

Elektrotechnische Rundschau

Elektrotechnische und polytechnische Rundschau

:: Anzeigen ::

werden mit 15 Pf. pro mm berechnet. Vorzugsplätze pro mm 20 Pf. Breite der Inseratenspalte 50 mm.
:: Erscheinungsweise ::
wöchentlich einmal.

Verlag und Geschäftsstelle:

W. Moeser Buchdruckerei

Hofbuchdrucker Seiner Majestät des Kaisers und Königs

Fernsprecher: Mpl. 1687 •• Berlin S. 14, Stallschreiberstraße 34. 35 •• Fernsprecher: Mpl. 8852

:: Bezugspreis ::

für Deutschland und Österreich-Ungarn: vierteljährlich Mk. 3,00. Ausland: jährl. Mk. 20,—
:: pränumerando ::

Alle für die Redaktion bestimmten Zuschriften werden an **W. Moeser Buchdruckerei, Berlin S. 14, Stallschreiberstraße 34/35**, erbeten. Beiträge sind willkommen und werden gut honoriert.

No. 19

Berlin, den 6. Mai 1914

XXXI. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis.

Die Frankesche Wechselstrommaschine für Messungen mit Sprechfrequenzströmen, S. 239. — Logarithmische Indikator-Diagramme, S. 243. — Turboalternator der Ateliers de Constructions Électriques, Charleroi, S. 246. — Die neuen Talsperrenkraftwerke des Ruhrtalsperrenvereins an der Lister- und Möhnetalsperre (Fortsetzung), S. 246. — Neues in der Technik und Industrie: Elektrotechnik, S. 248; Ausstellungen, S. 248; Recht und Gesetz, S. 249. — Markt- und Kursberichte: Lötzinn-Notierungen von A. Meyer, Hüttenwerk, S. 249; Der Kupferzuschlag, S. 249; Metallmarkt, S. 249. — Patentanmeldungen, S. 249.

Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.

Die Frankesche Wechselstrommaschine für Messungen mit Sprechfrequenzströmen.

Von J. Schmidt, Nürnberg.

Die im Jahre 1891 von Ad. Franke als Beamter des damaligen Telegraphen-Ingenieurbureaus, heutigen Telegraphen-Versuchsamts des Reichspostamts, zur Untersuchung von Fernsprechleitungen und Fernsprechapparaten konstruierte Wechselstrommaschine mußte im Hinblick auf die Entwicklung des Fernsprechwesens im letzten Jahrzehnt, besonders infolge der auf der Erfindung Pupins beruhenden Fortschritte, die nicht nur eine Erhöhung der Meßgenauigkeit, sondern auch eine Erweiterung des Meßbereiches als höchst wünschenswert erscheinen ließen, einer Umkonstruktion unterworfen werden. In Fig. 1 ist die Gesamtansicht dieser Wechselstrommaschine in ihrer neuesten Form dargestellt, wie sie seitens Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk zur Ausführung gelangt, während Fig. 2 einen Schnitt durch die Maschine wiedergibt. Die Maschine, welche auch in ihrer neuesten Form im Prinzip vollkommen der alten Ausführung entspricht, ist ein Wechselstrom-generator mit 2 elektrisch voneinander unabhängigen Ankern, welche die Wicklungen enthalten, in denen der hochperiodigen Wechselstrom induziert werden soll. Die EMK wird in den beiden Ankern durch ein rotierendes periodisches Magnetfeld erzeugt, das von außen her erregt wird. Man hat gleichsam 2 axial gekuppelte, d. h. synchron laufende Maschinen. Nach Fig. 2 sind zu diesem Zwecke auf der mittels des Motors M direkt angetriebenen Achse A die Bronze-Gußstücke G befestigt, welche einen schmiedeeisernen Hohlzylinder C tragen. Mit diesem ist ein weiterer, ebenfalls schmiedeeiserner Hohlzylinder C₁ durch die Bronzeringe B₁ B₂ fest verbunden, so daß beide sich konzentrisch drehen. An den beiden Stirnflächen der so entstandenen Trommel sind schmiedeeiserne Ringe R₁, R'₁, R₂ und R'₂ aufgesetzt, deren Gestalt aus Fig. 3 ersichtlich ist. Diese Polringe tragen je 40 gleichmäßig gearbeitete Zähne. Die äußeren Zähne stehen den inneren genau gegenüber. Der ringförmige Hohlraum zwischen den beiden Eisentrommeln C C₁ und den beiden Bronzeringen B₁ und B₂ ist durch eine Spule isolierten Kupferdrahtes ausgefüllt, deren Enden zu den oben auf der Maschine angebrachten Schleifringen F und F₁ geführt sind. Durch Bürsten, welche auf diesen Ringen*) schleifen, wird der Erregerstrom in die Spule geleitet, und dieser magnetisiert die beschriebene

Trommel derart, daß die magnetischen Kraftlinien in den beiden Eisenringen C und C₁ parallel zur Achse, aber in entgegengesetzten Richtungen verlaufen, also an der einen Stirnseite von außen nach innen, an der anderen von innen nach außen zwischen den Zähnen übergehen. Die Intensität des magnetischen Feldes zwischen den Eisenringen R'₁, R₂ und R'₂ ist nicht gleichmäßig, sondern sie wird am größten sein zwischen den Kuppen der Zähne und nach den Zwischenräumen zu stetig abnehmen. Man kann sich also das Magnetfeld entstanden denken durch Übereinanderlagerung eines um den ganzen Umfang konstanten und eines periodischen Feldes; die Länge der Periode dieses Feldes beträgt entsprechend der Entfernung zweier Zähne, $\frac{1}{10}$ des Kreisumfanges. In dieses rotierende Magnetfeld von wechselnder Stärke ragen nun die aus Hartgummi gedrehten Ankerringe G₁ und G₂ hinein, deren Querschnitt aus der Fig. 2 zu ersehen ist. Sie werden konzentrisch mit der rotierenden Trommel von Bronzestücken D₁ und D₂ getragen, welche auf die an den Lagern sitzenden, außen abgedrehten Rohre L₁ und L₂ aufgesetzt sind. Die Hartgummiringe tragen in gleichen Abständen auf dem Umfange 80 Einschnitte von solcher Tiefe, daß die in das Magnetfeld hineinragenden Teile der Ringe ganz durchschnitten und somit in 80 Zähne aufgelöst sind. Die Einschnitte nehmen die zickzackförmige Ankerwicklung auf, wie dies in Fig. 4 rechts durch die punktierte Linie angedeutet ist. Auf die in den einzelnen Einschnitten liegenden, der Achse parallelen Stücke der Wicklung wirkt das rotierende Magnetfeld. Der konstante Teil desselben induziert in jedem Stücke eine konstante EMK. In der hin- und hergehenden Wicklung sind aber diese Kräfte so gegeneinander gerichtet, daß sie sich gegenseitig aufheben. Das periodische Magnetfeld dagegen erzeugt in jedem Wicklungsstücke eine periodische EMK. Dabei sind die in dem 1., 3., 5. 79. Stücke erzeugten elektromotorischen Kräfte von gleicher Phase, weil diese 40 Stücke in jedem Augenblicke die gleiche Stellung zu den Eisenzähnen haben. Die in dem 2., 4., 6. 80. Stücke induzierten Kräfte werden dagegen um $\frac{1}{2}$ Periode gegen die ersteren verschoben sein. In der Wicklung sind die letzteren den ersteren entgegengerichtet, weshalb sich alle zu einer periodischen EMK addieren

*) Der ϕ dieser Schleifringe ist im Gegensatz zu früher jetzt möglichst klein gehalten, wodurch eine höhere Gleichmäßigkeit der

Tourenzahle erzielt wurde, da der Einfluß der veränderlichen Bürstenreibung vermindert ist.

müssen. Die Schwingungszahl dieser EMK ist das 40 fache der Tourenzahl der Maschine, weil bei einer Umdrehung der Trommel jedes Stück der Ankerwicklung 40 mal durch ein Maximum des Magnetfeldes hindurchtritt.*) Zur Herstellung der Anker-

um $\frac{1}{36}$ der ganzen Periode verschiebt. Die Ablesetrommel der Schraube ist in 60 Teile geteilt, so daß also jeder Teilstrich einer Phasenverschiebung von $10'$ entspricht.

Eine zweite Trommel ist so gekuppelt, das ein Teilstrich an ihrem Umfang einer ganzen Umdrehung der ersten Ablesetrommel entspricht.

Der andere Anker G_1 läßt sich durch eine Mikrometerschraube N_2 in der Richtung der Achse verschieben, während eine Drehung um die Achse durch eine in der Zeichnung nicht sichtbare Führung verhindert ist. Durch die Verschiebungen wird der Anker allmählich aus dem Magnetfelde herausgezogen und infolgedessen die Amplitude der in ihm induzierten EMK verringert. Letztere kann also durch die Einstellung der Mikrometerschraube gemessen werden, wenn ihre Abhängigkeit von derselben einmal ermittelt ist. Der Anker kann aus der

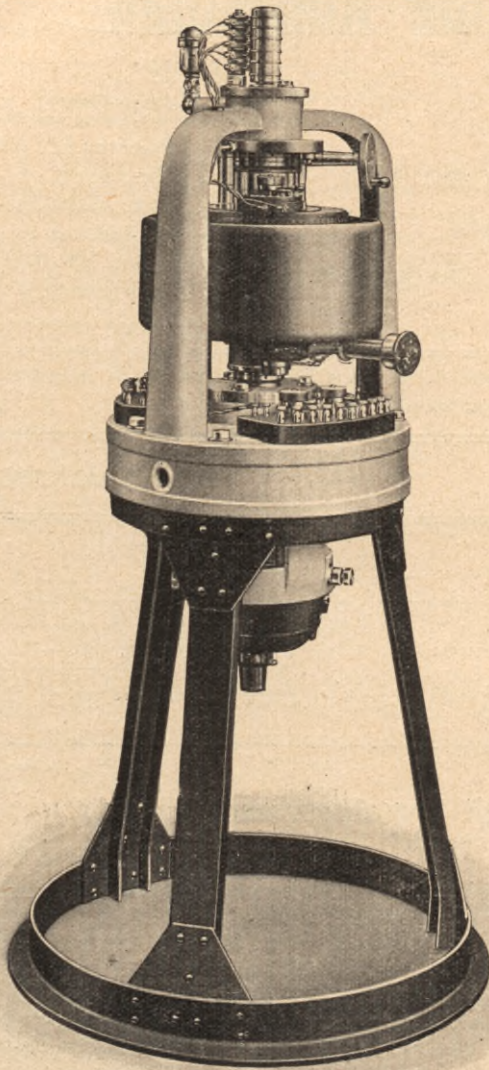


Fig. 1.

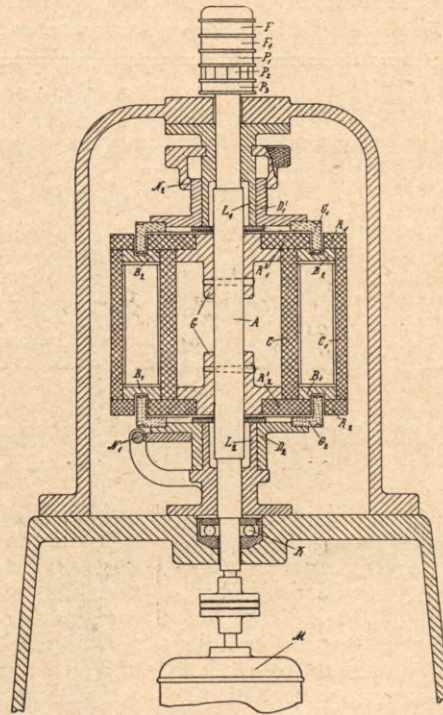


Fig. 2.

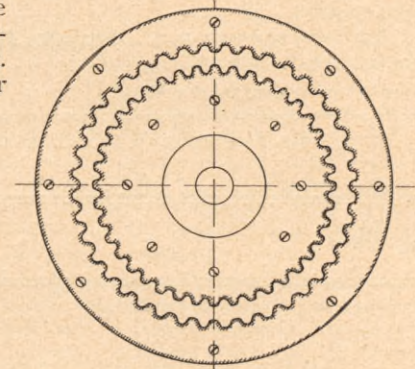


Fig. 3.

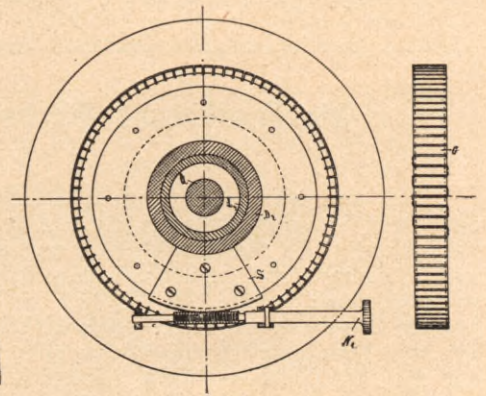


Fig. 4.

wicklung wurde eine aus 9 isolierten und dann verseilten Drähten von je 0,20 mm Φ bestehende Litze verwendet, welche 5 mal in der beschriebenen Art um den ganzen Anker ring herumgeführt ist. Jeder der Anker besitzt also 9 einander gleiche Wicklungen, deren Enden zu Kurbelschaltern geführt sind, so daß sie in beliebiger Zahl hintereinander geschaltet werden können. Außerdem ist in dem oberen Anker „ein“ Draht der Litze nach jedem Umgang um den Anker am Kontakt des Kurbelschalters geführt, wodurch es ermöglicht wird, ein, zwei und mehr Fünftel einer Ankerwicklung, d. h. eines Neuntels vom ganzen Anker einzuschalten, wie dies auch in dem Schema Fig. 5 klar zur Darstellung gebracht ist. Das den Anker G_2 tragende Bronzestück D_2 ist auf den Zylinder L_2 derart aufgesetzt, daß es in der Richtung der Achse unbeweglich, aber um die Achse herum drehbar ist. Eine Drehung desselben verursacht eine Phasenverschiebung der in dem Anker G_2 induzierten EMK gegen die im Anker G_1 erzeugte, und zwar wird die Phasenverschiebung eine halbe Periode betragen, wenn der Anker G_2 um $\frac{1}{8}$ des vollen Kreises gedreht ist. Um auf diese Weise beliebige Phasenverschiebungen hervorbringen und genau messen zu können, ist an dem Bronzestück B_2 — Fig. 4 — der Sektor S eines Zahnrades befestigt, in dessen Zähne eine Schraube ohne Ende N_1 eingreift. In Fig. 1 ist diese Schraube unten rechts von der Maschine deutlich sichtbar. Die Größe der Zähne ist so gewählt, daß eine volle Umdrehung der Schraube die Phase

Trommel ganz herausgezogen werden. Die Schraubenmutter trägt 100 Teilstriche. Die Zahl der ganzen Umdrehungen kann auch wieder an einem besonderen Index abgelesen werden. Fig. 6 zeigt diese Einrichtung für die Amplitudeneinstellung noch separat; ihre Anordnung ist aber auch in Fig. 1 kenntlich.

