



Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

Commissionair f. d. Buchhandel
F. Volekmar,
LEIPZIG.

Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre.

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: **Mark 4.75 halbjährlich.**
Ausland **Mark 6.—**

Redaktion: **Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.**

Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10**
Fernsprechstelle **No. 586.**

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 $\frac{1}{2}$ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1903 No. 2411.

Inserate
nehmen ausser der Expedition in Frank-
furt a. M. sämtliche Annoncen-Expe-
ditionen und Buchhandlungen entgegen.

Inserations-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Berechnung für $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Elektrische Uhr, unabhängig von öffentlichen Stromnetzen. S. 82. — Messung der wattlosen Komponente eines Wechselstromes. S. 84. — Ein Versuch mit elektrischem Schiffszuge. S. 85. — Kleine Mitteilungen: Vacuumlampen. S. 86. — Glühstrümpfe. S. 86. — Interimvertrag der Elektrizitätswerke Stuttgart und Untertürkheim. S. 86. — Elektrizitätswerk in Ravensburg. S. 87. — Elektrische Bahn in Karlsruhe. S. 87. — Hydroelektrische Anlage von Concord. S. 87. — Eine kolossale elektrische Kraftstation mit Turbinenbetrieb. S. 87. — Marconis Funkentelegraphie. S. 87. — Ueber Marconis transatlantische

Telegraphie. S. 87. — Fernsprechverbindung zwischen Dänemark und Deutschland. S. 87. — Dem Andenken eines deutschen Physikers. S. 87. — Akt.-Ges. Siemens & Halske. S. 88. — Nernst Electric Light Ltd. S. 88. — Ueber die Lage der Thomson-Houston-Co. in Paris. S. 88. — The British Westinghouse Electric and Manufacturing Company, Limited. S. 88. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 88. — Bücherbesprechung. S. 88. — Polytechnisches: Saug-Generatorgas-Anlagen. S. 89. — Patentliste No. 8. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Elektrische Uhr, unabhängig von öffentlichen Stromnetzen.

Patente David Perret.

Die Société des Horloges Electriques David Perret, welche am 13. August 1902 in La Chaux-de-Fonds gegründet wurde, hat sich den Vertrieb der patentierten elektrischen Uhren, System David Perret, zur Aufgabe gestellt, welche neueste Erfindung auf diesem Gebiete einen großartigen Fortschritt bedeutet und voraussichtlich eine totale Umwälzung zur Folge haben wird.

Von dem Wunsche beseelt, sich ausschließlich der Fabrikation zu widmen, hat der Erfinder den Verkauf seiner elektrischen Uhren obiger Gesellschaft übertragen und es ist dieselbe in der Lage, von heute an elektrische Uhren jeden Genres zu liefern, von den kouranten, monatlich auf die Minute regulierbaren Uhren, bis zu den auf wenige Hundertstel-Sekunden regulierten Uhren höchster Präzision für Observatorien und andere wissenschaftliche Institute.

Der Erfinder, Herr Oberst David Perret, Uhrenfabrikant und Elektrotechniker, ehemaliger Schüler des Eidgenössischen Polytechnikums, ist eine der bekanntesten und geschätztesten Persönlichkeiten in Uhrenmacherkreisen und Erfinder verschiedener Instrumente auf verschiedenen Fachgebieten. Er erhielt z. B. den ersten Preis anlässlich einer im Jahre 1877 von der „Société intercantonale des Industries du Jura“ ausgeschriebenen Konkurrenz für die Herstellung eines neuen Instrumentes zur Messung der Dicken für den speziellen Gebrauch der Uhrenmacherei. Ferner finden wir ihn als:

Mitglied der Jury, Klasse Uhrmacherei, an der Weltausstellung von Paris 1878;

Präsident der Gruppe III und Mitglied der Jury supérieur an der Weltausstellung von Paris 1889;

Präsident der Jury für Uhrmacherei an der Landesausstellung in Genf 1896 und

Präsident der Gruppe XV und Mitglied der Jury supérieur an der Weltausstellung von Paris 1900.

Die elektrische Uhr David Perret, ist eine sich automatisch aufziehende Uhr, deren Gang durch ein oder zwei Trockenelemente unterhalten wird, welche, einmal per Minute, während nur $\frac{1}{300}$ Sekunde nur einen ganz schwachen Strom zu liefern haben und deren Verbrauch daher ein ganz geringer ist.

Die Thätigkeitsdauer der Elemente hängt von ihrer Größe ab. Für den adoptierten Typ kann eine Leistungsdauer von drei Jahren garantiert werden, welcher Zeitraum aber in den meisten Fällen

ganz erheblich überschritten werden dürfte, was aus der Thatsache hervorgeht, daß derartige elektrische Uhren schon seit 1899 im Gang sind, ohne daß die Betriebselemente Anzeichen baldigen Verbrauchs in Gestalt von Störungen irgendwelcher Art gezeigt hätten. Tritt dieser Fall ein, so können die Elemente leicht und mit wenig Kosten von jedermann ausgewechselt werden. Zu diesem Zwecke wird jedem Ersatzelement eine entsprechende Weisung beigegeben.

Elektrische Isolierung des ganzen Uhrwerkes. Das elektrische System ist derart kombiniert, daß der Strom keinen Teil des Uhrwerkes erreichen kann. Er geht durch die festen Teile oder die Blattfedern, aber durch keine beweglichen Teile. Es ist dadurch die Befürchtung gänzlich ausgeschlossen, daß letztere oxidieren könnten.

Ausgezeichneter Kontakt. Die Anbringung der Kontakte ist mit der allergrößten Sorgfalt studiert worden, um deren Oxydierung zu verhüten. Wir finden zwei Kontakte, einen, welcher den Strom öffnet und einen, der ihn unterbricht. Es ergibt sich hieraus eine absolute Betriebssicherheit. Die Kontakte unserer Uhren müssen niemals gereinigt werden.

Große Einfachheit. Der ganze Mechanismus ist von einer solchen Einfachheit, daß dieselbe nicht mehr zu übertreffen ist.

Ausgezeichnete Regulierung. Indem die Spannfeder, welche an Stelle des Federhauses tritt, durch einen ganz schwachen Strom jede Minute zurückgehalten bzw. angezogen wird, erzielt man dadurch eine thatsächlich konstante Betriebskraft. Die Spannfeder wirkt direkt auf die Minuten-Achse, wodurch eine erhebliche Reduktion in der Zahl der Räder ermöglicht und gleichzeitig keiner der Bestandteile einem derartig starken Drucke unterworfen ist, wie ihn z. B. das Federhaus einer für 8 oder 14 Tage aufgezogenen, gewöhnlichen Uhr hervorbringt. Es geht aus dem Gesagten für jeden Uhrmacher ohne weiteres hervor, daß die Regulierung eine ausgezeichnete sein muß.

In der That sind denn auch die erzielten Resultate überraschende; sie wurden zum ersten Mal durch das Observatorium in Neuenburg an einem gewöhnlichen Regulator mit Holzpendel konstatiert. Dieser Regulator verblieb ungefähr ein Jahr im Observatorium; seine tägliche Zeitveränderung betrug nicht über Acht-hundertstel Sekunden ($\frac{8}{100}$).

Der damalige Direktor des Observatoriums, Dr. A. Hirsch sel., äußerte sich in seinem Bericht hierüber wie folgt:

„Nachdem die von mir unternommenen Versuche, eine zweite Pendeluhr Hipp zu konstruieren, keine befriedigenden Resultate ergeben haben, hoffe ich nunmehr ehestens mit dem neuen, von

Herrn David Perret, Mitglied der Kommission des Observatoriums, erfundenen System einer elektrischen Uhr durchzudringen. Die ganz gewöhnliche Uhr, welche er, um sein System zu prüfen, provisorisch im Observatorium aufgestellt hat, ergab während einiger Wochen derart überraschende Resultate, daß die Hoffnung vollständig berechtigt ist, daß dieses System, sobald es an einer Präzisions-Uhr mit Stahl-Nickel-Pendel angewendet wird, hinsichtlich Genauigkeit mit unserer Pendeluhr Hipp rivalisieren können.“

Leider hat der Tod Herrn Dr. Hirsch daran verhindert, seine Hoffnung verwirklicht und die neue astronomische Pendeluhr David Perret im Observatorium zu Neuenburg sehen zu können, wo dieselbe heute für die Uebermittlung der Stunden-Signale an die verschiedenen schweizerischen Stationen verwendet wird. Unter dem sie umgebenden Temperatur- und Atmosphärendruck beträgt ihre tägliche Zeitveränderung nicht mehr als drei oder vier Hundertstel-Sekunden; ihr Gang ist ebenso regelmäßig, wie derjenige der übrigen im Observatorium unter konstantem Drucke stehenden Pendeluhren, wie dies aus dem Attest des gegenwärtigen Direktors des Observatoriums hervorgeht.

Figur 1 zeigt die Lage der Teile unmittelbar nachdem die Schraubenfeder von dem Elektromagneten gespannt worden ist.

Figur 2 zeigt die Lage der Teile unmittelbar bevor die Schraubenfeder wieder gespannt wird.

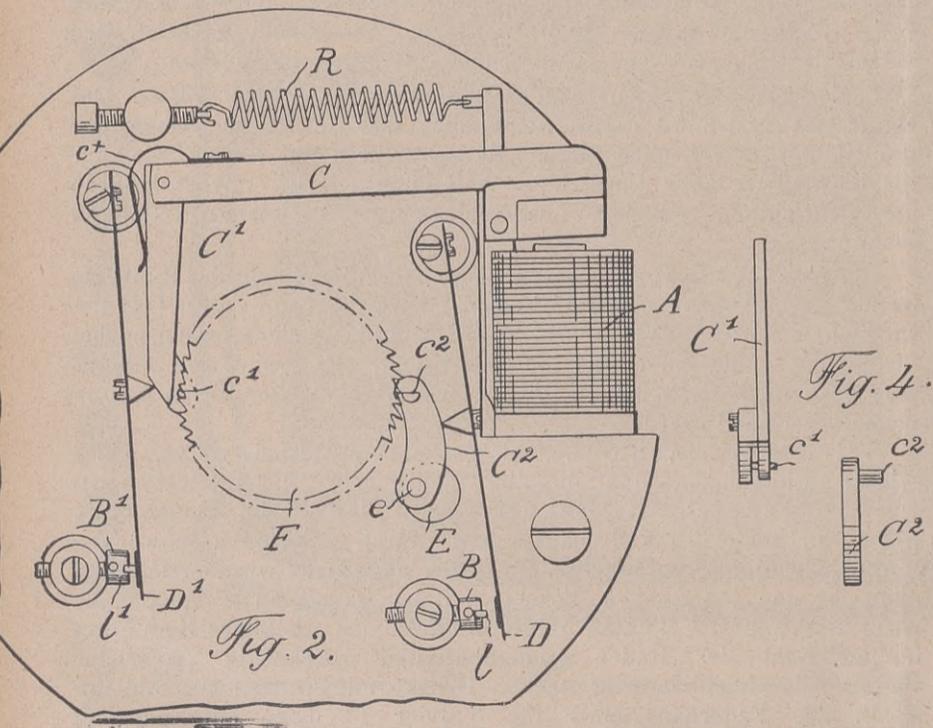
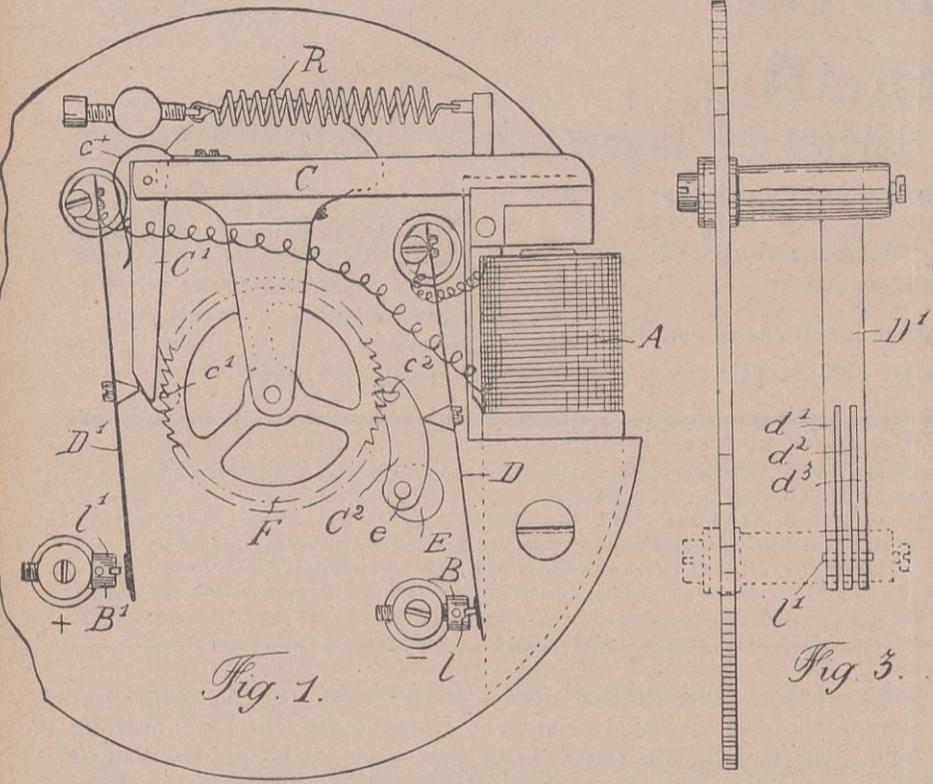
Das eine Ende der Bewicklung des Elektromagneten A ist mit der Kontaktfeder D¹, das andere mit derjenigen D verbunden. Die Armatur C des Elektromagneten ist mit einer Klinke C¹ versehen, welche in das Schaltrad F eingreift und dasselbe in Umdrehung versetzt. Die Klinke C¹ wird durch eine Blattfeder c* mit dem Schaltrad F in Eingriff gehalten, sodaß die Kontaktfeder D¹ um so schwächer gehalten werden kann und infolgedessen die Reibung auf der Klinke auf ein Minimum reduziert wird.

