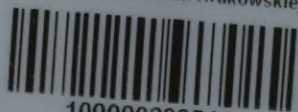


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299541

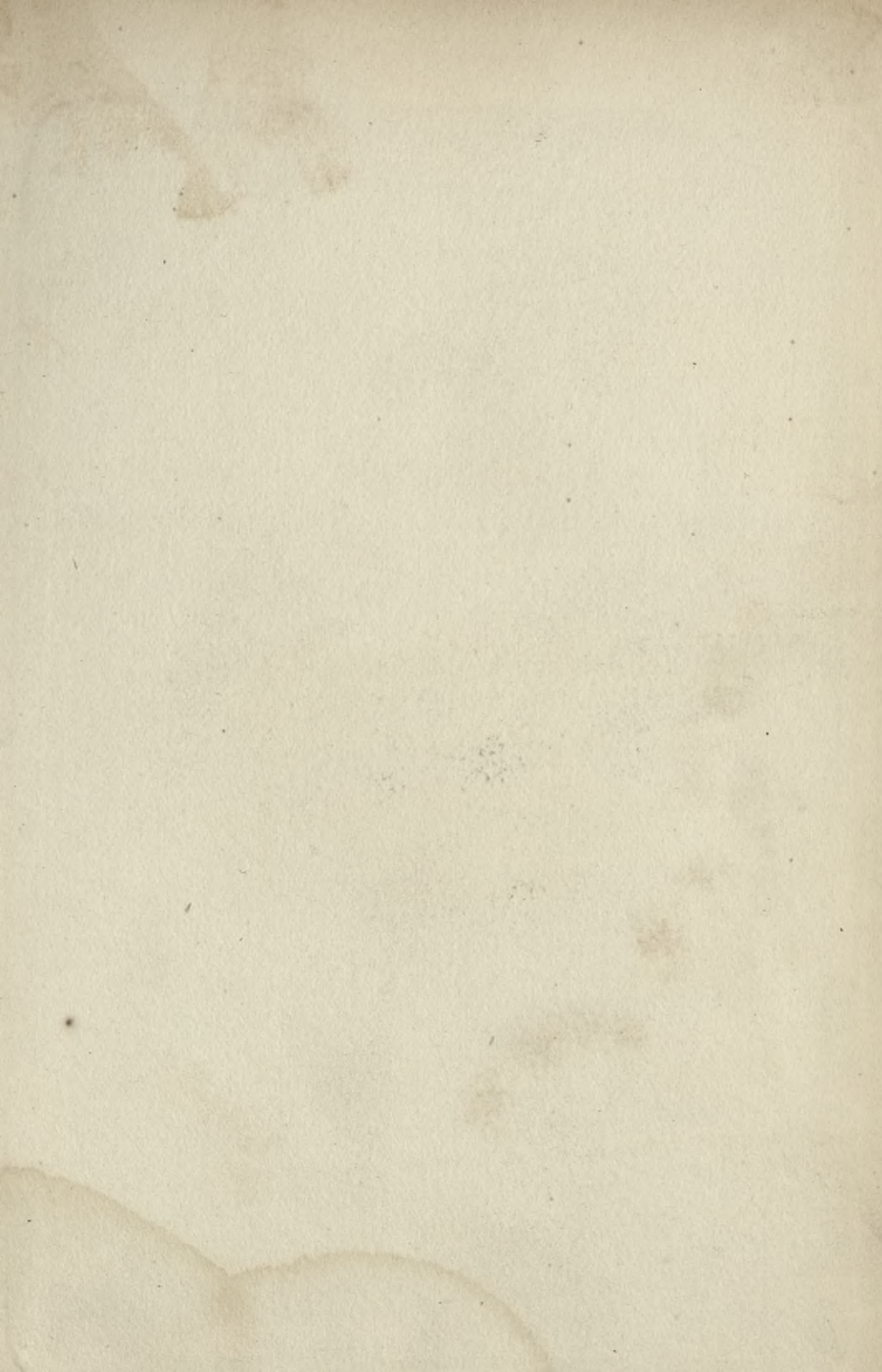
W. E. Fein

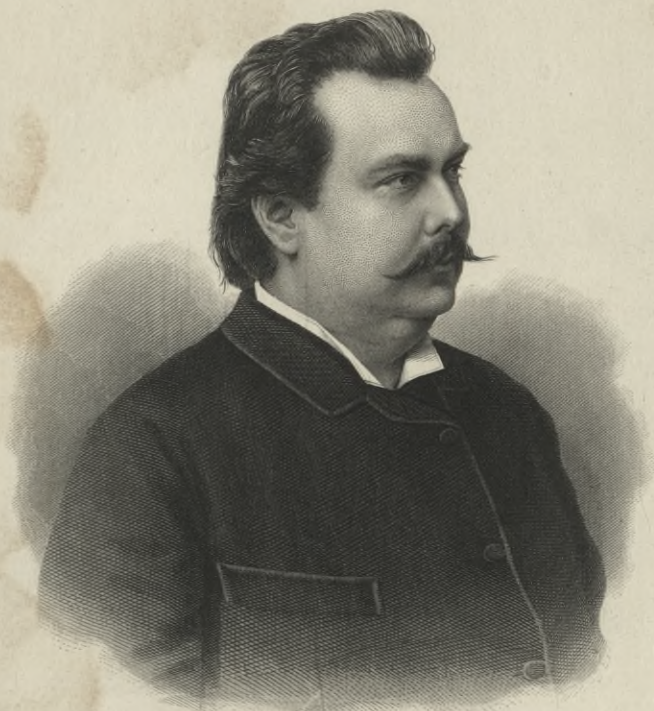
Elektrische

Apparate, Maschinen

und

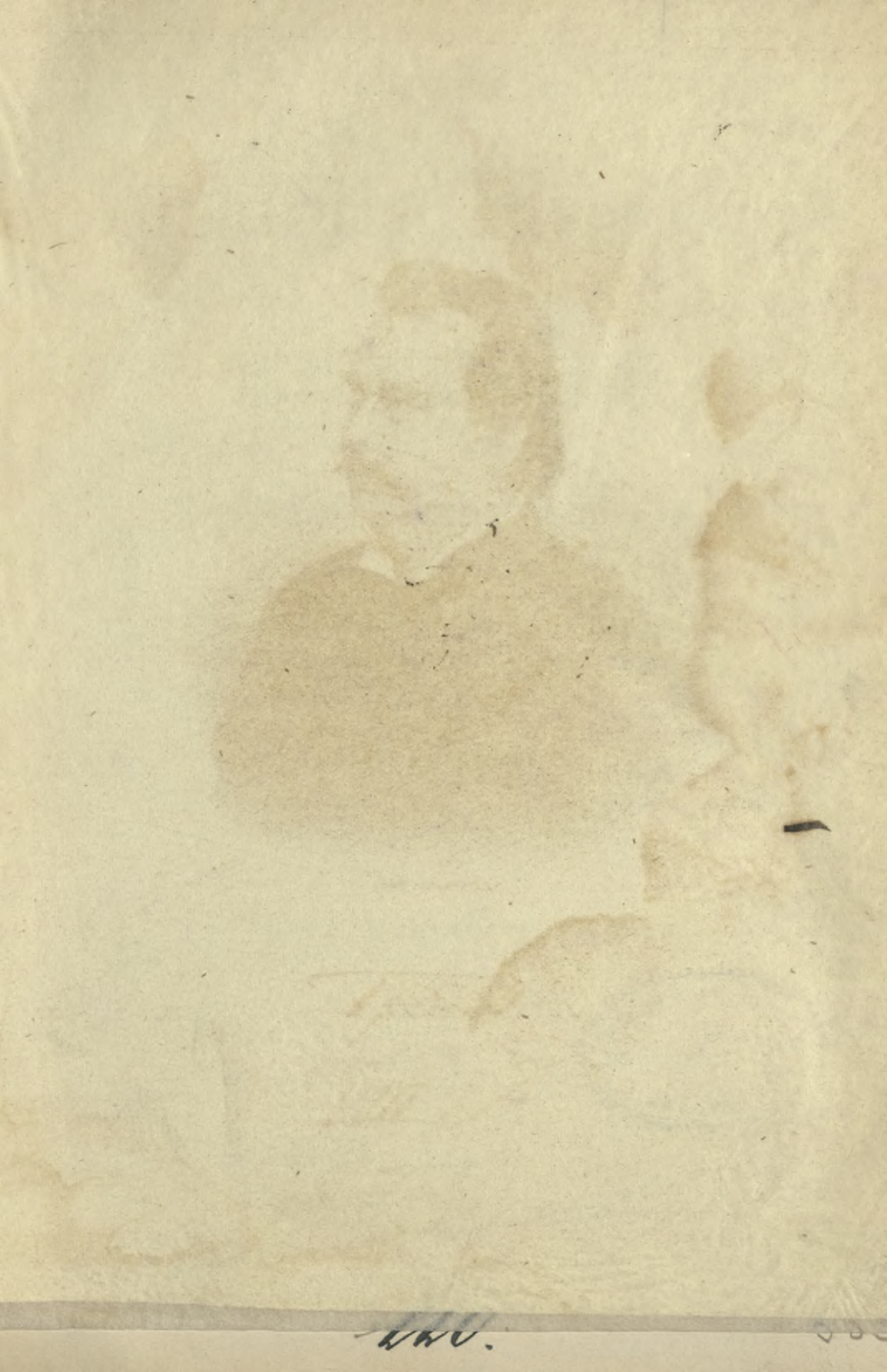
Einrichtungen.





Rudolf Struch sc Leipzig.

W. Klein



140.

140.



Elektrische
Apparate, Maschinen
und
Einrichtungen.

Eine Sammlung von Beschreibungen

zum Gebrauch

für Techniker, Ingenieure, Industrielle, Telegraphen-Beamte,
Aerzte, für Lehrzwecke und zum Selbstunterricht

von

W. E. Fein

Inhaber und Leiter der Firma C. & E. Fein in Stuttgart.

Mit 297 in den Text gedruckten Holzschnitten und einem
Stahlstich-Porträt des Verfassers.

Ger. 87.

17223
✱
VIII D



Stuttgart
Verlag von Julius Hoffmann
1888.

220



II 7770

Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Hoffmann'schen Buchdruckerei in Stuttgart.

Akc. Nr. 5089/51

Vorwort des Verfassers.

Das vorliegende Werk enthält eine Sammlung von Beschreibungen mit Abbildungen über elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen, welche ich seit dem Jahr 1867, dem Beginn meiner selbstständigen Wirksamkeit und Gründung meines eigenen Geschäftes, konstruiert habe und in meinen Werkstätten ausführen liess, wobei ich mir zur besonderen Aufgabe machte, hauptsächlich nur solche Apparate und Einrichtungen herzustellen und zu vervollkommen, welche für die verschiedenartigsten Zwecke des gewöhnlichen Lebens, für die Industrie und Technik, sowie den physikalischen Unterricht einen praktischen Wert und eine grössere Bedeutung haben.

Der Einfachheit halber sind diese Mittheilungen, bei deren Abfassung eine theoretische Behandlung so viel als möglich vermieden wurde und vor Allem der praktische Gesichtspunkt massgebend war, in chronologischer Reihenfolge, dem Entstehen der einzelnen Konstruktionen entsprechend aufgeführt, und wurde denselben, um eine leichte Uebersichtlichkeit zu erzielen, nicht nur ein vollständiges alphabetisches Register beigegeben, sondern auch das Inhaltsverzeichnis des Werkes nach den verschiedenen Zweigen der angewandten Elektrizität geordnet.

Ein Theil dieser Abhandlungen ist schon früher von mir in verschiedenen technischen und wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht worden, indessen hat sich seither Manches ergänzen und

vieles Neue hinzufügen lassen, worüber ich erst jetzt Zeit und Gelegenheit habe zu berichten.

Sollte die Herausgabe dieser Beschreibungen und Darstellungen, welche nebenbei ein Bild meiner seitherigen Thätigkeit geben, den von mir gewünschten Erfolg haben, nämlich zur allgemeinen Anwendung und praktischen Verwertung des durch die Elektrotechnik Gebotenen möglichst viel beizutragen, so ist ihr Zweck erfüllt.

Allen denjenigen aber, welche meine Bestrebungen auf diesem Gebiete gewürdigt und unterstützt haben, spreche ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank aus, und bitte um freundliche Aufnahme des Werkes.

Stuttgart, im September 1887.

W. E. Fein.

Vorrede des Verlegers.

Dem Vorwort des Herrn Verfassers erlaube ich mir noch einige Worte beizufügen. Die über die Grenzen Deutschlands hinaus rühmlich bekannte Fachkenntnis und Vielseitigkeit des Herrn Verfassers, der mit rastlosem Eifer und Geschick seit Jahren eine grosse Anzahl von neuen elektrischen Apparaten konstruiert und der Praxis dienstbar gemacht hat, liess es mir als sehr wünschenswert erscheinen, dessen Schöpfungen — in klarer Sprache beschrieben und durch vorzügliche Illustrationen erläutert — in Buchform gesammelt herauszugeben; dessen Vorschlag, dieses Buch in meinem Verlag erscheinen zu lassen, war mir daher durchaus willkommen und ich hege die Ueberzeugung, dass die im Vorwort des Herrn Verfassers hervorgehobene praktische Seite des Buches in technischen und gewerblichen Kreisen mit lebhaftem Interesse begrüsst und aufgenommen werden wird.

Den vielen fachmännischen Freunden des Herrn Verfassers und denjenigen, welche ihm durch das Studium des vorliegenden Werkes näher treten, dürfte das wohlgetroffene Porträt desselben, welches ich dem Buche voranstelle, eine willkommene und sympathische Beigabe sein.

Stuttgart, im September 1887.

Der Verleger.

Inhalts-Verzeichnis.

Vorwort des Verfassers	Seite V
Vorrede des Verlegers	VII
Inhalts-Verzeichnis	IX

I. Erzeugung des elektrischen Stromes.

a. Galvanische Batterien, Akkumulatoren etc.

Braunstein-Ballon-Element	44
Galvanokaustische Batterien	46
Stationäre Batterie für elektro-therapeutische Zwecke	52
Tauchbatterie für das Laboratorium und für technische Zwecke	86
Akkumulatoren und automatischer Umschalter zum Laden derselben	231

b. Magnet- und dynamo-elektrische Maschinen.

Dynamo-elektrische Maschine mit drei Cylinder-Induktoren	1
Dynamo-elektrische Maschine für gleichgerichtete Ströme	192
Neue Wechselstrom-Maschine mit rotierenden Elektromagneten	208
Kleine dynamo-elektrische Maschinen mit Vorrichtung für Handbetrieb	222
Untersuchungen über den Einfluss der inneren Polschuhe bei dynamo-elektrischen Maschinen	269
Dynamo-elektrische Maschine mit zwei Stromabgebern	274
Dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschinen und ihre Verwendung	300
Kleine dynamo-elektrische Maschine mit Doppel-T-Anker für Unterrichtszwecke	333
Dynamo-elektrische Handmaschinen mit zwei auswechselbaren Ringankern verschiedener Wicklung	339
Dynamo-Maschine mit aufrechtstehenden Elektromagneten	361
Mehrpole dynamo-elektrische Maschinen	373
Dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschine mit Innenpolen	377
Neue Form einer zweipoligen dynamo-elektrischen Maschine	381

II. Messinstrumente und wissenschaftliche Apparate.

	Seite
Funken-Induktoren	88
Neuer Apparat zur Prüfung von Blitzableitern	200
Ampère- und Voltmeter	258
Horizontalgalvanometer mit Milli-Ampèrerteilung	348

III. Elektrisches Signalwesen und Telegraphie.

a. Haus- und Hôtel-Telegraphie.

Klappen-Tableau für Haus-Telegraphen-Anlagen	5
Läutetaste " " " "	11
Läutetasten zum Aufhängen	13
Wecker mit Fortschellvorrichtung und Zeichenscheibe	17
Kontaktvorrichtung für mechanische Glockenzüge	25
Wecker mit Relais	31
Läutetaste mit Kurbelumschalter	50
Läutetaste mit Rücksignal	67
Läutewerk für Ruhe- und Arbeitsstrom	70
Vorrichtung zum Öffnen von Thüren auf elektrischem Wege	73
Elektrischer Wecker in runder Form	92
Signalscheibe mit elektrischer Auslösung	160
Elektrische Signaleinrichtung mit polarisiertem Relais	205
Elektrische Signaleinrichtungen für Gefängnisse	217

b. Feuertelegraphie.

Zeiger-Telegraph	33
Alarmkanone mit elektrischer Auslösung	93
Automatischer Feuermelde-Apparat	99
Thermoskop	115
Einfacher Feuermelder mit Schmelzdraht	129
Magnet-Induktor mit Linienumschalter und mehrfachem Taster für Feuer- telegraphen-Anlagen	132
Anschlagwerk für Turmglocken mit elektrischer Auslösung	154
Morse-Apparat mit Selbstauslösung	158
Kleiner automatischer Feuermelder	166
Morse-Apparate für Feuertelegraphen-Anlagen	172
Fernsprech-Apparate der Stuttgarter Feuertelegraphen-Anlage	179
Automatischer Feuermelde-Apparat zum Geben verschiedener Zeichen	182
Automatischer Feuermelder mit elektrischer Auslösung	189
Telephon- und Mikrophon-Apparate für Feuermeldelinien	316
Feuermelder zur Verwendung im Freien	330

c. Kontroll- und Sicherheits-Apparate.

Quecksilber-Thermometer mit elektrischen Alarmvorrichtungen	6
Flüssigkeits-Manometer mit elektrischer Alarmvorrichtung	20
Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch	36
Kontroll- und Sicherheits-Apparat für Mühlen	63

	Seite
Elektrische Wächteruhr	75
Vorrichtung zur zeitigen Entdeckung schädlicher Gase	81
Alarmkanone mit elektrischer Auslösung	93
Neuerungen an Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch	97
Elektrische Alarmvorrichtung für Leichenhallen	113
Automatischer Alarm-Apparat für den Betrieb dynamo-elektrischer Maschinen	220

d. Elektrische Uhren.

Kontaktvorrichtung für Uhren zur Zeitbestimmung	29
Elektrische Uhren mit Wechselstrombetrieb	149

e. Elektrische Wasserstandsanzeiger.

Elektrische Signalvorrichtungen für Wasserbehälter	83
Elektrischer Wasserstandsanzeiger	103
Neuerungen an elektrischen Wasserstandsanzeigern	281
Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Registriervorrichtung	322

IV. Fernsprechwesen.

Doppel-Telephon mit Anrufvorrichtung	138
Telephonischer Anrufapparat	140
Kleiner Magnet-Induktor mit Signalglocke	142
Einfache Telephone mit Umschalter und Läutetaste	145
Fernsprech-Apparat mit automatischer Umschaltvorrichtung für Batteriestrom	162
Fernsprech-Apparate der Stuttgarter Feuertelegraphen-Anlage	179
Neuerungen an Telephonen	186
Zentralstations-Apparat für Telephon-Anlagen	212
Fernsprech-Apparate	261
Telephon- und Mikrophon-Apparate für Feuermeldelinien	316
Tragbarer Telephon-Apparat für militärische Zwecke	342
Zentralstations-Apparat für Fernsprech-Anlagen mit Doppelleitungen	368

V. Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Beleuchtungs-Apparate für Bühnenzwecke	119
Elektrische Lampen für Versuchs- und Demonstrationszwecke	235
Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen	241
Bogenlampe mit Nebenschluss-Spirale und automatische Umschaltvorrichtung	251
Sicherheitsvorrichtung für elektrische Leitungen mit Einschaltung eines Nebendrahtes	285
Bogenlampe mit Differentialspulen	287
Automatischwirkender Stromregulator	290
Ausschalter, Gelenk- und ausziehbare Arme, sowie Wand-Verbindungsstücke für Glühlampen	294
Stromunterbrecher	336
Nebenschluss-Bogenlampe für Parallelschaltung	352

VI. Elektrische Kraftübertragung.

Elektromotor	239
------------------------	-----

VII. Elektro-Chemie.

	Seite
Wasserzersetzungs-Apparate	22
Dynamo-Maschine für elektrolytische Zwecke	310

VIII. Aerztliche Elektrotechnik.

Stromwender mit Unterbrecher für elektro-therapeutische Zwecke	15
Schlitteninduktions-Apparat für ärztliche Zwecke	26
Kurbel-Rheostat für elektro-therapeutische Zwecke	41
Galvanokaustische Batterien	46
Stationäre Batterie für elektro-therapeutische Zwecke	52
Elektrodenhalter mit Stromwender	54
Tragbarer elektro-therapeutischer Doppel-Apparat für konstanten und Induktions-Strom	59
Vereinfachte transportable Zinkkohlen-Batterie für elektro-medizinische Zwecke	111
Elektrisches Bad	130
Neue Form eines Induktions-Apparates für elektro-therapeutische Zwecke	245

IX. Sonstige technische Anwendungen der Elektrizität.

Elektrische Zündvorrichtung für Sonnenbrenner	57
Vorrichtung zur zeitigen Entdeckung schädlicher Gase	81
Elektrische Zündapparate für den Hausgebrauch	127
Elektrischer Taktschläger	170
Elektrische Zündvorrichtungen für Gaslampen	197
Neuer Apparat zur Prüfung von Blitzableitern	200
Elektrische Zündvorrichtung für Regenerativbrenner	243
Elektrische Zündvorrichtung für Gaskronleuchter	250
Elektro-magnetischer Trennungs-Apparat	312
Tragbarer Telephon-Apparat für militärische Zwecke	342

Alphabetisches Register	387
-----------------------------------	-----

Dynamo-elektrische Maschine mit drei Cylinder-Induktoren.

Juli 1867.

Bei meinem Aufenthalt in London im Jahre 1866 lernte ich aus Beschreibungen und Abbildungen die von H. Wilde in Manchester konstruierte magnet-elektrische Maschine mit zwei Siemens'schen

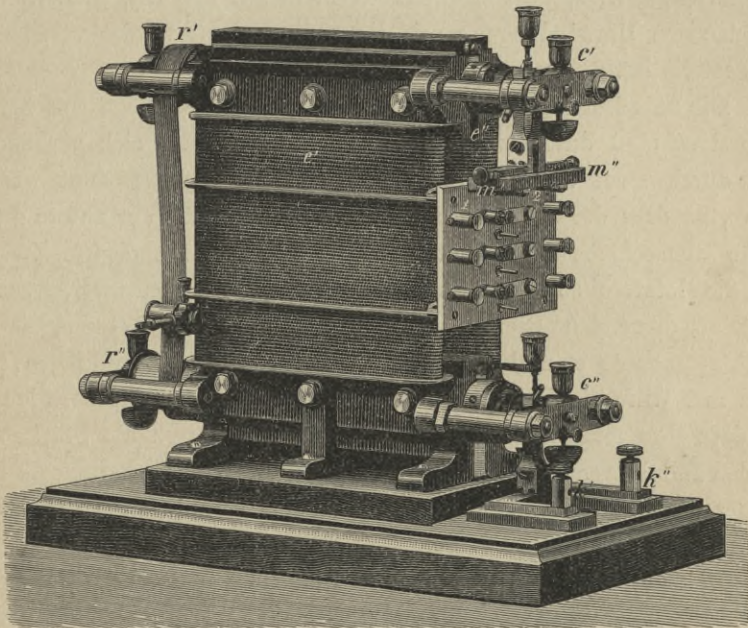


Fig. 1.

Cylinder-Induktoren kennen und hatte im Anfang des darauffolgenden Jahres Gelegenheit, den Versuchen des Herrn Professor Wheatstone beizuwohnen, die derselbe mit seiner dynamo-elektrischen Maschine

anstellte. Dies veranlasste mich nach meiner Rückkehr aus London im Juli desselben Jahres zu der im Nachfolgenden beschriebenen Konstruktion einer dynamo-elektrischen Maschine, deren Leistungsfähigkeit ich dadurch erhöhte, dass ich drei Cylinder-Induktoren, welche durch einen Motor gemeinschaftlich betrieben werden können, zu einem System vereinigte.

Die vorstehende Figur 1 zeigt die Konstruktion der eigentlichen Dynamo-Maschine, welche aus den beiden Elektromagneten e' und e'' besteht, deren Kerne aus schmiedeisernen Platten hergestellt sind, die sowohl an ihren unteren als oberen Enden gusseiserne Polschuhe tragen, welche die beiden horizontal gelagerten Cylinder-Induktoren eng umschliessen. Die letzteren bestehen bekanntlich aus einem weichen Eisencylinder, der in seiner Längsrichtung mit zwei einander gegenüber stehenden, entsprechend breiten und tiefen Einschnitten versehen ist, in welche ein isolierter Kupferdraht derartig aufgewickelt wird, dass er dieselben nicht nur ausfüllt, sondern dass durch seine Umwindungen auch die Cylinderform wieder vollständig hergestellt ist.

Die zum Betrieb der beiden Induktoren bestimmten Riemscheiben r' und r'' sind durch einen endlosen Riemen unter sich verbunden, der durch zwei verstellbare Rollen entsprechend gespannt werden kann, so dass der obere Induktor mit rotiert, wenn der untere durch seine Riemscheibe r'' in Betrieb gesetzt wird. Zu diesem Zwecke ist die letztere so erbreitert, dass sie noch einen zweiten, zum Antrieb dienenden Riemen aufnehmen kann. Die Windungen der Elektromagnete e' und e'' bestehen aus drei Paar Abteilungen, die sich mit Hilfe eines Umschalters beliebig ein- und ausschalten lassen, so dass ihre magnetisierende Wirkung und dadurch die Stärke der in den Induktoren erzeugten Ströme reguliert werden kann, wie sich dies aus der im Nachfolgenden beschriebenen Funktion der Maschine sofort ergibt.

Bei der Rotation des oberen Induktors entstehen in seinen Drahtwindungen Ströme, die durch den remanenten Magnetismus der Elektromagnetkerne hervorgerufen werden, welcher durch das Einschalten eines galvanischen Elementes vor dem ersten Ingangsetzen der Maschine erzeugt wird. Diese Induktionsströme werden zur Magnetisierung der Elektromagnete e' und e'' verwendet, nachdem sie vorher durch den in der Zeichnung mit c' bezeichneten

Kommutator und die dazu gehörenden Schleiffedern gleichgerichtet worden sind, welche letztere mit den Klemmen m' und m'' verbunden sind, die dann durch Drahtleitungen, welche in der Zeichnung der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurden, mit den Enden der Elektromagnetumwindungen in Verbindung stehen. Hiedurch wird aber der Magnetismus der Elektromagnete verstärkt und infolgedessen auch der darauffolgend induzierte Strom des Induktors. Auf diese Weise wächst der Strom in rascher Aufeinanderfolge bis der Mag-

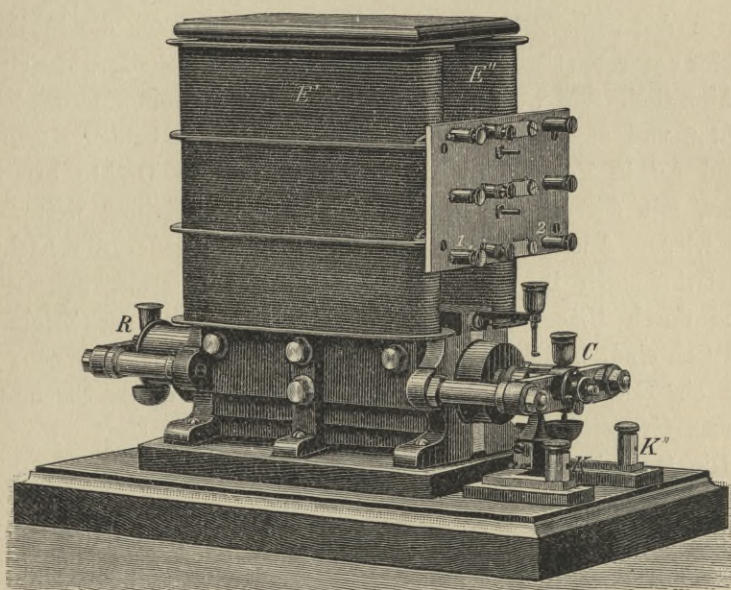


Fig. 2.

netismus sein Maximum erreicht hat, welches einestheils von den Grösseverhältnissen der Elektromagnete, andernteils aber von der Geschwindigkeit des rotierenden Induktors abhängig ist. Gleichzeitig werden auch in dem unteren, mit der Riemscheibe r'' verbundenen Induktor Ströme erzeugt, welche wieder durch den Kommutator c'' und die dazu gehörigen Schleiffedern gleichgerichtet werden und deren Intensität gleichen Schritt mit der vorhin erwähnten progressiven Kraftzunahme der Elektromagnete e' und e'' hält. Die Schleiffedern sind mit den Klemmen k' und k'' verbunden und liefern

den Strom für die in Figur 2 abgebildete magnet-elektrische Maschine, mit der sie durch Drahtleitungen in Verbindung gebracht werden, welche zu diesem Zweck an die Elektromagnet-Klemmen 1 und 2 anzuschliessen sind.

Diese Maschine besteht aus einem einzigen, aber grösseren Cylinder-Induktor, welcher durch die Riemscheibe *R* betrieben wird und der zwischen den Polschuhen der Elektromagnete *E'* und *E''* gelagert ist, welche auf die angegebene Weise durch den zweiten Induktor der Dynamo-Maschine gespeist werden. Hiedurch erhalten sie aber eine bedeutend grössere magnetische Kraft, als die Elektromagnete der vorhergehenden Maschine, so dass auch die in ihrem Induktor erzeugten Ströme bedeutend stärker als diejenigen der ersten Maschine sind. Sie werden ebenfalls durch einen Kommutator gleichgerichtet und stehen dessen Schleiffedern mit den beiden Klemmen *K'* und *K''* in Verbindung, in welche diejenigen Drähte befestigt werden, mit deren Hilfe der Strom zur Arbeitsleistung weiter geführt wird. Auch bei dieser Maschine sind wieder die Elektromagnetwindungen in drei Paar Abteilungen getrennt hergestellt, welche durch Umschaltvorrichtungen, wie sie aus der Zeichnung ersichtlich sind, beliebig aus- und eingeschaltet werden können, wodurch ein Mittel gegeben ist, auch die Stärke dieses Stromes in gewissen Grenzen zu regulieren.

Die Maschine wurde, nachdem sie schon im Anfang des Jahres 1868 fertiggestellt war, im darauffolgenden Jahre auf der Landesgewerbeausstellung in Karlsruhe mittels einer 4pferdigen Dampfmaschine betrieben, und zur Erzeugung eines elektrischen Bogenlichtes, für Glüh- und Schmelzversuche, sowie zur Wasserzersetzung und zu galvanoplastischen Arbeiten in demonstrativer Weise verwendet.

Klappen-Tableau für Haus-Telegraphen-Anlagen.

Oktober 1867.

Dieser Apparat wird für solche Haustelegraphen-Anlagen notwendig, bei welchen von verschiedenen Zimmern oder sonstigen Räumlichkeiten aus Zeichen gegeben werden sollen, damit das bedienende Personal sehen kann, von wo aus gerufen wurde.

Zu diesem Zwecke erhält der Apparat für jeden einzelnen Raum einen besonderen Elektromagneten, welcher durch den Stromschluss des in demselben befindlichen Tasters in Thätigkeit gesetzt wird,

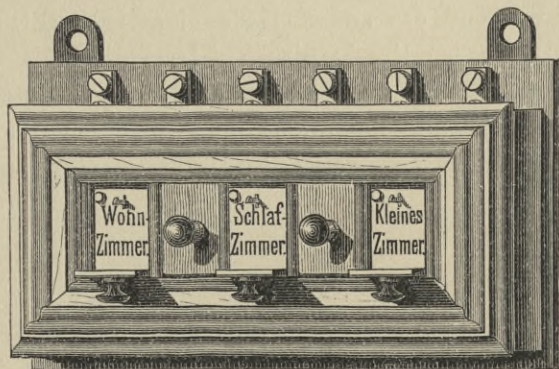


Fig. 3.

wodurch eine die entsprechende Nummer oder eine sonstige Bezeichnung tragende Platte sichtbar wird. Um auch ein hörbares Zeichen zu erhalten, das die Aufmerksamkeit des Personals erregt, wird noch ein elektrisches Läutwerk in die Leitung geschaltet, welches dann gleichzeitig funktioniert.

Das Klappen-Tableau ist in der vorstehenden Figur 3 in der Vorderansicht und zwar mit fünf Nummern versehen dargestellt, während die Figur 4 den Durchschnitt des Apparates zeigt.

Auf der Vorderseite des eisernen Winkels *W* ist die Nummernplatte *pp* befestigt, die mit vertikalen Schienen versehen ist,

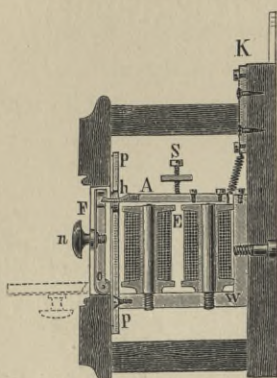


Fig. 4.

zwischen welchen sich die um *o* drehbare Fallscheibe *F* befindet. Diese verdeckt in ihrer Ruhestellung eine auf Karton gedruckte Bezeichnung und wird in diesem Zustand durch den Haken *h* des Elektromagnet-Ankers *A* gehalten, der durch eine Durchbohrung der Platte *pp* hervortritt. Wird derselbe von dem Elektromagneten *E* angezogen, so wird die Scheibe *F* frei und fällt durch ihr Uebergewicht in die punktiert gezeichnete Lage,

wodurch die erwähnte Inschrift sichtbar wird. Das eine Ende der Elektromagnetwindungen ist mit der Klemme *K* verbunden, während das andere Ende eines jeden Elektromagnet-systems zu einer gemeinschaftlichen Klemme führt, welche als Rückleitung dient, und in welche das Lätwerk eingeschaltet ist. Mittels des Knopfes *n* kann die Fallscheibe von Hand zurückgelegt werden, wobei sie durch den Haken *h* wieder gefasst und festgehalten wird.

Quecksilber-Thermometer mit elektrischen Alarmvorrichtungen.

Januar 1868.

Die vorstehenden Apparate dienen zur Ueberwachung des Temperaturzustandes irgend eines Raumes oder Gegenstandes, und zwar in der Weise, dass ein elektrisches Alarmsignal erfolgt, wenn seine zulässige niederste oder höchste Temperatur überschritten wird. Von

welcher Wichtigkeit eine derartige Kontrolle nicht allein für hygienische Zwecke, z. B. für Krankenzimmer, sondern auch für Gewerbe und Industrie ist, bedarf wohl keines Nachweises. Wissen wir doch, um nur einige Beispiele anzuführen, dass schon eine verhältnismässig geringe Temperaturdifferenz bei Herstellung des Biers von wesentlichem Einfluss auf seine Beschaffenheit ist, dass ferner die Temperatur eines Gewächshauses nicht unter einen bestimmten Grad sinken darf, ohne Gefahr für seine Pflanzen, ebensowenig als der Wärmegrad eines Trockenraumes überschritten werden darf, ohne Beschädigung für die darin befindlichen Produkte.

Das Wesentliche der Einrichtung besteht in einem Quecksilberthermometer, bei welchem in die Kugel und in das obere Ende seiner Glasröhre Platindrähte eingeführt sind, die mit elektrischen Alarmapparaten derart in Verbindung stehen, dass die Quecksilbersäule zwischen den beiden genannten Platindrähten den Stromschluss vermittelt.

Zum Anzeigen einer Minimaltemperatur bleibt der Strom so lange geschlossen, bis das Quecksilber beim Eintritt der niedersten Temperatur unter den Platindraht sinkt. Für Maximaltemperaturen stellt umgekehrt die Quecksilbersäule erst den Stromschluss her, wenn sie den zur Bezeichnung des höchstzulässigen Wärmegrades eingeführten Platindraht erreicht hat. Hieraus folgt, dass zum Melden des zulässig niedrigsten Temperaturgrades die Apparate mit Ruhestrom, zum Melden der zulässig höchsten Temperatur dagegen mit Arbeitsstrom betrieben werden müssen. Dementsprechend sind diese Einrichtungen im Nachfolgenden in zwei Abteilungen beschrieben.

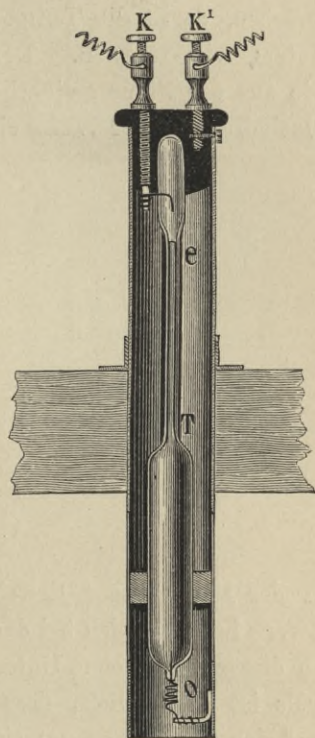


Fig. 5.

I. Einrichtung zum Anzeigen von Minimaltemperaturen.

Die umstehende Figur 5 stellt das Quecksilberthermometer dar, welches zu seinem Schutze in eine messingene Röhre eingeschlossen ist, die auf ihrer oberen Seite einen Hartgummideckel trägt, in welchen die beiden Polklemmen K und K^1 eingeschraubt sind, die mit den beiden Platindrähten des Thermometers in Verbindung stehen. Die untere Seite des messingenen Schutzrohrs ist mit Oeffnungen versehen, damit die Temperatur direkt auf die Kugel des Thermometers wirken kann. Der obere Teil der Thermometerröhre ist, wie aus der Figur ersichtlich, trichterartig erweitert und der obere Platindraht in der Weise eingeschmolzen, dass sich sein Ende gerade

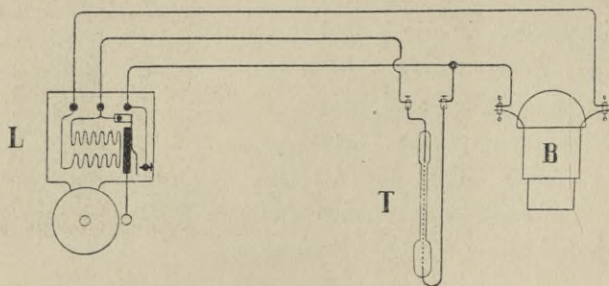


Fig. 6.

in der Mitte dieser Erweiterung befindet, welche Einrichtung den Zweck hat, dass sich bei der Temperaturverminderung das Quecksilber an dieser Stelle ohne Unterbrechung zusammenziehen kann; andernfalls ist es möglich, dass sich die Quecksilbersäule hierbei trennt und den Stromkreis vorzeitig unterbricht, wodurch eine unrichtige Funktion des Apparates eintritt.

Die Figur 6 zeigt das Stromschema für dieses Thermometer in Verbindung mit einem für Ruhestrom eingerichteten Lötwerk. Der von der Batterie B erzeugte Strom wird durch die Quecksilbersäule des Thermometers T geschlossen und demzufolge der Anker des Lötwerks L so lange angezogen, bis durch das Fallen der Temperatur der Strom unterbrochen wird, wobei dann der genannte Anker abfällt und sich an die Kontaktschraube C anlegt. Hiedurch wird aber wieder ein Stromschluss mit den Elektromagnetwindungen hergestellt, so dass

der Anker aufs neue angezogen wird und das Spiel der Selbstunterbrechung und Schliessung so lange fort dauert, bis durch die Temperaturzunahme der Stromschluss im Thermometer wieder eintritt, welches einen dauernden Ankeranzug zur Folge hat. Der in Figur 5 dargestellte Thermometer ist speziell für das Kühlschiff einer Brauerei bestimmt, und deshalb mit einem Schwimmer aus Kork in der Weise verbunden, dass beim Einsetzen desselben der

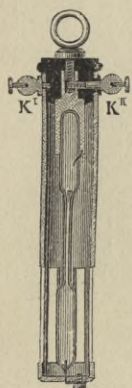


Fig. 7.

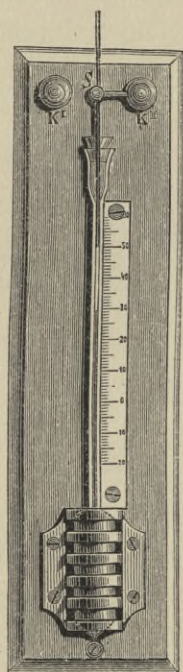


Fig. 8.

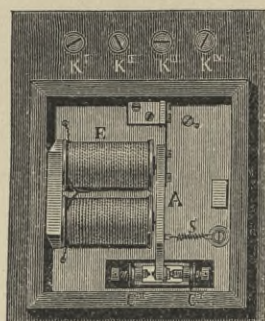


Fig. 9.

mit der Kugel versehene Teil in die Flüssigkeit eintaucht. Durch biegsame Leitungsdrähte, die in die Klemmen K und K^I befestigt werden, wird das Thermometer mit der übrigen Leitung verbunden.

II. Einrichtung zum Anzeigen von Maximaltemperaturen.

Die in Figur 7 und 8 dargestellten Thermometer dienen zum Anzeigen von Maximaltemperaturen, und zwar das erstere mit fest eingeschmolzenem Platindraht für eine bestimmte Temperatur,

während das andere verstellbare für veränderliche Temperaturen bestimmt ist. Zu diesem Zweck lässt sich der oben angeführte Platindraht in der Thermometerröhre verschieben und mittels der kleinen Klemmschraube *S* auf einen beliebigen Grad ihrer Teilung einstellen. Die beiden Klemmen *K*^I und *K*^{II} dienen wieder zur Aufnahme der Leitungsdrähte. Da sich für diesen Fall die kontaktgebende Quecksilberkuppel innerhalb der engen Thermometerröhre befindet und dementsprechend nur eine geringe Oberfläche hat, die sich bei direktem Einschalten in eine Läutwerkleitung mit kräftiger Batterie durch den an dieser Stelle auftretenden Unterbrechungsfunken in kurzer Zeit oxydieren würde, so schalte ich ein kleines empfindliches Relais,

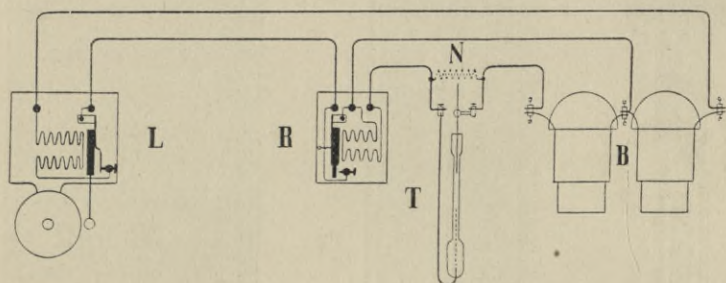


Fig. 10.

dessen Konstruktion aus Figur 9 ohne alles Weitere zu ersehen ist, zwischen die Thermometerleitung, das erst beim Anzug seines Ankers das Läutwerk in Thätigkeit setzt, wie dies aus dem Stromschema Figur 10 zu ersehen ist. Hierdurch wird erreicht, dass eine ganz schwache Stromquelle für die Thermometerleitung benützt werden kann, so dass kein bemerkbarer Unterbrechungsfunken an der Quecksilberkuppel des Thermometers auftritt, wodurch die Einrichtung eine entsprechend lange Zeit richtig funktioniert. Um den Unterbrechungsfunken ganz zu vermeiden, lässt sich bei entsprechender Regulierung des Relais noch eine Nebenschlussspirale *N* von hohem Widerstand in der durch das Schema angedeuteten Weise einschalten.

Läutetasten für Haustelegraphen-Anlagen.

Mai 1868.

Die verschiedenen Bedürfnisse, welche sich nach und nach auf dem Gebiete der Haustelegraphie in Beziehung auf die signalgebenden Apparate fühlbar machten, haben mich zu den im Nachfolgenden beschriebenen Konstruktionen veranlasst, bei welchen in erster Linie Bedingung war, dass sie so einfach als möglich herzustellen sind, damit sie entsprechend billig geliefert werden können.



Fig. 11.

Ausser der gewöhnlichen einfachen Taste, welche nur aus zwei Federn zum Oeffnen und Schliessen des Stromes besteht, sind nämlich öfters auch Vorrichtungen nötig, die den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Leitungen ermöglichen, oder solche, die für längere Zeit den Kontakt schliessen und dadurch das Fortschellen des Läutwerks bewirken, und endlich solche, die für Ruhe- und Arbeitsstrombetrieb eingerichtet sind. Im Nachfolgenden sind die Apparate, welche diesen Anforderungen entsprechen, abgebildet und beschrieben.

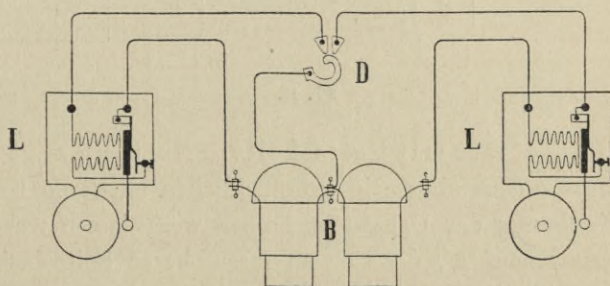


Fig. 12.

Die Läutetaste zum gleichzeitigen Betrieb mehrerer Leitungen ist in Fig. 11 dargestellt und zwar für zwei Linien. Beim Niederdrücken der Feder *a* kommt diese mit den beiden unteren

Federn *b* und *c* gleichzeitig in Berührung und schliesst die dazu gehörigen Stromkreise. Der sicheren Wirkung wegen sind die genannten Federn etwas aufgebogen, so dass an ihren Berührungsstellen eine kurze Reibung entsteht, durch welche sie metallisch rein erhalten werden. Diese Tasten finden in solchen Fällen Anwendung, wo mehrere Läutwerke gleichzeitig funktionieren sollen, welche aber nicht in eine Leitung geschaltet werden können, wie dies beispiels-

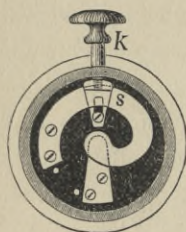


Fig. 13.



Fig. 14.

weise bei Sicherheitsvorrichtungen notwendig wird, bei welchen jede Leitung unabhängig von der andern funktionieren muss, so dass selbst in dem Falle, wenn die eine Leitung durch irgend einen Grund unterbrochen ist, die andere dennoch in betriebsfähigem Zustande sich befindet. Das Schema Figur 12 gibt Aufschluss über eine derartige Schaltungsweise.

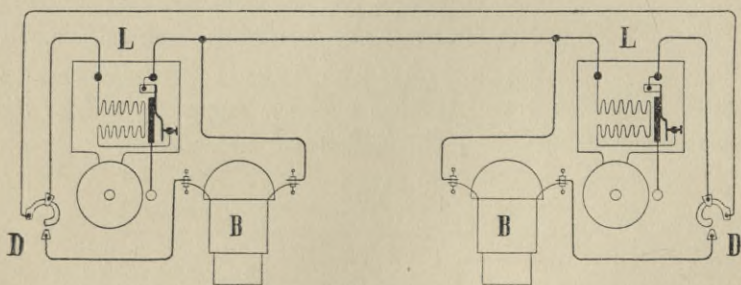


Fig. 15.

Die Läutetaste mit Fortschellvorrichtung zeigt Figur 13. Sie hat ausser dem allgemein gebräuchlichen mittleren Knopf, der auf der Zeichnung der Uebersicht halber weggelassen wurde, noch den zweiten Knopf *K*, der sich an ihrer oberen Seite befindet und mit dem keilförmigen Metallstück *S* in Verbindung steht, welches bei seinem Hineindrücken eine Verbindung zwischen den beiden Federn und dadurch den Stromschluss herstellt, so dass ein damit verbundenes Läutwerk so lange in Thätigkeit kommt, als der Knopf in dieser Stellung bleibt.

Die Läutetaste für Ruhe- und Arbeitsstrombetrieb ist in Figur 14 abgebildet. Für den erstgenannten Zweck werden die beiden Leitungsdrähte mit den Metallschienen *m* und *n* verbunden, während die Schiene *o* freibleibt. In der Ruhelage liegt die mit *m* verbundene Feder *f* an dem Kontaktstift der Schiene *n* und schliesst den Stromkreis. Beim Gebrauch wird die Feder niedergedrückt und dadurch diese Verbindung aufgehoben, so dass der Stromkreis unterbrochen wird.

Die Anordnung dieser Taste für Arbeitsstrombetrieb zeigt das vorstehende Schema Figur 15, woraus ihre Funktion ohne alles Weitere leicht zu ersehen ist. Zu bemerken wäre hiebei noch, dass man bei dieser Einrichtung zum Hin- und Hertelegraphieren zwischen zwei Stationen mit zwei Leitungen, resp. mit einer isolierten Drahtleitung und einer Erdleitung auskommt, wobei dann aber für jede Station eine besondere Batterie erforderlich wird, wie dies durch das Schema dargestellt ist.

Läutetasten zum Aufhängen.

November 1868.

Die vorstehenden Tasten dienen ebenfalls für Haustelegraphen-Zwecke. Sie werden jedoch nicht wie die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen direkt an die Wand befestigt, sondern durch biegsame Zuleitungskabel beweglich aufgehängt und den verschiedenen Bedürfnissen entsprechend für eine oder mehrere Leitungen ausgeführt. Im Nachfolgenden sind diese beiden Arten abgebildet und beschrieben.

Die in Figur 16 im Durchschnitt dargestellte Läutetaste ist für eine Leitung bestimmt und findet ihrer kleinen Dimension und bequemen Handhabung wegen hauptsächlich Verwendung für das Krankenbett. Ihre Zuleitung besteht aus einer Schnur, welche zwei Leitungsdrähte enthält, die auf der einen



Fig. 16.