Eine achsiale Verschiebung der rotierenden Eisentrommel, welche das Verhältnis der in beiden Ankern erzeugten elektromotorischen Kräfte beeinflussen würde, kann nicht stattfinden, da die Trommel infolge ihrer Schwere auf dem Kugellager K unveränderlich aufliegt. Am oberen Ende der Achse A sind noch gemeinschaftlich mit den Schleifringen F und F_1 drei Schleifringe P_1, P_2, P_3 angebracht, deren mittlerer P_2 in 8 voneinander isolierte Segmente geteilt ist. Das 2., 4., 6. und 8. Segment ist mit dem Schleifring P_1 und das 1. und 5. Segment mit dem Schleifring P_3 leitend verbunden. Demnach wird eine an P_2 und P_1 mittels Kontaktbürsten geführte Gleichstromquelle bei jeder Umdrehung der Maschine viermal und an P_2 und P_3 zweimal unterbrochen, so daß man vermittels eines in den Stromkreis geschalteten Frequenzmessers jederzeit die Tourenzahl der Maschine ablesen, mithin auch die Periodenzahl der erzeugten EMK ermitteln kann.

Ein auf dem seitlich auf der Grundplatte der Maschine befindlichen Hartgummischaltbrett angeordneter Umschalter ermöglicht es, wahlweise 2 oder 4 Stromimpulse für jede Umdrehung dem Frequenzmesser zuzuführen. Hierdurch wird das Meßbereich der Zungenkämme verdoppelt. Die hierbei zur Anwendung kommende Schaltung ergibt sich aus dem Schema Fig. 7. Solange die Maschine langsam läuft, wird der Um-

*) Die höchste erreichbare Wechselzahl beträgt jetzt etwas über 2000 Perioden in der Sekunde, entsprechend einer Kreisfrequenz von $2\pi \cdot 2000 =$ zirka 13 000.

schalter U in der gezeichneten Weise auf den mit „niedrig“ bezeichneten Kontakt gestellt, wobei jede Umdrehung 4 Stromimpulse liefert; ist hierbei der Meßbereich des Instrumentes erschöpft, dann schaltet man um auf den im Schema mit „hoch“ bezeichneten Kontakt, wodurch für jede Umdrehung 2 Stromimpulse zur Wirkung kommen.

Ein passend abgestimmter Zungenfrequenzmesser, dessen Skaleneinteilung bzw. Bezifferung so gewählt ist, daß man direkt die Periodenzahl des Hochfrequenzstromes abliest, befindet sich auf dem als Zubehör zur Frankeschen Maschine gelieferten vorderen Schaltpulte, das neben dem Zungenfrequenzmesser Frahm'schen Systems in festem Zusammenbau die Starkstromwiderstände, Schalter, Sicherungen und Meßinstrumente zum Antrieb und zur Erregung der Wechselstrommaschine enthält und in den Abbildungen Fig. 8 und 8a in Vorder- wie in Rückansicht veranschaulicht ist.

Die auf dem Schaltpulte vorgesehenen und für den Antrieb dienenden Anlaß- und Regulierwiderstände sind genügend groß bemessen, um bei einer Netzspannung von 220 Volt noch die Maschine mit der niedrigsten verwendbaren Periodenzahl, d. i. zirka 300 pro Sekunde, zu betreiben. Die höchste zulässige Periodenzahl ist zirka 2000, während man bei einer Netzspannung von 110 Volt etwa 1400 Perioden pro Sekunde erreicht.

Der in den Fig. 8 und 8a seitlich links ersichtliche Stufenschalter mit Kurbelverstellung ermöglicht die sprunghafte

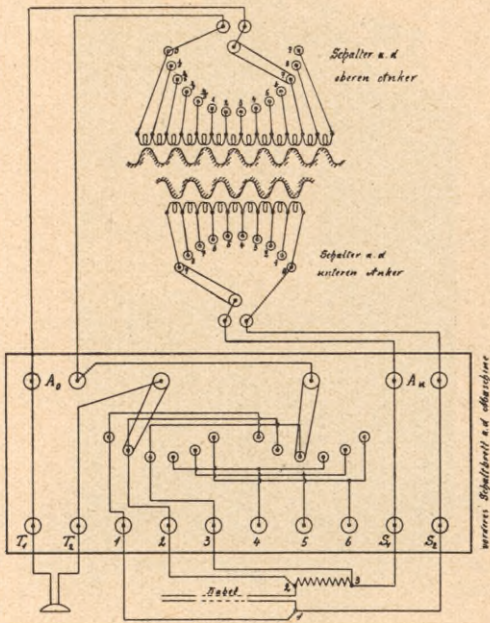


Fig. 5.

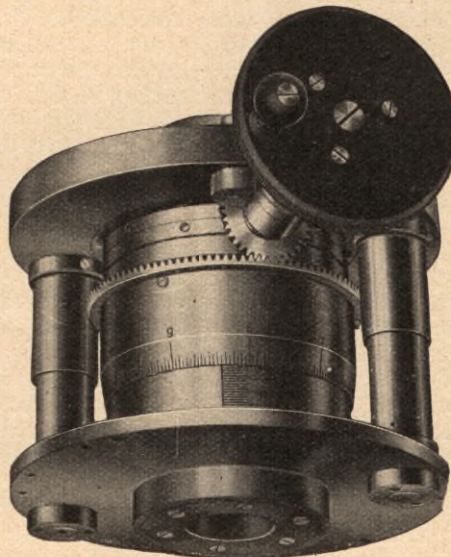


Fig. 6.

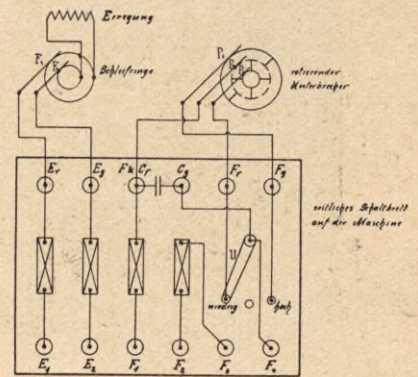


Fig. 7.

Regulierung des Stromes für den Motoranker, während die Feinregulierung durch einen über dem Kurbelschalter angeordneten Schieberwiderstand — Fig. 8 und 8a links —, der mit diesem in Serie liegt und so bemessen ist, daß er etwa 3 Stufen ersetzt, geschieht. Beim Betrieb mit 110 Volt genügt der Schieberwiderstand allein zum Anlassen. Der Ankerstrom des Motors durchfließt das auf dem Schaltpulte vorn links montierte Amperemeter. Dieser Strom soll beim Anlassen 4 Amp. nicht übersteigen und darf bei dauerndem Betrieb maximal 2 Amp. betragen. Der die Schenkel des Motors durchfließende Strom, welcher 0,4 Amp. nicht übersteigen kann, wird durch dieses Amperemeter nicht mit angezeigt. Beim Anschluß an 220 Volt muß der Schenkelwiderstand verdoppelt werden, was in einfacher Weise durch die Benutzung einer am Pult besonders gekennzeichneten Anschlußklemme erzielt wird. Zwecks Erhöhung der Tourenzahl der Maschine — bei 110 Volt — kann mittels eines weiter vorgesehenen Schieberwiderstandes, der Schenkelstrom des Motors abgeschwächt und dadurch die Periodenzahl von zirka 1300 auf etwa 1400 gesteigert werden. Dieser Widerstand gewinnt noch eine besondere Bedeutung dann, wenn Akkumulatoren zum Betriebe der Maschine zur Verfügung stehen. Die vorgenommene Schaltung des Pultes ermöglicht den Anschluß getrennter Stromquellen für den Motoranker und die Motorschenkel, wobei ein doppelpoliger Ausschalter beide Stromkreise unterbricht.

Kann von der Akkumulatorenbatterie für den Motoranker

eine konstante Spannung abgezweigt werden, die — nach gänzlich ausgeschalteten Anlaßwiderständen — nahezu die gewünschte Umlaufgeschwindigkeit ergibt, dann kann durch Verändern des Schenkelwiderstandes eine Feinregulierung erfolgen, die einer Regulierung im Ankerstromkreis wesentlich vorzuziehen ist. Die Konstanz der Geschwindigkeit ist bei dieser Regulierung eine sehr gute. Der Motoranker nimmt, entsprechend den kleinen Belastungsschwankungen, mehr oder weniger Strom auf, da sein Eigenwiderstand nur klein und die Batterie ohne Vorschaltwiderstand angeschlossen ist. Dabei ist natürlich die Aufstellung von zwei getrennten Batterien nicht notwendig, da die Ankerspannung von einer Gruppe der 110-Volt-Batterie, die den Schenkelstrom liefert, abgezweigt werden kann. Die gleiche Stromquelle, welche die Motorschenkel erregt, speist über einen besonderen doppelpoligen Ausschalter — Fig. 8a — die an dem biegsamen Arm befindliche Glühlampe zur Beleuchtung der Schalttafel sowie der beiden links und rechts von dieser Lampe montierten Steckdosen zum Anschluß von Hand- oder Stehlampen und außerdem den Zungenfrequenzmesser. Dieser ist so beziffert, daß er in Verbindung mit dem rotierenden Unterbrecher an der Maschine die direkte Ablesung der Periodenzahlen 300 bis 1200 gestattet. Beim Betrieb mit 220 Volt ist auch hier der Widerstand durch Benutzung einer besonderen Anschlußklemme zu verdoppeln.

Die Erregung der Maschinen erfolgt durch Gleichstrom. Der Widerstand der Erregerwicklung ist zur Vermeidung von allzu hoher Selbstinduktion klein gewählt, was auch noch den Vorteil bietet, daß man mit einer kleinen Anzahl von Akkumulatoren speisen kann und dann konstante Erregung erzielt. Die Vorschaltwiderstände im Schaltpult sind auch an dieser Stelle so bemessen, daß der Strom auch einem Netz mit 220 Volt entnommen werden kann. Die Stromstärke kann dann zwischen 1 und 5 Amp. eingestellt werden,

bei kleinerer Spannung natürlich auch unter 1 Amp. Die Grobregulierung erfolgt durch einen Stufenschalter mit Kurbel, die Feinregulierung durch einen Schieberwiderstand. Der Strommesser befindet sich auf der Schalttafel vorn rechts. Bei Dauerbetrieb soll die Erregerstromstärke zirka 3 Amp. nicht überschreiten, wenn auch für einige Stunden 4 Amp. und vorübergehend auch 5 Amp. zulässig sind.

Die Spannung der Betriebsstromquellen, ob Netz oder Akkumulatoren, kann an dem auf der Schalttafel vorn in der Mitte ersichtlichen Voltmeter gemessen werden. Der rechts daneben befindliche Umschalter dient zur wahlweisen Anlegung des Voltmeters an die drei Stromquellen, nämlich 1. für den Motorankerstrom, 2. für Motorschenkel, Licht und Frequenzmesser und 3. für die Erregung der Maschine. Erfolgt diese Erregung mit Akkumulatoren bei weniger als 25 Volt, dann kann bei der entsprechenden Stellung des Umschalters die Empfindlichkeit des Voltmeters durch Niederdrücken einer links neben dem Instrumente angeordneten Taste verzehnfacht werden.

Die Verbindung des Schaltpultes mit der Maschine geschieht entweder durch kurze Drähte, wenn unmittelbar an der Maschine Messungen vorgenommen werden sollen, oder durch beliebig verlängerte Leitungen, unter Umständen auch durch ein mehrdriges Kabel, wenn z. B. die Maschine nur als Stromquelle für eine Meßbrücke oder dergl. benutzt wird. In jedem Falle hat man aber die Möglichkeit, das Anlassen, Regulieren der Geschwindigkeit und das Erregen vom Arbeitsplatze aus

zu vollziehen. Die Anschlüsse werden stets so angelegt, daß jedesmal zwei gleichlautende Klemmen an Pult und Maschine miteinander verbunden werden. Beginnt man mit der oberen Klemmenreihe am Pult — Fig. 8a —, so wird die erste Klemme links E_1 verbunden mit der Klemme E_1 an dem seitlichen Klemmenbrett auf der Maschine. Dementsprechend E_2 mit E_2 . Hierdurch ist die Erregerwicklung der Maschine mit dem Schaltpult verbunden. In gleicher Weise verbindet man die dritte Klemme F_1 mit F_1 an der Maschine. Hinsichtlich der Klemme F_4 ist zu berücksichtigen, ob eine Spannung von 110 oder eine solche von 220 Volt zur Verfügung steht, und wäre im ersteren Falle gemäß einer Überschrift die linke und im letzteren die rechte Klemme mit F_4 an der Maschine zu verbinden, während die Klemmen F_2 und F_3 offen bleiben. Ein kleiner auf der Maschine hinter den Klemmen F sitzender Umschalter verbindet den Zungenfrequenzmesser des Schaltpultes mit dem rotierenden Unterbrecher der Maschine in der Weise, daß bei der Stellung „niedrig“ der „schwarz“ bezifferte Meßbereich 300 bis 600 und bei der Stellung „hoch“ der „rot“

bezifferte Meßbereich 600 bis 1200 Perioden pro Sekunde eingeschaltet ist.