In dem Maße, wie sich das die Klinke C¹ tragende Ende der Armatur C unter der Spannung der Schraubenfeder R senkt, wird die Kontaktfeder D¹ durch die Klinke C¹ gegen das Kontaktstück l¹ der Klemme B¹ (Fig. 1) zurückgedrängt und kommt allmählich in Berührung mit demselben, sodaß, wenn hierauf die Schraubenfeder R beinahe entspannt ist und die Kontaktfeder D gegen das Kontaktstück l der Klemme B schnell, der Stromkreis, in welchen der Elektromagnet A eingeschaltet ist, geschlossen wird.

Die Klemme B ist mit dem einen Pol und die Klemme B¹ mit dem anderen Pol eines oder zweier miteinander geschalteten Trocken- oder hydroelektrischen Elemente verbunden.

Die Klemmen B und B¹, sowie diejenigen, an welchen die Kontaktfedern D und D¹ befestigt sind, sind von dem Uhrwerke isoliert.

Die Kontaktfeder D ist bestrebt, unter ihrer eigenen Federkraft gegen die Klemme B zu schnellen, wird aber von letzterer durch eine zweite Klinke C² entfernt gehalten, deren Drehzapfen e exzentrisch auf dem in der Platine drehbaren Pfeiler E sitzt. Durch



CANTON DE NEUCHÂTEL SUISSE

OBSERVATOIRE CANTONAL

BULLETIN DE MARCHÉ

de la Grande
de l'heure - des différents systèmes David Perret, type et modèle en bois, enroulé en laiton.

N^o 111 (1902)

de M. le Ministre David Perret à Neuchâtel.

Le présent est composé de deux parties: une partie pour le service de l'Observatoire et l'autre pour le service de la Direction des Bâtiements de l'Observatoire.

DATE	MARCHÉ	VARIAISON	TEMPERATURE	REMARKS
1902 Janvier 13-14	-0.77	-0.59	7.9	
16-17	-0.58	+0.19	7.7	
20-21	-0.23	-0.10	7.5	
24-25	-0.38	-0.10	7.3	
28-29	-0.26	+0.16	7.1	
31-1	-0.56	+0.10	6.9	
3-4	-0.14	+0.10	6.7	
7-8	-0.19	+0.10	6.5	
11-12	+0.55	+0.13	6.3	
15-16	+0.06	+0.04	6.1	
19-20	+0.80	+0.04	5.9	
23-24	+0.77	+0.40	5.7	
27-28	+0.11	+0.40	5.5	
31-1	+0.33	+0.10	5.3	
5-6	+0.20	+0.14	5.1	
9-10	+0.01	+0.10	4.9	
13-14	+0.23	+0.11	4.7	
17-18	+0.62	+0.02	4.5	
21-22	+0.63	+0.17	4.3	
25-26	+0.60	+0.11	4.1	
29-30	+0.66	+0.11	3.9	
31-1	+0.72	+0.16	3.7	
3-4	+0.64	+0.16	3.5	
7-8	+0.87	+0.11	3.3	
11-12	+0.99	+0.17	3.1	
15-16				
19-20				
23-24				
27-28				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10				
13-14				
17-18				
21-22				
25-26				
29-30				
31-1				
5-6				
9-10		</		

und d³ immer noch eine genügende Kontaktfläche bieten werden. Dadurch werden die bei anderen Systemen von elektrischen Uhren durch mangelhafte Kontakte so oft eintretenden Störungen vermieden.

Die Vielfältigkeit der Kontaktfederblätter sichert eine genügende Kontaktfläche sowohl im Falle einer Ablagerung von Staub auf einem dieser Blätter, als im Falle der Oxydierung eines derselben.

Dies ist die Anwendung des elektrischen Motors David Perret auf Uhren. Man kann, wenn man will, die Schraubenfeder durch ein Gewicht oder durch einen beliebigen Kraftsammler ersetzen. Auch kann man die beiden Klemmen B und B¹ durch eine einzige ersetzen, welche mit zwei an zwei verschiedenen Punkten angebrachten Kontakten zu versehen wäre.

Die Anwendung von elektrischen Motoren bei elektrischen Uhren, hatte bis jetzt verschiedene Ursachen schnellen Verbrauchs und unregelmäßigen Ganges zu verzeichnen, von denen besonders zu erwähnen sind:

1. Eine längere Schließdauer des Stromkreises als nötig, infolgedessen unnötiger Konsum elektrischer Kraft.
2. Oxydierung der beweglichen Teile des Mechanismus, wenn der Strom durch die Zapfen geht.
3. Veränderung in der Stellung der verschiedenen Kontaktorgane durch Abnutzung infolge Oxydierung der Kontakte, wenn letztere ausschließlich durch Reibung zustande kommen.
4. Öffnen und Schließen des Stromkreises auf einen und denselben Kontaktpunkt, dessen Oxydierung durch den Unterbrechungsfunken die Neigung zu schlechten Kontakten vermehrt, da das Öffnen und Schließen des elektrischen Stromkreises sich auf einem und demselben Punkte vollzieht.

Der elektrische Motor David Perret, dessen hauptsächlichste charakteristische Eigenschaft in einem doppelten Stromunterbrecher besteht, vermeidet alle diese Fehler; er bildet zur Zeit dasjenige System, welches am wenigsten Kraft verbraucht und mit der konstantesten Kraft auf das Werk der Uhr einwirkt.

Zeugnisse erster Autoritäten bekunden die Trefflichkeit der Uhr.



Messung der wattlosen Komponente eines Wechselstromes.

Bei vielen elektrischen Kraftübertragungsanlagen für Ein- oder Mehrphasenstrom, bei denen Phasenregler, Synchron- und Asynchronmotoren oder rotierende Umformer verwendet werden, liegt das Bedürfnis nach einer einfachen und genauen Meßanordnung vor, mittels welcher man am Schaltbrett zu jeder Zeit die Phasenverschiebung des Stromes oder die wattlose Komponente desselben kontrollieren kann. Da ferner die Arbeitsweise von Synchronmotoren in hohem Grade von der Kurvenform der Spannung abhängig ist, so ist es wünschenswert, daß die Meßmethode den wattlosen Strom unabhängig von der Kurvenform ergibt. Die im Folgenden beschriebene Meßanordnung von Bragstad und La Cour in Karlsruhe bezweckt, diesem Bedürfnisse gerecht zu werden dadurch, daß mittels eines gewöhnlichen Ampèremeters die wattlose Komponente des Stromes abgelesen werden kann.

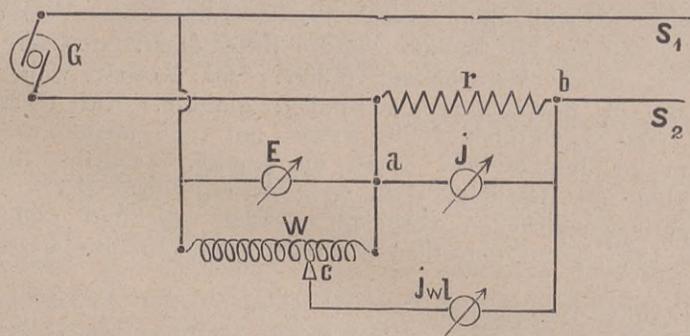


Fig. 1.

Figur 1 stellt die Anordnung der Meßinstrumente auf der Schalttafel einer Einphasenwechselstromanlage dar. S₁ und S₂ sind die Sammelschienen; in der einen von diesen ist ein induktionsfreier Nebenschlußwiderstand r eingeschaltet. Das parallel zu demselben geschaltete Voltmeter I mit Ampèreskala dient zur Messung des totalen Stromes I. Zwischen den Sammelschienen ist ein Widerstand W, der sowohl Ohm'schen Widerstand als Selbstinduktion enthalten kann, geschaltet. Parallel zu diesem Widerstand W liegt das Voltmeter E zur Messung der Klemmenspannung E. Zwischen einem einstellbaren Punkt c dieses Widerstandes W und dem Produkt b der Sammelschiene S₂ wird ein gewöhnliches Voltmeter Iwl mit Ampèreskala eingeschaltet, welches zur Messung der wattlosen Komponente Iwl, des Stromes I dienen soll.

Figur 2 stellt das Spannungsdiagramm der Meßschaltung dar. Die Punkte A, B und C dieser Figur stellen die Potentiale der Punkte a, b und c der Meßschaltung dar. Der Vektor A E gibt die Richtung der Klemmenspannung E und der Vektor A I diejenige des effektiven Stromes I an. Die beiden Vektoren bilden miteinander einen solchen Winkel φ, daß die Leistung des Stromes unabhängig

von der Kurvenform gleich $E I \cos \varphi$ wird. $AB = Ir$ ist in Phase mit dem Strom und stellt die Potentialdifferenz zwischen den Punkten a und b dar (Fig. 1). Der Ausschlag des Voltmeters I wird somit dem Strome I proportional. Stellt man nun den verschiebbaren Kontakt c (Fig. 1) so ein, daß die Potentialdifferenz BC auf dem Spannungsvektor E senkrecht steht, so wird der Ausschlag des Voltmeters Iwl der wattlosen Stromkomponente $I \sin \varphi = Iwl$ direkt proportional. Die beiden als Strommesser dienenden Voltmeter I und Iwl sind ganz genau gleich graduiert. Aus Figur 2 geht

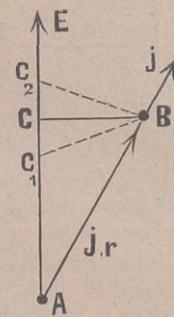


Fig. 2.

hervor, daß der Kontakt c so eingestellt werden muß, daß der Ausschlag des Instrumentes Iwl ein Minimum wird. Ein kleiner Fehler in der Einstellung des Kontaktes c, bewirkt nur einen ganz minimalen Fehler in der Messung von Iwl, wie die Punkte C₁ und C₂ der Figur 2 deutlich zeigen.

Figur 3 stellt die Anordnung derselben Meßinstrumente auf der Schalttafel einer Hochspannungs-Einphasenanlage dar. T₁ ist der Meßtransformator für das Voltmeter E, T₂ der Meßtransformator für die Messung des Stromes I und r ist wieder ein induktionsfreier

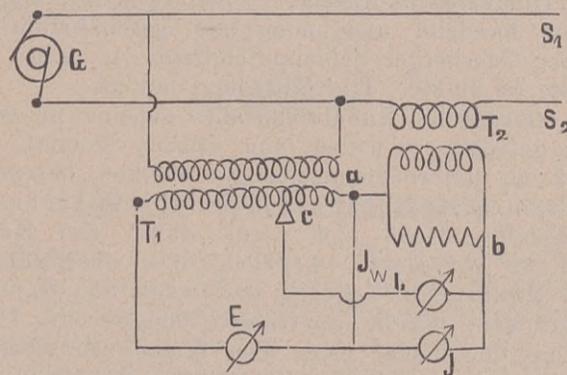


Fig. 3.

Widerstand. Das Instrument Iwl gibt bei richtiger Einstellung des verschiebbaren Kontaktes c die wattlose Stromkomponente Iwl an.

Es ist in vielen Fällen, besonders bei Anlagen, wo die Belastung stark schwankt, unbequem, immer den Kontakt c von Hand so einstellen zu müssen, daß der Ausschlag des Instrumentes Iwl ein Minimum wird. Eine schnelle selbstthätige Einstellung des Kontaktes c wäre bei solchen Anlagen deswegen erwünscht. In Figur 4 ist ein Beispiel für eine solche selbstthätige Kontakteinstellung schematisch dargestellt. Wir haben gesehen, daß bei richtiger Einstellung des

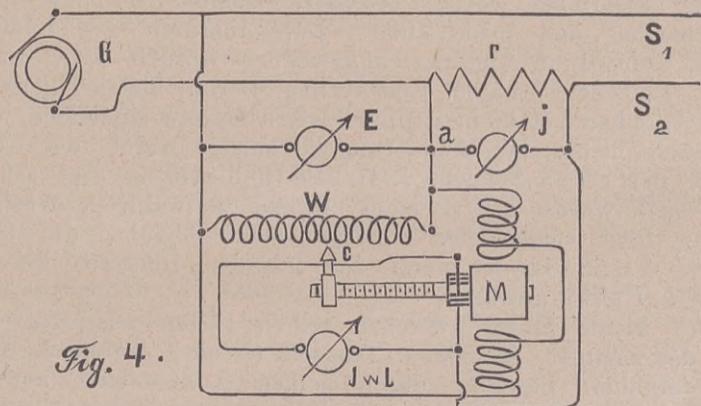


Fig. 4.

Kontaktes c der Spannungsvektor BC auf dem Vektor der Klemmenspannung E senkrecht steht. Läßt man deswegen die Spannungen BC und AE auf die beiden Wicklungen des kleinen Wechselstrommotors M einwirken (Fig. 4), so wird dieser keine Arbeit leisten können, wenn die beiden Wicklungen derartig bemessen sind, daß die Ströme in beiden um denselben Winkel α hinter ihren erzeugenden Spannungen zurückbleiben; denn in diesem Fall sind die Ströme der beiden Wicklungen um 90° gegeneinander verschoben. Besitzen die Punkte b und c die Potentiale B₁ und C₁, so bleibt der Motor stillstehen (Fig. 5). Wird aber die Belastung derartig geändert, daß der Punkt b das Potential B₂ erhält, so werden Ströme durch die Wicklungen des Motors M fließen, die nicht mehr senkrecht aufeinander stehen, sondern den Winkel β miteinander einschließen.

Der Motor setzt sich daher in Bewegung, wodurch der Kontakt e sich verschiebt. Die Bewegung hält an bis der Punkt c das Potential C_2 erhalten hat.

Ferner kann die elektrodynamische Wirkung zwischen zwei Spulen, an deren Klemmen die Spannungen BC und AE wirksam sind, benutzt werden zur Schließung eines Hilfsstromkreises, in welchem ein Motor zur Bewegung des Kontaktes e sich befindet.

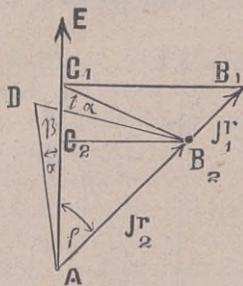


Fig. 5.