Seite einer Hartgummihülse eingeführt sind, während sich auf der andern Seite die kontaktgebende Vorrichtung in einer besonderen Metallfassung eingeschlossen befindet. Der Druckknopf *D* ragt aus dieser hervor und wird im Zustand der Ruhe samt dem damit verbundenen Führungsstift durch eine kleine Spiralfeder nach aussen gedrückt. Dem letzteren gegenüber ist, von der Metallfassung isoliert, der zweite Stift *h* angebracht, welcher mit dem einen Draht der Leitungsschnur in Verbindung steht, während der andere

direkt mit der Metallfassung verbunden ist. Wird nun der Knopf *D* nach innen gedrückt, so berühren sich diese beiden Stifte bei *C* und stellen einen Schluss zwischen den beiden genannten Drähten her.

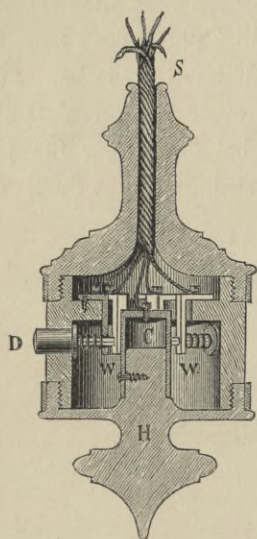


Fig. 17.

In Figur 17 ist die Läutetaste für mehrere Leitungen, und zwar im Durchschnitt dargestellt. Die zu der Schnur *S* zusammengedrehten Leitungsdrähte sind in den oberen Teil derselben eingeführt. Die Druckknöpfe *D* sind hier seitlich angebracht und werden wieder von Spiralfedern nach aussen gedrückt, wobei die eingeschraubten Metallstifte, welche sich in den Winkeln *W* bewegen, als Führung dienen. Die letzteren

vermitteln die Zuleitung, zu welchem Zweck an jeden derselben ein besonderer Leitungsdraht geführt ist, während der Draht für die Rückleitung an das gemeinschaftliche cylinderförmige Kontaktstück *C* befestigt ist, welches sich in der Mitte der genannten Winkel befindet, so dass bei einem Druck auf den Knopf *D* eine Verbindung zwischen dem Winkel *W* und dem Kontaktstück *C* erfolgt, welche den Stromschluss vermittelt.

Eine um den Zapfen Z drehbare Hartgummischeibe ist mit zwei einander gegenüberstehenden Metallsegmenten versehen, wovon jedes beinahe ein Viertel ihrer Peripherie einnimmt, die der soliden Befestigung wegen und aus Gründen, die sich weiter unten ergeben, einen winkelförmigen Querschnitt erhielten. An diesen Segmenten schleifen in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise vier Kontaktfedern, welche mit den Klemmen K^I , K^{II} , K^{III} , K^{IV} verbunden sind. Die zweite Hartgummischeibe H , welche sich über der erstgenannten befindet, lässt sich mittels des Handgriffes GG vertikal auf ihrer Achse verschieben und ist gleichfalls mit zwei Metallsegmenten r^I und r^{II} von derselben Form versehen, die sich beim Herabdrücken des Handgriffes in die Segmente der unteren Scheibe derart einfügen, dass sie sich zu zwei, nahezu halbkreisförmigen Stücken ergänzen, die nur zwei kleine, einander gegenüberstehende Zwischenräume freilassen. Die obere Hartgummischeibe H erhält ihre Führung noch durch zwei in die unteren Segmente eingeschraubten Metallstifte, welche zugleich die leitende Verbindung zwischen den oberen und unteren korrespondierenden Metallsegmenten herstellen. Damit jedoch dieser Zweck vollständig erreicht wird, sind ausserdem noch mehrere kleine Spiralfedern zwischen denselben angebracht, so dass eine mangelhafte Verbindung zwischen diesen Teilen, wie sie oben erwähnt wurde, nicht eintreten kann.

Der Handgriff GG lässt sich sowohl in seiner oberen wie in seiner unteren Stellung durch den Schieber S festhalten und dient gleichzeitig zur Ausführung der Vierteldrehung für die beiden Hartgummischeiben samt den daran befestigten Segmenten zum Zwecke des Stromwechsels, wobei sich dann aus seiner Stellung die Richtung des Stromes jedesmal leicht erkennen lässt.

Werden nun die beiden einander gegenüberstehenden Klemmen K^I und K^{III} mit der Batterie und die beiden andern K^{II} und K^{IV} mit den Leitungsdrähten, welche zu den Elektroden führen, verbunden, und befindet sich der Apparat in derjenigen Stellung, welche die Figur 19 zeigt, so ist der Stromkreis, wie leicht einzusehen, unterbrochen, da die Federn der Klemmen K^{II} und K^{IV} ausser Berührung mit den jetzt oben befindlichen Segmenten der Scheibe H sind. Wird hierauf der Handgriff GG herabgedrückt, so kann der Strom zirkulieren, indem dann jene Federn mit den Metallsegmenten r^I und r^{II} in Verbindung kommen, welche letztere, wie schon oben

angegeben, mit den Segmenten der unteren Scheibe leitend verbunden sind.

Da sich in dieser Stellung nur ein ganz kleiner Raum zwischen den Segmenten befindet, so ist hiedurch gleichzeitig die oben ausgesprochene dritte Forderung, die Dauer der eintretenden Unterbrechung bei Wendung des Stromes auf ein verschwindend kleines Mass zu reduzieren, erfüllt. Wird dies aber nicht verlangt, so genügt das Emporziehen des Handgriffes, um den Stromwender wieder in der gewöhnlichen Form benützen zu können.

Wecker mit Fortschellvorrichtung und Zeichenscheibe.

März 1869.

In solchen Fällen, wo es nicht genügt, dass der Wecker nur so lange läutet, als der zugehörige Kontakt geschlossen wird, wie beispielsweise für die Nachtglocke einer Apotheke, oder bei Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch, ist es zweckmässig, den Wecker mit einer Fortschellvorrichtung zu versehen, durch welche er nach jeder Auslösung so lange in Thätigkeit bleibt, bis dieselbe durch die herbeigerufene Person abgestellt wird.

In andern Fällen dagegen, wo es sich z. B. nur darum handelt, dem Gerufenen zu bekunden, dass während seiner Abwesenheit geläutet wurde, oder bei mehreren, nahe bei einander befindlichen Weckern denjenigen zu bezeichnen, welcher in Thätigkeit war, genügt es, denselben mit einer Zeichenscheibe zu versehen, die auch beim Aufhören des Läutens noch sichtbar bleibt, und zwar so lange, bis sie durch die gerufene Person zurückgelegt wird.

Zur Erfüllung der genannten beiden Zwecke dienen die im Nachfolgenden beschriebenen Apparate.

Der Wecker mit Fortschellvorrichtung (siehe Fig. 20) besteht aus einem gewöhnlichen Läutwerk mit Selbstunterbrechung, dessen Anker *A* mit einem halbrunden Stift versehen ist, auf dessen Fläche die Nase des um *O* drehbaren Doppelhebels *H* in der Weise aufliegt, dass dieser beim Ankeranzug infolge seines Uebergewichtes nach links fällt, wobei sein vorderer, mit einer isolierten Platte versehener Teil die beiden bei *F* befindlichen Kontaktfedern miteinander in Berührung bringt. Hiedurch wird ein zweiter Strom-

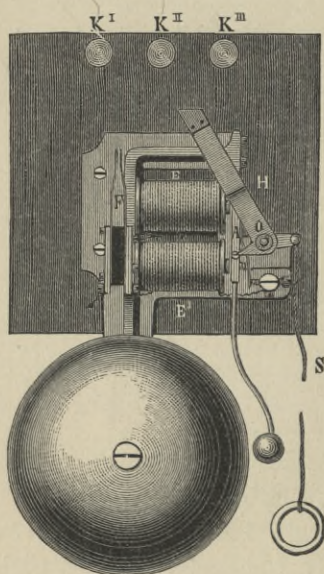


Fig. 20.

kreis geschlossen, der das Läutwerk so lange in Thätigkeit setzt, bis der Hebel wieder durch die an seinem andern Arm befestigte Schnur *S* in die Höhe gezogen und durch den oben erwähnten halbrunden Stift des Ankers wieder festgehalten wird.

Die Klemmen *K*^I und *K*^{II} sind mit den beiden Polen der Batterie verbunden, während *K*^{III} mit der kontaktgebenden Vorrichtung in Verbindung steht, und ist dementsprechend der Stromlauf bei der Funktion des Apparates folgender:

Beim Schliessen des Stromes geht dieser von dem einen Pol der Batterie über *K*^I durch die Windungen des Elektromagneten *E* und der Metallmasse des Gestells zur Kontaktfeder des Ankers, sodann über die Kontaktsäule nach Klemme *K*^{III} und dem in die Leitung geschalteten Taster zum andern Pol der Batterie zurück. Inzwischen sind aber die beiden bei *F* befindlichen Kontaktfedern miteinander in Berührung gekommen, wovon die eine durch die Klemme *K*^{II} mit dem zweiten Pol der Batterie direkt in Verbindung steht, während die andere mit der Kontaktsäule verbunden ist, wodurch das Läutwerk solange in Thätigkeit bleibt, bis der Hebel *H* wieder in die Höhe gezogen wird, und infolgedessen die Kontaktfedern auseinandergehen, wodurch der Stromkreis unterbrochen wird.

Der Wecker mit Zeichenscheibe wird für eine oder zwei Leitungen ausgeführt, und ist die Konstruktion der Zeichenscheiben-Einrichtung für beide Arten nahezu dieselbe. Die untenstehende Figur 21 zeigt den Apparat für zwei Leitungen.

Die beiden um O und O^I drehbaren Hebel F und F^I sind an ihren oberen Enden mit zwei Zeichenscheiben versehen, welche im Zustand der Ruhe in derselben Weise wie bei dem oben beschriebenen Wecker durch die beiden halbrunden Ankerstifte n und n^I in nahezu senkrechter Stellung gehalten werden, wie dies der Hebel F^I der Figur zeigt.

Wird der Stromkreis geschlossen, so verliert der Hebel seinen Stützpunkt und fällt infolge seines Uebergewichts in die Lage, welche der Hebel F in der Zeichnung einnimmt, wobei er durch den Ansatz B gehalten und hinter einem im Deckkasten

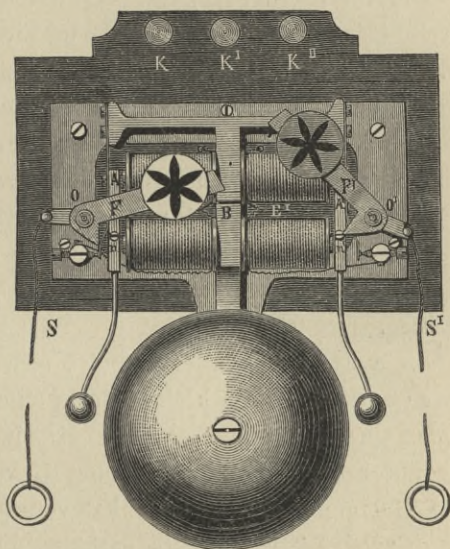


Fig. 21.

angebrachten Fensterchen zum Vorschein kommt, welcher in der Figur der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurde. Um die Zeichenscheibe wieder unsichtbar zu machen, wird durch Ziehen an der Schnur S der Hebel aufgerichtet, wobei er seine ursprüngliche, verdeckte Lage wieder einnimmt.

Die Klemmen K und K^II werden mit den zu den Tastern führenden Leitungen verbunden, während die mittlere mit K^I bezeichnete Klemme zur Aufnahme der gemeinschaftlichen Rückleitung dient.

Flüssigkeits-Manometer mit elektrischer Alarmvorrichtung.

August 1869.

Der vorstehende Apparat zeigt durch elektrische Läutesignale den Eintritt eines bestimmten hohen oder niedern Gasdruckes selbstthätig an und findet deshalb in vorteilhafter Weise Verwendung als Kontroll-Apparat in Gasfabriken. Er ist in Figur 22 abgebildet und besteht aus einer Uförmig gebogenen Glasröhre, deren einer Schenkel mit einem Nebenrohr versehen ist, durch welches der Apparat mittels des Kautschukschlauches *G* mit der Gasleitung verbunden wird. Dieser Schenkel ist zum etwaigen Nachfüllen der Flüssigkeit oben offen, und während des Gebrauchs durch den Kautschukpfropfen *F* verschlossen.

Im anderen Schenkel befindet sich der Schwimmer *w*, der auf seiner oberen Seite ein kleines Hartgummigefäß trägt, welches einige Tropfen Quecksilber enthält. Die Mündung dieses Schenkels ist mit einer abschraubbaren Metallfassung *M* versehen, in welcher sich der hohle Hartgummistab *H* vertikal verschieben lässt, der in seinem Innern zwei Leitungsdrähte enthält, die mit Platinenden versehen sind, welche bei *a* aus ihm hervortreten. Der eine Leitungsdraht führt nach der Klemme *K^{II}*, während der andere mit einem auf der entgegengesetzten Seite des Hartgummistabes angebrachten Metallknopf verbunden ist, der durch den kleinen drehbaren Messinghebel *A* mit der zweiten Klemme *K^I* in Verbindung gebracht werden kann. Diese Vorrichtung wird benützt, um den Apparat beliebig in oder ausser Thätigkeit setzen zu können. Durch die beiden genannten Klemmen *K^I* und *K^{II}* wird der Apparat mit den Leitungsdrähten verbunden, welche zu dem Wecker und der Batterie führen.

Nimmt der Gasdruck zu, so sinkt die Flüssigkeit in dem einen Schenkel, während sie in dem anderen entsprechend steigt und den Schwimmer in die Höhe treibt. Der Hartgummistab ist nun mit seinen beiden Platindrähten so tief in die Röhre geschoben, dass die Quecksilberoberfläche des Schwimmers gerade bei dem verlangten Gas-

druck den Stromschluss beider Drähte vermittelt, wodurch der elektrische Wecker in Funktion kommt. Vermindert sich der Druck, so tritt selbstverständlich eine Senkung des Schwimmers ein, und die Thätigkeit des Weckers hört wieder auf.

Zwischen den beiden Schenkeln ist die Skala *T* angebracht, die sich zum Einstellen auf ihren Nullpunkt höher oder tiefer stellen lässt, je nachdem sich mehr oder weniger Flüssigkeit in der Manometerröhre befindet. Die Einteilung der Skala ist zur leichteren Einstellung oberhalb und unterhalb des Nullstriches angebracht, und es kann nach ihr die Wirkung des Apparates jeden Augenblick durch Verschieben des Hartgummistabes verändert und dem Tag- oder Nachtdruck des Gases angepasst werden. Als zweckmässige Füllung der Manometerröhre empfiehlt sich Glycerin, welches der Verdunstung weit weniger als Wasser ausgesetzt ist.

Durch eine umgekehrte Anordnung der einzelnen Teile, d. h. durch Verlegen des Schwimmers und der dazu

gehörigen Kontaktvorrichtung in den mit der Gaszuleitung verbundenen Manometerschenkel wird der Apparat zum Anzeigen eines bestimmten niederen Gasdruckes eingerichtet.

Werden beide Arten verwendet, was zu einer vollständigen Kontrolle notwendig ist, so können sie entweder mit 2 Läutwerken von verschiedenem Klang oder mit einer zweifachen Nummerntafel ver-

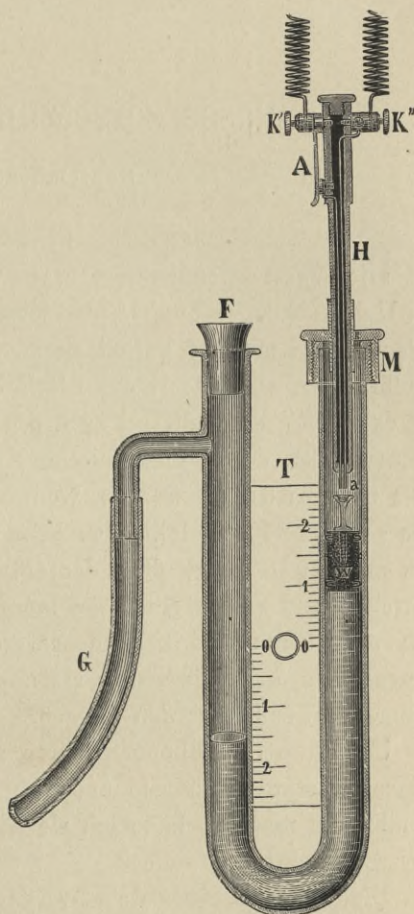


Fig. 22.

bunden werden, so dass der aufsichtführende Beamte aus ihrer Funktion sofort ersieht, ob der Gasdruck zu hoch oder zu nieder geworden ist.

Wasserzersetzung-Apparate.

September 1869.

Die Wasserzersetzungsmaschinen, wie sie in verschiedenen Formen für Untersuchungs- und Demonstrationszwecke verwendet werden, leiden in den meisten Fällen an dem Uebelstand, dass ihre Draht-einführungen, welche mit den Platinelektroden in Verbindung stehen, mit der Länge der Zeit, sei es durch Erhitzung beim Durchgang des Stromes oder durch mechanische Einflüsse bei ihrer Handhabung lose und undicht werden, wodurch einestheils die Gefahr entsteht, dass sich ihre Platinelektroden beim Gebrauche leicht berühren können, andertheils aber, dass das entwickelte Gas an solchen Stellen entweicht und Fehler entstehen müssen, wenn der Apparat als Messinstrument benützt wird. Zudem werden sie gewöhnlich in so kleinen Dimensionen ausgeführt, dass sie nur für verhältnissmässig schwache Ströme verwendet werden können.

Um diese Unvollkommenheiten zu beseitigen und dadurch die Wasserzersetzungsmaschinen auch für den praktischen Gebrauch verwendbar zu machen, habe ich sie in der nachstehend beschriebenen Weise ausgeführt.

Die Figur 23 stellt den Wasserzersetzungsmaschine dar, bei welchem beide Gase vereinigt aufgefangen werden. Sein Glasgefäss, welches die Platinelektroden und das angesäuerte Wasser aufnimmt, ist mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel versehen, der eine entsprechend grosse Durchbohrung enthält, in die ausser der Gasableitungsröhre zwei starke Kupferdrähte münden, an welche die beiden Platinelektroden angelötet sind. Diese stehen einander in geringer Entfernung gegenüber und sind durch kleine Hartgummiplatten in ihrer Lage unverrücklich festgehalten. Der untere Teil

der Kupferdrähte, sowie die Lötstellen befinden sich noch innerhalb der genannten Durchbohrung, welche mit einem Kolophoniumkitt ausgegossen ist, wodurch die erwähnten Teile nicht allein festgehalten, sondern auch vor der Berührung mit der angesäuerten Flüssigkeit geschützt sind. Die auf der Aussenseite des Glasstöpsels hervorragenden Kupferdrähte sind winkelförmig gebogen und durch Schrauben samt dem in der Mitte befindlichen Ableitungsrohr zwischen zwei Hartgummi-

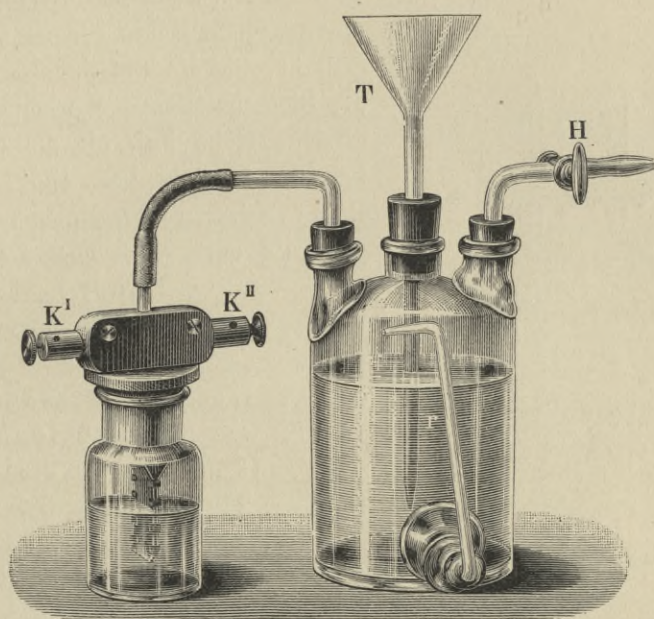


Fig. 23.

platten geklemmt, wodurch eine tadellose und dauerhafte Befestigungsweise derselben erzielt wird. Zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte sind sie noch mit den Klemmen K^I und K^{II} versehen.

Um das entwickelte Gas aufzufangen, ist das Ableitungsrohr des Wasserzersetzungsgapparates durch einen Gummischlauch mit einer dreihalsigen Flasche verbunden, welche noch die trichterförmige Sicherheitsröhre T und einen Glashahn H enthält, durch welchen das Gas zur weiteren Verwendung abgelassen werden kann.

Um den Apparat zur Bestimmung des Gasvolumens, resp. zur Messung von Stromstärken benutzen zu können, ist nach Vorgang

von *Mohr* die Flasche noch dicht am Boden mit einem weiteren Tubulus versehen, in welchem sich die rechtwinkelig abgebogene Glasröhre *r* drehen lässt. Diese wird vor der Messung solange geneigt, bis ihre Ausflussmündung auf gleicher Höhe mit der Wasseroberfläche der Flasche steht. Hierauf lässt man den zu messenden Strom eine bestimmte Zeit durch den Apparat gehen, wobei das im Wasserzersetzungsgesetz erzeugte Knallgas die Flüssigkeit verdrängt, so dass sie durch die Röhre *r* ausfliesst und in einem Messgefäß aufgefangen werden kann. Nach dem Unterbrechen des Stromes wird die gebogene Röhre *r* noch so weit gedreht, bis die Flüssigkeitssäule in der Sicherheitsröhre *T* wieder genau dieselbe Höhe hat, als die Flüssigkeit in der Flasche. Die aus der Röhre verdrängte Flüssigkeit, welche gemessen oder für genauere Bestimmungen gewogen wird, repräsentiert dann die durch den Strom erzeugte Gasmenge.

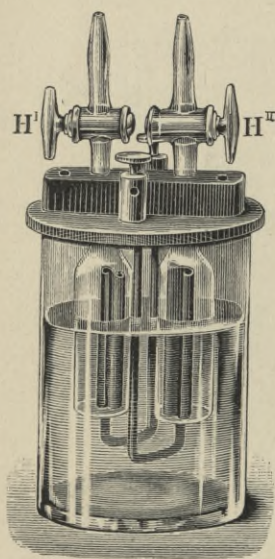


Fig. 24.

Der Wasserzersetzungsgesetz, in welchem die beiden Gase getrennt aufgefangen werden, ist in Figur 24 abgebildet. Er besteht aus einem cylinderförmigen Glase, das durch einen Hartgummideckel abgeschlossen ist, in dem zwei kleine Glasglocken befestigt sind, deren Glasrohren *H^I* und *H^{II}* aus der oberen Seite

des Deckels hervorstehen. Durch diese gehen noch zwei starke, gut isolierte Kupferdrähte, deren Enden in die genannten Glasglocken führen und hier mit den Platinelektroden verlötet sind, welche der grösseren Oberfläche wegen eine ∞ förmige Gestalt haben. Auf die Kupferdrähte sind ausserhalb des Hartgummideckels zwei Klemmen geschraubt, welche zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte dienen.

Beim Ingangsetzen des Apparates geht nun der Strom durch die eine Klemme zur positiven Elektrode und scheidet hier Sauerstoff aus, hierauf durch die Flüssigkeit zur negativen Elektrode, an

welcher Wasserstoff abgesetzt wird, um durch die damit verbundene zweite Klemme zum Stromerzeuger zurückzukehren.

Die Ableitungsröhren der Glashahnen können in ähnlicher Weise wie beim erstgenannten Apparat mit zwei Auffangflaschen verbunden und dadurch die Volumen beider Gasarten getrennt gemessen werden.

Kontaktvorrichtung für mechanische Glockenzüge.

Februar 1870.

Bei schon vorhandenen mechanischen Glockenzügen zeigt sich hin und wieder das Bedürfnis, dass bei ihrer Funktion gleichzeitig ein elektrischer Wecker in Thätigkeit kommen soll, welcher Fall z. B. eintritt, wenn sich das Gesindezimmer weit ab von dem Orte befindet, wo die mechanische Glocke angebracht ist.

Durch die in Figur 25 und 26 abgebildete Vorrichtung wird diesem Bedürfnisse entsprochen. Sie besteht aus einer gusseisernen Kapsel, die mit einem Hartgummiboden versehen ist, auf welchem die beiden Federn F^I und F^{II} be-

festigt sind, die mit den zu den elektrischen Apparaten führenden Leitungsdrähten verbunden werden. An dem Stift S , der im Zustand seiner Ruhe durch eine Spiralfeder in die Höhe gehalten wird, ist das metallene Querstück m befestigt, das die stromleitende Verbindung zwischen den beiden genannten Federn herstellt, wenn man ihn herabzieht.



Fig. 25.

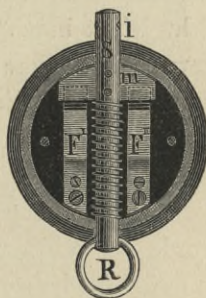


Fig. 26.

Der Apparat wird an einer entsprechenden Stelle der Wand festgeschraubt und der genannte Stift mit den Drähten der mechanischen Glocke verbunden, wobei der Ring *R* erforderlichenfalls zur direkten Aufnahme des Glockenzuggriffes dient, während seine obere Durchbohrung *i* zur Befestigung des weiter führenden Drahtes benützt wird, so dass beim Ziehen an dem Griff die mechanische Glocke und der elektrische Wecker gleichzeitig funktioniert.

Schlitteninductionsapparat für ärztliche Zwecke.

April 1870.

Bei der Konstruktion des vorstehenden Apparates wurde hauptsächlich darauf Bedacht genommen, dass sich seine einzelnen Teile nicht leicht beschädigen lassen und dadurch zu einem Nichtfunktionieren des Apparates Veranlassung geben, dass ferner seine Handhabung eine möglichst einfache, und besonders seine Unterbrechungs-
vorrichtung in übersichtlicher Weise angeordnet ist, so dass sie auch von unkundiger Hand leicht reguliert werden kann.

Der Apparat ist in den Figuren 27 bis 29 abgebildet, und wurde der Widerstand und die Windungszahl seiner primären Spirale so gewählt, dass er mit den Elementen, die gewöhnlich für derartige Zwecke Verwendung finden, vorteilhaft betrieben werden kann. Er liefert sowohl primäre als sekundäre Ströme.

Sein Eisenkern *K*, der aus einem Bündel feiner Eisendrähte besteht, ist in der aus Figur 27 ersichtlichen Weise horizontal gelagert, wobei sein hinteres Ende in ein Messingrohr endigt, das durch einen Metallwinkel auf der Grundplatte des Apparates befestigt ist und zugleich als Führung der sekundären Spirale dient. Ueber den Eisenkern ist die primäre Spirale *P* gewickelt, deren Anfang

mit der Klemme B^{II} verbunden ist, während ihr anderes Ende zu der Säule der Kontaktschraube C führt. Vor demselben befindet sich der Anker A des Unterbrechers, der an eine leicht bewegliche Feder befestigt ist, und eine Schraube trägt, deren Kopf mit Platin belegt ist, welch' letzterer sich an die Kontaktschraube C anlegt. Die Säule der Ankerfeder ist mit der zweiten Klemme B^{I} in Verbindung. Wird nun das Element zwischen die beiden Klemmen B^{I} und B^{II} geschaltet, so geht ein Strom durch die primäre Spirale und der Anker wird angezogen. Hiedurch wird aber die leitende

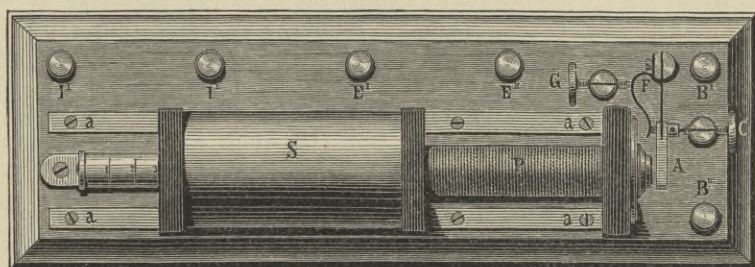
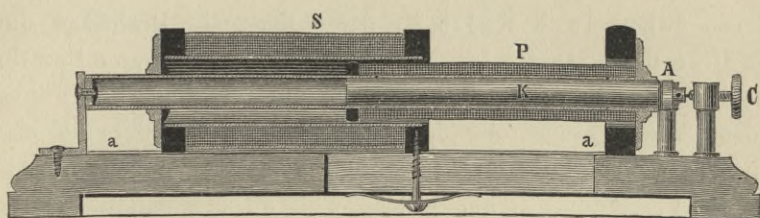


Fig. 27 u. 28.

Verbindung mit der Kontaktschraube C unterbrochen und der Eisenkern verliert seinen Magnetismus, so dass der Anker durch die Wirkung seiner Feder in seine ursprüngliche Lage zurückgeht und das Spiel der Selbstunterbrechung aufs neue beginnt. Um die Geschwindigkeit dieser Bewegung in beliebiger Weise verändern zu können, ist eine zweite Feder F angebracht, welche durch das Vor- oder Rückwärtsdrehen der Schraube G mit einer grösseren oder geringeren Kraft gegen den Anker gepresst werden kann, je nachdem seine

Bewegungen langsamer oder schneller erfolgen sollen. Durch diese Vorrichtung ist man im stande, den Strom der primären Spirale beliebig rasch zu unterbrechen, und dementsprechend die Aufeinanderfolge der in der zweiten Spirale erzeugten Induktionsströme zu beschleunigen oder zu verzögern. Die oben erwähnte, mit Platin belegte Schraube des Ankers ist in ihrer zentralen Lage gegen den Platinstift der Kontaktschraube *C* etwas verschoben, so dass durch Drehen derselben, was mit Hilfe der seitlich eingebohrten Löcher leicht geschehen kann, eine andere Berührungsstelle unter den Platinstift kommt, was erforderlich wird, wenn die Platinfläche der Ankerschraube nach längerem Gebrauch zerstört ist.

Die sekundäre Rolle *S*, deren äusserste Drahtlage durch einen Ueberzug geschützt ist, lässt sich über der primären Spirale *P* verschieben und hat einesteils, wie schon oben erwähnt, ihre Führung in dem Verlängerungsrohr des Eisenkerns, andernteils in einem Schlitz der Bodenplatte, durch welchen sie mit einer flachen Metallfeder in Verbindung steht, welche sich an die untere Seite der Bodenplatte anlegt. Hiedurch wird eine gleichmässige und leichte Verschiebung der sekundären Spirale erzielt. Diese bewegt sich noch über die beiden mit *aa* bezeichneten Messingschienen, welche die leitende Verbindung mit dem Anfang und Ende ihrer Windungen vermitteln, wie dies die nebenstehende Figur 29 in leicht ersichtlicher Weise darstellt. Diese Schienen sind durch Drähte mit den Klemmen *I*^I und *I*^{II} verbunden, so dass aus diesen der Induktionsstrom erhalten wird.

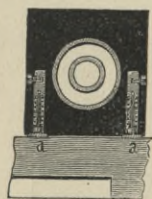


Fig. 29.

Die Klemmen *E*^I und *E*^{II} stehen dagegen mit dem Anfang der primären Spirale und mit der Kontaktschraube *C* in Verbindung, so dass durch sie der Extrastrom abgeleitet werden kann.

Zur Regulierung dieses Stromes werden die Klemmen *I*^I und *I*^{II} durch einen Drahtbügel verbunden und die sekundäre Spirale *S* mehr oder weniger über die primäre geschoben, je nachdem der Strom schwächer oder stärker verlangt wird, wobei noch erwähnt werden muss, dass die Führungsröhre mit einer Teilung versehen ist, welche einen Anhaltspunkt für die jeweilige Stromintensität gibt.

Der sekundäre Strom wird ebenfalls durch die Verschiebung der Spirale *S* reguliert und ist am stärksten, wenn sie sich ganz über der primären Spirale *P* befindet, während durch ihr vollständiges Ausziehen der Strom ganz verschwindet.

Kontaktvorrichtung für Uhren zur Zeitbestimmung.

Mai 1870.

Die vorstehende Einrichtung dient, um hörbare oder sichtbare Zeichen zu einer bestimmten Zeit und in einer bestimmten Reihenfolge selbstthätig zu geben, wie dies beispielsweise beim Betrieb von Fabriken, Bergwerken etc. notwendig wird, um den Beginn und Schluss der Arbeitszeit, der Pausen etc. anzugeben.

Da diese Funktion bei der in Frage stehenden Konstruktion durch eine genau gehende Uhr ohne weiteres Zuthun und auf elektrischem Wege hervorgebracht wird, so ist durch sie eine unübertroffene Pünktlichkeit im Geben der Zeichen, sowie eine unbeschränkte Wirkungsweise auf jede beliebige Entfernung geboten, weshalb sie nicht allein für die verschiedensten industriellen Zwecke, sondern auch für das Verkehrswesen von Bedeutung ist.

Ihre Konstruktion, wie sie sich der Stundenteilung halber für den Fabrikbetrieb eignet, ist aus der nachstehenden Figur 30 ersichtlich, und müssen selbstverständlicherweise, wenn die Uhr für andere Zwecke bestimmt ist, auch ihre Uebertragungsverhältnisse anders gewählt werden.

Das Sternrad *S* wird durch ein vierteiliges Kreuz, welches auf dem Stundenrad *R* befestigt ist, alle Viertelstunden um einen Zahn verschoben, und ist der Kranz des ersteren dementsprechend mit 48 Durchbohrungen versehen, in welche Platinstifte eingeschraubt werden können, deren Anzahl und Reihenfolge den Zeitpunkten entspricht, an

welchen Signale gegeben werden sollen. Durch Versetzen dieser Stifte lässt sich diese Reihenfolge beliebig ändern, welcher Fall eintritt, wenn beispielsweise die Zeiteinteilung eines Fabrikbetriebs den Sommer über eine andere ist als im Winter.

Die Platinstifte schleifen bei der Bewegung des Sternrades an dem Platinvorsprung *n* der Feder *F* vorbei und stellen einen Stromschluss her, wodurch ein elektrisches Läutwerk oder ein anderer derartiger Signalapparat in Thätigkeit gesetzt wird. Die Bewegung der genannten Feder ist begrenzt durch die beiden bei *i* befindlichen Anschlagstifte, welche sich nach Lösen der Schraube *o* tiefer oder

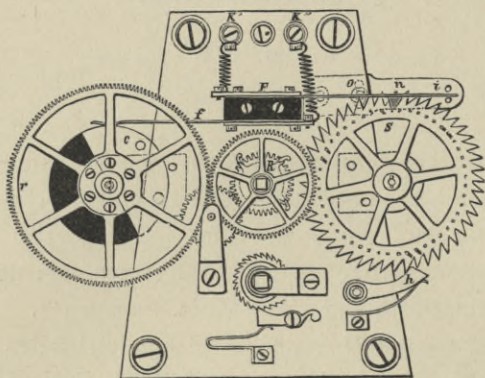


Fig. 30.

höher stellen lassen, je nachdem das Signal von längerer oder kürzerer Dauer sein soll. Der Sperrhaken *h* legt sich in die Zähne des Sternrades *S*, um dessen Rückwärtsbewegung zu verhüten.

Da es unter Umständen wünschenswert ist, dass derartige Signale während der Nachtzeit nicht gegeben werden sollen, so ist bei der vorstehenden Einrichtung das Stundenrad *R* noch mit einem zweiten Rade mittels Zahnradübersetzung verbunden, dessen Grössenverhältnis so gewählt ist, dass es sich in 24 Stunden einmal umdreht. Auf der Achse dieses Rades ist die aus zwei Teilen bestehende Scheibe *c* aufgesetzt, deren eine Hälfte aus Metall, die andere aber aus einer isolierenden Masse besteht, so dass die Stromzuleitung, welche die Schleiffeder *f* vermittelt, in den ersten zwölf Stunden erfolgen kann, während sie in dem darauffolgenden

gleichwertigen Zeitabschnitt unterbrochen ist. Die beiden Klemmen K' und K'' sind mit den Federn F und f verbunden und dienen zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte. Aus dem Gesagten und aus der Figur 30 ist der Stromlauf und die weitere Funktion des Apparates ohne alles Weitere leicht verständlich.

Wecker mit Relais.

Juni 1870.

Sind auf grössere Entfernungen elektrische Wecker in Thätigkeit zu setzen, oder wird gewünscht, dass eine grosse Glocke etwa für den Gebrauch im Freien kräftig angeschlagen werden soll, so genügt die Anwendung einer einzelnen Batterie nicht, und man ist genötigt, mittels eines Relais eine Lokalbatterie einzuschalten, durch welche der Wecker betrieben wird. Derselbe Fall tritt ein, wenn eine grössere Anzahl von Läutwerken gleichzeitig funktionieren soll, wie dies beispielsweise zur Sicherheit des Betriebs bei grösseren Fabrikanlagen notwendig ist, um von dem Maschinenraum aus anzuzeigen, dass die Transmission in Gang gesetzt oder abgestellt wird.

Die beistehende Figur 31 zeigt einen Läuteapparat, der für derartige Zwecke besonders konstruiert wurde, bei welchem der

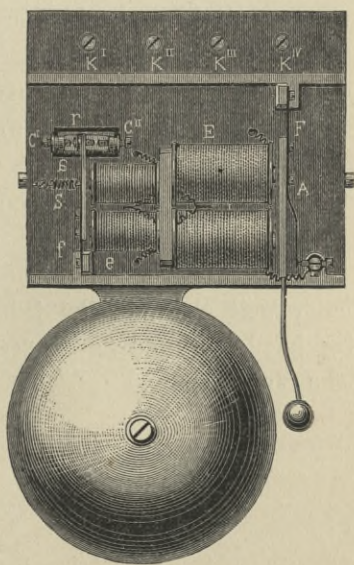


Fig. 31.

Einfachheit halber das Relais mit dem zugehörigen Wecker vereinigt und in ein und demselben Gehäuse untergebracht worden ist.

Damit ein verhältnismässig schwacher Strom genügt, den Ankeranzug des Relais herbeizuführen, besteht dessen Elektromagnet e aus einer entsprechend grossen Anzahl feiner Drahtwindungen und lässt sich die Abreissfeder S seines Ankers sehr empfindlich einstellen. Der letztere ist mit dem Platinkontakt r versehen, der sich an die Kontaktschraube C^{II} anlegt, wenn ein Stromschluss erfolgt. Hiedurch wird aber der Stromkreis der Lokalbatterie, in welchem der Elektromagnet E des Läutwerks liegt, ebenfalls geschlossen, so dass auch dessen Anker A angezogen wird und in der bekannten Weise durch Selbstunterbrechung die Glocke zum Ertönen bringt. Der Elektromagnet des Weckers hat gegenüber demjenigen des Relais grössere Dimensionen und besteht aus stärkeren Drahtwindungen, deren Anzahl und Widerstand der Stromstärke und dem Widerstand der Lokalbatterie entsprechend angeordnet sind.

Die Klemmen K^{I} und K^{II} , welche zu dem Anfang und Ende der Relaiswindungen führen, werden mit den Zuleitungsdrähten verbunden, während die Klemmen K^{III} und K^{IV} mit den beiden Polen der Lokalbatterie in Verbindung kommen.

Soll der Apparat für Ruhestrombetrieb eingerichtet werden, so wird der Platinkontakt r in umgekehrter Weise in den Relaisanker geschraubt und die Kontaktschraube C^{II} mit der Anschlagschraube C^{I} vertauscht. Hierdurch gelangt der Wecker in Thätigkeit, wenn der Strom der Leitung unterbrochen wird und infolgedessen der Anker des Relais abfällt.

Diese Anordnung ist besonders für Sicherheitsvorrichtungen vorteilhaft, weil sich bei ihr jede Unterbrechung der Leitung selbstthätig kundgibt, und findet deshalb vielfach für Feuertelegraphenzwecke Verwendung.

Zeiger-Telegraph.

September 1870.

Für den engeren Verkehr, in grösseren kaufmännischen Geschäften, ausgedehnten Fabriken, oder bei Polizei- und Feuertelegraphenanlagen, genügen in den wenigsten Fällen einfache Glockensignale

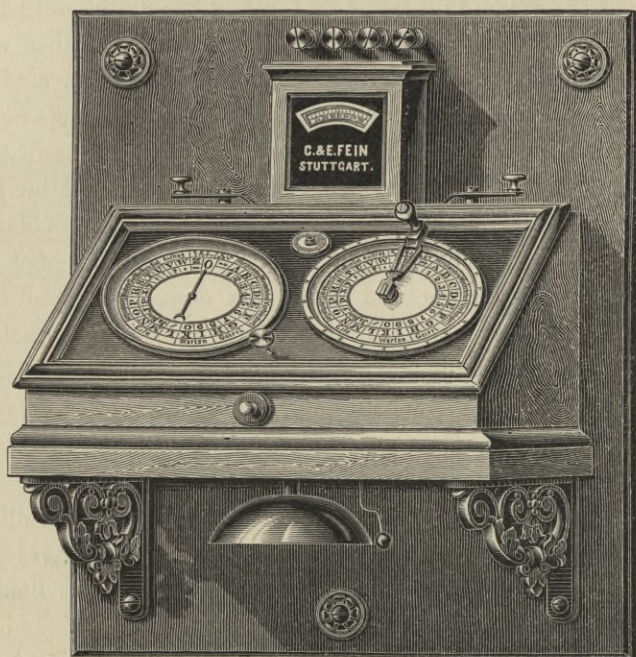


Fig. 32.

zum Geben von Mittheilungen, es werden vielmehr Vorrichtungen hiezu nötig, welche einen vollkommenen Austausch der Gedanken ermöglichen. Diesem Bedürfnisse entsprechen die vorstehenden Zeigertelegraphen, welche den Morse-Apparaten gegenüber den Vorteil haben, dass die Erlernung ihrer Handhabung keine Schwierig-

keiten verursacht und sie deshalb von jedermann ohne besondere Vorkenntnisse benützt werden können.

In Figur 32 ist ein derartiger Apparat abgebildet, dessen Zusammenstellung sich für die genannten Zwecke als besonders günstig erwiesen hat.

Er besteht aus einem Zeichengeber und Empfänger, welche nebeneinander an der Vorderseite eines pultförmigen Kästchens angebracht sind, das durch zwei gusseiserne Konsolen an einem Wandbrett befestigt ist. Zwischen diesen hat der zum Anrufen notwendige Wecker seinen Platz gefunden und auf der oberen Seite des Kästchens ein Galvanometer, welches zur Kontrolle der Stromstärke dient, sowie zwei Umschaltvorrichtungen, durch welche der Wecker oder der Zeigerapparat in die Leitung geschaltet werden kann.

Die Zeichenscheiben des Gebers und Empfängers, über welchen sich einesteils die Kurbel, andernteils der Zeiger bewegt, sind genau übereinstimmend, und bestehen aus drei konzentrischen Kreisen, wovon der äussere die im Verkehr häufig vorkommenden Phrasen enthält, während in dem mittleren die einzelnen Buchstaben und im inneren die Zahlen samt Interpunktionen angebracht sind. Das in der Mitte befindliche mit 0 bezeichnete Feld dient zum Einstellen der Kurbel in ihre Ruhelage. Rechts und links von demselben sind in dem Buchstaben- und Zahlenkreis zwei weitere Felder angebracht, die mit Pfeilen versehen sind, und es wird die Kurbel vor dem Beginn des Telegraphierens auf das eine oder das andere dieser Felder vorübergehend eingestellt, je nachdem die Buchstaben- oder Zahlenreihe zur Geltung kommen soll.

Die Kurbel des Gebers lässt sich zum besseren Einstellen auf die einzelnen Felder in einem Gelenke, das an ihrer Achse angebracht ist, ein klein wenig heben und senken, und steht in der bekannten Weise mit zwei, um einen halben Zahn gegeneinander versetzte Sperrräder in Verbindung, welche sich im Innern des Apparatkastens befinden. In diese legen sich beim Drehen der Kurbel zwei Hebel abwechselnd ein, wodurch der Stromschluss und die Stromunterbrechung mit Hilfe dreier Kontaktfedern in regelmässiger Aufeinanderfolge hergestellt wird.

Der Empfänger besteht aus einem Uhrwerk, dessen Zeiger durch Federkraft vorwärts bewegt wird. Derselbe ist auf der Achse eines Steigrads befestigt, dessen Hemmung durch den Anker eines Elektro-

magnets in der Weise geregelt wird, dass der Zeiger bei jedem Stromschluss und jeder Stromunterbrechung um ein Feld der Zeichenscheibe weiterspringt.

Sollte der Zeiger aus irgend einem Grunde, etwa durch unrichtige Stellung der Umschalter oder durch eine übermässig schnelle Bewegung der Kurbel mit dem korrespondierenden Apparate nicht mehr übereinstimmen, so kann er durch Druck auf einen Knopf, der sich unten zwischen den beiden Zifferblättern befindet, sofort wieder auf das mit 0 bezeichnete Feld eingestellt werden.

Zum Geben des Zeichens, dass die telegraphische Korrespondenz eröffnet werden soll, dient ein Druckknopf, welcher ebenfalls auf der Vorderseite des Apparates angebracht ist. Durch ihn kann ein dauernder Strom nach der andern Station gesendet werden, so dass dessen Wecker in Thätigkeit kommt. Im Zustand der Ruhe steht auf jeder Station die Kurbel des Zeichengebers und der Zeiger des Empfängers auf dem mit 0 bezeichneten Feld der Zeichenscheibe, und muss sich der Hebel des Umschalters auf demjenigen Kontaktknopf befinden, welcher die Leitung mit dem Wecker verbindet, so dass das Anrufsignal gegeben werden kann.

Beim Telegraphieren wird die Kurbel des Zeichengebers, wie schon oben erwähnt, ein klein wenig gehoben und in der Richtung des Zeigers einer Uhr gedreht, wobei dann über dem zu telegraphierenden Zeichen angehalten wird. Hiedurch folgt der Zeiger des Empfängers der andern Station schrittweise dieser Drehung und hält auf demselben Zeichen. Das Ende eines gegebenen Wortes wird durch Anhalten auf dem mit 0 bezeichneten Felde angezeigt.

Auf der oberen Seite des Apparatbrettes sind noch vier Draht-Klemmen angebracht, wovon zwei zur Aufnahme der Batteriedrähte dienen, während in die beiden anderen die zur korrespondierenden Station führenden Leitungsdrähte befestigt werden.

Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch.

Januar 1871.

Die elektrischen Vorrichtungen, welche zum Schutze des Eigenthums Verwendung finden, müssen in verschiedener Weise ausgeführt werden, wenn sie den gegebenen Verhältnissen entsprechen und in Wirklichkeit ihre Bestimmung erfüllen sollen.

Die einfachste Schutzvorrichtung für den genannten Zweck besteht darin, dass man sämtliche Thüren und Fenster des zu versichernden Raumes mit Kontakten versieht, welche die elektrischen Alarmapparate in Thätigkeit setzen, wenn der Versuch gemacht wird, dieselben zu öffnen.

Diese Einrichtung ist aber insofern unvollkommen, weil trotz ihrer Anwendung die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die Glasscheiben der Fenster eingedrückt oder die Füllungen der Thüren ausgeschnitten werden können, ohne dass sie in Funktion treten. Einen sicheren Schutz gegen diese Vorkommnisse gewähren die von mir konstruirten Drahtgeflechte, welche auf der inneren Seite der Thüren oder Fenster angebracht werden und die bei dem Versuch einzudringen zerreißen, wodurch die damit verbundenen Weckapparate ausgelöst werden.

In manchen Fällen lassen sich aber die beiden genannten Einrichtungen gar nicht oder nur sehr schwer anbringen, und es empfiehlt sich dann die dritte Art der Versicherung, nämlich das Einlassen von Kontakten in die Fussböden der zu schützenden Räume, welche in Thätigkeit kommen, wenn jemand diese Stellen betritt.

Speziell zum Schutze der Kassenschränke selbst habe ich noch eine weitere Vorrichtung gegen ihr Anbohren ersonnen, welche direkt an ihnen angebracht wird.

Im Nachfolgenden sind die genannten Vorrichtungen im Einzelnen beschrieben und bemerke ich noch, dass sie sich bei ihrer vielfachen praktischen Verwendung als vollkommen zuverlässig erwiesen haben.

Die Kontaktvorrichtung, wie sie für den in Frage stehenden Zweck bei Thüren und Fenstern Verwendung findet, ist in Figur 33 abgebildet, und in so kleinen Dimensionen ausgeführt, dass ihre Platte *pp* in den Falz des Thürfutters eingelassen werden kann, wobei sie von dem überstehenden Rand der Thüre bedeckt und bei geschlossenem Zustand der letzteren nicht sichtbar ist. An die Platte *pp* ist die Metallhülse *H* befestigt, in welcher sich der Stift *S* bewegt, der durch eine Spiralfeder nach aussen gedrückt wird, wenn die Thüre geöffnet ist, welche Stellung die Figur zeigt. Die Hülse *H* ist durch das isolierende Zwischenstück *Z* mit einem kleinen Metallring verbunden, durch dessen Bohrung der Schaft des Stiftes *S* geht, ohne ihn zu berühren. Der letztere trägt an seinem Ende die Metallscheibe *C*, welche mit einer kleinen ringförmigen Platinfeder versehen ist und mit dem genannten Metallring, der eine ebensolche Feder trägt, so lange in Berührung steht, als der Stift *S* durch seine Spiralfeder nach aussen gedrückt wird. Auf diesen Metallring ist noch die nach unten abgeschlossene zweite Hülse *h* geschraubt, welche einestheils den Kontakt vor Verunreinigung schützt, andernteils seine Verbindung mit einem der Zuleitungsdrähte, welche zu den Apparaten führen, vermittelt, während der andere an der Platte *pp* befestigt und dadurch mit dem Stift *S* leitend verbunden ist.

