens, publ. par la Société hollandaise des sciences. Tome III, Correspondances 1660/61. La Haye 1890. — Antonio Favaro: *Intorno alla vita ed ai lavori di Tito Livio Burattini, fisico agordino del secolo XVII*, im 25. Bande der *Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere e arti*, Nr. 8, 1896.

\*\*\*)) Joh. Joach. Becher, *Närrische Weisheit und wise Narrheit usw.*, Frankfurt 1682. 2. Teil, Kap. 42, S. 165/66.

Polnischen Hoff hat auch ein Italiäner Namens Borattini ein Schiff oder Machinam von Stroh oder Past gemacht, und die Sache doch so weit gebracht, dass er sich selbst dritter damit von der Erde geschwungen, aber es hat allezeit etwas daran gefehlt, und ist nie zur Perfection kommen, wiewol er anfangs vorgeben, er wolle innerhalb zwölf Stund zeit, von Warschau nach Constantinopel fliegen, der bekandte Englische Wachs-Possierer M. Simon hat mir diese Historie erzehlt, und die Machinam sampt dem Inventore in Pohlen selbst gesehen: besiehe hiervon meinen Tractat de Horologiis am Ende usw.“ (wo, nebenbei gesagt, darüber nichts steht).

Der Gewährsmann Bechers scheint sich nicht übermässig gut unterrichtet zu haben, denn die Dokumente, die im folgenden in extenso wiedergegeben werden sollen, lassen Burattini in wesentlich anderem Lichte erscheinen.

Zunächst haben wir da einen Brief des Sekretärs der Königin von Polen, Pierre Des Noyers, an den Mathematiker Marin Mersenne vom 29. Februar 1648, dessen für uns in Betracht kommende Stelle in freier Übertragung wiedergegeben sei\*): „— Sie werden vermutlich die Zeichnung\*\*\*) eines fliegenden Drachen gesehen haben, den ein Mathematiker, der hier lebt, in einem kurzen italienischen Diskurs zu bauen sich anheischig machte, und den er unserem Könige zeigen wollte. Dieser Mann also, der mir eine Skizze für Sie versprochen hat, heisst Burattin. Er hat ein Modell von 4 bis 5 Fuss Länge, einschliesslich des Schwanzes, hergestellt, welches sich vermöge einer Schnur, die unter dem Schwanzteil heraustritt, in die Luft erheben kann. Die Schnur setzt nämlich die Federn und Räder, die inwendig angebracht sind, in Bewegung. Der Apparat trägt eine Katze, die man hineinsetzt, und bleibt so lange in der Luft, als man durch die Schnur die Räder in Bewegung hält — zu welchem Zwecke man aber mit der Maschine auf gleicher Höhe sein muss. Man ersieht daraus ganz klar, dass, wenn die Katze den Verstand hätte, das zu tun, — ihre Kräfte würden dazu ausreichen —, sie sich von selbst in die Lüfte würde schwingen können. Er [Burattini] macht daher den Vorschlag, eine Maschine zu bauen, die geeignet wäre, einen Menschen aufzunehmen und zu tragen, um zu erproben, ob sie den gewünschten Zweck erfüllt. Aber er will nicht hierfür eintreten, weil man, meint er, die Kräfte und die Bewegung nicht in der jeweils erforderlichen Proportion beliebig vervielfachen kann, und er kann trotz der Leistungsfähigkeit des Modells einen Irrtum hinsichtlich der Maschine in grossem Massstabe nicht eher

erkennen, als bis er sie ausgeführt hat. Für diesen Zweck bittet er um 500 Taler, da er selbst nicht die nötigen Mittel hat. Ich weiss nicht, ob unsere hohen Herrschaften genügend Interesse dafür haben werden. Er [Burattini] bittet um eine Frist von 8 Monaten, um sie zu bauen. Die Räder macht er teils aus Holz, teils aus Walfischrippen, alles Gestänge aus Walfischbarten. Der Apparat hat vier Flügel, die nur als Tragfläche dienen, zwei weitere, die zum Tragen und zur Fortbewegung, und endlich zwei am Vorderteil, die nur zur Fortbewegung da sind. Die Flügel schliessen sich bei der Aufwärtsbewegung zusammen und werden ganz schmal, beim Abwärtsschlagen breiten sie sich aus. Eine Art Aufsatz, der über dem Drachen angebracht ist, spannt sich, wenn man eine Feder löst, weit aus und hat den Zweck, die Maschine, falls beim Fliegen die Flügel brechen sollten, durch den Widerstand der Luft vor dem Sturze zu bewahren, so dass sie ganz sanft zu Boden kommt.\*). Das Schwanzstück ist nach allen Seiten drehbar, um als Steuer dienen zu können, und wenn der Apparat ins Wasser fiel, so würde er als Boot gebraucht werden können. Er [Burattini] spricht überhaupt nicht wie ein Scharlatan von der ganzen Sache und zeigt sich in der Mechanik sehr bewandert. Dabei ist er arm . . .“

Einen Auszug aus diesem Briefe schickte Huygens am 7. Mai 1661 an Thevenot, wobei er bemerkt: *Jay retrouvé l'extrait ou il est parlé de la machine dont je vous avois promis la description, vous le trouverez joint a ces lignes* (a. a. O., S. 268).

In einem weiteren Brief an Thevenot, vom 21. Juli 1661, kommt Huygens noch einmal auf den Gegenstand zurück (a. a. O., S. 303): „Ich habe Ihnen in meinem früheren Briefe von der Schwierigkeit gesprochen, die ich in der Beschreibung der Maschine fand, dass man nämlich, um die Flügel in Bewegung zu setzen, an einer Schnur ziehen muss. Ich verstehe nicht, wie das möglich ist, und dass sich dabei die Maschine wirklich in die Luft erhebt. Es wird daraus jedenfalls klar, dass es nicht ein Automat war, der sich aus eigener Kraft hätte erheben können, wie ich mir wohl zutraue einen herzustellen. Was ich vielleicht in kurzer Zeit zum Vergnügen auch tun werde, nach dem Vorbild des braven Archytas“.\*\*)“

\*) Also das Prinzip des Fallschirms. Vor Burattini war dieser Gedanke bereits von Leonardo da Vinci und von Fausto Verantio (1595) ausgesprochen und zur Darstellung gebracht worden. (Vgl. Feldhaus, *Ruhmesblätter der Technik*. Leipzig 1910, S. 291).

\*\*) Archytas soll bekanntlich eine hölzerne Taube konstruiert haben, die sich in die Luft erheben konnte. Über den Mechanismus derselben ist nichts bekannt. Die „aura“ ist eine Fabel des Aulus Gellius. — Huy-

\*) Vgl. Favaro, a. a. O., S. 72. Doc. III.

\*\*) Eine solche scheint leider nicht bis auf unsere Zeit gekommen zu sein

Thevenot benutzte dann diese Nachricht zu einer kurzen Randbemerkung auf Seite XIV seiner französischen Übersetzung der Reisebeschreibung des John Greaves\*): „Burattini est maintenant Maître de la monnoye du Roi de Pologne, et c'est de luy que l'on vid il y a dix ou douze ans un modele d'une machine pour voler.“

Es scheint mir kein Zweifel darüber möglich, dass Burattini in der Tat im Jahre 1648 ein ziemlich leistungsfähiges (relativ genommen) Modell einer Flugmaschine gebaut hat. Ob er aber die angekündigte grosse Maschine auch ausgeführt hat, wissen wir nicht mit Bestimmtheit — es sei denn, dass wir Bechers Mitteilung wörtlich glauben wollen. Wenn Des Noyers in einem Brief vom 21. Mai 1648 an M. Mersenne (Favaro, Doc. IV a. a. O., S. 74) von einer „machine achevée“ spricht, so ist damit offenbar das Modell gemeint. Die betreffende Stelle dieses Briefes lautet (in der Übertragung): „— Herr Buratin schreibt mir, dass sein Apparat fertiggestellt ist, und dass ich seine Leistungen in Warschau sehen würde. Er sagt, er würde, wenn Herr Deson\*\*)

gens äussert später den Gedanken, den Rückstoss der Explosion einer Pulverladung für flugtechnische Zwecke auszunutzen (a. a. O., Bd. VII, 1897, S. 357 u. 359). Auch dazu finden sich Parallelen in der Geschichte der Luftschiffahrt. Konrad Kyeser (1405) wusste durch Entzündung eines Raketensatzes einen Hohlstrahl in die Höhe zu treiben, und Cyrano († 1655) verwendete die gleiche Idee bei einer seiner Luftreisen.

\*) Greaves, *Relations de divers voyages curieux, qui n'ont point esté publiées* etc. 4 parties. Herausgegeben v. Jean de Thevenot. Paris 1663—1672. Im 1. Teil „Description des pyramides d'Egypte“, S. XIV. — Vgl. Leibniz, *Opera omnia*, herausgegeben v. Ludw. Dutens. Genf 1768. 6. Bd., S. 319.

\*\*) D'Esson, seigneur d'Aigmont, wie der Name dieses eigenartigen Mannes richtig lautet, war ausserordentlich vielseitig. Geboren ist er 1604 in Reims. Er war Mathematiker, Mechaniker und Kupferstecher. (Vgl. Naglers *Neues allgem. Künstlerlexikon*, 3. Bd., S. 363/64: N. Deson.) Im Briefwechsel von Chr. Huygens wird er oft erwähnt (siehe besonders a. a. O., Bd. V, 1893, S. 87), und zwar in der Schreibweise du Son oder de Son. Du Son sagt auch Leibniz (*Opera omnia*, 1768, Bd. VI, S. 313): „Du Son ou d'Egmond, Mechanicus Gallicus celestis, qui in Anglia vixerat, volebat specimen volatus Heidelbergae Brunsvicensibus Principibus dare, sed nihil egit“ — eine Notiz, die in unserem Zusammenhange besonders interessant erscheint. Das Büchlein: *Arlequiniana ou les bons mots, les histoires plaisantes et agréables* (Paris 1694) weiss uns S. 113 u. ff. von einem missglückten Flugversuch des vielseitigen Mannes in Brüssel zu berichten. Ich glaube mit Recht den hier mit Du . . . bezeichneten Flugkünstler als Du Son = d'Esson ansprechen zu dürfen. D'Esson wird auch als Erfinder eines Knalldämpfers am Gewehr genannt. (Vgl. Becher, a. a. O., 1. Teil, Kap. 21, S. 30/31.) Er verfertigte Rollstühle, Teleskope, Taschenuhren usw., scheint aber zumeist mehr versprochen als geleistet zu

aus Reims da wäre, diesem die genannte Maschine und deren Wirkung zeigen. Dann würde er sie auseinandernehmen und sie jenem zum Wiederausammensetzen in die Hand geben, weil er, wie er sagt, genau wisse, dass jener damit nie zustande kommen würde . . .“

Weniger gut unterrichtet, aber sensationsfreudiger, ist der Warschauer Korrespondent der *Gazette de France*, der in einem Briefe vom 22. Dezember 1647 über Burattinis Maschine Bericht erstattet, ohne indes dessen Namen zu nennen.\*)

Burattini, der mit hervorragenden Zeitgenossen, wie Bouillau, Hevelius, Huygens, Kircher, Riccioli und anderen, in lebhafter Korrespondenz stand, hat auch sonst auf dem Gebiete der Mechanik und Physik Hervorragendes geleistet. So konstruierte er beispielsweise brauchbare grosse Fernrohre (vgl. Favaro, a. a. O., S. 57), ein Mikrometer usw. Sein wichtigstes Werk ist indessen seine Schrift *Misura universale ovvero trattato nel qual' si mostra come in tutti li luoghi del mondo si può trovare una misura, e un peso universale etc.* Vilna 1675\*\*), in welcher er ein einheitliches Mass- und Gewichtssystem vorschlägt, wobei er von der Einheit des Erddurchmessers und von den Pendelgesetzen ausgeht. Professor Favaro hat diese Schrift Burattinis im Zusammenhange mit gleichartigen Arbeiten seiner Zeitgenossen (Hooke, Huygens, Wren usw.) einer eingehenden Würdigung unterzogen, auf die hier verwiesen sei (Favaro, a. a. O., S. 36 u. ff.).