Die elektrodynamische Wirkung zwischen den zwei Spulen kann auch ein elektrisches Relais ein- und ausschalten, durch welches Relais der Motor zur Bewegung des Kontaktes e in Thätigkeit gesetzt wird. Durch diese und andere selbstthätige Vorrichtungen, die alle auf dem beschriebenen elektrodynamischen Prinzip beruhen, aber in der mechanischen Ausführung verschieden sein können, läßt sich der Kontakt e selbstthätig einstellen. —n.



Ein Versuch mit elektrischem Schiffszuge.

Von A. Lotsch.

Es war im Jahre 1896, als mein Blick zufällig auf eine Mitteilung im „Holzverkaufs-Anzeiger“ fiel, welche von elektrischer Kanalschiffahrt handelte und mich als geschäftsführenden Commanditisten der Oderberger Schlepp-Schiffahrt in ganz besonderem Maße interessieren mußte. Die Mitteilung lautete:

„Die elektrische Kanal-Schiffahrt scheint in Amerika zur Einführung gelangen zu sollen, von drüben kommt nämlich die Kunde, daß ein unternehmungslustiger Yankee bereits glückliche Versuche damit gemacht hat. Auf dem Erie-Kanal hat man zuerst versucht, Schiffe, Flöße und dergl. durch den Kanal mittelst Elektrizität zu befördern. Aehnlich dem oberirdischen System elektrischer Straßenbahn-Anlagen sind längs den Kanälen Arbeitsleitungen gezogen, welche an Galgen hängen, die 1 bis 2 Meter vom Ufer aus den Kanal nach dem Wasser zu überragen. Auf diesen Leitungen bewegen sich Elektromotoren, welche die elektrischen Leitungen gleichzeitig als Schienenbahn benutzen und die Schiffe fortziehen. Diese Anlage dürfte hauptsächlich in kleineren Kanälen den Verkehr bedeutend fördern und ein schnelles Passieren des Kanals ermöglichen. Wie das Patent- und elektrische Bureau von Richard Lüders in Görlitz mitteilt, haben sich die Anlagen am Erie- und Raritan-Kanal, welche nach Lamb'schen System eingerichtet sind, gut bewährt und dürfte Aussicht vorhanden sein, daß diese Ausbeutung der Elektrizität auch in Deutschland Nachahmung findet.“

Diese Mitteilung bestimmte mich, der Sache näher zu treten. Nachdem ich mir die beiden Nummern des amerikanischen Fachblattes „The Electrical Engineer“, in welchem die angestellten Versuche beschrieben waren, beschafft, suchte ich mich von der Ausführbarkeit und praktischen Verwendbarkeit des Lamb'schen Systems, welches in Amerika angewendet worden war, zu überzeugen. Bei der Firma H. Foersterling, Berlin, ließ ich genau nach meinen Angaben ein kleines Modell eines Motors anfertigen, welches dann nach mehrfachen Aenderungen, zuletzt durch den Generalvertreter der Firma Siemens & Halske unterworfen und schließlich so hingestellt wurde, daß es nicht nur mir die praktische Ausführbarkeit der Idee verschaffte, sondern nach Angabe des Generalvertreters Armin Tenner auch das lebhafteste Interesse der Firma Siemens & Halske gewann.

Der kleine Motor, welcher seinen Strom aus seinem quer durch das Zimmer gezogenen Trageil (Draht) durch 2 Kontaktrollen entnahm, bewegte durch seinen Anker eine am Rande elliptisch ausgedrehte Scheibe, welche an einem zweiten, um diese geschlungenen Draht sich fortwickelte und damit auch den ganzen Motor mit seinen Kontaktrollen auf dem Trageil mitfortzog. Zum Schleppen von Gegenständen war freilich mein Motorchen, welches nur den Strom einer Glühlampe beanspruchte, zu schwach, doch war nach dem gewonnenen Eindruck das Schleppen von Schiffen von 175—200 Tonnen durch einen größeren Motor von 5 Pferdekraften unzweifelhaft möglich.

Bei der Ausführung im Großen war die Anlage so gedacht, daß der Strom von dem Verbindungspunkt des Motorgestells mit dem Kontaktwagen zunächst in isolierten Drähten im Schlepptau zu einem auf das zu schleppende Schiff gesetzten Rheostat ging und daß von hier aus die Schaltung zum Vor- und Rücklauf und zum schnelleren und langsameren Gang erfolgte. Etwas vor dem Rheostat sollten die den Strom führenden Drähte sich trennen vom Schlepptau, welches in derselben Weise, wie beim Pferdetreidel am Schiffe

befestigt werden sollte, so daß diesem die Steuerung im Kanalwasser vollständig freistand. Eines Ueberhängens des Leitungsdrahtes resp. des Trag- und des Zugseils über das Wasser bedurfte es nicht, die Tragmasten wären an der, dem Wasser abgekehrten Böschung des Treidelsteige aufzustellen gewesen derart, daß Wasser und Treidelsteige von jedem Hindernis vollständig frei geblieben wären. Hierin und in dem Umstände, daß überall der Zugang zum Kanal, also der Verkehr an den Einladestellen ganz unbehindert und unbeschränkt bliebe und ferner darin, daß die Kanalufer und die Kanalsohle durch keine Schiffsschrauben oder -Räder zu leiden hätten, sondern ganz intakt blieben, bestanden die nicht genug hervorzuhebenden Vorzüge des Systems.

Wie schon erwähnt, sollte die Stromzuleitung durch das Trageil und die Rückleitung durch das Zugseil erfolgen. Letzteres hätte in sog. Seilfängern geruht, welche an den Masten anzubringen waren, während ersteres an den, mit diesen verbundenen Armen — sog. Galgen — befestigt werden mußte. Bei Kanälen mit geringer Frequenz würde nach meinem Dafürhalten eine einseitige Leitung, also die Ausrüstung eines Ufers genügt haben, weil sich begegnende Fahrzeuge einfach nur ihre Rheostaten und Schleppseile auszutauschen hätten. Kanäle mit großer Schiffsfahrtsfrequenz wären dagegen an beiden Ufern auszurüsten gewesen, derart, daß jede Leitung nur nach einer Richtung hin benutzt wurde.

Der elektrische Strom hätte in bestimmten Entfernungen von einander zu errichtenden Zentralen entnommen werden müssen, welche gleichzeitig eine Beleuchtung der Schleusen und sonst etwa nötigen Orte des Kanals bewirken und daneben für die, in dessen Nähe gelegenen Orte Kraft und Licht hätten abgeben können. Dadurch würde die für den Schiffzug nötige elektrische Kraft sich wesentlich billiger haben beschaffen lassen. So meine Ideen, welche nach Angabe des Generalvertreters von Siemens & Halske auch von dieser Firma geteilt wurden. Der Generalvertreter äußerte sich dabei sogar dahin, daß ihm und seiner Firma nichts davon bekannt geworden sei, daß in Deutschland auf das, von mir nachgebildete System Lamb ein Patent genommen und daß es mir daher anzuraten sei, das Patent für mich zu erwerben, ja als ich auf Nachfrage vom Kaiserlichen Patentamt dann erfahren, daß doch bereits hier ein Patent genommen sei, riet er mir, dennoch mit meinem interessanten Projekt an die Behörde heranzutreten, da bei der völligen Unbekanntheit des Lamb'schen Systems ich als Erster damit hier erscheine. Wenn ich, was wohl zu erwarten sei, einen Consens zur Ausrüstung eines Kanals mit dem System erhalte, so wolle er resp. Siemens & Halske die Ausführung übernehmen.

In der Zuversicht, daß die Behörden, welche nach meinem Wissen kaum bei einem Projekt einer elektrischen Straßenbahn Einspruch erhoben hatten, meinem ganz neuartigen und sicherlich dem Frachtverkehr auf den Kanälen und Flüssen sehr nützlichen Projekt die Genehmigung nicht versagen würden, stellte ich nun bei dem Königl. Herrn Regierungs-Präsidenten zu Potsdam den Antrag, daß mir gestattet werden möchte, nach dem Lamb'schen, von mir nachgeprüften und von Siemens & Halske gut befundenen System zunächst die Herstellung einer Versuchsstrecke am Finow-Kanal zu errichten, und knüpfte daran die Bitte, daß, wenn, was zu erhoffen, damit die praktische Ausführbarkeit und Nützlichkeit dargethan, mir auch bei der Ausrüstung des Finow-Kanals mit der elektrischen Schleppanlage nach System Lamb ein Vorrecht vor Andern erteilt werden möchte, meine Bitte damit motivierend, daß ich durch meine Vorarbeiten, Mühen und Kosten wohl einigen Anspruch auf Bevorzugung zu haben glaubte. Auf dieses mein Gesuch vom 3. Oktober 1896 wurde mir auf meine wiederholte Bitte am 23. Januar 1897 durch die Königl. Wasserbau-Inspektion Eberswalde der Bescheid, daß mein Antrag dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorgelegt worden sei, und endlich, am 2. April 1897, von derselben Behörde folgende unerwartete Mitteilung:

„Unter Bezugnahme auf Ihr Gesuch vom 3. Oktober v. J. an den Herrn Regierungs-Präsidenten ist Ihnen durch Erlaß des Herrn Ministers vom 8. März d. J. die Erlaubnis erteilt worden, Schleppversuche mit dem elektrischen Motor Patent Nr. 38220 auf der von Ihnen beantragten Strecke auf dem Finow-Kanal, gegenüber dem Oderberger See, unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs und der Bedingung, daß die Schifffahrt in keinem Falle behindert wird, vorzunehmen. Gleichzeitig mache ich Sie darauf aufmerksam, daß im Falle des Gelingens des Versuchs Ihnen keinerlei Hoffnungen auf besondere Vorrechte eingeräumt werden können.“

Der Wasserbauinspektor
gez. Elze.“

Die mir durch diesen Bescheid verursachte Enttäuschung war um so größer, als ich in der sicheren Zuversicht auf Erlangung des beantragten Consenses für Einrichtung der elektrischen Schlepp-Schiffahrt auf dem Finow-Kanal, schon dem Generalvertreter Armin Tenner von Siemens & Halske Auftrag zur Beschaffung des zum öffentlichen Versuch nötigen Originalmotors und der sonstigen Materialien gegeben, die von der Trenton-Iron-Comp. zu Trenton in Nord-Amerika bezogenen Sachen auch schon eingegangen waren und zwar so rechtzeitig, daß der geplante Versuch schon bei Eröffnung der Schifffahrt 1897 hätte stattfinden können.

Daß ich nach Eingang des unerwartet ungünstigen behörd-

lichen Bescheides keine Neigung mehr hatte, nun den für mich nutzlosen öffentlichen Versuch noch auszuführen und zu allen meinen Mühen und Kosten auch noch die des Versuchs zu häufen, dürfte verständlich sein. Da ich inzwischen von der Eberswalder Wasserbauinspektion erfahren hatte, daß der Fiscus selbst durch die Firma Siemens & Halske Versuche mit dem elektrischen Schiffszuge bei Eberswalde werde vornehmen lassen, so richtete ich unterm 17. April 1897 an das Königl. Staatsministerium für öffentliche Arbeiten eine Eingabe, in welcher ich unter Bezugnahme darauf, daß mir durch das Königl. Staatsministerium jede Hoffnung auf Erlangung eines Consenses zur Anwendung und zum Betriebe des elektrischen Schiffszuges nach dem Lamb'schen System genommen, und unter Darlegung der voraufgeführten Motive, das Königl. Ministerium dringend bat, bei den nach Mitteilung der Königl. Wasserbau-Inspektion Eberswalde von demselben geplanten, durch die Firma Siemens & Halske auszuführenden Versuchen mit Anwendung der Elektrizität beim Schiffszuge auch das Lamb'sche System erproben, dazu den von mir in gutem Glauben bereits aus Amerika beschafften Original-Motor und -Materialien verwenden zu lassen und mich dadurch vor einem großen pekuniären Verlust zu bewahren.

Dieser meiner Bitte schloß sich auch der Generalvertreter von Siemens & Halske an.

Darauf empfing ich folgenden Bescheid:

Berlin, den 2. Mai 1897.

„Bevor eine Entscheidung über den in der Eingabe vom 17. v. M. gestellten Antrag, betreffend die Einrichtung eines elektrischen Schleppzuges auf dem Finow-Kanal getroffen werden kann, ist das Ergebnis der von mir angeordneten Ermittlungen über die Möglichkeit der Verwertung der bisher unbenutzten Wasserkräfte dieses Kanals für elektrischen Schiffsbetrieb abzurufen. Ich finde indessen nichts dagegen zu erinnern, daß bei dem hiernach zu bewirkenden Untersuchungen auch die Zulässigkeit der Verwendung des elektrischen Schleppzuges nach dem System von Richard Lamb erwogen wird und habe deshalb dem Herrn Regierungs-Präsidenten in Potsdam entsprechend in Kenntnis gesetzt. Es bleibt Ihnen überlassen, mit ihm dieserhalb in Verbindung zu treten.“

Der Minister der öffentlichen Arbeiten
gez. Thielen.“

Unter Bezugnahme auf den vorstehenden Ministerialerlaß und unter Darlegung der Verhältnisse bat ich nun unterm 22. Mai 1897 den Herrn Regierungs-Präsidenten, zu den fiskalischer Seits beabsichtigten Versuchen auch das Rich. Lamb'sche System mitheranziehen und dazu die von mir bezogenen Materialien und den Motor zu meiner Entlastung zu übernehmen.