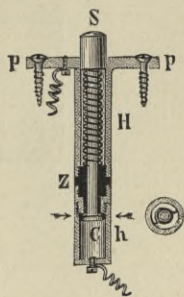


Fig. 33.

Aus dem Gesagten folgt, dass, so lange die Thüre geschlossen ist, der Stift *S* nach innen gedrückt wird und der Kontakt aufgehoben ist; sobald jedoch die Thüre geöffnet wird, tritt der Stift nach aussen und führt dadurch den Stromschluss herbei.

Selbstverständlicherweise lassen sich die beschriebenen Kontaktvorrichtungen ebenso zweckmässig auch an den zu versichernden Schränken selbst anbringen und, wenn notwendig, auch für den Betrieb mit Ruhestrom einrichten, in welchem Fall dann der Kontakt des Metallrings unterhalb der Scheibe *C* angebracht wird.

Die Anordnung der Drahtgeflechte zum Schutze gegen das Eindringen der Fenster oder Aussägen der Thürfüllungen ist aus den Figuren 34 und 35 ersichtlich. Sie werden annähernd in derselben Grösse der Thüren oder Fenster ausgeführt, für welche sie

bestimmt sind, und bestehen aus Rahmen von winkelförmigem Schmiedeeisen, die durch Querstäbe verbunden sind, welche auf die zu schützenden Flächen geschraubt werden. Die Rahmen sowohl als ihre Querstäbe sind durchbohrt und zwar in der aus den beiden Figuren ersichtlichen Weise, wobei die in der horizontalen Linie liegenden Oeffnungen mit Isolationen versehen sind, während dies

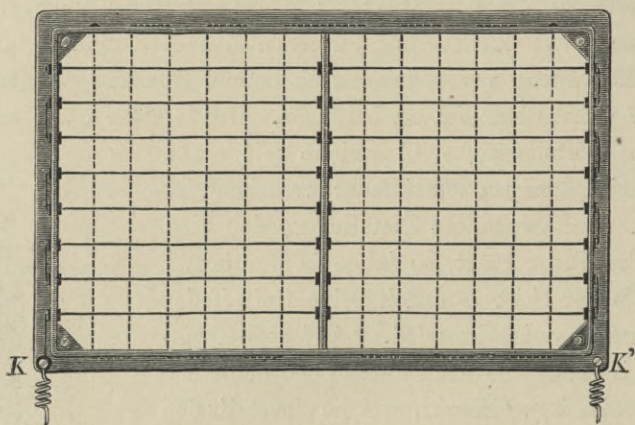


Fig. 34.

bei den vertikal stehenden, welche in der Figur durch punktierte Linien angegeben sind, nicht der Fall ist. Durch diese Bohrungen sind hartgezogene, silberplattierte oder vernickelte Kupferdrähte

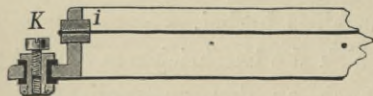


Fig. 35.

geführt und zwar so, dass sämtliche horizontale Drähte unter sich und mit der isolierten Klemme *K* in Verbindung stehen, während die um einige Millimeter tiefer liegenden vertikalen Drähte durch die Metallmasse des Rahmens mit der Klemme *K'* verbunden sind. In die beiden genannten Klemmen werden die Leitungsdrähte befestigt, welche zu den elektrischen Apparaten führen.

Zerreißt nun durch Eindringen des Fensters oder Aussägen der Thürfüllung irgend einer der Drähte, so kommt er notwendiger

weise mit den andern in Berührung und stellt den Stromschluss her, so dass die Alarm-Apparate in Thätigkeit kommen.

Zum Schutze der Drähte an solchen Stellen, wo sie leicht Beschädigungen ausgesetzt sind, werden die einzelnen Abteilungen der Rahmen noch mit Glasscheiben abgeschlossen.

Die Vorrichtungen, welche beim Betreten eines Raumes in Thätigkeit kommen sollen, werden auf zweierlei Weise ausgeführt, nämlich durch Kontakte, welche in einem oder mehreren Exemplaren direkt in den Fussboden, etwa am Eingang desselben oder in der Nähe der zu schützenden Gegenstände eingelassen werden, wobei sie sich mit einem Teppich bedecken lassen, damit ihre Anwesenheit nicht auffällt, oder es wird ein Teil des Fussbodens selbst beweglich angelegt, so dass er sich beim Betreten senkt und die unter ihm liegenden Kontakte in Thätigkeit setzt.

In Figur 36 ist die Vorrichtung der erstgenannten Art abgebildet. Sie besteht aus dem Messingrahmen *RR*, der vollständig in den Fussboden eingelassen wird, und zwischen welchem der um *o* drehbare Deckel *D* angebracht ist. Dieser wird durch die Feder des Stiftes *S* nach oben gedrückt, welcher letzterer aus vier Teilen besteht, wovon die in der Zeichnung schwarz angelegten aus Hartgummi, die andern aus Messing bestehen. Durch Niedertreten des Deckels *D* bewegt sich der Stift *S* nach unten, so dass sein metallischer Teil die leitende Verbindung zwischen den beiden Federn *ff* herstellt, die mit den Klemmen *K* und *K'* und dadurch mit den weiter führenden Drähten verbunden sind.

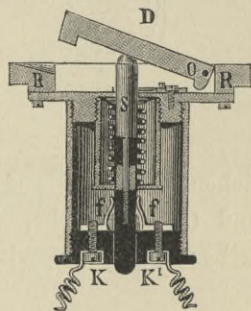


Fig. 36.

Soll der Apparat den Tag über ausser Funktion sein, so wird sein Messingstift *S* von Hand so tief als möglich niedergedrückt und durch einen darüber geschobenen Vorreiber festgehalten, wodurch der zweite, isolierte Teil des Stiftes zwischen die Federn kommt und demzufolge eine Stromunterbrechung eintritt. Hiebei kann der Deckel *D* vollständig zugeklappt werden, so dass er mit dem Boden eben ist.

Die zweitgenannte Vorrichtung wird durch die Figur 37 erläutert. Der bewegliche Fussboden *B*, welcher in der Zeichnung

des leichteren Verständnisses wegen zum Schutze des Kassenschrankes *K* angenommen wurde, ist mittels der Scharniere *n* an ein festes Rahmenstück geschraubt und wird durch einige kräftige Spiralfedern, wie dies durch *f* dargestellt ist, in die Höhe gedrückt und durch ein drehbares Verschluss-Stück *a* festgehalten. Unter diesem beweg-

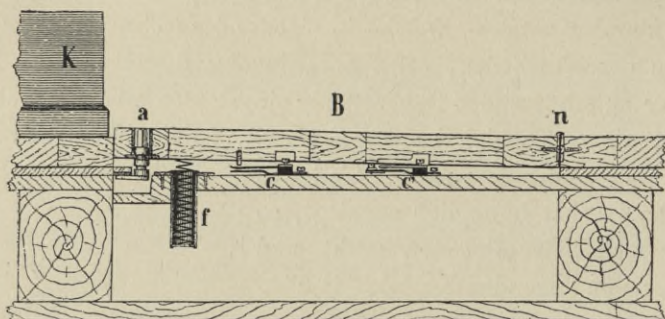


Fig. 37.

lichen Teil sind auf dem sogenannten Blindboden die Kontakte *C* und *C'* angebracht, deren Anzahl durch die jeweilige Grösse desselben bestimmt wird. Sie sind der Deutlichkeit halber in den

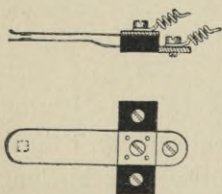


Fig. 38.

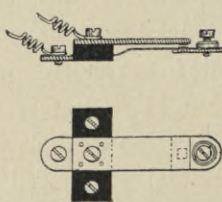


Fig. 39.

Figuren 38 und 39 in etwas grösserem Maassstab abgebildet, und ist hieraus leicht ersichtlich, dass der Kontakt *C* (Figur 38) in Thätigkeit kommt, wenn beim Betreten des Bodens seine Fe-

dern zusammengepresst werden, der andere *C'* (Figur 39) dagegen, wenn der Versuch gemacht wird, den Boden aufzureissen. Diese letztgenannte Anordnung wurde deshalb getroffen, damit auch bei einer etwaigen Zerstörung des Fussbodens eine sofortige Alarmierung herbeigeführt wird.

Das Verschluss-Stück *a* gestattet ferner den beweglichen Boden *B* während des Tages, also beim Nichtgebrauch festzustellen, wobei

er seinen Anschlag auf dem Blindboden hat und mit dem übrigen Teil des Fussbodens in einer Ebene liegt, so dass sein Betreten keine Unannehmlichkeiten mit sich führt. Durch eine weitere Drehung des Verschluss-Stückes *a* wird der Boden frei und lässt sich dann ganz umlegen, so dass seine Kontakte, wenn es je einmal nötig werden sollte, mit Leichtigkeit nachgesehen, eventuell gereinigt werden können.

Die Sicherheitsvorrichtung gegen das Anbohren der Kassenschränke ist in ganz ähnlicher Weise wie der eben besprochene Boden ausgeführt, nur dass statt dessen leicht bewegliche Platten aus Eisenblech rings um die Seiten des Kassenschranks angebracht sind, unter welchen sich ebenfalls Kontakte der oben beschriebenen Art befinden. Die ganze Einrichtung ist mit feststehenden Eisenplatten überkleidet, die sozusagen einen Mantel des Kassenschranks bilden.

Wird dieser angebohrt, so drückt der eindringende Bohrer die zwischenliegende bewegliche Eisenplatte auf die Kontakte, und der Stromschluss wird hergestellt, wie dies auch bei dem Versuch, denselben abzureissen, durch die Kontakte der zweiten Art (Fig. 39) geschieht.

Die genannten Vorrichtungen lassen sich mit geringen Abänderungen auch für den Betrieb mit Ruhestrom einrichten, und bietet diese Anordnung insofern Vorteile, weil sich hierdurch auch das Unterbrechen der Leitung, also beispielsweise das gewaltsame Zerreißen derselben von selbst kundgibt.

Kurbel-Rheostat für elektro-therapeutische Zwecke.

März 1871.

Die Methode zur Verstärkung oder Abschwächung galvanischer Ströme in der Elektrotherapie besteht bekanntermassen in der Einschaltung von mehr oder weniger Elementen mit Hilfe eines soge-

nannten Stromwählers. Hierbei kann aber die Stromstärke höchstens um je ein Element erhöht oder abgeschwächt werden. Will man feinere Abstufungen, wie dies für die Untersuchungen und Behandlungen der höheren Sinnesorgane notwendig wird, so kann diese nur durch gleichzeitige Anwendung eines Rheostaten erreicht werden, dessen Widerstände dann in einen Nebenschluss zu dem Stromkreis, welcher durch den menschlichen Körper geht, geschaltet werden.

Bei den seither gebräuchlichen Apparaten dieser Art wurde die Ein- und Ausschaltung der einzelnen Widerstände durch Ein-

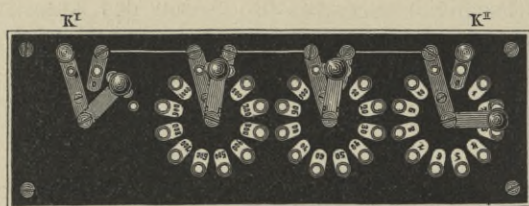


Fig. 40.

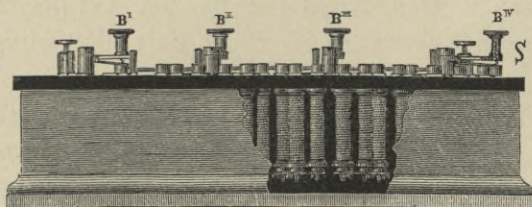


Fig. 41.

setzen oder Entfernen von Stöpseln besorgt. Die Handhabung der letzteren ist aber nicht allein zeitraubend, sondern erfordert auch eine gewisse Uebung und Aufmerksamkeit, wenn keine Fehler vorkommen sollen, ganz abgesehen davon, dass die einzelnen Stöpsel, weil sie mit dem Apparat nicht fest verbunden sind, leicht verloren gehen können.

Diese Umstände veranlassten mich zur Herstellung des im Nachfolgenden beschriebenen Kurbelrheostaten, bei welchem die Ein- und Ausschaltung der Widerstände mittels einer Kurbel erfolgt, wodurch diese Schaltungen in rascher, bequemer und sehr übersichtlicher Weise ausgeführt werden können.

Der Apparat ist in den beiden Figuren 40 und 41 abgebildet.

Auf einer Hartgummiplatte, welche zugleich den Deckel des zur Aufnahme der Widerstandsspiralen bestimmten Kastens bildet, sind in drei Kreisen je elf Kontaktknöpfe befestigt, in deren Mitte eine Kurbel angebracht ist, welche bei ihrer Drehung mit entsprechender Reibung auf denselben schleift. Hierbei wurde eine besondere Aufmerksamkeit auf die Herstellung einer sicher wirkenden Kontaktvorrichtung zwischen der Kurbel und den genannten Knöpfen verwendet und dies dadurch erreicht, dass der Kurbelhebel mit einer Kontaktplatte versehen wurde, welche mittels eines Scharniers an ihm befestigt ist und die durch eine kräftige Spiralfeder, welche sich im Kurbelknopf befindet, auf die Kontaktknöpfe gedrückt wird. Diese Platte ist an ihrem vorderen Ende etwas breiter, so dass sie bei Drehung der Kurbel schon den neu einzuschaltenden Knopf berührt, ehe sie den vorhergehenden verlässt, wodurch keine Unterbrechung des Stromkreises eintreten kann.

Zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Kontaktknöpfen sind die einzelnen Widerstandsspiralen eingeschaltet, die aus übersponnenem Neusilberdraht hergestellt sind und sich im Innern des Kastens befinden, wie dies durch den in der Zeichnung (Figur 41) angegebenen Ausschnitt ersichtlich ist. Der erste Kreis enthält die einzelnen Widerstandseinheiten von 1 bis 10, der zweite die Zehner von 10 bis 100 und der dritte die Hunderter von 100 bis 1000. Ausserdem ist noch auf der Hartgummiplatte eine vierte Kurbel angebracht, welche sich über zwei weitere Kontakte bewegt, zwischen welchen sich noch ein Widerstand von 1000 S. E. befindet, so dass mit dem Apparat im ganzen 2110 Widerstandseinheiten eingeschaltet werden können, eine Grösse, die für alle elektro-therapeutischen Zwecke vollständig genügt, wobei vorausgesetzt ist, dass derselbe in den Nebenschluss geschaltet wird. Die einzelnen Kontaktknöpfe sind, wie die Figur 40 zeigt, mit Ziffern versehen, welche den Werten der dazwischen geschalteten Widerstände entsprechen, so dass der jeweils eingeschaltete Gesamtwiderstand leicht zu bestimmen ist, da er der Summe der Zahlen gleichkommt, auf welchen die einzelnen Kurbeln stehen. Befinden sich alle vier auf den mit 0 bezeichneten Knöpfen, so ist auch kein Widerstand eingeschaltet, oder vielmehr nur ein verschwindend kleiner, der für den vorliegenden Zweck vernachlässigt werden kann.

Wie schon mehrfach erwähnt, wird für elektro-therapeutische Zwecke der Rheostat vorteilhafterweise in einen Nebenschluss ge-

schaltet und deshalb mit denselben Klemmen verbunden, welche auch zur Aufnahme der Leitungsschnüre für die Elektroden dienen, so dass der Rheostat einerseits und der menschliche Körper anderseits zwei Stromverzweigungen bilden. Da bei solchen die Stromstärken der einzelnen Zweige umgekehrt proportional ihren Widerständen sind, so ist die Intensität des durch den Rheostaten gehenden Stromzweiges um so geringer und dementsprechend die Intensität des durch den menschlichen Körper gehenden Stromes um so grösser, je mehr Widerstände im Rheostaten eingeschaltet sind, oder kürzer gesagt: bei hohen Widerstandszahlen am Rheostaten gehen auch hohe Stromstärken durch den Körper und umgekehrt.

Braunstein-Ballon-Element.

Oktober 1871.

Das Braunstein-Element von Leclanché empfiehlt sich durch seine Stromstärke und billige Instandhaltung, es lässt jedoch bezüglich seiner Konstruktion manches zu wünschen übrig. Abgesehen von der Zerbrechlichkeit seiner Thonzellen, beeinträchtigen diese auch mit der Länge der Zeit die konstante Wirkung der Elemente, durch die Bildung von Salzen, welche ihre Poren ausfüllen und hiedurch ihre Leitungsfähigkeit beschränken, was um so störender ist, da die Kohlenplatte des Elementes und die sie umgebende Braunsteinfüllung mit der Thonzelle fest verkittet sind, so dass eine gründliche Reinigung der Zellen unmöglich oder doch sehr erschwert wird. Ein zweiter Nachteil zeigt sich öfters an der, durch eine Bleifassung hergestellten Kontaktverbindung der Kohlenplatte, welche im Innern während des Gebrauchs zerstört wird, so dass das Element zu wirken aufhört, ohne dass äusserlich ein Schaden wahrgenommen werden kann. Ein dritter Uebelstand besteht endlich in dem kleinen unbedeckten Raum zwischen Glas und Thonzelle, welcher nur wenig Flüssigkeit aufnehmen

kann, so dass eine Verdunstung derselben leicht eintritt und ein allzu häufiges Nachfüllen erforderlich wird.

Diese Nachteile vermeide ich in der von mir konstruierten Form durch gänzliches Weglassen der Thonzelle, durch eine verbesserte Kontaktverbindung mit der Kohlenplatte und durch Anwendung eines Ballons, der das Nachfüllen der Flüssigkeit entbehrlich macht.

Das neue Element, dem ich den Namen „Braunstein-Ballon-Element“ gegeben, ist in der nebenstehenden Figur 42 abgebildet, sein cylindrisches, durch einen Porzellan-deckel abgeschlossenes Glas ist bis zu zwei Drittel seiner Höhe mit einer Mischung von kleinen Braunstein- und Retortenkohlenstückchen und bis nahe zu seinem Rande mit Salmiaklösung gefüllt, welcher zur Verhinderung der Auskristallisierung vorteilhafterweise mit Fett oder Wachs bestrichen wird. Der Porzellandeckel enthält zwei seitliche Oeffnungen für den Zink- und Kohlenstab, sowie eine weitere in der Mitte zur Aufnahme des mit Wasser gefüllten Glasballons, dessen nach unten gerichtete Oeffnung durch die Flüssigkeit des Elementes derart abgeschlossen wird, dass bei ihrer Verdunstung so viel Wasser nachfließen kann, um den Flüssigkeitsstand im Glase immer auf gleicher Höhe zu erhalten. Die Klemme für den Kohlenpol besteht aus einem Metallbügel, zwischen welchem der Kohlenstab mittels Schrauben, wovon die eine gleichzeitig zur Aufnahme des Leitungsdrahtes dient, festgeklemmt ist, deren Flächen mit Platinkontakten versehen sind, soweit sie mit dem Kohlenstab in direkte Verbindung kommen. In den Zinkstab ist eine ähnliche Messingklemme zur Aufnahme des andern Leitungsdrahtes eingeschraubt. Beide Elektroden sind durch die Braunsteinfüllung des Elementes, wie aus der Figur ersichtlich, in fester Lage gehalten.

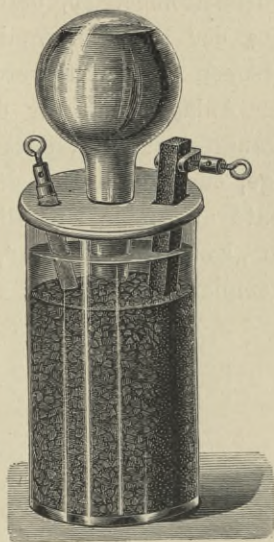


Fig. 42.

Als Ersatz für die Thonzelle ist der Zinkstab auf seiner ganzen Länge mit einem rund gewobenen Baumwollüberzug, welcher an sei-

nem unteren Ende zugenäht ist, versehen, und dadurch vor der direkten Berührung mit der Kohlen-Braunsteinfüllung geschützt.

Die elektromotorische Kraft des Elementes beträgt neu zusammengesetzt 1,45 Daniell; dieselbe sinkt bei Einschaltung eines äusseren Widerstandes von fünfzig Siemens-Einheiten nach Verfluss von einer Stunde auf 1,15 Daniell. Nach Unterbrechung des Stromschlusses erholt sich dieselbe wieder sehr rasch und erreicht nach zwölf Stunden nahezu ihre ursprüngliche Kraft.

Das Element findet deshalb eine vorzügliche Verwendung beim Arbeitsstrombetrieb, besonders in solchen Fällen, wo der Unterhaltung der Batterie wenig Aufmerksamkeit von seiten sachkundiger Personen geschenkt werden kann, namentlich also für Haustelegraphen-Anlagen und für den Betrieb von elektrischen Uhren, wobei vorausgesetzt wird, dass der Strom nicht in zu rascher Aufeinanderfolge, oder zu lange Zeit geschlossen wird. Ferner finden diese Elemente auch eine vorteilhafte Anwendung in der Elektrotherapie für den „konstanten Strom“, zu welchem Zweck sie in ganz kleinen Exemplaren ausgeführt werden.

Galvanokaustische Batterien.

Februar 1872.

Um Platindrähte durch den galvanischen Strom so ins Glühen zu bringen, dass man mit ihnen Körperteile abtrennen oder rasch zerstören kann, sind Elemente mit besonders grossen Oberflächen notwendig, die bei einem geringen inneren Widerstand eine grosse elektromotorische Kraft haben.

Im Nachfolgenden sind zwei Stromquellen von verschiedener Grösse und Anordnung beschrieben, welche sich für die genannten Zwecke besonders gut eignen und zwar findet die grössere für um-

fangreichere Operationen Verwendung, während die kleinere speziell für die zahnärztliche Praxis bestimmt ist.

Die erstgenannte Batterie ist in Figur 43 abgebildet, sie besteht aus zwei Elementen, deren jedes aus vier Zink- und drei Kohlenplatten zusammengesetzt ist, welche mittels getrennter Metallbolzen in der aus der Figur ersichtlichen Weise an einer Holzplatte befestigt

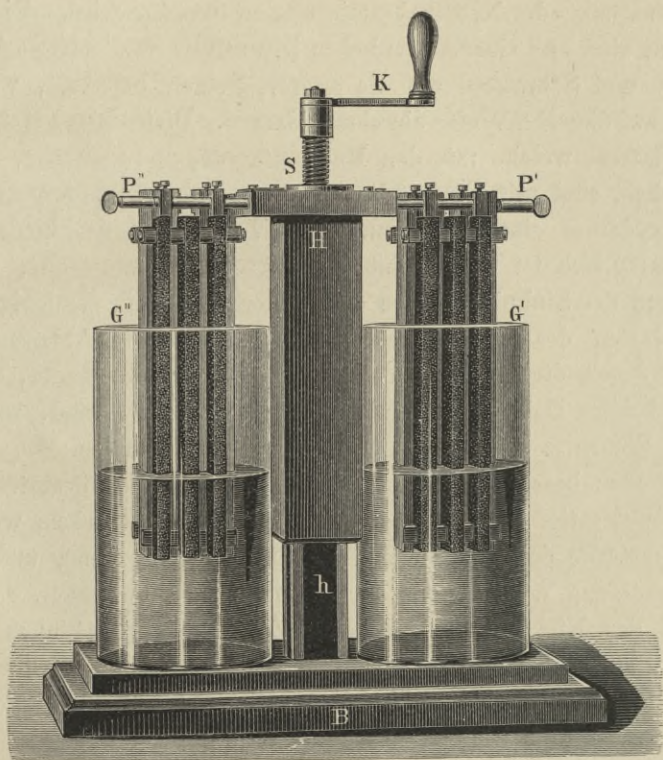


Fig. 43.

sind, in deren Mitte eine Schraubenmutter eingelassen ist. In dieser bewegt sich die mit der Kurbel *K* verbundene Schraubenspindel *S*, welche mit einem schnellsteigenden Gewinde versehen ist, so dass sich durch das Drehen der Kurbel die Elemente in bequemer und rascher Weise heben und senken lassen, wobei die viereckige Hülse *H* als Führung dient, zu welchem Zwecke sie sich über der in dem Bodenbrette *B* befestigten Säule *h* bewegt. Die Elemente tauchen hiebei

in die beiden Gläser G' und G'' , welche zur Aufnahme der Erregungsflüssigkeit dienen und so weit sind, dass diese Bewegung ohne Berührung ihrer Wände stattfinden kann. Damit die Gläser ihre Stellung nicht verändern können, sind sie in entsprechende Ausschnitte des Bodenbrettes B eingepasst.

Die Zinkplatten sind zwischen je zwei Muttern auf den beiden mittleren Bolzen festgeklemmt, so dass sich nach Lösen derselben jede einzeln bequem und leicht entfernen lässt, im Fall dies zu ihrer Reinigung oder Neuamalgamierung notwendig wird. Die Kohlenplatten sind aus Gasretortenkohle hergestellt und mittels Metallfassungen und Schrauben auf die andern Bolzen befestigt, wodurch sie sich auf dieselbe Weise abnehmen lassen. Diejenigen Flächen der Kohlenplatten, welche mit den Messingfassungen in direkter Berührung stehen, sind mit Platinfole belegt, so dass an diesen Stellen keine Oxydation eintreten kann. Die Verbindung der beiden Elemente unter sich ist durch eine Messingschiene hergestellt, welche den Bolzen der Zinkplatten des einen Elementes mit demjenigen der Kohlenplatten des andern verbindet, während die Ableitung des Stromes durch die beiden Klemmen P' und P'' stattfindet, welche auf die beiden Bolzen der andern Pole geschraubt sind, wodurch sich die Elemente in Hintereinander-Schaltung befinden.

Die oben beschriebene Heb- und Senkvorrichtung gestattet, dieselben beliebig tief in die Erregungsflüssigkeit einzutauchen, wodurch die Stromstärke dementsprechend reguliert werden kann, und nach ihrer Benützung wieder ganz aus derselben zu entfernen, so dass während des Nichtgebrauches keine Zersetzung des Zinkes stattfindet. Das Einblasen von Luft, um die störende Wirkung der Polarisation zu verhindern, ist bei diesen Elementen überflüssig, da sich dieselbe, wenn es bei längerem Gebrauch je notwendig werden sollte, durch Hin- und Herbewegen der Kurbel nahezu aufheben lässt, weil hiedurch die erregende Flüssigkeit in Bewegung kommt und die sich bildenden Gase an der Oberfläche der Platten nicht haften bleiben können.

Je nachdem man eine stärkere oder schwächere Glühwirkung verlangt, wird zur Füllung eine mehr oder minder stark konzentrierte Lösung verwendet.

Für gewöhnlich empfiehlt sich folgende Zusammensetzung als zweckdienlich:

- 100 Teile Wasser,
- 18 „ chemisch-reine Schwefelsäure,
- 10 „ doppelt-chromsaures Kali und
- 1 „ schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Hiebei können Platindrähte von 200 bis 300 Millimeter Länge und 0,5 Millimeter Dicke mit Leichtigkeit in Weissglut versetzt werden, welche Leistung für die meist vorkommenden Fälle genügen dürfte.

Das einfache Element, welches zur Ausführung von kleineren galvanokaustischen Operationen bestimmt ist, zeigt die nebenstehende Fig. 44. Es besteht aus einem vier-eckigen Glase, das durch einen Hartgummi-deckel abgeschlossen ist, an dem mittels einer Messingfassung drei Kohlenplatten befestigt sind, zwischen welchen sich zwei Zinkplatten befinden, die durch einen Handgriff verschiebbar sind, so dass sie sich zur Regulierung des Stromes mehr oder weniger tief in die Erregungsflüssigkeit eintauchen oder auch ganz aus ihr entfernen lassen, im Fall das Element ausser Thätigkeit kommen soll. Die zur Füllung bestimmte Lösung wird in demselben Verhältnis zusammengesetzt, wie dies bei der im Vorhergehenden beschriebenen Batterie angeführt wurde.

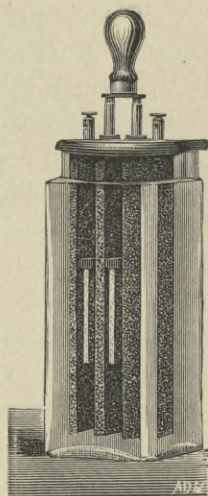


Fig. 44.

Die Glühwirkung dieses kleinen Elementes ist so stark, dass mit ihm noch Drähte von 40 bis 50 Millimeter Länge und 0,5 Millimeter Dicke in heftiges Glühen gebracht werden können.

Läutetaste mit Kurbelumschalter.

Mai 1872.

Will man von einer Stelle aus mehrere elektrische Läutwerke, die sich an verschiedenen Orten befinden, in Thätigkeit setzen, so vereinigt man gewöhnlich eine entsprechende Anzahl Taster nebeneinander auf einer gemeinschaftlichen Platte; doch hat diese Anordnung, wenn eine grössere Anzahl derselben notwendig wird, in Beziehung auf Uebersichtlichkeit und die hieraus entspringende bequeme Handhabung gewisse Grenzen, ganz abgesehen von dem unschönen Aussehen, das der Apparat durch diese Zusammenstellung erhält.

Diese Unvollkommenheiten veranlassten mich, zu der im Nachfolgenden beschriebenen Konstruktion der Läutetaste mit Kurbelumschalter, durch welche auch bei einer verhältnismässig grossen Anzahl von Leitungen die einzelnen Signale in rascher Aufeinanderfolge bequem und sicher gegeben werden können, da bei ihrem Gebrauch nur ein Druckknopf in Anwendung kommt und die einzelnen Leitungen mittels einer Kurbel in einfacher und schneller Weise eingeschaltet werden können.

Die äussere Ansicht des Apparates ist in Figur 45 dargestellt, während seine innere Einrichtung durch Figur 46 erläutert wird. Die Kurbel *H* bewegt sich bei ihrer Drehung über dem Boden eines flachen Holzgehäuses, auf welchem die mit Inschriften versehenen Felder einer Papierscheibe mit einer Glasplatte überdeckt angebracht sind, welche letztere durch einen Metallring gehalten wird, der zum Feststellen der Kurbel auf die einzelnen Felder mit Einschnitten versehen ist. Die Achse derselben hat ihre Führung einestheils in der konischen Oeffnung des in dem Holzgehäuse eingelassenen Lagers *LL*, andernteils in der Spitzenschraube *S*, welche sich in der Nabe einer Metallscheibe befindet, die zugleich den Verschluss des Gehäuses bildet. Unter den einzelnen Feldern sind auf der inneren Bodenfläche des Gehäuses die Messingschienen *m*, *m'* etc. befestigt, welche an ihren, der Mitte zugekehrten Enden mit abgerundeten Kontaktflächen versehen und durch Drähte mit den von der äusseren

Seite des Gehäuses eingeschraubten Klemmen verbunden sind, an welche die Leitungen der verschiedenen Stationen befestigt werden, wie dies die Klemme *K* der Figur 46 zeigt. Eine weitere derartige Klemme, welche zur Aufnahme des Batteriedrahtes dient,

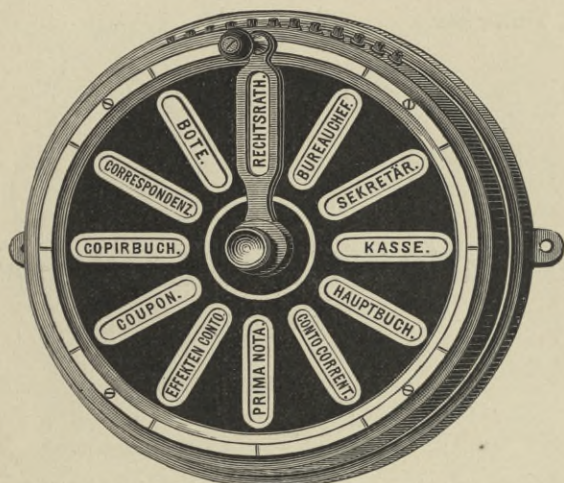


Fig. 45.

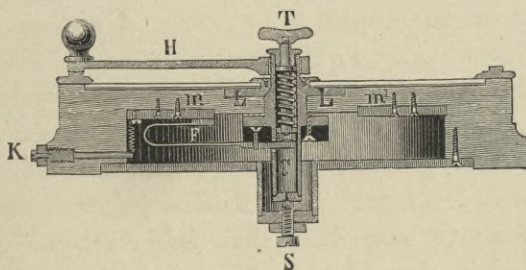


Fig. 46.

steht mit dem Lager *LL* und dadurch mit der Kurbelachse in Verbindung. An dieser Achse ist genau unter der Kurbel *H* die Kontaktfeder *F* isoliert befestigt, so dass sie beim Drehen der Kurbel unter den oben genannten Messingschienen hinwegschleift. Eine Fortsetzung dieser Feder ragt bei *C* in das Innere der hohlen Kurbelachse und kommt beim Druck auf den Knopf *T* mit dessen Metall-

stift in Berührung. Im Zustand der Ruhe wird dieser samt seinem Knopf *T* durch eine Spiralfeder in die Höhe gehalten, welche zugleich die metallische Verbindung zwischen ihm und der Achse vermittelt. Wird nun die Kurbel *H* auf ein bestimmtes Feld eingestellt und der Strom durch Niederdrücken des Knopfes *T* geschlossen, so kommt das Läutwerk, welches sich in der zugehörigen Leitung befindet, in Thätigkeit.

Stationäre Batterie für elektro-therapeutische Zwecke.

Juni 1872.

Der vorstehende Apparat, welcher sich durch Einfachheit in der Handhabung und geringe Unterhaltungskosten ganz besonders auszeichnet, ist in Figur 47 abgebildet und eignet sich seiner Grösse und Anordnung wegen hauptsächlich für Krankenhäuser oder Spezialisten. Er besteht aus 40 Braunstein-Ballon-Elementen meiner auf Seite 44 bis 46 beschriebenen Konstruktion, bei welchen für den in Frage stehenden Zweck neben ihrer relativ grossen Stromstärke noch besonders hervorgehoben werden muss, dass sich die verdunstete Flüssigkeit durch den Inhalt ihres Ballons jedesmal wieder ersetzt, so dass die Elemente lange Zeit ohne jede Nachhilfe gut funktionieren. Sie sind in einem kleinen Schrank leicht zugänglich untergebracht, und zwar in vier Fächern übereinander geordnet, wobei jedesmal zwei Elementenreihen hintereinander zu stehen kommen.

Auf der Tischplatte befinden sich die für die elektro-therapeutischen Zwecke notwendigsten Nebenapparate, nämlich ein Kurbel-Stromwähler, welcher mit den genannten Elementen in der Weise verbunden ist, dass durch ihn jede beliebige Anzahl von 1 bis 40 eingeschaltet werden kann, ferner ein Kommutator zum Wechseln der Stromrichtung, der gleichzeitig mit zwei Klemmschrauben ver-

sehen ist, in welche die zu den Elektroden führenden Leitungsschnüre befestigt werden, und ein Horizontalgalvanometer, welches die Stärke des Stromes angibt, der beim Aufsetzen der Elektroden durch den menschlichen Körper geht. Dasselbe lässt sich



Fig. 47.

um seine Achse drehen, so dass seine Null-Linie bei jeder Stellung des Schrankes in die Richtung von Norden nach Süden gebracht werden kann.

Unter der Tischplatte befindet sich noch eine kleine Schublade, welche zur Aufbewahrung der Elektroden und Leitungsschnüre dient.

Elektrodenhalter mit Stromwender.

Januar 1873.

Unter einer grösseren Anzahl mehr oder weniger brauchbarer Kommutatoren hat sich in der Elektrotherapie der von Dr. Brenner angegebene, wegen seiner leichten und sicheren Handhabung eine hervorragende Stellung erworben. Es ist jedoch auch diese Vorrichtung für die Privatpraxis des Arztes insofern unbequem, als ihre Anwendung in den meisten Fällen einen Gehilfen erfordert, der die Wendung vornimmt oder die Elektroden am Körper des Kranken fixiert, da dies selten von diesem selbst besorgt werden kann.

Dies gab mir Veranlassung, den Kommutator auf die Elektrode, resp. den Elektrodenhalter selbst zu übertragen, und habe ich das Instrument so konstruiert, dass schon durch eine ganz leichte und geringe Bewegung des Fingers die Wendung des Stromes erzielt wird, bei welcher nicht der geringste Druck auf die zu behandelnden Körperteile ausgeübt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion liegt noch darin, dass bei der Handhabung des Instrumentes die Zuleitungsdrähte in vollkommener Ruhelage bleiben.

Der Apparat ist in den beiden nebenstehenden Figuren 48 und 49 in halber natürlicher Grösse abgebildet. Der hölzerne Griff *A* trägt an seiner vorderen Seite den Messingcylinder *C*, dessen Ende mit einem Gewinde versehen ist, welches zum Aufschrauben der Elektrode dient. An ihm ist der Messingwinkel *D* angebracht, zwischen welchem sich der Hebel *B* bewegt, dessen vorderer Teil aus den beiden von einander isolierten Federn *h* und *i* besteht. Der hintere, zum Niederdrücken des Hebels bestimmte Teil ist der Isolation wegen bei *B* mit einer Hartgummischale versehen.

Die Feder *i* ist durch die Achse, um welche sich der Hebel dreht, mit dem Winkel *D* und dadurch mit dem Messingcylinder *C* und der hier aufgeschraubten Elektrode in leitender Verbindung, während die Feder *h* an ihrer oberen Fläche die Klemmschraube *k* trägt, in welche die Leitungsschnur, welche zu der zweiten Elek-

trode führt, geklemmt wird. Ein aus Hartgummi gefertigter, in Figur 49 besonders abgebildeter Rahmen *H* ist ebenfalls auf dem Messingcylinder *C* befestigt und zwar so, dass die vorderen Enden der beiden Federn *i* und *h* in seine viereckige Oeffnung hineinragen. Er ist ausserdem mit vier einander paarweise gegenüberstehenden Kontaktschrauben *a*, *d*, *b* und *c* versehen, welche durch eingelassene Kupferdrähte mit den seitlich angebrachten Klemmschrauben *f* und *g* wechselweise verbunden sind, so dass die Kontaktschrauben *b* und *d* mit der Klemmschraube *f*, die Kontaktschrauben *a* und *c* aber mit der Klemmschraube *g* in leitender Verbindung stehen. In den beiden Klemmschrauben *f* und *g* werden die von der Batterie kommenden Drähte befestigt. Die genannten vier Kontaktschrauben begrenzen, wie aus der Figur ersichtlich, gleichzeitig die Bewegung der dazwischen liegenden Federn *h* und *i* und dadurch auch diejenige des gesamten Hebels, welcher letzterer durch eine, unter seinem Ende *B* angebrachte Spiralfeder fortwährend nach vorne herabgedrückt wird, so dass in der Ruhelage des Hebels die beiden Federn *h* und *i* mit den Schrauben *c* und *d* in Berührung sind.

Durch Niederdrücken desselben wird die Wirkung der Spiralfeder aufgehoben und die beiden Federn *h* und *i* kommen mit den Schrauben *a* und *b* in Kontakt. Sowohl die Federn als auch die Schrauben sind an ihren Berührungsflächen mit Platin bekleidet.

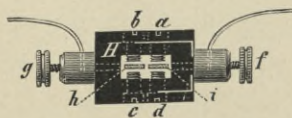
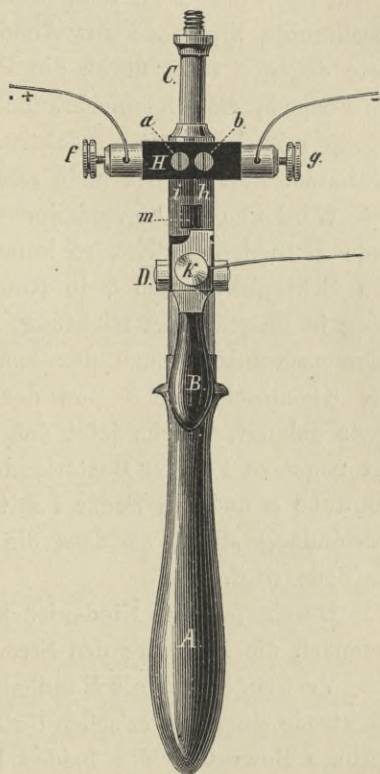


Fig. 48 u. 49.

Aus dem Gesagten lässt sich nun der Stromlauf leicht verstehen. Befindet sich nämlich der Hebel *B* in seiner Ruhelage und ist der positive Pol der Batterie bei *f*, der negative bei *g* befestigt, so geht der positive Strom durch die Klemme *f* nach der Kontaktschraube *d* und der Feder *i* zu dem Messingcylinder *C*, so dass die hier aufgeschraubte Elektrode zur Anode wird. Der negative Pol der Batterie dagegen steht durch die Polklemme *g*, die Kontaktschraube *c*, die Feder *h*, die Klemmschraube *k* und die hierin befestigte Leitungsschnur mit der zweiten Elektrode in leitender Verbindung, welche in diesem Fall die Kathode repräsentiert.

Wird nun bei unveränderter Zuleitung der Batterie das Hebelende *B* niedergedrückt, so kommen die beiden Federn *h* und *i* mit den Schrauben *b* und *a* in Kontakt und der Strom nimmt seinen Weg in umgekehrter Richtung, da jetzt der positive Strom von der Klemmschraube *f* nach der Kontaktschraube *b* durch die Feder *h* zur Klemmschraube *k* und der hiemit verbundenen zweiten Elektrode gelangt, welche jetzt den positiven Pol repräsentiert, während der negative Pol der Batterie durch die Polklemme *g*, die Kontaktschraube *a* und die Feder *i* mit dem Messingcylinder *C* in leitender Verbindung steht, so dass die hier aufgeschraubte Elektrode zur Kathode wird.

Durch einfaches Niederdrücken und Loslassen des Hebels *B* wird demnach die Richtung des Stroms in der Leitung gewechselt.

Verwendet man als Handhabe für die bei *k* eingeschraubte zweite Elektrode einen Meyer'schen Unterbrechungshebel, so kann man durch geringe Bewegung der beiden Finger jede beliebige Richtung und Unterbrechung des Stromes in dem zwischen die beiden Elektroden eingeschalteten Körperteil herbeiführen.

Elektrische Zündvorrichtung für Sonnenbrenner.

März 1873.

Die vorstehende Einrichtung wurde zum Entzünden eines Sonnenbrenners von ungewöhnlicher Grösse notwendig, der an der Glas-kuppel eines Lichthofes in beträchtlicher Höhe angebracht und von keiner Seite zum Zwecke einer gewöhnlichen Zündung zugänglich war.

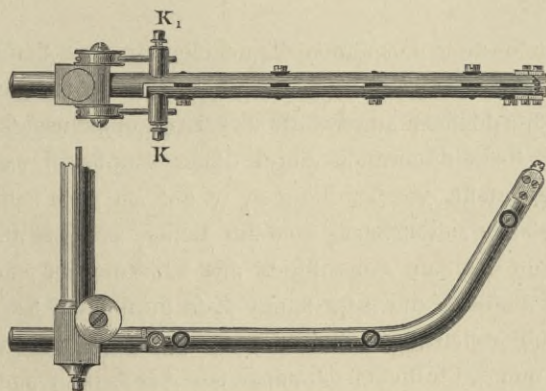


Fig. 50 u. 51.

Der Einfachheit halber wurde hiebei die Zündung mittels eines Glühdrahtes gewählt, besonders da das Anbringen einer gut isolierten Leitung, wie sie für einen kräftigen Induktionsfunken notwendig wird, bei der intensiven Hitze, welche die 36 Gasflammen der Lampe ausstrahlen, die durch einen dementsprechend grossen Reflektor noch erhöht wurde, mit technischen Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre.

Aus demselben Grunde musste auch der verwendete Glühdraht-zünder an der unteren Seite des Reflektors mit einem entsprechend langen Arm angebracht werden, wobei er die in den Figuren 50

und 51 abgebildete Form erhielt. Er besteht aus zwei halbrunden Schienen, die durch Speckstein-Isolationen von einander getrennt und deren vordere Enden durch eine kleine Platinspirale mit einander verbunden sind, welche durch den kräftigen Strom eines Elementes ins Glühen versetzt werden kann. Der Arm lässt sich mittels einer Stell-Schraube beliebig vor- oder rückwärts und durch eine vertikale Stange beliebig hoch oder tief stellen, so dass die genannte Spirale mit Leichtigkeit in die Nähe einer Brenneröffnung gebracht werden kann, was zur vollständigen Entzündung sämtlicher Flammen genügt, da diese so nahe bei einander stehen, dass immer die eine an der andern entzündet wird.

Die Zuleitungsdrähte, welche entsprechend stark gewählt sind, führen vor den beiden Klemmen K und K_1 über zwei Porzellanrollen nach dem Element, das in der Nähe des Gashahns untergebracht ist, so dass nach seinem Oeffnen die Zündung sofort erfolgen kann.

Dasselbe besteht aus einem Tauchelement von der auf Seite 49 angegebenen Konstruktion, dessen Zinkplatten im Zustand der Ruhe durch zwei Spiralfedern ausserhalb der Erregungsflüssigkeit gehalten werden, und beim Gebrauch durch einen Handgriff vorübergehend in dieselbe getaucht werden können, wobei sie sich beim Loslassen des Griffes wieder selbstthätig aus ihr heben, so dass die chemische Zersetzung nur für den Augenblick des Eintauchens stattfindet und das Element dadurch für sehr lange Zeit brauchbar ist.

Die Zündvorrichtung arbeitet trotz des ungünstigen Einflusses, welchen die ungewöhnlichen Dimensionen der Lampe und die grosse Anzahl der Flammen ausüben, vollkommen zuverlässig und kann bei einiger Aufmerksamkeit ein Versagen derselben überhaupt nicht vorkommen, besonders da sich der Zeitpunkt, an welchem das Element neu gefüllt werden muss, dadurch kundgibt, dass die Zündungen nach dem Eintauchen der Zinkplatten etwas später als gewöhnlich erfolgen, so dass die notwendig werdende Neufüllung nicht leicht übersehen und eine geeignete Vorsorge hiefür getroffen werden kann.

Tragbarer elektro-therapeutischer Doppel-Apparat für konstanten und Induktions-Strom.

April 1873.

Der im Nachfolgenden beschriebene Apparat ist hauptsächlich für den Gebrauch ausser dem Hause bestimmt, und deshalb möglichst gedrängt angeordnet. Er dient zur Anwendung des konstanten Stromes mit oder ohne Unterbrechung, sowie des primären und sekundären Induktionsstromes. Seine Anordnung gestattet, dass diese verschiedenen Arten der Stromgebung in beliebiger Reihenfolge gewählt werden können, ohne eine Aenderung der Leitungsschnüre und Elektroden vornehmen zu müssen.

Zum Betriebe des Apparates ist nur eine Batterie notwendig, da diejenige, welche für den konstanten Strom bestimmt ist, auch gleichzeitig zum Ingangsetzen des Induktionsapparates dient. Durch diese Anordnung ist es auf eine ganz einfache, aus dem Nachfolgenden leicht ersichtliche Weise möglich, auch den konstanten Strom mit Unterbrechungen (intermittierend) zu erhalten. Figur 52 stellt den Apparat in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Grösse dar. Die zur Aufnahme der Säure bestimmten Behälter sind aus zwei einander gegenüberstehenden, durch Scheidewände in Fächer abgetheilte, Hartgummizellen hergestellt, welche sich schon durch ihre Unzerbrechlichkeit empfehlen, abgesehen davon, dass ihre Form es erlaubt, die Elemente möglichst nahe zusammenzurücken. Die auf der vorderen Seite des Apparates befindliche Zelle ist in der Figur sichtbar und mit *ZZ* bezeichnet. Beide Zellen werden durch zwei Handgriffe *GG* gehoben und in der höchsten Stellung durch deren Drehung festgehalten. Die Vorder- und Rückwand des Apparatkastens ist durch Scharniere an dessen Boden befestigt und zum Umlegen eingerichtet, so dass man die Zellen bequem entfernen und wieder einsetzen kann. Die Elemente selbst bestehen aus Kohlen- und Zinkplatten, wovon die ersteren 10 ctm. hoch und 4 ctm. breit sind, die letzteren

haben dagegen zur Verzögerung der Polarisation eine bedeutend kleinere Oberfläche und sind bei derselben Höhe nicht ganz halb so breit. Beide Platten sind mittels Schrauben und Muttern an rechtwinklig gebogene Drahtbügel, die Elementenhalter, welche in der Abbildung mit Ziffern bezeichnet sind, befestigt, durch welche sie, doppelreihig geordnet, in die entsprechenden Einschnitte einer auf der oberen Seite des Apparates befindlichen hölzernen Platte, den Elemententräger, eingehängt werden, und zwar so, dass die vordere

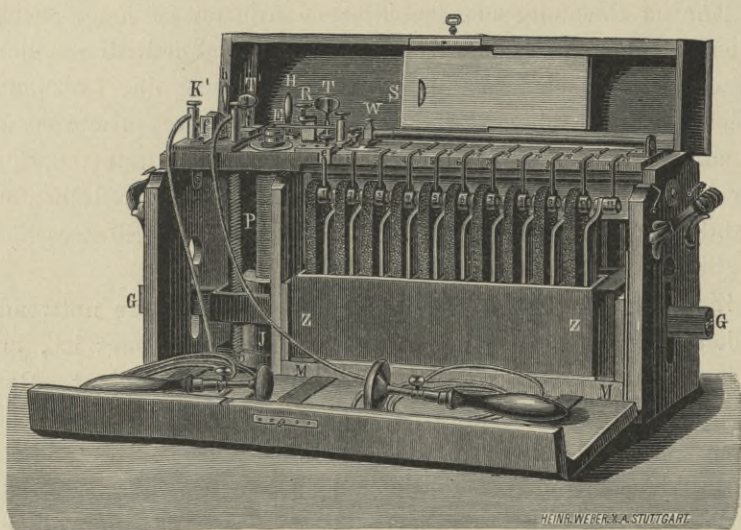


Fig. 52.