Für den Antriebsmotor kommen die letzten fünf Klemmen der oberen Reihe in Betracht, und wird die mit N_1 bezeichnete Klemme mit N_1 direkt am Motor — unter der Maschine — verbunden, während bei N_2 in der gleichen Weise wie bei dem Frequenzmesser zu beachten ist, ob 110 oder 220 Volt benutzt werden, indem bei 110 Volt die linke, bei 220 Volt die rechte Klemme mit N_2 am Motor verbunden wird. Die letzten Klemmen A_1 und A_2 werden mit A_1 und A_2 am Motor verbunden.*)

Die untere Klemmenreihe am Schaltpult enthält 4 Klemmenpaare, wovon 3 Paare mit Netz I, Netz II und Netz III bezeichnet sind. Entsprechend der Lage dieser Klemmen zu der oberen Reihe ist Netz I für den Motoranker, II für die Motorschenkel, Licht und Frequenzmesser und III für die Erregung der Maschine bestimmt. Netz I und Netz III können beliebige Spannungen bis zu 220 Volt haben, dagegen muß Netz II mindestens 100 Volt und darf höchstens 240 Volt haben. Von zirka 150 Volt ab wird die zweite mit 220 Volt bezeichnete Klemme für N_2 benutzt und ebenso die zweite Klemme „220“ für F_4 . Man kann allerdings auch alle 3 „Netz“-Klemmenpaare an ein und dasselbe Netz anschließen.

Von den in Fig. 8a über der oberen Klemmenreihe sichtbaren Ausschaltern und Stöpselsicherungen sind der Schalter und die Sicherungen links für den Erregerstrom, der Ausschalter und die Sicherungen in der Mitte nur für den Frequenzmesser und das Licht, und der Ausschalter sowie die Sicherungen rechts für den Antriebsmotor, d. h. für den Anker- und den Schenkelstrom bestimmt.

Sind alle Verbindungen zwischen dem Schaltpult und der Maschine hergestellt, so wird durch Schließen der bis dahin geöffneten Ausschalter der Anschluß an die Stromquellen vor-

genommen und sodann die Kurbel und der Schieber für „Erregung der Maschine“ sowie der Schieber „Motoranker“ in die äußerste Stellung nach der Pfeilrichtung „mehr Widerstand“ gebracht; dabei können die Kurbel „Motoranker“ und der Schieber „Motorfeld“ der Pfeilrichtung entgegen bis zum Anschlag ver-

stellt sein. Der kleine Umschalter an der Maschine für den Frequenzmesser wird auf „niedrig“ gestellt, worauf die auf der Rückseite des Pultes befindlichen Ausschalter geschlossen werden können. Nunmehr wird der Schieber „Motoranker“ so weit gegen die Pfeilrichtung gerückt, bis das an derselben Seite montierte Amperemeter etwa 3 Amp. anzeigt. Wenn alles in Ordnung, dann läuft hierbei die Maschine von selbst an, der Stromverbrauch wird nach und nach geringer und kann mittels des Schiebers so lange auf 3 Amp. nachreguliert werden, bis die Tourenzahl die gewünschte Höhe erreicht hat, was man ja ohne weiteres am Zungenfrequenzmesser erkennt, bei dem zunächst die Zunge über der Ziffer 300 zu schwingen beginnt. Sobald alle Zungen bis „600“ vibrieren haben, wird der Umschalter auf „hoch“ gestellt, dann vibrieren zunächst wieder die Zungen bei „600 rot“ (= 300 schwarz) usw. In dem Augenblick, in welchem die gewünschte Periodenzahl angezeigt wird, hat man den Ankerstrom durch Drehen der Kurbel und Vor-rücken des Schiebers lediglich so einzustellen, daß keine weitere Änderung der Geschwindigkeit mehr erfolgt. Spannungsschwankungen des Netzes werden durch Verstellen des Schiebers ausgeglichen.

Sollte die Netzspannung nicht ganz ausreichen, um bei der Minimumstellung von Kurbel- und Schieberwiderstand die gewünschte Geschwindigkeit zu erzeugen, so läßt sich diese noch durch Vergrößern des mit „Motorfeld“ bezeichneten Widerstandes steigern, und wenn auch dieser noch nicht ausreichen würde,

so kann man irgendeinen Widerstand noch hinzufügen, der eine Dauerbelastung mit zirka 0,4 Amp. verträgt. Dieser Widerstand kann an dem neben den Anschlußklemmen für Netz I sich befindenden Klemmenpaar eingeschaltet werden. Dabei darf jedoch nicht versäumt werden, diese Einschaltung bzw. das Öffnen der Kurzschlußlasche nur bei ausgeschaltetem Motorstrom vorzunehmen, da sonst die Ankersicherung durchbrennen könnte.

Der Widerstand im Schenkelstrom kann außer zur Geschwindigkeitserhöhung auch zum Einregulieren einer bestimmten Gewindigkeit benutzt werden, wie z. B. auch mit Hilfe von Stimmgabeln von entfernter Stelle aus, worauf auch ein über den Klemmen angeordnetes Schild „Fernregulierung“ hinweist.

Kann eine besondere Spannung für den Motoranker abgezweigt werden, so vollzieht sich das Anlassen in etwas anderer Weise als wie vor. Es kann in diesem Falle der Kurbelwiderstand „Motoranker“ wieder ohne weiteres auf Null geschaltet werden und geschieht das Anlassen mittels des Schieberwiderstandes „Motoranker“, bis auch hier der Schieber die äußerste — Null — Stellung erreicht hat. Auch hier dürfen 3 Amp. nicht überschritten werden. Ist das Motorfeld mit 110 Volt erregt, dann erreicht man beispielsweise mit



Fig. 8.



Fig. 8a.

*) Die zuerst fertig gestellten Maschinen tragen auf den Klemmen am Motor noch abweichende Bezeichnungen und C, A, B, D an Stelle von N_1 , A_1 , A_2 , N_2 lauten.

40 Volt Ankerspannung zirka 450 Perioden pro Sekunde; durch Einschalten des Schieberwiderstandes „Motorfeld“ kann man die Periodenzahl um zirka 5% erhöhen bzw. einregulieren. Die Geschwindigkeit ist proportional der Ankerspannung; man erzielt also z. B. mit 80 Volt 900 Perioden usw.

Bei der Erregung der Maschine ist lediglich darauf zu achten, daß durch Verstellen der Widerstandskontakte — Kurbel für Grobregulierung und Schieber für Feinregulierung — die früher angegebenen Stromstärken nicht überschritten werden. Es empfiehlt sich, selbst bei kürzeren Unterbrechungen der Messungen die Erregung auszuschalten, dagegen die Maschine weiterlaufen zu lassen.

Im großen und ganzen gestalten sich das Anlassen und Regulieren der Maschine in verhältnismäßig einfacher Weise, und wird die Inbetriebsetzung der Maschine durch die Benutzung des beschriebenen Schaltpultes sehr erleichtert.

Die Einrichtungen sind, wie vor erwähnt, so ausgebildet, daß Antrieb und Erregung der Maschine aus einem einzigen Netz mit 220 oder 110 Volt oder auch aus getrennten Netzen bzw. Akkumulatorenbatterien gespeist werden können.

Wie schon aus der Abbildung Fig. 1 zu ersehen, konnten durch die senkrechte Anordnung der Achse vor allem die äußeren Abmessungen der Maschine und damit der Raumbedarf auf das Äußerste beschränkt werden; dies insbesondere auch dadurch, daß das Untergestell, auf dem die eigentliche Maschine ruht, verhältnismäßig klein als schmiedeeiserner Dreifuß ausgebildet ist. Die rotierenden Teile laufen in Kugellagern. Der Antriebsmotor hängt unterhalb der Maschine zwischen den Füßen des Eisengestells und ist mit dieser durch eine Leder-scheibenkupplung verbunden. Die eigentliche Maschine und der Motor können durch Lösen weniger Schrauben vom Untergestell abgenommen und dann in 2 Kasten verpackt werden; der eiserne Fuß kommt unverpackt zum Versand. Die Maschine wird, nachdem sie auf den dreibeinigen Eisenfuß gehoben ist, von unten her mittels 6 Schrauben mit sechskantigem Kopf befestigt. Die Befestigung des unterhalb der Maschine angebrachten Motors geschieht in der Weise, daß man zunächst nur 2 Diametral gegenüberliegende Schrauben, die dann in die ausgeschlitzten Löcher des Motoraufhängebügels gehören, einige Gänge tief einzieht. Der Motor wird so weit angehoben, daß die Schenkel des Anhängebügels gegen die Grundplatte der Maschine stoßen. Die Kupplungsscheiben auf der Motor- bzw. Maschinenachse müssen dabei so stehen, daß die Mitnehmerstifte

durch die zugehörigen Löcher sich stecken lassen. Dann wird der ganze Motor herumdrehet, bis die vorerwähnten 2 Schrauben in die Schlitze des Bügels gleiten und so den Motor festhalten. Nunmehr werden die beiden anderen Schrauben durch die Löcher des Bügels gezogen und schließlich der Motor an allen 4 Stellen mittels des beigegebenen Schlüssels festgeschraubt. Unterhalb der Grundplatte wird durch Einklemmen in die hinter dem Beobachtungsfenster befindliche Feder der Ölbehälter eingehängt, der das Öl aus den Abflußröhren der beiden Lager auffängt. Die Aufstellung ist also einfach und ist die Maschine ohne jedes Neueinstellen stets wieder sofort gebrauchsfertig, was bei einem Apparat für sehr genaue Messungen wichtig ist und nur durch die senkrechte Anordnung der Achse erzielt wurde. Bei der alten wagerechten Anordnung der Achse konnte deren Einstellung nach jeder Ortsveränderung nicht umgangen werden. Die in Fig. 4 und 6 dargestellten Vorrichtungen zur Einstellung der Amplitude und Phase sind gleichfalls Neukonstruktionen; die Einstellungen und ihre Ablesungen können schnell und bequem vor sich gehen. Besonders die Phaseneinstellung ist jetzt so zuverlässig, daß man Phasenverschiebungen bis auf etwa 2 Minuten feststellen kann.

Die eingangs erwähnte Erweiterung des Meßbereiches konnte bei der hier beschriebenen Ausführungsform gegenüber der ursprünglichen Maschine durch die günstigere Unterteilung der Ankerwicklungen erzielt werden, und man kann jetzt bis etwa $\frac{1}{2}$ von der stromgebenden EMK messen. Die Größe des meßbaren Scheinwiderstandes ist nach oben hin begrenzt durch die Empfindlichkeit des Nullinstrumentes; mit einem Präzisionsfernrohr sind noch Scheinwiderstände von zirka 200 000 Ohm meßbar. Die untere Grenze ist gegeben durch den inneren Widerstand des stromliefernden Ankers, der bei voller Spannung etwa 60 Ohm hat und dessen Selbstinduktion vernachlässigt werden kann. Der kleinste meßbare Widerstand ergibt sich zu zirka 0,03 Ohm. Infolge Vermehrung der Zähne, was eine Vergrößerung der Windungszahl der beiden Anker ermöglichte, und durch die Verstärkung des Querschnitts der Ankerwicklungen sowie der Tiefe der Anker und der Dicke der Polringe wurde auch eine wesentliche Erhöhung der Leistung erreicht.

Neben einer beträchtlich erhöhten Genauigkeit der Messungen gestattet die neue Ausführungsform auch eine bequeme Handhabung. Für verschiedene Messungen an Fernsprechleitungen ist die Maschine ein fast unentbehrlicher Apparat geworden und wird es auch in Zukunft bleiben.

Logarithmische Indikator-Diagramme.

Prof. J. P. Clayton*) zeigte, daß man durch Übertragung der gewöhnlichen Indikator-Diagramme auf Logarithmenpapier Kurven erhält, die manche Eigentümlichkeiten der Diagramme deutlicher hervortreten lassen.

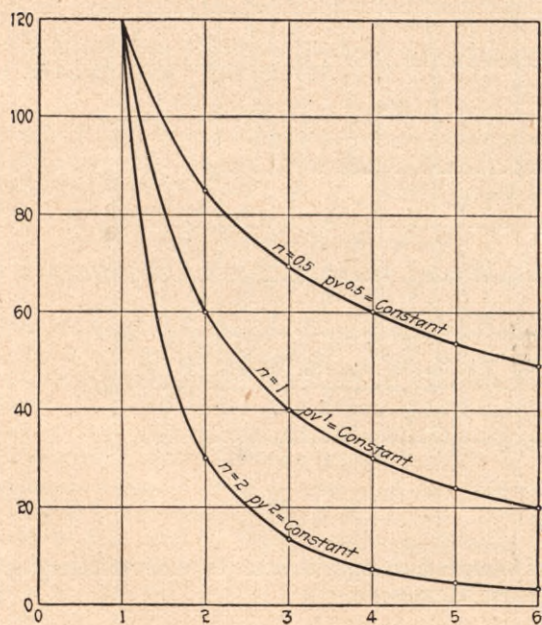


Fig. 1.

*) J. Paul Clayton, „A new analysis of the cylinder performance of reciprocating engines“.

Bekanntlich folgen die Expansions- und Kompressionskurven des Dampf-Diagrammes der Gleichung der Polytrope $P \cdot V^n = C$.