Nachdem ich meine Bitte an den Herrn Regierungs-Präsidenten unterm 28. Juli 1897 nochmals dringend wiederholt hatte, wurde mir unterm 10. August 1897 endlich von der Wasserbau-Inspektion Eberswalde nachfolgender Bescheid:

„Auf Ihre Eingabe an den Herrn Regierungs-Präsidenten zu Potsdam vom 22. Mai und 28. Juli d. J., welche mir zur Erledigung zugegangen sind, teile ich Ihnen ganz ergebenst mit, daß einstweilen keine Mittel zum Ankauf der von Ihnen angebotenen Gegenstände zur Verfügung stehen und daß die Entschließung über deren etwaige Uebernahme daher so lange ausgesetzt bleiben muß, bis der Herr Minister darüber entschieden haben wird, ob und in welcher Weise Versuche mit elektrischem Schiffszug anzustellen sind.“

Der Wasserbau-Inspektor
gez. Elze.“

Da die ganze Angelegenheit danach wieder in's Ungewisse gestellt war, so wurde ich nun persönlich vorstellig im Ministerium, besprach hier die Sache eingehend mit dem Herrn Geheimen Regierungsrat von Dömming, welcher lebhaftes Interesse dafür bezeugte und mir auch erklärte, daß eine Consens-Erteilung für Einrichtung eines elektrischen Schiffszuges auf dem Finow-Kanal deshalb abgelehnt werden mußte, weil der Fiscus auf seinen eigenen Wasserstraßen die Einrichtung von vorn herein selbst treffen und nicht, wie bei den Eisenbahnen, später in die Lage kommen wolle, die Einrichtungen für schweres Geld anzukaufen. Zunächst verwies er mich aber dann auf den Instanzenweg, an den Königl. Regierungs-Präsidenten resp. an den Decernenten desselben, Herrn Geheimen Baurat Roeder.

Mit diesem war mir vergönnt, die Sachlage eingehend zu besprechen. Als ich von ihm erfuhr, daß der Regierung nur beschränkte Mittel zu den geplanten Versuchen zur Verfügung ständen und daß sie daher unter Gewährung einer Pauschalsumme mit der Firma Siemens & Halske vereinbart habe, daß diese Versuche mit elektrischem Schiffszuge auf dem Finow-Kanal ausführe, bat ich, daß die Firma die Versuche auch auf das System Rich. Lamb auszuweiten veranlaßt werden möge, und dazu die, von ihr für mich von Amerika bezogenen Materialien käuflich zu übernehmen. Herr Geheimer Baurat Roeder versprach auch in liebenswürdigster Weise, mit der Firma Siemens & Halske dahin zu verhandeln. Diese Verhandlungen gingen dann auch vor sich und hatten zur Folge zunächst eine eingehende Besichtigung der Original-Apparate und auch meines kleinen Modellmotors durch Herrn Geheimen Baurat Roeder, Baurat Elze, den Generalvertreter und einige Ingenieure

der Firma Siemens & Halske, welche den kleinen Modellmotor auf den quer über das Zimmer gespannten Drähten mit dem Strom einer Glühlampe tadellos je nach Schaltung hin- und herlaufen sahen. Wenn nun auch nach den Mitteilungen des Herrn Geheimen Baurats Roeder Siemens & Halske die Original-Apparate übernehmen und damit bei Eberswalde am Kanal den Versuch ausführen sollten, so verlief doch noch eine lange Zeit bis ein solcher Versuch unter Uebernahme der Kosten für Original-Motor und Materialien zu Stande kam. Erst am 19. November 1898 ließ die Firma die Materialien von mir abholen. Mitte Februar 1899 konnte auch ich einer Einladung der Firma zur Besichtigung folgen, mußte dann aber wahrnehmen, daß wohl der Versuch mit dem, inzwischen vom Oberingenieur Köttgen erdachten System einer, anfangs auf einer Schiene mit Seitenrollen und Zahnstange, später nur auf einer Schiene laufenden, ca. 40 Ctr. schweren elektrischen Lokomotive mit der größten Sorgfalt vorbereitet und durchgeführt war, daß dagegen bei Einrichtung des Lamb'schen Systems ohne diese Sorgfalt, ja wie mir schien, mit Außerachtlassung der von Rich. Lamb selbst vorgesehenen Vorschriften verfahren war. Weder waren die Tragemasten fest genug fundiert und verankert, noch war bei deren Aufstellung darauf Rücksicht genommen, daß zur Ueberwindung von Kurven die Masten entsprechend nahe an einander gestellt werden sollten, im Gegenteil schienen sie an der scharfen Kurve weiter von einander entfernt zu stehen, als an dem geraden Kanallauf. Ferner ließ die Spannung des Tragseils viel zu wünschen übrig. Die Folge davon war, wenn auch nicht ein vollständiges Mißlingen des Versuchs mit dem Lamb'schen System, so doch ein Entgleisen des Motors auf dem Tragseil an der Kurve und ein Bruch eines Isolators, welche bei Beobachtung der Lamb'schen Vorschriften wohl hätten vermieden werden können. Von den Kommissaren des Ministeriums, welche die beiden Versuche, den nach System Köttgen und den nach System Lamb, vorher besichtigt hatten, waren denn auch Siemens & Halske zu Verbesserungsvorschlägen für letzteres System aufgefordert worden. Damit brachen damals die Versuche ab.

(Schluß folgt.)



Kleine Mitteilungen.

Vacuumlampen. Ueber das „Licht der Zukunft“, die Fluoreszenzlampe, ist bereits des Oefteren in der Fachpresse berichtet worden. Von den verschiedenartigen Fluoreszenzlichtquellen, die seit den epochemachenden Versuchen Teslas entstanden, hat eigentlich kein System praktische Bedeutung gewonnen. Erst in jüngerer Zeit gelang es zwei amerikanischen Erfindern und zwar Mc. Farland Moore und P. C. Hewitt in New-York, elektrische Lampen ohne Glühfäden herzustellen, die wirklich mit Erfolg zu Beleuchtungszwecken dienen konnten. Unter den neuesten Patenterteilungen finden wir unter No. 138 451 ein neues Verfahren zur Beleuchtung mit Vacuumröhren, welches von der „Moore Electrical-Company“ in New-York, verwertet wird. Wir werden in allernächster Zeit ausführlich auf dasselbe eingehen.

Etwa gleichzeitig unter No. 135 010 ist P. C. Hewitt in New-York das deutsche Patent auf das Verfahren zur Herstellung elektrischer Lampen mit eingeschlossenem, dampf- oder gasförmigen leuchtenden Leiter erteilt worden. Die Hewitt'sche Lampe wird, wie der Auszug aus der Patentschrift mitteilt, unter gleichzeitigem Hindurchleiten eines hochgespanntem Stromes bis nach dem Verschwinden des Lichtbogens ausgepumpt, wodurch die Dämpfe oder Gase gereinigt werden und der Widerstand des Leiters sich verringert. Hewitt ist gleichzeitig unter No. 135 013 ein Verfahren zur Verminderung der Anlaßspannung bei seiner elektrischen Lampe patentiert worden. Das Verfahren wird dadurch gekennzeichnet, daß zur Verminderung der Anlaßspannung Elemente der Schwefelgruppe oder Phosphor, oder deren Metallverbindungen in die Lampe gebracht werden. M.

Glühstrümpfe! Die Greifswalder Zeitung erzählt folgende heitere Geschichte, die sich in einem Geschäft zu Wolgast ereignet hat: Eine Landfrau betritt den Laden mit dem Ersuchen, ihr einige von den in der Zeitung empfohlenen Strümpfen zur Auswahl vorzulegen. Erstaunt blickt der Geschäftsinhaber die Frau an, da er keine Strümpfe führt und sich ihrer Anpreisung nicht bewußt ist. Die Frau belehrt ihn jedoch eines Besseren, denn in der Zeitung stehe es groß und breit: „Glühstrümpfe empfiehlt u. s. w.“ und da sie immer so an kalten Füßen leide, wolle sie es einmal mit dieser Art Fußbekleidung, die gewiß „warm“ sein müsse, versuchen. Der Verkäufer versuchte der Frau an einer Lampe den Zweck eines Glühstrümpfes zu erklären, aber da kam er schön an. In höchster Entrüstung machte sie ihrem Herzen Luft über die Zumutung, daß man so'n Ding „Strumpf“ nennen wolle, und verließ stolz den Laden.

—W.W.

Interimvertrag der Elektrizitätswerke Stuttgart und Untertürkheim. Der neulichen Sitzung des Gemeinderats lag ein Antrag der Bauabteilung auf Genehmigung eines im August v. Js. zwischen den Elektrizitätswerken Stuttgart und Untertürkheim ausgearbeiteten Vertrags vor, nach welchem die Stadtgemeinde Stuttgart verpflichtet ist, die durch Wasserkraft gewonnene überschüssige elektrische

Energie des Untertürkheimer Elektrizitätswerks möglichst bald, spätestens aber vom 1. April 1903 ab fortdauernd zu übernehmen. Der festgesetzte Zeitpunkt ist nur dann nicht einzuhalten, wenn die Konzessionierung zur Legung der nötigen Fernleitung bis 1. Januar 1903 noch nicht erfolgt ist. Die Gemeinde Untertürkheim hat die Verpflichtung, nötigenfalls elektrische Kraft durch Dampf zu erzeugen. Die durch Wasserkraft erzeugte elektrische Kraft kommt pro Kilowattstunde auf 4,2 Pfg., die durch Dampf erzeugte Kraft auf 6 Pfg. zu stehen. Falls der Eingemeindungsvertrag mit Untertürkheim die staatliche Genehmigung erhält, ist der Vertrag der Elektrizitätswerke sofort hinfällig. Kommt aber die Eingemeindung nicht zustande, so ist der genannte Vertrag 15 Jahre lang aufrechtzuerhalten, also bis 1918. Ist Untertürkheim nicht in der Lage, fortdauernd eine Summe von Kraft abzugeben, so hat Stuttgart die Berechtigung, den Vertrag halbjährlich zu kündigen und alljährlich bis nach Ablauf der 15 Jahre eine im ersten Jahre 6000 Mk. betragende Entschädigungssumme zu verlangen, die jedes Jahr um 400 Mk. vermindert werden soll.

Der Gemeinderat genehmigte diesen Vertrag ohne Erörterung.
—W.W.

Elektrizitätswerk in Ravensburg. In der Sitzung der bürgerlichen Kollegien am 25. November wurde dem Oberschw. Anz. zufolge beschlossen, das Gesuch des Handels- und Gewerbevereins um Erstellung eines Elektrizitätswerks zwecks Weiterbehandlung an eine Kommission zu überweisen. Hierbei wurde jedoch bestimmt ausgesprochen, daß die Stadtgemeinde mit Rücksicht auf ihre finanzielle Lage in absehbarer Zeit zwar nicht in der Lage sei, ein Elektrizitätswerk auf ihre Kosten zu erstellen, dagegen bereit sei, einem bezüglichen Privatunternehmen alle mögliche Förderung angedeihen zu lassen.

Elektrische Bahn in Karlsruhe. Der Bürgerausschuß genehmigte am 18. Dezember nach vierstündiger Sitzung mit 81 gegen 20 Stimmen den Antrag des Stadtrats, daß die Karlsruher Straßenbahn für 2,681,250 Mk. unter Uebernahme der Kapitalschuld des Unternehmens im Betrag von 3,360,000 Mk. von der Stadtgemeinde käuflich erworben werde.
—W.W.

Hydro-elektrische Anlage von Concord. Die Stadt Concord (New Hampshire) wurde früher durch eine Dampfzentrale erleuchtet. Im Jahre 1892 wurde die Anlage durch Errichtung einer hydro-elektrischen Station beim Sewall-Fall am Merrimac-Fluß umgewandelt. Ein 150 m langes Holz- und Steinrohr liefert ein Gefälle von 4,80 m mit einer Kraft von 2500 PS. am Pegel. 1901 wurden neun Turbinen aufgestellt, und die dreiphasigen Wechselstrommaschinen wurden durch modernere Maschinen ersetzt.

Die neue Anlage enthält 5 Paar Horizontalturbinen von 90 cm à 300 PS, mit 140 Touren p. M., welche Dreiphasengeneratoren à 200 Kw., 2600 V. und 60 Perioden antreiben. Die Erregung wird zu 230 V. durch einen Umformer von 30 Kw. oder durch zwei zweipolige Erregermaschinen à 15 Kw. geliefert, welche die Wechselstrommaschinen durch Riemen antreiben. Zwei Leitungen führen den Strom von 2500 V. zu einem 3,200 km entfernten Dorf und zu dem Zentrum von Concord (7 km). Eine andere Leitung sendet den Strom von 10000 V. mittels Transformatoren zu einer Unterstation, wo er in 2500 V. umgeformt wird. Endlich bedient eine Leitung von 10000 Volt auf 9 km Werkstätten, wo die elektrische Energie in Zweiphasenstrom à 440 V. umgewandelt wird.
F. v. S.

Eine kolossale elektrische Kraftstation mit Turbinenbetrieb. Nach einer Arbeit von fünf Jahren und nach Aufwendung von 5 Millionen Dollar wird an dem, den Oberen mit dem Huron-See verbindenden Sault Ste. Marie-Fluß der Kanal, welcher das als Triebkraft zu benutzende Wasser nach der neuen elektrischen Kraftstation ableiten soll, in allernächster Zeit fertiggestellt sein. Der Kanal hat eine Länge von $2\frac{1}{8}$ engl. Meilen; seine durchschnittliche Breite beträgt 224 Fuß, seine Tiefe 24 Fuß. Die Wassermenge, die ihn mit einer Geschwindigkeit von etwa 2 engl. Fuß pro Sekunde oder ziemlich $1\frac{1}{2}$ Meilen pro Stunde durchfließen soll, wird auf etwa 30000 Kubikfuß pro Sekunde geschätzt. Der Kanal hat am Eingang eine Breite von 891 Fuß und eine Tiefe von 18 Fuß und nimmt die obengenannten Dimensionen erst an einer Stelle an, die etwa 1000 Fuß östlich von seinem Anfang liegt.

Auf einer Strecke von 4100 Fuß, von diesem Punkte an gerechnet, geht der Kanal durch Felsgestein; zum Durchbohren desselben wurden Gesteinsbohrmaschinen verwendet und Sprengungen vorgenommen; die Seitenwände und die Kanalsohle wurden mit Portland-Zement geglättet. Nach dem Verlassen der Felsen geht der Kanal durch Sand-, Kies- und Thonformationen, deren Bearbeitung wenig Schwierigkeiten verursachte.

Von dem Punkte an, wo das Felsgestein aufhörte, bis nach der Kraftstation sind die Seiten und der Boden des Kanals mit bestem Hemlockholz belegt. Oberhalb der Wasserlinie hört die Holzbekleidung auf, die Seitenwände sind von da an mit Steinen ausgelegt. Durch die Bekleidung der Wände mit Holz unterhalb des Wasserspiegels wird beabsichtigt, die Reibung bis zu dem Punkte, wo die Wasserkraft ausgenutzt werden soll, auf ein möglichst geringes Maß herabzusetzen. Gebraucht wurden hierzu 15 Millionen Kubikfuß Holz. Die fortschaffende Bodenmasse in dem Teil des Kanals der durch die irdischen Formationen führte, betrug nicht weniger als 1,5 Millionen Kubikyards.