Reihe mit Kohle, die hintere mit Zink beginnt. Diese beiden ersten Platten sind mittels Klemmschrauben in den mit *e* und *e'* bezeichneten Messingschienen befestigt, während jede Zinkplatte der vorderen Reihe mit der folgenden Kohle, und jede Kohle der hinteren Reihe mit der folgenden Zinkplatte verbunden ist.

In der Mitte des Elemententrägers, welcher in der Figur 53 der besseren Uebersicht halber in einem etwas grösseren Massstabe und mehr von oben gesehen dargestellt ist, befindet sich ein cylindrischer Messingstab, auf dem der aus einer I-förmigen Doppelfeder gebildete Schlusschieber *W* hin und her bewegt werden kann, welcher

hiebei über die aus ihren Einschnitten etwas hervorragenden Drahtbügel wegschleift, und dadurch jedesmal die leitende Verbindung zwischen zwei einander gegenüber liegenden Elementen herstellt. Die Federn des Schlussschiebers *W* sind so lang, dass sie bei seiner Bewegung schon das nächste Paar Drahtbügel berühren, ehe sie das vorhergehende verlassen, so dass bei Vermehrung oder Verminderung der Elementenzahl keine Unterbrechung des Stromes stattfinden kann. Der Schlussschieber *W* ist bei der Wahl der Elemente so zu stellen, dass sein mittlerer Teil die Ziffer der gewünschten Elementenzahl deckt.

Diese Einrichtung des Schlussschiebers und Elemententrägers hat vor anderen ähnlichen Einrichtungen den Vorzug, dass das bei

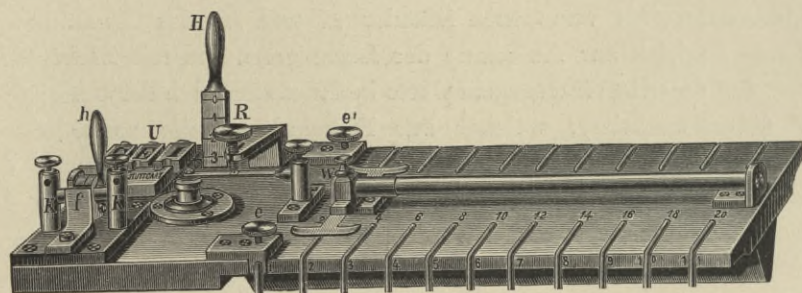


Fig. 53.

derartigen Batterie-Zusammenstellungen nie ganz zu verhindernde Quellen der Holztheile keinen störenden Einfluss auf seine Bewegung ausübt, und dass die ganze Einrichtung dem Auge in allen Teilen zugänglich ist, so dass man sich jeden Augenblick überzeugen kann, ob die Drahtbügel metallisch rein sind, und die Doppelfeder mit genügender Kraft auf ihnen schleift.

An der linken Seite des Kastens befindet sich der Induktions-Apparat, dessen primäre Spirale *P* und sekundäre Spirale *J* in einer besonderen Abteilung desselben untergebracht ist. Die letztere lässt sich durch ein graduiertes Stäbchen, an welchem sich der Handgriff *H* befindet, vertikal verschieben, wodurch der Induktionsstrom in bekannter Weise genügend verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Ueber der Spirale *P* ist die Hammervorrichtung zur Unterbrechung

des Stromes angebracht, bei welcher sich die Bewegung des Hammers *E* durch die Kontaktschraube *R* regulieren lässt.

Um den Induktions-Apparat in Gang zu setzen, hat man, der gewünschten Stromstärke entsprechend, eine beliebige Anzahl Elemente durch Verschiebung des Schlussschiebers *W* einzuschalten und in die konische Oeffnung, welche sich zwischen der Metallschiene *e'* und dem Winkel der Kontaktschraube *R* befindet, den beigegebenen Stöpsel *T*, wie aus Figur 52 ersichtlich, einzusetzen.

Der auf eine Hartgummiplatte aufgeschraubte Kommutator besteht aus einer Messingwalze, welche in zwei von einander isolierte Hälften geteilt ist und sich mittels des Heftchens *h* drehen lässt, so dass je nach Stellung desselben die vordere oder hintere Feder, wovon die erstere in der Figur mit *f* bezeichnet ist, mit dem einen oder anderen Teil der Walze wechselweise in Berührung kommt. Die mit Klemmschrauben versehenen Ständer *K* und *K'* des Kommutators dienen zugleich zur Aufnahme der Leitungsschnüre mit Elektroden.

Auf derselben Hartgummiplatte befindet sich noch der Umschalter *U* (Stromwechsler), welcher zur Einschaltung der verschiedenen Stromarten dient. Um den konstanten Strom zu erhalten, wird der Stöpsel *T'* in die mit **C** bezeichnete Oeffnung gesteckt. Soll der Induktionsstrom verwendet werden, so wird der Induktions-Apparat auf die oben angegebene Weise in Bewegung gesetzt und die mit **I** bezeichnete Oeffnung gestöpselt. Den Extrastrom erhält man hingegen, wenn man beim Gange des Induktions-Apparates den Stöpsel in die mit **E** bezeichnete Oeffnung bringt. Um endlich den unterbrochenen konstanten Strom zu erhalten, wird wieder die Oeffnung des Stromwechslers, welche mit **C** bezeichnet ist, geschlossen und gleichzeitig der Induktionsapparat in Gang gesetzt. Der durch Verschieben des Schlussschiebers eingeschaltete Batteriestrom durchläuft in diesem Falle zwei Stromkreise, wovon der eine durch die primäre Spirale, der andere durch den zum Elektrisieren eingeschalteten menschlichen Körper gebildet ist. Da jedoch der Widerstand des ersten gegenüber dem des zweiten verschwindend klein ist, so durchläuft auch der Hauptstrom beinahe in seiner ganzen Stärke die primäre Spirale, während nur ein unmessbar kleiner Teil desselben durch den menschlichen Körper geht. Infolgedessen wird der Anker des Hammerwerkes angezogen, wodurch aber die Leitung der primären Spirale unterbrochen wird, so dass in diesem Augen-

blicke die gesamte Stromstärke durch den eingeschalteten Körperteil geführt wird. Durch eine entsprechende Stellung der Kontaktschraube *R* kann die mehr oder weniger schnelle Aufeinanderfolge dieser Unterbrechungen geregelt werden.

Nach Entfernung der Rahmen *MM*, Figur 52, lassen sich die beiden Hartgummi-Einsätze herausnehmen, ohne dass es nötig ist, die Elemente auszuhängen. Zur Füllung verwendet man am zweckmässigsten eine Lösung von 1 Teil chemisch-reiner Schwefelsäure in 10 Teilen Wasser, der man für jede Zelle einige Tropfen Chromsäure und zur Erhaltung der Zinkplatten eine Messerspitze voll schwefelsaures Quecksilberoxyd beifügt. Das mit der Zeit verdunstete Wasser muss hin und wieder durch Nachfüllen ersetzt werden.

Kontroll- und Sicherheits-Apparat für Mühlen.

Mai 1873.

Beim Betrieb von Mühlen ist eine sorgfältige Ueberwachung der Umlaufgeschwindigkeit ihrer Mahlsteine notwendig. Ist diese zu gering, so verarbeiten die Mühlgänge zu wenig, und es wird nicht die vorgeschriebene Quantität erreicht, überschreitet dieselbe aber gewisse Grenzen nur um ein Weniges, so leidet die Qualität des Mehles infolge der grösseren Erhitzung not, und nimmt sie noch mehr zu, so können Gefahren der verschiedensten Art für die ganze Einrichtung herbeigeführt werden.

Mit Hilfe des vorstehenden Apparates ist eine zweckentsprechende und vollkommen sichere Ueberwachung in der genannten Beziehung möglich, indem durch ihn nicht allein die jeweilige Tourenzahl der Mühlsteine in übersichtlicher Weise angezeigt wird, sondern auch der Eintritt ihrer zulässig niedersten oder höchsten Umlaufgeschwindigkeit durch lauttönende elektrische Alarmsignale, wodurch die

Möglichkeit gegeben ist, dass dies nicht allein in der Mühle erfolgt, sondern auch gleichzeitig an beliebig viel andern Kontrollstellen, wie z. B. im Bureau derselben, in der Wohnung des Obermüllers, im Schlafzimmer des Besitzers etc.

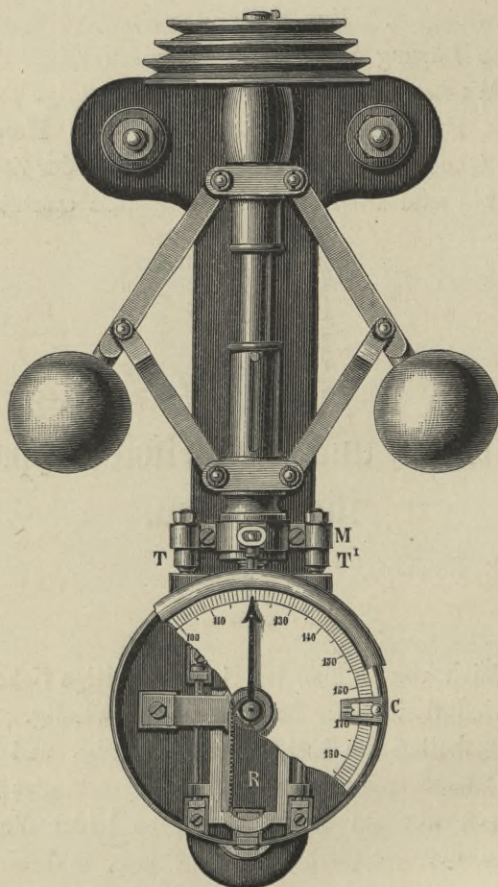


Fig. 54.

Der Apparat ist in den Figuren 54 und 55 abgebildet und besteht aus einem Schwungkugel-Regulator, dessen Spindel in einem gusseisernen Wandgestell vertikal gelagert ist, die an ihrem oberen Teil eine Schnurlaufscheibe trägt, welche mit der Hauptwelle der Mühlsteine direkt in Verbindung gesetzt wird. Die auf der Regu-

latorspindel verschiebbare Muffe ist an ihrem unteren Teil mit dem Querstück *M* versehen, welches durch die beiden Stifte *T* und *T'* seine Führung erhält, so dass es sich bei der Bewegung der Schwungkugeln vertikal verschiebt, und zwar wird es beim Wachsen der

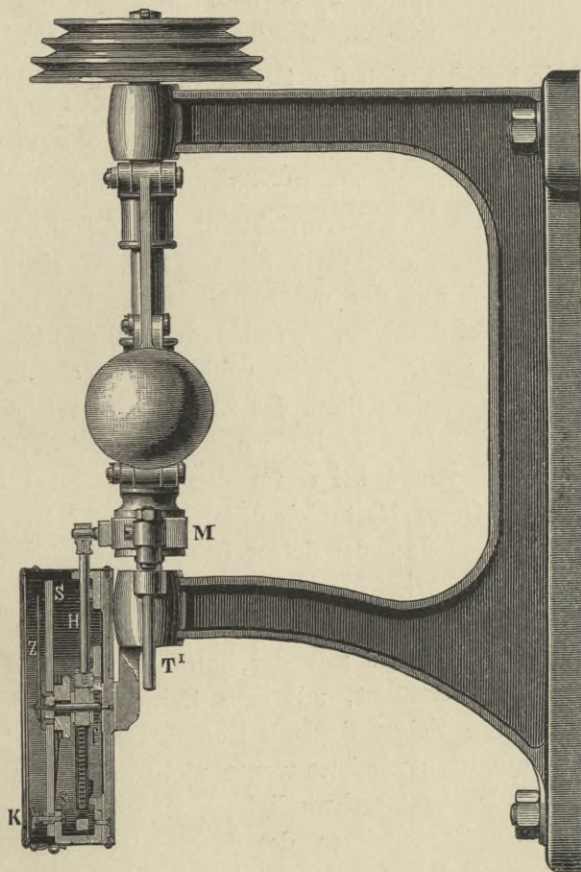


Fig. 55.

Geschwindigkeit in die Höhe gehoben, während es sich beim Abnehmen derselben wieder nach unten bewegt. An dem einen Lagerarm des Regulators ist das Zifferblatt *SS* angebracht, dessen Zeiger *Z* mit einem kleinen Zahnrad verbunden ist, in welches eine Zahnstange eingreift, die innerhalb des Rahmens *R* befestigt ist. Durch den

Stift *II* steht der letztere mit dem oben genannten Querstück *M* in Verbindung, so dass dessen vertikale Bewegung auf die Zahnstange des Rahmens *R* übertragen wird, wodurch beim Steigen oder Fallen der Schwungkugeln, d. h. bei der Geschwindigkeitszu- oder Abnahme der Regulatorspindel der Zeiger *Z* vor- oder rückwärts gedreht wird. Die Teilung und Zahlen des Zifferblattes entsprechen der Umlaufgeschwindigkeit der Mühlsteine, so dass diese aus der jeweiligen Zeigerstellung direkt abgelesen werden kann. Bei der normalen Geschwindigkeit befindet sich der Zeiger in der Mitte der Teilung, wie dies in der Figur dargestellt ist. Zur Aufhebung des toten Gangs ist die Achse des Zeigers noch mit der Spiralfeder *f* verbunden, welche gleichzeitig als Stromzuleitung für die im Nachfolgenden beschriebene Kontaktvorrichtung zum Anzeigen der Minimal- und Maximalgeschwindigkeit dient. Zur Erreichung dieses Zweckes sind nämlich auf der unteren Seite des Zifferblattes zwei um seinen Mittelpunkt drehbare, von einander isolierte Kontakthebel angebracht, welche an ihren Enden winkelförmig abgebogen sind, so dass sie über die vordere Seite des Zifferblattes reichen, wo sie dann in eine Kontaktfläche, die mit einem Knopf versehen ist, endigen, wie dies aus der Figur 54 bei *C* für den einen Hebel ersichtlich ist. Durch diesen Knopf lässt sich der Hebel auf jeden beliebigen Teilstrich einstellen, so dass der Zeiger bei seiner Drehung über die genannte Kontaktfläche wegschleift und den Stromschluss herbeiführt. Die beiden Kontakthebel sind mit zwei besonderen Klemmen verbunden, während eine dritte mit der Spiralfeder *f*, und dadurch, wie dies schon oben erwähnt, mit dem Zeiger *Z* in Verbindung steht. Der links vom Zeiger liegende Kontakthebel, welcher in der Figur 54 des Zifferblattausschnittes wegen nicht angegeben ist, dient zum Anzeigen der Minimalgeschwindigkeit, während der andere mit *C* bezeichnete zum Signalisieren der Maximalgeschwindigkeit bestimmt ist. Das Einstellen für die letztere geschieht in der Weise, dass die Alarmierung längere Zeit vor dem Eintritt der gefährdrohenden Geschwindigkeit erfolgt, so dass noch zeitig Abhilfe geschafft werden kann. Als Alarm-Apparate werden entweder zwei Läutwerke, die sich durch verschiedenen Klang unterscheiden, verwendet, oder es wird ein solches mit zwei Zeichenscheiben versehen, woraus sich dann sofort ergibt, ob die Geschwindigkeit zu gross oder zu klein geworden ist.

Das Zeigerwerk ist zur Verhütung von Beschädigungen und um das Eindringen von Staub zu verhindern, durch ein Gehäuse vollkommen dicht abgeschlossen, dessen Deckel mit einem Vorhängeschloss versehen wird, damit ein Verstellen der Kontakthebel durch Unberufene nicht stattfinden kann.

Um die Leitung und Batterie jederzeit auf ihre Betriebsfähigkeit prüfen zu können, ist es von Vorteil, in der Nähe des Regulators einen zweifachen Drücker, wie er für Haustelegraphenzwecke verwendet wird, anzubringen, so dass beim Niederdrücken desselben die Läutwerke in Thätigkeit kommen.

Obgleich dieser Apparat speziell für Mühlen-Einrichtungen konstruiert wurde, lässt er sich doch auch für alle diejenigen Zwecke in vorteilhafter Weise verwenden, wo es darauf ankommt, Umdrehungsgeschwindigkeiten zu kontrollieren, und kann für solche Fälle die Einteilung des Zifferblattes oder der Durchmesser der Schnurlaufscheibe dementsprechend abgeändert werden.

Läutetaste mit Rücksignal.

Juni 1873.

Bei Anwendung gewöhnlicher Läutetasten für Haustelegraphenzwecke ist man nicht sicher, ob das Signal an dem Ort, für welchen es bestimmt ist, auch wirklich erfolgte, und ob es von dem Gerufenen wahrgenommen und verstanden wurde. Um über diese zwei Fälle Gewissheit zu erhalten, wird die im Nachfolgenden beschriebene Läutetaste mit Rücksignal verwendet, welche in den Figuren 56 und 57 in der Ansicht von oben mit abgenommener Glasplatte und von der Seite abgebildet ist, während die Figur 58 das Stromschema für die Art ihrer Verbindung mit den andern Apparaten darstellt.

In dem Inneren eines runden Metallgehäuses, das des besseren Aussehens wegen so in die Wand eingelassen wird, dass nur seine Umrahmung hervorsteht, sind auf einer gemeinschaftlichen metallenen

Bodenplatte die beiden Elektromagnete E und E' befestigt. Die Drahtwindungen der Spule E' sind einerseits mit der Klemme k'' , andererseits mit der Bodenplatte und durch diese mit der Klemme k'

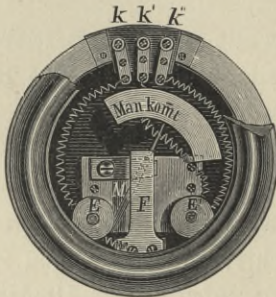


Fig. 56.

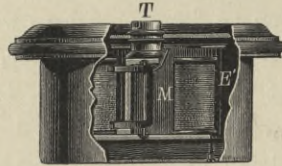


Fig. 57.

verbunden. Die beiden Enden der zweiten Elektromagnetspule E stehen dagegen mit der Klemme k und mit der Feder F in Verbindung, die auf einer isolierten Säule in der Weise aufgeschraubt ist, dass sie sich dicht unter der Glasplatte des Gehäuses befindet. Das vordere Ende dieser Feder reicht bis zu einem auf der Bodenplatte aufgeschraubten Messingwinkel, mit dem es beim Niederdrücken

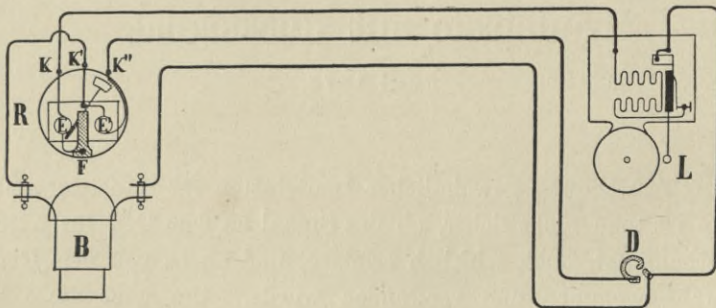


Fig. 58.

des Knopfes T in Berührung kommt. Zwischen dem Messingwinkel und der Bodenplatte ist die Achse des kleinen Uförmigen Stahlmagnetes M gelagert, dessen beide Pole sich im Ruhezustand des Apparates an die Spule E anlegen, wie dies die Figur 56 zeigt, wobei dann die Inschrift „Man kommt“ durch einen Fensterausschnitt der Glasplatte sichtbar ist. Dieselbe befindet sich auf einem kreis-

segmentförmigen Schildchen, das ebenfalls auf der Achse des Stahlmagneten M befestigt ist und sich deshalb mit diesem dreht.

Wird nun zum Geben des Zeichens auf den Knopf T gedrückt, so kommt, wie schon oben erwähnt, die Feder F (vergl. Stromschema Figur 58) mit dem ihr gegenüberstehenden Winkel und dadurch mit der Bodenplatte in Verbindung, infolgedessen geht der durch die Klemme K' in die Taste gelangende Batteriestrom durch die Elektromagnetspule E nach der Klemme K , von hier durch die Leitung nach dem Läutwerk L , welches infolgedessen in Thätigkeit kommt, und kehrt durch die zweite Leitung zur Batterie zurück. Hierbei wird der Stahlmagnet M von der Elektromagnetspule E abgestossen, so dass er sich an die andere Spule E' anlegt und die Inschrift „Man kommt“ verschwindet, da jetzt die unbeschriebene Hälfte des Schildchens unter den Fensterausschnitt zu stehen kommt. Aus diesem Vorgang ersieht dann der Signalgebende mit Bestimmtheit, dass beim Niederdrücken seines Tasters der Strom auf der andern Station gewirkt hat.

Drückt hierauf der Gerufene den Knopf des gewöhnlichen Drückers D nieder, so gelangt der Strom der Batterie durch die diesbezügliche Leitung nach der Klemme K'' , geht durch den Elektromagneten E' und über die Klemme K' zur Batterie zurück. Dieser Elektromagnet stösst nun den Stahlmagnet M wieder ab, so dass er in seine ursprüngliche Lage gelangt und die Inschrift „Man kommt“ wieder sichtbar wird, woraus der Signalgebende ersieht, dass sein Zeichen auch wahrgenommen und verstanden wurde.

Wenn mehrere dieser Taster mit Rücksignal nach einem gemeinschaftlichen Läutwerk gehen sollen, so wird diesem ein Nummernapparat beigegeben, der eben so viel Zeichen enthält als Taster vorhanden sind. Diese tragen dann die Nummern oder sonstigen Bezeichnungen der einzelnen Stationen und haben nahezu dieselbe Konstruktion wie der Taster selbst, nur fehlt bei ihnen die Kontaktfeder F und ist statt ihr ein gewöhnlicher Drücker unter jeder Nummer angebracht, wodurch bei seinem Niederdrücken nicht allein am Taster das als Rücksignal dienende Zeichen „Man kommt“ erscheint, sondern auch gleichzeitig die beim Anruf vorgefallene Zeichenscheibe des Nummernapparates wieder zurückgelegt wird.

Läutwerk für Ruhe- und Arbeitsstrom.

Juli 1873.

Die von mir schon vor einigen Jahren hergestellten, auf Seite 6 bis 10 beschriebenen „Quecksilberthermometer mit elektrischen Alarmvorrichtungen“, welche zum Anzeigen eines bestimmten Temperatur-

grades dienen, bedingen zwei verschieden konstruierte Einrichtungen, je nachdem sie bei der Ueberschreitung einer Minimaltemperatur, oder bei Erreichung eines Maximalgrades in Thätigkeit kommen sollen. Da jedoch bei der praktischen Verwendung derartiger Einrichtungen in den einzelnen Fällen die beiden genannten Funktionen nicht gleichzeitig und selten in einer unverhältnismässig kurzen Aufeinanderfolge in Wirksamkeit kommen, so habe ich ein Läutwerk in der Weise hergestellt, dass es für beide Zwecke dienen, das heisst je nach Bedürfnis bei Herstellung oder bei Aufhebung des Stromschlusses in Thätigkeit gesetzt werden kann. Hiebei ist dann auch die Batterie, sowie die Leitung und das Thermometer nur in einmaliger Ausführung anzu-

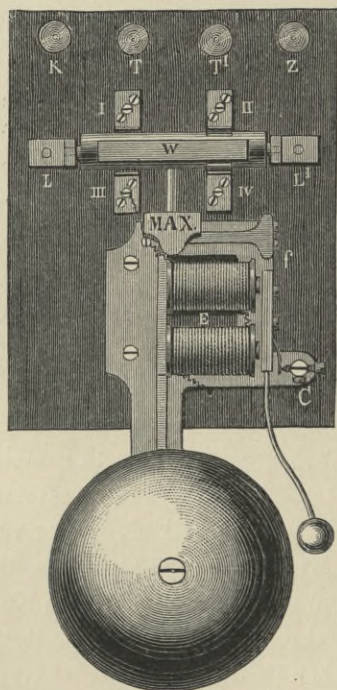


Fig. 59.

wenden, wodurch die ganze Einrichtung wesentlich vereinfacht und entsprechend billiger wird. Das Thermometer selbst hat in der Hauptsache dieselbe Konstruktion wie diejenigen, welche in dem oben erwähnten Aufsatz beschrieben wurden.

Die Anordnung des Apparates ist aus den Figuren 59 und 60 ersichtlich, während die Figur 61 das Stromschema der gesamten Einrichtung darstellt. Das Läutwerk ist mit einer eigentümlichen Umschalt-Vorrichtung versehen, durch deren Stellung der fragliche Zweck erreicht wird, nämlich seine Schaltungsweise für Ruhe- und Arbeitsstrom. Dieselbe besteht aus der Hartgummiwalze *W*, die sich um ihre Längsachse zwischen den Lagern *L* und *L'* mit Hilfe eines Griffes in bestimmten Grenzen drehen lässt. Auf ihrer Oberfläche sind zur Herstellung der notwendig werdenden Verbindungen zwei entsprechend geformte Messing-schienen geschraubt, gegen welche vier Kontaktfedern schleifen, die in den Figuren mit I, II, III und IV bezeichnet sind. Der Apparat ist zum Schutze seiner einzelnen Teile mit einem Gehäuse bedeckt, das der

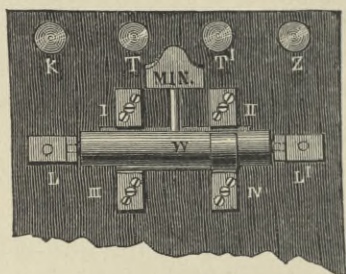


Fig. 60.

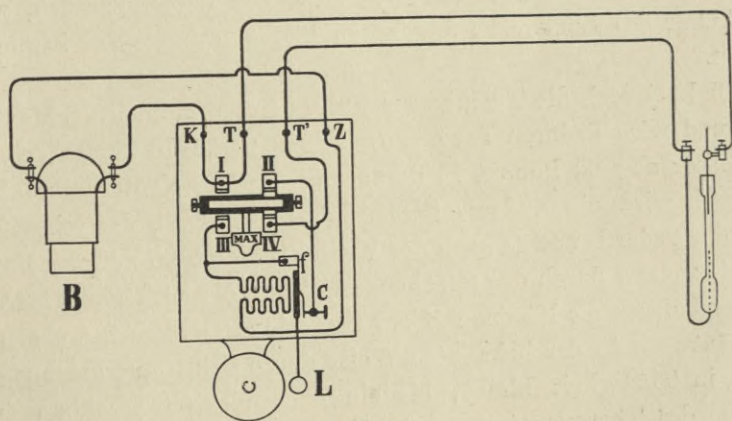


Fig. 61.

Uebersichtlichkeit halber auf der Zeichnung weggelassen wurde, aus dessen Vorderseite nur der genannte Griff zum Zwecke seiner Handhabung von aussen hervorsticht, der auf seinen beiden Seiten mit „Max.“ (Maximum) und „Min.“ (Minimum) bezeichnet ist. Befindet sich dieser nun in derjenigen Stellung, dass sein Zeichen „Max.“ sichtbar ist,

wie dies durch die Figur 59 dargestellt wird, so sind die beiden Federn II und IV durch die eine Schiene der Walze leitend verbunden, und der Strom der Batterie geht durch die Klemme *K* und die Feder I nach der Klemme *T*, sodann durch die Leitung zum Thermometer und zur Klemme *T'*, über Feder IV und II zur Kontaktschraube *C*, Unterbrechungsfeder *f*, durch die Metallmasse des Glockengestells in die Elektromagnetrollen *E* und von hier durch die Klemme *Z* zur Batterie zurück, woraus ersichtlich ist, dass das Lätwerk in Thätigkeit kommt, wenn der Strom durch das Steigen des Thermometers geschlossen wird.

Soll dagegen das Lätwerk funktionieren, wenn die Temperatur sinkt, also bei der Unterbrechung des Stromes durch die Quecksilbersäule des Thermometers, so wird der Griff in der durch Figur 60 angegebenen Weise nach oben gelegt, so dass die mit „Min.“ bezeichnete Seite erscheint. Hierbei kommen dann die Federn I mit II, und III mit IV in leitende Verbindung, und es geht der Strom fortwährend von der Klemme *K* nach der Feder I über Klemme *T* durch die Leitung zum Thermometer, sodann durch die Klemme *T'* zu den Federn IV und III zum Glockengestell und durch die Elektromagnetrollen über die Klemme *Z* zur Batterie zurück, wobei der Anker des Lätwerks angezogen bleibt, solange der Strom zirkuliert.

Sinkt jedoch die Temperatur unter den angenommenen Maximalgrad und wird dadurch der Stromkreis unterbrochen, so fällt der Anker ab und kommt in Berührung mit der Kontaktschraube *C*. Hiedurch wird ein anderer Stromkreis geschlossen, der seinen Weg über die Feder I und II nach der Kontaktschraube *C* und der Feder *f* nimmt, sodann durch das Glockengestell und die Elektromagnetrollen geht und durch die Klemme *Z* zur Batterie zurückkehrt, wobei dann das Lätwerk in der bekannten Weise durch Selbstunterbrechung solange in Thätigkeit bleibt, bis ein dauernder Stromschluss durch Steigen des Thermometers wieder hergestellt ist.

Ausserdem lässt sich das Lätwerk auch noch für verschiedene andere Zwecke als den genannten vorteilhaft verwenden, wie zum Beispiel für Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch, welche den Tag über mit Arbeitsstrom, für die Nacht aber mit Ruhestrom betrieben werden sollen.

Vorrichtung zum Oeffnen von Thüren auf elektrischem Wege.

September 1873.

Mittels des vorstehenden Apparates lässt sich von jeder beliebigen Stelle des Hauses aus das Gartenthor, die Haus- oder Vorthüre durch Niederdrücken eines gewöhnlichen Haustelegraphentasters

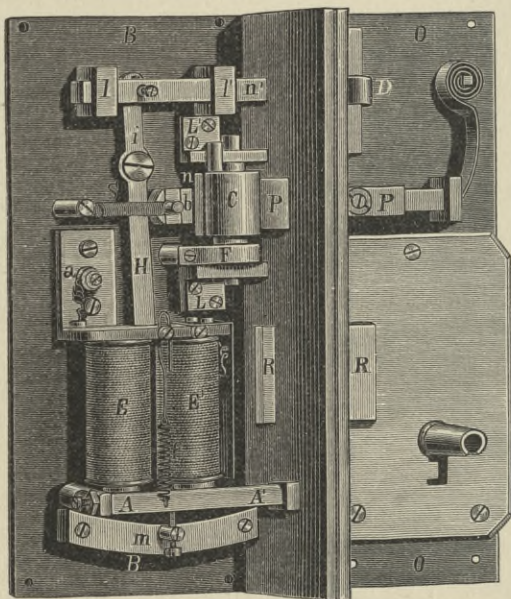


Fig. 62.

öffnen, wobei zum Verbinden der Apparate unter sich nur ein Doppel-
draht, der als Hin- und Rückleitung dient, nötig wird, welcher mit
entsprechend vielen Abzweigungen zu versehen ist, im Falle der ge-
nannte Zweck von mehreren Stellen des Hauses, etwa von den ver-
schiedenen Stockwerken aus, erreicht werden soll.

Abgesehen von der Bequemlichkeit, welche eine derartige Anlage bietet, empfiehlt sie sich ganz besonders für solche Gebäude, deren innere Einrichtung und Ausstattung das Anbringen der sonst gebräuchlichen Drahtzüge mit ihren unschönen, von den Wänden abstehenden Drähten und Winkeln verbietet. Zu ihrem Betriebe genügt jede galvanische Batterie, wie sie gewöhnlich bei Haustelegraphen-Anlagen verwendet wird.

Die Vorrichtung ist in Figur 62 abgebildet und besteht aus zwei Teilen, nämlich dem mit *OO* bezeichneten eigentlichen Schlosse, das an den beweglichen Thürflügel angeschlagen wird, und dem Schliessblech *BB*, welches an dem feststehenden Flügel oder an dem Thürfutter angebracht wird. Für den Tag wird der Verschluss der Thüre nur durch die schiessende Falle *PP* hergestellt, welche durch eine Feder fortwährend nach links gedrückt wird, so dass sie an dem mit einem winkelförmigen Einschnitt versehenen Cylinder *C* anliegt. Dieser lässt sich zwischen den Lagern *L* und *L'* drehen, wird aber durch den Zuhalthaken *b*, der sich in die Nute *n* des Cylinders einlegt, festgehalten. Es kann hiedurch die Falle *PP* den Cylinder *C* nicht drehen, und die Thüre ist geschlossen.

Die Falle *PP* ist ferner auf der Aussenseite des Schlosses, welche in der Zeichnung nicht sichtbar ist, mit einem Knopfe versehen, durch welchen sie von Hand zurückgezogen und auf diese Weise die Thüre von innen geöffnet werden kann. Soll dies jedoch von einer entfernten Stelle des Hauses aus geschehen, so wird durch Niederdrücken eines an diesem Platze befindlichen Tasterknopfes ein Strom geschlossen, welcher den Elektromagneten *EE'* umkreist, so dass dessen Anker *AA'* angezogen wird. Dadurch verliert der um *i* drehbare Doppelhebel *H* seinen Stützpunkt, welcher sich in der Ruhelage mit seinem unteren Ende an eine Schneide des Ankers anlegt, und es kann die Spiralfeder *S* den Zuhalthaken *b* aus der Nute *n* des Cylinders zurückziehen, so dass dieser frei wird und sich drehen lässt. Da die Thüre nun gewöhnlich so angeschlagen ist, dass sie sich durch ihre eigne Schwere nach innen öffnet, oder aber an ihrer Anschlagleiste eine kleine Feder befestigt ist, die in demselben Sinne wirkt, so geht sie von selbst auf, sobald der Cylinder frei geworden ist. Im übrigen genügt schon das Geräusch, welches der Hebel bei seiner Auslösung verursacht, um den Einlass Begehrenden auf das Öffnen der Thüre aufmerksam zu machen. Erfolgt dies nun, so dreht

die Falle *PP* den Cylinder *C* so weit nach aussen, bis sie an ihm vorbeigehen kann; hierbei wird die mit demselben verbundene Feder *F* gespannt, so dass der Cylinder beim Verlassen der Falle *PP* in seine ursprüngliche Lage zurückgedreht wird.

Der Doppelhebel *H* steht ferner durch sein oberes Ende mit dem Riegel *n'* in Verbindung, welcher sich zwischen den Lagern *l* und *l'* verschiebt. Bei der Auslösung des Hebels tritt er um ein entsprechendes Stück aus dem Schliessblech hervor und wird beim Oeffnen der Thüre durch die am Schloss angebrachte kleine Frikationsrolle *D* wieder zurückgeschoben, wodurch sich das untere Ende des Hebels *H* wieder in die Schneide des Ankers *AA'* einhängt. Beim Zumachen der Thüre gleitet dann die abgeschrägte Fläche der schiessenden Falle *PP* über den nun wieder festgestellten Cylinder *C* weg und wird durch ihre Spiralfeder in den winkelförmigen Einschnitt desselben gelegt, so dass die Thüre wieder geschlossen ist. Die vollkommen sichere Wirkungsweise dieser Einrichtung wird dadurch erzielt, dass weder ein Druck auf die Thüre das Auslösen des Hebels *H* bei erfolgtem Stromschluss verhindern, noch ein Rütteln an derselben eine Selbstauslösung herbeiführen kann, da seine Bewegung, wie dies aus der Beschreibung hervorgeht, ganz unabhängig von den eigentlichen Verschluss teilen der Vorrichtung ist.

Für die Nachtzeit kann die Thüre ausserdem noch durch den Riegel *RR* geschlossen werden, und es wird dann beim Oeffnen derselben auch die schiessende Falle *PP* durch die Drehung des Schlüssels zurückgeschoben.

Elektrische Wächteruhr.

Dezember 1873.

Die Bewachung von Städten, öffentlichen Gebäuden, gewerblichen Etablissements etc. verlangt für die Nachtzeit eine genaue und zuverlässige Kontrolle der Wächter bei Ausführung ihrer Rundgänge.

Die vielfach in Anwendung gekommenen transportablen Wächteruhren sind insofern unzuverlässig, als sie sich in den Händen der Wächter selbst befinden, wodurch sie nicht allein absichtlichen Beschädigungen ausgesetzt sind, sondern auch die Regelmässigkeit ihres Ganges durch schonungslose Behandlung beeinflusst werden kann. Zudem lässt sich bei ihnen ihrer geringen Grösse wegen die Zeit der einzelnen Kontrollzeichen nur nach Viertel- oder halben Stunden feststellen, was in den meisten Fällen ungenügend ist.

Diese Uebelstände haben mich zu der im Nachfolgenden beschriebenen Konstruktion veranlasst.

Auf den Stationen, welche der Wächter zu begehen hat, sind Telegraphentaster mit einfachem Kontakt, wie sie bei Haustelegraphen verwendet werden, angebracht, welche sich je nach Umständen

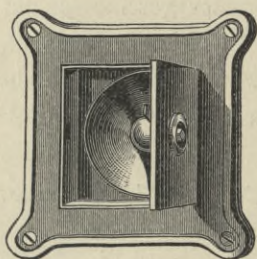


Fig. 63.

unter geeignetem Verschluss befinden, so dass sie sich nicht unbefugterweise benützen lassen, welche Anordnung ohne alles Weitere aus der nebenstehenden Figur 63 verständlich ist. Auf dem Polizeiamt der zu bewachenden Stadt, oder auf dem Bureau der betreffenden Fabrik ist dagegen die Wächteruhr aufgestellt, welche die durch das Niederdrücken der Taster

gegebenen Signale registriert, an welchem Platze der Sicherheit halber auch die zum Betriebe der Einrichtung erforderliche Batterie ihre Aufstellung findet. Taster, Wächteruhr und Batterie sind durch entsprechende Leitungen in telegraphischer Verbindung, so dass der Wächter bei Ausführung seiner Funktion nur den Schlüssel zu den Tastern nötig hat, durch deren Niederdrücken er das Kontrollzeichen gibt.

Die Figur 64 stellt die Aussenseite der elektrischen Wächteruhr dar, während Figur 65 einen Durchschnitt in der Richtung ihrer Elektromagnete zeigt. Der ganze Apparat befindet sich in einem mit einer Glasthüre verschlossenen Kästchen, welches an die Wand oder auf einen Tisch befestigt werden kann, und besteht aus zwei Teilen: erstens dem Uhrwerk, welches das Zifferblatt der Zeit entsprechend vorwärts bewegt, und zweitens der Registriervorrichtung, welche mittels Elektromagnet und Anker die Zeichen in dem Zifferblatt hervorbringt. Das Uhrwerk wird durch eine Feder, welche

sich in dem Gehäuse *F* befindet, in Bewegung gesetzt und mittels des viereckigen Zapfens *Z*, der von der vorderen Seite des Apparates zugänglich ist, aufgezogen. Das auf der hintern Seite dieses Aufziehzapfens angebrachte Sperrrad *S* verhindert in bekannter Weise den Rückgang der Feder. Das Uhrwerk wird durch eine Ankerhemmung reguliert, so dass es in jeder Lage aufgestellt werden kann, und es

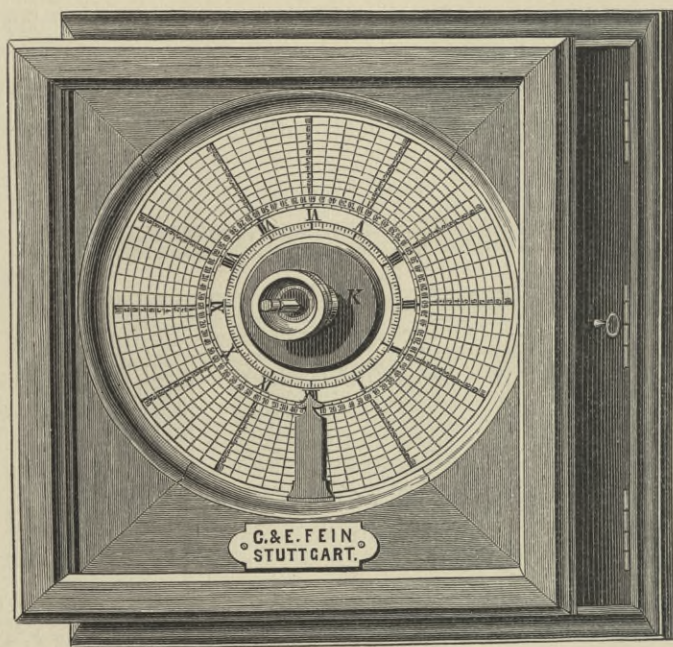


Fig. 64.

sind der Dauerhaftigkeit halber die Lager ihrer Unruhe, des Hemmungsrades und des Ankers mit Steinlöchern versehen.

Das Räderwerk ist so konstruiert, dass sich das Federhaus *F* in zwölf Stunden einmal umdreht und mit ihm seine hohle, stählerne Achse, welche über die vordere Seitenplatte des Werkes hervorragt, und hier zwei Scheiben trägt, zwischen welche das Zifferblatt der Uhr eingelegt wird, wodurch auch dieses in der genannten Zeit eine Umdrehung macht. Die vordere Scheibe lässt sich mit Hilfe des Knopfes *K* entfernen, so dass das Zifferblatt leicht durch ein neues ersetzt werden kann. Dies besteht aus einer entsprechend grossen

Papierscheibe, die ausser den radialen Linien, welche die Zeit angeben, noch durch eine Reihe konzentrischer Kreise in so viel Ringflächen geteilt ist, als Stationen vorhanden sind, welche der Wächter zu begehen hat. Das Uhrwerk ist auf der Rückseite der Metallplatte *nn* derart befestigt, dass die genannten Scheiben ihre obere Fläche um ein wenig überragen, so dass sich das eingelegte Zifferblatt frei bewegen kann. Der Gang der Uhr ist vollkommen unabhängig von der Registriervorrichtung. Eine Verbindung derselben tritt nur für einen Augenblick ein, wenn ein Zeichen in das Zifferblatt eingedrückt wird.

Die Registriervorrichtung, welche sich gleichfalls auf der hintern Seite der Metallplatte *nn* befindet, enthält eine den Stationen ent-

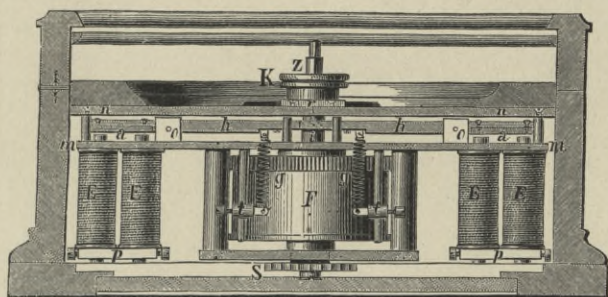


Fig. 65.

sprechende Anzahl von Elektromagneten *EE* (Figur 65). Diesen gegenüber sind die Anker *aa* angebracht, welche sich mit den daran befestigten Hebeln *h* um die Achsen *o* leicht drehen lassen und, so lange kein Strom die Elektromagnete umkreist, durch die Spiralfedern *gg* von den Magnetpolen entfernt gehalten werden. Diese Federn lassen sich durch Verstellen der Halter *t* der Stromstärke entsprechend regulieren. Die Hebel *h* sind an ihrem der Mitte zugekehrten Ende mit den Stahlspitzen *i* versehen, welche zum Durchstechen des Zifferblattes bestimmt sind. Zu diesem Zweck ist auf der oberen Seite der Metallplatte *nn* der Steg *r* so aufgeschraubt, dass er das papierne Zifferblatt übergreift, und ist dieser an seiner unteren Seite mit so viel Einschnitten versehen, als Elektromagnete vorhanden sind. In die Mitte eines jeden solchen Einschnittes dringt durch den Ankeranzug des Elektromagneten eine der oben erwähn-

ten Stahlspitzen *i* und durchsticht auf diese Weise die zwischen Steg *r* und Platte *nn* befindliche Papierscheibe. Die Spitzen *i* sind ausserdem so eingerichtet, dass bei zu langem Stromschluss weder der Gang des Uhrwerks beeinträchtigt, noch die Papierscheibe zerissen werden kann. Die Spitze *i* hat nämlich die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, welches sich in seiner Mitte zwischen einem Einschnitt des Ankerhebels um einen dünnen Stahlstift leicht drehen lässt. Auf der unteren Seite dieses Hebels ist eine schwache Uhrfeder angebracht, welche sich an die kürzere Seite des Dreiecks anlegt und es in senkrechter Richtung, das heisst mit aufwärts gerichteter Spitze festhält. Befindet sich nun infolge eines anhaltenden Stromschlusses eine Spitze längere Zeit in dem Zifferblatt, so gibt sie dem seitlichen Drucke nach und wird solange fortgeführt, bis sie bei genügender Drehung das Zifferblatt wieder verlässt und durch die oben erwähnte Uhrfeder in ihre ursprüngliche senkrechte Lage zurückgebracht wird.

Die Eisenkerne der Magnete sind an ihren vorderen Enden mit einem feinen Schraubengewinde versehen und in die Messingplatte *mm* eingeschraubt, so dass sie sich durch Drehen nach rechts oder links dem zugehörigen Anker nähern oder von ihm entfernen lassen. Die eisernen Schienen *pp*, welche die Elektromagnetkerne auf ihrer hinteren Seite verbinden, sind mit zwei Druckschrauben versehen, durch welche diese nach ihrer Regulierung unverrückbar festgestellt werden können. Die einen Drahtenden der Elektromagnetspulen sind mit Klemmschrauben, welche in den Figuren verdeckt sind, verbunden, in welche zugleich die Leitungsdrähte eingeschraubt werden, welche den Apparat an seiner Rückseite verlassen und von da nach den verschiedenen Stationen führen. Die andern Enden der Spulen stehen dagegen mit der Metallmasse des Apparates und dadurch mit einer gemeinschaftlichen Klemme in Verbindung, welche den Rückleitungsdraht zur Batterie aufnimmt. Um die jeweilige Zeit an der Uhr ablesen zu können, so dass sie nebenbei auch den Dienst einer gewöhnlichen Uhr versieht, ist das Ende des Steges *r* mit einem Zeiger versehen, welcher bis zur Stundenteilung des Zifferblattes reicht, wodurch es zugleich möglich ist, sie mit geringster Bemühung zu beaufsichtigen und in Gang zu halten.

Aus dem Gesagten lässt sich die Wirkungsweise der elektrischen Wächteruhr folgendermassen zusammenfassen:

Bei jedem vom Wächter durch Niederdrücken eines Tasters abgegebenen Signale, wird das papierne Zifferblatt der Uhr durchstochen; die Lage des auf diese Weise erzeugten Punktes zwischen der radialen Stundenteilung gibt die Zeit der Abgabe bis auf die einzelne Minute an, während die Lage des Punktes auf den verschiedenen Ringflächen die Station anzeigt, von welcher aus das Signal gegeben wurde. Die Aufeinanderfolge der einzelnen Punkte stellt somit den Weg dar, welchen der Wächter gemacht hat, ihre grössere oder kleinere Entfernung die Zeit, die er von Station zu Station gebraucht. Ein fehlender Punkt verrät, dass eine Station versäumt wurde. Sollte der Wächter aus irgend einem Grunde so lange in einem Raum aufgehalten worden sein, dass die nächstfolgenden Zeichen zu spät erscheinen würden, so drückt er seiner Instruktion gemäss den Taster dieses Raumes, in dem der Aufenthalt entstand, in bestimmten Zwischenräumen mehrmals nieder, wodurch eine Reihe von Punkten auf der entsprechenden Ringfläche entsteht, welche zur Erklärung des Mangels an Punkten in den Ringflächen der darauffolgenden Stationen dienen.

Die einzelnen Zifferblätter, mit dem Datum und Namen des Wächters versehen und zu einem Bande geordnet, geben ein ganz genaues Protokoll über die jährliche Bewachung der Stadt, Fabrik etc.

Aber auch für andere Zwecke lässt sich dieser Registrierapparat mit Vorteil verwenden, so zum Beispiel für den Eisenbahnbetrieb, um festzustellen, zu welcher Zeit der Zug einen bestimmten Ort passiert, oder auch, welche Zeit er zur Zurücklegung eines bestimmten Weges braucht; ferner für Fabriken, Bergwerke etc., um zu registrieren, wie viel Transportwagen den Tag über ein- oder ausgefahren werden etc.

Durch eine besondere Einrichtung der Signalgeber und durch Anbringen einer Kontaktvorrichtung an der elektrischen Wächteruhr kann diese gleichzeitig zu Feuermeldungen unter Benützung von ein und derselben Leitung verwendet werden, so dass der Wächter, welcher das ausbrechende Feuer entdeckt, sofort Hilfe herbeirufen kann, ohne den Platz verlassen zu müssen.

Vorrichtung zur zeitigen Entdeckung schädlicher Gase.

Februar 1874.

Der vorstehende Apparat hat den Zweck, das Ausströmen von Leuchtgas in geschlossenen Räumen, oder das Ansammeln von Grubengas in den Schächten der Kohlenbergwerke zu melden, so dass die

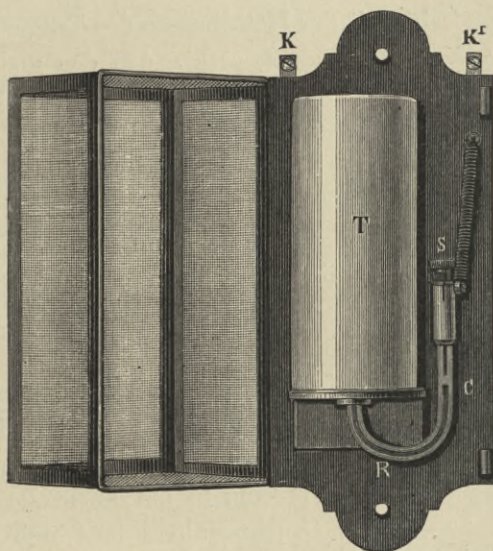


Fig. 66.