Burattini blieb, bei vielfachen Anfeindungen und Verleumdungen nicht immer im gleichen Ansehen stehend, bis an sein Lebensende in polnischen Diensten und unternahm im Auftrage seiner Regierung mehrfach grössere Reisen. Um

haben. Am bekanntesten ist das Schiff ohne Mast und Segel, das er in Holland baute, das aber nie vom Stapel lief. Er gab ihm den stolzen Namen *Oorlogs-Blixem ter zee* (Blitz des Seekriegs). Es sollte durch eine Schraube angetrieben werden, die durch eine Feder 8 Stunden lang in Bewegung gesetzt werden konnte. D'Esson hoffte damit 15 englische Meilen in der Stunde zurücklegen zu können. Es existieren darüber zwei Schriften: *Wonderen en Mirakelen etc.*, Rotterdam 1653, von Corneille du Pon; hier wird D'Esson „Sieur de Lisson“ genannt. Und: *Terror Terroris, Werelts-Wonder-Schrick etc.* Haag 1654. Der Verfasser ist unbekannt. Diese Plaqueette enthält auch einen Kupferstich, der „het malle schip“, wie es vom Volkswitz getauft wurde, darstellt. Auch Caspar Schott bespricht im 3. Bande (1658) seiner *Magia universalis*, S. 400, dieses Schiff.

\*) *Recueil des Gazettes nouvelles ordinaires et extraordinaires, relations, actes et récits des choses avenues toute l'année mil six cent quarante huit.* Par Theophraste Renaudot. Paris 1649. Nr. 9, S. 81—84.

\*\*) 1897 ist ein von Dr. L. Birkenmajer besorgter und eingeleiteter Neudruck des Buches erschienen.

1670 reiste er sogar noch einmal nach Ägypten, wo er zum vierten Male den Pyramiden seinen Besuch abstattete. Er starb 1682.

Zum Schluss sei noch einer Vermutung Ausdruck verliehen, die Verfasser noch nicht zur Gewissheit hat erheben können. Jean Lecornu (*La navigation aérienne*, Paris 1903, S. 15) nennt, neben literarischen Quellen, als ein Ereignis, das Cyrano de Bergerac zu seinen phantastischen Erzählungen von seinen Reisen nach Mond und Sonne angeregt habe, das folgende: „Il semble avoir été toujours préoccupé de découvrir un moyen de voyager dans les airs, et un passage des „Etats du Soleil“ paraît indiquer que, lors d'un voyage qu'il fit en Pologne en 1645, il avait vu une machine volante inventée par un ingénieur polonais qui en faisait usage.“ Offen-

bar ist damit Burattini gemeint, von dem Lecornu sonst nichts weiss.

Auch müsste die Reise im Jahre 1648 stattgefunden haben. An der angezogenen Stelle\*) beschreibt Cyrano, der in der Tat ein solches Erlebnis dichterisch frei hier verwandt haben könnte,

wie er seine Flugmaschine — die freilich mit der Burattinis nicht die entfernteste Ähnlichkeit besitzt — verloren, wie ein portugiesischer Kaufmann sie fand, „et que de main en main elle estoit venuë en puissance de cet Ingénieur Polonais, qui s'en sert maintenant à voler“. Und vorher: Car je l'ay veü (sc. die Maschine) depuis en Pologne au mesme estat qu' elle estoit quand j'y entray la première fois.“

Leider habe ich bei den Biographen Cyranos\*\*), die sich stets sehr kurz fassen, über

\*) *Les nouvelles oeuvres de monsieur de Cyrano de Bergerac, contenant l'histoire comique des Etats et Empires du Soleil* etc. Paris 1662. S. 84 und 85.

\*\*) H. Dubi meint z. B. in bezug auf die angeführte Stelle, wenn diese Reise nicht Phantasie sei, so könne Cyrano sie im Jahre 1645 im Gefolge des Herzogs von Arpajon unternommen haben (siehe das Archiv für das Studium der neueren Sprachen und Literaturen, Braunschweig, Jahrgang 1904, S. 369). Die Reise kann aber, wenn überhaupt, erst in das Jahr 1648 fallen. In der Tat war der Herzog von Arpajon im Jahre 1648 als ausserordentlicher Gesandter des Königs

Reisen desselben nach Polen nichts Bestimmtes finden können. Vielleicht kannte er Burattini auch nur vom Hörensagen.

[12004]

### Ein technischer Rundgang durch die Weltausstellung in Brüssel 1910.

(Schluss von Seite 102.)

Die Kraftmaschinenhalle wurde auf der einen Seite fast vollständig durch die Ausstellungen von Lanz und Wolf beherrscht, deren Lokomobilen abwechselnd das elektrische Netz der Ausstellung versorgten. Die in Abbildung 100 dargestellte Wolfsche Lokomobile, welche 500 bis 600 PS leistet, treibt mit Hilfe eines breiten Riemens eine verhältnismässig kleine Dynamomaschine. Ihre Bauart kennzeichnet sich durch die

doppelte Dampfüberhitzung, d. h., der im Kessel erzeugte Dampf wird, bevor er in den Hochdruckzylinder eintritt, auf 320 bis 350°C überhitzt und nach seinem Austritt aus dem Hochdruckzylinder wieder durch einen Überhitzer geleitet, bevor er in den Niederdruckzylinder gelangt. Die Zylinder haben die bekannte Kolbenschiebersteuerung.

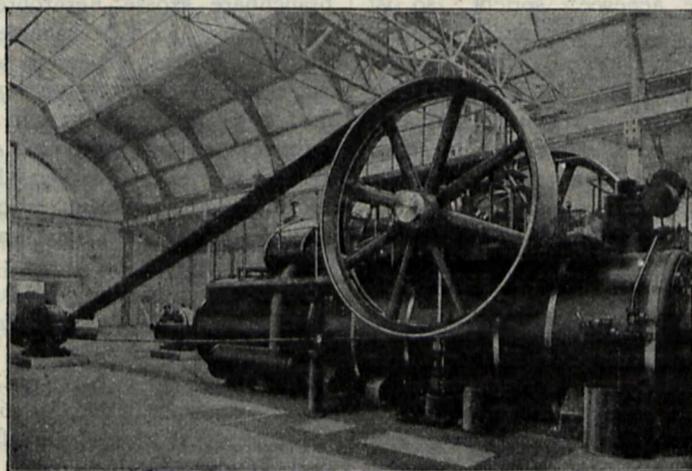


Abb. 100.

Heissdampf-Verbund-Lokomobile der Firma R. Wolf in Magdeburg-Buckau.

Auf dem Stande der Maschinenfabrik Badenia wurde ferner eine Lokomobile mit Gleichstromzylinder, System Professor Stumpf, gezeigt. Die Wirkungsweise der Gleichstromdampfmaschine darf als bekannt vorausgesetzt werden.\*)

Im übrigen zeigte die deutsche Maschinenausstellung deutlich, dass der Dampfmaschinenbau bei uns weitaus durch die Dampfturbinen beherrscht wird. Dafür lieferten nicht nur die 10000 pferdige Turbodynamo auf dem Stande der Bergmann-Elektrizitätswerke, sondern auch die Turbokompressoren von Pockorny & Wittekind sowie von Rud. Meyer und die von zahlreichen Fabriken ausgestellten Kreiselpumpen einen Beweis. In der anstossenden Halle der landwirtschaftlichen Maschinen hatten

von Frankreich in Polen, um dort der Krönung des Königs Johann Casimir beizuwohnen. Vielleicht ist die Jahresangabe bei Dubi ein Druckfehler.

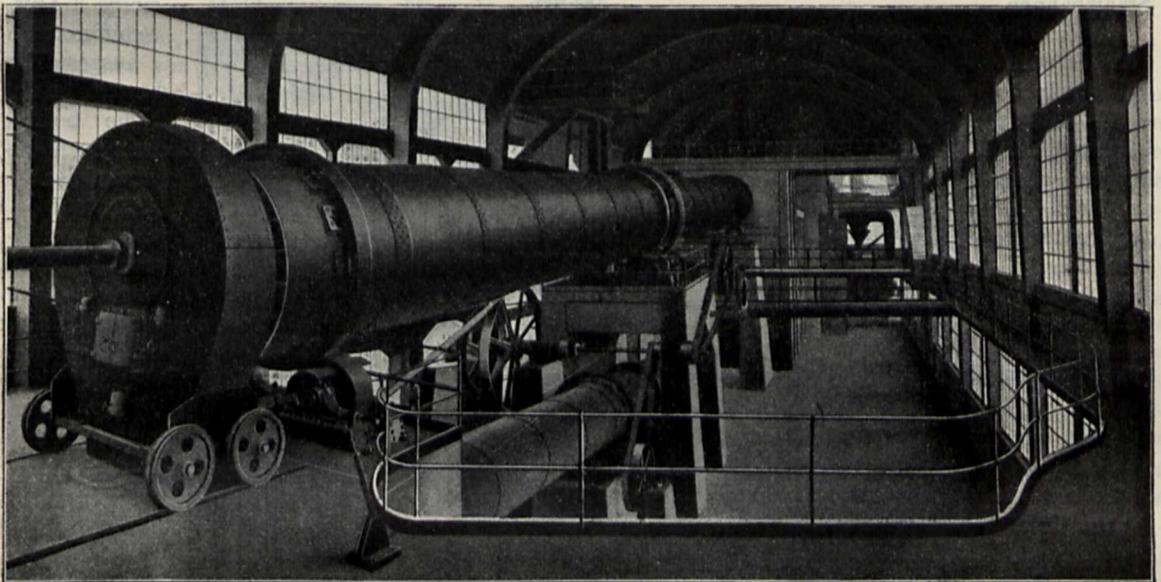
\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 569.

unsere grossen Mühlenbaufabriken ausgestellt, auf deren Erzeugnisse hier nicht näher eingegangen werden kann. Eine grosse Drehofenanlage, welche die Firma Amme, Giesecke & Konegen für eine Portland-Zementfabrik ausgeführt hat, und welche nach einem neuartigen, sogenannten Dickschlammverfahren arbeitet, sei hier in Abbildung 101 noch dargestellt.

Besonders reichhaltig und wert, sehr eingehend besichtigt zu werden, war die anstossende Halle, in welcher das Ingenieurwesen durch eine Sammelausstellung des Preussischen Ministeriums der Öffentlichen Arbeiten und des Vereines Deutscher Ingenieure untergebracht war.

werken vorgeführt wurde (Abb. 102). Das Hebewerk ist für grosse Kanalschiffe von einer Ladefähigkeit bis zu 600 t bestimmt und soll eine grösste Hubhöhe von 36 m haben. Der Unterschied gegenüber den üblichen Hebewerken besteht darin, dass das zu hebende Schiff mitsamt seinem Trog aus dem Unterwasser herausgehoben und in das Oberwasser eingesetzt wird, derart, dass jede Abdichtung an den Enden der Halungen entfällt. Im übrigen wirkt das Schiffshebewerk wie ein elektrisch betriebener Laufkran, d. h., eine auf einer hochliegenden Fahrbahn bewegliche Krananlage nimmt die Last an mehreren Stellen auf, windet sie empor, fährt mit ihr über das zweite Wasser und setzt sie dort wieder nieder.

Abb. 101.



Drehofenanlage der Firma Amme, Giesecke &amp; Konegen.

Aus dem reichhaltigen Material, welches in der Ingenieur Ausstellung vorhanden war, können wir mit Rücksicht auf den hier verfügbaren Raum nur zwei Gegenstände hervorheben, die als neuartig allgemeines Interesse beanspruchen dürften. Der eine, der hier von dem Minister der Öffentlichen Arbeiten ausgestellt wurde, ist ein selbsttätiger hydraulischer Saug- und Stosswidder, „Hydropulsator“ genannt, welcher für grosse Wassermengen bei kleinem Gefälle bestimmt und für die Entwässerung oder Bewässerung von Ländereien sowie für die Gewinnung von Kraft, z. B. im Ebbe- und Flutgebiet, geeignet ist.