Die Zahl der über den Kanal führenden Stahlbrücken beziffert sich jetzt auf fünf, eine sechste ist im Bau, andere sind projektiert.

An dem unteren Ende erweitert sich der Kanal zu einem sogenannten Mühlteich, der zu dem Zweck angelegt ist, eine genügend große Front für die gleichmäßige Verteilung des Wassers an alle in der Kraftstation aufgestellten Turbinen zu erzielen; das Wasser wird diese Turbinen mit einer Geschwindigkeit von 2 Fuß pro Sekunde passieren. Der Mühlenteich wird durch die Kraft-

station abgeschlossen, die 1368 Fuß lang, 100 Fuß tief und 125 Fuß hoch ist. Das Gebäude steht auf Pfeilern, die mit Portland-Zement gedichtet sind. Der Unterbau des Gebäudes besteht aus 81 gemauerten Wänden von 100 Fuß Länge, 20 Fuß Höhe und 3 Fuß Dicke. Die zwischen ihnen liegenden Gräben dienen dazu, das Wasser aus den Turbinen wieder in den Flußlauf zu leiten.

Die Zahl der Turbinen beträgt 320; diese treiben mit einer Kraft von ca. 40000 Pferdekräften 80 Dynamomaschinen. Der elektrische Strom wird von der Kraftstation aus an die verschiedenen Fabriken etc. geleitet, die in ihrer Umgebung entweder schon im Bau oder projektiert sind.
M.

Marconis Funkentelegraphie läßt die französische Regierung durch den Staatsanwalt in Cherbourg besondere Hindernisse bereiten. Die dortige Staatsanwaltschaft hat nämlich im Auftrage des Untestaatssekretärs für Posten und Telegraphenwesen die Geräte der von dem Unternehmer Popp am Cap de la Hague errichteten Stelle für drahtlose Telegraphie beschlagnahmt. Popp wird gerichtlich verfolgt werden, da die Postverwaltung kürzlich bekannt gegeben hat, daß auch die Nachrichtenübermittlung durch Funkentelegraphie französisches Staatsmonopol sei. Dieses Verfahren wird Marconi im gegenwärtigen Augenblick um so unangenehmer sein, als nach einem an das italienische Marineministerium gelangten Telegramm des Kommandanten des Carlo Alberto die jüngsten Versuche Marconis über die Verwendung der drahtlosen Telegraphie zwischen England und Kanada ein überraschendes Ergebnis gehabt haben. Nach der baldigst zu gewärtigenden Rückkehr Marconis nach Italien werde über die Errichtung einer Italien mit Argentinien verbindenden besonders kräftigen Station, deren Kosten etwa 700,00 Lire betragen sollen, die Entscheidung getroffen werden. Von Kanada nach England sollen die Nachrichten schon sicher übermittelt werden können.
—W.W.

Ueber Marconis transatlantische Telegraphie erhält die St. James Gazette folgende bemerkenswerten Mitteilungen: Marconis Station für drahtlose Telegraphie auf Cape Breton nähert sich nach den letzten Nachrichten ihrer Vollendung. Es ist noch nicht festgesetzt, wann der Handelsdienst zwischen England und Kanada eröffnet wird. Die Landdrähte, die mit der Einrichtung auf Cape Breton in Verbindung stehen, werden von vier verschiedenen hohen Türmen getragen. Der höchste ist über 200 Fuß hoch, und jeder hat ein flaches Dach, auf dem Telegraphisten stehen und den Apparat überwachen können, der die elektrischen Wellen zuerst empfängt. Seit Marconis Ankuft auf Cape Breton ist die Arbeit an diesen Türmen sehr vorgeschritten, und er hat eine Anzahl wertvoller Versuche angestellt, um die Verbindung mit Poldhu in Cornwallis herzustellen. Die Versuche waren völlig befriedigend. Vollständige Depeschen und Signale sind von Küste zu Küste befördert worden und auf beiden Seiten hat man klare Zeichen erzielt. Die Leistung grenzt ans Wunderbare, wenn man bedenkt, daß das ganze System darauf beruht, daß die elektrischen Wellen bei einer so großen Entfernung sozusagen ihre Form behalten, so daß Punkte und Striche auf dem Empfangsapparat nicht in Verwirrung geraten. Marconi unternimmt jetzt die nötigen Schritte, um sich einen besonderen Telegraphenkodex in Verbindung mit der Uebertragung von Depeschen patentieren zu lassen.
—W.W.

Fernsprechverbindung zwischen Dänemark und Deutschland. In den nächsten Tagen wird einer Meldung aus Kopenhagen zufolge zwischen den Inseln Fehmarn und Laaland ein Telephonkabel ausgelegt. Vermittelt dieses Kabels, sowie neuer schwedischer- und deutscherseits angelegter Landleitungen wird eine neue Fernsprechverbindung zwischen Dänemark und Deutschland eröffnet.
—W.W.

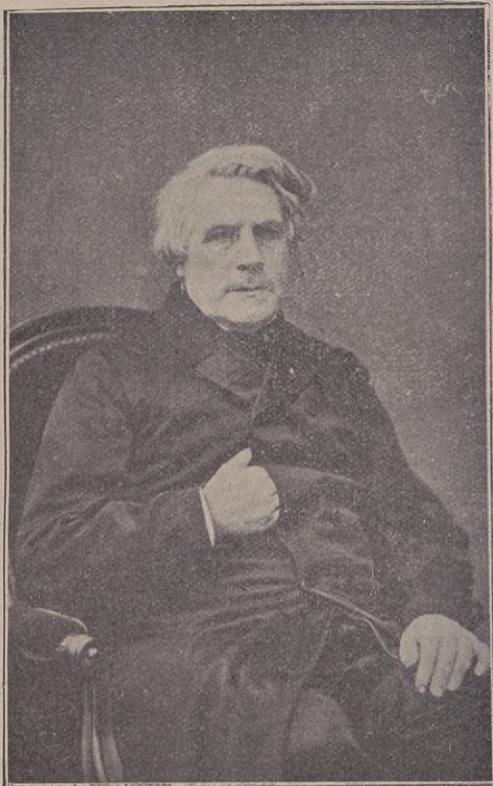
Dem Andenken eines deutschen Physikers.

Am 15. Januar 1903 ist die hundertste Wiederkehr des Tages, an welchem Heinrich Daniel Rühmkorff in Hannover geboren wurde. Der Name Rühmkorffs ist allgemein bekannt geworden als des Erfinders des Funkeninduktors, jener Form des Induktionsapparates, welche sowohl in technischer Hinsicht, wie auch namentlich in wissenschaftlicher Beziehung von höchster Wichtigkeit geworden ist und wesentlich zu den großen Erfolgen beigetragen hat, die in der Lehre von der Elektrizität in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen sind. Mit Hilfe des Funkeninduktors sind nicht nur jene Erscheinungen untersucht worden, welche auftreten, wenn der von ihm erzeugte elektrische Funken in verdünnten Gasen (in den sogen. Geißlerschen Röhren) überspringt und welche zu der Entdeckung der Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen geführt haben, sondern er ist auch das wesentlichste Hilfsmittel geworden, dessen man sich bei der sogen. „Telegraphie ohne Draht“ bedient, um die elektrischen Wellen zu erzeugen, die die Zeichen auf kilometerlange Entfernungen übermitteln.

Während Rühmkorff in Frankreich große Anerkennungen zuteil geworden sind, z. B. in Paris, seinem langjährigen Wohnorte, eine Straße nach ihm benannt wurde, hat er in Deutschland, seinem Vaterlande, bisher keine angemessene Ehrung erfahren. Der Hannoverische Elektrotechniker-Verein hat daher Schritte eingeleitet, um das Versäumte nachzuholen. Seitens des Magistrats seiner Vaterstadt Hannover ist nunmehr auch daselbst eine neue Straße mit Rühmkorffs Namen belegt worden und eine an seinem hundertsten Geburtstage zu enthüllende Gedenktafel wird in Zukunft sein Geburtshaus kenntlich machen. Endlich soll an diesem Tage eine Festsitzung veranstaltet werden, in welcher durch einen Vortrag des Geheimen Regierungsrates Professor Dr. W. Kohlrausch aller jener Errungenschaften gedacht werden wird, welche die Wissenschaft durch Benutzung des Funkeninduktors aufzuweisen hat. Der Vortrag wird von glänzenden Experimenten begleitet sein, zu welchen die bedeutendsten Firmen die in Frage kommenden Apparate zur Verfügung gestellt haben. Bei dieser Gelegenheit wird ein auch im

Buchhandel erscheinendes Festbuch*) herausgegeben, in welchem Diplomingenieur Kosak ein Lebensbild des berühmten Physikers entwirft.

Rühmkorff hat sich aus eigener Kraft emporgearbeitet. Er hatte das Drechslerhandwerk erlernt, sich dann in Stuttgart, Paris und



London als Mechaniker ausgebildet und später dauernd seinen Wohnsitz in Paris genommen, wo die mit höchster Präzision hergestellten Apparate bald seinen Ruf als einen der geschicktesten Mechaniker begründeten. Besonders hat sich Rühmkorff um die Ausbildung des Induktorapparates verdient gemacht, sodaß der zur Erzeugung großer elektrischer Funken dienende Apparat dieser Art noch heute den Namen „Rühmkorffscher Induktor“ oder kurz „Rühmkorff“ führt. Mit seinem Apparate ließen sich unter Anwendung von 6 Bunsen-Elementen Funken von über 40 cm Länge erzeugen, die nach Moigno's Urteile Blitzschlägen ähnlich waren und „auch den Unerschrockensten zittern machen konnten.“

Im Jahre 1864 wurde Rühmkorff für seine Erfindung die größte Anerkennung zuteil, indem ihm seitens der Pariser Akademie der von der französischen Regierung ausgesetzte „Volta-Preis“ im Betrage von 50,000 Francs zuerkannt wurde. Rühmkorff, der vom Kaiser von Frankreich zum Offizier der Ehrenlegion ernannt war, starb am 20. Dezember 1877. In der Geschichte der Wissenschaft und Technik wird sein Name stets einen ehrenvollen Platz einnehmen. K.

Akt-Ges. Siemens & Halske. Der Aufsichtsrat beschloß in einer Sitzung der Generalversammlung eine Dividende von 4 pCt. (im Vorjahre 8 pCt. vorzuschlagen und — wie es in der offiziellen Mitteilung heißt — nach reichlichen Abschreibungen 1,136,270 M. (im Vorjahre 1,398,136 M.) auf neue Rechnung vorzutragen. — Die hier mitgeteilten Ziffern lassen eine Beurteilung des Abschlusses noch nicht zu, indeß darf die Dividende von 4 pCt. — so bescheiden das Resultat auch ist — unter Berücksichtigung der schwierigen Verhältnisse, mit denen die Elektrizitätsindustrie zu kämpfen hatte, als noch einigermaßen befriedigend bezeichnet werden. Die Aktionäre werden ja ihre Erwartungen diesmal kaum höher gespannt haben, zumal vor einiger Zeit mit ziemlicher Bestimmtheit die Nachricht auftauchte, daß die Gesellschaft überhaupt keine Dividende zahlen werde. Auf neue Rechnung werden ca. 250,000 M. weniger vorgetragen; das bedeutet im Verhältnis zum Aktienkapital eine um $\frac{1}{2}$ pCt. geringere Stärkung des Reservefonds als im Vorjahre. B. T.

Nernst Electric Light Ltd. in London. Nach dem Geschäftsberichte schließt auch das abgelaufene Geschäftsjahr mit einem Verluste ab. Die vorjährige Unterbilanz von 11,434 Lstrl. erhöht sich dadurch auf 15,034 Lstrl. bei 320,000 Lstrl. Aktienkapital. Mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin sei auf Jahre hinaus ein Betriebsvertrag geschlossen, wonach diese die Herstellung der Nernst Fabrikate übernimmt. Andererseits habe die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft der Nernst Co. den Vertrieb der Lampen in gewissen englischen Bezirken überlassen. Seitdem habe der Verkauf begonnen. Bei weiteren Ersparnissen hoffe die Verwaltung, daß es für die Gesellschaft möglich werde, bald ihre Ausgaben zu decken. B. T.