Möglichkeit geboten ist, noch rechtzeitig einzuschreiten und Schaden zu verhüten.

Die Funktion des Apparates beruht auf dem Gesetze der Diffusion der Gase, wobei die entstehende Verdichtung der letzteren benützt wird, die Schliessung eines elektrischen Stromes herbeizuführen, durch welchen dann Alarm-Apparate in beliebiger Anzahl und auf jede beliebige Entfernung in Thätigkeit gesetzt werden. Soll der Apparat zum Schutze gegen das Ausströmen von Leuchtgas in

geschlossenen Räumen dienen, so wird er in möglichster Nähe der Decke angebracht, indem sich dieses Gas, weil es leichter als die atmosphärische Luft ist, zuerst an dieser Stelle ansammelt. Bei seiner Verwendung für Kohlengruben wird er an solchen Plätzen aufgestellt, wo gewöhnlich die Gase auszutreten pflegen.

Der Apparat ist in der nebenstehenden Figur 66 abgebildet und besteht aus einer porösen Thonzelle *T*, wie sie gewöhnlich für galvanische Elemente verwendet wird, welche luftdicht auf einen mit einem Rand versehenen winkelförmigen Träger gekittet und mit Hilfe dessen auf eine Wandplatte befestigt ist. In dieselbe mündet durch eine in der Mitte des Trägers angebrachte Oeffnung die gebogene Glasröhre *R*, welche auf eine entsprechende Höhe mit Quecksilber gefüllt ist, das durch einen innerhalb der Thonzelle angebrachten Leitungsdraht mit der Metallmasse des Trägers und dadurch mit der Klemme *K* in Verbindung steht. Auf den anderen Schenkel der Glasröhre ist eine Metallfassung gekittet, in welcher sich die Schraube *S* bewegen lässt, die mit einem Platindraht versehen ist, wodurch dessen Spitze dem Niveau des Quecksilbers genähert oder von ihm entfernt werden kann. Diese Fassung ist mit der zweiten Klemme *K*^I stromleitend verbunden. Zum Schutze der einzelnen Teile ist der Apparat mit einem Kästchen bedeckt, dessen Wände aus einem feinen Metallgeflecht bestehen, welches den Zutritt der Gase gestattet, aber das Eindringen von Schmutz und Staub verhindert. Bei normalem Zustand befindet sich die genannte Platinspitze des Apparates dicht über der Oberfläche des Quecksilbers, ohne sie zu berühren. Wird nun seine Umgebung mit Gas geschwängert, so dringt dieses infolge der Diffusion in die Thonzelle und bewirkt, dass die hierbei auftretende Druckzunahme innerhalb derselben die Quecksilbersäule hebt und in Berührung mit der Platinspitze bringt, wodurch ein Stromkreis geschlossen wird, der die in seine Leitung geschalteten Alarm-Apparate in Thätigkeit setzt.

Der Apparat lässt sich leicht mit schon vorhandenen elektrischen Leitungen verbinden, und ist deshalb seine Anwendung in derartigen Fällen nur mit ganz geringen Kosten verknüpft.

Elektrische Signalvorrichtungen für Wasserbehälter.

Mai 1874.

Die Bestimmung dieser Apparate ist, das Voll- und Leerwerden eines Wasser-Reservoirs auf elektrischem Wege, und dadurch auf jede beliebige Entfernung anzuzeigen. Für manche Fälle genügt

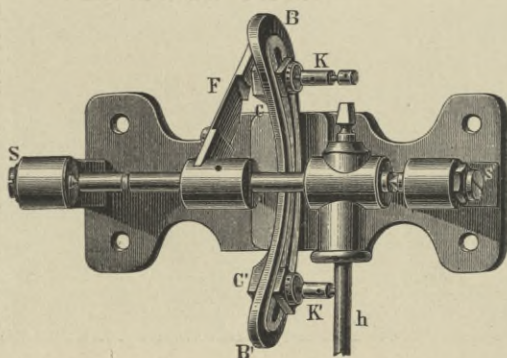


Fig. 67.

es schon, wenn nur der Eintritt des zulässig höchsten Wasserstandes gemeldet wird, um das Ueberlaufen des Behälters zu verhüten. Dementsprechend werden auch diese Vorrichtungen in zweierlei Arten ausgeführt, nämlich die eine zum Anzeigen des höchsten oder tiefsten Wasserstandes, während die andere nur dazu bestimmt ist, die Erreichung des zulässig höchsten Wasserstandes zu signalisieren.

Die erstgenannte Einrichtung besteht aus der in Figur 67 abgebildeten Kontaktvorrichtung und dem durch die Figur 68 dargestellten Empfangsapparate, welche durch entsprechende Leitungen miteinander verbunden sind. Die Kontaktvorrichtung wird mittels Schrauben am Reservoir befestigt. Ihr Hebel *h*, welcher in seiner Verlängerung mit einem Schwimmer versehen ist, lässt sich zwischen

den Spitzenschrauben S und S' um eine Achse bewegen, auf welcher ausserdem noch die Feder F angebracht ist, die bei dieser Drehung über die beiden Kontaktstücke C und C' mit entsprechend starker Reibung schleift. Diese Stücke lassen sich in dem am Gestell angegossenen bogenförmigen Träger $B B'$ verschieben und mit den Schrauben K und K' , welche gleichzeitig zum Aufnehmen der beiden Zuleitungsdrähte dienen, in beliebiger Entfernung von einander feststellen. Sie sind durch geeignete Hartgummiplatten von diesem Träger und deshalb unter sich isoliert. Der Rückleitungsdraht, resp. die Erdleitung, welche zur Batterie führt, ist mit dem Gestell der Kontakt-

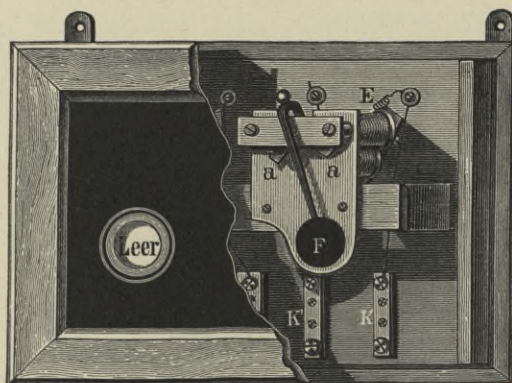


Fig. 68.

vorrichtung und dadurch mit der Feder F verbunden. Die Leitungsdrähte sind auf der andern Station mit dem in Figur 68 abgebildeten Empfangsapparate in Verbindung gebracht, der zwei Elektromagnetsysteme mit den Bezeichnungen „Leer“ und „Voll“ enthält, wovon das eine durch den in der Figur angegebenen Ausschnitt der Glasplatte sichtbar ist. Es besteht aus dem Elektromagneten E , vor welchem sich der winkelförmige, aus weichem Eisen hergestellte Anker aa in vertikaler Richtung dreht. Dieser ist mit der durch ein Gegengewicht ausbalancierten Scheibe F verbunden, welche in ihrem Ruhezustand die Inschrift „Voll“ verdeckt. Hierbei haben die Pole des Elektromagneten E eine solche Stellung, dass beim Stromschluss der genannte Anker seitlich angezogen und die damit verbundene Scheibe F nach rechts bewegt wird, wodurch

dann die unter ihr befindliche Inschrift zum Vorschein kommt. Bei einer darauffolgenden Stromunterbrechung fällt diese Scheibe infolge ihres Uebergewichtes zurück und die Inschrift wird wieder bedeckt. Durch eine entsprechende Stellung des Schwimmerhebels *h* der Kontaktvorrichtung und ihrer Kontaktstücke *C* und *C'* lässt sich nun erreichen, dass sich bei der gewünschten Tiefe oder Höhe des Wasserstandes der Strom durch die eine oder die andere Leitung schliesst. Im ersten Fall, das heisst wenn der Schwimmer seinen niedersten Stand erreicht hat, geht derselbe durch das mit „Leer“ bezeichnete Elektromagnetsystem, wobei diese Inschrift sichtbar wird. Im andern Fall, wenn der Schwimmer seine Maximalstellung einnimmt, tritt der andere Elektromagnet in Funktion, so dass das Zeichen „Voll“ erscheint. In dem einen wie im andern Fall bleibt das Zeichen immer so lange sichtbar, bis sich der Wasserstand wieder soweit verändert, dass der Stromschluss an der Kontaktvorrichtung aufgehoben wird. Soll ausser diesen sichtbaren Zeichen noch ein hörbares Signal gegeben werden, so wird ein Läutwerk in die Rückleitung geschaltet, welches dann gleichzeitig in Thätigkeit tritt und so lange ertönt, bis sich der Wasserstand wieder in normalen Grenzen bewegt.

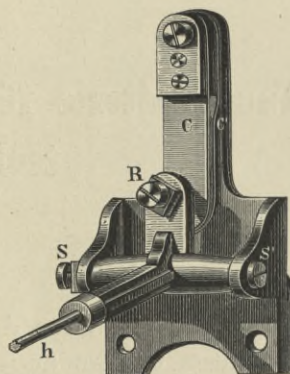


Fig. 69.

Der Apparat der zweiten Art, welcher zum Angeben des Maximalwasserstandes, also als Sicherheitsvorrichtung gegen das Ueberlaufen eines Reservoirs dient, ist in der nebenstehenden Figur 69 abgebildet. Er wird mittels Schrauben und mit Hilfe der aus der Zeichnung ersichtlichen Durchbohrungen an den oberen Teil der Reservoirwand befestigt. Ein Winkelhebel, der um die Spitzenschrauben *S* und *S'* drehbar ist, steht auf der einen Seite durch die Drahtstange *h* mit einem (auf der Zeichnung nicht angegebenen) Schwimmer in Verbindung, während der andere Arm des Hebels mit der verstellbaren Schraube *R* versehen ist, welche die beiden flachen, von einander isolierten Kontaktfedern *C* und *C'* zusammenpresst, im Falle der Schwimmer und der damit verbundene

Hebel beim Steigen des Wassers seine zulässig höchste Stellung einnimmt, wodurch ein Stromschluss in den damit verbundenen Leitungsdrähten hergestellt wird, und das dazwischen geschaltete Lätwerk so lange in Thätigkeit kommt, bis der Wasserstand wieder zurückgegangen und infolgedessen eine Trennung der Kontaktfedern wieder eingetreten ist. Durch Hinein- oder Herausschrauben der Regulierschraube *R* kann nach Bedürfnis dieser Stromschluss in gewissen Grenzen früher oder später herbeigeführt werden.

Tauchbatterie für das Laboratorium und für technische Zwecke.

September 1874.

Nicht allein für das Experimentierzimmer der Physiker und Chemiker, sondern auch für die Werkstätten der Kleinindustrie ist eine galvanische Batterie notwendig geworden, die bei entsprechender Stromstärke jeden Augenblick in Thätigkeit gesetzt werden kann, deren Konstruktion und Handhabung möglichst einfach und die in ihrer Unterhaltung billig ist, sowie keine der Gesundheit schädliche Ausdünstung verursacht. Die im Nachfolgenden beschriebene Batterie, welche selbstverständlich in beliebiger Grösse und mit einer jeden beliebigen Anzahl von Elementen ausgeführt werden kann, schien mir am geeignetsten, diesen Anforderungen zu entsprechen.

In dem Holzkasten *M* (Figur 70) befinden sich in zwei Reihen geordnet 6 Gläser, in welche die Zinkkohlenelemente mittels der Handhaben *H*, *H* eingetaucht werden, was bei der hinteren und vorderen Reihe einzeln für sich geschehen kann. Undurchsichtige Gefässe (aus Steingut, Asphalt etc.) sind für Tauchbatterien überhaupt zu verwerfen, weil sie keine Beobachtung der Elemente während ihrer Thätigkeit zulassen. Aus diesem Grunde ist auch die Zarge des Holzkastens *M* möglichst nieder gehalten. Um die

Elemente mehr oder weniger tief eintauchen zu können, sind an den eisernen Trägern in verschiedener Höhe die Einschnitte *e, e* angebracht, in welche die Handhaben *H, H* eingehängt werden. Befinden sich diese ganz oben, so sind die Elemente ausserhalb der Flüssigkeit.

Die Oberfläche der Kohle ist etwa noch einmal so gross als die des Zinks. Die Kohlenplatten sind aus dichten Retortenkohlen geschnitten, die gegenüber den künstlich hergestellten derartigen

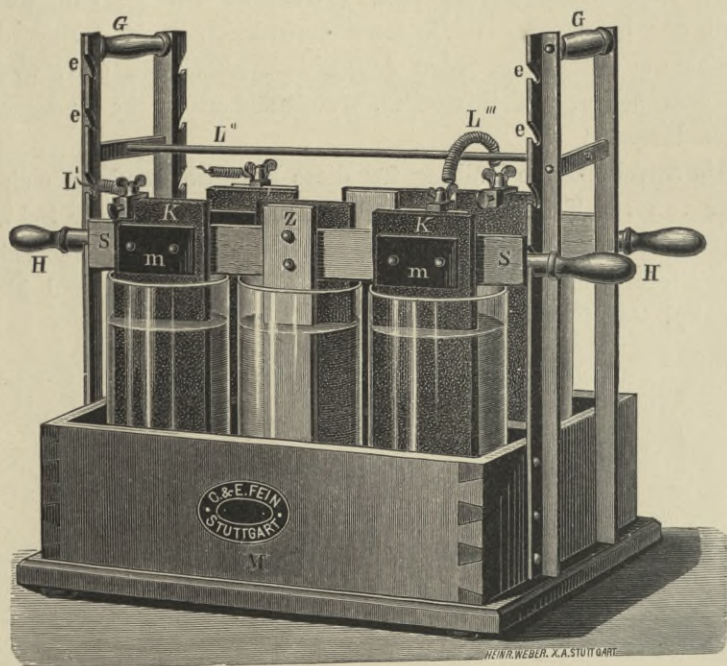


Fig. 70.

Platten oder Cylindern den Vorteil haben, dass ihre elektromotorische Kraft bedeutend grösser ist. Nach meinen eigenen umfangreichen Versuchen und Messungen ist der Widerstand der Elemente, welche aus künstlichen Kohlen hergestellt sind, nahezu doppelt so gross als bei denjenigen, welche mit Retortenkohlenplatten versehen sind. Schon deshalb ist es nötig, dass man den künstlichen Kohlen, um dieselbe Stromdichte zu erhalten, eine verhältnismässig grössere Oberfläche geben muss. Ferner sind die künstlichen Kohlen gegenüber den aus Retortenkohlen hergestellten immer weniger dicht, so dass

sich die eindringende Säure durch Kapillarität leichter zu den Armaturen hinaufzieht, die dadurch an den Berührungsflächen oxydieren. Auch das Tränken der oberen Teile dieser Kohlen mit Paraffin, Wachs und dergl., hebt diesen Uebelstand für die Länge der Zeit nicht auf. Hohle Kohlencylinder statt Platten, bei welchen sich die Zinke in deren Mitte befinden, sind für solche Tauchbatterien ganz unvorteilhaft, da in diesem Fall die Zinkplatten dem Auge gar nicht zugänglich sind und gerade für diese die Möglichkeit einer fortwährenden Beobachtung erwünscht ist. — Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Batteriekonstruktion liegt ferner darin, dass sich die Armaturen jeden Augenblick abnehmen und, wenn es nötig sein sollte, an ihren Berührungsflächen leicht und schnell reinigen lassen.

Als zweckmässige Füllung für diese Batterie empfiehlt sich eine Lösung von 100 Teilen Wasser, 18 Teilen chemisch-reiner Schwefelsäure, 10 Teilen doppelt-chromsaurem Kali und 1 Teil Quecksilberoxyd. Diese Flüssigkeit scheidet keine Kristalle aus und bleiben die Zinkplatten in ihr längere Zeit amalgamiert.

Funken-Induktoren.

Dezember 1874.

Die elektromagnetischen Induktionsapparate haben den Zweck, Quantitätsströme von geringer Spannung, wie sie gewöhnlich von galvanischen Elementen etc. geliefert werden, in Ströme von hoher Spannung und geringer Stromstärke umzuwandeln. Demzufolge muss ihre primäre Spirale einen der Stromquelle entsprechenden Widerstand haben und deshalb aus einer geringen Anzahl starker Drahtwindungen bestehen. Die sekundäre Spirale dagegen, deren Widerstand gross sein darf, muss zur Erzeugung einer möglichst vielfachen Induktion eine grosse Anzahl feiner Drahtwindungen erhalten, die bei den sogenannten Funken-Induktoren um so grösser

genommen werden muss, je länger die zwischen den Enden der Induktionsrolle überspringenden Funken verlangt werden. Bei den kleineren Apparaten dieser Art werden die Windungen gewöhnlich in einzelnen Drahtlagen auf die ganze Länge der Rolle gewickelt, hiedurch kommt aber der Anfang der einen und das Ende der nächstfolgenden Lage unmittelbar übereinander zu liegen. Da aber an solchen Stellen je nach der Länge der Spirale eine bedeutende Spannungsdifferenz entsteht, so kann es leicht vorkommen, dass Funkenentladungen an denselben stattfinden, welche die Isolation der Drähte zerstören und die Wirkung des Apparates durch Ausschluss der zwischenliegenden Windungen beeinträchtigen. Dieser Uebelstand wurde seither durch die sogenannte Scheibenwicklung

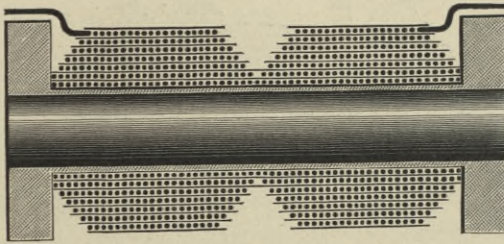


Fig. 71.

vermieden, bei welcher die Drähte in senkrecht zur Achse liegenden Scheiben nebeneinander aufgewickelt werden. Diese Art der Wickelung ist aber verhältnismässig schwierig in der Ausführung und kann für kleinere Apparate, die um einen billigen Preis geliefert werden sollen, nicht verwendet werden. In Anbetracht dessen habe ich für solche Zwecke die im Nachfolgenden beschriebene Wicklungsmethode verwendet, bei welcher sich die einzelnen Drahtwindungen und Lagen nach Massgabe der von Lage zu Lage zunehmenden Spannungsdifferenz mehr und mehr von einander entfernen, wobei sich ihre Wickelung ebenso leicht als die der erstgenannten Art ausführen lässt.

Die sekundäre Spirale wird nämlich aus zwei nebeneinander liegenden Abteilungen hergestellt, wie dies die obenstehende Skizze Figur 71 veranschaulicht, in welcher die punktierten Linien die einzelnen Drahtlagen, die ausgezogenen dagegen die isolierenden Zwischenlagen darstellen, welche letztere aus dünnen, mit Paraffin ge-

tränkten Papierstreifen bestehen. Hieraus ist ersichtlich, dass der Abstand der einzelnen Drahtlagen von Innen heraus stufenweise zunimmt, bis er zwischen den beiden äussersten Windungslagen eine solche Länge erreicht, welche der Maximalfunkenlänge des Apparates gleichkommt. Hiedurch wird ausser der guten Isolation noch bezweckt, dass auch bei Anwendung eines zu starken Batteriestromes der Apparat nicht leicht beschädigt werden kann, weil in diesem Fall die Funken zwischen den äussersten Drahtlagen schadlos überspringen können. Zudem befinden sich bei dieser Wickelungsart die beiden Enden der Induktionswindungen auf der Aussenseite der Rolle und zwar möglichst weit von einander entfernt, an ihren

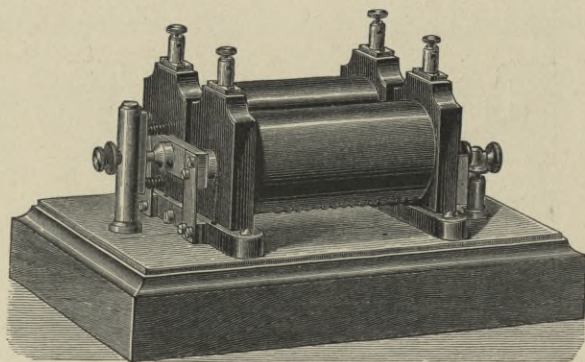


Fig. 72.

entgegengesetzten Seiten, wodurch schon an und für sich eine grössere Spannungsdifferenz zulässig ist.

Da sich ferner die Spannungserscheinungen bedeutend steigern lassen, wenn der in den Eisendrahtbündeln der primären Spirale auftretende temporäre Magnetismus plötzlich vernichtet wird, so habe ich bei meinen grösseren Funken-Induktoren zwei neben einander liegende Spiralen verwendet, wie dies aus Figur 72 ersichtlich ist, deren Eisendrahtbündel durch ein eisernes Querstück mit einander verbunden sind, so dass sie sozusagen einen hufeisenförmigen Magneten bilden, dessen Pole einem gemeinschaftlichen Anker gegenüber stehen, der im Zustand der Ruhe durch zwei Flachfedern von ihnen entfernt gehalten wird. In der Mitte des Ankers ist die zur Schliessung und Unterbrechung des Stromes notwendige Platinplatte be-

festigt, welche sich durch die genannten Federn gegen eine zweite Platinscheibe anlegt, die in einer Kontaktsäule gelagert ist, welche vor dem Anker steht. Beim Ingangsetzen des Apparates wird der Anker sehr schnell von den beiden Polen der Eisendrahtbündel angezogen und bei Unterbrechung des Stromes durch die Feder ebenso rasch wieder entfernt, wodurch der Magnetismus des geschlossenen Eisenkreises plötzlich vernichtet und dadurch die Wirkung des Apparates bedeutend verstärkt wird. Die Schnelligkeit dieser Schwingungen kann durch Vor- oder Zurückdrehen einer Schraube reguliert werden. Je weiter diese zurückgeschraubt ist, desto langsamer sind dieselben und nehmen an Geschwindigkeit zu, je mehr die Schraube zuge dreht wird. Die beste Wirkung des Apparates lässt sich durch Einstellen der Schraube während seines Gangs erzielen.

Der Kondensator des Apparates, welcher in den Schliessungskreis der Hauptspirale eingeschaltet ist, befindet sich in seinem Untersatze. Er besteht aus einer grösseren Anzahl Staniolplatten, die durch die Zwischenlagen von Paraffinpapier getrennt sind. Die Verwendung des letzteren gibt gegenüber andern Materialien insofern eine bessere Wirkung, weil die geringe Dicke der Zwischenlage eine vollständige Bindung der entgegengesetzten Elektrizitäten zulässt. Die Oberfläche des Kondensators richtet sich nach der Grösse des Apparates und wird in solchen Dimensionen genommen, dass seine Kapazität genügend gross ist, um einen raschen Abfluss des Extrastromes zu ermöglichen.

Als weitere Zugabe befindet sich auf der hinteren Seite des Apparates ein Kommutator zur Umkehrung des primären Stromes. Nicht unerwähnt will ich bei dieser Gelegenheit noch lassen, dass nach meinen Versuchen die grösste Länge des Funkens erzielt werden kann, wenn man denselben zwischen zwei parallel laufenden Drähten überspringen lässt.

Elektrischer Wecker in runder Form.

Januar 1875.

Die vorstehende Anordnung eines elektrischen Weckers, welche in erster Linie für Haustelegraphenzwecke bestimmt ist, wurde zur Erzielung eines hübschen und eleganten Aussehens gewählt, da die

seither gebräuchlichen Formen von Läutwerken dieser Art sich nicht leicht für bessere Zimmereinrichtungen verwenden lassen, indem dieselben im Zusammenhang mit den übrigen Ausstattungen störend für das Auge sind. Bei diesem neuen Wecker wurde deshalb der Elektromagnet samt dem Bewegungsmechanismus des Glockenhammers unterhalb der Glockenschale angebracht, und es konnte infolgedessen dem ganzen Apparat eine gefällige, runde Form gegeben werden, die sich in dekorativer Beziehung für alle Fälle verwenden lässt.

Die neue Anordnung ist aus den Figuren 73 und 74 zu ersehen. Auf einer kreisförmigen Metallplatte, welche den Boden eines Holzringes bildet, ist der

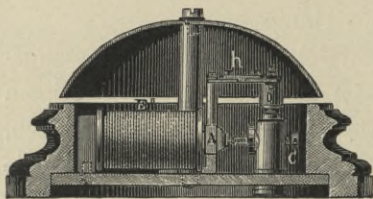


Fig. 73.

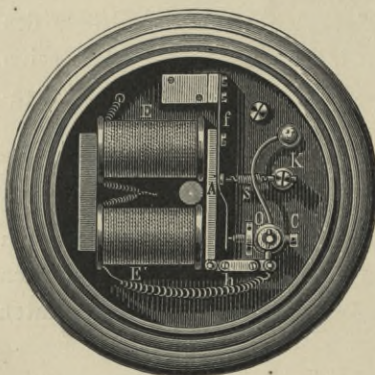


Fig. 74.

Elektromagnet *EE'* befestigt, dem gegenüber der Anker *A* angebracht ist, welcher von der Feder *f* getragen wird, deren vorderes Ende gleichzeitig zur Herstellung der Selbstunterbrechung als Kontaktfeder dient, und sich zu diesem Zweck im Zustand der Ruhe gegen die Kontaktschraube *C* legt. Der Anker *A* ist ferner durch das gelenkartige Zwischenstück *h* mit dem Glockenhammer *K* ver-

bunden, welcher sich um einen auf der Kontaktsäule angebrachten Stift bei *O* dreht, so dass er beim Anzug des Ankers gegen die Glockenschale schlägt, welche in der aus der Figur 73 ersichtlichen Weise befestigt ist, und wie dies schon oben erwähnt wurde, die innere Einrichtung des Weckers vollständig bedeckt, so dass sie gegen äussere Einflüsse geschützt ist. Durch das Verstellen der Spiralfeder *S* können die Stromunterbrechungen in gewissen Grenzen reguliert und demzufolge auch die Glockenschläge langsamer oder schneller aufeinanderfolgend hergestellt werden.

Der Wecker kann nicht nur zum Aufhängen an die Wand, sondern erforderlichenfalls auch liegend als Tischglocke benützt werden.

Alarmkanone mit elektrischer Auslösung.

März 1875.

Der vorstehende Apparat ist bestimmt, ein kleines Geschütz mit Hilfe des elektrischen Stromes für Signal- oder Alarmzwecke zu entladen, wobei aber nicht, wie seither üblich, Glüh- oder Funkenzünder zur Verwendung kommen, sondern ein eigentümlich konstruierter Mechanismus in Verbindung mit einem Elektromagneten, der es ermöglicht, dass jede gewöhnliche und beliebig lange Telegraphenleitung, sowie die überall gebräuchlichen Elemente genügen, den Apparat in Thätigkeit zu setzen, was bei den beiden oben angegebenen Zündungsmethoden nicht der Fall ist, da die Fernwirkung der Glühzünder schon durch die relativ hohe Stromstärke, welche sie verlangen, und durch die hierdurch bedingten starken und deshalb teuren Leitungsmaterialien begrenzt ist, und die Wirkungsweise der Funkenzünder von Strömen mit hoher Spannung und einer dementsprechend vorzüglichen Isolation der Leitung abhängig ist.

Der genannte Apparat gestattet deshalb mit den einfachsten und überall zur Verfügung stehenden Mitteln der Elektrotechnik ein

sehr kräftiges und weithin hörbares Signal in der denkbar kürzesten Zeit und auf jede beliebige Entfernung zu geben. Die Art seiner Verwendung ist dadurch eine sehr ausgedehnte. Er wird nicht allein ganz vorzügliche Dienste als Alarmvorrichtung für Feuerlöschzwecke, oder für besonders gefährdete Bahnstellen als akustischer Signal-Apparat beim Eisenbahnbetrieb leisten, in Fällen, wo die gewöhnlichen optischen Signale nicht genügend sind, sondern auch für militärische Zwecke in verschiedener Weise verwendbar sein und als Sicherheits-Apparat den mannigfaltigsten Anforderungen entsprechen,

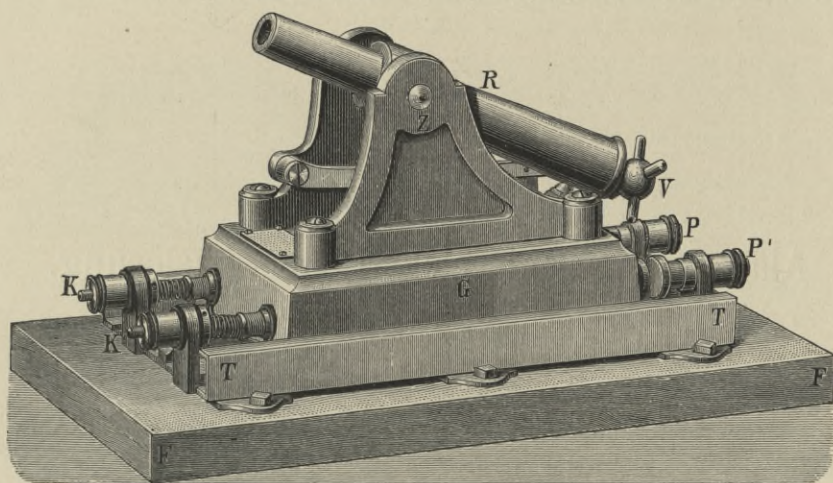


Fig. 75.

wie z. B. zum Schutze des Eigentums, wo er gleichzeitig als Abschreckungsmittel wirkt. Ferner kann er auch zur Zeitangabe benützt werden, in welchem Fall der auslösende Stromschluss selbstthätig durch eine Uhr hergestellt wird. Seine Einrichtung und Konstruktion ist aus den Figuren 75 und 76 zu ersehen, wovon die erste den Apparat nach abgegebenem Signal perspektivisch darstellt, während die Figur 76 denselben im Durchschnitt vor der Auslösung, also in geladenem Zustand zeigt.

In den Lauf des Geschützrohres *R* wird nach Abschrauben des Verschlussstückes *V* die Patrone *I* eingeschoben, die in ähnlicher Weise konstruiert ist, wie solche für die Hinterladungsgewehre verwendet werden. Das eine Ende derselben ist hiebei mit einer mes-

singenen Bodenkappe versehen, welche in ihrer Mitte ein Zündhütchen enthält. Quer durch die Wandung derselben geht ein Stift bis in die Nähe der Zündmasse, der mit seinem vorderen Ende aus der Hülse hervorsticht, so dass sich dieser nach dem Einschieben der Patrone in den Lauf, innerhalb einer aus der Figur ersichtlichen Höhlung des Geschützrohres befindet. Dieses selbst ist in einer Lafette gelagert und lässt sich um die Zapfen *Z* drehen, welche in der

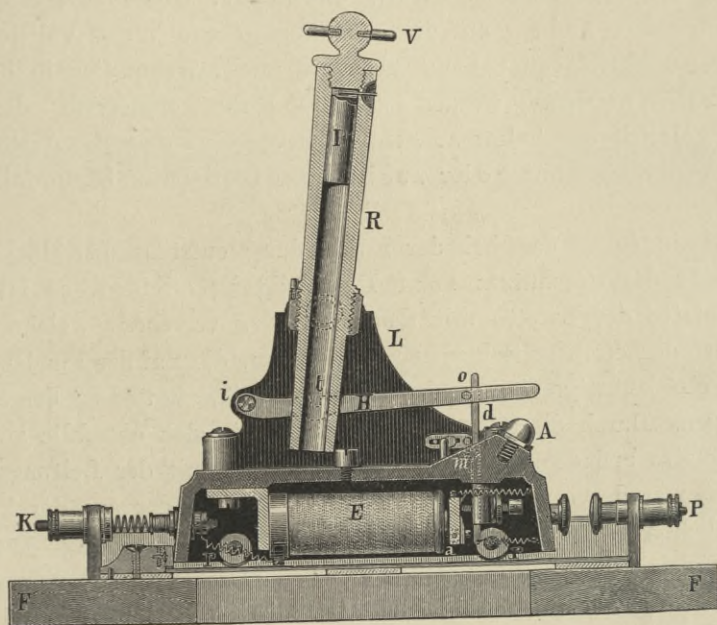


Fig. 76.

Weise angebracht sind, dass der zur Aufnahme der Patrone bestimmte Teil des Rohres bedeutend länger und schwerer ist, als der mit der Mündung versehene, entgegengesetzte Teil desselben, so dass das im Ruhezustand, das heisst vor der Auslösung, nahezu senkrecht stehende Rohr bei einer plötzlichen Rückwärtsbewegung kräftig auf den halbkugelförmigen Amboss *A* aufschlägt, der an der Grundplatte *G* der Lafette angebracht ist. Hiedurch dringt die Spitze des Stiftes in die Zündmasse, entzündet diese und bringt die Pulverladung der Patrone zur Explosion. Das Geschützrohr *R* wird in der oben erwähnten senkrechten Stellung mittels des an ihm angebrachten

Stiftes t (Figur 76) und durch den mit einem entsprechenden Einschnitt versehenen Hebel H , welcher um i drehbar ist, gehalten. Der letztere hat durch sein eigenes Gewicht das Bestreben, sich nach unten zu bewegen und das Rohr frei zu lassen, wird aber daran durch den halbrunden Stift o und einen hackenförmigen Ansatz des um m drehbaren Doppelhebels d gehindert. Kommt jedoch der Elektromagnet E in Thätigkeit, so wird dessen Anker a angezogen und infolgedessen der Doppelhebel d zurückgelegt, so dass der Hebel H frei wird und das Geschützrohr nach rückwärts aufschlägt, wobei sich die Entzündung seiner Ladung auf die oben angegebene Weise vollzieht.

Der Elektromagnet kann übrigens auch, wenn dies in besonderen Fällen notwendig werden sollte, für Ruhestrombetrieb, oder mit einem polarisierten Anker ausgeführt werden, so dass die Auslösung bei Stromunterbrechung oder nur bei einer bestimmten Stromrichtung erfolgt.

Damit durch den bei der Entzündung entstehenden Rückstoss die Teile des Geschützes keine Beschädigung erleiden, so ist die Grundplatte der Lafette mit den Rollen rr versehen, welche sich zwischen den eisernen Schienen TT bewegen, die auf der Fundamentplatte FF befestigt sind, wobei dann die Puffer P und P' den Stoss auffangen. Durch die Klemmen K und K' , die sich ebenfalls an der Grundplatte befinden, wird der Elektromagnet mit der Leitung verbunden, was der erwähnten Bewegung wegen in der aus der Figur ersichtlichen Weise durch dehnbare Spiralfedern geschieht.

Ogleich die Stellung des geladenen Geschützes schon verhindert, dass Feuchtigkeit in dasselbe eindringen kann, wodurch die Pulverladung beschädigt werden könnte, und auch der die Zündung herbeiführende Explosionskörper sich vollständig geschützt im Innern der Patrone befindet, so wird doch der ganze Apparat, bei seiner Verwendung im Freien, in einem Metallschutzkasten untergebracht, der nur mit einer entsprechenden Oeffnung zur Entladung des Schusses versehen ist, so dass ein Versagen des Apparates in keinem Fall vorkommen kann, besonders da auch sein Auslösemechanismus sehr empfindlich ist. So genügen beispielsweise drei kleine Meidinger-Elemente, um denselben bei Einschaltung einer 10 Kilometer langen gewöhnlichen Telegraphenleitung von 4 Millimeter Eisendrahtstärke direkt, also ohne Benützung eines Relais, auszulösen. Trotzdem wird das Geschützrohr in seiner Ruhelage vollkommen sicher und

unverrücklich festgehalten, so dass keine Erschütterung im stande ist, eine unfreiwillige Auslösung herbeizuführen.

Selbstverständlicherweise lassen sich die Apparate den verschiedenen Bedürfnissen entsprechend, für welche sie bestimmt sind, auch in verschiedenen Grössen ausführen und wird dann die Konstruktion ihrer einzelnen Teile hienach geändert.

Neuerungen an Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch.

April 1875.

Die elektrischen Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch, wie sie seither für die Thüren und Fenster von Gewölben, in welchen Wertgegenstände aufbewahrt werden, für Kassenschränke etc., benutzt wurden, sind bis jetzt in zweierlei Weise ausgeführt worden. Bei der einen wird der Strom beim Oeffnen der Thüren oder Fenster geschlossen (Arbeitsstrom) und die Alarm-Apparate kommen durch Stromschliessung in Thätigkeit. Bei der andern dagegen geht fortwährend der Strom durch die Leitung (Ruhestrom) und es funktionieren dann die Wecker bei Stromunterbrechung durch Abfallen ihrer Anker. Die letztgenannte Einrichtung hat vor der ersteren den Vorzug, dass auch ein etwaiges Zerstören der Leitungsdrähte das Alarmsignal hervorbringt. Allein eine vollständige Sicherheit gewährt auch diese Einrichtung nicht, weil beispielsweise die Leitungsdrähte vor der Einmündung zu den Sicherheitsapparaten metallisch verbunden werden können, so dass der Strom noch in diesem Teil der Leitung ungestört zirkuliert, während dann der andere Teil anstandslos unterbrochen werden kann. Dieser Nachteil, der allerdings nur von Sachverständigen ausgebeutet werden könnte, veranlasste mich zu den im Nachfolgenden beschriebenen zwei Anordnungen, die beide eine vollkommene Sicherheit bieten.

Die erste Art besteht darin, die zwei oben genannten Betriebsarten zu vereinigen und für die Zuleitung ein Kabel mit vier einzelnen, von einander isolierten Drähten zu verwenden, wovon zwei für die Ruhestromleitung, die beiden anderen für den Arbeitsstrom dienen, so dass beim Zerstören des Kabels die erstgenannte Leitung unterbrochen und die damit verbundenen Apparate in Thätigkeit kommen, währenddem bei einem Versuche, die Drähte auf die genannte Weise zu verbinden, die Arbeitsstromleitung geschlossen wird, wodurch die Alarmierung ebenfalls erfolgt. Die einzelnen Drähte des Kabels sind selbstverständlich so gewählt, dass sie sich in keiner Weise voneinander unterscheiden lassen. Ein etwaiges Untersuchen der zu diesem Zweck blank gemachten Drähte auf Strom, was gewöhnlich mit Hilfe der Zunge vorgenommen wird, kann zu keiner Unterscheidung derselben führen, da nicht allein die beiden Arbeitsstromdrähte durch gleichzeitiges Berühren mit der Zunge säuerlich reagieren, sondern auch diejenigen der Ruhestromleitung. Die Verwendung eines Galvanometers zu einer derartigen Untersuchung ist, von allem Anderen abgesehen, schon deshalb ausgeschlossen, weil dadurch eine direkte Verbindung der Arbeitsstromdrähte und demzufolge ein sofortiges Alarmieren der damit verbundenen Wecker eintreten kann.

Die zweite Art der Versicherung besteht darin, in die Leitung und zwar innerhalb des zu schützenden Raumes einen Widerstand einzuschalten, wobei die damit korrespondierenden Apparate für eine bestimmte Stromstärke reguliert werden, so dass sie nicht allein in Thätigkeit kommen, wenn die Leitung unterbrochen, sondern auch dann, wenn durch ein etwaiges Unterbinden derselben der genannte Widerstand ausgeschlossen wird und die Stromstärke dadurch zunimmt.

Bei dieser Konstruktion könnte zwar der Einwand gemacht werden, dass derjenige, welcher den Einbruch versucht, genaue Kenntnis von der Grösse dieses Widerstandes hat und einen ähnlichen ausserhalb desselben in die Leitung einzuschalten versucht. Ein solches Verfahren kann jedoch nur auf dreierlei Weise geschehen, aber in allen drei Fällen wird die Alarmierung erfolgen; denn wird der Widerstand zuerst in den einen Leitungsdraht geschaltet und hierauf die Verbindung mit dem andern vorgenommen, so kommt, wenn auch nur für den Augenblick der Unterbrechung ein grösserer

Widerstand in die Leitung, der Strom wird dementsprechend schwächer und die Alarmvorrichtungen kommen in Thätigkeit.

Wird der Widerstand dagegen mit den beiden Leitungsdrähten gleichzeitig verbunden und dann erst die rückwärts liegende Leitung durchschnitten, so hat dies zur Folge, dass der Widerstand der Leitung in dem Augenblick der Verbindung um das Vierfache geringer und dementsprechend die Stromstärke vergrößert wird, wodurch ebenfalls die Weckapparate funktionieren. Wird endlich die Leitung vorher unterbrochen, und dann erst der Widerstand eingeschaltet, so werden ohnehin die Apparate ausgelöst. Hieraus ergibt sich, dass auch durch diese Einrichtung eine vollkommene Sicherheit geboten ist.

Automatischer Feuermelde-Apparat.

Mai 1875.

Es hat sich erfahrungsgemäss nicht als vorteilhaft erwiesen, den zu Feuermeldungen bestimmten Apparaten die Schlüssel zum Oeffnen beizugeben oder sie ganz ohne Verschluss aufzustellen, da es öfters vorkam, dass der Apparat durch Unberufene in Thätigkeit gesetzt und die Feuerwehr unnötigerweise alarmiert wurde. Die Schlüssel getrennt von den Apparaten aufzubewahren, ist ebensowenig ratsam, da sie im Falle der Not gewöhnlich nicht zu finden sind, und zuletzt doch nichts anderes übrig bleibt als ihre Glasthüre einzudrücken. Durch die hiebei eindringenden Glassplitter können jedoch die Apparattheile leicht beschädigt werden, und es liegt die Gefahr nahe, dass der Apparat hiedurch unwirksam wird und das Signal gar nicht mehr gegeben werden kann.

Mit Rücksicht hierauf habe ich meine Feuermelde-Apparate so konstruiert, dass sich alle verletzbaren Teile hinter einer gemeinschaftlichen, gusseisernen Platte befinden und nur der Griff des Auslösungshebels, der Tasterknopf und das Kontaktrad auf der Aussen-

seite derselben angebracht sind. Die Figur 77 stellt die äussere Ansicht des Apparates dar, während Figur 78 die Rückseite der genannten Platte zeigt. Derselbe befindet sich in einem Holzkästchen, das an der Wand befestigt wird, und dessen vordere Seite mit einer Glasthüre verschlossen ist. Sämtliche Apparatteile sind auf der Rückseite der gusseisernen Platte *PP* aufgeschraubt, welche sich um zwei

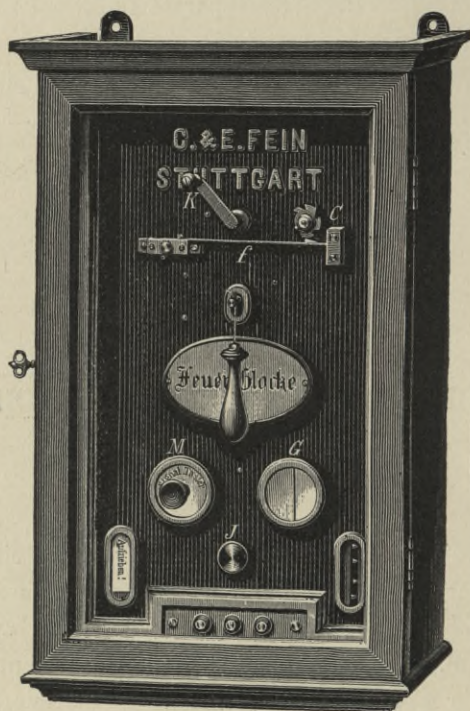


Fig. 77.

Zapfen drehen lässt, sobald ein Teil der rechten Seitenwand geöffnet wird. Hiedurch ist die Möglichkeit gegeben, dass alle inneren Teile, wenn es je notwendig werden sollte, leicht zugänglich sind. Auf der oberen Seite der Platte ist das Laufwerk angebracht, welches durch das Gewicht *T* in Bewegung gesetzt wird, das sich innerhalb der Führungsschiene *mm* auf und nieder bewegt. Durch Herabziehen des auf der vorderen Seite der Apparatplatte befindlichen Griffes lässt der einarmige Hebel *h*, der für gewöhnlich durch eine Spiralfeder in der Höhe gehalten wird, einen auf der Stirnfläche des Rades *R* sitzenden

Stift frei; gleichzeitig tritt ein an demselben Hebel angebrachter Stift aus dem Ausschnitt einer Scheibe, die sich auf der Achse des Gewichtsrades *R'* befindet. Das Laufwerk dreht sich nun solange, bis derselbe durch die Wirkung der Spiralfeder wieder in den Ausschnitt einfällt; in diesem Augenblick legt sich ein Ansatz des Hebels *h* sperrend vor den Stift des Rades *R*. Die Achse dieses Rades trägt in ihrer Verlängerung an der Aussenseite der Platte *PP* das Kontaktrad *C*, wie dies durch die Figur 77 dargestellt ist, so dass sich auch dieses bei einmaliger Auslösung zehnmal umdreht. Dasselbe ist, den Morsezeichen entsprechend, mit längeren und kürzeren Erhöhungen versehen. Unter dem Kontaktrad *C* ist die Kontaktfeder *f* so befestigt, dass sich ihre Nase in der Ruhelage fortwährend gegen eine der Erhöhungen anlegt, so dass der Strom übergehen kann und die Leitung geschlossen ist. Beim Ingangsetzen des Uhrwerkes schleifen dann die Erhöhungen nach einander über der Feder weg, wodurch der Strom ebenso oft geschlossen und unterbrochen wird, als Vorsprünge und

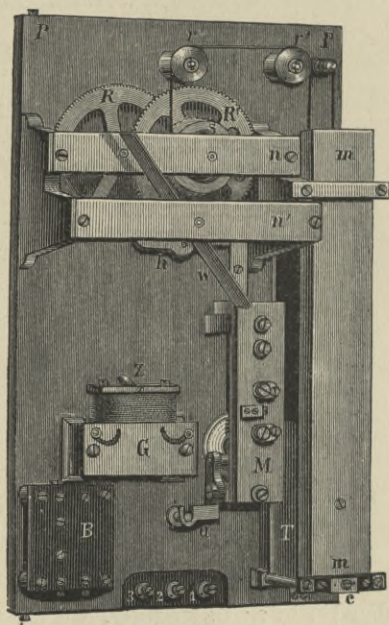


Fig. 78.

Vertiefungen vorhanden sind, wobei dann die Zeitdauer der einzelnen Stromimpulse durch die längeren oder kürzeren Erhöhungen bedingt wird, so dass auf einem eingeschalteten Morseschreiber dementsprechend Striche und Punkte erscheinen. Ist das Gewicht nach mehrmaligem Auslösen ganz abgelaufen, so wird durch dessen Druck eine an der Gewichtsführung *mm* isoliert angebrachte Feder gegen den Winkel *c* gepresst, wodurch eine dauernde Unterbrechung des Stromkreises verhütet wird. Gleichzeitig kommt an dem linken Fensterchen der Apparatplatte das Zeichen „Aufziehen“ zum Vorschein, so dass

das Aufwinden des Gewichtes *T*, was durch Drehen der Kurbel *K* geschieht, nicht übersehen werden kann.

Der Taster *M* befindet sich ebenfalls auf der Rückseite der Platte *PP* und ist nur sein Knopf von aussen sichtbar und zugänglich. Er ist im vorliegenden Fall für amerikanischen Ruhestrom eingerichtet, so dass beim Telegraphieren der Tasterhebel zunächst in die Höhe gehoben und die Leitung unterbrochen wird, worauf dann die Schriftzeichen durch längeres oder kürzeres Niederdrücken desselben in gleicher Weise wie bei einem gewöhnlichen Taster für Arbeitsstrom gegeben werden. Es befindet sich deshalb die Spiralfeder auf der vorderen Seite des Tasterhebels, so dass in der Ruhelage die bei-

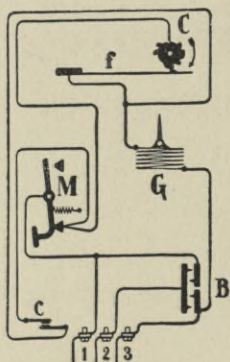


Fig. 79.

den vorderen Kontakte in leitender Verbindung sind. Selbstverständlicherweise lässt sich der Apparat auch für Arbeitsstrom herstellen, in welchem Fall dann nur die Spiralfeder des Tasters auf die hintere Seite verlegt und das Kontakt-rad *C* so gedreht wird, dass es in der Ruhelage ausser Berührung mit der Feder *f* ist. Durch Drehen des Schraubenkopfes *J*, welcher in Verbindung mit dem Winkelhebel *u* steht, lässt sich der Tasterhebel festschrauben, so dass er nicht von jedermann benützt werden kann.

Der Apparat enthält ausserdem noch das Galvanoskop *G*, welches vor allem dazu dient, das Vorhandensein des elektrischen Stromes in der Leitung anzuzeigen. Es ist ebenfalls auf Ruhestrom geschaltet, so dass der Strom fortwährend seine Windungen durchläuft und die Nadel in ihrer Ruhelage nach rechts oder links abgelenkt ist. Die Bewegung der Galvanometernadel eines noch nicht in Gang gesetzten Feuermelders zeigt an, dass die Linie anderweitig benützt wird und deshalb der eigene Apparat nicht ausgelöst werden darf. Ein mehrmaliges Ausschlagen der Nadel nach abgegebenem Signal bedeutet, dass die Zentralstation verstanden hat.

Der durch das Fensterchen der rechten Seite sichtbare Blitzableiter *B* wird nur bei oberirdischen Anlagen notwendig und

besteht aus drei Messingschienen, wovon die beiden kürzeren durch die Klemmen 1 und 3 mit den Leitungen, die gegenüberstehende dritte aber durch die Klemmschraube 2 mit der Erde in Verbindung gebracht wird. Alle drei Schienen sind mit Spitzenschrauben versehen, welche bis auf einen ganz geringen Abstand zu den gegenüberliegenden Schienen reichen, so dass die in der Leitung etwa auftretende atmosphärische Elektrizität auf kürzestem Wege in die Erde gelangen kann.