Das zweite bemerkenswerte Stück der Ausstellung war das Modell einer Schiffshebevorrichtung der Bauart Roeder, welches von Dyckerhoff & Widmann A.-G. gemeinsam mit den Felten & Guillaume-Lahmeyer-

In der Ingenieurabteilung befand sich auch die Ausstellung unserer Hebezeugfabriken, von denen die drei grössten, die Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, die Benrather Maschinenfabrik und Ludwig Stuckenholz A.-G., sich zu einer Interessengemeinschaft zusammengeschlossen und eine gemeinsame Ausstellung veranstaltet hatten. Von Bechem & Keetman rührten die 4 Laufkrane von 10000, 12000 und 30000 kg Tragkraft her, welche die Kraftmaschinenhalle bedienten, von Ludwig Stuckenholz ein Stripper-Kran von 10000 kg Tragkraft für Hüttenwerke. Im übrigen würde eine Würdigung der Tätigkeit dieser Fabriken auf den verschiedenen technischen Gebieten einen Bericht für sich erfordern, es kann daher nur auf die zahlreichen von ihnen vorgeführten Modelle verwiesen werden.

In der Eisenbahnhalle der deutschen Aus-

stellung waren ausser einer Lokomotive von A. Maffei in München die Lokomotiven der Hannoverschen Maschinenfabrik vorm. Georg Egestorff, welche Ventilsteuerung haben, und eine Güterzugslokomotive, die von der Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan“ ausgestellt war und Gleichstromdampfzylinder hat, erwähnenswert. Insbesondere bezüglich der letzteren Lokomotive sei bemerkt, dass die Preussischen Staatsbahnen vor einiger Zeit vergleichende Versuche mit Lokomotiven verschiedener Art angestellt und hierbei eine nicht unerhebliche Kohlenersparnis bei dieser Lokomotive ermittelt haben.

Zu erwähnen wäre noch aus der Eisenbahnhalle ein Akkumulatorwagen der Preussisch-

Hessischen Staatsbahnen, welcher für die Strecke Frankfurt

a. M.—Mainz bestimmt ist und mit einer an den Enden untergebrachten Batterie von 84

Elementen versehen ist. Die Batterie hat eine Kapazität von 368 Ampere-Stunden bei 310 Volt Entladespannung. Der Wagen kann eine Strecke

von 100 km zurücklegen, ohne dass die Batterie neu aufgeladen zu werden braucht.

Auf dem Gelände der deutschen Ausstellung schloss sich fast unmittelbar an die Eisenbahnhalle eine Ausstellung deutscher Arbeiterwohnhäuser an, in welcher einige sehr billige Wohnungseinrichtungen sehenswert waren. In scharfem Gegensatz hierzu stand die unmittelbar benachbarte Ausstellung belgischer männlicher Heimarbeiter, eine Reihe von naturgetreu wiedergegebenen, durch die niedrige Zimmerhöhe und die schlechten Luftverhältnisse geradezu abstoßend wirkenden Arbeiterwohnungen, welche ergreifende Beispiele für das unter belgischen Heimarbeitern noch herrschende Elend bildeten. Die Ausstellungsleitung, bemüht, das öffentliche Interesse auf die Zustände der belgischen Heimarbeiter zu lenken, hatte sich diese vielleicht zufällige Nachbarschaft der deutschen Ausstellung zunutze gemacht und an der Grenze Weg-

weiser errichtet, die auf der einen Seite die Aufschrift: „Les habitations ouvrières ce qu'elles sont“ und auf der anderen Seite: „Les habitations ouvrières ce qu'elles devraient être“ trugen. Und in der Tat, es lässt sich kaum ein wirksamerer Gegensatz zwischen modernen und den veralteten Wohnungseinrichtungen denken, als hier geschaffen worden war.

Das holländische Haus bot wohl ein grosses allgemeines, aber verhältnismässig wenig technisches Interesse. Auf der Ausstellung des belgischen Sports waren namentlich die Automobile und die Luftschiffahrt vertreten, darunter die Erzeugnisse der Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, deren vierzylindriges Motorfahrrad viel Interesse erregte, und der Usines Pipe in

Brüssel, die einige Luftschiffmotoren ausgestellt

hatten. In der Nähe befand sich auch die

französische Automobil- und Luftschiffahrtsausstellung, wo eine

grosse Anzahl von Fabriken von Automobilen und von bekannten

Luftschiffmotoren vertreten waren. Erwähnt seien

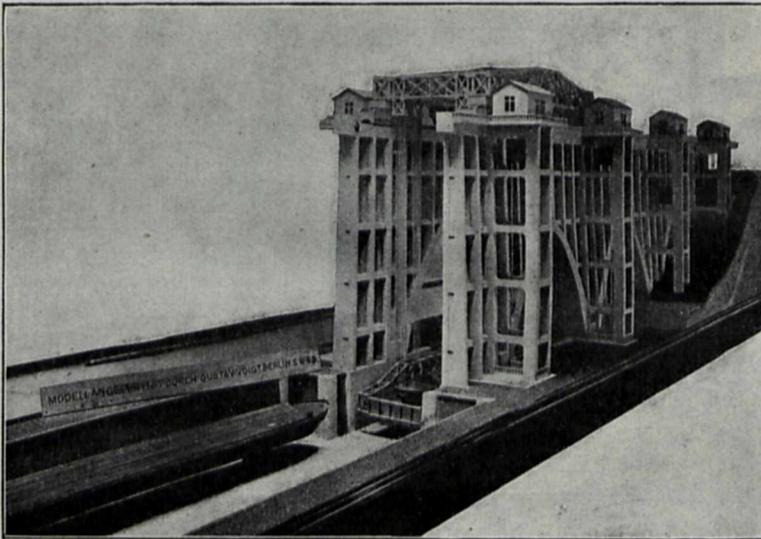
die Luftschiffmotoren von Anzani,

Anzani,

Esnault-Pelterie und der Société des Moteurs Gnome.

Zum Schluss ist noch zu erwähnen die fast ein eigenes Gebäude für sich beanspruchende, wohl im Zusammenhange mit dem Internationalen Strassenbaukongress so reichlich ausgestattete Strassenbauausstellung, deren Inhalt an sich sehr sehenswert war, da er gestattete, nicht nur in geschichtlicher Weise die Entwicklung unseres Strassenbaues zu verfolgen, sondern auch insbesondere zu beobachten, wie sich unter der Einwirkung des wachsenden Motorwagenverkehrs immer neue Verfahren zum Herstellen von staubfreien Strassen herausgebildet haben. Eine grosse Rolle im neueren Strassenbau spielen die Abfälle der Teerindustrie und der gewöhnliche Steinkohlenteer, der, in verschiedener Art mit dem Schotter gemischt, eine widerstandsfähige, staubfreie Strassenoberfläche bilden soll. Die Ausstellung zeigte auch eine grössere Menge von Dampf-

Abb. 102.



Modell eines Schiffshebewerkes, Bauart Roeder.

strassenwalzen sowie durch Motoren angetriebene Strassenreinigungsmaschinen.

Die vorstehenden Bemerkungen sollen, wie schon eingangs erwähnt, nur das Wichtigste andeuten, das die Ausstellung für den Ingenieur bot, und wir behalten uns vor, auf Einzelheiten in späteren Artikeln zurückzukommen.

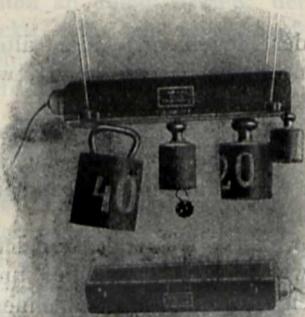
H. [12002 b]

**Elektro-Schutz-Magnete.\*)**

Mit vier Abbildungen.

Schon seit Anfang des vergangenen Jahrhunderts hat man mehrfach versucht, mit Hilfe von Magneten Rohstoffe aller Art von ihren Verunreinigungen durch kleine Eisenteile, Nägel, Schrauben, Stifte, kleine Drahtstücke usw. zu befreien, und um 1870 kamen besonders in der amerikanischen Mühlenindustrie Magnete stark in Aufnahme, welche das Getreide vor dem Vermahlen von etwaigen Eisenteilchen säuberten. Im Jahre 1877 wurden solche Magnetapparate auch

Abb. 103.

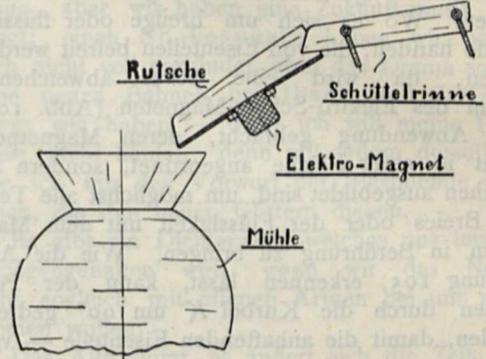


Elektro-Schutz-Magnet mit Belastung.

in Deutschland für verschiedene Mühlenwerke ausgeführt, wohl zuerst von G. Schäffer in Göppingen, dem sie 1878 patentiert wurden. Die guten Resultate, welche man bei der Reinigung des Getreides mit diesen Apparaten erzielte, veranlassten bald auch andere Industriezweige, ihnen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, und so finden wir heute die Magnetapparate ausser in Mühlen auch in vielen andern Werken, zur Entfernung von Eisenteilen aus Ölfrüchten, Salzen verschiedenster Art, Zucker, Tabak, Kakaobohnen, Futtermitteln, künstlichen Düngern, Thomasschlacken, Zement, Ton- und Porzellanmassen, flüssigem Papierbrei, gemahlenem Kork, Gummi, Baumwolle, Asbest, Schiesspulver, Metallkrätze und nicht magnetischen Metallspänen und vielen andern körnigen, mehligem, breiigen und flüssigen Stoffen. Die als Magnetapparate bisher hauptsächlich verwendeten permanenten Magnete sind aber meist verhältnismässig schwach, und ihr „permanent“ Magnetismus lässt auch mit

der Zeit nicht unerheblich nach; darauf ist es wohl in der Hauptsache zurückzuführen, dass viele Magnetapparate mit der Zeit versagten und

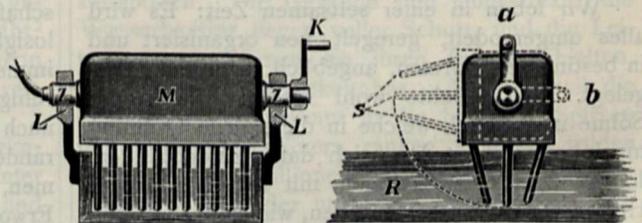
Abb. 104.



Schematische Darstellung einer Magnet-Anordnung.

einzelne Eisenteile passieren liessen, die dann Beschädigungen in den Zerkleinerungsmaschinen oder sonstige Störungen und Unzutraglichkeiten verursachten. Dieser Übelstand wird durch die Elektro-Schutz-Magnete der Firma Magnet-Werk G. m. b. H. in Eisenach behoben, welche statt der permanenten mit einem Elektromagneten ausgerüstet sind, der einmal von vorn herein stärker ist, dann aber auch in seiner Wirkung mit der Zeit nicht nachlässt und deshalb eine grössere Sicherheit bietet als ein permanenter Magnet. Ein solcher Elektro-Schutz-Magnet, der in Abbildung 103 mit einer Probelast dargestellt ist, wird nach der Schemaskizze (Abb. 104) in eine schräge Rutsche oder Rinne eingebaut, welche das von Eisenteilen zu säubernde Material in möglichst dünner Schicht passiert, um etwa in den Aufgabetrichter einer Zerkleinerungsmaschine zu gelangen. Die auf dem Magnetfelde haftenden Eisenteile werden von Zeit zu Zeit, am besten in jeder Betriebspause, von Hand entfernt. Der Elektro-Schutz-Magnet kann mit Hilfe eines Stechkontaktes an jede Lichtleitung angeschlossen werden, da auch

Abb. 105.