Hierin bedeutet P den Druck, V das Volumen, C eine Kon-

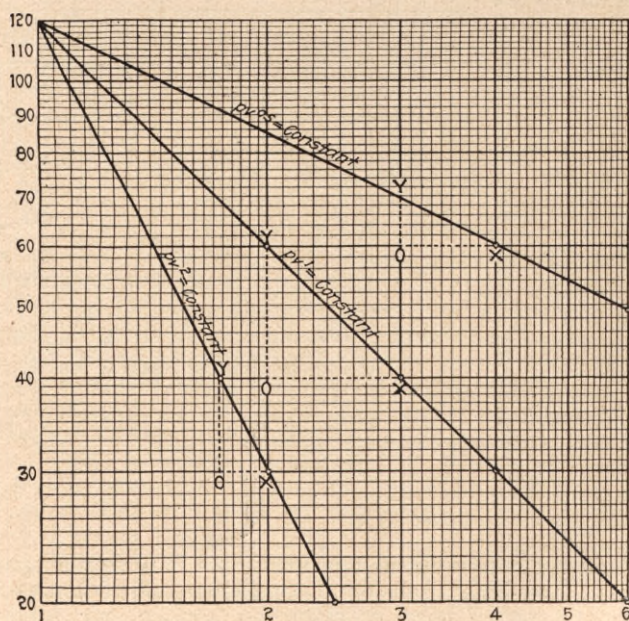


Fig. 2.

stante und n einen Exponenten, dessen Wert zwischen 0,70 und 1,34 liegt. Fig. 1 zeigt die Kurven, die man erhält, wenn

die Gleichungen $P \cdot V^{0.5} = 120$, $P \cdot V^1 = 120$, $P \cdot V^2 = 120$ zeichnerisch dargestellt werden unter Benutzung des gewöhnlichen Koordinatenpapiers (Millimeterpapiers). Als Abszisse ist das Volumen V und als Ordinate der Druck P aufgetragen. Auf logarithmischem Koordinatenpapier ergibt die graphische Darstellung dieser Gleichungen gerade Linien an Stelle der Hyperbeln (Fig. 2). Den verschiedenen Werten von n entsprechen verschiedene Neigungswinkel dieser Geraden.

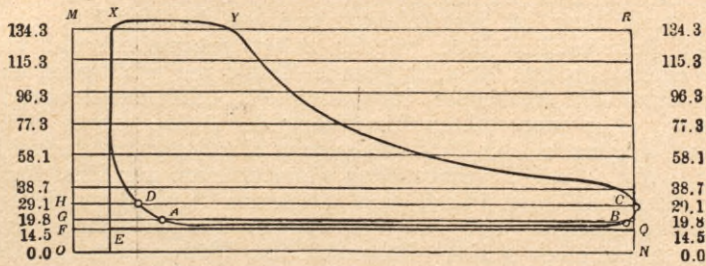


Fig. 3.

Beweis: Wir logarithmieren die Gleichung

$$P \cdot V^n = C$$

und erhalten $\log P + n \cdot \log V = \log C$
oder $\log P = -n \cdot \log V + \log C$.

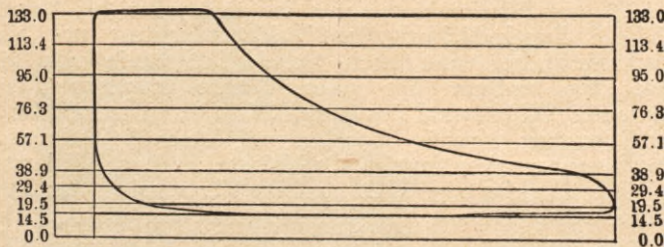


Fig. 4.

Das ist in anderer Form die Gleichung der Geraden

$$y = a \cdot x + b.$$

n entspricht dem Richtungsfaktor (Tangente des Neigungswinkels) der Geraden.

Hub) bei 114 Umdrehungen in der Minute genommen worden sind. Fig. 3 zeigt das Diagramm der Kurbelseite (Kolbenstange 5,56 cm Durchmesser) und Fig. 4 das der Deckelseite. Um die Übertragung auf Log-Papier vornehmen zu können, müssen wir Druck P und Volumen V in absoluten Werten haben. Zu diesem Zweck wird die Nulllinie des Druckes ON (zu ermitteln aus der Barometerablesung) parallel zu der vom Schreibstift gezeichneten Atmosphärenlinie gezogen. Da der schädliche Raum auf der Kurbelseite 7,04 % des vom Kolben bestrichenen

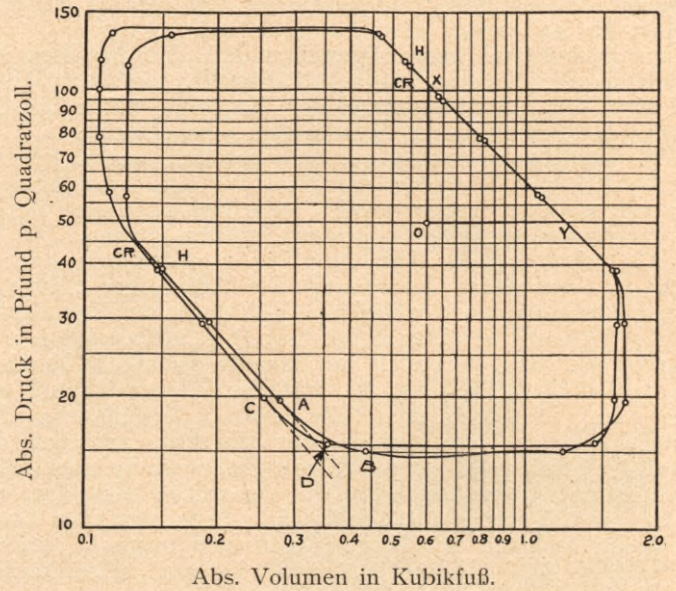


Fig. 5.

Raumes betrug, so erhalten wir in F den Nullpunkt des Volumens, wenn EF (Fig. 3) gleich 7,04 % der Länge EQ gemacht wird. Auf der Deckelseite war der schädliche Raum gleich 7,89 % des Hubvolumens. Durch Horizontalschnitte, die in Fig. 3 und 4 durch die Angabe des absoluten Druckes in Pfund pro Quadratzoll* bezeichnet sind, werden Diagrammpunkte

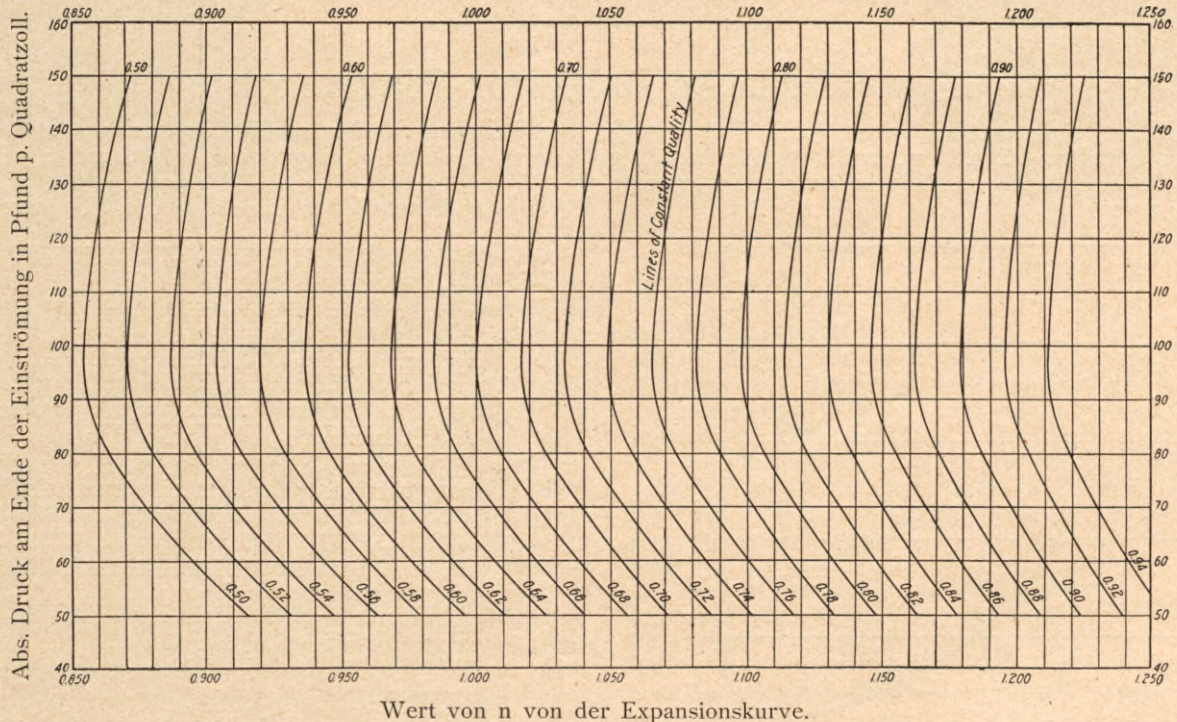


Fig. 6.

Wenn wir nun in einem logarithmierten Indikator-Diagramm, abgekürzt: Log-Diagramm, die Expansions- und Kompressionskurven als gerade Linien erhalten, so können wir schließen, daß sie das Gesetz $P \cdot V^n = C$ darstellen; wobei der Exponent n aus der Neigung dieser Geraden ermittelt werden kann.

In Fig. 3 und 4 sind Indikator-Diagramme wiedergegeben, die an einer Corliß-Auspuffmaschine (30,53 cm Bohrung, 60,96 cm

markiert, die nun auf logarithmisches Koordinatenpapier übertragen werden können.

* Um die Diagramme des Claytonschen Originals verwenden zu können, wurden die amerikanischen Maßangaben beibehalten. Für die Umrechnung in das metrische System setze man: 14,2 Pfund pro Quadratzoll = 1 kg pro cm^2 . 1 Kubikfuß = 28,23 l.

Fig. 5 zeigt das aus Fig. 3 und 4 abgeleitete Log-Diagramm; als Abszisse ist das dem Abstände der Diagrammpunkte von OM entsprechende Zylindervolumen in Kubikfuß gewählt. Die Buchstaben CR und H bezeichnen das zur Kurbel- bzw. Deckel-seite gehörige Log-Diagramm.

An Stelle der Expansionshyperbel zeigt das Log-Diagramm eine Gerade; ihren Neigungsfaktor n können wir ermitteln aus

$$n = \frac{OX}{OY} = \frac{28,1}{27,9} = 1,007.$$

Dem Druck $P = 100$ Pfund pro Quadratzoll entspricht (vgl. Fig. 5) ein Volumen $V = 0,62$ Kubikfuß; demnach erhalten wir hier als Gleichung der Expansionskurve aus

$$P \cdot V^n = 100 \cdot 0,62^{1,007} = 0,668$$

$$P \cdot V^{1,007} = 0,668.$$

Aus einer großen Anzahl von Versuchen wurde gefunden, daß n hauptsächlich von der Dampfmenge am Anfang der Expansion abhängt, und daß Änderungen des Einströmdruckes, der Füllung und der Umlaufzahl in weiten Grenzen keinen erheblichen Einfluß haben, wenn die Dampffuchtigkeit dieselbe bleibt. Es war deshalb möglich, aus den für die Versuchsmaschine gefundenen Werten eine (lineare) Gleichung abzuleiten,

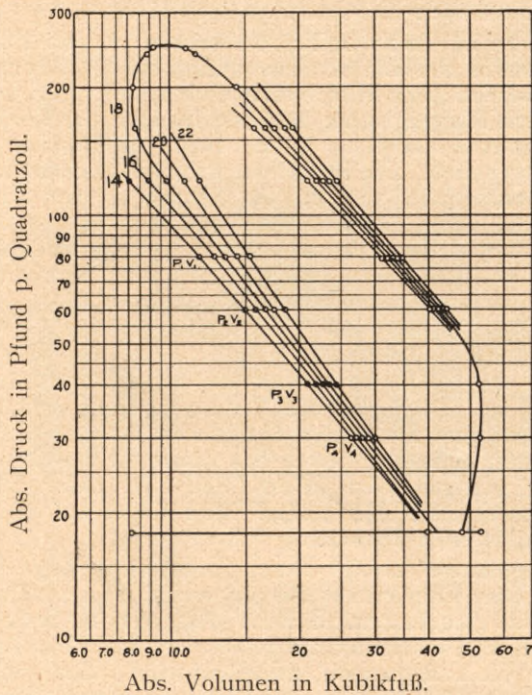


Fig. 7.

die auch für Maschinen ähnlicher Art (mit ungeheiztem Zylinder) gebraucht werden kann. Sie lautet:

$$X = 1,245 \cdot n - 0,576.$$

Hierin ist mit X die in der Gewichtseinheit Dampfgemisch enthaltene Gewichtsmenge Dampf bezeichnet. Setzen wir den aus Fig. 5 gewonnenen Wert $n = 1,007$ in diese Formel ein, so erhalten wir

$$X = 1,245 \cdot 1,007 - 0,576 = 0,677.$$

d. h. 1 kg Dampfgemisch enthielt 0,677 kg Dampf und 0,323 kg Wasser.

Zur Begründung des soeben Dargelegten ist in Fig. 6 der Zusammenhang zwischen absolutem Druck p am Anfang der Expansion, Dampfgemischverhältnis X und Exponent n gegeben. Die Ordinatenkala läßt p in Pfund pro Quadratzoll, und die Abszissenskala die Exponenten n ablesen. Die eingetragenen Kurven verbinden Punkte, die den gleichen Wert X haben.

In unserem Beispiel (Fig. 3) ist $p = 129$ und $n = 1,007$; für diese Werte findet man in Fig. 6 $X = 0,68$. In 1 kg Dampfgemisch waren also 0,68 kg Dampf und 0,32 Wasser enthalten. Man sieht aus Fig. 6, daß bei niedrigen Drücken eine Verbesserung des aus der Formel gefundenen Wertes X nötig werden kann.

In der einfachen Bestimmung der Dampffuchtigkeit liegt ein Vorzug des Log-Diagrammes; man kann mit ziemlich großer Genauigkeit (es wird angegeben: auf 4% genau) den Dampf-

verbrauch der Maschine bestimmen, wenn dieser Wert X bekannt ist. Die zeitraubenden genauen Methoden zur Bestimmung des Dampfverbrauches (Messen des Kondensats oder des Kesselspeisewassers) sind in vielen Fällen, z. B. bei schwankender Belastung, bei Lokomotiven usw., ausgeschlossen, und das einfache Indikator-Diagramm gibt bei Vernachlässigung der Dampffuchtigkeit ganz unzuverlässige Werte.