Die Verbindung der einzelnen Teile unter sich ergibt sich nach dem Gesagten ohne alles Weitere aus dem in Figur 79 abgebildeten Stromschema.

Elektrischer Wasserstandsanzeiger.

Juni 1875.

Die Wasserversorgungsanstalten, welche in neuerer Zeit für grössere und kleinere Städte zur Notwendigkeit geworden sind, verlangen zur Vereinfachung und Sicherheit ihres Betriebs Vorrichtungen, welche es ermöglichen, dass sich der Verwaltungsbeamte in seinem Bureau, oder der Maschinist auf der Pumpstation jeden Augenblick über die jeweilige Wasserstandshöhe des entfernt gelegenen Reservoirs unterrichten kann. Durch den elektrischen Wasserstandsanzeiger wird diese Aufgabe, gleichviel welche Entfernungen sich zwischen den einzelnen Stationen befinden mögen, in einfacher und vollständig zuverlässiger Weise gelöst.

Derselbe besteht aus einem Kontaktwerk, das durch die auf- und niedergehende Bewegung eines Schwimmers in Thätigkeit gesetzt wird, einem Zeigerwerk, welches in folgedessen die jeweilige Höhe des Wasserstandes angibt, den Leitungen, durch welche diese Apparate unter sich verbunden sind, und der zum Betrieb erforderlichen Batterie. Das Zeigerwerk kann überdies so eingerichtet werden, dass es beim zulässig höchsten oder niedersten Wasserstand auch ein hörbares Zeichen durch Auslösen einer Alarmlöcke gibt.

Das Kontaktwerk ist in der untenstehenden Figur 80 dargestellt. Die messingene Stiftenkette *T*, welche an ihrem einen Ende mit dem Schwimmer, an ihrem anderen mit einem Gegengewicht versehen ist, legt sich über das Kettenrad *R*, das sich auf einer hohlen Stahlachse dreht, die in dem Lager *L'* befestigt ist, so dass beim Fallen und Steigen des Wasserspiegels das Rad in eine vor- oder rückwärtsgelende Bewegung versetzt wird.

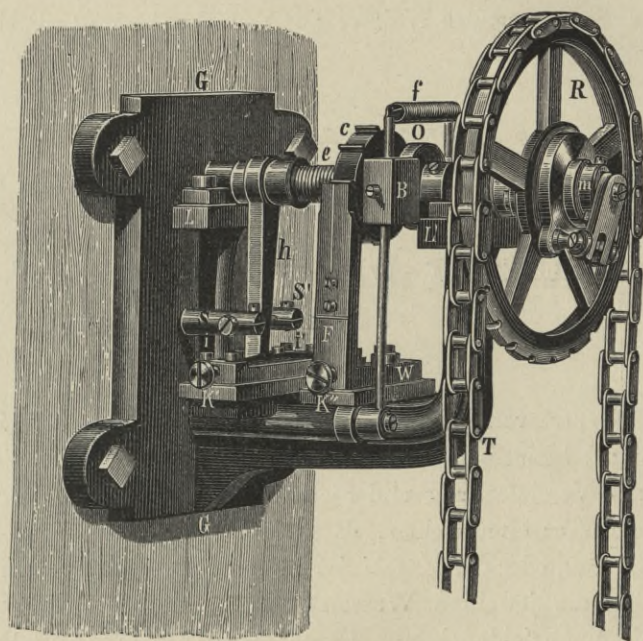


Fig. 80.

Diese Drehung wird durch einen am Kettenrad angebrachten Stift und den bei *m* sichtbaren Mitnehmer auf eine zweite Achse übertragen, die sich innerhalb der erstgenannten hohlen Stahlachse befindet und deren hinteres Ende bei *L* gelagert ist. Auf derselben ist der Verteilungshebel *h* und das Kontaktrad *c* befestigt, das mit zehn Platinvorsprüngen versehen ist, welche bei seiner Bewegung an der Doppelfeder *F* vorbeischieben und dadurch einen vollkommen sicheren Kontakt herstellen. Es geschieht dies jedesmal, wenn der Schwimmer um 5 Centimeter steigt oder fällt, da der Umfang des

Kettenrades 50 Centimeter beträgt. Dieses Uebersetzungsverhältnis kann übrigens den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend abgeändert werden. Die Doppelfeder F steht durch den isolierten Winkel W mit der Drahtklemme K'' und dadurch mit der Erde in Verbindung. Die Bewegung des Verteilungshebels h wird durch die beiden Stellschrauben S und S' begrenzt. Dieser Hebel sitzt lose auf der Achse und wird durch die Spiralfeder e an einen auf derselben befestigten Bund gedrückt, so dass er sich unter entsprechender Reibung mit ihr bewegt. Bei rückwärts gehender Bewegung des Kettenrades, das heisst beim Fallen des Wassers, legt sich der Hebel h an die Stellschraube S' , wobei sein mit Platin versehenes Ende mit der Kontaktfeder i' in Verbindung kommt, während seine Bewegung bei der Drehung des Rades in umgekehrter Richtung, das heisst beim Steigen des Wassers von der Stellschraube S begrenzt wird und sein Hebelende gleichzeitig mit der Feder i einen Kontakt herstellt.

Die beiden Kontaktfedern i und i' sind mit zwei Klemmen verbunden, von welchen die eine auf der Zeichnung sichtbar und mit K' bezeichnet ist, während sich die andere auf der Rückseite befindet und in derselben verdeckt ist. Von diesen beiden Klemmen führen zwei Leitungsdrähte nach dem Zeigerwerke, so dass diesem je nach der vor- oder rückwärts gehenden Bewegung des Rades durch die eine oder andere Leitung ein Strom zugeführt wird. Wenn bei der Drehung des Kettenrades der Hebel h die eine oder andere Kontaktfeder früher verlassen könnte, als der Kontakt zwischen einem Platinvorsprunge des Rades c und der Doppelfeder F aufgehoben ist, so würden dadurch im Gange des Zeigerwerkes Unregelmässigkeiten entstehen. Es musste deshalb ein verlängernder Kontakt am Kontaktrade erstrebt werden und wurde dieses durch die in Folgendem beschriebene Vorrichtung in ganz einfacher und vollkommen sicher wirkender Weise erreicht.

Das Kontaktrade c ist nämlich nicht fest mit seiner Achse verbunden, sondern es lässt, wenn es festgehalten wird, noch eine geringe Bewegung derselben zu, so dass der Verteilungshebel h vorher mit der Feder i oder je nach der Richtung ihrer Drehung mit der Feder i' in Verbindung kommt, ehe sich das Rad c bewegt und seinen Kontakt mit der Feder F aufhebt.

Dieses Festhalten des Kontaktrades wird durch die mit ihm verbundene Bremsscheibe O erzielt, an deren Mantelfläche zwei Brems-

backen *B* mit Hilfe der Spiralfeder *f* gepresst werden. Der ganze Apparat ist durch einen Blechkasten eingeschlossen; nur das Kettenrad *R* befindet sich ausserhalb desselben. Es sind somit alle Teile des Kontaktwerkes gegen Staub, Wasserdünste etc. vollkommen geschützt.

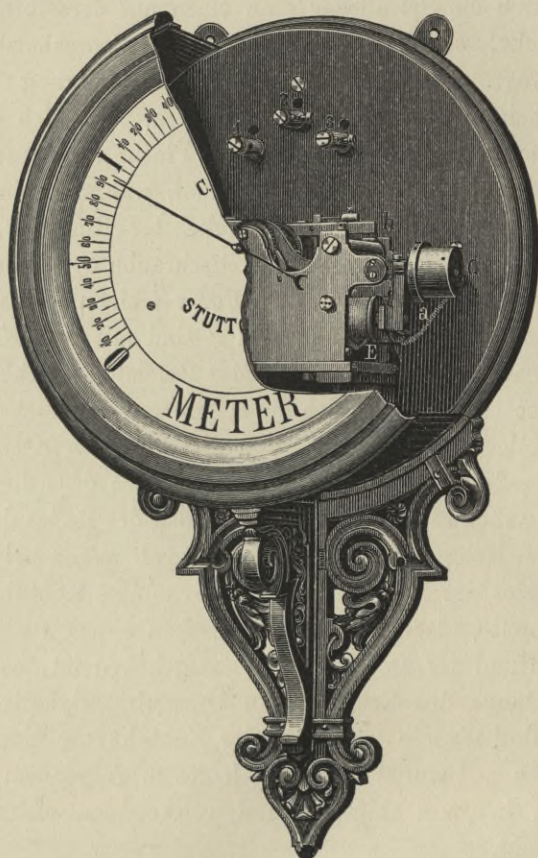


Fig. 81.

Das Zeigerwerk ist in Figur 81 abgebildet, welche einen Teil der inneren Einrichtung durch einen Ausschnitt des Zifferblattes zeigt, während der andere verdeckt ist. Da jedoch der letztere dieselbe Anordnung hat, wie die sichtbare Hälfte, so dürfte die Abbildung zum Verständnis der ganzen Einrichtung genügen.

Der winkelförmige Ankerhebel *h*, dessen Bewegung durch ent-

sprechende Stellschrauben begrenzt wird, ist mit einem Sperrkegel versehen, welcher bei seiner Anziehung durch den Elektromagneten *E* über ein Sperrrad gleitet und nach seinem Abfall bei der Unterbrechung des Stromes in dasselbe eingreift, so dass es um einen Zahn vorwärts bewegt wird. Ein an der Seitenplatte des Apparates angebrachter zweiter Sperrkegel verhindert hierbei den Rückgang des Rades.

Der Ankerhebel wird durch seine eigene Schwere von dem Elektromagneten entfernt gehalten und ist mit einem Gegengewicht *G* versehen, welches sich auf einer Schraubenspindel vor- oder rückwärts bewegen und durch eine Gegenmutter feststellen lässt, wodurch die Kraft ganz genau reguliert werden kann, welche notwendig ist, um das Sperrrad von Zahn zu Zahn vorwärts zu schieben. Diese Anordnung bietet, abgesehen von dem Entbehrlichwerden der Abreissfedern, die öfters einer Nachregulierung bedürfen, den Vorteil, dass die Stromstärke keinen Einfluss auf die Bewegung des Sperrrades haben kann, da diese immer von derselben Kraft, nämlich dem Uebergewicht des Ankerhebels bewirkt wird, so dass ein Vorschnellen des Rades bei zu starkem Strom nicht eintreten kann. Die Sperrkegel sind aus demselben Grunde an Stelle der Federn ebenfalls mit Gegengewichten versehen.

Ganz dieselbe Anordnung und Funktion hat das auf der andern Seite liegende, in der Figur verdeckte, zweite Elektromagnetsystem, woraus folgt, dass die beiden Sperrräder des Apparates in entgegengesetzter Richtung gedreht werden, je nachdem durch den einen oder andern Elektromagnet ein Strom geht. Die Sperrräder stehen mit zwei Kammrädern in Verbindung, deren Zähne einander zugekehrt sind und gemeinschaftlich in ein dazwischenliegendes Planetenrädchen eingreifen, welches durch eine Achse mit dem Zeiger des Zifferblattes fest verbunden ist, so dass dieser entweder vor- oder rückwärts bewegt wird, je nachdem das vordere oder hintere Sperrrad durch den Ankeranzug seines Elektromagneten in Bewegung kommt.

Die Teilung des Zifferblattes, welches der Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit halber in verhältnismässig grossen Dimensionen ausgeführt wurde, ist so bezeichnet, dass die vorwärts gehende Drehung des Zeigers ein Steigen, die rückwärts gehende dagegen das Fallen des Schwimmers anzeigt und ein Grad derselben, dem

oben angegebenen Uebersetzungsverhältnis des Kontaktwerkes entsprechend, eine Niveaudifferenz von 5 Centimeter angiebt.

Die gesamte Leitungsanlage ist in der Figur 82 schematisch dargestellt. Die einen Drahtenden der Elektromagnete des Zeigerwerkes sind gemeinschaftlich mit der Klemme 2 und dadurch mit dem einen Pol der Batterie *B* verbunden, während die beiden andern Enden zu den Klemmen 1 und 3 führen, welche das Zeigerwerk durch zwei Drahtleitungen mit dem Kontaktwerk verbinden. Eine weitere Verbindung ist zwischen dem andern Pole der Batterie und der Kontaktfeder des Kontakttrades durch die Erde, beziehungs-

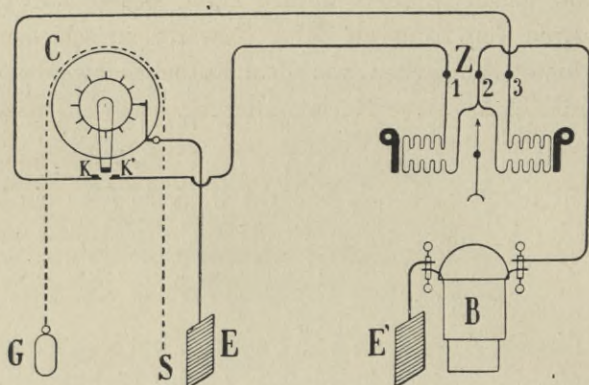


Fig. 82.

weise durch die Wasserleitungsröhren hergestellt. Kommt nun beim Fallen des Schwimmers der Verteilungshebel mit der Feder der Klemme *K* in Berührung, so geht der Strom der Batterie durch den auf der rechten Seite liegenden Elektromagneten des Zeigerwerks, wodurch eine rückwärts gehende Bewegung des Zeigers herbeigeführt wird. Legt sich dagegen beim Steigen des Schwimmers der Verteilungshebel an die gegenüberliegende Feder der Klemme *K'*, so kommt der auf der linken Seite sich befindende Elektromagnet in Thätigkeit und der Zeiger wird im entgegengesetzten Sinne gedreht. Auf diese Weise folgt der Zeiger Schritt für Schritt dem Steigen und Fallen des Wasserspiegels.

Als Batterie empfehlen sich für derartige Anlagen, wenn es die Widerstandsverhältnisse der Leitungen nicht anders verlangen,

Meidinger'sche Ballon-Elemente von 30 Centimeter Höhe, welche erfahrungsgemäss bei Verwendung für diesen Zweck erst nach ein-jährigem Betriebe einer Reinigung und Neufüllung bedürfen.

Die vorstehenden elektrischen Wasserstandsanzeiger lassen sich aber auch erforderlichenfalls mit geringen Abänderungen für den Betrieb mit einer Leitung benützen. Zu diesem Zweck werden dann die Elektromagnete des Zeigerapparates durch geeignetes Anbringen von permanenten Magneten polarisiert und das Kontaktwerk zur Herstellung des erforderlichen Polwechsels mit zwei Batterien in Verbindung gebracht, deren beide Pole an eine gemein-

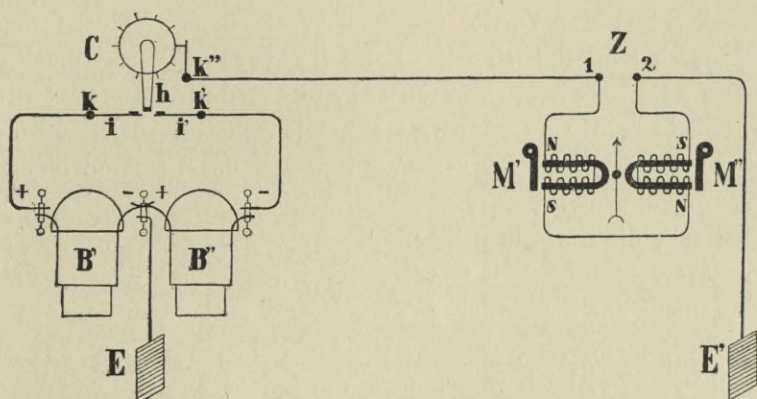


Fig. 83.

schaftliche Erdplatte geführt werden, wie dies aus dem Stromschema der Figur 83 zu ersehen ist. Die zwei Kontaktfedern i und i' sind diesmal mit den Poldrähnen der Batterien B' und B'' in der Weise verbunden, dass der Verteilungshebel h bei der vor- oder rückwärts gehenden Bewegung seines Kontakttrades den Strom entweder in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung durch die Elektromagnete des Zeigerapparates sendet und dadurch die vor- oder rückwärts gehende Bewegung des Zeigers bewirkt.

Tritt nämlich der Hebel h mit der Feder i' in Verbindung, so liegt der negative Pol der Batterie B'' an der Leitung, während der positive Pol zur Erde geführt ist; es wird hiebei der Elektromagnet M' in entgegengesetztem Sinne magnetisiert und verliert dadurch seinen Magnetismus, so dass sein Anker abfällt, wäh-

rend der Elektromagnet M'' verstärkt wird und sein Anker angezogen bleibt. Kommt dagegen bei umgekehrter Drehung des Kontaktrades der Verteilungshebel h mit der Feder i in Berührung, so geht mit Hilfe der anderen Batterie B' ein Strom in entgegengesetzter Richtung durch die Elektromagnete und es wird jetzt der Anker des Magneten M'' abfallen, während der von M' angezogen bleibt.

Man könnte dieser Einrichtung allerdings den Vorwurf machen, dass zu ihrem Betriebe zwei Batterien erforderlich sind, was aber in Bezug auf die Unterhaltungskosten von keinem wesentlichen Einfluss ist, da jede derselben nur für die Hälfte der Zeit beansprucht wird. Im übrigen lässt sich mit geringen Abänderungen an dem Kontaktwerk selbst eine Vorrichtung zum Wechseln der Pole anbringen und dadurch zum Betrieb mit einer Batterie geeignet machen.

Der allgemeinen Verwendbarkeit der Wasserstandsanzeiger für eine Leitung steht, wie dies aber auch bei andern Konstruktionen dieser Art der Fall ist, nur der Umstand hindernd im Wege, dass bei ihnen, wenn wirklich Leitungsmaterial erspart werden soll, die Batterie ganz in der Nähe des Kontaktwerkes, also beim Reservoir aufgestellt werden muss, was in den meisten Fällen in Beziehung auf die örtlichen Verhältnisse unthunlich ist.

Die Doppelleitung der zuerst beschriebenen Anlage hat aber auch einen, so viel ich weiss, noch von keiner andern Seite hervorgehobenen Vorteil; es kann nämlich der Gang ihrer Apparate durch den Einfluss der atmosphärischen Elektrizität nicht gestört werden, da vorkommenden Falls die beiden verhältnismässig nahe beieinander liegenden Leitungen in gleicher Weise von derselben induziert werden, was ein gleichzeitiges Anziehen der beiden Elektromagnetanker zur Folge hat, durch welches aber die Stellung des Zeigers nicht verändert werden kann. Zudem kommt der Mehraufwand an Leitungsmaterial für die Doppelleitung elektrischer Wasserstandsanzeiger schon deshalb weniger in Betracht, da es sich bei solchen Anlagen selten um Entfernungen handelt, die länger als einige Kilometer sind.

Vereinfachte transportable Zink-Kohlen-Batterie für elektromedizinische Zwecke.

Juli 1875.

Bei der Konstruktion der vorstehenden Batterie wurde auf die möglichste Vereinfachung aller Teile Rücksicht genommen, wodurch einerseits die Herstellungskosten entsprechend gering wurden, so dass

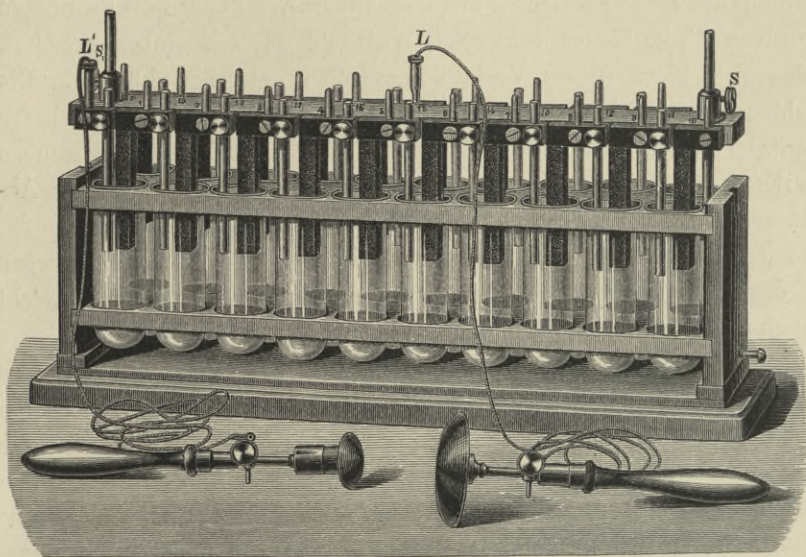


Fig. 84.

auch dem weniger bemittelten Patienten Gelegenheit zur Beschaffung des Apparates geboten ist. Andererseits ist aber auch durch diese Vereinfachung die Handhabung und Füllung der Batterie von jedermann leicht ausführbar und bietet dabei doch eine vollkommen sichere Wirkung, so dass ein Versagen der Batterie nicht vorkommen kann, besonders da die einzelnen Elemente unter sich fest verbunden sind und bei Wahl derselben die Leitungssehnüre direkt in ihre Ver-

bindungsschienen befestigt werden. Zudem ist der Apparat in verhältnismässig kleinen Dimensionen mit geringem Gewicht ausgeführt, so dass er sich auch ganz besonders für den Transport empfiehlt.

In Figur 84 ist diese Batterie mit 20 Elementen abgebildet. Sie wird aber ausserdem noch mit 10, 14 und 32 Elementen in derselben Konstruktion ausgeführt.

In einem leichten Gestell von Holz befinden sich in zwei Reihen geordnet die zur Aufnahme der Säure bestimmten runden Elementengläschen, in welche sich die aus Zink- und Kohlenstäbchen bestehenden Elemente einsenken lassen. Diese sind durch Schienen aus Zink an den Elemententräger befestigt, welcher sich zwischen zwei metallenen Führungsstangen auf und ab bewegen und durch die Stellschrauben *SS* in jeder beliebigen Höhe feststellen lässt. Die Verbindung des einen Elementes mit dem andern wird durch die genannten massiven Zinkschienen bezweckt, wodurch, wie schon oben erwähnt, keine Fehler an diesen Verbindungsstellen entstehen können. Die Kohlenstäbe sind in dieselben eingelötet, so dass sie einen ganz sicheren Kontakt bilden, während die Zinkstäbe mittels randerierter Schrauben in ihnen festgeklammt werden, und sich dadurch im Falle der Abnutzung jederzeit leicht auswechseln lassen. Die Befestigung der Elemente an ihrem Träger ist derart, dass sich jedes einzelne, wenn es durch irgend einen Zufall je notwendig werden sollte, leicht abnehmen und durch ein anderes ersetzen lässt.

Zur Herstellung der Verbindung der Elemente mit den Leitungsschnüren und Elektroden sind die Zinkschienen auf ihrer oberen Seite mit konischen Messingstiften versehen, über welche sich die an den Enden der Leitungsschnüre befestigten Hülsen *L* und *L'* stecken lassen. Die eine dieser Hülsen befindet sich immer an dem ersten Metallstift links, während je nach Stellung der anderen Leitungsschnur ein oder mehrere Elemente eingeschaltet sind.

Die Nummern der Metallstifte geben hierbei die Anzahl der eingeschalteten Elemente an. Um das Ein- und Ausschalten derselben ohne Unterbrechung des Stromes vornehmen zu können, wird das eine Ende der letztgenannten Leitungsschnur mit zwei Hülsen versehen, wovon sich die eine in den Stift des nächstfolgenden Elementes stecken lässt, bevor die erste entfernt wird.

Als zweckmässige Füllung der Elemente empfiehlt sich folgende Lösung:

300	Teile	Wasser,
45	„	chemisch-reine Schwefelsäure,
20	„	doppelt-chromsaures Kali,
2	„	schwefelsaures Quecksilberoxyd.

In dieser Flüssigkeit erhalten sich die Zinkstäbe amalgamiert. Nach dem Gebrauch darf nicht versäumt werden, die Elemente aus der Flüssigkeit zu heben. Zur Aufbewahrung und während des Transportes wird der Apparat durch ein mit einem Handgriffe versehenes Holzkästchen bedeckt, welches sich mit zwei Haken an seinem Boden befestigen lässt.

Elektrische Alarmvorrichtung für Leichenhallen.

August 1875.

Die vorliegende Konstruktion betrifft eine Einrichtung für Leichenhallen, um das Begraben von Scheintoten zu verhüten. Sie besteht aus elektrischen Kontaktvorrichtungen, welche in denjenigen Räumen angebracht sind, die zur Aufnahme der Leichen vor ihrer Beerdigung dienen, und mit denselben während dieser Zeit in Verbindung gebracht werden. Sie sind mit einer im Zimmer des Wächters befindlichen Alarm-Vorrichtung verbunden, welche aus einem Nummernapparat besteht, dessen Zahlen mit denjenigen der Gestelle übereinstimmen, die zur Aufnahme der Särge bestimmt sind, sowie einem Wecker mit Fortschellvorrichtung, der bei einmaliger Auslösung so lange in Thätigkeit bleibt, bis er durch den Wächter abgestellt wird. Die Kontaktvorrichtungen werden an der Decke der Leichenhalle einzeln über jedem der genannten Gestelle befestigt.

In den nebenstehenden Figuren 85 und 86 ist ein derartiger Apparat abgebildet. Er besteht aus einem runden Metallgehäuse, in welchem sich der kreuzförmige Hebel *H* zwischen zwei Spitzenschrauben leicht beweglich dreht, auf welchen eine Kontakt-

Nachweis giebt, in welcher der vorhandenen Leichen eine Regung des Lebens stattgefunden hat.

Die Behandlung der ganzen Einrichtung, besonders auch das Einstellen der Kontaktvorrichtung ist äusserst einfach, so dass sie trotz ihrer Empfindlichkeit, welche eine vollkommen zuverlässige und sichere Funktion verbürgt, von jedem Leichenwächter ohne besondere Vorkenntnisse ausgeführt werden kann.

Thermoskop.

Oktober 1875.

Der galvanische Strom wurde im Interesse der Feuersicherheit schon vielfach benützt, die Temperaturerhöhung eines Raumes möglichst rasch anzuzeigen, um das Umsichgreifen eines Brandes zu verhüten. Es sind für diesen Zweck schon die verschiedenartigsten Apparate hergestellt worden, so dass es angezeigt war, in einem neuen System möglichst viele Vorteile derselben zu vereinigen.

Der von mir konstruierte Apparat, welchem ich zur Unterscheidung von ähnlichen Vorrichtungen den Namen „Thermoskop“ beilegte, ist in erster Linie für das selbstthätige Anzeigen eines ausbrechenden Brandes bestimmt, kann aber auch für manche andere technische Zwecke vorteilhaft verwendet werden, wie zum Beispiel zum Schutz gegen Ueberhitzung von Trockenräumen, oder zum Anzeigen des Warmlaufens von Wellen in ihren Lagern.

Die nebenstehende Figur 87 zeigt den Durchschnitt, während die Figur 88 die äussere Ansicht des Apparates darstellt. Ueber der Messinghülse *M* ist in entsprechender Höhe der Hartgummiring *H* befestigt, welcher mit einer Kontaktschraube *K* versehen ist, die in das Innere dieser Hülse hineinragt, ohne sie indessen zu berühren. Durch ein Zwischenstück ist die Hülse *M* mit der Messingröhre *r* verbunden, in welcher sich der kleine Metallkolben *C* mit Hilfe einer Führungsstange und des Knopfes *T* auf und ab bewegen lässt.

Die in dem Rohre *r* befindliche Spiralfeder *f* drückt den Kolben *C* fortwährend nach unten. Durch Heben des Knopfes *T* lässt sich in den unteren Teil des Rohres *r*, welches zu diesem Zweck, wie aus der Figur 87 ersichtlich, zur Hälfte aufgeschnitten ist, ein Cylinder *S* einlegen, so dass der Kolben *C* über ihn zu stehen kommt, und die Berührung zwischen der Schraube *K* und der Kontaktfeder *i*, welche an der Verlängerung der Führungsstange innerhalb der Metallhülse *M* befestigt ist, aufgehoben wird. Der eingelegte Cylinder *S* wird aus einem Material hergestellt, dessen Schmelzpunkt der Temperatur entspricht, bei welcher der Apparat in Thätigkeit treten soll.

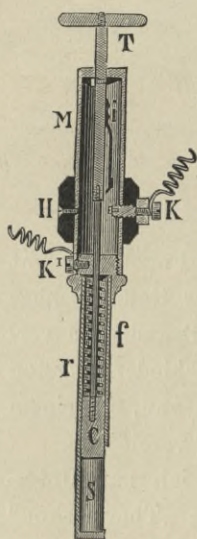


Fig. 87.



Fig. 88.

Schmilzt nun beim Eintreten dieser Temperatur der Cylinder *S*, so wird der Kolben *C* durch die Spiralfeder *f* herabgedrückt, bis die Feder *i* den Kontaktstift der Schraube *K* berührt. An der letzteren ist ein Leitungsdraht, beziehungsweise ein Poldraht befestigt, während der andere an die mit der Metallmasse des Apparates leitend verbundene Schraube *K'* führt, infolgedessen wird durch jene Berührung zwischen *K* und *i* ein Batterieschluss hervorgerufen, der die in den Stromkreis geschalteten Alarm-Apparate in Thätigkeit setzt.

Da diese Kontaktvorrichtung vollständig eingeschlossen ist, so kann sie durch Staub und Schmutz nicht verunreinigt und dadurch unwirksam werden, und dies um so weniger, als sich die beiden Kontaktteile bei ihrer Funktion federnd aneinander reiben. Es ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorzug gegenüber den für ähnliche Zwecke so häufig verwendeten Berührungskontakten.

Durch Verwendung verschiedener Materialien und deren Compositionen für die Cylinder lassen sie sich für jeden beliebigen Schmelzpunkt herstellen, so dass man es ganz in der Hand hat, den Apparat bei jeder beliebigen Temperatur funktionieren zu lassen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schmelztemperaturen

einiger Materialien aufgeführt, wie sie gewöhnlich für die Thermoskope verwendet werden:

Talg	40 ⁰ Celsius.
Paraffin	45 ⁰ „
Stearin	50 ⁰ „
Gelbes Wachs . . .	61 ⁰ „
Weisses Wachs . . .	68 ⁰ „
Kolophonium	85 ⁰ „
Woods Metall	90 ⁰ „
Schwefel	110 ⁰ „

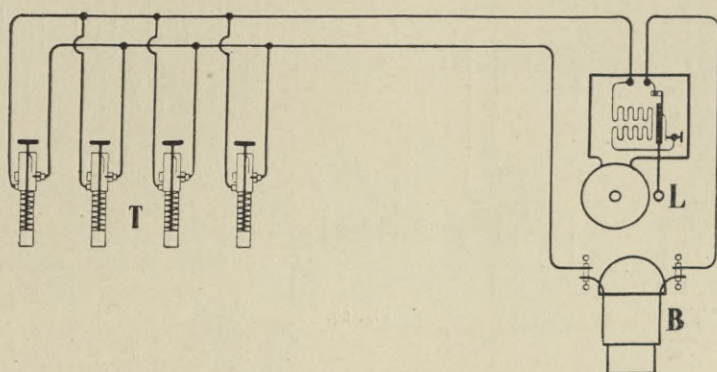


Fig. 89.

Sollen die Thermoskope für Ruhestromleitungen Verwendung finden, so muss der Kontakt nach oben verlegt werden, so dass in umgekehrter Weise der eingesteckte Cylinder den Stromschluss herstellt, sein Schmelzen dagegen denselben unterbricht. Da man bei Benützung des Ruhestroms eine fortwährende Kontrolle über die Betriebsfähigkeit der Leitung hat, so ist gerade bei derartigen Anlagen, die ja nur dann einen Wert haben, wenn sie unter allen Umständen sicher funktionieren, der Ruhestrombetrieb demjenigen mit Arbeitsstrom vorzuziehen.

Die beiden Schemen Figur 89 und 90 zeigen die Verbindungsweise der Thermoskope mit den Alarmglocken und der Batterie für Arbeits- und Ruhestrombetrieb. Bei dem letzteren wird die Anwendung eines Relais notwendig, wozu dann vorteilhafterweise ein

Läutwerk mit Relais, wie es auf Seite 31 und 32 beschrieben wurde, verwendet wird.

Sollen verschiedene Räumlichkeiten mit Thermoskopen versehen werden, wie dies bei grösseren Anlagen zur schnellen Orientierung notwendig wird, so muss neben der Alarmglocke eine entsprechende Nummerntafel eingeschaltet werden, welche den Raum sofort angibt, in dem das Feuer ausgebrochen ist. Es kann dies mit ganz ähnlichen

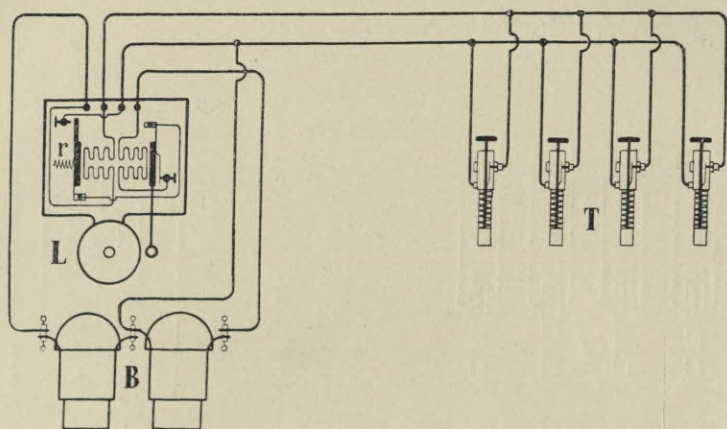


Fig. 90.

Apparaten geschehen, wie sie für Haus- und Hoteltelegraphen Verwendung finden.

In besonderen Fällen, um zum Beispiel an geräuschvollen Orten einem Ueberhören des Signals vorzubeugen, ist es ferner angezeigt, die Alarmglocke mit einer Fortschellvorrichtung zu versehen, welche nicht eher in Ruhe kommt, als bis sie am Apparate selbst abgestellt wird.

Zur Herstellung der Schmelzcyylinder wird den Apparaten eine Metallform beigegeben, so dass sie im Bedarfsfalle von jedermann leicht selbst angefertigt werden können.

Elektrische Beleuchtungs-Apparate für Bühnenzwecke.

Januar 1876.

Zur Herstellung elektrischer Beleuchtungseffekte für Theater kann in den meisten Fällen nur ein für Handbetrieb eingerichteter Lichtregulator benützt werden, da bei der Präzision, mit welcher

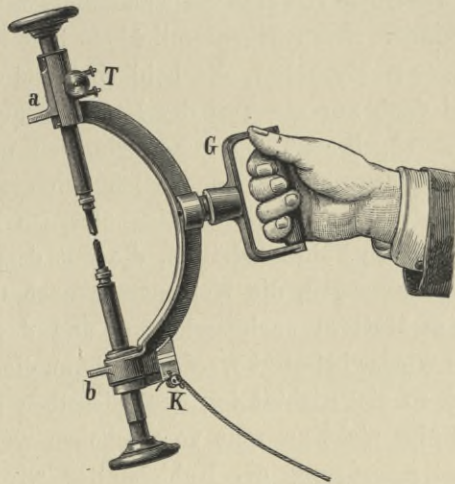


Fig. 91.

das elektrische Licht nach Abgabe des Stichworts zu wirken hat, nicht leicht automatische Regulatoren verwendbar sind. Zudem muss der für diesen Zweck dienende Apparat leicht beweglich und in jeder Lage zu gebrauchen sein, da mit ihm öfters Figuren und Gruppen zu beleuchten sind, die ihren Platz verändern und deshalb mit dem elektrischen Licht verfolgt werden müssen, und die Aufstellung desselben, der augenblicklichen Lage der zu beleuchtenden Gegenstände entsprechend, das eine Mal an einem hohen, das andere Mal an einem niederen Standpunkte genommen werden muss, so dass er unter den

verschiedensten Winkeln, ja selbst in horizontaler Lage, wenn die Beleuchtung beispielsweise von oben erfolgen soll, zu wirken hat. Es können deshalb selbstthätige Lichtregulatoren für Bühnenzwecke nur in beschränkter Weise und zwar nur in solchen Fällen Verwendung finden, wo es sich darum handelt, einen bestimmten Platz für eine längere Zeit zu beleuchten.

Der Handregulator, wie er von mir für die genannten Zwecke konstruiert wurde, ist in der vorstehenden Figur 91 abgebildet, er besteht aus einem gusseisernen Bügel, der mit einem Handgriff *G* versehen ist, welcher zugleich eine Schraubenmutter bildet, mit deren Hilfe der Apparat in ganz einfacher Weise befestigt werden kann, wie diese gerade für den vorübergehend gewählten Aufstellungspunkt notwendig wird. So genügen beispielsweise in manchen Fällen zwei eingeschlagene Drahtstifte von entsprechender Länge, um den Apparat befestigen zu können. Seine Eigentümlichkeit besteht ferner in der Konstruktion seiner Kohlenhalter, die hohl sind und die Kohlenstäbe enthalten, wobei dann nur ein Teil der letzteren aus ihnen hervorsteht. Ist dieser abgebrannt, so lassen sie sich mit Leichtigkeit nachschieben. Zu diesem Zweck können nämlich die beiden Kohlenhalter mit Hilfe der damit verbundenen hölzernen Handgriffe ohne alles Weitere aus ihren Führungshülsen, die mit dem Bügel fest verbunden sind, herausgezogen, die Kohlenstäbe nach Oeffnen der vordern sechsseitigen Muttern nachgeschoben, und durch leichtes Anziehen derselben wieder befestigt werden. Hierzu dient ein Schlüssel, welcher zugleich so eingerichtet ist, dass dieselben nur auf eine bestimmte Länge, also nicht zu weit vorgeschoben werden können.

Durch diese Anordnung der Kohlenhalter wird erreicht, dass trotz der verhältnismässig grossen Länge der Kohlenstäbe, die deshalb gewählt wird, um ihren Abfall möglichst zu beschränken, der Apparat selbst in kleinen Dimensionen und einem dementsprechend geringen Gewichte ausgeführt werden kann, was für seine Handhabung zu den genannten Zwecken von besonders grossem Werte ist. Zudem ist es nicht nötig, seinen Parabolspiegel mit übermässig grossen Oeffnungen oder Schlitzten für die Kohlenhalter zu versehen, weil diese von aussen, auch nach dessen Befestigung eingeschoben werden können, wobei noch hervorzuheben ist, dass hiedurch das Neueinsetzen der Kohlenstäbe von der hinteren Seite des Apparates aus, also ohne seine jeweilige Einstellung zu verändern, geschehen

kann, so dass diese Arbeit keine besondere Mühe und nur einen geringen Zeitaufwand erfordert.

Der eine Kohlenhalter lässt sich mittels seines schon erwähnten hölzernen Handgriffs einstellen und wenn der Lichtpunkt mit der Länge der Zeit durch das Abbrennen der Kohlen zu weit aus der Mitte des Apparates gekommen ist, wieder entsprechend nachschieben, während der andere Kohlenhalter durch Zahnstange und Trieb vor- und rückwärts bewegt werden kann, und zur Erzeugung und Erhaltung des Lichtbogens dient.

Vor dem Ingangsetzen des Apparates sind die beiden Kohlen spitzen durch einen geringen Zwischenraum von einander getrennt. Soll derselbe in Funktion treten, so wird der Triebknopf T zuerst ein wenig vorwärts bewegt, damit sich die Kohlen für einen Augenblick berühren und den Stromschluss herstellen; hierauf wird derselbe sofort wieder in entgegengesetzter Richtung gedreht, damit sich dieselben wieder soweit von einander entfernen, dass sich der Lichtbogen bilden kann, der je nach der Anzahl der Elemente, welche verwendet werden, eine Länge von ein bis drei Millimeter erhält. Das Nachschieben des Kohlenstabes hat hierauf durch Drehen des Triebknopfs in gewissen Zeitintervallen gleichmässig zu geschehen, und ist es durch diesen Bewegungsmechanismus auch bei geringer Aufmerksamkeit leicht möglich, den Lichtbogen in bestimmter Länge und dadurch die Stärke des Lichtes gleichmässig zu erhalten. Die Stromzuleitung erfolgt durch zwei Klemmschrauben, in welche das Leitungskabel befestigt wird, wovon die eine in der Figur sichtbar und mit K bezeichnet ist. Das Kabel besteht aus zwei von einander isolierten Leitungsadern, deren jede aus einer grösseren Anzahl zusammengeflochtener dünner Kupferdrähte gebildet ist, wodurch neben hoher Leitungsfähigkeit eine ausserordentliche Beweglichkeit und Biegsamkeit der Zuleitung erreicht wird, so dass der Lichtregulator leicht in jeder Richtung benützt werden kann.

Zur Erreichung einfacher Lichteffekte wird ein kleiner Parabolspiegel aus Neusilber oder silberplattiertem Kupfer benützt, der je nach seiner Form einen spitzen oder flachen Lichtkegel wirft, mit Hilfe dessen man einen kleineren oder grösseren Teil der Bühne beleuchten kann. Zu seiner Befestigung am Bügel des Handregulators ist er an seinem Scheitel mit einem runden Stift versehen, welcher in die mittlere Bohrung desselben geschoben wird,

wodurch seine zentrale Stellung gesichert ist. Zur weiteren Befestigung ist der Parabolspiegel auf seiner Mantelfläche noch mit zwei Schraubenbolzen versehen, welche in die Schlitzte der beiden Vorsprünge *a* und *b* des Bügels passen und durch kleine Flügelmuttern festgezogen werden, so dass er auf eine unverrückliche Weise mit diesem verbunden ist, trotzdem aber, im Fall der Regulator ohne ihn benützt werden soll, ebenso rasch wieder entfernt werden kann.

Für grössere Lichteffekte wird ein Parabolspiegel von entsprechend grösserem Durchmesser gewählt, an welchem sich ebenfalls der Handregulator in der oben angegebenen Weise befestigen lässt, der zu seiner Aufstellung mit dem im Nachfolgenden beschriebenen und durch Figur 93 dargestellten eisernen Stativ in Verbindung gebracht werden kann.

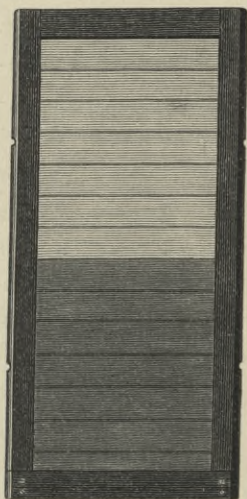


Fig. 92.

Zur Erzeugung farbigen Lichtes, für die Beleuchtung von Gruppen, oder um den Effekt des Mondscheins, der Morgenröte etc. zu erzielen, wird ein Rahmen, der farbige Glasscheiben enthält, wie er durch die nebenstehende Figur 92 dargestellt ist, vor dem Parabolspiegel angebracht, so dass die von ihm reflektierten Lichtstrahlen hindurchgehen. Diese Gläser finden in den verschiedensten Farben und Farbenabstufungen Verwendung und werden auf eine besondere Weise hergestellt,

so dass sie nicht durchsichtig, sondern matt sind, wodurch eine gleichmässige Verteilung des Lichts erzielt wird. Zur Darstellung der Tageshelle werden Rahmen mit mattierten, farblosen Gläsern in derselben Weise verwendet. Um dem Zerspringen der Glasscheiben bei Anwendung dieser Rahmen und den dadurch entstehenden Störungen im Lichteffect vorzubeugen, werden dieselben nicht aus einem Stück hergestellt, sondern in zwei bis drei Centimeter breite Streifen geschnitten und lose übereinanderstehend in die Rahmen eingefügt. Sollte dann je durch die Wärmeausstrahlung des Lichtes ein solcher Streifen zerspringen, so schieben sich die andern durch ihr eigenes Gewicht sofort nach und

es kann dadurch keine merkliche Unterbrechung im Lichteffect entstehen.

Zur Vorführung von Geistererscheinungen, Darstellung vorüberziehender Wolken, Schneefall, Regen etc., bedient

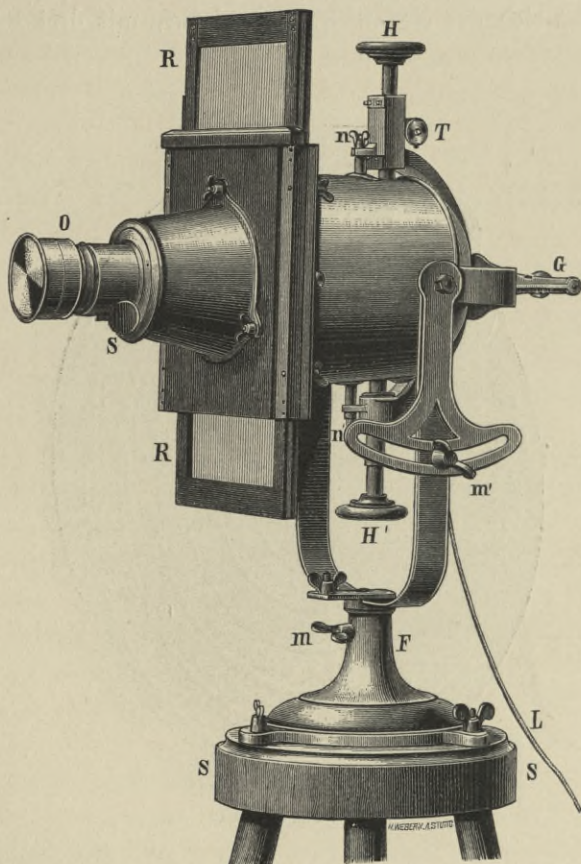


Fig. 93.

man sich des in Figur 93 abgebildeten Projektionsapparates, bei welchem ebenfalls der oben beschriebene Handregulator Verwendung findet, der mit einer Camera in derselben Weise, wie dies beim Einsetzen des Parabolspiegels beschrieben wurde, in Verbindung gebracht wird, wobei er dann mittels seines Handgriffes *G* in ein Stativ von Eisen geschraubt werden kann, das durch entsprechende Gelenke

und Zapfen eine Drehung in vertikaler und horizontaler Richtung zulässt, und durch Anziehen der beiden Flügelmuttern m und m' sofort festgestellt werden kann, wie sich dies aus der Figur ohne alles Weitere ergibt. Hierdurch kann dem Apparat jede beliebige Stellung gegeben und seine Lichtwirkung auf jeden beliebigen Punkt mit Leichtigkeit eingestellt werden. Durch drei weitere Flügelmuttern lässt sich das eiserne Stativ auf ein, mit drei Füßen ver-

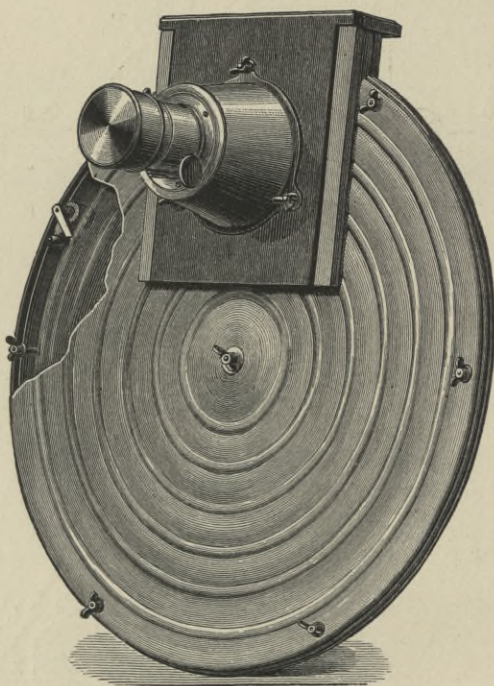


Fig. 94.

sehenes hölzernes Gestell befestigen, dessen oberer Teil aus der Figur noch ersichtlich ist. Einzelne Bilder, welche ihre Lage nicht verändern sollen, oder bei welchen eine Bewegung in gerader Richtung zulässig ist, werden in der bekannten Weise, wie bei der *Laterna magica*, dargestellt, indem der Rahmen RR , welcher die auf Glas gemalten Bilder enthält, hinter dem achromatischen Doppel-Objektiv O eingeschoben wird, das sich, je nach der Entfernung des Aufstellungspunktes von der Projektionsfläche, entspre-

chend ausziehen lässt, wobei dann das entstehende Bild mit Hilfe des Triebknopfes *S* scharf eingestellt werden kann. Nach Entfernen der Flügelmuttern, welche die Führungsleisten des Rahmens festhalten, können diese abgenommen und auch in horizontaler Richtung auf der vorderen Seite der Camera befestigt werden, so dass sich die Bilderahmen auch in dieser Richtung einführen lassen, im Fall dies durch die Art der Darstellungen notwendig werden sollte.

Gleichmässig sich bewegende Gegenstände, wie zum Beispiel vorüberziehende Wolken, Regen, Schneefall etc., werden an

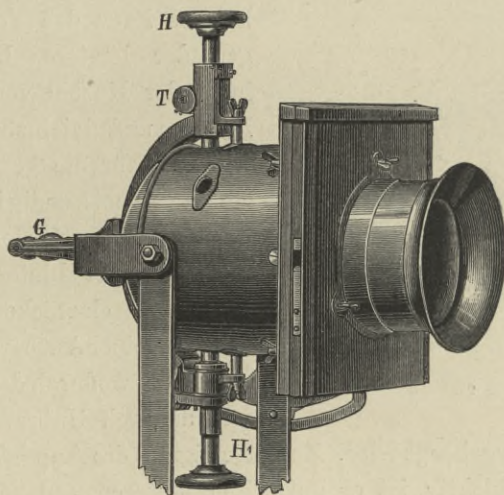


Fig. 95.