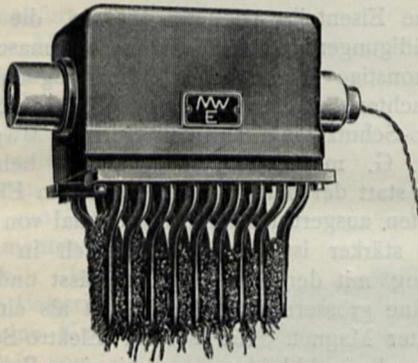
Elektro-Schutz-Magnet für Flüssigkeiten.

grössere Apparate nur sehr wenig Strom verbrauchen. So beträgt beispielsweise der Stromverbrauch eines Elektro-Schutz-Magneten von 0,52 m Länge des Magnetfeldes — d. h. für

\*) Vgl. Prometheus XXII. Jahrg., S. 60.

eine 0,52 m breite Rinne passend — nur 0,6 Ampere bei 110 Volt und 0,3 Ampere bei 220 Volt. Dabei besitzt dieser Apparat eine Tragkraft von etwa 600 kg, er wird also auch schon grössere Eisenmengen sicher festhalten. Wo es sich um breiige oder flüssige Stoffe handelt, die von Eisenteilen befreit werden sollen, da wird eine etwas abweichende Form des Elektro-Schutz-Magneten (Abb. 105) zur Anwendung gebracht, deren Magnetpole nicht in einer Fläche angeordnet, sondern als Rechen ausgebildet sind, um möglichst alle Teile des Breies oder der Flüssigkeit mit dem Magneten in Berührung zu bringen. Wie die Abbildung 105 erkennen lässt, kann der Polrechen durch die Kurbel *K* um 90° gedreht werden, damit die anhaftenden Eisenteile — vgl. Abbildung 106 — bequem entfernt werden können.

Abb. 106.



Elektro-Schutz-Magnet mit anhängenden Eisenteilen.

Die Erregerwicklung ist in dem Magnetkörper *M* wasserdicht untergebracht, so dass sie durch Feuchtigkeit nicht leiden kann. Die Stromzuführung erfolgt durch den hohlen Zapfen *Z*. Zur Erhöhung der Wirkung wird in den Boden der Rinne, welche den Brei oder die Flüssigkeit führt, zweckmässig ein Eisenblech eingebaut.

O. B. [1893]

## RUNDSCHAU.

Wir leben in einer seltsamen Zeit: Es wird alles umgemodelt, geregelt, neu organisiert und in bestimmten Normen, angeblich für immer, festgelegt. Ich möchte wohl wissen, wie unsere Söhne und Enkel, welche in diese neue Ordnung hineinkommen werden, sich darin zurechtfinden. Ich fürchte, es wird ihnen mit manchen unsrer Hinterlassenschaften so gehen, wie es uns mit den neuen Nibelungen gegangen ist. Damit verhielt es sich folgendermassen:

Der Dichter Wilhelm Jordan, welcher im Jahre 1848 im Frankfurter Reichsparlament eine Rolle spielte und sich besonders mit der damals geschaffenen und schliesslich kläglich versteiger-

ten Reichsflotte abgab, lebte später in Frankfurt. Unter seinen vielen Dichtungen war ihm das neue Nibelungenlied, welches er geschaffen hatte, ganz besonders ans Herz gewachsen. Er reiste viel als „Rhapsode“ herum und rezitierte die grosse Dichtung mit vielem Geschick. Ich habe selbst in meiner Jugend einer solchen Rezitation beigewohnt und mich sehr daran erfreut. In Frankfurt führte Jordan ein recht behagliches Dasein. Da man doch nicht den ganzen Tag dichten kann, so ging er viel spazieren, und im Sommer sah man ihn oft schon am frühen Morgen im offenen Fenster liegen und seine lange Pfeife rauchen. Eines Morgens, als er sein Fenster öffnete, sah er, dass Arbeiter das Pflaster vor seinem Hause aufrissen. Ein Ingenieur stand dabei und gab ihnen die nötigen Anweisungen. „Was soll denn das heissen?“ rief Jordan demselben zu, „weshalb wird denn schon wieder das Pflaster aufgerissen?“

„Für die neue Wasserleitung!“ antwortete der Ingenieur.

„Ach was,“ sagte Jordan, „wozu brauchen wir eine neue Wasserleitung? Die alte ist uns lang gut genug!“

„Ja,“ meinte der Ingenieur, „die alten Nibelungen waren uns auch lang gut genug, wir haben aber doch neue gekriegt!“

Schwupp, warf oben Jordan das Fenster zu und verschwand. Und die neuen Nibelungen sind inzwischen auch verschwunden. Heute kennt sie kein Mensch mehr.

Ich glaube nicht, dass ich zu den Rückständigen gehöre, welche aus Eigensinn und Denkfaulheit am Alten hängen und es ablehnen, das Neue zu prüfen, bloss weil es neu ist. Aber mitunter muss ich mich doch fragen, ob es denn wirklich notwendig ist, dass alles Alte auf den Kopf gestellt und beseitigt wird, bloss weil es alt ist? Wenn heutzutage jemand auf irgendeinem Gebiete etwas leisten und seine Spuren sich verdienen will, so fängt er gewöhnlich damit an, das Bestehende für überlebt und unbrauchbar zu erklären, neue Theorien aufzustellen und „neue Bahnen zu suchen“. So ist es in der Kunst und nicht anders auch in der Wissenschaft. Und das ist die Ursache der Ruhelosigkeit unserer Zeit. Würden wir, anstatt immer nur nach „neuen Bahnen“ zu suchen, ruhig auf den alten wandeln und uns bedächtig nach dem umschaun, was unbeachtet am Wegesrande blüht, so würden wir auch vorwärts kommen, vielleicht ebenso rasch wie jetzt, aber das Erworbene wäre fester und geniessbarer.

Unter den grossen Männern vergangener Epochen scheinen diejenigen mir die bewunderns- und beneidenswertesten zu sein, welche das gesamte Wissen ihrer Zeit beherrschten und deshalb aus allem, was ihnen aufsties, Anregung und Gedankenfreude zu ziehen vermochten —

ein Bacovon Verulam, Goethe, Alexander von Humboldt. Sind solche Universalisten heute noch denkbar? Ich glaube nicht. Wir sind geistige Milliardäre geworden, unser aufgespeichertes Vermögen an Erkenntnis ist so gross, dass wir seine Zinsen unmöglich verbrauchen und verzehren können. Wie ich einen Mark- oder Dollar-Milliardär nicht für ein gesundes Gewächs, sondern für ein Wesen halte, welches an finanzieller Hypertrophie und Fettsucht schwer erkrankt ist, so bringe ich es auch nicht fertig, mich darüber zu freuen, dass unsere Zeit uns fortwährend neue Errungenschaften aufischt, ehe wir dazu gekommen sind, uns an den alten gründlich zu erbauen.

„Was soll das Räsionieren?“ werden meine Leser sagen. „Sieht denn der Mann nicht ein, dass niemand sich dem Strome seiner Zeit entgegenstemmen kann? Unsere Zeit ist nun einmal so, und wir müssen mit dem Strome schwimmen.“

Gewiss müssen wir das, und ich schwimme auch mit, so gut ich es eben kann. Aber darf man denn nicht gelegentlich einmal sich festhalten an einem Felsen, der aus dem Wasser guckt, und sich verschnaufen und überlegen, wohin wir schliesslich mit dem Strome kommen werden? Wenn man sich solche Rasten gönnt, so erinnert man sich daran, dass alle Ströme schliesslich ins Meer führen, in den weiten uferlosen Ozean, wo man nichts mehr sieht als über sich den Himmel und vor sich in jeder Richtung eine unabsehbare Wasserwüste. Da ich kein Walfisch bin, so ist mir eine derartige Perspektive nicht sympathisch. Ich möchte möglichst lange in dem Strom selbst bleiben, wo hüben und drüben immer neue Ufer zu mir herübergrüssen; wo von Zeit zu Zeit ein lachendes Dorf auftaucht, umgeben von dem Grün seiner Gärten und überragt von einem altersgrauen Kirchthum. Ich möchte Halt machen, wo mir ein Dorf besonders gut gefällt, und mich auf ein paar Tage ins Wirtshaus setzen zu den guten Menschen, die dort ihr Leben lang gehaust haben, Zwiesprache pflegen mit dem Herrn Pfarrer, dem Schullehrer und Bürgermeister, dem Amtmann und dem Apotheker. Nebenbei gesagt — ob es wohl noch solche Dörfer gibt? Und ob man es wohl geniessen würde, wenn das Schicksal einen in ein solches Dorf verschlüge?

Das Schlimmste von allem bei dem Schwimmen mit dem Strome ist, dass die Ufer hinter uns versinken, welche wir kennen gelernt und lieb gewonnen haben. Ich will dem Neuen gerne seine Berechtigung zuerkennen und versuchen, es zu verstehen, aber es darf nicht verlangen, dass ihm zuliebe das Alte über Bord geworfen wird. Der grösste Fehler an den neuen Nibelungen des Herrn Wilhelm Jordan

war, dass sie die alten Nibelungen ersetzen wollten, von denen die deutsche Dichtung ihren Ausgang genommen hat. Und die neuen Nibelungen sind nur ein Beispiel unter tausenden: Mozart und Beethoven waren uns lang gut genug, aber wir haben eine Zukunftsmusik gekriegt; einen Shakespeare haben wir heute noch nicht voll ergründet, aber das Drama sucht seine neuen Bahnen bei Ibsen und Strindberg; wir haben — doch ich will meine Beispiele nicht häufen, denn mit jedem derselben hole ich mir den Vorwurf der Blasphemie von denen, die den neuen Göttern dienen.

Es gibt ein Dichterwort, welches uns immer entgegengehalten wird, wenn wir das Neue nicht sogleich mit offenen Armen bei uns aufnehmen wollen:

Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,  
Und neues Leben blüht aus den Ruinen.

Es kommt nur darauf an, welcher Art das neue Leben ist.

Es ist nicht gar lange her, da habe ich kurz nacheinander zwei gewaltige Trümmerstätten besucht.

Zuerst war ich in der Villa des Hadrian bei Tivoli. Zwischen den Steinen der Mosaiken wuchs das Gras. Die Häuser waren eingestürzt und bildeten formlose Trümmerhaufen. Steinerner Blöcke im Schatten uralter Bäume mochten die Postamente der unsterblichen Bildwerke gewesen sein, welche heute in den kapitolinischen und vatikanischen Museen ihre letzte Zufluchtstätte gefunden haben. Das Leben, welches ein unvergleichliches Klima aus diesen Trümmern hatte hervorsprossen lassen, war gewiss schön. Aber wieviel schöner musste es gewesen sein, als diese grandiosen Gärten in Pflege und voller Blüte standen, als ein geistvoller und wohlwollender Monarch in ihnen seine Feste gab, als marmorner Paläste aus dem Grün der Zypressen hervorleuchteten!

Wenige Tage später stand ich in den Thermen des Caracalla. Gigantische Mauern, für die Ewigkeit getürmt und doch zertrümmert, umgeben Hallen von ungeheuren Abmessungen. Auch hier bedecken Reste antiker Mosaiken die Fussböden. Die Gewölbe sind eingestürzt, die Wasserbassins liegen voller Schutt, und die Leitungen, aus denen sie ihren Zufluss erhielten, sind kaum mehr erkennbar. Aber überall die Zerstörung, bis hinauf in die höchsten Spitzen des riesigen Gemäuers ranken sich die wilden Rosen. Ihre Millionen Blüten nicken in dem sanften Winde, der uns ihren Duft zuträgt. Ich frage mich: Kann dieser Bau, den ein degenerierter und brutaler Cäsar sich errichten liess für allerlei grausame Spiele und Belustigungen, je schöner gewesen sein als heute, wo die Natur selbst ihn geschmückt hat mit der Königin der Blumen?