Bestimmung des schädlichen Raumes: Bei der Besprechung der Fig. 3, 4, 5 wurde gezeigt, daß man zur Aufzeichnung des Log-Diagrammes den schädlichen Raum kennen muß. Seine Größe kann man an der fertigen Maschine etwa durch einen Verdrängungsversuch (Auffüllen des schädlichen Raumes mit Wasser) ermitteln, aber es ist auch möglich, sie aus dem Log-Diagramm abzuleiten. Wie eine einfache Überlegung zeigt, kann die Expansions- bzw. Kompressionskurve nur dann eine Gerade werden, wenn sie unter Annahme des richtigen schädlichen Raumes aufgetragen wurde. Als Beispiel ist in Fig. 7 (Log-Diagramm einer Gasmaschine) das Diagramm für den richtigen Betrag des schädlichen Raumes (18%) voll ausgezeichnet. Es sind aber auch für die Werte 14%, 16%, 20%, und 22% die Expansions- und Kompressionskurven eingetragen, um den Einfluß einer fehlerhaften Annahme dieser Größe zu zeigen. Nur für 18% erhält man Gerade, die den andern

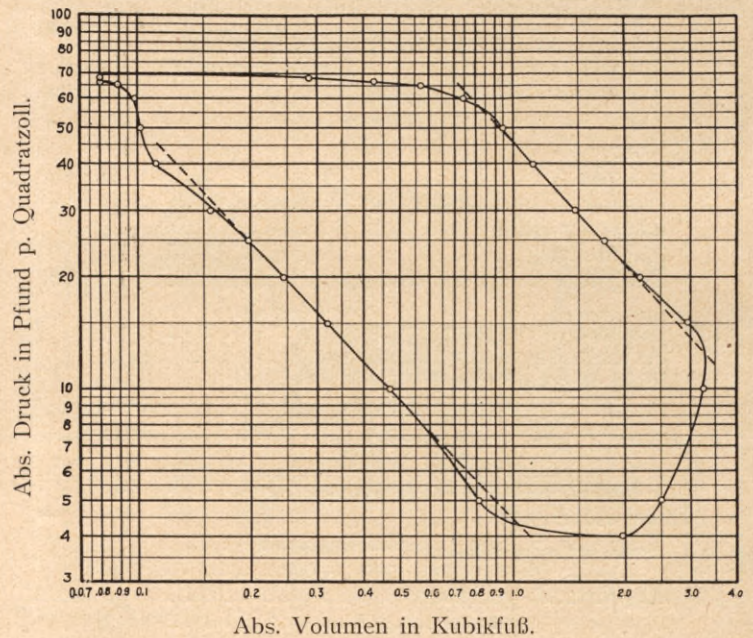


Fig. 8.

Werten entsprechenden Linien sind von dieser nach beiden Seiten abgelenkt. Das Verfahren kann versagen, wenn große Dampflässigkeitsverluste oder starke Kondensation im Zylinder vorhanden sind.

Dampflässigkeitsverluste: Das Gesetz $P \cdot V^n = C$ gilt nur, wenn das Gewicht des Dampfgemisches während der Expansion bzw. Kompression konstant bleibt. Ändert es sich durch Über- oder Abströmen von Dampf infolge von Undichtigkeiten im Zylinder, so erhält man an Stelle der Geraden, die der Polytrope entspricht, eine Kurve im Log-Diagramm. Als Beispiel zeigt Fig. 8 ein Log-Diagramm (Corlis-Maschine 35,5 cm Bohrung, 88,9 cm Hub), das am Anfang der Expansion und Ende der Kompression ein Abströmen von Dampf aus dem Zylinder erkennen läßt. Die unteren Enden der Kurven zeigen ein Nachströmen von Dampf infolge von Undichtigkeiten der Einlaßhäne. Aus vielen ähnlichen Diagrammen wurde gefunden, daß Dampflässigkeitsverluste gewöhnlich nur den Anfang und das Ende der Kurven beeinflussen (der Druckunterschied nach außen ist da am größten), daß dagegen der mittlere Teil der Polytrope folgt. Daher wird empfohlen, das mittlere Drittel der Expansions- und Kompressionskurve als besonders zuverlässig für die Ermittlung von n usw. zu benutzen.

Das Logarithmieren von Indikator-Diagrammen kann auch erfolgreich für Kompressoren jeder Art angewendet werden.

Arnold Bombe.

Turboalternator der Ateliers de Constructions Électriques, Charleroi.

Auf Tafel 4 geben wir Schnittzeichnungen eines Turboalternators wieder, der im vorigen Jahr von der A. C. E. C. ausgeführt wurde. Seine hauptsächlichsten Daten*) sind folgende:

Leistung	6000 kVA
Spannung	6600 V
Stromstärke	526 A
Drehzahl	1500 p. min
Frequenz	50 p. sc
Stator kern:	
Bohrung	1140 mm
Außerer Kerndurchmesser	2030 "
Radiale Kernstärke	445 "
Axiale Kernlänge, gesamt	1270 "
Zahl der Luftkanäle	25
Axiale Länge eines Kanals	10 mm
" " des Kerneisens	1020 "
Zahl der Nuten	72
Radiale Tiefe einer Nut	62,5 mm
Periphere Breite " "	22 "
Statorwicklung:	
Zahl der Phasen	3
" " induzierten Leiter auf dem Umfang	216
" " Spulen	36
" " Windungen pro Nut übereinander	3
" " " " nebeneinander	1
Maß eines Leiters radial	27 mm
" " " " peripher	23 "
Rotor:	
Polzahl	4
Außerer Durchmesser der Polflächen	1085 mm
Zahl der Zähne pro Pol	4
Zahnteilung	10°
Periphere Breite der Nut an der Zahnkrone	20 mm
" " " " im Innern	37 "
Radiale Tiefe der Nut	127 "
Axiale Länge des Rotorkerns	1130 "
Zahl der Luftkanäle	22
Axiale Länge eines Kanals	10 mm
" " des Blechkerns	910 "
Innerer Durchmesser des Kerns	511 "
Radiale Stärke des Kerns	160 "
Rotorwicklung:	
Zahl der Spulen pro Pol	3
" " Windungen pro Spule	30
Kupfermaß, peripher	30 mm
" " radial	3 "

Die Stator kernbleche ruhen in einem hohlen gußeisernen Ring und werden von einer Anzahl axialer Rippen getragen. In den inneren Kranz werden in üblicher Weise Flanschen eingesetzt, die durch Schraubenbolzen zusammengepreßt werden. Letztere liegen teilweise im Eisenkern. Die Flanschen gehen nur bis zum Grunde der Nuten. Um ein Brummen durch Schwingungen der äußersten Zahnbleche zu vermeiden, liegen zwischen Flansch und Kern eine Anzahl stärkerer Bleche, deren Zähne treppenförmig abgesetzt sind.

*) Die Maßzahlen sind nicht ganz genau.

Die Leiter liegen in ganz offenen Nuten. Sie sind mit mehreren Schichten Isoliermaterial umhüllt. Alle 3 Leiter einer Spule stecken in einer Micanitröhre. Um sie beim Austritt aus den Nuten zu stützen, sind mehrere Scheiben Isoliermaterial außen an den Flanschen angebracht, die mit Zähnen zwischen die vorstehenden Röhren greifen. Die Spulen haben alle gleiche Gestalt, dadurch kommen zwar, Fig. 1 untere Hälfte, alle Phasen mit ihren Stirnverbindungen nebeneinander zu liegen, so daß die Baulänge der Wicklung größer wird, aber das „Gefüge“ wird gleichmäßiger, so daß die mechanische Versteifung besser wird. Diese erfolgt durch Rippen und eine größere Anzahl Bolzen, die alle Stirnverbindungen zu einem festen Ganzen mechanisch zusammenfassen.

Die Statorbleche sind direkt auf die Welle aufgeschoben und werden gegen Drehung durch einen Keil gesichert. Wie aus Fig. 3 zu ersehen, hat die Maschine keine ausgeprägten Pole, sondern eine Anzahl großer Nuten, die je 10° voneinander abstehen. Die mittelsten 3 Nuten sind ausgelassen, so daß die Erregerwicklung auf 3 Spulen pro Pol verteilt ist. Um das Leiterbündel in jeder Nut ist eine Lage Isoliermaterial gefaltet, die in einer Isolierille liegt. An der Nutenöffnung liegt gegen den verschließenden Keil noch ein Isolierblatt.

Der Kern ist durch Luftkanäle in eine Anzahl Pakete zerlegt, die durch 2 Flansche zusammengehalten werden. Diese Flansche werden beim Bau hydraulisch zusammengepreßt, und dann werden Ringsegmente in Aussparungen der Welle gelegt. Diese Segmente werden durch kleine Schrauben an den Flanschen gehalten. Die Flanschen haben Nuten ähnlich denen in den Kernblechen, so daß ein Schwingen der Zahnbleche nicht eintreten kann. Die Kernnuten stehen radial, um Biegebungsbeanspruchungen der Bleche infolge der Zentrifugalkraft zu vermeiden.

Sämtliche 6 Spulen pro Polpaar sind an den Stirnseiten zu einem Bündel zusammengefaßt, so daß man dort nur 2 Pakete Stirnverbindungen sieht. Dadurch ist es möglich, sie sicherer mechanisch untereinander zu vereinen als bei 4 Paketen. Zur Versteifung ist ein Ring auf die Welle aufgesetzt, an dem 2 Teile angeschraubt sind, die zwischen sich und den beiden Flanschen je 2 Leiterbündel lassen. Über das ganze ist ein sehr kräftiger Bronzering gezogen. An jedem Ende sitzt dann der äußere Flansch aus Bronze. Der ganze Rotor bildet auf diese Weise einen geschlossenen Zylinder.

Die Ventilation erfolgt durch künstlichen Zug. Die Luft wird aus dem Fundamentkeller in einen, Fig. 1 rechts sichtbaren, Kanal eingeblasen. Seine Fortsetzung im Statorgehäuse ist durch eine Zwischenwand geteilt, so daß dem Rotor und dem Stator die Luft getrennt zugeführt wird. Dies erfolgt durch 2 konzentrische Ringkanäle. Dem inneren stehen Öffnungen in den Bronzeflanschen gegenüber. Durch sie gelangt die Luft in halbkreisförmige Nuten in der Welle, durch die sie den Kanälen im Kern zugeführt wird. Von dem äußeren Ringkanal tritt die Luft in einen mit Schaufeln versehenen und am Rotor befestigten Ring, der sie gegen die Statorwicklung bläst.

An beiden Enden des Rotors ist je ein Schleifring befestigt.

Die Welle ist in Lagern mit Kugelbewegung gelagert. Die Laufflächen sind gegen die Umgebung staubdicht abgeschlossen.

Die neuen Talsperrenkraftwerke des Ruhrtalsperrenvereins an der Lister- und Möhnetalsperre.

Von Heinr. Zimmer, Essen-Ruhr.

(Fortsetzung.)

Ein zweites, weitaus größeres Talsperrenkraftwerk erbaut der Ruhrtalsperrenverein zurzeit an der Möhnetalsperre, die mit 130 Millionen Kubikmeter Stauraum die zweitgrößte Sperre Europas ist. Bei etwa den gleichen Gefällverhältnissen wie an der Listertalsperre verfügt das Möhnetalsperrenwerk über eine Mittelwassermenge von 7,8 m³/sek. Die zu erwartende Jahresleistung beträgt etwa 12 bis 14 Millionen Kilowattstunden. Das Werk ist vom Ruhrtalsperrenverein an das Westfälische Verbands-Elektrizitätswerk A.-G., Dortmund, auf 35 Jahre verpachtet. Vertragsmäßig steht den Pächtern das Recht zu, täglich mindestens 12 000 kWst in 4 Stunden zu erzeugen, also in dieser Zeit mit einer Höchstbelastung von 3000 kW entsprechend etwa 4500 PS zu arbeiten. Da es sich mit dem

Hauptzweck der Talsperre, nämlich die Wasserführung der Ruhr zu regeln und in wasserarmen Zeiten zu vermehren, nicht verträgt, daß die im Verlauf von 24 Stunden gleichmäßig abzugebende Wassermenge stoßweise innerhalb 4 Stunden abgelassen wird, war die Anlage eines Ausgleichweiher von 450 000 m³ Fassungsraum nötig, aus welchem trotz unregelmäßiger Abgabe aus der Sperre und aus dem Kraftwerk gleichmäßig entnommen werden kann.

Das Kraftwerk, das mit Rücksicht auf das Größenverhältnis zur Mauer hier von letzterer abgerückt ist und ziemlich hoch zwischen dem Abflußgraben des Sturzbettes und dem Ausgleichweiher zu stehen kommt, erhält 4 Drehstromerzeuger, Fabrikate der Firma Brown, Boveri & Co., Mannheim, von je 1200 kW

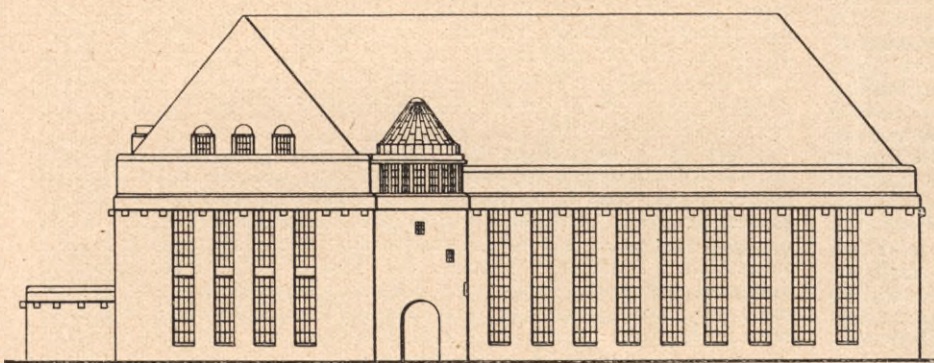
tatsächlicher Leistung bei 1500 Volt Maschinenspannung und 375 Umdrehungen in der Minute mit angebauten Erregermaschinen. Die sie unmittelbar antreibenden Turbinen, für die wegen des zwischen 18 und 32 m schwankenden Gefälles wieder recht schwierige Betriebsverhältnisse vorliegen, waren Gegenstand eingehender Entwurfsarbeiten. Als letzte Lösung ergab sich die Anordnung von Haupt- und Zusatzturbinen. Erstere arbeiten stets, bei Gefällen bis etwa 25 m, allein, bei kleineren Gefällen, wo die Leistung einer Hauptturbine unter 1750 PS entsprechend der vollen Aufnahmefähigkeit der Generatoren sinkt, wird die Zusatzturbine, die sonst leer mitläuft, nötigenfalls zugeschaltet. Die volle Generatorleistung kann von jeder Gruppe noch bei einem Gefälle von etwa 20 m aufgebracht werden, und zwar bei garantierten Wirkungsgraden von 81 bis 82 %, die in Wirklichkeit noch um 2 bis 3 % übertroffen werden.