Stelle der vorhin erwähnten viereckigen Gläser auf runde Glascheiben von entsprechend grossem Durchmesser gemalt, die um eine Achse drehbar sind und ebenfalls zwischen Camera und Objektiv angebracht werden, zu welchem Zweck sie sich in einem Gehäuse befinden, wie dies durch die Figur 94 dargestellt ist. Dasselbe besteht aus zwei Teilen, welche durch eine Anzahl leicht entfernbaren Flügelmuttern zusammengehalten werden, wodurch sich ein etwaiges Auswechseln der Glasscheiben schnell und ohne Mühe vornehmen lässt. Das Gehäuse selbst ist aus verzinnem Eisenblech hergestellt, das zur Erzielung einer grösseren Festigkeit mit wellenförmigen, konzentrischen Rippen versehen ist. Infolgedessen kann das hiezu verwendete

Material entsprechend dünn genommen werden, wodurch das Gewicht des ganzen Apparates ein sehr geringes wird. Der zur kreisförmigen Bewegung der Glasscheibe dienende Mechanismus, welcher in der Figur durch einen Ausschnitt des Gehäuses sichtbar ist, besteht aus einer kräftigen Flachfeder, an deren vorderem Ende eine kleine mit Gummi überzogene Welle gelagert ist, deren Achse eine durchgehende viereckige Oeffnung enthält, in welche eine Kurbel gesteckt werden kann, mittels der sie sich drehen lässt. Die Welle wird durch die genannte Feder mit entsprechendem Druck auf den äusseren Rand der Glasscheibe gepresst, so dass diese bei ihrer Drehung mitläuft. Da sie einen sehr kleinen Durchmesser gegenüber demjenigen der Glasscheibe

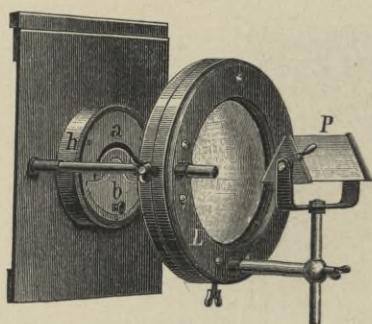


Fig. 96.

hat, so kann das Vorwärtsbewegen der letzteren bei der Drehung der Kurbel von Hand sehr langsam und gleichmässig erfolgen, wie dies für die genannten Darstellungen notwendig ist. Die Kurbel lässt sich erforderlichen Falls auch von der hintern Seite des Apparates einstecken und zum Zwecke seiner Aufbewahrung ganz entfernen, wodurch dem Verbiegen und dadurch Unbrauchbarwerden

dieses Theiles vorgebeugt wird. Zur Befestigung des Apparates zwischen Camera und Objectiv ist er auf seiner hinteren und vorderen Seite mit entsprechenden Einschiebleisten versehen.

Soll das elektrische Licht nur auf einen bestimmten Punkt der Bühne konzentriert werden, wie zum Beispiel zur Beleuchtung von Springbrunnen, Wasserfällen, einzelnen Personen, die sich von ihrer Umgebung besonders abheben sollen etc., so wird die Camera an Stelle des Objectivs mit einer grossen plankonvexen Glaslinse versehen, welche Vorrichtung die Figur 95 darstellt. Die Fassung der Glaslinse ist mit einem Messingrohr von entsprechender Länge verbunden, das sich in einem zweiten Rohr verschieben lässt, so dass die Grösse der Lichtwirkung der Entfernung des zu beleuchtenden Gegenstandes angepasst werden kann. Durch eine vor der genannten Fassung angebrachte scherenartige Vorrichtung, die der Uebersichtlichkeit halber in der Figur weggelassen wurde, lässt sich erreichen, dass

das elektrische Licht nur auf einen ganz bestimmten Gegenstand wirkt und der Lichteffect im gegebenen Augenblick gedämpft werden kann.

Zur Darstellung des Regenbogens wird der in Figur 96 abgebildete optische Apparat benützt, mit Hilfe dessen diese Erscheinung direkt, also nicht durch bemalte Glasscheiben auf einem passenden Hintergrund erzeugt wird. Der Apparat kommt zu diesem Zwecke an Stelle des Objectivs in den Rahmen der Camera. Er enthält die runde Metallplatte *a*, in welcher ein bogenförmiger Spalt angebracht ist, dessen Länge sich durch Verschieben einer zweiten über ihr liegenden Platte *b* von der Form eines Kreissegmentes beliebig vergrössern oder verkleinern lässt; dieselbe kann in der Hülse *h* entsprechend gedreht werden, so dass der Spalt gerade vor den Lichtbogen der Lampe zu stehen kommt und sich ein intensiver bogenförmiger Lichtstrahl bildet, der durch die verstellbare Sammellinse *L* auf das Prisma *P* geworfen wird, wodurch ein Spectrum von derselben Form auf dem gegenüberstehenden Hintergrund erscheint, das den Regenbogen in seiner natürlichen Farbe und Gestalt wiedergibt. Durch Vergrösserung oder Verkleinerung des Spaltes und entsprechender Stellung der Linse *L*, sowie des Prismas *P*, welches letzteres zu diesem Zweck in Gelenken drehbar ist, lässt sich die Form, Grösse und Lichtwirkung der Regenbogendarstellung beliebig verändern.

Elektrische Zündapparate für den Hausgebrauch.

April 1876.

Die vorstehenden Apparate werden in zweierlei Weise ausgeführt, nämlich zum Entzünden eines mit Weingeist getränkten Schwammes oder zum direkten Entzünden einer Gasflamme. Als besondere Vorzüge dieser neuen Einrichtung sind hauptsächlich hervorzuheben: Einfache Handhabung, Feuersicherheit und Reinlichkeit.

Der Apparat der erstgenannten Art ist in Figur 97 abgebildet und besteht im wesentlichen aus vier Teilen, nämlich der Batterie *E*, dem im Untersatz *U* befindlichen, in der Figur nicht sichtbaren Funkeninduktor samt Kondensator, der Zündvorrichtung *Z* und dem mit Weingeist gefüllten Fläschchen *G*, dessen Glasstöpsel einen Stift trägt, an dem ein Stückchen Schwamm befestigt ist, welches dadurch immer mit Weingeist getränkt ist und zur weiteren Verwendung an der genannten Vorrichtung entzündet werden kann.

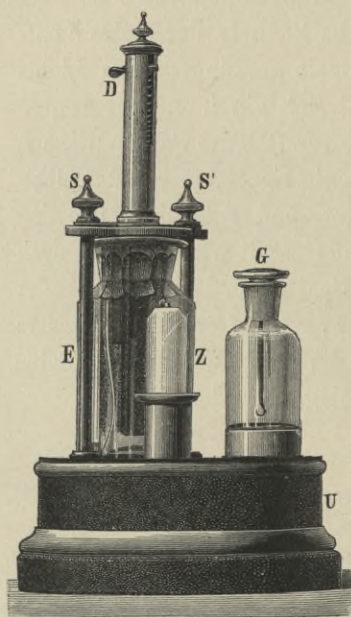


Fig. 97.

Die Batterie *E* besteht aus einem kleinen, hermetisch verschlossenen Chromsäure-Element, bei welchem die Zinkplatte an einer Führungsstange befestigt ist, welche sich in einer Messinghülse vertikal bewegt und durch eine Spiralfeder für gewöhnlich in der Höhe, d. h. ausserhalb der Flüssigkeit gehalten wird. Mit dem oberen Ende dieser Stange ist der seitlich hervorstehende Knopf *D* verbunden, mit dessen Hilfe die Zinkplatte in die Flüssigkeit getaucht werden kann.

Zwei auf beiden Seiten des Elements befindliche Messingsäulen dienen als Stromzuleitung für die primäre Spirale des im Untersatz befindlichen Funken-Induktors und gleichzeitig zur Befestigung des Elementes; nach dem Lösen der an ihrem oberen Ende befindlichen Mutterschrauben *S* und *S'* kann dasselbe zum Zweck der Reinigung und Neufüllung vom Apparate entfernt werden.

Die sekundäre Spirale des Induktors steht mit der Zündvorrichtung *Z* in Verbindung, welcher, des besseren Aussehens wegen, die Form einer Kerze gegeben wurde, deren Docht durch zwei parallel laufende Platindrähte gebildet ist, zwischen welchen die Funken überspringen.

Soll der Apparat benützt werden, so drückt man den oben er-

wähnten Knopf *D* nieder, wodurch ein Strom entsteht, welcher den Induktor in Bewegung setzt, so dass die dadurch erzeugten Funken zwischen den Platindrähten der Zündvorrichtung *Z* überspringen und der mit Weingeist getränkte Schwamm daran entzündet werden kann.

Die Leistungen des Apparates sind ganz erhebliche, da mit einer Füllung des Elementes ca. 10 000 Zündungen bewirkt werden können.

Der Apparat zum direkten Entzünden einer Gasflamme hat, was die Batterie und den Funkeninduktor anbelangt, genau dieselbe Konstruktion wie die vorhin beschriebene Einrichtung, nur befindet sich an ihm statt der Vorrichtung *Z* und dem Glas *G* eine kleine Gaslampe, an deren Brenner die Zündvorrichtung direkt angebracht ist, welche durch zwei Leitungsdrähte mit der sekundären Spirale des Induktors in Verbindung steht. Die Lampe wird durch einen Schlauch mit der Gasleitung verbunden und ist ihr Hahn mit einem Hebel versehen, der sich beim Niederdrücken des Elementenknopfes *D* dreht, so dass während der Erzeugung des Stromes auch gleichzeitig das Oeffnen des Hahnes erfolgt und das dabei ausströmende Gas durch die oberhalb des Brenners überspringenden Funken sofort entzündet wird.

Soll die Lampe gelöscht werden, so wird der Gashahn vermittels seines Griffes von Hand zurückgedreht.

Einfacher Feuermelder mit Schmelzdraht.

Oktober 1876.

Der Zweck dieses in Figur 98 abgebildeten Apparates ergibt sich schon aus seiner Benennung. Er besteht aus einer kleinen Holzplatte, welche mittels einer Schraube an der Wand des zu schützenden Raumes befestigt wird, wobei seine Klemmen *K* und *K'* mit den Drähten einer Ruhestromleitung verbunden werden, in welche die Alarm-Apparate geschaltet sind. Zwischen die beiden genannten

Klemmen wird der aus einer leicht schmelzbaren Metall-Legierung hergestellte Draht *D* befestigt, wodurch der Stromkreis der Batterie geschlossen wird.

Tritt nun an der Stelle, wo der Apparat angebracht ist, eine entsprechende Temperaturerhöhung ein, so schmilzt der Draht und die Verbindung mit der Batterie wird aufgehoben, so dass die Alarm-Apparate in Thätigkeit kommen, und zwar so lange, bis diese Verbindung wieder hergestellt ist. Hiedurch wird ein Nichtbeachten des Alarmsignals vollständig ausgeschlossen.

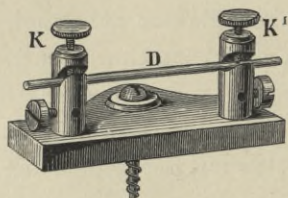


Fig. 98.

Von diesen Apparaten lässt sich bei entsprechender Wahl der Elemente eine beliebig grosse Anzahl in einen Stromkreis schalten und dadurch der Sicherheitseinrichtung jede gewünschte Ausdehnung geben.

Wie leicht ersichtlich, sind diese neuen Feuermelder trotz ihrer vollkommen sicheren Wirkungsweise ausserordentlich einfach, und lassen sich deshalb zu einem sehr mässigen Preise herstellen, so dass ihrer allgemeinen Verwendung nichts im Wege steht, und dies um so weniger, als eine derartige Anlage mit jeder Haustelegraphen-Einrichtung verbunden und von jedermann leicht unterhalten werden kann.

Elektrisches Bad.

August 1877.

Die im Nachfolgenden beschriebene Einrichtung eines elektrischen Bades wurde von mir für das Grossherzogliche Friedrichsbad in Baden ausgeführt und verdient insofern einiges Interesse, als sie eine der ersten Anlagen dieser Art ist. Sie besteht aus einer Bat-

terie von 60 hintereinander geschalteten Meidinger Elementen, welche sich, der Uebersichtlichkeit halber in einzelnen Reihen geordnet, in einem Schranke befinden und den Strom für das „galvanische Bad“ liefern.

Die Elemente sind durch ein Kabel, welches eine entsprechende Anzahl isolierter Leitungsdrähte enthält, mit einem Kurbel-Stromwähler derart verbunden, dass sich mit Hilfe dessen jede beliebige Elementenzahl in den Stromkreis einschalten lässt, wodurch der zur Verwendung kommende galvanische Strom nach Belieben verstärkt oder abgeschwächt werden kann.

Der Stromwähler ist getrennt vom Batterieschrank in einem besonderen Kästchen untergebracht, das ausser den Nebenapparaten, welche zur Umkehrung der Stromrichtung und zur annähernden Bestimmung der Stromstärke dienen, noch einen Dubois-Reymond'schen Schlitteninduktionsapparat enthält, der durch eine kleine Tauchbatterie in Thätigkeit gesetzt werden kann und den Strom für das sogenannte „faradische Bad“ liefert, dessen Wirkung durch Ausziehen der Induktionsrolle abgeschwächt werden kann. Zur Anwendung möglichst minimaler Ströme dieser Art lässt sich ausserdem noch der Eisenkern ihrer primären Rolle verschieben oder ganz aus dem Apparat entfernen.

Durch eine weitere, mit dem Stromwähler der galvanischen Batterie und dem Induktionsapparat in Verbindung stehende Vorrichtung, dem Stromwechsler, lässt sich entweder der galvanische oder der Induktionsstrom oder beide Stromarten gleichzeitig dem Bade zuführen. Zu diesem Zweck steht derselbe durch einen Leitungsdraht mit der aus Kupfer hergestellten Badewanne in Verbindung, welche auf grossen Porzellan-Isolatoren ruht, die mit eisernen Stützen in den Boden befestigt sind, so dass die Wanne selbst von ihrer Umgebung vollständig isoliert ist.

Bei dieser Verwendung des elektrischen Stromes stellt dann das Wasser die eine Elektrode dar, welcher der Strom durch die metallene Wanne zugeführt wird, während die zweite, mit dem anderen Leitungsdraht verbundene, Elektrode aus einer quer über die Badewanne gelegten und von ihr isolierten Metallstange besteht, welche von dem Badenden gewöhnlich mit den Händen gehalten wird.

Die letztgenannte Elektrode kann übrigens auch je nach Bedürfnis durch eine mehr oder minder grosse Platte ersetzt werden,

welche dann mit irgend einem andern Körperteile des Badenden in Verbindung gebracht wird. In der Badewanne befindet sich ein mit Gurten überspanntes hölzernes Gestell, damit der Körper des Badenden nicht direkt mit den Metallteilen der Wanne in Berührung kommen kann.

Zur Behandlung einzelner Körperteile wird eine schaufelförmige Elektrode von entsprechender Grösse verwendet, welche der Arzt mit Hilfe eines isolierenden Griffes handhabt, die dann an Stelle der Badewanne tritt, zu welchem Zweck der Leitungsdraht von dieser abgeschraubt und mit der ersteren verbunden wird.

Magnet-Induktor mit Linienumschalter und mehrfachem Taster für Feuertelegraphen-Anlagen.

September 1877.

Bekanntlich kann die Zentralstation einer Feuertelegraphen-Anlage von jedem Melder und von jeder Sprechstation aus ohne alles Weitere angerufen werden. Handelt es sich dagegen darum, dass dieselbe an die Stationen der einzelnen, sowie derjenigen mehrerer oder aller Linien gleichzeitig einen Aufruf zu richten hat, so geschieht dies mit Hilfe des vorstehenden Apparates, dessen Magnet-Induktor mit besonderen Vorrichtungen, dem Linienumschalter und mehrfachem Taster versehen ist. Nach erfolgtem Anruf können auch Depeschen in derselben Weise abgegeben werden.

In der Figur 99 ist dieser Apparat dargestellt und zwar für fünf Linien. Er enthält ausser dem Magnet-Induktor I , dem Linienumschalter U und dem mehrfachen Taster $T T^I$ noch die Widerstandsrollen $W W$, sowie den Kontrollwecker S und die zur Verbindung mit den Leitungsdrähten nötigen Klemmen. Alle diese Vorrichtungen sind auf einem gemeinschaftlichen Wandbrett befestigt.

Das Anrufen der Sprechstationen erfolgt, wie schon erwähnt, durch den Magnet-Induktor, zu welchem Zwecke die Morseapparate jener Stationen mit Induktionsweckern versehen sind. Dieser Apparat befindet sich unter Verschluss in einem auf zwei gusseisernen

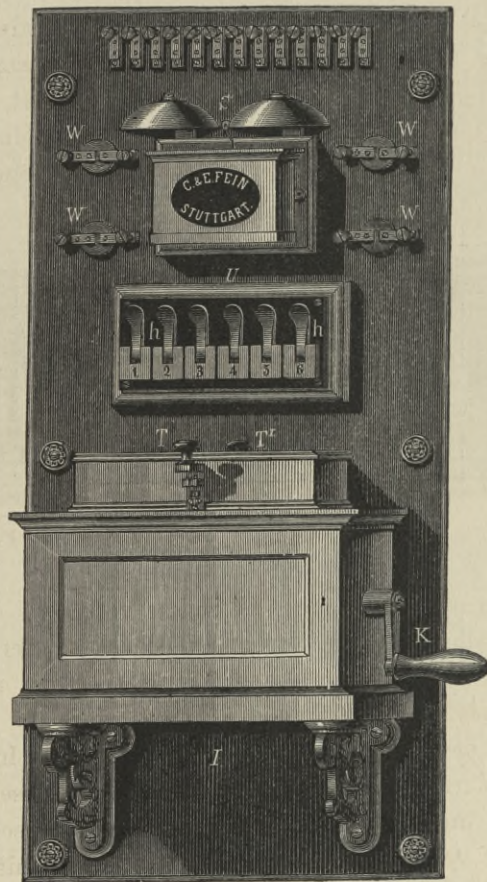


Fig. 99.

Konsolen ruhenden Kasten und hat die allgemein bekannte Konstruktion des Doppel-T-Ankers, welcher zwischen kräftigen, hufeisenförmigen Magneten rotiert, deren Zahl durch die Ausdehnung der Leitungen und die Anzahl der gleichzeitig zu betreibenden Sprechstationen bedingt ist. Durch Drehen seiner Kurbel *K* wird mittels

Zahnrad und Trieb der Induktor in rasche Rotation versetzt, so dass Wechselströme erzeugt werden, welche die Wecker der Sprechstationen zum Ertönen bringen. Damit der Magnet-Induktor mit den Linien, welche diese Stationen enthalten, in Verbindung gesetzt werden kann, ist oberhalb seines Kastens der Linienumschalter *U* angebracht, der aus einer Anzahl numerierter Hebel besteht, welche den verschiedenen Linien entsprechen. Dieser Apparat ist in den Figuren 100 bis 102 in einem etwas grösseren Masstabe besonders abgebildet, und zeigt die Figur 100 seinen Querschnitt, während die Figur 101 seine Vorderansicht und die Figur 102 eine Teilansicht seiner Rückseite darstellt. Jeder Hebel ist an seiner Drehungs-

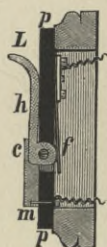


Fig. 100.

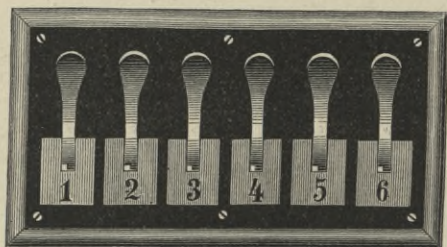


Fig. 101.

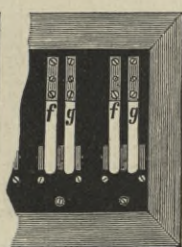


Fig. 102.

achse mit einem cylinderförmigen Ansatz *c* versehen, der sich zwischen dem Metallgehäuse *m* bewegt, welches auf der Hartgummiplatte *pp* aufgeschraubt ist. Dieser Ansatz *c* ist mit zwei Flächen versehen, so dass er bei Drehung seines Hebels um 90 Grad mit den beiden auf der Rückseite der Platte *pp* aufgeschraubten Neusilber-Kontaktfedern *f* und *g* (vergl. Figur 102) wechselweise in Berührung kommt, und zwar so, dass er bei seiner senkrechten Stellung mit der Feder *f* verbunden ist, beim Umlegen aber mit der Feder *g* einen Kontakt herstellt.

Durch den mehrfachen Taster, dessen obere und Seitenansicht aus den Figuren 103 und 104 zu erkennen ist, wird nicht nur das Geben der Weckzeichen mit Hilfe des Induktors, sondern auch das gleichzeitige Oeffnen und Schliessen der Batterieströme sämtlicher Linien zum Zweck der Abgabe von Depeschen bewirkt. Derselbe besteht aus der gusseisernen Grundplatte *PP* (vergl. Figur 103), auf welcher für jede Linie drei parallele Messingschienen

o, *i* und *t* isoliert aufgeschraubt sind, so dass sich im ganzen 24 derartige Schienen auf der Platte befinden, da der Apparat in diesen Figuren für 8 Linien bestimmt ist und insofern nicht der Vorderansicht des Gesamtapparates (Figur 99) entspricht. Zwei weitere Schienen *x* und *z* sind ausserdem noch auf der äussersten rechten Seite der Platte für einen besonderen Zweck angebracht, der weiter unten näher erörtert werden soll. Ueber den genannten Schienen befindet sich der rechteckige Messingrahmen *rr*, dessen Stahlachsen

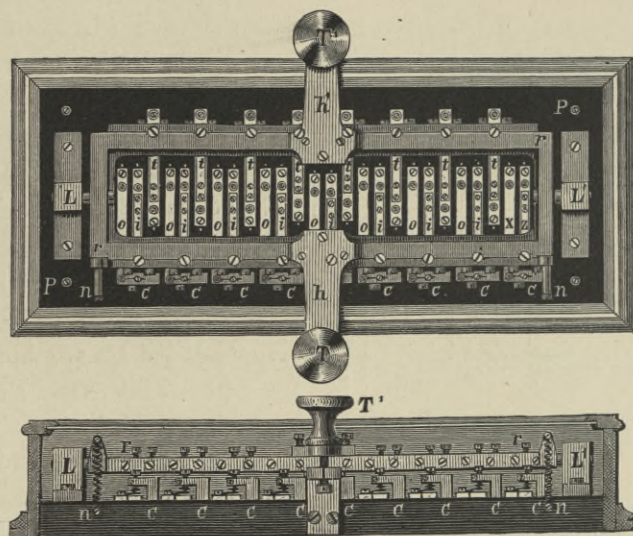


Fig. 103 und 104.

in den Lagern *L* und *L'* drehbar sind. In der Mitte des Rahmens sind einander gegenüber die beiden Hebel *h* und *h'* aufgeschraubt, welche an ihren Enden die zum Telegraphieren bestimmten Hartgummiknöpfe *T* und *T'* tragen. Zwei unter diesen Hebeln angebrachte Winkel dienen zur Begrenzung ihrer Bewegung. Die rückwärts liegenden 8 Metallschienen *t* sind, um einen ganz sicheren Kontakt mit den ihnen korrespondierenden Schrauben des Rahmens *rr* herzustellen, mit schwachen Neusilberfedern versehen, welche letztere an den Berührungsflächen Platinplättchen tragen. Die an den vorderen Schienen *i* befestigten Neusilberfedern sind an ihren Enden ebenfalls mit Platinkontakten versehen und nach oben gebogen, so dass

sie sich an die Stellschrauben der Winkel c anlegen. Ueber diesen Federn sind an der vorderen Seite des Rahmens rr gleichfalls regulierbare Schrauben angebracht, die aber an ihrer unteren Seite isolierende Elfenbeinstifte tragen. Beim Niederdrücken des Knopfes T werden also sämtliche Federn der Schienen i nach unten gedrückt, ohne aber in leitende Verbindung mit dem Rahmen selbst zu kommen.

Die mit o bezeichneten Schienen sind mit winkelförmigen Verlängerungen versehen, welche unter die Federn der Schienen i reichen und an diesen Stellen auch mit Platinkontakten versehen sind, so dass beim Niederdrücken des Knopfes T alle diese Federn mit den Schienen o in Verbindung kommen, beim Heben derselben aber eine Unterbrechung zwischen ihnen eintritt. Da der Apparat für amerikanischen Ruhestrom eingerichtet ist, so sind an der vorderen Seite des Rahmens rr die Spiralfedern nn angebracht, welche diese fortwährend nach unten drücken, so dass in der Ruhelage die Schienen i und o leitend verbunden sind.

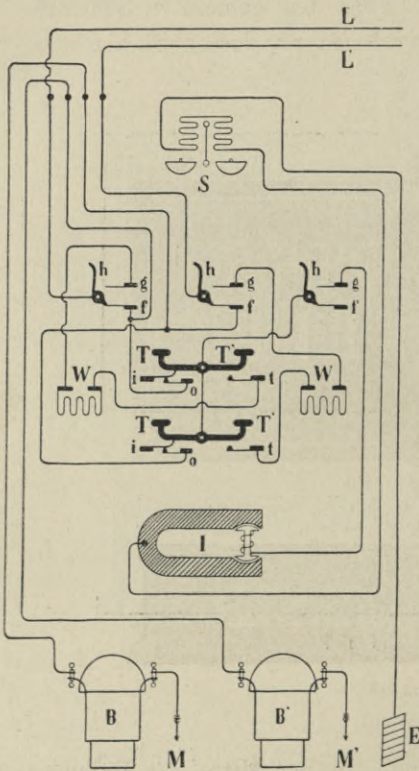


Fig. 105.

Die schon erwähnten Schienen x und z sind ebenso konstruiert wie die Schienen o und i und haben den Zweck, dass beim Abgeben von Depeschen durch den mehrfachen Taster die Wecker- glocke der Zentralstation nicht ertönen kann, welcher Fall eintreten würde, wenn der Anker des Morseapparates dieser Station abfällt und dadurch der Stromkreis der Weckerleitung geschlossen wird. Dies zu verhindern, sind die Schienen x und z in die letztgenannte Leitung eingeschaltet, so dass beim jedesmaligen Heben des Tasterknopfes

T, das heisst beim Unterbrechen der Linie die Verbindung der genannten Schienen ebenfalls aufgehoben wird und der Wecker nicht in Thätigkeit kommen kann.

Damit auch in den kurzen und mit weniger Apparaten versehenen Linien die Wechselströme dieselbe Stärke wie in den längeren Linien erhalten, sind zwischen die genannten Apparate die Widerstandsrollen *W W* (vergl. Figur 99) eingeschaltet, welche eine Ausgleichung der Widerstände sämtlicher Linien bewirken. Die zu diesem Zweck verwendeten Neusilberdrähte sind auf Hartgummirollen gewunden, welche in das Wandbrett des Apparates so eingelassen sind, dass nur ihre vordere Seite mit den daran befestigten Klemmen sichtbar ist, wodurch die Drahtspiralen vor Beschädigungen geschützt sind.

Zwischen dem Magnet-Induktor und der Erdleitung ist noch die Kontrollglocke *S* eingeschaltet, welche aus einem Induktionswecker besteht, dessen polarisierter Anker zwischen den beiden Polen eines Elektromagneten in rascher Aufeinanderfolge hin und her geht, wenn dieselben durch die Wechselströme des Magnet-Induktors abwechselnd nord- und süd magnetisch werden, wobei der mit dem Anker verbundene Klöppel abwechselnd gegen zwei Glockenschalen schlägt. Dieser Wecker läutet also jedesmal beim Abgeben der Anrufzeichen mit, so dass sich ein etwaiger Mangel im Funktionieren der Apparate sofort anzeigt.

Die Figur 105 stellt die Schaltungsweise der beschriebenen Apparate unter sich und des leichteren Verständnisses wegen auch mit den zum Betrieb der Morseapparate dienenden Batterien *B* und *B'* dar. Die einzelnen Teile sind mit denselben Buchstaben wie in den vorhergehenden Figuren bezeichnet. Um die Uebersichtlichkeit des Stromschemas nicht zu beeinflussen, sind in dieser Figur nur zwei statt fünf Linien angenommen und es liegen die beiden Hebel des mehrfachen Tasters *T T'* übereinander, statt wie dies in Wirklichkeit durch die Rahme *rr* der Fall ist, nebeneinander, wobei vorausgesetzt wird, dass jeder Hebel an der Bewegung des andern teilnimmt. Die Leitungen *L* und *L'* sind mit den Feuermeldelinien verbunden, während die mit *M* und *M'* bezeichneten zu den Morseapparaten führen. Die Wirkungsweise der einzelnen Apparate ergibt sich nach dem Gesagten und aus diesem Schema ohne weitere Erklärungen.

Doppel-Telephon mit Anrufvorrichtung.

Dezember 1877 und Mai 1878.

Das Bell'sche Telephon mit einfachem Stabmagnet, wie es seit seinem Bekanntwerden von verschiedenen Seiten ausgeführt wird, überträgt die Sprachlaute nicht so kräftig, als dies für den prak-

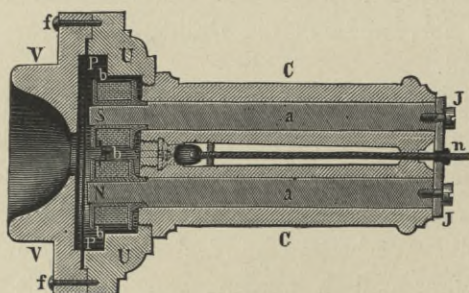


Fig. 106.

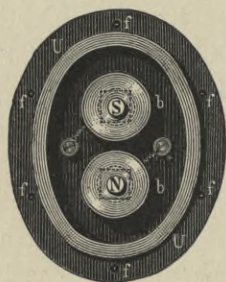


Fig. 107.

tischen Gebrauch wünschenswert ist. Mein Bestreben ging deshalb dahin, eine Vervollkommnung in dieser Beziehung zu erreichen.

Nach verschiedenen Versuchen in dieser Richtung ist mir dies durch die Konstruktion meines Doppeltelephons mit hufeisenförmigem Magnet, wovon das erste Paar schon am 5. Dezember 1877 fertig gestellt war, in hohem Grade gelungen, ohne dass durch diese Anordnung die Handlichkeit des Instruments beeinträchtigt wurde. Es ist hiedurch der Nachweis geliefert, dass ich einer der Ersten war, der hufeisenförmige Magnete für derartige Handinstrumente verwendete.

Der Apparat ist in den obenstehenden Figuren abgebildet, und zeigt die Figur 106 seinen Durchschnitt, während Figur 107 die Ansicht nach abgeschraubtem Mundstück und Entfernung der Membran darstellt.

Durch die mit *f* bezeichneten sechs Schrauben ist das Mundstück *VV* auf die ovale Holzscheibe *UU* befestigt, und zwischen diesen beiden Teilen die Eisen-Membran *PP*, welche dieselbe Form hat, fest-

geklemt. In die genannte Scheibe sind ferner die beiden Holzröhren *CC* eingeschraubt, in welchen sich die beiden stabförmigen, ungleich polarisierten Stahlmagnete *aa* befinden, die durch die Eisenschiene *JJ* zu einem hufeisenförmigen Magnete geschlossen sind, so dass die Membran *PP* dem Nordpol *N* des einen und dem Südpol *S* des andern Schenkels gegenüber steht. Ueber diese Polenden sind die beiden Spulen *bb* geschoben, welche mit feinen Drahtwindungen versehen sind, deren eine Enden derart unter sich in Verbindung stehen, dass sie eine in derselben Richtung laufende Spirale bilden, so dass sich die in den Drahtspulen erzeugten Induktionsströme ergänzen, währenddem die beiden anderen Drahtenden nach zwei, an der Aussen-

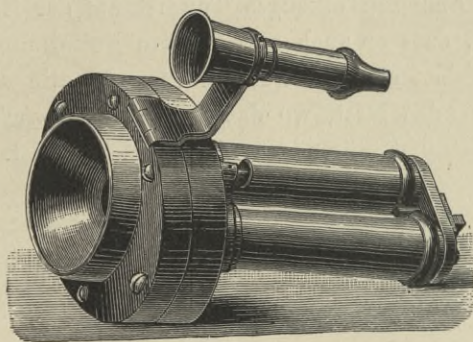


Fig. 108.

seite des Telephons angebrachten Klemmschrauben führen, durch welche der Apparat mit den Zuleitungsdrähten verbunden wird.

Trotz dieser bedeutenden Verbesserung des Instrumentes in Beziehung auf seine Uebertragungsfähigkeit ist diese doch nicht so vollkommen, um durch die menschliche Stimme ein weithin hörbares Zeichen hervorbringen zu können, das genügt, um den Angerufenen auch in solchen Fällen auf die Eröffnung der Korrespondenz aufmerksam zu machen, wo er sich nicht in unmittelbarer Nähe des Telephons befindet.

Meine weiteren Versuche gingen deshalb dahin, einen Ton-Erzeuger zu erhalten, mit dessen Hilfe dieser Zweck erreicht werden kann, wodurch dem Telephon eine ausgedehnte praktische Verwendung gesichert war.

Bei den hierzu erforderlichen Proben mit den verschiedenartigsten musikalischen und unmusikalischen Instrumenten zeigte es sich, dass sich der schnarrende Ton einer Zungenpfeife am besten zur Uebertragung eignet, und dass die Tonhöhe derselben in einem bestimmten Verhältnis zur Grösse und Stärke der Membran stehen muss. Für den vorliegenden Fall hat eine den Ton *a* angehende Zungenpfeife, wie sie gewöhnlich für die Signalhörner der Feuerwehr Verwendung findet, am besten entsprochen.

Die Figur 108 zeigt ein solches Doppel-Telephon in Verbindung mit der Zungenpfeife, und wurde diese Zusammenstellung schon im März 1878 von mir ausgeführt. Die Zungenpfeife ist der leichteren Handhabung wegen an einem Scharnier befestigt, so dass sie beim Gebrauch in den Schallbecher des Telephons eingelegt werden kann. Der durch ihr Anblasen erzeugte Ton ist auf der Empfangsstation noch so kräftig, dass er auch auf grössere Entfernungen leicht vernehmbar ist, so dass sich diese Einrichtung für alle diejenigen Fälle vorteilhaft verwenden lässt, wo das Geben des Anrufzeichens durch die Zungenpfeife nicht störend für die Umgebung ist.

Telephonischer Anruf-Apparat.

Dezember 1877.

Wie schon in der vorhergehenden Beschreibung erwähnt, sind die Töne, welche das einfache Telephon überträgt, so schwach, dass man genötigt ist, das Instrument ganz in die Nähe des Ohres zu bringen, um das ferngesprochene Wort deutlich zu verstehen. Man hat deshalb die Person, mit welcher man sprechen will, vorher anzurufen, d. h. darauf aufmerksam zu machen, dass eine Mitteilung erfolgen soll. Unvorteilhaft war es, dass man seither, also vor Konstruktion der oben beschriebenen Einrichtung der Zungenpfeife, diesen Anruf nicht durch das Telephon selbst geben konnte, sondern dass hierzu weitere Vorrichtungen, wie zum Beispiel elektrische Signal-

glocken mit den dazu gehörigen Batterien, Tastern etc., notwendig waren, weil sich dadurch die Anlagekosten wesentlich erhöhten. Durch den vorliegenden Apparat, dessen Ausführung ebenso einfach wie die des Telephons ist, habe ich erreicht, dass dies geschehen kann, so dass durch seine Anwendung die genannten Anrufvorrichtungen überflüssig sind und die telephonischen Anlagen in einfacher und billiger Weise hergestellt werden können.

Die erste Veranlassung zu dieser Konstruktion gab mir der schon von anderer Seite gemachte Versuch, eine Stimmgabel mittels des Telephons in Schwingungen zu versetzen, was mir jedoch, beiläufig gesagt, nur ganz unvollständig gelang.

Stellt man dagegen eine schwingende Stimmgabel ganz nahe vor dem permanenten Magnet eines Telephons in der Weise auf, dass die eine Zinke die Stelle der Membran einnimmt, so wird der Ton der Gabel ganz deutlich an dem damit verbundenen gewöhnlichen Telephon vernommen. Im weiteren Verlauf meiner Versuche brachte ich anstatt der Stimmgabel eine stählerne Glockenschale, wie sie gewöhnlich für elektrische Läutwerke verwendet wird, so zwischen die beiden, mit Drahtspiralen versehenen Pole eines hufeisenförmigen Magnetes an, dass sie seinen Anker bildet, ohne aber die Pole selbst zu berühren. Sobald nun die Glockenschale angeschlagen wird, entstehen durch ihre Schwingungen Induktionsströme in den beiden genannten Drahtspiralen, wodurch die Membran eines damit verbundenen Telephons ebenfalls in Schwingungen versetzt und dadurch zum Ertönen gebracht wird.

Dieses telephonische Signal ist bei Verwendung entsprechend grosser Glockenschalen so kräftig, dass es nicht allein in dem Raum, wo das Instrument aufgestellt ist, sondern auch noch in den angrenzenden Nebenzimmern leicht vernommen werden kann, besonders

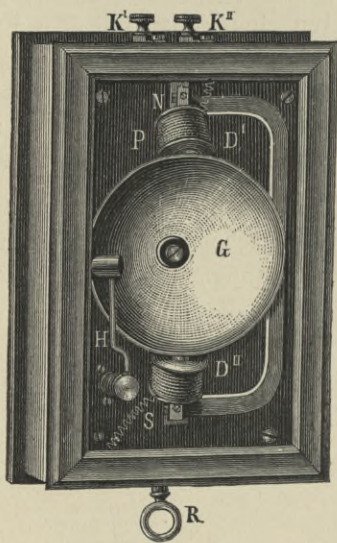


Fig. 109.

wenn seine Schallwirkung durch mehrere rasch aufeinanderfolgende Glockenschläge verstärkt wird.

Für den praktischen Gebrauch habe ich diesem telephonischen Anrufapparat folgende Form gegeben:

Der *U*-förmig gebogene Stahlmagnet *NS*, vergleiche Figur 109, ist derart auf die metallene Grundplatte *P* befestigt, dass sich die auf derselben Platte aufgeschraubte Stahlglocke *G* in seiner Mitte befindet. Die beiden Pole *N* und *S* des Magnetes sind mit radialen Verlängerungen aus weichem Eisen versehen, welche bis zu der Glockenschale reichen, ohne sie jedoch zu berühren. Auf diesen Verlängerungen befinden sich die beiden Drahtspiralen *D'* und *D''*, deren eine Enden mit dem Eisenkern direkt verbunden sind, so dass durch die Metallmasse des Magnets die leitende Verbindung beider Spiralen hergestellt ist, während ihre beiden andern Enden zu den Klemmschrauben *K^I* und *K^{II}* führen. Durch Herabziehen des Ringes *R* schlägt der Hammer *H* mittels eines auf der Rückseite des Apparates sich befindenden Hebelwerkes kräftig gegen die Glockenschale, wodurch die zum Ertönen des Telephons nötigen Schwingungen hervorgebracht werden.

Um diese Einrichtung zum gegenseitigen Verkehr herzustellen, wird auf jeder Station ein solcher Apparat in die Telephonleitung eingeschaltet, so dass beim Herabziehen des zweiten Ringes auf der einen Station der Anruf durch das Telephon der andern Station erfolgt und umgekehrt.

Kleiner Magnet-Induktor mit Signalglocke.

Dezember 1877.

Die Apparate dieser Art, welche in erster Linie zum Geben des Anrufzeichens für Telephon-Anlagen dienen sollen, sind bequemer in der Handhabung und billiger in der Unterhaltung als diejenigen Signalvorrichtungen, bei welchen der Betrieb durch galvanische Bat-

terien erfolgt. Bei ihrer Konstruktion wurde besonders darauf Beacht genommen, sie so einfach als möglich auszuführen, damit sie sich um einen entsprechend geringen Preis herstellen lassen.

Der zum Geben des Signals dienende Induktor ist durch die Figur 110 dargestellt. Er besteht aus einem starken hufeisenförmigen Stahlmagnet, in dessen Polenden *S* und *N* weiche Eisencylinder eingeschraubt sind, so dass sie die Verlängerung der Magnetschenkel bilden. Ueber dieselben sind die Induktionsspulen *E*^I und *E*^{II} geschoben, von welchen das eine Ende ihrer Drahtwindungen zu der Klemme *K*^I und der Kontaktsäule *C* führt, während das zweite Ende derselben einesteils mit der Metallmasse des Apparates, andernteils mit der Klemme *K*^{II} verbunden ist. Vor den Magnetenpolen befindet sich der um zwei Spitzenschrauben drehbare Anker *a*, welcher aus einer starken Eisenplatte hergestellt und mit dem Hebel *H* in der Weise verbunden ist, dass beim Niederdrücken des letzteren der Schliessungsanker von den Polen entfernt, bei seinem Loslassen aber durch die Spiralfeder *f* wieder rasch an dieselben gelegt wird. An dem Anker *a* ist unterhalb der Spiralfeder noch die Flachfeder *o* befestigt, welche in der Ruhelage mit der Kontaktsäule *C* in Verbindung steht und dadurch einen kurzen Schluss der Induktionsspulen herstellt.

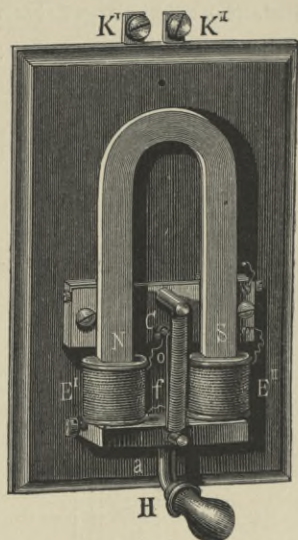


Fig. 110.

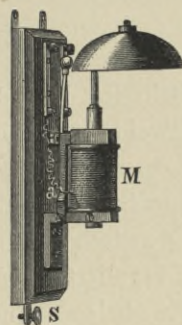


Fig. 111.

Der ganze Apparat ist auf ein Wandbrett angebracht und gegen äussere Beschädigungen durch ein der Uebersichtlichkeit halber in der Figur weggelassenes Kästchen geschützt, aus welchem nur der Hebel *H* hervortritt, der von aussen zugänglich ist.

Wird nun durch Niederdrücken dieses Hebels der Anker *a* abgerissen, so entsteht in den beiden Spulen ein Induktionsstrom, der, solange die Feder *o* in Berührung mit der Kontaktsäule *C* bleibt, nur durch diese selbst geht. Sobald sich aber beim weiteren Verlauf der Ankerbewegung die Feder *o* von ihrem Kontakt abhebt, entsteht ein kräftiger Extrastrom, der dann seinen Weg durch das in die Leitung geschaltete Läutwerk nimmt.

Das letztere ist in der umstehenden Figur 111 abgebildet und besteht aus dem vertikal gestellten einfachen Elektromagnet *M*, dessen beide Pole mit eisernen Platten versehen sind. Der Anker *a*, der auf

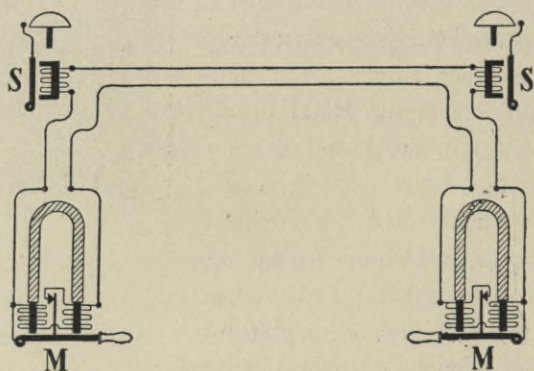


Fig. 112.

der Rückseite des Elektromagnetes angebracht ist, dreht sich zwischen zwei Spitzenschrauben in der unteren Polplatte und wird durch sein eigenes Gewicht von den Magnetpolen entfernt gehalten, wobei ihm eine Stellschraube als Anschlag dient, mit deren Hilfe die Entfernung zwischen ihm und den Polplatten, der Stromstärke entsprechend, reguliert werden kann.

Die beiden Enden der Elektromagnetspule führen zu zwei Klemmschrauben und werden durch diese mit den Zuleitungsdrähten in Verbindung gesetzt. Der Klöppel ist durch eine leichte Feder mit dem Anker *a* verbunden und so eingestellt, dass er bei jedem Ankeranzug an die Glockenschale einmal schlägt, so dass sich durch mehrmaliges Niederdrücken des Induktorhebels eine grössere oder geringere Anzahl von einzelnen Glockenschlägen, und dadurch leicht

verschiedene Zeichen geben lassen. Das Läutwerk befindet sich ebenfalls in einem Kästchen, das an die Wand befestigt wird, wobei die an der unteren Seite der Bodenplatte angebrachte Schraube *S* das Einstellen des Apparats in vertikaler Richtung ermöglicht.

Die Anordnung der Schaltung ist nach dem Gesagten und aus dem Stromschema, wie es durch die Figur 112 dargestellt ist, ohne alles Weitere leicht verständlich.

Einfache Telephone mit Umschalter und Läutetaste.

Dezember 1877.

Die vorstehende Verbindung des Telephons mit Umschaltvorrichtungen und Läutetasten ist vor allem dazu bestimmt, diese Apparate für den häuslichen Gebrauch geeignet zu machen und sie als Ergänzung oder an Stelle der Haustelegraphen-Einrichtungen zu verwenden, wodurch man diesen gegenüber erreicht, dass der Gerufene sofort in mündlichen Verkehr mit dem Rufenden treten kann.

Es wird bei den im Nachfolgenden beschriebenen Einrichtungen, wie dies bei allen derartigen Anlagen der Fall ist, vorausgesetzt, dass nur nach der Stelle, wo das Dienstpersonal sich aufhält, Befehle erteilt werden sollen, aber nicht in umgekehrter Richtung.

Die Konstruktionen der hiezu nötig werdenden Telephone sind verschiedener Art, je nachdem sie unter Benützung schon vorhandener Einrichtungen Verwendung finden sollen oder für ganz neue Anlagen bestimmt sind. Im ersten Fall brauchen die Telephone nur mit Umschaltvorrichtungen versehen zu sein, und es können die bestehenden Leitungsdrähte, welche die Haustelegraphen-Apparate unter sich verbinden, ohne grosse Veränderung oder Vermehrung benützt werden. Im zweiten Fall ist es vorteilhafter, auch die Läutetaste an den Telephonen anzubringen, weil dadurch die ganze Einrichtung

vereinfacht wird. Um dem Gerufenen anzuzeigen, von welchem Raum aus er zur Korrespondenz aufgefordert wird, kann auch für diese Einrichtung in ganz derselben Weise, wie dies bei Haustelegraphen-anlagen geschieht, ein Nummern- oder Klappen-Apparat in die Lei-tung geschaltet werden.

Die Figur 113 stellt das Telephon mit einfachem Um-schalter dar, welches, wie schon erwähnt, zur Ergänzung vorhan-

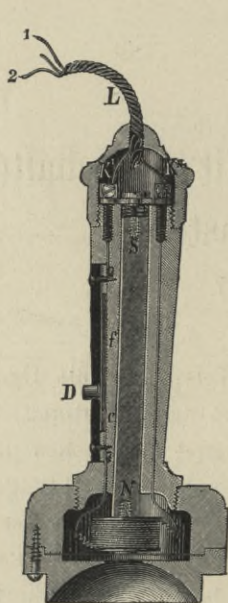


Fig. 113.

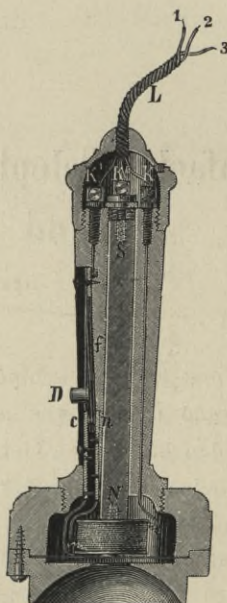


Fig. 114.

dener Anlagen bestimmt ist. Der Umschalter besteht aus der Feder f , dem Druckknopf D und dem Kontaktstück c . Die erste ist mit der Klemme K^I verbunden, während das Kontaktstück c mit dem einen Ende der Elektromagnetwindungen in Verbindung steht und das zweite Ende derselben zu der Klemme K^{II} führt. Durch die biegsame Schnur L , welche die beiden Leitungsdrähte 1 und 2 enthält, wird das Telephon direkt mit den beiden Kontaktfedern des Haustelegraphen-Drückers verbunden, wobei es dann in der Nähe desselben, etwa an einem Haken, aufgehängt werden kann. Bei der Benützung des Telephons wird zuerst durch den Taster das Läute-

signal gegeben, damit sich der Gerufene an dem korrespondierenden Telephon einfindet und die Befehle erwartet, zu deren Erteilung das Telephon dann ausgehängt und während des Sprechens sein Knopf *D* niedergedrückt wird, weil sich erst hiedurch das Telephon in die Leitung schaltet, wie dies aus dem untenstehenden Stromschema Figur 115 leicht zu ersehen ist.