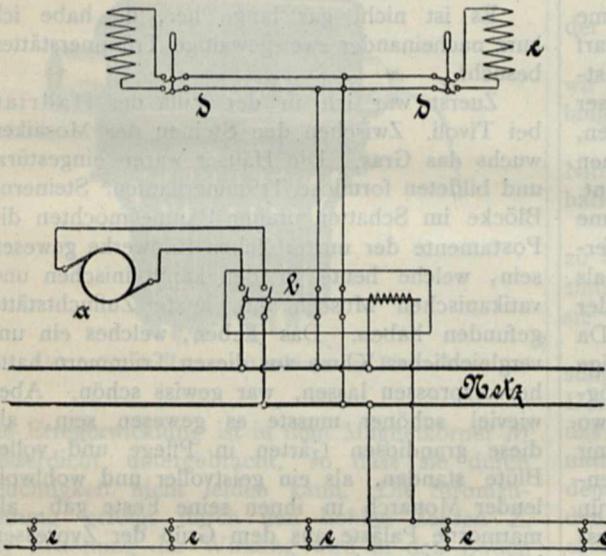
Wohl blüht neues Leben aus allen Ruinen. Aber es kommt darauf an, was für ein Leben. Wenn es allerhand wildes Kraut ist, das sich an die Stelle mutwillig zerstörter Schönheit gesetzt hat, dann dürfen wir wohl fragen, ob man nicht die Schönheit hätte besser schützen müssen. Wenn es aber Rosen sind, dann wollen wir uns Kränze aus ihnen flechten und frohe Feste feiern.

OTTO N. WITT. [12034]

## NOTIZEN.

**Elektromagnetische Ausrückvorrichtung für Transmissionen.** (Mit einer Abbildung.) In den mit Transmissionen arbeitenden Fabrikbetrieben könnten des öfteren Unglücksfälle ganz oder zum Teil verhütet werden, wenn es möglich wäre, im Notfalle die Transmission oder einen Teil derselben augenblicklich zum Stillstand zu bringen. Das gelingt aber leider nur in seltenen Fällen, denn meist ist die Ausrückvorrichtung für die in Betracht

Abb. 107.



Schaltungsschema einer elektromagnetischen Ausrückvorrichtung.

kommende Wellenkupplung zu weit vom Ort des Unglücks entfernt, und wenn es auch wirklich gelingt, vielleicht mit Hilfe von Drahtzügen, die von möglichst vielen Punkten der Fabrik bedienbar sind, die Kupplung rasch auszurücken, so läuft dennoch die Transmission, dem Beharrungsvermögen folgend, noch eine kurze Weile weiter, und das genügt bei Transmissionen unfällen leider meist, um den Tod des in die Transmission geratenen Menschen herbeizuführen. Eine elektromagnetische Ausrückvorrichtung, die sich, wie Regierungsbaumeister Krohn in der *Verkehrstechnischen Woche* berichtet, in einer Eisenbahnwerkstätte in Königsberg i. Pr. recht gut bewährt, dürfte deshalb auf allgemeines Interesse Anspruch erheben können, weil sie es ermöglicht, von beliebig vielen Punkten einer Fabrik aus die Gesamttransmission oder einen einzelnen Transmissionsstrang innerhalb 3 bis 7 Sekunden zum Stillstand zu bringen, wenn diese durch Elektromotoren angetrieben wird. Das beistehende Schaltungsschema (Abb. 107)

erläutert die Anordnung der Einrichtung, die überall ohne grosse Schwierigkeiten anzubringen sein dürfte. An das Netz, aus welchem der zum Antrieb der Transmissionswelle dienende Motor *a* den Strom erhält, ist auch der Fernschalter *b* angeschlossen, und eine beliebige Anzahl von Druckknöpfen *e e* ist in die Leitung der Fernschalterspule eingeschaltet. Der Fernschalter besitzt zwei zweipolige Schalter, von denen der eine den Motor *a* mit dem Netz verbindet, während der andere einen oder mehrere Magnete *c c* an das Netz anschliesst, welche Bremsvorrichtungen in Tätigkeit setzen. Diese beiden Schalter sind derart miteinander verbunden, dass stets einer geschlossen, der andere aber geöffnet ist. Gewöhnlich ist der Motorschalter geschlossen, so dass der Motor und mit ihm die Transmissionswelle laufen, während die Bremsmagnete stromlos sind. Im Notfalle wird nun die ganze Einrichtung durch Druck auf einen der Druckknöpfe *e e* betätigt. Durch Niederdrücken des Knopfes wird die Fernschalterspule eingeschaltet, diese zieht einen Magneten an, der den Motorschalter ausschaltet, d. h. den Motor und mit ihm die

Transmissionswelle zum Stillstand bringt, während gleichzeitig der zweite Schalter geschlossen und dadurch den Bremsmagneten Strom zugeführt wird. Diese Bremsmagnete ziehen einen Anker an und lösen dadurch den Gewichtshebel einer Reibungsbremse aus, dieser fällt herunter und presst zwei hölzerne Bremsbacken an eine auf der Transmissionswelle angeordnete Scheibe, so dass die Welle, die vom Motor nicht mehr getrieben wird, in kürzester Zeit zum Stillstand gelangt. Durch das Herabfallen des Gewichtshebels wird auch ein kleiner Schalter *d* betätigt, der die Spulen der Bremsmagnete wieder stromlos macht. Vor Wiederingangsetzung des Motors muss dann das Bremsgewicht durch Kettenzug gehoben und der Fernschalter wieder in die Normallage gebracht werden, wodurch der Motor ein-, die Bremsmagnete aber ausgeschaltet werden. Je nach Art der Anordnung der Transmission sind statt einer Bremse auch deren mehrere an verschiedenen Stellen anzubringen, wie das auch das Schaltungsschema andeutet, in dem zwei Bremsen vorgesehen sind. Die ganze, von der Firma Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G. in Frankfurt a. M. ausgeführte Einrichtung scheint im Interesse der Unfallverhütung eine recht häufige Anwendung zu verdienen, denn es bedeutet im Falle eines Unglückes u. U. ungeheuer viel, ob eine Transmission nach einer halben Minute oder aber nach 3 bis 7 Sekunden zum Stillstand gebracht werden kann.

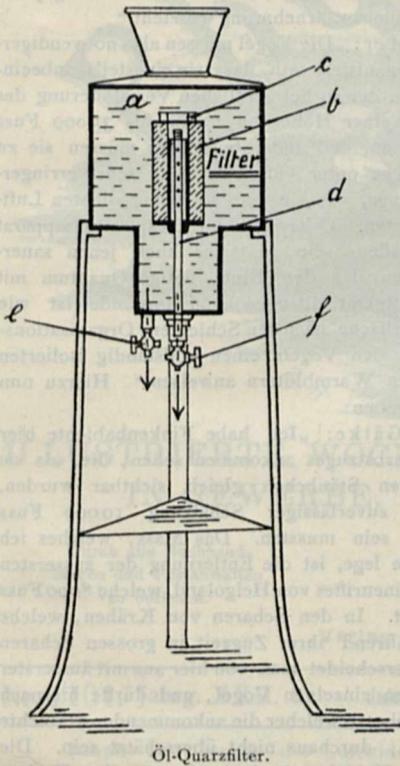
O. B. [12025]

\* \* \*

**Quarzfilter.** (Mit zwei Abbildungen.) Eine Filtermasse, die sehr feine Poren und dabei doch eine hohe Filtergeschwindigkeit besitzt, die von Säuren und anderen Chemikalien nicht angegriffen wird, und die sich zudem bei eintretender Verschmutzung sehr leicht reinigen lässt, hat man im Quarz gefunden. Ein dickwandiger Zylinder aus hartgebrannter Quarzmasse, welcher ein feinporiges, kristallinisches, ca. 30 mm starkes mineralisches Sieb ist, bildet auch den Hauptbestandteil des gesetzlich geschützten Quarzfilters System Sehr, der von der Firma Th. E. Meyer in Erfurt auf den Markt gebracht wird. Die Ausführung dieses Filters als Ölfilter, zur Reinigung von gebrauchtem Schmieröl,

ist in Abbildung 108 dargestellt. In dem zur Aufnahme des schmutzigen Öls bestimmten Behälter *a* ist der Filterzylinder *b* untergebracht, in welchen das in seinem oberen

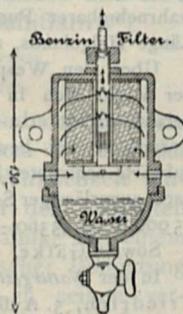
Abb. 108.



Öl-Quarzfilter.

Teile mit Löchern versehene Standrohr *d* hineinragt. Durch den Deckel *c* ist der Filterzylinder nach oben abgeschlossen. Der Hahn *f* dient zum Ablassen des gereinigten Öles, durch *e* werden das etwa dem schmutzigen Öl beige-menge Wasser und grö-ßere, sich am Boden absetzende Verunreinigungen abgelassen. Das Öl muss von aussen nach innen durch den Quarzzyylinder hindurchtreten, und dabei werden in den feinen Poren, deren Wandungen durch die scharfkantigen Quarzkristalle gebildet werden, die mitgeführten Verunreinigungen festgehalten, während das gereinigte Öl selbst im Innern des Filterzylinders durch die Löcher in das Standrohr übertritt und durch *f* abgezapft und wieder verwendet werden kann. Wenn nach längerem Gebrauch das Filter verschmutzt ist und die Filtergeschwindigkeit nachlässt, so kann man es leicht dadurch reinigen, dass man, etwa mit Hilfe einer kräftigen Fahrradpumpe, deren Schlauch man an den Hahn *f* anschliesst, einen Luftstrom entgegengesetzt der Filterrichtung, also von innen nach aussen, durch die Wand des Filterzylinders hindurch treibt. Wie für Öl lässt sich das Quarzfilter naturgemäss auch für andere Flüssigkeiten, z. B. zur Reinigung von Benzin für den Automobilbetrieb, verwenden. Eine für diesen Zweck geeignete Ausführungsform zeigt Abbildung 109.

Abb. 109.



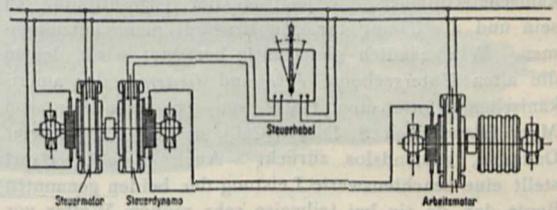
[11914]

\* \* \*

**Elektrischer Betrieb von Hebezeugen mit schwierigen Betriebsbedingungen.** (Mit einer Abbildung.) Für Hebezeuge, die mit grossen Motorleistungen arbeiten oder häufig und während langer Arbeitszeiten umgesteuert werden müssen und eine besonders feine

Regelung erfordern, die also an die Steuereinrichtungen und deren Bedienungsmannschaften ungewöhnlich grosse Anforderungen stellen, verwenden die Siemens-Schuckertwerke die Steuerung mit Gleichstrommaschinen in Leonardschaltung, wie Abbildung 110 zeigt. Bei dieser Schaltung erhält der Anker des Arbeitsmotors seinen Strom nicht unmittelbar vom Netz, vielmehr aus einer besonderen, mit gleichbleibender Umdrehungszahl umlaufenden Gleichstromdynamo (Steuerdynamo). Der Arbeitsmotor wird dadurch geregelt, dass man die Erregung der Steuerdynamo ändert und hierdurch ihre Spannung beeinflusst. Da die Umdrehungs-

Abb. 110.