Ueber die Lage der Thomson-Houston-Co. in Paris wurden in der Generalversammlung der Gesellschaft von dem neuen Präsidenten des Verwaltungsrates, Guillaillain, folgende Mitteilungen gemacht:

Die Gesellschaft stellt elektrisches Material her, baut und verkauft Elektrizitätserzeuger, Kraftübertrager u. s. w. Ein Irrtum sei die Annahme, daß die Gesellschaft nur auf die Straßenbahnunternehmungen beschränkt sei; sie hat vielmehr bereits zwei große Eisenbahngesellschaften zu Kunden und liefert außerdem Motoren und elektrische Apparate für Bergwerksgesellschaften, Hochöfen und andere Industrien. Ferner hat sie sich sehr eifrig mit den Unternehmungen befaßt, die die Ausnutzung von Wasserfällen als elektrische Kraft bezwecken, und in dieser Hinsicht an der Küste des Mittelmeeres große Bauten in Angriff genommen. Nun ist allerdings eine Stockung in den Geschäften eingetreten, die aber nicht die Gesellschaft selbst betrifft, sondern nur die Unternehmen, für welche sie sich interessiert, und an denen sie finanziell beteiligt ist. Diese finanzielle Beteiligung, erklärt Herr Guillaillain war durchaus notwendig, um die Zwecke der Gesellschaft zu fördern und der elektrischen Industrie in Frankreich einen starken Anstoß zu geben. Für die Gesellschaft sollten Gewinne erstens aus den gelieferten Maschinen, Werkzeugen und An-

lagen und zweitens aus den Kursgewinnen an den Aktien der betreffenden finanzierten Gesellschaften erwachsen. Diese Gesellschaften haben unter ungünstigen Umständen zu leiden gehabt, aber keine von ihnen wird der Gesellschaft einen wirklichen Verlust bringen. Im Laufe dieses Jahres ist der Börsenwert von einer Reihe der Töchterinstitute der Thomson-Houston-Co. um $\frac{5}{8}$ Millionen gesunken, während die Ergebnisse nicht herabgegangen sind. Um den Aktionären der Gesellschaft die herkömmliche Dividende am 1. Januar verteilen zu können, hält der Präsident die Erleichterung des Effektenbesitzes durch Heranziehung der Spezialreserve mit 25 Mill. Francs für geboten. (Die Abschreibung auf Effektenkonto durch Heranziehung der Spezialreserve stellt nur eine Formalität dar, durch die die finanzielle Situation der Gesellschaft keine Veränderung erfährt. Die Erfüllung dieser Formalität war aber in dem vorliegenden Falle insofern geboten, als der Effektenbesitz der Gesellschaft bei Weitem zu hoch bewertet war. Dadurch, daß die Effekten auf ihren wirklichen Wert zu Lasten der Spezialreserve reduziert wurden, steht der Verteilung einer Dividende nichts entgegen. Die Dividende ist hier allerdings nicht gleichbedeutend mit einer Gewinnausschüttung; denn von einem Gewinn kann keine Rede sein, wenn eine Abschreibung von 25 Mill. Francs auf den Effektenbestand sich als erforderlich erweist. Die Red.) Der Präsident widerlegte dann das Gerücht, daß die Gesellschaft 19 Millionen sich geliehen hätte; es handelt sich dabei nicht um ein Darlehen an die Thomson-Houston-Co., sondern um ein solches an die von ihr finanzierten Tochterunternehmen unter Bürgschaft der Muttergesellschaft. Guillaillain fuhr fort: „Wir verfügen über ein Geschäftskapital von 40 Millionen, die voll eingezahlt worden sind, abgesehen von 2 Millionen Gründeraktien, von denen ein Teil bereits eingelöst ist. Die Aktionäre haben außerdem als Agio bei den letzten Aktienemissionen 25 Millionen eingezahlt, die gerade die Spezialreserve ausmachen, über die in der obenerwähnten Weise verfügt werden soll. Abgesehen von diesen 65 Millionen, hat die Gesellschaft 30 Millionen für Obligationen, deren Tilgung gleichfalls bereits begonnen hat. Diese 95 Millionen sind vielseitig angelegt; sie werden teils durch den Effektenbesitz dargestellt, der im Dezember 1901 mit 64 Mill. bewertet wurde und teils durch die Grundstücke, das Material, angefangene Arbeiten und den Ueberschuß des Bankierguthabens über die Verbindlichkeiten repräsentiert wird. Von den 64 Mill. des Effektenbesitzes werden 50 Millionen an der Börse notiert, während 14 Mill. in Gesellschaften angelegt sind, die erst im Werden begriffen sind, und deren Betrieb noch nicht aufgenommen ist. Der Präsident wies darauf hin, daß auch in anderen Industriezweigen ein Niedergang eingetreten ist und man auf eine noch weitere rückläufige Bewegung gefaßt sein müsse; aber dieser Zustand würde sich wieder zum Besseren wenden.“

Wie bereits gemeldet, wurden die betreffenden Anträge der Verwaltung angenommen. Auch bei der Thomson-Houston-Co. in Paris ist die Reaktion auf den Optimismus nicht ausgeblieben, der sich in der Elektrizitätsindustrie eine Zeit lang bemerkbar gemacht und zu Uebertreibungen in dem System der Tochtergesellschaften geführt hatte. B. T.

Neue Bücher und Flugschriften.

- Kohn, Moritz, Prof.** Elemente der Elektrotechnik. Nach Vorträgen, gehalten im Montanistischen Vereine in Pilsen. Mit 121 Abbildungen. Leipzig u. Wien. Franz Deuticke. Preis 250 Mk.
- Heilbrun, Rich. Dr.** Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Vollständig in 5 Lieferungen; 2. Lieferung Berlin, Georg Siemens. Preis 1.60 Mk.
- Vogel, Wolfg.** Das Motorzweirad und seine Behandlung. Berlin, Gust. Schmidt. Preis 1.50 Mk.
- Gallusser, H. Dr. Ing.** Ein Beitrag zur Vorausberechnung der Kommutationsverhältnisse bei Gleichstrommaschinen und des Spannungsabfalls bei Wechselstrom-Generatoren. Mit 32 Abbildungen. III. Band; 10. u. 11. Heft der Sammlung elektrotechnischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. E. Voit. Stuttgart, F. Enke. Preis 2.40 Mk.
- May, Dr. Oskar.** Anleitung für die Behandlung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Selbstverlag des Verfassers.
- Scheel, Karl u. Assmann, Rich.** Die Fortschritte der Physik i. J. 1902. Halbmonatliches Literaturverzeichnis. 1. Jahrgang. 20.—22. Heft. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis jährlich 4 Mk.
- Dunlap, J. R., Going, Ch. B. and Suplee, H. H.** The Engineering Magazine, an Industrial Review. Nov. and Dec. London and New-York. Price 3 Doll. a year.

Bücherbesprechung.

- Kohn, Moritz, Prof.** Elemente der Elektrotechnik.
Unter den zahlreichen kleinen populären Schriften über Elektrotechnik ist die vorliegende besonders zu empfehlen. Leichtfaßliche Darstellung bei wissenschaftlicher Genauigkeit treten hier rühmlich hervor.
- Heilbrun, Rich., Dr.** Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 2. Lieferung.
Schon in Heft 23, S. 260 hatten wir die 1. Lieferung dieser trefflichen populären Darstellung über Telegraphie und Telephonie besprochen. Die 2. Lieferung enthält noch weitere Vorbereitungen auf den eigentlichen Gegenstand: Induktion, Elektrostatik und chemische Stromwirkung. Dem Verfasser ist es gelungen, diesen für Laien einigermaßen spröden Stoff so zu behandeln, daß ein gutes Verständnis auch ohne Zuziehung umständlicher mathematischer Ableitungen erreicht wird. Es ist deswegen anzunehmen, daß der eigentliche Gegenstand des Werkes in den nächsten Lieferungen nicht minder verständlich behandelt sein wird. te
- May, Dr. Oskar.** Anweisung für die Behandlung elektrischer Licht- und Kraftanlagen.
Auf Grund der neueren Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker hat der Verf. in gemeinverständlicher Darstellung Anweisung gegeben, wie elektrische Licht- und Kraftanlagen behandelt werden müssen und zwar mit besonderer Rücksicht auf solche Besitzer von elektrischen Anlagen, welche selbst keine Elektrotechniker sind und wohl auch nicht über fachmännisch gebildetes Personal verfügen.
- Der Verfasser gibt zunächst Winke über die Bestellung elektrischer Installationen, sowie über die Behandlung elektrischer Licht- und Kraftanlagen beim Gebrauch. Dabei werden alle Einzelheiten, wie Installationsarbeiten, Isolationszustand, Betriebsräume mit besonderer Rücksicht auf Feuers- und Explosions-Gefahr, über elektrische Maschinen, Akkumulatoren, Apparaten u. s. w. erörtert. Auf die Leitungen, auch in trockenen und feuchten Räumen, in Schaufenstern und Warenhäusern, sowie auf die Sicherungen ist Bedacht genommen.

Nun folgt die Installation der Glüh- und Bogenlampen, die Handhabung elektrischer Maschinen und Apparate, sowie einige Bemerkungen über die Gefahren der Hochspannung.

Ratschläge über die Wahl des Installationsmaterials und über die Feuer-sicherheit unter verschiedenen Umständen bilden den Schluß dieser in hohem Grad nützlichen Broschüre.

*) Verlag der Hahnschen Buchhandlung, Hannover.

Polytechnisches.

Saug-Generatorgas-Anlagen.

Vortrag von Adolf Langen, Direktor der Gasmotoren-Fabrik Deutz.

I.

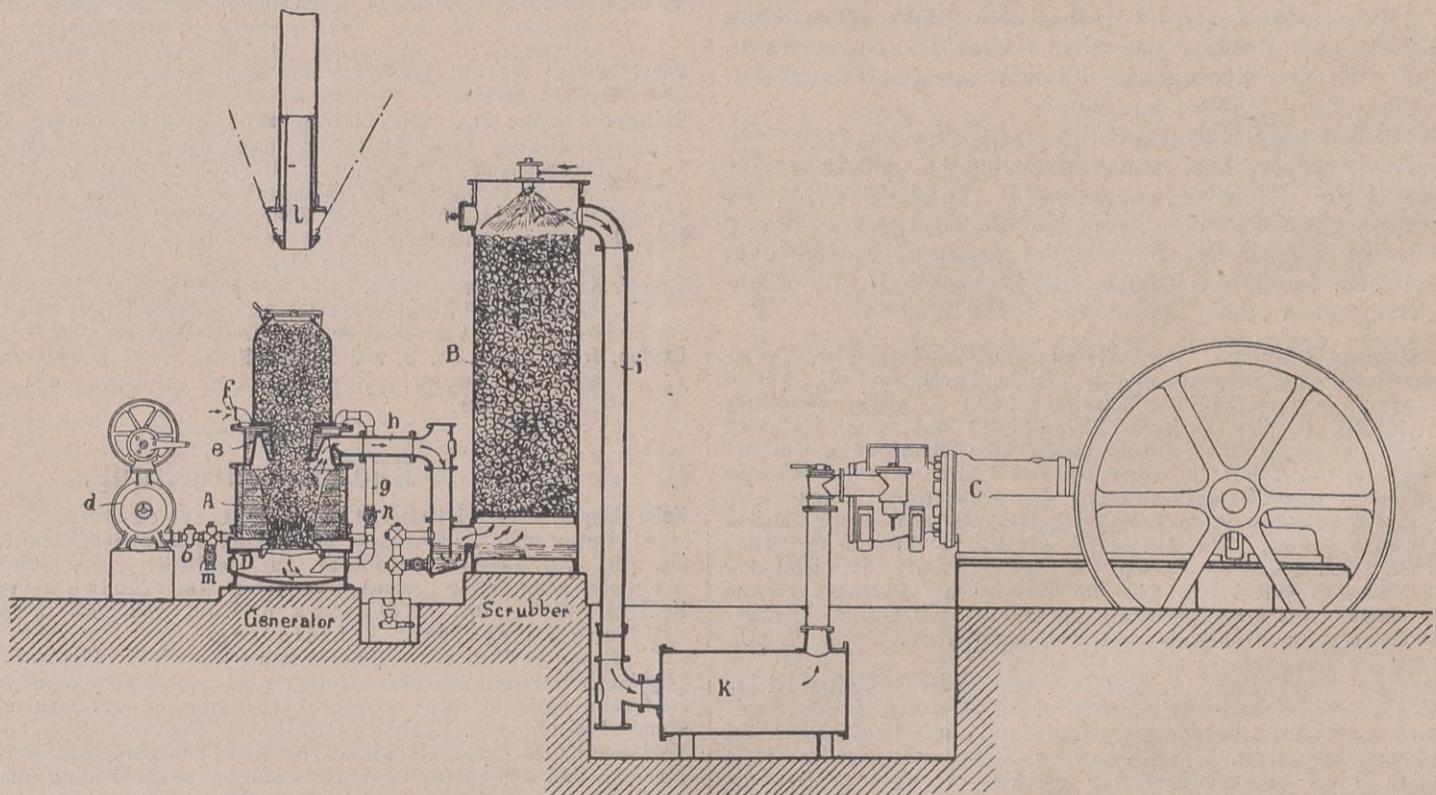
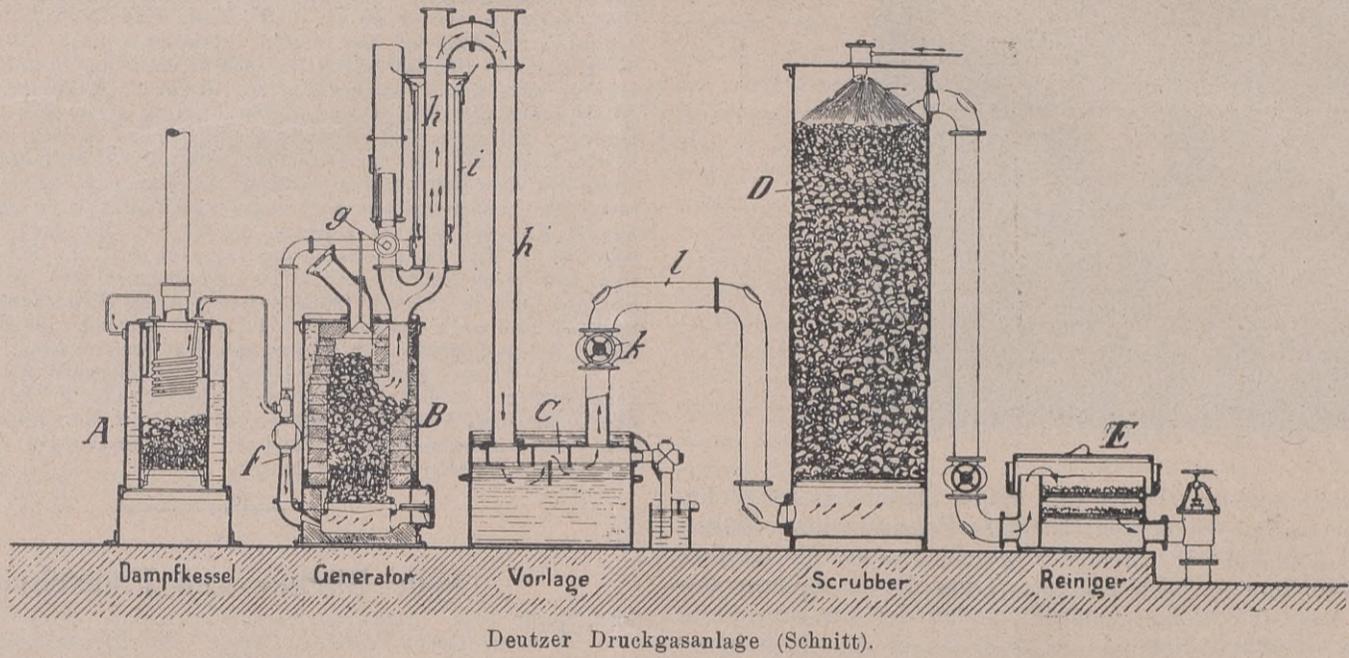
Die Frage der Krafterzeugung mittels Saug-Generatorgas hat neuerdings ein Interesse gefunden, welches sich soweit und allgemein verbreitet hat, daß es sich lohnen wird, näher auf die Gründe dieser Erscheinung einzugehen. Eine epochemachende Erfindung ist es nicht, wie die Meinung in wenig unterrichteten Kreisen wohl herrschen könnte; es handelt sich nicht um eine neue Art von Gas, ein Irrtum, der wohl daraus entstanden ist, daß man dem Generatorgas der Kürze halber den Namen „Sauggas“ gegeben hat, statt es, wie es richtiger ist, „Sauggeneratorgas“ zu nennen. Aus diesem Unterschied in der Bezeichnung ist schon ersichtlich, daß das Neue nicht in der Art des Gases, sondern in der veränderten Herstellungsweise des altbekannten Generatorgases liegt.

bedeutend ist, auch konnten bis vor Kurzem die Gasmaschinen überhaupt nicht in den heute vorliegenden Dimensionen ausgeführt werden.