Die Lieferung der gesamten Turbinenanlage ist der Firma Briegleb, Hansen & Co., Gotha, übertragen. Die Hauptturbinen von 2200 PS Höchstleistung werden als Spiraldoppelturbinen mit beiderseitigem Ablauf, die Zusatzturbinen als einfache Spiralturbinen ausgebildet. Das Laufrad der letzteren sitzt fliegend auf dem Ende der nur dreimal gelagerten Welle eines Maschinensatzes. Das eine Turbinenlager zwischen beiden Turbinen wird als Kammlager mit Preßölschmierung und Wasserkühlung, die beiden Generatorlager werden ebenfalls mit Wasserkühlung versehen. Beide Turbinen erhalten Außen-

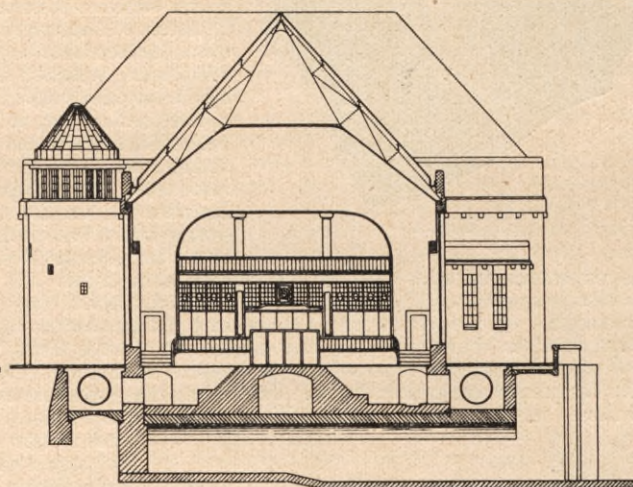
übersetzt in Form von vier selbsttragenden Bögen den Abflußgraben vor dem Werke und läuft in zwei an jeder Langseite des Maschinenhauses liegenden Sammelrohren von 2000 mm Durchlaß aus. Zwei mit Stahlguß-Doppelklappen versehene Ausgleichrohre verbinden beide Hauptstränge. Die Druckrohrleitung wird von der Firma Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr, mit Wandstärken von 8—12 mm geliefert. Als Rohrverbindungen kommen teils lose Flanschen mit aufgeschweißten Bundcn oder umgebördelten Rohrenden, teils Doppelkegelmuffen mit aufgewalztem Verstärkungsring zur Verwendung.

Die Schaltanlage findet in einem Raum des 19 m breiten und 36 m langen Maschinenhauses Platz und wird 15 m breit und 32 m lang. In den von den Siemens-Schuckertwerken zu liefernden Drehstromtransformatoren von 1500 KVA Leistung wird der mit 1500 Volt erzeugte Strom auf 25 000 Volt umgeformt und in der bei den Bergmann Elektrizitätswerken, Berlin, bestellten, nach den Entwürfen des Westfälischen Verbands-Elektrizitätswerk, Dortmund, auszuführenden Schaltanlage auf die abgehenden Kabel verteilt.

Ein das Maschinenhaus bestreichender 18 t-Laufkran mit elektrischem Hubwerk, eine Umformergruppe von 90 PS Leistung, Akkumulatorenbatterien usw. vervollständigen die Anlage, die auch eine Werkstätte mit Werkzeugmaschinen, Schmiedeeinrichtung usw. erhält. Für die Heizung ist eine Dampf- bzw. Warmluftheizungsanlage vorgesehen. Das Möhnekraftwerk soll Ende 1914 in Betrieb kommen.



Ansicht von der Sperrmauer.



Querschnitt durch das Maschinenhaus mit Blick auf die Schaltbühne.

Krafthaus an der Möhnetalsperre.

regulierung, die der Hauptturbinen wird von einem selbsttätigen Geschwindigkeitsregler betätigt, während die Zusatzturbine nur von Hand geregelt wird. Der Regler der Firma Briegleb, Hansen & Co. besitzt ein muffenloses Fliehkraftpendel mit waghrechter Welle, also unmittelbaren Antrieb und nachgiebige Rückführung zur Dämpfung des Regulierspieles. Jeder Regler besitzt seine eigene, eingebaute Zahnradpumpe. Die Turbineneinlaßschieber von 1200 bzw. 900 mm Durchlaßweite werden durch Druckölzylinder betätigt. Das nötige Drucköl liefert eine besondere Pumpanlage mit Zahnradpumpe, die durch ein kleines Peltonrad betrieben wird. Um unnötige Pumparbeit zu vermeiden, ist das Peltonrad mit einer selbsttätigen Steuerung versehen, die von Windkesseldruck abhängig gemacht ist und diesen immer auf einer bestimmten Höhe hält. Als besondere Eigenheit werden die Maschinengruppen dieses Werkes eine Sicherheitsregelung aufweisen. Diese tritt in Tätigkeit, sobald aus irgendeinem Grund die Umdrehungszahl ein gewisses Maß übersteigt. Unmittelbar auf der Turbinenwelle sitzende Schwunggewichte bewirken dann die Auslösung eines Ventils, das den raschen Schluß der Absperrschieber einleitet. Um nötigenfalls die großen umlaufenden Massen mit über 40 000 Kpm. rasch zum Stehen zu bringen, ist der Einbau von Reibungsbremsen geplant.

Die Druckrohrleitung schließt mit einer Erweiterung auf 1600 mm an die vier 1400 mm weiten Entnahmerohre, die zu zwei und zwei durch den Fuß der Mauer verlegt und, wie an der Listertalsperre, mit drei Abschlüssen versehen sind, an,

Außer diesen beiden Kraftwerken baut der Ruhrtalsperrenverein eine kleinere, von ihm erworbene Wasserkraftanlage an der Möhne bei Niederense, 7 km unterhalb der Talsperre, aus. Hier kommen zwei Drehstromgeneratoren von je 150 kW, Erzeugnisse der Sachsenwerke, Dresden-Niedersedlitz, zur Aufstellung, die durch 225 PS-Zwillingsfrancisturbinen der Maschinenfabrik Geislingen angetrieben werden. Das kleine, aber in allen Einzelheiten, besonders in den Wasserbauten sorgfältig durchgeführte Werk, das in kurzem in Betrieb kommt und mit dem Hauptwerk an der Talsperre zusammen arbeiten wird, stellt sich in seinem einheitlichen Zusammenbau mit dem Maschinenwohnhaus als Musterbeispiel einer der ländlichen Gegend angepaßten Anlage dar.

Schließlich wird der Ruhrtalsperrenverein noch den Ausbau der Gefällstufe zwischen dem Spiegel des Ausgleichweihers unterhalb des Möhnetalsperrenkraftwerkes und dem des Möhneflusses selbst ausführen. Das mit dem Wasserstand im Weiher im Verlauf eines jeden Tages zwischen 5,5 und 1,8 m wechselnde Gefälle macht die Aufgabe, diese Wasserkraft möglichst günstig auszunutzen, besonders interessant. Die hier verfügbare Leistung soll teils in elektrischen Strom verwandelt und in das Hauptkraftwerk geleitet, teils in Pumparbeit umgesetzt werden.

Nach Fertigstellung aller Anlagen verfügt der Ruhrtalsperrenverein über eine ausgebaute Leistung von 16 000 PS., deren wirtschaftliche Ausnutzung einen guten Teil der durch die umfangreichen Bauten der großen Möhnetalsperre verursachten Kosten verzinsen und tilgen helfen wird. (Schluß folgt.)

Neues in der Technik und Industrie.

Nachdruck der mit einem Δ versehenen Artikel verboten.

Elektrotechnik.

Öl-Drehschalter. Für explosionsgefährliche Räume ist eine besondere Bauart für Stromverbraucher und Zubehörteile erforderlich, um Explosionen, welche durch elektrische Vorgänge hervorgerufen werden könnten, zu verhindern.

Für solche Zwecke stellen die Bergmann-Elektrizitäts-Werke Aktiengesellschaft, Berlin N. 65 (Abt. „J“) seit kurzem auch einen Drehschalter her, welcher zunächst als Ausschalter für Lichtzwecke gedacht ist und daher die übliche Bemessung (4 Amp. bei 250 Volt) besitzt, bei einpoliger Ausführung. Bei diesen Schaltern ist von der funkenlöschenden Wirkung des Mineralöles Gebrauch gemacht. Der Schaltmechanismus befindet sich in einem Ölbade, so daß die Funken, welche beim Unterbrechen des Stromkreises an den der Stromunterbrechung dienenden Teilen des Schalters auftreten, bereits im Entstehen erstickt werden. Ferner hat das Öl den Zweck, den Rohranschluß des Schalters gegen den eigentlichen Schalter hin abzuschließen. Hierdurch wird das Übertreten von Entzündungen aus dem Schalterohre in den Schalter bzw. in den Raum, welcher den Schalter umgibt, wirksam verhindert.

Solche Entzündungen gehören durchaus nicht zu den Unmöglichkeiten; man denke nur an die Erscheinungen, welche beim Bruch von Schalterdrähten entstehen. Ohne daß nämlich eine Erhöhung des Stromes eintritt, ist der Verbrauchsstrom eines Lampenkreises, an einer solchen Bruchstelle des Drahtes überspringen und einen kleinen Lichtbogen hervorzubringen, welcher stark genug ist, die Isolationshülle des Drahtes sowie brennbare, in der Nähe befindliche Teile in Brand zu setzen. Der Schalter verhindert also das Übertreten solcher Brandherde in die mit Explosionsgasen erfüllten Räume, falls etwa der Deckel des Schalters

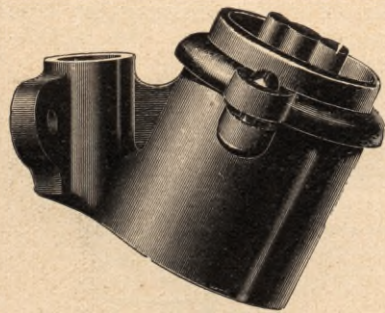


Fig. 1.

abgenommen ist oder falls er zerbrochen sein sollte. Es sei noch darauf hingewiesen, daß das Innere von Rohrnetzen für elektrische Leitungen eine fortlaufende Verbindung benachbarter Räume von Baulichkeiten herstellt und daß auch aus diesem Grunde ein Abschluß des Schalterrohres nur erwünscht sein kann. Das Äußere des Schalters entspricht Fig. 1. Er besitzt ein gußeisernes Gehäuse, welches in seiner Form einige Besonderheiten aufweist. Die Dreh-

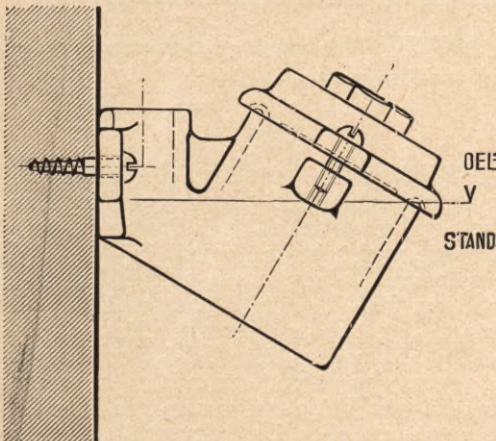


Fig. 2.

vor Beschädigungen geschützt, so daß eine lange Lebensdauer dieser Schalter durchaus sicher ist.

Wie die Abbildung Fig. 2 zeigt, ist der Schalter mittels angessener Lappen (unter Verwendung von zwei Schrauben) an einer senkrechten Wand zu befestigen und dann bis zum Rande mit Öl (reinem, säurefreiem Mineralöl) zu füllen. Zum Abdichten des Schalterdeckels dient mit Rücksicht auf das Öl eine Leder-scheibe. Das Verwendungsgebiet dieser Schalter sind unter anderem Garagen, Sprengstofffabriken, Bergwerke, Gasanstalten, Spiritus- und Teerfabriken, Extraktionsräume usw., und sie kommen besonders dem Wunsche nach einer nicht allzu teuren Ausführung für einen solchen Spezialapparat entgegen.

Ausstellungen.

Ein Gang durch die Jubiläumsausstellung der Deutschen Röntgen-gesellschaft in Berlin. Die Deutsche Röntgen-gesellschaft konnte in diesem Jahre auf ihr zehnjähriges Bestehen zurückblicken. Aus der nicht endenwollenden Fülle der Vorträge bekam man einen

lebendigen Eindruck von den gewaltigen Fortschritten, die die Wissenschaft der Röntgenologie, die durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 begründet wurde, gerade in den letzten Jahren in allen ihren immer zahlreicher werdenden Anwendungsgebieten gemacht hat. Aber wohl kein anderer Zweig der Medizin ist so eng verknüpft mit der Entwicklung der Technik und so abhängig von der Qualität der von der Industrie gelieferten Apparate. Es war daher von höchstem Interesse, in der unmittelbar an den Vortragssaal sich anschließenden Fachausstellung röntgenologischer Apparate und Hilfsapparate zu sehen, welche Anstrengungen die deutsche Industrie gemacht hat, um für alle die äußerst vielseitigen Zwecke der Röntgentechnik immer geeignetere und vollkommene Einrichtungen zu treffen. Ihr Gepräge erhielt die Ausstellung durch die Instrumentarien für die moderne Tiefentherapie, die heute schon für die Gynäkologie überragende Bedeutung gewonnen hat und von allen dazu notwendigen Hilfsmitteln Höchstleistungen erfordert. Sehr wichtig ist für die Tiefentherapie, die bekanntlich mit den härtesten, d. h. durchdringungsfähigsten Röntgenstrahlen arbeitet, um die erkrankten Organe in der Tiefe des Körpers wirksam beeinflussen zu können, die Röntgenröhre. Je luftleerer die Röhre gemacht ist, um so härter sind die in ihr erzeugten Röntgenstrahlen. Eine sehr beachtenswerte Neuerung stellt hier die Coolidge-Röhre dar, die von mehreren Rednern besprochen und demonstriert wurde. Die Coolidge-Röhre ist so stark luftleer gemacht, daß der elektrische Strom sie ohne weiteres gar nicht passieren könnte, wenn ihm nicht gewissermaßen eine Brücke gebaut würde. Dies geschieht in der Weise, daß durch Erhitzen einer in der Röhre befindlichen Elektrode von Wolframmetall Elektronen abgegeben werden, die der Strom zu seinem Wege durch die Röhre gebraucht. Diese Erhitzung wird wie bei einer Glühlampe durch elektrischen Strom bewirkt und kann so reguliert werden, daß man je nach dem vorliegenden Falle weichere oder härtere Strahlen erhält.