zahl des mit einer fremden Erregung versehenen Arbeitsmotors im wesentlichen nur durch die ihm zugeführte Ankerspannung bestimmt wird, so ist sie praktisch auch nur davon abhängig, welche Stellung der Regulierhebel für den Erregerwiderstand der Steuerdynamo einnimmt. Je nach der Richtung und der Weite des Auslegens eines Hebels ändern sich also die Drehrichtung und die Umdrehungszahl des Arbeitsmotors. Der Erregerwiderstand, welcher nur etwa 3% der vollen Stromstärke führt, kann beliebig feinstufig und trotzdem klein und handlich ausgeführt werden und gestattet, Veränderungen der Umdrehungszahl bis zu 1:30 zu erreichen. Die Steuerdynamo kann von einem beliebigen Motor angetrieben werden. Sie erhält möglichst hohe Umdrehungszahl, damit sie klein und leicht wird. Diese Schaltung wird insbesondere bei Kranen, Aufzügen, Beschickungsanlagen für Hochöfen usw. verwendet. [11945]

\* \* \*

**1514 Seemeilen im Unterseeboot.** Eine sich über die vorgenannte Länge Weges erstreckende Reise des amerikanischen Unterseebootes *Salmon*, welche letzteres vor kurzem ausführte, stellt ein maritimes Ereignis dar, das fast an Vernesche Phantasien erinnert, diesen gegenüber jedoch den Vorzug hat, wahr zu sein. Die Leistung des Bootes reiht sich, wenn auch in kleinerem Massstabe, der bekannten vorjährigen Dauerfahrt des amerikanischen Geschwaders um die Erde würdig an und mag deshalb hier verzeichnet werden. Das Unterseeboot *Salmon* machte die weite Fahrt von Quincy (Mass.) aus nach Hamilton (Bermuda-Inseln) und wieder zurück, vor seiner Abnahme durch das Marinement. Zur Sicherheit und ev. Hilfeleistung hatte man dem Boote einen Schleppdampfer mitgegeben. Dessen Dienste brauchten jedoch von dem ersteren nicht in Anspruch genommen zu werden. Die Fahrt gab auch sonst zu Beanstandungen keine Veranlassung. Das Unterseeboot befand sich vielmehr, wie die *Marine-Rundschau* mitteilt, bei seiner Rückkehr nach Quincy in so gutem Zustande, dass es die Reise sofort hätte wiederholen können. Der Verbrauch der Motoren an Gasolin belief sich insgesamt auf 7250 Gallonen. Bemerkenswert ist dabei, dass das Fahrzeug ohne Auffüllung seines Brennstoffvorrates die Rückreise von

Hamilton antreten konnte. Die Fahrtgeschwindigkeit betrug auf der Hinreise 9, auf der Rückfahrt 10 Knoten. Bei der Ausreise hatte das Boot schweres Wetter durchzumachen, so dass die aus 21 Personen bestehende Besatzung genötigt war, unter Deck zu bleiben. Zur Erhaltung frischer Luft für solche Fälle hatte man 28 Stahlflaschen mit Pressluft an Bord gegeben, die jedoch so wenig wie die elektrische Ventilationsvorrichtung zum Hinausschaffen der verbrauchten Luft in Anwendung kamen. Die Seeigenschaften des Bootes werden als gut bezeichnet. Die Fahrtleistung ist jedenfalls eine ausserordentliche. Im übrigen scheinen weite Fahrten, wenn auch nicht immer in dieser Ausdehnung, für amerikanische Unterseeboote jetzt an der Tagesordnung zu sein und als Übung für den Ernstfall mehr aufzukommen. Wie nämlich gleichzeitig berichtet wird, legten die alten Unterseeboote *Pike* und *Grampus* der amerikanischen Flotte eine Reise von 550 Seemeilen von Mary Island nach S. Diego (Cal.), in Begleitung zweier Dampfer, anstandslos zurück. Auch diese Überfahrt stellt eine beachtenswerte Leistung der beiden genannten Boote dar, da sie bei teilweise sehr rauhem Wetter vor sich ging, wobei die Reise allerdings wegen zu schwerer See 4 Tage lang unterbrochen werden musste.

K. R. [12011]

## POST.\*)

Hochgeehrter Herr Geheimrat!

Zu grossem Danke würden Sie mich verpflichten, wenn Sie im Briefkasten Ihrer hochgeschätzten Zeitschrift *Prometheus* über folgende, wohl allgemeines Interesse erregende Probleme eine wissenschaftliche Erörterung gütigst veranlassen wollten.

1. Gegenwärtig werden an verschiedenen Stellen junge Vögel (Störche, Lachmöwen) oder alt eingefangene (Nebelkrähen, Drosseln usw.) mit einem am Bein über den Zehen befestigten Aluminiumring — den Namen der betr. Station tragend — versehen, um, falls einer dieser Vögel erlegt wird, die Zugrichtung desselben u. a. festzustellen.

Die folgende Tabelle gibt das Gewicht der Ringe und die Schwere der Ringträger an (*Die Vogelwarte Rossitten* von Dr. J. Thienemann, S. 22).

Gewicht des Ringes	Gewicht der betreffenden Ringträger
2,4 g	Storch 2,807 kg.
0,6 g	Nebelkrähe 526 g; Heringsmöwe 562—821 g; Rauhfußbussard 821—1,166 g.
0,5 g	Lachmöwe 286 g; Kiebitz 225 g; Waldschnepfe 392 g.
ca. 0,05 g	Wachholderdrossel 87—111 g; Star 74—96 g; Flusseschwalbe 137 g; Wasserläufer ca. 150 g. Rotkehlchen 17 g; Buchfink 19,5 g; Alpenstrandläufer 50 g.

Kann man nun als sicher annehmen, dass diese durch Anlegung eines Ringes erfolgte Mehrbelastung des einen Beines ohne Einfluss auf die Flugschnelligkeit des beringten Vogels ist? Lässt sich diese Ansicht durch Rechnung beweisen?

\*) Wir drucken hiermit die Zuschrift des Einsenders ab und bitten Leser des *Prometheus*, die entsprechende Studien gemacht haben sollten, sich freundlichst über den Gegenstand zu äussern.

2. In seinem bekannten Werk: *Die Vogelwarte Helgoland* stellt Gätke die Behauptung auf (II. Aufl., S. 47): „dass, solange der Zug unter normalen Bedingungen verläuft, er bei der überwiegend grössten Zahl aller Vögel in einer Höhe von vorstatten geht, die ihn vollständig jeder menschlichen Sinneswahrnehmung entzieht.“

S. 48 schreibt er: „Die Vögel müssen also notwendigerweise derartig organisiert sein, dass sie einesteils unbeeinflusst bleiben von der so beträchtlichen Verminderung des Luftdruckes in einer Höhe von 25000 bis 35000 Fuss (7000 bis 9800 m), und andernteils auch müssen sie zu bestehen vermögen unter Aufnahme einer sehr verringerten Sauerstoffmenge, wie sie jene so wenig dichten Luftschichten darbieten. Oder aber ihr Respirationsapparat muss so beschaffen sein, dass er auch jenen sauerstoffarmen Höhen das dem Blute nötige Quantum mit derselben Leichtigkeit abzugewinnen imstande ist wie den der Erdoberfläche nächsten Schichten; Organisationsverhältnisse, die den Vögeln einen vollständig isolierten Platz unter allen Warmblütern anweisen.“ Hierzu nun einige Einzelangaben:

S. 56 sagt Gätke: „Ich habe Finkenhabichte hier während des Herbstzuges ankommen sehen, die, als sie im Zenit kleinen Stäubchen gleich sichtbar wurden, nach ziemlich zuverlässiger Schätzung 10000 Fuss (2800 m) hoch sein mussten. Das Mass, welches ich hierbei zugrunde lege, ist die Entfernung der äussersten Südspitze des Dünenriffes von Helgoland, welche 8000 Fuss (2240 m) beträgt. In den Scharen von Krähen, welche diese Spitze während ihrer Zugzeit in grossen Scharen überfliegen, unterscheidet man von hier aus mit äusserster Leichtigkeit jeden einzelnen Vogel, und dürfte hiernach das Mass der Höhe, in welcher die ankommenden Habichte sichtbar wurden, durchaus nicht überschätzt sein. Die Ankunft dieser Habichte fand an einem hellen Herbstnachmittag statt, der Himmel war gleichmässig von jener hohen, weissen, streifigen Wolkenbildung bedeckt, die derartige Beobachtungen ungemein begünstigt.“

S. 191 heisst es vom Sperber: „Nach meinen und meines Begleiters Erfahrungen beträgt der Abstand, von welchem ein Vogel von der Grösse eines „Habichts“ (gemeint ist der Finkenhabicht. D. Verf.) noch als gut wahrnehmbarer Punkt erscheinen würde, ungefähr die Länge Helgolands, nämlich 5700 Fuss (1596 m).“

Über den Wespenbussard sagt G. (S. 194): „Als der Vogel sich in einer Höhe von 400 Fuss (112 m) befand, machte er 2- bis 3mal ein paar träge Flügelschläge, worauf er auf bewegungslos ausgebreiteten Schwingen aufwärts schwebte, bis er dem Blicke entschwand — was nach zuverlässiger Schätzung in einer Höhe von 12000 bis 15000 Fuss (3360—4200 m) sein musste.“

Soweit Gätke.

In der *Naturgeschichte der deutschen Vögel* von C. F. Friedrich, 5. Aufl., bearbeitet von A. Bau, finden sich über den Sperber und Wespenbussard folgende Grössenangaben:

Sperber: Länge des ♂ 31 cm, des ♀ 35—38 cm,

Flugbreite des ♂ 60 cm, des ♀ 73—80 cm,

Länge des Schwanzes ♂ 14,5 cm, ♀ 19 cm.

Wespenbussard: Länge 56 cm,

Flugbreite 115 cm, Schwanz 26,5 cm.

Lässt sich nun auf Grund der Grössenangabe des Sperbers und Wespenbussards berechnen, in welcher Entfernung diese Vögel bei gutem Licht einem normalen menschlichen Auge unsichtbar werden?

Mit der Versicherung ganz besonderer Hochachtung zeichne ich

F. HELM. [12007]

# 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, Dönnbergstrasse 7.

Nr. 1100. Jahrg. XXII. 8. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. November 1910.

## Technische Mitteilungen.

### Luftschiffahrt.

**Lichtsignale für die Luftschiffahrt.** Der Verkehr in der Luft nimmt fortwährend zu, und auch in der Nacht sind unsere lenkbaren und nicht lenkbaren Luftschiffe unterwegs. Kein Wunder, dass man sich eifrig bemüht, die erforderlichen Hilfsmittel zur Orientierung im Luftmeer auch bei Nacht zu schaffen, denn die durch ihre nächtliche Beleuchtung dem Luftschiffer als Wegweiser dienenden Städte und Eisenbahnlinien sind nicht sicher genug und können nur als ein Notbehelf angesehen werden, der zudem bei Nebel völlig versagt. Ein Signalsystem, von dem man sich wohl Erfolge für die Luftschiffahrt versprechen darf, hat nun kürzlich die Gummiwarenfabrik Saul in Aachen herausgebracht. Sie verwendet zur Kenntlichmachung von Luftschiffhäfen, guten Landungsplätzen, Ortschaften usw. Leuchtballons, farbige Gummiballons mit elektrischer Innenbeleuchtung, die durch einen kleinen Fesselballon oder Drachen samt dem Leitungsdraht getragen werden und nach dem Aufstieg weithin sichtbar sind. Da nun im Nebel auch solche Leuchtkugeln nicht viel nützen können, so haben die Erfinder ihre Fesselballons oder Drachen mit einem Signalapparat ausgestattet, der mit Hilfe eines Feuchtigkeitsmessers arbeitet und ein elektrisches Signal nach unten zur Aufstiegstelle gibt, wenn die Nebelgrenze überschritten ist, wenn die Leuchtballons in nebelfreier Luft schweben, wo sie von den Luftschiffern gesehen werden können. Ausser zur Kenntlichmachung bestimmter, für den Luftschiffer wichtiger Punkte — wie die Leuchttürme und Feuerschiffe in der Seeschiffahrt — können die Leuchtballons auch zur Nachrichtenübermittlung an Luftschiffer Verwendung finden, zur Warnung vor drohendem schlechtem Wetter, vor starkem Bodenwind usw., wobei verschieden gefärbte, in verschiedener Anordnung und Anzahl aufgelassene Leuchtkugeln — ähnlich wie Flaggen in der Seeschiffahrt — bestimmten Signalen entsprechen würden.