Das neue System der Saug-Generatoren hat nun durch Schaffung einfacher und billiger Apparate das Anwendungsgebiet des Kraftgases bedeutend erweitert. Die direkte Umsetzung der Wärme der Kohle in mechanische Arbeit auf diese höchst rationelle Weise ist dadurch auch für kleinere Betriebe ermöglicht und so diese billige Kraftquelle der großen Zahl der kleineren Kraft-Konsumenten zugänglich gemacht. Hieraus erklärt sich also das neuerdings so rege Interesse für das Kraftgas.

Um nun die Unterschiede des alten Druckgas-Verfahrens gegenüber den neueren Saug-Generatoren möglichst zu verdeutlichen, sei in Kürze die Entwicklung derselben aus den alten Druckgas-Anlagen vorgeführt.

Um Generatorgas in Motoren verwenden zu können, wurde von Dowson vor ungefähr 20 Jahren das auch heute noch allgemein gebräuchliche Verfahren eingeführt. Als Erfinder des Verfahrens wird der Deutsche Ebelmen genannt. Für Heizzwecke war das Generatorgas schon längere Zeit in Anwendung; da handelt es sich hauptsächlich um Erzeugung hoher Temperaturen. Diese werden dadurch erreicht, daß man die Kohle zu Kohlenoxyd verbrennt und die dadurch freiwerdende Wärme benutzt, um das Gas möglichst heiß in den Verbrennungsprozeß eintreten zu lassen, wobei auch die Luft durch die



Deutzer Sauggasanlage für kleinere Kräfte (Schnitt).

Daß dieses Generatorgas bei der Verwendung in Gasmaschinen eine weit billigere Betriebskraft gibt als Dampf, ist längst allgemein bekannt. Vergleicht man z. B. die Resultate von Pumpwerken die mit Dampf und solchen, die mit Generatorgas arbeiten, so ergibt die Statistik für erstere auf 1 kg Brennstoff eine Leistung von durchschnittlich 167,000 kg, gegenüber 260,000 kg für letztere; bei Abnahmeversuchen wurden sogar bis zu 400,000 kg erreicht.

Die Statistik der Elektrizitätswerke zeigt ein ähnliches Verhältnis. Hier werden bei Dampfanlagen von 1000–3000 PS. aus einem Kilogramm Brennstoff von 210–530 Wattstunden erzeugt, während man bei Generatorgas 750 bis 1100 Wattstunden erhält. Zur Beurteilung der beiden Systeme sind diese Daten wohl mehr maßgebend als Garantiezahlen, die bei den kurzen mit vorzüglich geschultem Personal und meist unter Abzug der Leitungsverluste vorgenommenen Abnahmeversuche bei Dampfanlagen sowohl durch diese Umstände als auch das Anheizen der Kessel im späteren Betriebe ganz wesentlich im ungünstigen Sinne beeinflusst werden und zwar jedenfalls viel stärker, als dies beim Betrieb mit Generatorgas der Fall ist.

Trotz der Billigkeit des Generatorgas-Betriebes ist das Anwendungsgebiet desselben bis vor Kurzem ein verhältnismäßig beschränktes geblieben. Einerseits war das alte Generatorsystem für Anlagen unter 100 PS. sehr kompliziert, andererseits nimmt bei ganz großen Dampfanlagen der Kohlenverbrauch stark ab, sodaß die Differenz der Brennstoffkosten nicht mehr so

abziehenden Essengase vorgewärmt wird. Im Gegensatz hierzu ist der Hauptzweck der Kraftgaserzeugung die Umsetzung der Wärmemenge der Kohle mit möglichst hohem Wirkungsgrad in chemische Energie des kalten Gases, da nur dieses zur direkten Verwendung in Maschinen geeignet ist. Es muß also die bei der partiellen Verbrennung der Kohle zu Kohlenoxyd freiwerdende Wärme in einer Form gebunden werden, die sich auch im kalten Gase wiederfindet. Dies wurde dadurch erreicht, daß dem Generator außer der Luftzufuhr und gleichzeitig mit dieser größere Mengen Wasserdampf zugeführt wurden, aus dem sich unter Wärmebindung in der glühenden Kohle Wasserstoff bildete; das so entstehende Gas hat ungefähr folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	5 pCt.
Kohlenoxyd	26 "
Wasserstoff	17 "
Kohlenwasserstoff	2 "
Stickstoff	50 "

Der Heizwert dieses Gases beträgt ca. 1350 Calorien pro Kubikmeter.

Trotz des Einblasens von Wasserdampf verlassen nun die Gase den Generator immer noch mit einer Temperatur, die meist über 500° liegt. Nimmt man nun die Gasausbeute aus 1 kg Kohle zu 5 kg Gas an und setzt die mittlere spezifische Wärme zu 0,3 ein, so berechnet sich die in dem heißen

Generatorgas enthaltene Wärmemenge mit $5 \times 0,3 \times 500 = 750$ Cal. pro Kohle. Diese sind direkt als Verlust zu bezeichnen, weil das Gas vor Eintritt in die Maschine abgekühlt werden muß. Es gehen also von den 8000 Cal. aus 1 kg Kohle, 750 Cal., also ungefähr 10 pCt. verloren. Sehr naheliegend ist mithin der Gedanke, diese Wärme wiederzugewinnen und zwar durch Erzeugung des ohnehin notwendigen Dampfes, für den Dowson in einem kleinen Dampfkessel noch besondere Kohlen, die nicht an dem Generatorprozeß teilnahmen, anwandte. Auf 1 kg Kohle müssen im Generator mindestens 0,7 kg Wasser zugeführt werden, zu deren Verdampfung ca. 450 Cal. notwendig sind. Es stehen, wie oben berechnet, 750 Cal. zur Verfügung und ist also die Möglichkeit gegeben, diese zu 60 pCt. auszunützen. Die Mittel zur Ausführung solcher Apparate werden schon seit Jahren eronnen und erprobt. So ist z. B. in den Otto Gas-Engine-Works Philadelphia, einer Filiale der Gasmotorenfabrik Deutz, seit dem Jahre 1892 ein Gasmotor im Betrieb, der die Abgaswärme zur Dampfzerzeugung benutzt und auf den Herr Paul Winand ein amerikanisches Patent erhielt.

Bei der Erzeugung des Dampfes durch die Abgase fiel die Annehmlichkeit fort, Druck zur Verfügung zu haben und wie dies bisher von Dowson gemacht wurde, beim Anheizen und im Betrieb die Luft durch ein Dampfstrahlgebläse dem Generator unter Druck zuzuführen. Man griff daher zu dem Mittel, die Luft durch einen Ventilator dem Generator zuzuführen und auch der eben erwähnte Generator der Otto Gas Engine-Works in Philadelphia, arbeitet auf diese Weise. Zugleich wurde aber schon der Gedanke laut, die Saugwirkung des vorwärtsgehenden Gasmaschinenkolbens zur Förderung des nötigen Luftquantums zu benutzen. Im Jahre 1894 erhielt Bénier ein Patent auf eine Gasmaschine, die mit einer besonderen Pumpe versehen war, um das Gas aus dem Generator abzuzugeln. Im Jahre 1895 wurde C. Wigand ein deutsches Patent erteilt, das zum Gegenstand hatte, bei saugender Arbeitsweise der Maschine durch Einschaltung einer schwebenden Glasglocke die vom Motor herrührenden Druckschwankungen in der Saugleitung aufzuheben. Dies Patent wurde jedoch sehr bald fallen gelassen, weniger wohl aus dem Grunde, daß das Saugen keine Vorteile zu bieten schien, als vielmehr, weil man einsah, daß solche schwebenden Glocken ihren Zweck kaum erfüllen können, da zu ihrer Bewegung stets Druckdifferenzen vorhanden sein müssen. Ein eigentliches Patent auf die saugende Arbeitsweise an und für sich wurde nicht erteilt. Es sind also die Gedanken, die den heutigen Saug-Generatoren zugrunde liegen, nicht mehr neu, sowohl was Wärmeausnützung, als auch saugende Arbeitsweise angeht. An ihrer konstruktiven Ausgestaltung wurde an verschiedenen Stellen gleichzeitig gearbeitet und ist es daher kaum angängig, von einer einzelnen der Firmen oder Persönlichkeiten, als den Erfinder der Sauggas-Anlagen zu sprechen, die durch sinnreich konstruierte Apparate die Gedanken praktisch verwertet und das Saug-Verfahren weiten Kreisen bekannt gemacht haben.

Gehen wir nun näher auf die Einzelheiten dieser Konstruktion ein und vergleichen die neuen Sauggas-Anlagen wieder mit den alten Druckgas-Anlagen:

Eine solche ist nebenstehend bildlich dargestellt. Ein Dampfkessel, dessen Dampf sich im Injektor mit Luft mischt, preßt das Dampfluftgemisch unter den Rost des Generators; an der glühenden Kohlschicht bildet sich das Kraftgas. Dieses verläßt den Generator mit ca. 500°, geht durch die Wasservorlage, durch den Skrubber und den Sägemehltreiber zum Gasbehälter, von wo es der Verbrauchsstelle nach Bedarf zuströmt. Die Druckverhältnisse in den einzelnen Teilen der Apparate sind in den beigefügten Zahlen in mm Wassersäule angegeben. Im Dampfkessel herrscht ein Ueberdruck von ca. 4–6 Atm. Unter dem Rost wird ein Druck von ungefähr 250 mm Wassersäule injiziert; dieser Druck vermindert sich den Widerständen die das Gas zu durchströmen hat, entsprechend, sodaß er vor der Wasservorlage nur noch 150 mm und im Gasbehälter nur noch 50 mm beträgt.

An diesen Anlagen wurden nunmehr im Laufe der Jahre eine Reihe von Verbesserungen vorgenommen; diese erstreckten sich im Wesentlichen auf die Formgebung und Dimensionierung des Generatorschlachtes für verschiedene Brennstoffe und Kraftleistungen, die Ueberhitzung des Wasserdampfes und die Vorwärmung des Dampfluftgemisches. Natürlich mußten auch Erfahrungen gesammelt werden, die Gasmaschinen, die bis dahin vorwiegend mit Leuchtgas gearbeitet hatten, der veränderten Art des Brennstoffes anzupassen. Kurz, es wurden eine Reihe wichtiger Änderungen vorgenommen, und man kann einen Maßstab, für die speziell von der Gasmotoren-Fabrik Deutz auf diesem Gebiete gesammelten Erfahrungen, in Größe und Zahl der Generatorgasanlagen erhalten, die bis jetzt von der Firma in Betrieb gesetzt wurden. In den Jahren 1886 bis jetzt sind dies Generatoren von im Ganzen 19000 PS. und zwar in Größen von 35 bis 400 PS. Unter diesen Anlagen sind besonders hervorzuheben das Elektrizitätswerk der Stadt Giessen, zusammen 620 PS., das Elektrizitätswerk der Stadt Münster i. W. mit vier 200 PS. Maschinen, und das Wasser- und Elektrizitätswerk der Stadt Basel mit zusammen 1560 PS. darunter 4 mal 300 PS. Maschinen. Ein großer Teil dieser Anlagen arbeitet mit Koks. Dies ist besonders bei städtischen Werken vorteilhaft, die so den im eigenen Betriebe der Leuchtgasanstalt gewonnenen Koks verwerten. Eine Maschine von 1200 PS. war auf der Düsseldorfer Ausstellung mit Generatorgas im Betrieb. Daneben stand eine Sauggeneratorgasanlage von 10 PS. Die an dieser Reihe von Anlagen gemachten Erfahrungen sind natürlich auch den vor Kurzem auf den Markt gekommenen Anlagen zugute gekommen, und möchte ich hier besonders betonen, wie wertvoll es war, daß die Veränderungen an den Generatoren Hand in Hand mit denen an den Maschinen gehen.

Trotz der verschiedenen Verbesserungen an den Druckgasanlagen sind diese jedoch in ihren Hauptteilen geblieben und bestehen immer noch aus Dampfkessel, Generator, Wasservorlage, Skrubber, Sägemehltreiber und Gasometer. Dagegen zeigt das Bild der neuen Sauggasanlagen der Gasmotoren-Fabrik Deutz daß von den sechs Apparaten der Druckgasanlage im Wesentlichen nur zwei, der Generator und der Skrubber, übrig geblieben sind. An Stelle des Dampfkessels ist ein Verdampfer getreten, der direct auf den Generator aufgesetzt ist. Dieser Verdampfer besteht aus einem Gußstück, das bis zum Ueberlauf mit Wasser gefüllt ist; letzteres wird durch die strahlende Wärme der darunter liegenden Kohle und durch die heißen Gase, die eine in den Deckel eingegossene Falte durchstreichen, bis auf ca. 80° erwärmt. Ueber dem Wasserspiegel wird die Luft zugeführt, die hier eine der Temperatur des Wassers entsprechende Dampfmenge aufnimmt, das Dampfluftgemisch geht dann unter den Rost durch die Kohlschicht, wo es sich in Gas umsetzt, dieses verläßt, nachdem es einen Teil seiner Wärme an den Verdampfer abgegeben hat, den Generator. Die Wasservorlage der Druckgasanlage ist ersetzt durch den Wasserverschluß am Eingang des Skrubbers. Auch die Reinigung ist wesentlich vereinfacht, indem der Sägemehltreiber ganz in Wegfall gekommen ist, da sich dieser auch schon bei Druckgasanlagen teilweise als entbehrlich erwiesen hat. Dafür ist bei den neueren Anlagen besondere Sorgfalt auf die Ausbildung der Skrubber verwendet. Schließlich ist auch der Gasbehälter beseitigt worden, da derselbe durch das Saugverfahren unnötig geworden ist. Vom Skrubber geht das Gas direkt zu dem auch bei Druckgas notwendigen Gaskessel, der die Stelle des bei Leuchtgasmotoren üblichen Gummibeutes vertritt, und von hier zum Motor.