Von der größten Bedeutung für die Erzeugung harter Strahlen für die Tiefentherapie ist aber die Spannung und die in der Technik immer durch eine Kurve dargestellte Form des elektrischen Hochspannungsstroms, welcher der Röntgenröhre zugeführt wird. Große Röntgenmaschinen für die Tiefentherapie hatte Siemens & Halske ausgestellt. Außerdem brachte die Firma eine bemerkenswerte Neuigkeit auf dem Gebiet der Durchleuchtungstechnik in Gestalt eines am Durchleuchtungsschirm angebrachten wabenartigen Metallgitters, das die Deutlichkeit und Klarheit der von den inneren Organen gewonnenen Durchleuchtungsbilder sehr wesentlich erhöht.

Eine Fülle von sehenswerten Neuheiten zeigte die Elektrizitäts-gesellschaft „Sanitas“. Sehr in die Augen fiel eine Vorrichtung, die dazu dient, mit einem einzigen Induktorinstrumentarium vier Röntgenröhren gleichzeitig zu betreiben, wobei jede Röhre einzeln für sich so reguliert werden kann, daß sie die für die Tiefenbehandlung geeigneten harten Strahlen liefert. Für große Kliniken ist es begreiflicherweise von höchstem Wert, bei der langen Bestrahlungsdauer Zeit zu sparen, indem man auf diese Weise gleichzeitig bis zu vier Kranke behandeln kann. Daneben befand sich in Gestalt eines eleganten Schrankes eine von Herrn Ingenieur Otto konstruierte Röntgenmaschine, welche es ermöglicht, aus der Kurve des von ihr erzeugten pulsierenden Gleichstroms beliebige Stücke herauszuschneiden und zum Betriebe der Röhre zu verwenden. Je nach der Spannung des gewählten Stromanteils kann nun der Arzt weichere und härtere Strahlen erhalten, was für die Behandlung von unermesslicher Wichtigkeit ist. Weiter brachte die „Sanitas“ verschiedene Hilfsapparate für die Röntgentechnik, die große Verbesserungen bedeuten, so einen neuen Gasunterbrecher zum Betriebe von Induktorinstrumentarien, einen Universalapparat für Durchleuchtungen und Aufnahmen, das sogenannte „Multoskop“, und vieles andere.

Die größte Anziehungskraft auf der Ausstellung übte aber entschieden die „schwingende Röntgenröhre“ der Elektrizitäts-gesellschaft „Sanitas“ aus, ein automatisch arbeitender Apparat für die Röntgentiefenbestrahlung, durch den es ohne jede Mühe gelingt, ohne Schädigung der Haut die großen erforderlichen Röntgenstrahlenmengen auf die kranken Organe in der Tiefe des Körpers zu konzentrieren. Diese Vorrichtung war dauernd von einer dichten Schar von Besuchern umlagert, sie bedeutet durch die Leichtigkeit und Sicherheit des Betriebes eine große Entlastung und Sicherung für den Arzt und einen Segen für die leidende Menschheit.

Die Veifa-Werke hatten große Instrumentarien zur Erzeugung harter Röntgenstrahlen ausgestellt. Reiniger, Gebbert & Schall brachten verschiedene Neuerungen für Aufnahme- und Durchleuchtungstechnik sowie Röhrenstative für die Tiefentherapie. Eigenartige und von unseren deutschen Einrichtungen abweichende Hilfsapparate zur Diagnostik und Therapie zeigte der Stand der Firma Otto Sommer, Wien, unter dem Titel „Wiener Modelle“.

Es würde zu weit führen, auf alle Einzelheiten einzugehen, die ausgestellten Röhrenmodelle, die Hilfsmittel zur Röntgenphotographie und vieles andere; nur das Wichtigste sollte hier hervorgehoben werden. Bis ins kleinste Detail gab die hervorragend organisierte

Ausstellung ein imponierendes Bild von dem hohen Stande, den die deutsche Röntgentechnik auf allen Gebieten der Diagnostik und Therapie heute erreicht hat.

Elektrizitäts-Ausstellungen in Konstantinopel und Nancy. Die „Société Anonyme Ottomane d'Electricité“ in Pera beabsichtigt die Veranstaltung einer „Ausstellung elektrischer Artikel“, wie sie im Haushalt und Gewerbe zur Verwendung gelangen. Wie die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie“ dazu mitteilt, sollen die Gegenstände einige Monate im Betriebe gezeigt werden, um der einheimischen Bevölkerung die verschiedenen Möglichkeiten der Verwendung elektrischer Kraft vor Augen zu führen. Im einzelnen ist dabei an Beleuchtungskörper, Koch-, Heiz-, Wasch- und Plättapparate, Maschinen für Bäcker, Schreiner, Schuster, Apparate für Ärzte und Zahnärzte usw. gedacht. Wengleich der Veranstaltung eine besondere Bedeutung schon deshalb nicht zukommt, weil eine Reihe auch ausländischer Elektrizitätsfirmen in Konstantinopel vertreten sind, und die Zahl der Magazine mit elektrischen Artikeln sich gerade neuerdings stark vermehrt hat, so dürfte die Veranstaltung dennoch Gelegenheit zu einer Propaganda für die Einführung von Spezialerzeugnissen geben. Anfragen sind an die veranstaltende Gesellschaft in Pera zu richten.

In bescheidenem Umfange plant auch die Handelskammer von Nancy in ihren eigenen Räumen eine „Ausstellung der Elektrizität und ihrer Anwendung im Hause“, für die besondere Drucksachen nicht ausgegeben werden. Anfragen werden von der „Chambre de Commerce“ in Nancy beantwortet.

Recht und Gesetz.

△ **Was sind Fabrikpreise?** Unlauterer Wettbewerb mit der Reklame: „Verkauf zu Fabrikpreisen an jedermann“. Von weitgehender Bedeutung und großem Interesse für den Geschäftsverkehr ist ein Urteil des Reichsgerichts, das sich mit der Klärung des Begriffs „Fabrikpreise“ befaßt. Darf der Fabrikant als Fabrikpreis den Fabrikationspreis mit dem Aufschlag der Verteilungskosten, die durch den Verkauf der Waren in seinen Filialen entstehen, bezeichnen? oder ist unter Fabrikpreis, streng genommen, der Engrospreis zu verstehen, zu dem die Fabrik an die Händler verkauft? Das Reichsgericht hat im Interesse des realen Geschäftsverkehrs den letzteren Standpunkt gebilligt, in der Annahme, daß das Durchschnittspublikum unter „Fabrikpreise“ immer die Verkaufspreise versteht, zu denen der Fabrikant im Engros an die Händler verkauft.

Klage erhoben hatte eine Anzahl der bekanntesten Schokoladenfabriken (Stollwerck, Felsche, Rügen und andere) gegen die Kakao-Kompagnie Reichardt in Wandsbek bei Hamburg. Die Beklagte zieht es vor, ihre Fabrikate nicht durch den Zwischenhandel zu verbreiten, sondern errichtet fast in allen größeren Städten Filialen, in denen sie ihre Waren selbst verkauft. Durch eine umfangreiche Reklame (Zeitungsanzeigen, Aushänge in den einzelnen Geschäftslokalen) macht sie folgendes bekannt: Einzelverkauf zu Fabrikpreisen an Private — Verkauf zu Fabrikpreisen an jedermann — ein Preis an Händler und Private! Die Kläger verlangen durch die gegenwärtige Klage Unterlassung dieser Reklame, außerdem haben sie neuerdings eine Schadensersatzklage in Höhe von einer Million Mark eingereicht. Sie behaupten,

daß die Beklagte durchaus nicht zu Fabrikpreisen an Private verkaufe, daß vielmehr die Verkaufskosten, die Verteilungskosten zu dem Fabrikpreise hinzugerechnet seien. Das gehe auch schon daraus hervor, daß sie an Händler und Private bei der Abnahme von 30 Pfund 10% Rabatt gewähre, der gewöhnliche Käufer kaufe aber nicht 30 Pfund ein und erhalte somit diesen Rabatt nicht. Demgegenüber weist die Beklagte darauf hin, daß sie ein Recht habe, von Fabrikpreisen zu reden, denn sie führe durch ihre Organisation das allgemeine Bestreben durch, mit dem Zwischenhandel aufzuräumen. Da der Händlergewinn fortfalle, gäbe es bei ihr nur Engros-Fabrikpreise und Detail-Fabrikpreise, und deshalb sei sie berechtigt, zu behaupten, daß sie zu Fabrikpreisen verkaufe.

Landgericht Altona und Oberlandesgericht Kiel sind dieser Auffassung der Beklagten über den Begriff Fabrikpreise nicht beigetreten und haben sie entsprechend dem Antrage der Klage verurteilt, diese Reklame zu unterlassen. In der Urteilsbegründung führt das Oberlandesgericht unter anderem folgendes aus: Entscheidend ist, ob die Anpreisungen der Beklagten unrichtige Angaben im Sinne des § 3 des Wettbewerbsgesetzes sind und somit durch den Anschein eines besonders günstigen Angebots geeignet sind, das Publikum irrezuführen. Das ist zu bejahen. Maßgebend ist nicht, wie der Urheber der Bekanntmachung diese auffaßt, sondern wie das Durchschnittspublikum sie auffaßt. Ist eine Bekanntmachung mehrdeutig, so ist sie unrichtig schon dann, wenn anzunehmen ist, daß wenigstens ein Teil des Publikums sie in dem unrichtigen Sinne versteht. Das Durchschnittspublikum geht von dem normalen Fall aus, indem es annimmt, daß der Fabrikant nicht im Einzelverkauf, sondern im Engrosverkauf an Zwischenhändler seine Waren abgibt. Es versteht deshalb unter Fabrikpreis die niedrigen Preise, die der Fabrikant dem Zwischenhändler bewilligt. Deshalb entnimmt das Durchschnittspublikum aus der Bekanntmachung „Verkauf zu Fabrikpreisen für jedermann“, es brauche im Einzelkauf nicht mehr zu zahlen als der Zwischenhändler. Wird aber die Angabe in diesem Sinne verstanden, so ist sie unrichtig, denn die Beklagte legt beim Verkauf jeder kleinen Menge ihren Fabrik-Engrospreis nicht zugrunde; erst bei der Abnahme von 30 Pfund aufwärts gewährt sie einen Rabatt, der den Verkaufspreis zum wirklichen Fabrikpreise macht. Die Beklagte hat somit durch ihre Anpreisungen den Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorgerufen und war deshalb auf Grund des § 3 des Wettbewerbsgesetzes zu verurteilen. — Gegen dieses Urteil hatte die Beklagte Revision beim Reichsgericht eingelegt und an Hand des Gutachtens eines Volkswirtschaftslehrers ausgeführt, daß der Begriff Fabrikpreis in der neueren Zeit sich verschiebe; denn eine Umwandlung im Wirtschaftsleben gehe dahin, den Zwischenhandel ganz auszuschalten. Als Fabrikpreis müsse deshalb auch der Preis mit dem Aufschlag der Verkaufsspesen der Fabrik gelten. Das Reichsgericht hat die Revision mit folgender Begründung zurückgewiesen: Maßgebend ist, wie der Begriff Fabrikpreis von dem Durchschnittspublikum verstanden wird. In dieser Beziehung sind die Ausführungen des Berufungsgerichts zu billigen. Wenn die Beklagte noch geltend macht, der Begriff „Fabrikpreis“ sei in einer Umwandlung begriffen, so mag das richtig sein; will sie ihn jedoch in dem neueren Sinne anwenden, so muß sie abwarten, bis die Umwandlung sich vollständig vollzogen hat.

K. M. — L.

Markt- und Kursberichte.

Lötzinn-Notierungen von A. Meyer, Hüttenwerk, Berlin-Tempelhof.
Preise vom 1. Mai 1914.

		Zur Lieferung per sofort in 3 Mon.	
Lötzinn mit garantiert	50 % Zinngehalt	M 184	M 185
„ „ „	45 % „	M 171	M 172
„ „ „	40 % „	M 158	M 159
„ „ „	35 % „	M 144	M 145
„ „ „	33 % „	M 138	M 139
„ „ „	30 % „	M 131	M 132

Die Preise verstehen sich per 100 kg, frei Berlin, gegen netto Kasse, unter Garantie der angegebenen Zinngehalte.

Der Kupferzuschlag. Die Verkaufsstelle V. F. I. L. berechnet ab Montag, den 4. Mai keinen Kupferzuschlag.

Metallmarkt.

Bericht von Rich. Herbig & Co., G. m. b. H., Berlin, Prinzenstr. 94.			
Messingbleche	M 125	Aluminiumbleche	M 210
Schablonenbleche	„ 210	Aluminiumrohr	„ 400
Gravur-Messing	„ 175	Kupferdrähte	„ 320
Messingdraht	„ 125	Bronzedrähte	„ 260
Messingband	„ 126	Kupferrohr	„ 125
Stangenmessing	„ 114	Nickelzinkbleche	„ 93
Profil-Messing	„ 160	Reinnickel	„ 555
Messingstoß-Rohre	„ 190	Pr. Neusilber	„ 275
Messingrohr	„ 152	Pr. Neusilberrohr	„ 600
Die Preise sind unverbindlich und für frühere oder spätere Bezüge nicht maßgebend. Aufpreise je nach Quantum.			