### Elektrotechnik.

**Elektrische Leitungen aus Aluminium** werden in neuerer Zeit schon häufiger ausgeführt, aber über die Zweckmässigkeit des Ersatzes von Kupfer für Leitungen durch Aluminium herrscht in den Kreisen der Elektrotechniker noch keineswegs Übereinstimmung. Es dürften deshalb die Resultate der vergleichenden Untersuchungen von Interesse sein, welche das Königliche Materialprüfungsamt in Gross-Lichterfelde bei Berlin an zwei derselben Lieferung entnommenen Stücken einer Aluminiumfreileitung vorgenommen hat, von denen das eine

6 Jahre lang in einer stark rauch- und russhaltigen Atmosphäre im Betriebe war, während das andere Stück während dieser Zeit in einem Lagerraum aufbewahrt wurde. Die untersuchten Leitungsstücke entstammen einem Aluminiumseil von etwa 14 mm Durchmesser, welches aus 23 Drähten von je 2,1 mm Durchmesser, hergestellt ist. Die hauptsächlichsten Untersuchungsergebnisse zeigt die folgende Zusammenstellung:

	Gebrauchtes	Ungebrauchtes
	Seilstück	
Streckgrenze kg/qcm .	1600	1450
Bruchgrenze kg/qcm .	1900	1670
Anzahl der Hin- und Herbiegungen um 90° bis zum Bruch . .	11	10,6
Anzahl der Verwindungen auf eine Länge von 15 m bis zum Bruch	30	29,5

Diese Zahlen lassen erkennen, dass das zu elektrischen Leitungen verwendete Aluminium doch nicht die ungünstigen Veränderungen in der Struktur erleidet, die bisher vielfach angenommen wurden.

\* \* \*

**Eine 250000-PS-Kraftanlage** in Norwegen wird in der *Schweis. Elektr. Zeitschrift* beschrieben. Die Gesamtwasserkraft von Norwegen wird im allgemeinen auf ca. 4 800 000 nutzbare PS geschätzt. Die neue Anlage nutzt die Kraft des Rjukanfalles in der Landschaft Telemarken aus. Das Gefälle, das insgesamt 504 m beträgt, wird in zwei Stufen heruntergeleitet und von zwei Werken verbraucht. Etwa 8 km über dem ersten Werk befindet sich der 5,7 qkm grosse Moes-See, der mit Hilfe einer Staumauer zu einem riesigen Staubecken erweitert werden soll. Die aufzuspeichernde Wassermenge soll ca. 800 Millionen cbm betragen. Das Niederwasser beträgt ca. 7 cbm pro Sek. und soll hierdurch bis auf 47 cbm erhöht werden. Das Werk Rjukan I weist 10 Peltonräder von je 14500 PS auf, von denen jedes mit einem Drehstromgenerator von 11000 Volt gekuppelt werden soll. Rjukan II ist für 117000 PS berechnet. Eine Herauftransformation des Stroms ist nicht beabsichtigt. Diese neue Kraftanlage dürfte demnach die grösste der Welt werden.

### Drahtlose Telegraphie.

**Drahtlose Telegraphie im Verkehr mit Unterseebooten.** Nach einer Mitteilung des *Electrician* hat die englische Marine kürzlich Versuche angestellt, die bezweckten, mittels drahtloser Telegraphie eine Verständigung zwischen Unterseebooten und einer Landstation bei Baddicombe-Bay herbeizuführen. Diese Versuche ergaben indessen nur soweit zufriedenstellende Resultate, als es sich um die Nachrichtenübermittlung vom Lande zum Unterseeboot handelte; diese gelang ganz gut, doch war es nicht möglich, eine Verständigung vom Unterseeboot aus nach der Landstation zu erzielen. Gerade diese aber ist von höchster Wichtigkeit für die Sicherheit der Besatzung eines unter Wasser manövrierenden und dabei von irgendeinem Unfall betroffenen Unterseebootes; es wäre deshalb zu wünschen, dass die Versuche auch nach dieser Richtung bald erfolgreich wären.

### Verkehrswesen.

**Die Einschienenbahn in Alaska.** Die moderne Idee der Einschienenbahn scheint über das Stadium der Versuche hinaus zu sein. Wie die Zeitschrift *La Nature* berichtet, ist in Alaska die erste praktische Verwertung der Idee zu Verkehrszwecken geplant. M. Bellaine hat von dem Erfinder Brennan das Ausführungsrecht seiner Einschienenbahn für ganz Alaska erworben und beabsichtigt, vorerst die Stadt Seward mit dem nächsten Hafen auf diese Weise zu verbinden. Andere Strecken sollen die Ausbeutung der Minen des Distrikts erleichtern.

### Schiffbau.

**Ausfütterung von Schiffsböden mit Beton.** Auf den grossen Seen in Amerika hat man, wie *Engineering Record* berichtet, mit gutem Erfolge die Holzböden der Laderäume mehrerer hölzerner Schiffe, die dem Transport von Erzen und Kohle dienen, durch Böden aus Beton ersetzt, die sich als viel haltbarer erwiesen haben als die Holzböden, welche im Betriebe stets stark litten und häufig ganz oder zum Teil erneuert werden mussten.

### Feuerlöschwesen.

**Motorfeuerspritze mit Pittlerscher Kapselpumpe.** Die Berliner städtische Feuerwehr hat vor einiger Zeit ein neuartiges Feuerwehrfahrzeug zu Versuchszwecken in Betrieb genommen. Von dem Gedanken ausgehend, dass es sehr wünschenswert wäre, auch bei den Feuerspritzen die Kolbenpumpen durch umlaufende Pumpen zu ersetzen, hat die Feuerwehr schon im Jahre 1908 Versuche mit der bekannten Pittlerschen Kapselpumpe, die von der Universal-Rundlaufmaschine G. m. b. H. in Berlin hergestellt wird, unternommen, hauptsächlich deshalb, weil bei dieser Pumpe solche Schwierigkeiten nicht zu befürchten waren, wie sie bei den trocken, d. h. ohne vorherige Füllung mit Wasser, anlaufenden Zentrifugalpumpen immer vorhanden sind. Diese Schwierigkeiten haben die Feuerwehr bisher abgehalten, sich mit der Anwendung von Zentrifugalpumpen bei Feuerspritzen überhaupt zu befassen. Bei den Versuchen, welche zunächst auf dem Turm einer Berliner Feuerwache angestellt wurden, hat sich gezeigt, dass die Pittlerpumpe nicht nur ohne jede vorherige Füllung das Wasser bis zu 6 m Höhe mit Sicherheit hochziehen kann, sondern dass ihr Betrieb auch in keiner Weise

gestört wird, wenn sehr schlammiges Wasser gefördert werden muss. In einem Falle wurde z. B. dem Wasser soviel Schlamm beigemischt, dass sich die Öffnungen des Saugkorbes verstopften; nachdem der Saugkorb abgenommen worden war, arbeitete die Pumpe wie bei Förderung von reinem Wasser. Die Pumpe ist nunmehr in einen 1,5-Tonnen-Lastwagen der Daimler-Motoren-Gesellschaft in Marienfelde bei Berlin eingebaut worden und soll für einige Zeit den Dienst der vorhandenen Reserve-Dampfspritzen übernehmen, d. h. bei grösseren Bränden am Orte sowie insbesondere bei Bränden ausserhalb aushelfen. Sollte sich dieses Fahrzeug, welches auf Luftreifen läuft und, von einem 17/33 pferdigen Benzinmotor angetrieben, bis zu 40 km stündlich auf ebener Strasse erzielen kann, bewähren, so beabsichtigt die Feuerwehr, alle vorhandenen Reservezüge durch je drei solche Wagen zu ersetzen. Damit würde zugleich ein Ausweg gefunden sein, den berechtigten Ansprüchen der Erzeuger von Benzinmotorwagen entgegenzukommen, denen die Feuerwehr bei den städtischen Fahrzeugen nach wie vor nicht entsprechen kann.

### Landurbarmachung.

**Gewinnung von Kulturland in Ägypten.** Im Osten der Stadt Alexandrien lag früher der Abukir-See, der etwa 13000 ha bedeckte. Dieser See ist heute verschwunden, sein Wasser ist zum Teil ins Mittelmeer hinüber gepumpt worden, zum andern Teil hat man es in den tiefer gelegenen, benachbarten Mariut-See abgeleitet. Das durch diese Arbeiten gewonnene Land war aber noch sehr weit davon entfernt, brauchbares Ackerland zu sein. Da nämlich der Abukir-See früher mit dem Meere in Verbindung gestanden hatte, war er sehr salzhaltig, so dass in der trockenen Jahreszeit und bei niedrigem Wasserstande seine Uferländer mit einer dicken Salzschiicht bedeckt waren. Infolgedessen enthielt der trockengelegte Boden stellenweise bis zu 10 Prozent Salz, war also als Ackerboden durchaus nicht zu gebrauchen. Man hat deshalb, wie das *Zentralblatt der Bauverwaltung* berichtet, das Salz gewissermassen aus dem Boden ausgewaschen, indem man ihn mehrfach mit Süsswasser überschwenkte. Man hat dazu Nilwasser benutzt, welches man zur Zeit des höchsten Wasserstandes, in der Zeit vom August bis zum November, aus dem benachbarten Mahrudije-Kanal ableitete. Das ganze Terrain ist durch kleine Dämme in abgeschlossene einzelne Felder geteilt, die wieder von einem System von Be- und Entwässerungsgräben durchzogen sind. Das zugeführte Nilwasser versickert auf den Feldern und spült den Salzgehalt des Bodens in die Entwässerungsgräben, während der zur Hochwasserzeit vom Nilwasser in besonders reichlicher Menge mitgeführte Schlamm auf den Feldern zurückbleibt und diese düngt. Das Verfahren muss je nach dem Salzgehalt des Bodens und seiner Durchlässigkeit mehr oder weniger oft wiederholt werden. Das auf diese Weise gewonnene Kulturland wird nach dem Auswaschen zuerst im Winter mit Klee bebaut, der einen Salzgehalt des Bodens von 0,5 Prozent erträgt, im Sommer wird dann, unter Anwendung von künstlichem Dünger, Mais oder Baumwolle angebaut, während für die nächsten Jahre Klee noch Winterfrucht bleibt. Die ägyptische Regierung beabsichtigt, demnächst weitere Küstenseen in gleicher Weise auszutrocknen oder doch ihre Oberfläche durch Senkung ihres Wasserspiegels stark zu vermindern.

### Praktische Erfindungen.

**Accelerometer von Trotter.** Wenn man in einem Fahrzeug, gleichgültig ob es sich um einen Wagen, ein Schiff oder Luftschiff handelt, ein Pendel *P* (Abb. 1) anbringt, so hängt dieses — von etwaigen störenden Erschütterungen abgesehen — vertikal nach unten, wenn das Fahrzeug stillsteht, oder wenn es sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortbewegt.

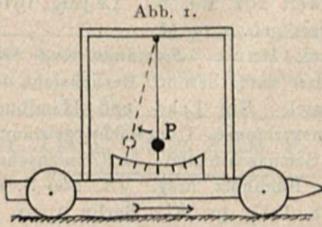


Abb. 1.

Nur wenn eine Änderung in der Geschwindigkeit eintritt, wenn das Fahrzeug eine Bremsung oder Beschleunigung (acceleration) erfährt, sucht die Masse des Pendelkörpers noch den bisherigen Bewegungszustand beizubehalten, und das Pendel weicht in der der Beschleunigung entgegengesetzten Richtung aus. Wenn man den Betrag der Ablenkung und ihre Dauer ständig kontrolliert, so kann man auf die jeweilige Geschwindigkeit

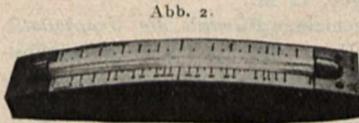


Abb. 2.