Die Arbeitsweise der Anlage ist nun die folgende:

Vor dem Anlassen des Motors muß der Generator, der vom Tage vorher noch in Glut bleibt, durch Handventilator angefanzt werden, bis das den Generator durch den Kamin verlassende Gas sicher brennt. Es sind hierzu ca. 10 Minuten erforderlich.

D. R. P.

„BERGMANN-MATERIAL“

D. R. P.

Isolir-Rohr mit Stahlpanzer

zur Verlegung elektrischer Leitungen. — Uebertrifft an Dauerhaftigkeit jede andere Verlegungs-Art.



Das

Bergmann-Isolir-Rohr

hat sich in allen Ländern Europas als geeignetstes Installationsmaterial bewährt und

Millionen Meter

sind seit den letzten 10 Jahren in erfolgreiche Verwendung gelangt.



Schutzmarke.

Bergmann-Elektricitäts-Werke, Aktiengesellschaft,

Abtheilung J (Installations-Material)

Fabrik für Isolir-Leitungsrohre und Special-Installations-Artikel für elektrische Anlagen.

33-35 Hennigsdorfer Str. BERLIN N. Hennigsdorfer Str. 33-35.

Telephon-Nummer: Amt II No. 1200 — Amt II 1899.

Telegramm-Adresse: Conduit-Berlin.

(3923 d)



„Bergmann-Material“

ist aus langjähriger Praxis hervorgegangen und ermöglicht elektrische Leitungen

„Feuersicher“

und

„Wasserdicht“

zu verlegen.

„Bergmann-Material“ hält an Orten Stand, wo jede andere Verlegungsmethode versagt.



Während des Betriebes saugt der Motor beim Vorwärtsgang des Kolbens das Gas aus dem Gastopf, sodaß in diesem ein Unterdruck von ca. 200 mm entsteht; infolgedessen strömt das Gas aus dem Skrubber, während der andern Hübe des Viertaktes nach, in dem Skrubber wird ein Unterdruck den Widerständen der Leitung entsprechend von ca. 100 mm Wassersäule erzeugt, und dieser Unterdruck genügt dazu, daß der äußere Druck der Atmosphäre durch den Verdampfer und durch die Kohlenschicht hindurch dem Skrubber neues Gas zugeführt. Wenn man die eingetragenen Druckhöhen mit den entsprechenden der Druckgasanlage vergleicht, so findet man, daß diese sämtlich um ca. 200 mm differieren; die Drucklage des Prozesses ist also nur verschoben, während die Differenzen innerhalb des Prozesses den gleichenden Widerständen entsprechend geblieben sind. Der Prozeß selbst ist also der gleiche geblieben wie der der Druckgeneratoren.

Eine Bedienung ist nun fast unnötig geworden. Das Kohlenauffüllen, das bisher bei den Druckgeneratoren und auch bei andern kleinen Kraftgasanlagen in Pausen von $\frac{1}{4}$ Stunde geschehen mußte, ist infolge des bei der Deutzer Konstruktion angewandten Fülltrichters nur alle 5–6 Stunden notwendig. Der Tropfwasserhahn zum Verdampfer kann nach einmaliger Einstellung stehen bleiben, da die Wasserführung so eingerichtet ist, daß stets Wasser aus dem Ueberlauf überfließt, unter dem Rost durchströmt, wo es die Roststäbe kühlt und dann in den Ueberlaufkasten des Skrubbers abfließt, sodaß es nicht genau auf die Wassermenge ankommt.

Die Grundlage zu dieser Konstruktion mit ihrer bedeutenden Vereinfachung der Apparate und der Bedienung bildeten die von der Gasmotoren-Fabrik Deutz im November 1900 also schon vor fast 2 Jahren begonnenen eingehenden Versuche.

Diese wurden an einem 60 und einem 16 PS. Generator vorgenommen, und erstreckten sich zunächst darauf, an entsprechenden Verdampfungsapparaten zu konstatieren, auf welche Weise die Abgaswärme am besten zur Dampferzeugung und Luffterhitzung ausgenutzt werden könne. Hierzu sind hauptsächlich 3 Wege möglich, die auch von den verschiedenen Firmen beschritten wurden.

Der erste ist der, mittelst des in die heißen Abgase eingespritzten Skrubberwassers, das sich auf ca. 70–80° erwärmt, die in den Gasen enthaltene Wärme zu sammeln und dann das heiße Skrubberwasser auf ein Gradierwerk zu leiten, wo dasselbe seine Wärme an die Verbrennungsluft unter Sättigung derselben abgibt. Hier geschieht also die Wärmeentnahme und ebenso die Wärmeabgabe durch Einspritzen des Wassers. Der zweite Weg ist der, das Wasser nicht direkt mit den heißen Gasen in Berührung zu bringen, sondern durch mit besonderen Heizflächen ausgerüstete Verdampfer zu erwärmen und dann durch die darüberstreichende Luft zu verdunsten. Die Luft sättigt sich und nimmt der Oberflächentemperatur des Wassers entsprechend Wasserdampf mit fort. Die Wärmeentnahme und Abgabe geschieht hier durch Oberflächen. Der dritte Weg ist der der direkten Verdampfung. Das Wasser wird in Röhrenkesseln durch die Abgaswärme zum Kochen gebracht und der entstehende Dampf nachher mit der Verbrennungsluft gemischt. Die Apparate waren so eingerichtet, daß man nach allen drei Verfahren arbeiten konnte, doch waren sie nicht für alle gleich geeignet, da man nicht von vornherein den Gang der Versuche übersehen konnte.

Bei den Versuchen, in einem Röhrenkessel mit den Abgasen Dampf zu erzeugen, zeigten sich nun verschiedene Schwierigkeiten. Zunächst war es kaum möglich, die nötigen Dampfmengen zu erzeugen, da bei dem verhältnismäßig niedrigen Temperaturgefälle von kaum 400° die Verdampfung schwach war. Es wurden große Heizflächen nötig, die nur bei größeren Gesamtdimensionen und zugleich Vergrößerung der an und für sich schon unangenehm fühlbaren Ausstrahlungsverluste erreichbar sind, wenn man nicht die lichte

Weite der Heizrohre auf ein Maß reduzierte, das bei den starken Verschmutzungen wieder zu Unzulänglichkeiten führte. Thatsächlich wurden bei vielen Apparaten, die nach dem Taylorsystem arbeiten, nicht die zur rationellen Durchführung des Generatorprozesses notwendigen Wassermengen verdampft. Ein anderer Uebelstand war der, daß es, wenn heiß geblasen wurde, sehr lange dauerte bis die Verdampfer einigermaßen auf den Beharrungszustand kamen und die richtige Dampfmenge lieferten. Besonders bei kleinen Apparaten, die häufig an- und abgesetzt werden, muß aber darauf gesehen werden, daß dieselben schnell Dampf geben, damit schnell gutes Gas erzeugt wird und zugleich die Verschlackung gering ist. Schließlich hatte man auch Gelegenheit die Stärke der Verschmutzung der Wandungen und den Einfluß dieser Verschmutzung auf die Größe der Verdampfung zu konstatieren. Die Versuche zwangen nun zu der Ueberzeugung, daß die Wahl des Systems wesentlich von der Größe der auszuführenden Anlagen abhängen muß. So liegt es im Wesen des ersten Verfahrens, welches man kurz das Gradierwerk-System bezeichnen kann, daß dasselbe wohl am vorteilhaftesten bei großen Anlagen ausgeführt wird. Es führt dasselbe wohl zu den einfachsten Apparaten, doch werden diese Berieselungsapparate bei kleinen Wärme- und Wassermengen nicht empfindlich genug sein. Angewandt ist dies System bei einer der größten bestehenden Generatorgasanlagen, derjenigen der Chemischen Fabrik von Brunner, Mond & Co. in Winnigton bei Manchester. Das dort erzeugte Gas wird nur zum geringen Teil als Kraftgas verwandt, hat aber die Zusammensetzung eines solchen und wird auch zur Wiedergewinnung des in demselben enthaltenen Ammonium-Sulphates vor der Verwendung vollständig abgekühlt; ein Bild von der Größe dieser Anlage kann man sich daraus machen, daß in jedem der 6 Generatoren in 24 Stunden 24 t Kohlen verfeuert werden, sodaß die Gesamtgas-Produktion für ca. 12000 PS. ausreichen würde.

Das dritte Verfahren, das der direkten Dampfbildung in Röhrenkesseln, ist unter anderem bei dem System Taylor angewandt worden. Nach diesem System arbeiten die meisten der heute auf dem Markt befindlichen kleinen Kraftgasanlagen. Für sehr kleine Anlagen, speziell in Verbindung mit dem Saugverfahren scheint dasselbe jedoch aus verschiedenen Gründen weniger empfehlenswert; dies zeigt sich auch dadurch, daß derartige Anlagen meistens mit einem von der Maschine angetriebenen Ventilator, also mit Druck arbeiten müssen. Der Hauptgrund hierfür ist darin zu erblicken, daß die aus oben angeführten Gründen schon möglichst klein zu haltenden Röhrenkessel bei diesen kleinen Anlagen unnatürlich zusammengedrängt werden müssen. In diesen kleinen Kessel muß nun möglichst viel Heizfläche hineingebracht werden, und sind daher eine größere Anzahl dünnwandiger Rohre mit Durchmessern von ca. $\frac{3}{4}$ “ gebräuchlich. Nun tritt das Gas aber ungerneigt in den Kessel, die engen Röhren verschmutzen leicht, und die Querschnitte, die beim Saugverfahren möglichst weit sein sollten, werden immer enger; zugleich wird durch die Verschmutzung die Verdampfung stark beeinflusst. Man ist bei derartigen Anlagen mindestens täglich, wenn nicht noch häufiger genötigt, die Kessel zu öffnen und die Rohre zu reinigen.

Aus diesem Grunde hat die Gasmotorenfabrik Deutz für die kleineren Apparate bis zu 60 PS. einen Wärmeaustauscher gewählt, der also nach dem dritten System, dem der Verdunstung bei Temperaturen unter 100° arbeitet. Die Heizfläche, die bei dem Verdampfungssystem bedeutend kleiner sein darf, ist so angeordnet, daß Schmutzansammlungen ausgeschlossen sind; die Querschnitte können so weit gehalten werden, daß selbst ein eventl. Staubansatz dem durchgesaugten Gas keinen größeren Widerstand bieten kann, und sind thatsächlich an den bisher ausgeführten Verdampfern, die schon seit Monaten im Betriebe sind, noch keine Reinigungen notwendig gewesen. Die Verdampfung ist daher auch stets eine gleichmäßige und sichert somit das rationelle Arbeiten des Generators.

(Schluß folgt.)

Illustrirte Prospekte stehen zu Diensten.

Adolf Bleichert & Co.

Leipzig-Gohlis. (3837 a)

Aelteste u. grösste Specialfabrik für den Bau von

Bleichert'schen



Drahtseilbahnen.

Einfachstes und billigstes Transportmittel zur Beförderung von Kohlen, Coks, Erzen, Holz, Torf, Asche, Ziegeln, Bruch- und Bausteinen etc., auf jede Entfernung sowie innerhalb Fabriken.

Ueberwindung aller Terrainschwierigkeiten mittels unseres in allen Kulturstaaten patentirten Kupplungsapparates

„Automat.“

Derselbe wirkt vollständig selbstthätig, sodass die Bedienungsmannschaft auf das geringste Maass beschränkt werden kann.

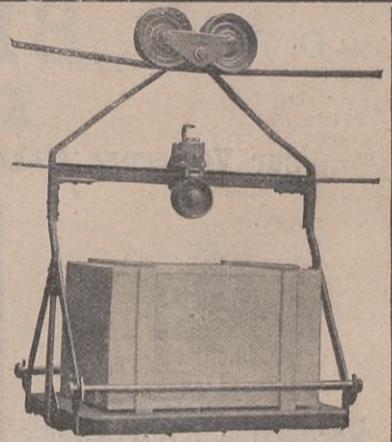


Es wurden von uns bereits mehr als 1400 Anlagen ausgeführt, darunter solche von 22000 Meter Länge, mit Steigungen von 1:1 m = 45° und Spannweiten von über 1000 Meter.

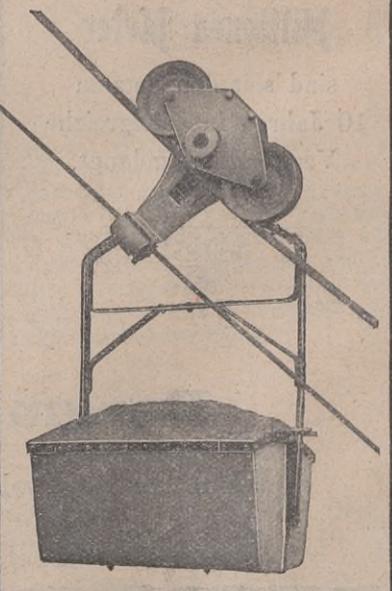
29 jährige Erfahrungen.

Prima Referenzen von ersten Firmen über ausgeführte Anlagen.

Goldene Medaillen und erste Preise.



Seilbahnwagen, ausgerüstet mit unserem Kupplungs-Apparat „Automat“ in einer Steigung von 45°.



Illustrirte Prospekte stehen zu Diensten.