Patentanmeldungen.

(Bekanntgemacht im „Reichsanzeiger“ vom 27. 4. 14.)

- 13b. St. 18 117. Steilröhrenkessel mit Speisewasservorwärmer. Fa. L. & C. Steinmüller, Gummersbach i. Rhld. 20. 1. 13.
- 14c. Z. 8507. Steuerung für Zweidruckturbinen. Dipl.-Ing. Ludwig Ziegler, Berlin-Wilmersdorf, Spessartstr. 23. 9. 7. 13.
- 20a. C. 22 285. Vorrichtung an Seilbahnen zum Auslösen einer bei Seilbruch wirkenden Seilklemmvorrichtung. Dr. Walter Conrad, Wien; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 21. 8. 12.
- 20b. U. 5362. Durch Verbrennungsmotore angetriebene Lokomotiven. Deutsche Motoren- und Lokomotivfabrik G. m. b. H., Berlin-Hohenschönhausen. 15. 9. 13.
- 20c. K. 52 901. Selbstentlader, bei dem der zur Aufnahme des

- Ladeguts dienende Behälter im ladefertigen Zustande rechteckigen Querschnitt besitzt. Friedr. Krupp, Akt.-Ges., Essen (Ruhr). 21. 10. 12. — M. 54 181. Güterwagen mit flachem und für Selbstentladezwecke in Eselsrückenform einstellbarem Boden. Konrad Malcher, Gleiwitz. 8. 11. 13.
- 20d. J. 16 353. Käfig für die Rollen der Rollenlager für Förderwagen und ähnliche Fahrzeuge. Alexander Jorifen, Düsseldorf, Neanderstr. 12. 5. 1. 14. — K. 53 872. Langradständiges, vielachsiges Fahrzeug für Kurvenbahnen (Kurvenlokomotive) mit lenkbaren Endachsen. Ewald Richard Klien, Comeniusstr. 41, u. Heinrich Robert Lindner, Borsbergstr. 2, Dresden. 4. 2. 13. — S. 40 321. Kugellager für Eisenbahnwagenachsen oder gleich-

wertige, einseitig belastete Achsen und Wellen. Carl Gustaf Söderlund, Göteborg, Schwed.; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 17. 10. 13.

20f. J. 15 578. Druckluftverteiler, der den Durchgang der Druckluft in den Druckluftbremsen mit einer dem Wagengewicht automatisch entsprechenden Bremswirkung regelt. Emile Johais, Paris, Frankr.; Vertr.: O. Cracoanu, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 23. 3. 13.

20i. A. 23 698. Blocksicherung für Eisenbahnen. Andrew Joseph Allard, Richmond, V. St. A.; Vertr.: R. Schmehlik, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 17. 3. 14.

— M. 55 531. Stellstange für Weichen. Franz Mann, Eving b. Dortmund. 17. 3. 14.

— R. 37 209. Vorrichtung zum Auslösen der Bremse auf dem Zuge und von Signalen und Registrierwerken auf dem Zuge und auf der Station. Ernst Reinhardt, Ludwigsstadt, Oberfranken. 24. 1. 13.

20k. W. 44 197. Vorrichtung zur Verhütung seitlichen Schwingens des an Hängedrähten aufgehängten Fahrdrabtes elektrischer Bahnen. Westinghouse Electric Company Limited, London; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 20. 1. 14. V. St. Amerika. 7. 5. 13.

21a. H. 60 045. Offene Serienfunkenstrecke. Dr. Erich F. Huth G. m. b. H., Berlin. 27. 12. 12.

— L. 41 289. Nebenstellenanlage mit selbsttätiger Abschaltung der Nebenstellen. Victor Lorentz, Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 136. 26. 1. 14.

— S. 40 059. Schaltungsanordnung für selbsttätige Fernsprechschnitteleinrichtungen zur Verbindung eines Fernamts mit den Teilnehmern eines Ortsamtes; Zus. z. Pat. 233 841. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin. 16. 9. 13.

— T. 19 357. Schaltung für mit einem Zeitalaufwerk versehene Umschaltstellen bei Nebenstellenanlagen zum Anschluß an Ämter mit Zentralbatteriebetrieb bzw. selbsttätiger Schlußzeichengabe. Telefon- & Telegraphenbau-Gesellschaft G. m. b. H., Frankfurt a. M. 16. 1. 14.

21c. C. 23 185. Explosionsichere elektrische Leitung; Zus. z. Pat. 264 670. Concordia Elektrizitäts-Akt.-Ges., Dortmund. 12. 4. 13.

— M. 54 485. Vorrichtung zur Begrenzung der Stromentnahme mittels Hitzdrahtes. Müller & Ziegler, Nürnberg. 5. 12. 13.

— U. 4995. Vorrichtung zum selbsttätigen Ein- und Ausschalten des die Pumpe einer Wasserversorgungsanlage antreibenden Elektromotors durch Manometerwirkung. Internationale Rotationsmaschinen Gesellschaft m. b. H., Berlin-Tempelhof. 9. 11. 12.

21e. A. 24 467. Einrichtung zur Erzielung eines Instrumentenausschlags nach willkürlich wählbarer Skala. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. 18. 8. 13.

— A. 24 485. Frequenzmesser. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 23. 8. 13.

— E. 19 237. Triebssystem für Wechselstromzähler nach Ferrarischem Prinzip mit einem dreischenkligen Eisengerüst, dessen mittlerer Schenkel die Stromwicklung trägt. Paul Eibig, Berlin-Treptow (Baumschulenweg), Scheiblerstr. 2. 27. 5. 13.

— H. 63 095. Verfahren zur Bestimmung der Frequenz elektromagnetischer Schwingungen. Dr. Erich Hupka, Charlottenburg, Marchstr. 25. 22. 7. 13.

35a. St. 18 384. Paternosterwerk für Laufkatzen. Fa. A. Stotz, Stuttgart. 31. 3. 13.

46b. K. 49 060. Umsteuerungs- und Manövriervorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen. Paolo Kind, Turin, Italien; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 21. 9. 11.

46c. A. 23 839. Schmiervorrichtung für Explosionsmotoren, insbesondere mit umlaufenden Zylindern. Jordan Adams, London; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Riechers, Pat.-Anw., Dortmund. 15. 4. 13.

Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 16. 4. 12. anerkannt.

— A. 25 047. Vorrichtung zum Geruchlosmachen der Auspuffgase von Verbrennungskraftmaschinen. Emil Adloff u. Martin Thiele, Charlottenburg, Fraunhofer Str. 18/19. 10. 12. 13.

— M. 51 626. Schmiervorrichtung für Verbrennungsmotoren, welche ein mit dem Kurbelgehäuse verbundenes Schwimmergefäß besitzt, dessen Schwimmer den Motor bei einer bestimmten niedrigsten Lage des Oelspiegels abstellen kann. Charles Jules Mégevet u. Lucien Picker, Genf; Vertr.: Dr. F. Düring, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 2. 6. 13. Schweiz, 2. 11. 12. u. 28. 5. 13.

— Sch. 44 219. Auspufftopf für Motoren von Luftfahrzeugen. Franz Schneider, Johannisthal b. Berlin. 25. 6. 13.

47c. M. 48 871. Bremskupplung mit zangenartig gegen einen Ring gedrückten Bremsbackenpaaren. Maschinenbauanstalt Johannes Hentschel & Co., G. m. b. H., Leipzig. 4. 9. 12.

47f. B. 71 431. Schlauch- oder Rohrverbindung mittels geschlitzter Klemmhülse. Fa. Franz Brauch, Leipzig. 11. 4. 13.

47h. E. 19 459. Seilgetriebe. Anton Engelmann, Hannover, Podbielskistr. 299. 12. 8. 13.

— R. 35 647. Getriebe zur Überführung einer hin und hergehenden Bewegung in eine Drehbewegung. Wilhelm Reimers, Kiel, Wilhelmsplatz 2. 28. 5. 12.

49a. M. 50 860. Scheibenförmiger Abstechstahl. Ernst Marawske, Berlin, Liniestr. 214. 20. 3. 13.

49b. A. 23 350. Drehbare Gehrungsschneideranordnung an

Scheren, Stanzen, u. dgl. Attendörner Maschinen u. Werkzeugfabrik G. m. b. H., Attendorn. 14. 1. 13.

— P. 29 838. Zuführungsvorrichtung zur Sonderung und Gleichrichtung kurzer einseitig offener Hohlkörper von zylindrischer oder schwach keglicher Form. Luise Polte, geb. Heiligenstaedt, Magdeburg, Margarethe Nathusius, geb. Polte, Köln, u. Freifrau Katharina von Gillern, geb. Polte, Metz. 22. 11. 12.

49f. R. 36 236. Pneumatische Maschine zum Schärfen und Kalibrieren von Steinbohrern. Ernst Rorive, Brüssel, Belgien; Vertr.: E. G. Prillwitz, Pat.-Anw., Berlin NW. 24. 5. 9. 12.

88a. A. 25 367. Leitvorrichtung für Francisturbinen. Akt. Ges. der Maschinenfabriken Escher Wyß & Cie., Zürich, Schweiz; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann u. Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 2. 2. 14.

(Bekanntgemacht im „Reichsanzeiger“ vom 30. 4. 14.)

14a. L. 40 447. Gleichstromdampfmaschine mit vom Arbeitskolben und einem hintergeschalteten Organ gesteuerten Auslaßschlitzen; Zus. z. Pat. 261 690. Hugo Lentz, Berlin-Halensee, Bornimerstraße 18. 23. 9. 13.

19a. M. 51 255. Schienenstoßverbindung mit Fußklammern; Zus. z. Pat. 263 190 u. 263 191. Oscar Melaun, Berlin, Quitzowstr. 10. 23. 4. 13.

20c. K. 53 732. Verriegelungsvorrichtung für Selbstentlader; Zus. z. Anm. K. 52 605. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr. 21. 1. 13.

21a. Sch. 41 138. Vorrichtung zur stetigen Änderung der Selbstinduktion eines Schwingungskreises. Georg Schieferstein, Lich, Oberhessen. 28. 5. 12. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 30. 5. 1911 anerkannt.

21c. E. 19 736. Einschaltvorrichtung für Selbstausschalter, bei der der Handgriff und die Stromschlußteile durch einen Kipphebel gekuppelt werden. Paul Eisenstuck, Leipzig, Bayersche Str. 80. 31. 10. 13.

— S. 39 233. Überlastungsschalter, der beim Überschreiten einer bestimmten Stromgrenze einen Stromkreis zunächst abwechselnd aus- und einschaltet und nach einer bestimmten Anzahl von Unterbrechungen eine dauernde Unterbrechung herbeiführt. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 4. 6. 13.

— Sch. 45 034. Vorrichtung zum Ablassen des Oles aus Ölschaltern, Transformatoren oder ähnlichen Apparaten bei Überschreitung einer bestimmten Temperatur mit Hilfe einer auf Wärmewirkung beruhenden Einrichtung (Abschmelzsicherung, Thermoelement o. dgl.). Albert Schreiber, Köln, Vorgebirgsstr. 33. 8. 10. 13.

21d. A. 24 823. Verbindung der Flachkupferwicklungen von nebeneinander liegenden, umlaufenden Feldmagnetpolen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: R. Boveri, Mannheim-Käferthal. 29. 10. 13.

— A. 25 094. Verfahren und Vorrichtung zum Anlassen von Elektromotoren, die in explosionsgefährlichen Räumen stehen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 19. 12. 13.

— S. 39 471. Verfahren zur Herstellung litzenartiger Leiter mit aus massiven Beilagen gebildetem steifen inneren Kern; Zus. z. Anm. S. 37 234. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Berlin. 4. 7. 13.

— S. 39 910. Litzenartiger Leiter mit versteifenden Beilagen; Zus. z. Anm. S. 37 234. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Berlin. 27. 8. 13.

21e. H. 62 827. Elektrostatischer Spannungsanzeiger. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 25. 6. 13.

21f. B. 70 560. Röhrenlampe. Alfred William Beuttell, London; Vertr.: J. Apitz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 7. 2. 13.

— H. 64 237. Ersatzwiderstand für elektrische Lampen; Zus. z. Pat. 269 162. Wilhelm Heins, Kiel/Wick, Auberg 70/72. 6. 11. 13.

— Sch. 43 752. Deckenrosette mit Baldachin. Fa. C. A. Schaefer, Hannover. 30. 4. 13.

35a. N. 14 857. Vorrichtung zum selbsttätigen Aufhalten der Wagen auf der Förderschale. Offene Handelsgesellschaft E. Nack's Nachfolger, Kattowitz O. S. 1. 12. 13.

— S. 38 045. Vorrichtung zum Aufschieben von Förderwagen auf Förderkörbe. Siemens-Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin. 17. 1. 13.

35b. D. 28 249. Kabelkran mit feststehenden Stützmasten. Wilhelm Deutsch, Köln-Sülz, Berrenrather Str. 166—168. 24. 1. 13.

46a. V. 11 144. Verbrennungskammer für Verbrennungskraftmaschinen. Joseph Vollmer, Charlottenburg, Schlüterstr. 52. 1. 10. 12.

46b. B. 74 999. Schiebersteuerung für Viertaktexplosionskraftmaschinen; Zus. z. Anm. B. 71 580. Anton Bolzani, Berlin, Wiesenstraße 7. 5. 12. 13.

— R. 37 766. Hohler Steuerschieber für Verbrennungskraftmaschinen. François Reysz u. Michel Reysz, Paris; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 16. 4. 13.

46c. M. 52 015. Vorrichtung zum Zu- und Abführen der Kühlflüssigkeit zum Kolben von Verbrennungskraftmaschinen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. 7. 7. 13.

47c. D. 28 155. Fliehkrafttreibungskupplung. Heinrich Bernard Dersen, S. Tönis, Crefelder Str. 50. 8. 1. 13.

47g. G. 39 089. Hohlshaftventil mit zweiteiliger Federhülse. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Wiesbaden. 13. 5. 13.

49a. F. 33 994. Fräsmaschine zur Herstellung von Pfeilrädern, Thomas Fawcuss, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Dr.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 26. 2. 12.