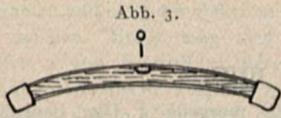


Abb. 3.

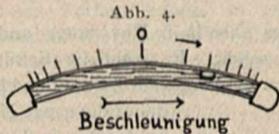


Abb. 4.

Beschleunigung

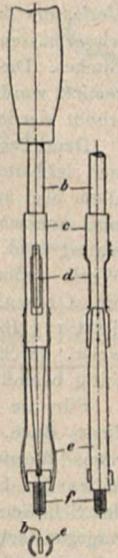
des Fahrzeuges einen Rückschluss machen.

Die Firma Everett, Edgcumbe & Co. Ltd. in London stellt jetzt einen auf diesem Prinzip beruhenden, von Trotter angegebenen Beschleunigungsmesser oder ein Accelerometer her, das äusserlich, wie unsere Abbildung 2 zeigt, grosse Ähnlichkeit mit einer gewöhnlichen Wasserwaage hat. Eine schwach gekrümmte, bis auf eine Luftblase mit Flüssigkeit gefüllte Glasröhre wird in der Bewegungsrichtung des Fahrzeuges aufgestellt. Bei Ruhe oder gleichförmiger Bewegung des Fahrzeuges steht diese Luftblase im höchsten Teile der Glaswölbung, dem Nullpunkte der seitlich angebrachten Skala. Wird das Fahrzeug nun in der Pfeilrichtung beschleunigt, so suchen die Flüssigkeitsteilchen zurückzubleiben und in den linken Teil des Rohres zu treten. Die Luftblase muss ausweichen und begibt sich je nach dem Betrage der Beschleunigung eine grössere oder kleinere Strecke nach rechts. Ein Ausschlag nach dieser Seite bezeichnet also eine Zunahme der Geschwindigkeit, nach der anderen Seite eine Abnahme der Geschwindigkeit.

\* \* \*

**Schraubenzieher mit Greifer.** Einen namentlich für elektrische Montagearbeiten sehr zweckmässigen Schraubenzieher hat Fritsche in Erfurt angegeben und sich

schützen lassen. Unsere Abbildung lässt die Konstruktionseinzelheiten und die Art des Gebrauches erkennen. Die Hülse *c* wird soweit nach vorn geschoben, dass die Greifer *e* etwa um zwei Schraubenkopfstärken gegen die Schneide hervorstehen. Die einzuziehende Schraube *f* wird zwischen die Greifer geklemmt und der eigentliche Schraubenzieher *b* soweit nach vorn geschoben, bis seine Schneide in den Schlitz der Schraube eingreift. Nunmehr hat die Schraube von drei Seiten Halt und kann, ohne dass es weiter der zweiten Hand bedarf, in allen Lagen angezogen werden. Die Federn *d* geben der Hülse Halt auf dem Schraubenzieher und lassen sie mit gewisser Reibung zurückgleiten, so dass die Schraube bis zum völligen Anziehen festgehalten wird.



### Verschiedenes.

**Die Goldgewinnung in Deutsch-Ostafrika,** die bisher nicht sehr bedeutend war — bis zum Jahre 1908 betrug der Wert des insgesamt abgebauten Goldes kaum 100000 Mark —, hat sich neuerdings sehr gehoben. Im letzten Vierteljahr des Jahres 1909 hatte die Goldausfuhr aus Deutsch-Ostafrika den bis dahin höchsten Wert von 540000 Mark erreicht, in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres wurde sogar für etwa 100000 Mark Gold verschifft, und man schätzt die Gesamtausfuhr an Gold für das Jahr 1910 auf etwa eine halbe Million Mark. Das ist zwar erst ein bescheidener Anfang, aber soweit heute die Kenntnis der geologischen Verhältnisse unserer ostafrikanischen Besitzung reicht, darf man annehmen, dass noch weitere abbauwürdige Goldvorkommen in nicht allzu ferner Zeit erschlossen werden können. — Auch in Togo sind bekanntlich Goldvorkommen festgestellt, mit dem Abbau ist indessen noch nicht begonnen worden.

\* \* \*

**Inseraten-Statistik.** Jeder der vier Bände des offiziellen Kataloges der Brüsseler Weltausstellung enthielt eine Reihe von Inseraten ausstellender Firmen. Von diesen Inseraten entfielen 70 auf deutsche Firmen. In den verbleibenden Rest von nur 42 Inseraten teilten sich sieben andere Länder. Es waren beteiligt: Belgien mit 18 Annoncen, England mit 9, Frankreich mit 5. Mit je 4 Inseraten begnügten sich die Schweiz und Holland, und auf Russland und Japan entfielen je 1 Inserat. Die deutschen Fabrikanten belegten also allein beinahe doppelt soviel Inserate wie alle anderen Länder zusammengekommen. Kein Wunder, dass Deutschlands Export nach Belgien immer weiter steigt, meint dazu die belgische Zeitschrift *Fer et acier*, welcher diese Angaben entnommen sind.

### Neues vom Büchermarkt.

Dannemann, Friedrich. *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange.* Erster Band: Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften. Mit 50 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Aristoteles. (VII,

373 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 9 M., geb. 10 M.

Das vorliegende, auf vier Bände berechnete Werk ist aus dem bisher zweimal erschienenen *Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften* des gleichen

Verfassers hervorgegangen. Es handelt sich also gewissermassen um eine dritte Auflage des bekannten Buches. Das Ganze ist aber so völlig umgearbeitet und vertieft worden, dass der Umfang auf etwa das vierfache erhöht werden musste.

Dem Techniker, dem Lehrer, dem Arzte, jedem, der sich lebhafter für Naturwissenschaften interessiert, vor allem also auch unseren Studierenden, dürfte das Buch eine unerschöpfliche Quelle des Genusses und der Anregung sein. Einen ganz besonderen Wert besitzt das Werk dadurch, dass es gewissermassen den Rahmen für Ostwalds *Klassiker der exakten Wissenschaften* (jetzt 173 Bände) abgibt und so die Beziehungen aufweist, durch welche die einzelnen Gebiete sich gegenseitig beeinflusst haben.

Für die Hebung der Kultur unseres Volkes kann dieses Buch, das die Wissenschaft und ihre Erfolge als etwas Werdendes vorstellt, von grösstem Nutzen sein, da es die Erfolge fortschrittlichen Denkens gegenüber den Schwächen dogmatischer Gesinnung aufs deutlichste vergegenwärtigt. Gerade die in diesem ersten Bande behandelte Zeitperchö der Blüte der Wissenschaften im Altertum und ihres Verfalls im Mittelalter kann für

die Bildung eigener Lebens- und Weltanschauung massgebend sein. D.

\* \* \*

Anselmino, Dr. O., Privatdozent an der Universität Greifswald. *Das Wasser*. Experimentalvorträge. Mit 44 Figuren im Text. (VI, 112 S.) 8°. (Aus Natur und Geisteswelt 291. Bdchn.) Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Dieckhoff, Dir. Prof. Hans. *Berechnen und Entwerfen der Schiffskessel* unter besond. Berücksicht. der Feuerrohr-Schiffskessel. Ein Lehr- und Handbuch f. Studierende, Konstrukteure, Überwachungsbeamte, Schiffingenieure u. Seemaschinisten. In Gemeinschaft m. Dipl.-Ing. Hugo Buchholz hrsg. (X, 260 S. m. 96 Abbildgn. u. 18 Taf.) gr. 8°. Berlin 1910, J. Springer. Preis geb. 12 M.

Dreyer, Geo, Ingenieur. *Elemente der Graphostatik*. Lehrb. für techn. Unterrichtsanstalten und zum Selbstunterricht, m. vielen Anwendgn. auf den Maschinen- und Brückenbau. 3. Aufl. (VI, 121 S. m. 288 Fig. u. 6 Taf.) gr. 8°. Ilmenau 1910, H. Reinmann. Preis geb. 7,50 M.

## Himmelserscheinungen im Dezember 1910.

Die Sonne erreicht am 22. Dezember ihre südlichste Deklination und damit auch den tiefsten Stand. Er ist daher der kürzeste Tag und astronomisch gezählt der Winteranfang. Sie tritt nunmehr in das Zeichen des Schützen. Die Fleckentätigkeit hat sehr abgenommen, doch treten immer noch kleinere Gruppen und einzelne grössere Flecken und weite Fackelgebiete auf.

Merkur ist Abendstern, erreicht am 12. seine grösste südliche heliozentrische Breite und am 24. seine grösste östliche Elongation (Ausweichung) mit  $19^{\circ} 54'$  Abstand von der Sonne. Er ist daher um diese Zeit im Schützen verhältnismässig leicht zu finden. Am 31. gelangt er in seinen aufsteigenden Knoten und wird zugleich in seinem scheinbaren Lauf stationär.

Venus steht zu nahe der Sonne, um beobachtet werden zu können; am 4. gelangt sie in ihren absteigenden Knoten.

Mars steht im Ophiuchus und geht früh gegen 6 Uhr auf, so dass er nur kurze Zeit zu beobachten ist.

Jupiter steht in der Jungfrau und geht 1 bis 2 Stunden früher als Mars auf, so dass er besser zu sehen ist.

Saturn ist dagegen am Abendhimmel im Widder

zu sehen und kann bis morgens 3 Uhr beobachtet werden.

Uranus geht schon abends 6 Uhr unter und ist daher nicht günstig zu sehen. Er steht im Schützen.

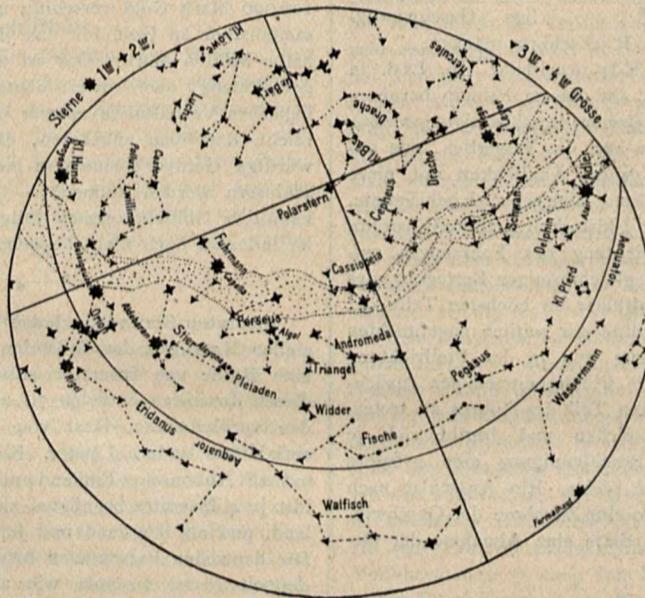
Neptun geht dagegen um die gleiche Zeit auf und kann daher die ganze Nacht hindurch beobachtet werden. Er steht in den Zwillingen.

Der Mond zeigt am 1. Neumond, am 9. erstes Viertel, am 16. Vollmond, am 23. letztes Viertel und am 31. wieder Neumond. Am 2. kommt er mit der Venus in Konjunktion, diese  $2^{\circ} 2'$  nördlich, und mit dem Merkur ( $0^{\circ} 49'$  nördlich); am 5. in Konjunktion mit Uranus, am 12. mit Saturn ( $1^{\circ} 2'$  südlich); am 26. mit Jupiter ( $0^{\circ} 16'$  nördlich); am 28. mit Mars ( $1^{\circ} 38'$  nördlich). Er bedeckt am 5.  $\omega$  Sagittae, am 13.  $\sigma$  Arietis, am 14. und 16. einige Sterne im Stier,

am 18.  $\lambda$  Cancri, am 24.  $\gamma$  Virginis und am 26.  $\lambda$  Virginis. Algol kommt ins kleinste Licht am 7., 10., 15., 18. und 30.

Am 10. und die folgenden Nächte sind zahlreichere Sternschnuppen aus den Zwillingen sichtbar.

Kometen sind zwar noch mehrere sichtbar, aber alle nur mit grösseren optischen Hilfsmitteln.



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