Das für den Gerufenen bestimmte Telephon erhält eine etwas andere Einrichtung, weil es als Empfangs-Apparat mit dem Läutwerk in Verbindung gebracht und deshalb eine doppelte Umschaltvorrichtung erhalten muss. Seine Anordnung ist aus Figur 114

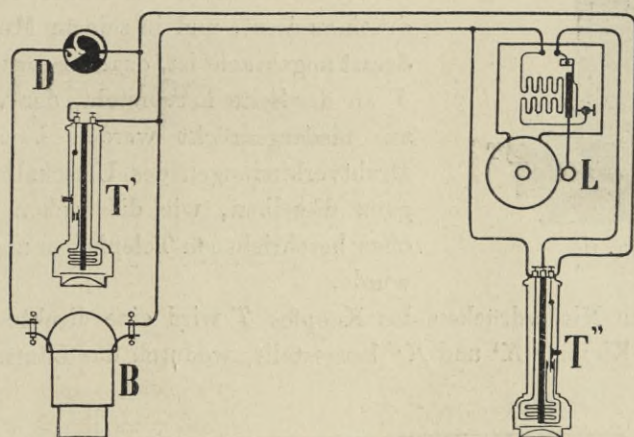


Fig. 115.

ersichtlich. Das bewegliche Ende der Feder *f* befindet sich dieses Mal zwischen zwei Kontaktstücken, wovon das obere *c* durch die Metallteile des Telephons unmittelbar mit der Klemme *K^{II}* verbunden ist, während die beiden Enden der Telephonspule einesteils an das untere Kontaktstück *n*, andernteils an die Klemme *K^{III}* befestigt sind und die Feder *f* mit der Klemme *K^I* in Verbindung steht. Für gewöhnlich liegt diese Feder an dem oberen Kontaktstück *c* an, so dass in der Ruhelage das Läutwerk eingeschaltet ist, wie sich dies aus dem Stromschema Figur 115 ohne alles Weitere ergibt.

Wird dann nach erfolgter Aufforderung durch das Läutesignal das Telephon von dem Gerufenen in die Hand genommen und sein Knopf *D* niedergedrückt, so schaltet es sich an Stelle des Läut-

werks ein und die mündliche Korrespondenz kann beginnen. Die Zuleitungsschnur *L* erhält für diesen Fall die Drähte 1, 2 und 3, wovon zwei zum Läutwerk führen, der dritte aber an den Rückleitungsdraht befestigt ist, wie dies ebenfalls durch das oben erwähnte Stromschema dargestellt wird.

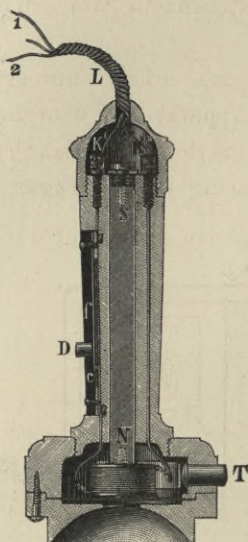


Fig. 116.

Das durch Figur 116 abgebildete Telephon ist dasjenige, welches für Neuanlagen bestimmt ist. Es enthält ausser der Umschaltvorrichtung noch eine Läute-taste, die als Ersatz des Haustelegraphen-drückers dient, und in seinem Mundstück derart angebracht ist, dass ihr Druckknopf *T* an der Seite hervorsticht, der von aussen niedergedrückt werden kann. Die Drahtverbindungen des Umschalters sind ganz dieselben, wie dies schon bei den oben beschriebenen Telephonen angegeben wurde.

Durch Niederdrücken des Knopfes *T* wird eine direkte Verbindung der Klemme *K*^I und *K*^{II} hergestellt, wodurch das Läutwerk der

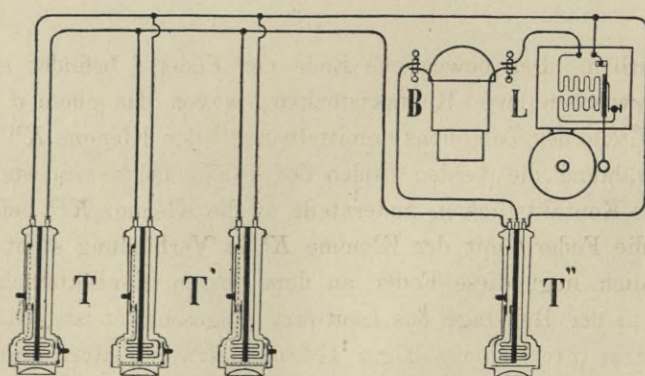


Fig. 117.

korrespondierenden Station in Thätigkeit gesetzt wird, wie sich dies aus dem Stromschema Figur 117 sofort ergibt, und bleibt der

weitere Verlauf der Handhabung ganz derselbe wie bei den oben angeführten Apparaten.

Elektrische Uhren mit Wechselstrom-Betrieb.

Januar 1878.

Der Betrieb elektrischer Uhren durch Wechselströme hat nicht allein den Vorteil, dass ein in die Leitung gelangender Strom atmosphärischer Elektrizität keine bleibende Störung auf ihren Gang ausüben kann, sondern er hebt auch ihre Beeinflussung bei mangelhafter Funktion des jede Minute erfolgenden Kontaktes der Normaluhr auf, welche durch Oxydation oder Verunreinigung der diesbezüglichen Teile hervorgerufen werden kann, wodurch dann die Zeigerwerke mit Gleichstrombetrieb infolge der hiebei entstehenden Stromunterbrechungen und Wiederschliessungen stille gestellt oder auch zu weit vorwärts bewegt werden können.

Es ist deshalb für grössere Uhrenanlagen dieser Art und besonders für solche, welche mit oberirdischen, freien Leitungen ausgeführt sind, notwendig, die zum Betrieb dienende Normaluhr mit Einrichtungen zu versehen, welche den Strom in abwechselnd entgegengesetzter Richtung durch die Leitung senden.

Bei den seither gebräuchlichen Normaluhren bestanden diese Vorrichtungen aus zwei Teilen, nämlich dem Stromwender (Kommutator), der während jeder Minute den Stromwechsel in der angegebenen Weise vollzieht, und der Kontaktvorrichtung, die jede Minute den Strom vorübergehend schliesst.

Durch eine eigentümliche Schaltungsweise der Batterie vermeide ich den erstgenannten komplizierten Mechanismus, so dass bei meiner Normaluhr der Kommutator und die dadurch entstehenden Fehlerquellen in Wegfall kommen und der Polwechsel gleichzeitig durch die Kontaktvorrichtung erzielt wird.

Ausserdem ist die letztere bei dieser Konstruktion ganz unabhängig von dem eigentlichen Uhrwerk und wird durch ein besonderes Laufwerk betrieben, das nur von Minute zu Minute von demselben ausgelöst wird. Hiedurch ist es möglich, für dieses Kontaktwerk ein eigenes Treibgewicht zu verwenden, welches deshalb entsprechend schwer genommen werden kann, so dass die schleifende Wirkung der Kontaktfedern möglichst kräftig wird und die daran auftretenden Staubteile und Oxydschichten durch das Vorbeigleiten der kontaktgebenden Vorrichtung von selbst entfernt werden, wodurch ein vollkommen reiner und infolgedessen zuverlässig wirkender Kontakt gesichert ist. In den nachstehenden Zeichnungen ist aus Figur 118 die Kontaktvorrichtung und aus Figur 119 das Stromschema der ganzen Anlage zu ersehen.

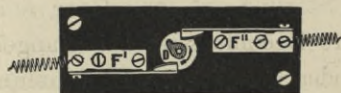


Fig. 118.

Die erstere besteht aus einer Welle, welche mit einem Daumen D versehen ist, der mit Hilfe des oben erwähnten Laufwerks jede Minute eine halbe Umdrehung in der durch den Pfeil angegebenen Richtung macht, wobei

der Daumen entweder an der Feder F^I oder F^{II} vorbeischiebt, in der Ruhelage aber, wie dies durch die Zeichnung dargestellt ist, zwischen den beiden genannten Federn liegt, ohne sie zu berühren, so dass in dieser Stellung der Stromlauf unterbrochen ist.

Aus der schematischen Darstellung der Figur 119 ist ersichtlich, dass zum Betrieb der Anlage zwei Batterien B^I und B^{II} verwendet werden, die jedoch miteinander in Verbindung stehen, und zwar so, dass ihre Elemente alle hintereinander geschaltet sind und an ihren beiden Enden ein Kupferpol und ein Zinkpol zur Verfügung übrig bleiben, wovon der erstere mit der Feder F^I , der andere mit der Feder F^{II} der Kontaktvorrichtung in Verbindung gebracht wird, während der Daumen D durch seine Achse und die Metallmasse des Uhrwerks mit den zu betreibenden Zeigerwerken Z^I , Z^{II} , Z^{III} etc. verbunden ist und die Rückleitung der letzteren zu einer gemeinschaftlichen Klemme führt, welche die beiden Batterien B^I und B^{II} miteinander verbindet.

Stellt deshalb in der ersten Minute der Daumen D bei seiner halben Umdrehung mit der Feder F^I einen Kontakt her, so geht der Strom vom negativen Pol der Batterie B^I in der durch den Pfeil

angegebenen Richtung durch die Zeigerwerke, während bei seiner darauf folgenden Drehung in der zweiten Minute der Strom vom positiven Pol der Batterie B^{II} diesen Weg in der entgegengesetzten Richtung nimmt. Auf diese einfache Weise wird also nach jeder Minute die Stromrichtung in der Leitung ohne weiteres Zuthun gewechselt.

Es könnte dieser Anordnung gegenüber der Einwand erhoben werden, dass sich bei Verwendung von zwei Batterien die Anlage- und Unterhaltungskosten einer derartigen Einrichtung wesentlich erhöhen. Dies ist jedoch in Wirklichkeit nicht der Fall, da die ersteren durch den bedeutend geringeren Preis der Normaluhr eher vermindert und die Unterhaltungskosten der Batterie keineswegs vermehrt werden, da ja jede einzelne Batterie nur alle zwei Minuten, also nur in der Hälfte der Zeit, wirkt, so dass auch ihr Verbrauch dementsprechend reduziert wird und ihre Füllung noch einmal so lang anhält, als dies bei den Batterien der seither gebräuchlichen Einrichtungen der Fall ist.

Als Zeigerwerk (Nebenuhren) verwende ich für die vorstehenden Anlagen eine Modifikation der von Hipp angegebenen Konstruktion, welche in den beiden Figuren 120 und 121 abgebildet ist.

An der aus einem starken Eisenstück bestehenden Grundplatte G , welche als Träger der beiden Elektromagnete E^{I} und E^{II} dient und deren Kerne unter sich verbindet, sind zwei winkelförmig gebogene, kräftige Stahlmagnete in der Weise angebracht, dass ihre Südpole SS mit der Platte und dadurch mit den Eisenkernen derselben in Verbindung stehen, während sich ihre Nordpole NN an ein zweites Eisenstück anlegen, welches als Lager für die Achse des Ankers A dient, wodurch dieser dieselbe magnetische Polarität annimmt. Durch diese Anordnung der Stahlmagnete wird das Werk möglichst zusammenge-
drängt, was besonders für transparente Zifferblätter von grossem Wert ist. An die Klemmen K^{I} und K^{II} , welche mit den Elektromagnetwin-

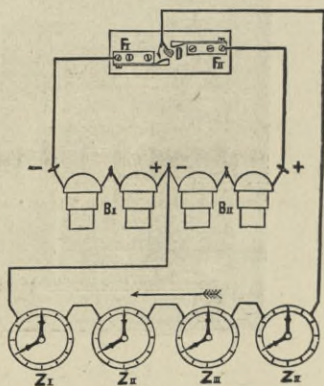


Fig. 119.

dungen in Verbindung stehen, werden die Zuleitungsdrähte befestigt. Durch die eigentümliche Form des Ankers *A*, welche aus der Figur 121 leicht ersehen werden kann, ist es nicht allein möglich, mit einem verhältnismässig schwachen Strom eine bedeutende Wirkung hervorzubringen, sondern sie gestattet auch, dass der Anker einen grossen Weg bei jeder Stromwindung zurücklegt, wodurch ein vollkommen sicherer Eingriff in das Steigrad erzielt wird und Erschütterungen keinen Einfluss auf den Gang der Zeigerwerke ausüben können. Die Achse des Ankers *A* ist mit einem sogenannten Spin-

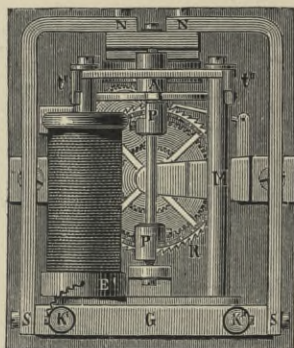


Fig. 120.

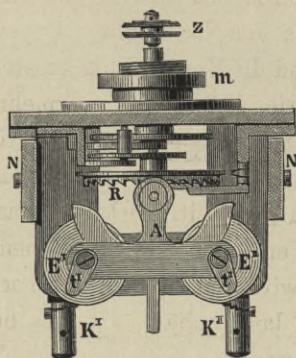


Fig. 121.

delgang versehen, dessen Paletten *PP* in das Steigrad *R* wechselweise eingreifen.

Sendet deshalb die Normaluhr einen Strom von bestimmter Richtung durch die Elektromagnetwindungen des Apparates, so wird der im Eisenkern *E^I* vorhandene Südmagnetismus geschwächt, in *E^{II}* dagegen verstärkt. Infolgedessen bewegt sich der nordmagnetische Anker nach *E^{II}* hin, wobei die obere Palette *P* das Steigrad um einen Zahn vorwärts schiebt. Wechselt hierauf in der nächsten Minute die Richtung des Stromes, so macht der Anker eine entgegengesetzte Bewegung und legt sich wieder an *E^{II}*, wodurch ein abermaliges Vorschieben des Steigrades und zwar diesmal durch die untere Palette stattfindet. Um hiebei eine rückgängige Drehung des Steigrades unmöglich zu machen, ist auf seiner Peripherie noch eine zweite Zahnung angebracht, in welche sich bei jedem Ver-

schieben ein Sperrhaken einlegt. Die Stifte t^I und t^{II} , welche eine direkte Berührung zwischen dem Anker A und den Elektromagnetkernen verhindern, sind hohl ausgebohrt und mit einem Docht aus weichem Material versehen, welcher als Anschlag für den Anker dient, wodurch erreicht wird, dass dieser ganz geräuschlos und möglichst sanft erfolgt. Um den Anker im Gleichgewicht zu halten, ist auf seiner entgegengesetzten Seite ein Gegengewicht angebracht, das in der Figur der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurde.

Gleich hinter dem Steigrad sind noch die zur Uebersetzung zwischen Minuten- und Stundenrad notwendigen Getriebe angebracht, und nicht wie sonst üblich auf der vorderen Seite der Platine. Hierdurch wird erreicht, dass sich das ganze Werk mit Hilfe der Mutter m direkt auf das Zifferblatt befestigen lässt, wozu die mittlere Durchbohrung desselben genügt und der gesamte Mechanismus übersichtlich und leicht kontrollierbar ist.

Diese Nebenuhren werden gewöhnlich in der Weise ausgeführt, dass ihre Zeiger von Minute zu Minute vorwärts bewegt werden, sie lassen sich aber ebenso gut auch für Sekunden einrichten. Uebersteigt der Durchmesser des Zifferblattes 80 Centimeter, so ist es notwendig, an dem Minutenzeiger eine Vorrichtung anzubringen, welche den Rückschlag aufhebt, der beim Vorwärtsbewegen des Zeigers und dem darauffolgenden plötzlichen Anhalten desselben entsteht. Durch die im Nachfolgenden beschriebene ganz einfache Vorrichtung lässt sich dieser Uebelstand vollkommen beseitigen, wodurch es möglich wird, Uhren mit weit grösseren Zifferblättern direkt von der Normaluhr aus zu betreiben.

Der grosse Zeiger ist nämlich für diesen Fall nicht fest, sondern durch eine Spiralfeder, die sich in einem kleinen Federhause befindet, mit seiner Achse verbunden. Ein kleiner Schlitz mit entsprechendem Anschlagstift, der in demselben angebracht ist, lässt hierbei eine kleine Rückwärtsbewegung des Zeigers zu, welche dann bei seinem Ueberspringen die Wirkung des Trägheits-Momentes aufhebt, so dass er sich auf die einzelnen Minutenteilstriche ohne Schwanken sofort einstellt.

Anschlagwerk für Turmglocken mit elektrischer Auslösung.

Februar 1878.

Nicht alle Türme haben einen ständigen Wächter, welchen man in Brandfällen etwa von einer Zentralstation aus telegraphisch zum Anschlagen der Turmglocken auffordern kann, und bis dies in einer anderen Weise geschieht, geht gewöhnlich viel kostbare Zeit nutzlos verloren. Zudem ist es vorteilhaft, um alle Missverständnisse auszuschliessen, auch die Funktion der Alarmierung in die Hände des Beamten der Zentralstation zu legen, besonders da dieser während eines Brandes über dessen Verlauf ohnehin fortwährend unterrichtet wird, und der dann im stande ist, je nach Bedürfnis die Alarmierung fortzusetzen oder zu unterbrechen. Diese Gründe veranlassten mich, einen Apparat zu konstruieren, mit dem das Anschlagen der Turmglocken von jeder beliebig weit entfernten Station aus geschehen kann.

Derselbe besteht aus zwei Hauptteilen, nämlich dem eigentlichen Anschlagwerk, das durch ein Gewicht betrieben wird und mit einer elektrischen Auslösevorrichtung versehen ist, sowie dem Hammerwerk, durch welches die Turmglocke angeschlagen wird.

Bei der Wahl der letzteren für den in Frage stehenden Zweck muss, nebenbei bemerkt, vor allem darauf gesehen werden, dass sie möglichst weit vernehmbar ist. Es wird deshalb immer eine solche Glocke vorzuziehen sein, die schon an und für sich einen kräftigen, durchdringenden Ton hat, und die möglichst hoch und frei aufgehängt ist.

Das Hammerwerk wird gewöhnlich in der Weise angebracht, dass sein Hammer von aussen auf den unteren Rand der Glocke schlägt. Doch können auch Fälle eintreten, wo es von Vorteil ist, denselben im Innern der Glocke funktionieren zu lassen.

Es besteht aus einem Doppelhebel, der sich zwischen zwei Lagern dreht, an dessen einem Arm der Hammer befestigt ist, während an seinem andern der Zugdraht angebracht wird, der

so richtet sich dies ganz nach der Grösse der Glocke, welche damit angeschlagen werden soll. Es wird im Maximum ein Hundertstel von dem der letzteren angenommen.

Das Anschlagwerk ist in der nebenstehenden Figur 122 abgebildet. Es wird in verschiedenen Dimensionen ausgeführt, welche dem Gewicht des Hammers, resp. der Grösse der Glocke, für welche es bestimmt ist, entsprechen. Eine besondere Berücksichtigung bei seiner Konstruktion erforderte die Herstellung einer vollständig sicher wirkenden elektrischen Auslösungs- und Arretierungsvorrichtung, durch welche es möglich wurde, mit Hilfe eines schwachen Batteriestromes die schweren Maschinenteile des Apparates sofort in Bewegung zu setzen und nach Belieben wieder in Ruhe zu stellen.

Der Apparat besteht aus einer Seiltrommel, welche, wie schon erwähnt, durch ein Treibgewicht in Bewegung gesetzt und mittels einer auf den viereckigen Zapfen Z zu steckenden Kurbel in bekannter Weise aufgezogen wird. In Verbindung mit der Trommel steht eine mit einer Anzahl Hebezapfen c versehene Scheibe, die bei der Drehung der Trommel den Schlaghebel $h h$ niederdrücken, von welchem ein Zugdraht nach dem Glockenhammer führt, so dass eine Reihe von langsam aufeinanderfolgenden kräftigen Glockenschlägen wie bei einer Turmuhr erfolgt. Die Bewegung der Trommel wird arretiert durch die mittels einer doppelten Zahnradübersetzung mit ihr verbundene Windfangachse W . Ein an ihr befestigter Arretierungshebel ruht nämlich auf der mit einer Nase versehenen Achse des Auslösehebels H , während ein an dessen vorderer Seite angebrachter halbrunder Stahlstift von dem Haken i des Elektromagnet-Ankers a gehalten wird, so dass eine Drehung der Achse und ein Anschlagen der Glocke nicht erfolgen kann.

Die Achse W ist ferner mit den beiden Windfängen F und f versehen, wovon sich die Flügel des letzteren verstellen lassen, so dass sich die Geschwindigkeit des Werkes und dadurch die Aufeinanderfolge der Glockenschläge in gewissen Grenzen regulieren lässt.

Gelangt nun ein Strom durch die Windungen des Elektromagnetes $E E'$, so wird dessen Anker a angezogen und der damit verbundene Haken i zurückgelegt, so dass der halbrunde Stift des Auslösehebels H seinen Halt verliert, und dieser selbst durch die Wirkung seines Gegengewichtes g in eine solche Stellung gelangt, dass der Arretierungshebel an der Nase seiner Achse vorbeipassieren

kann, worauf das Räderwerk in Bewegung kommt und die Glocke angeschlagen wird. Dabei hat sich aber der vordere Teil des Auslöshebels H mit seinem hornartigen Vorsprung v gehoben, der dann je nach der Konstruktion des Apparates nach einem oder mehreren Schlägen der Glocke durch den mit einem Rollzapfen r versehenen Hebel m , welcher auf der Vorlegewelle zwischen Trommel und Windflügelachse sitzt, niedergedrückt wird, so dass sich sein Stift wieder an dem Haken i des Magnetankers fängt, im Fall letzterer von den Elektromagnetpolen inzwischen losgelassen wurde. Einen Augenblick später schlägt der Arretierungshebel der Achse W wieder gegen die Nase von H , was den Stillstand des Räderwerks zur Folge hat.

Es wird also ein kurzer Stromschluss je nach der Zahl und Stellung der Hebezapfen c einen oder einige Schläge der Glocke veranlassen. Bei anhaltendem Kontakte dagegen kann sich der Auslösungshebel nicht an dem Haken i fangen, so dass er nach dem Vorbeigang des Hebels m an seinem Vorsprung v sofort wieder zurückfällt, wodurch sich die Windfangachse und Seiltrommel weiter drehen können und eine anhaltend fortlaufende Reihe von Schlägen erfolgt, solange der Elektromagnetanker angezogen bleibt.

Zum Schliessen des Stromes auf der Zentralstation wird gewöhnlich ein Morsetaster verwendet, der mit einer Vorrichtung versehen ist, durch welche der Tasterhebel auch auf längere Zeit niedergedrückt und dadurch ein beliebig langer Stromschluss hergestellt werden kann. Vorteilhaft ist es, auf dem Tasterbrett gleichzeitig ein Galvanometer anzubringen, damit durch das Ablenken seiner Magnetnadel das Vorhandensein und die ungefähre Stärke des Stromes nachgewiesen werden kann.

Nach dem Gesagten können nun durch ein kurzes Niederdrücken des Morsetasters einzelne Schläge gegeben werden, wie dies zur zeitweisen Prüfung der Anlage notwendig ist. Bei längerem Stromschluss dagegen wird eine anhaltend fortlaufende Reihe von Schlägen hervorgebracht, für den Fall, dass es sich um eine wirkliche Alarmierung handelt. Diese Anordnung dürfte im allgemeinen für die in Frage stehenden Zwecke vollständig genügen.

Für besondere Fälle ist es jedoch wünschenswert, dass mit ein und demselben Apparat verschiedene Alarmzeichen gegeben werden können, wenn es sich beispielsweise darum handelt, gleichzeitig mit der Alarmierung auch den Stadtteil oder Bezirk anzu-

zeigen, in welchem der Brand ausgebrochen ist, was durch Gruppen von einzelnen Schlägen, die durch entsprechende Pausen von einander getrennt sind, erreicht werden kann, so dass z. B. für den zweiten Bezirk Doppelschläge, für den dritten Bezirk dreifache Schläge u. s. w. gegeben werden. Durch einen besonderen Kontaktapparat lässt sich dies erzielen. Derselbe besteht in der Hauptsache aus einer Achse, die durch ein Uhrwerk, welches eine übereinstimmende Bewegung mit dem Alarm-Apparat haben muss, in Umdrehung versetzt wird, und an welcher ebenso viel Kontakträder befestigt sind, als verschiedene Zeichen gegeben werden sollen. Jedes dieser Räder ist an seiner Peripherie mit Vorsprüngen und Vertiefungen versehen, an welchen jedesmal eine Kontaktfeder schleift, so dass bei ihrer Rotation der Strom abwechselnd geschlossen und unterbrochen wird. Je nach der Länge, Anzahl und Verteilung dieser Vorsprünge entstehen dann mehr oder weniger lange Stromschliessungen, welche das ein- oder mehrmalige Anschlagen der Glocke zur Folge haben, wobei die zwischen diesen Gruppen liegenden Pausen durch die Stromunterbrechungen der Kontakträder herbeigeführt werden, die dann so bemessen sein müssen, dass das Anschlagwerk jedesmal ein oder zwei Schläge aussetzt. Jede der genannten Kontaktfedern steht ferner mit einem besonderen Tasterknopf in Verbindung, der eine den verschiedenen Alarmzeichen entsprechende Inschrift trägt. Durch Niederdrücken eines solchen und gleichzeitiges Auslösen des Uhrwerks gelangt der Strom in die zugehörige Kontaktfeder und die Turmglocke schlägt in der gewünschten Weise an.

Morse-Apparat mit Selbstauslösung.

Februar 1878.

Bei Morse-Apparaten, welche für Feuertelegraphen-Anlagen bestimmt sind, ist es notwendig, sie mit einer Selbstauslösung zu versehen, so dass bei jeder einlaufenden Meldung ihr Räderwerk ohne

Die Unterbrechung des Ruhestroms hat den Abfall des Ankers *A* zur Folge, der Doppelhebel verliert dadurch seinen Stützpunkt, so dass er von der Feder f^I in die Höhe gezogen wird. Hierbei dreht sich aber die Welle *a*, und der Arretierungshebel *P* kann ihren Ausschnitt passieren, so dass das Laufwerk in Bewegung kommt. Der Hebel *P* trägt ferner eine Verlängerung, an welcher die kleine, leicht drehbare Friktionsrolle *R* angebracht ist; bei fortgesetzter Drehung der Zugwalze *Z* greift diese schliesslich unter den Arm des Doppelhebels und führt ihn in seine Ruhelage zurück, so dass er wieder von dem kleinen Winkelhebel *h* gefasst wird.

Dies kann aber erst dann geschehen, wenn der Ankerhebel *H* nach Beendigung des Telegraphierens in Ruhe, das heisst wieder bleibend vom Elektromagneten *E* angezogen ist, denn während desselben weicht der Winkel *h* dem Hebel *W* infolge der raschen Bewegungen des Ankerhebels fortwährend aus. Hat sich aber endlich *W* an *h* gefangen, so läuft das Räderwerk noch so lange, bis der Arretierungshebel *P* gegen den vollen Teil der Welle *a* schlägt, was dann seinen Stillstand zur Folge hat.

Signalscheibe mit elektrischer Auslösung.

April 1878.

Sollen Signale nach sehr geräuschvollen Räumen, wie z. B. Poch- und Hammerwerken, Webesälen etc., gegeben werden, so genügen in den seltensten Fällen hörbare Zeichen, wie sie gewöhnlich durch elektrische Klingeln etc. hervorgebracht werden, da sie nicht imstande sind, den Lärm der Umgebung zu übertönen. Für derartige Anlagen ist man deshalb genötigt, seine Zuflucht zu optischen Signalmitteln zu nehmen, die dann auf eine solche Weise angebracht werden müssen, dass sie möglichst weit und möglichst deutlich

sichtbar sind und von den betreffenden Personen unter keinen Umständen übersehen werden können.

Zur Erreichung dieses Zweckes dient die im Nachfolgenden beschriebene Signalscheibe mit elektrischer Auslösung, welche in beliebig grossen Dimensionen ausgeführt werden kann und sich deshalb für die meisten Fälle der genannten Art vorteilhaft verwenden lässt.

Der Apparat ist in Figur 124 im Durchschnitt und in Figur 125 von der Rückseite aus mit abgenommener Bodenplatte dargestellt. Er besteht aus einem runden Blechgehäuse, dessen vordere Seite durch

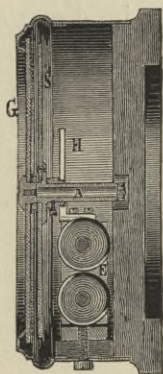


Fig. 124.

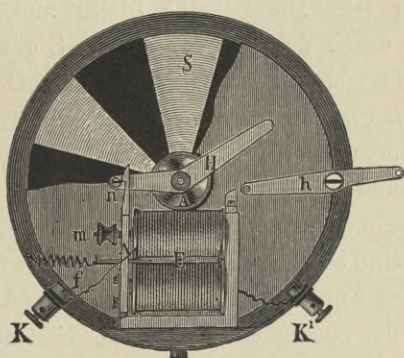


Fig. 125.

die Glasscheibe *G* abgeschlossen wird, die in 12, abwechselnd schwarz bemalte und durchsichtige, Felder geteilt ist. In der Mitte dieser Glasscheibe ist die Achse *A* befestigt, auf welcher die Blechscheibe *S* so gelagert ist, dass sie sich dicht hinter der Glasscheibe *G* befindet. Dieselbe ist ebenfalls in 12 Felder abgeteilt, die aber abwechselungsweise schwarz und weiss bemalt sind.

In der Ruhestellung sind nun die weissen Felder der Blechscheibe durch die schwarzen der Glasscheibe verdeckt, so dass die Vorderseite des Apparates als eine kreisrunde, vollständig schwarze Fläche erscheint. Auf der Achse *A* sitzt ferner der Doppelhebel *H*, der auf der einen Seite den halbrunden Stift *n* trägt, während sein anderer Teil, welcher schwerer ist, als Uebergewicht wirkt, und dadurch das Bestreben hat, die Blechscheibe *S* auf ihrer Achse zu

drehen. Diese Bewegung wird jedoch durch einen an dem Anker des Elektromagnetes *E* angebrachten Haken verhindert, der sich in der Ruhelage in den genannten Stift *n* einlegt.

Wird nun zum Zweck der Zeichengebung ein Strom durch den Elektromagnet *E* gesendet, so zieht dieser seinen Anker an, der Hebel *H* wird frei und die Blechscheibe *S* dreht sich infolgedessen um $\frac{1}{12}$ ihres Umfangs, wobei sie durch einen Anschlag verhindert wird, diesen Weg zu überschreiten.

Hiedurch kommen die weiss bemalten Flächen der Blechscheibe *S* hinter die durchsichtigen Felder der Glasscheibe *G* zu stehen, so dass jetzt die Vorderseite des Apparates als ein weisser Stern auf schwarzem Grunde erscheint, der schon seiner Grösse wegen weithin sichtbar ist. Die Scheibe bleibt nun so lange in dieser Stellung, bis sie durch den Empfänger des Signals wieder zurückgelegt wird. Dies lässt sich durch den an dem Gehäuse angebrachten zweiten Hebel *h* erreichen, dessen einer Arm aus demselben hervortritt, und bei seinem Niederdrücken oder Abwärtsziehen den Hebel *H* samt der Blechscheibe *S* in ihre ursprüngliche Lage zurücklegt. Durch die Klemmen *K* und *K*^I, welche isoliert an dem Blechgehäuse angebracht sind und mit den Elektromagnetwindungen in Verbindung stehen, wird der Apparat mit der Leitung verbunden und mittels der Spiralfeder *f* der Anzug des Ankers der Stromstärke entsprechend reguliert.

Fernsprechapparat. mit automatischer Umschaltvorrichtung und Wecker für Batteriestrom.

Mai 1878.

In manchen Fällen ist der beim Anruf erzeugte Ton der schon beschriebenen telephonischen Signalglocke oder der Zungenpfeife unangenehm, ja geradezu störend für die Umgebung, besonders, da er

unter Umständen sehr kräftig gegeben werden muss, damit er auf der empfangenden Station nicht überhört wird. Vorteilhafter und wirkungsvoller ist es deshalb für solche Fälle, den Anruf durch einen elektrischen Wecker zu geben, dessen Ton und Anschlag je nach Wahl seiner Grösse und der zu seinem Betrieb verwendeten Batterie beliebig stark hergestellt werden kann, so dass die Möglichkeit eines Ueberhörens auch für geräuschvolle Räume ausgeschlossen ist.

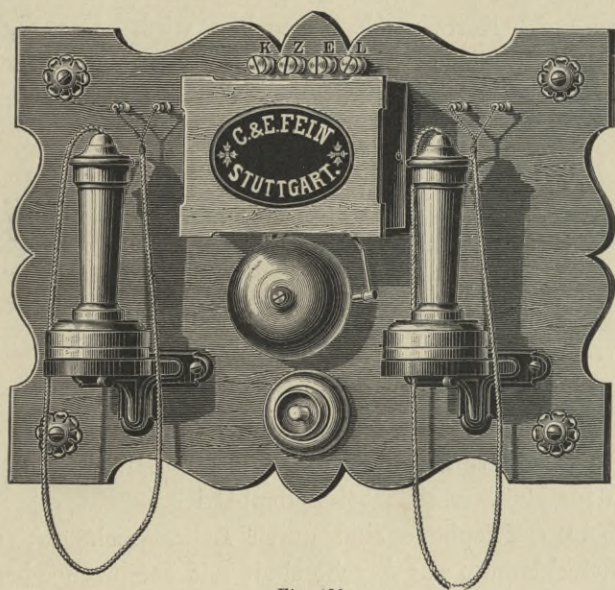


Fig. 126.

Die Figur 126 zeigt die Zusammenstellung eines Fernsprech-Apparates, der mit einer solchen Anrufvorrichtung versehen und hauptsächlich zur Verbindung von Kanzleien, Bureaux, Kontoren etc. bestimmt ist. Ausserdem sind diese Apparate, um die gegenseitige Korrespondenz zu erleichtern, mit je zwei Telephonen versehen, durch deren Anwendung nicht allein das Gesprochene viel verständlicher, sondern auch dem gleichzeitigen Sprechen beider Stationen und den daraus entstehenden Irrtümern vorgebeugt wird, da immer eines der Telephone am Ohr bleiben kann, während das andere zum Geben der Antwort dient. Der Wecker und das Telephon stehen mit einem

automatischen Umschalter in Verbindung, der, wie sich aus dem Nachfolgenden ergibt, beim Sprechen das Telephon, nach Beendigung desselben aber den Wecker wieder selbstthätig in die Leitung schaltet, so dass das Umschalten der Apparate nicht übersehen werden kann und alle aus unrichtiger Stellung des Umschalters entspringenden Störungen und Missverständnisse vollständig ausgeschlossen sind.

Der mit Selbstunterbrechung versehene Wecker ist in der Mitte des Wandbrettes angebracht; er kommt in Thätigkeit, wenn der Taster der andern Station niedergedrückt und dadurch das Zeichen zur Eröffnung der Korrespondenz gegeben wird. Der Signaltaster zum Geben dieses Zeichens befindet sich unterhalb des Weckers und

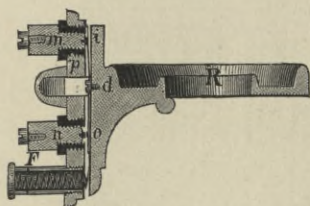


Fig. 127.

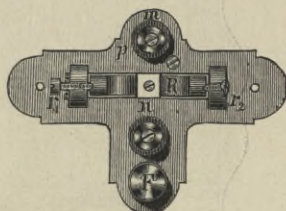


Fig. 128.

hat dieselbe innere Einrichtung, wie die auf Seite 12 beschriebene Läutetaste für Ruhe- und Arbeitsstrombetrieb.

Die beiden Telephone sind durch Leitungsschnüre, an deren Enden Einsteckkonuse angebracht sind, mit entsprechenden Verbindungsklemmen und dadurch mit den übrigen Apparateilen verbunden und stehen auf zwei gusseisernen Konsolen, wovon die eine, wie schon oben erwähnt, mit einer Vorrichtung versehen ist, durch welche der Wecker und die Telephone selbstthätig und abwechselnd in die Leitung geschaltet werden. Die Einrichtung dieser Konsolen ist aus den Figuren 127 und 128 ersichtlich.

Die ringförmige Platte *R*, auf welche das Telephon zu stehen kommt, ragt mit einer an ihr angebrachten Verlängerung in eine entsprechende Oeffnung der zweiten Platte *P* und wird durch die beiden Spitzenschrauben r^1 und r^2 , welche sich auf der Rückseite dieser Platte befinden, gehalten, und zwar so, dass sie sich um ein Weniges auf und ab bewegen lässt. Zwischen diesen beiden Teilen

ist an die bewegliche Konsolplatte R die flache Neusilberfeder d befestigt, welche mit den Platinkontakten i und o versehen ist. Diesen gegenüber sind in der feststehenden Platte P , durch Hartgummicylinder isoliert, die beiden Drahtklemmen m und n eingeschraubt, deren untere Teile ebenfalls mit Platin belegt sind. Die in der Federbüchse F eingeschlossene Spiralfeder drückt die Konsolplatte R fortwährend nach oben. Solange nun das Telephon auf dieser steht, neigt sie sich nach unten, so dass sich die Kontaktstücke n und o berühren, hebt man dagegen den Fernsprecher von der Konsole ab,

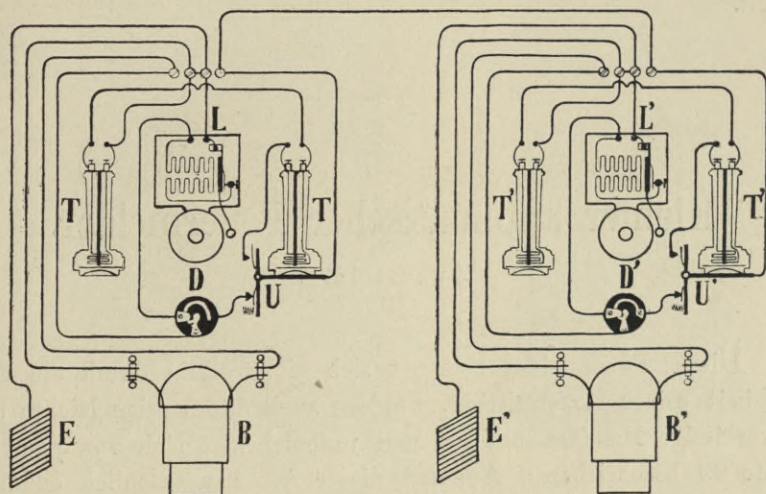


Fig. 129.

so wird die Platte R durch den Druck der Feder F nach oben gehoben, und zwischen i und m eine leitende Verbindung hergestellt, währenddem die erstgenannte Verbindung zwischen den Kontakten n und o aufgehoben wird. Die beiden Drahtklemmen m und n begrenzen hierbei gleichzeitig die Bewegung der Konsolplatte R . Aus dem in Figur 129 abgebildeten Stromleitungsschema ist nun leicht zu ersehen, dass in der Ruhelage, solange sich die Telephone auf ihren Konsolen befinden, die Wecker L und L' eingeschaltet sind. Drückt man nun auf den Taster D der einen Station, so entsendet die Batterie B , wie leicht zu verfolgen, einen Strom, der den Wecker L' der anderen Station in Thätigkeit setzt, worauf diese durch Nieder-

drücken des Tasters D' das Zeichen zurückgibt. Werden dann nach dem Geben dieser Rückantwort auf beiden Stationen die Telephone von den Konsolen U und U' entfernt, so schliessen sich deren Kontakte m und i (vergl. Fig. 127) und die vier Fernsprecher kommen in die Leitung, während alle übrigen Apparate ausgeschaltet sind, so dass der mündliche Verkehr erfolgen kann.

In dem Schema ersetzt die Erde die Stelle der Rückleitung. Man macht bei solchen Anlagen nur dann Gebrauch hievon, wenn die durch die Leitung verbundenen Räume weit voneinander entfernt sind. Ist dies nicht der Fall, so verbindet man die beiden diesbezüglichen Klemmen vorteilhafter durch einen zweiten Leitungsdraht.

Kleiner automatischer Feuermelder.

August 1878.

Dieser Feuermelder zeichnet sich nicht allein durch die Einfachheit seiner Konstruktion, sondern auch durch seine leichte und zuverlässige Handhabung aus und unterscheidet sich von dem auf Seite 99 beschriebenen Apparat dieser Art hauptsächlich dadurch, dass bei ihm das zeitweise Aufziehen seines Laufwerkes wegfällt, da durch ein einfaches Drehen seiner Kurbel die Triebfeder erst bei seiner Benützung entsprechend gespannt wird, worauf dasselbe beim Loslassen der Kurbel selbstthätig in Bewegung kommt.

Ein weiterer Vorteil des Apparates besteht ferner darin, dass sich durch ihn verschiedene Zeichen geben lassen, was von besonderem Wert ist, wenn beispielsweise über die Ausdehnung des Feuers Aufschluss gegeben werden soll, so dass es nicht notwendig wird, wie dies bei dem früher beschriebenen Apparat der Fall ist, den Morsetaster zu Hilfe nehmen zu müssen, dessen Handhabung ohnehin nur von einem Sachkundigen vorgenommen werden kann.

Die äussere Form des Apparates ist in Figur 130 abgebildet, während die Figur 131 seine innere Einrichtung erkennen lässt. Der

Apparat befindet sich in einem Holzkästchen, das durch eine Glasscheibe abgeschlossen ist und an der Wand befestigt wird. Sämtliche Teile sind auf der Rückseite einer gusseisernen Platte festgeschraubt; seine Kurbel ist in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles drehbar und bewirkt, dass, je nachdem sie auf die Inschriften „Klein-“, „Mittel-“ oder „Gross-Feuer“ gestellt wird, das im Innern des Kästchens angebrachte Kontaktwerk eine zwei-, drei- oder vier-

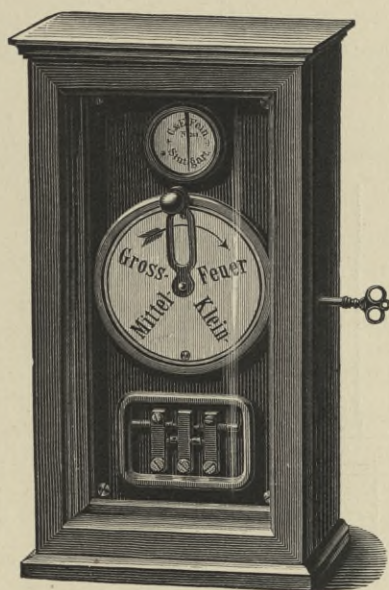


Fig. 130.

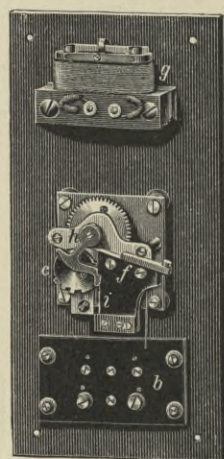


Fig. 131.

malige Umdrehung macht. Selbstverständlich können an Stelle jener Bezeichnungen auch andere Inschriften treten.

An dem oberen Teil des Apparates ist das Galvanoskop *g* angebracht, das einestheils zu erkennen gibt, ob die Linie frei ist, oder schon anderweitig benützt wird, andernteils zum Empfang des von der Zentralstation gegebenen „Verstanden-Zeichens“ dient. Es gleicht in seiner Einrichtung demjenigen, welches bei der Beschreibung meines grossen Feuermelders Seite 102 Erwähnung fand. Am unteren Teil der Platte befindet sich der Spitzenblitzableiter *b*, der aus drei Messing-schienen besteht, von welchen die beiden äusseren mit den Leitungen,

die mittlere mit der Erde verbunden wird. Alle drei Schienen sind mit Spitzenschrauben versehen, welche bis auf einen ganz geringen Abstand zu den gegenüber liegenden Schienen reichen, so dass eine atmosphärische Entladung auf kürzestem Wege zur Erde geführt wird.

In der Mitte der Apparatplatte befindet sich ferner das Laufwerk mit Kurbel, welches das Kontaktrrad in Bewegung setzt. An der Achse der Kurbel ist das eine Ende einer Triebfeder befestigt,

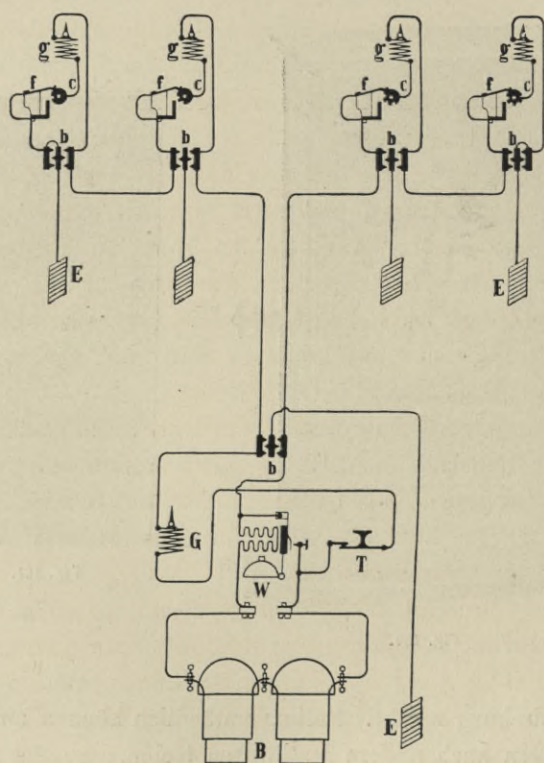


Fig. 132.

während das andere an einem feststehenden Federhause angebracht ist. Wird nun die Kurbel soweit gedreht, bis ein, zwei, drei oder vier Zähne eines Sperr-Rades, das mit der Kurbelachse fest verbunden ist, an dem dazu gehörigen Sperrkegel vorbeipassiert sind, so dreht beim Loslassen der Kurbel die dadurch gespannte Triebfeder die Achse in umgekehrter Richtung, wodurch das Laufwerk in Thätig-

keit kommt und das Kontaktrad c in Umdrehung versetzt wird. Das letztere enthält eine Anzahl Vorsprünge und Vertiefungen, welche der Reihe nach mit der Kontaktfeder f , die isoliert am Gestell angeschraubt ist, in und ausser Berührung kommen, und demzufolge den Stromkreis zwischen den genannten Teilen schliessen oder unterbrechen. Das Kontaktrad c macht dann mehr oder weniger Umdrehungen, je nach Anzahl der Sperrradzähne, welche bei Einstellung der Kurbel am Sperrkegel vorbeigeführt worden sind, und telegraphiert bei jeder Umdrehung das der Form seiner Peripherie entsprechende Zeichen, welches die Nummer der Feuermeldestation darstellt, nach der Zentralstation, so dass beim Einstellen der Kurbel auf die Inschrift „Klein Feuer“ dieses Zeichen zweimal, bei „Mittel Feuer“ dreimal und bei „Gross Feuer“ viermal hintereinander gegeben wird.

Die Drehbewegung der Achse wird noch durch Zwischenräder auf ein Steigrad übertragen und setzt eine als Regulator dienende Hemmung in pendelnde Bewegung. Der mit der Kurbelachse fest verbundene Hakenarm h , legt sich in dem Augenblicke, wo die Kurbel in ihre Ruhelage zurückkehrt, sperrend vor einen auf der Stirnfläche des Kontaktrades angebrachten Stift und verhütet dadurch eine zu starke Abspannung der Triebfeder.

Da der Apparat für den Betrieb mit Ruhestrom bestimmt ist, so darf in seiner Ruhelage die Leitung nicht unterbrochen werden; zu diesem Zweck kommt beim Stillstand des Räderwerks der Hakenarm h in Berührung mit der winkelförmigen Feder i , welche mit der Kontaktfeder f verbunden ist.

Die Figur 132 zeigt das Schema der Schaltungsweise, woraus zu ersehen ist, dass zur Verbindung der Stationen unter sich nur eine einfache Leitung nötig wird. Der Uebersichtlichkeit halber wurde in der Zeichnung für den Zentralstationsapparat an Stelle des Farbschreibers nur ein Weckerläutwerk (W) angenommen, wie dies für manche Fälle, besonders für kleinere Anlagen genügt. Derselbe enthält ausserdem noch das Galvanoskop G , den zum Geben des Verstanden-Zeichens dienenden Taster T , die Blitzplatte b und die zum Betrieb notwendige Batterie B , deren Grösse sich selbstverständlicherweise nach der Länge der Leitung und Anzahl der dazwischen geschalteten Feuermelder richtet. Wird daher auf einer der Meldestationen die Kurbel des Feuermelders gedreht, so wird zunächst der Ruhestrom unterbrochen, bei den darauf folgenden Umdrehungen des

Kontaktrades *c* sendet dann dieses je nach seiner Form Stromimpulse von verschiedener Länge und Zahl nach der Zentralstation, welche dessen Läutwerk dementsprechend in Thätigkeit setzen, oder im Fall ein Morseapparat eingeschaltet ist, das betreffende Stationszeichen in der erwähnten Weise niederschreiben.

Elektrischer Taktschläger.

September 1878.

In Konzertsälen und Theatern wird es bei Aufführung von grösseren Musikstücken hin und wieder notwendig, dass vom Pult des Kapellmeisters aus nach verschiedenen Stellen hinter der Bühne, an welchen Sänger oder Musiker aufgestellt sind, der richtige Moment des Einfallens und der jeweilige Takt des Musikstückes zu geben ist, da in solchen Fällen der Dirigent derselben den Kapellmeister nicht selbst beobachten kann. Der vorstehende Apparat, welcher auf elektrischem Wege in Thätigkeit gesetzt wird, ist zur Erfüllung dieser Forderung bestimmt. Er wird durch die linke Hand des Kapellmeisters, oder wenn diese zum Umwenden der Noten frei bleiben soll, mit dem Fusse dirigiert, wobei je nach Massgabe des Taktes Stromschliessungen und Unterbrechungen herbeigeführt werden, die dann, wie sich dies aus dem Nachfolgenden ergibt, den elektrischen Taktschläger auf jede beliebig weite Entfernung in eine isochrone Bewegung versetzen. Die Figur 133 stellt seine Einrichtung dar.

In die runde Metallplatte *P* sind die beiden Polenden *E* und *E'* eines Elektromagnetes eingeschraubt, welcher sich auf ihrer hinteren, in der Zeichnung nicht sichtbaren Seite befindet. Vor denselben bewegt sich zwischen zwei Spitzenschrauben leicht drehbar ein Eisenanker, der durch ein Gegengewicht im Zustand der Ruhe fortwährend nach der rechten Seite gezogen wird, so dass sich die Scheibe *S*, welche durch einen langen federnden Stiel mit dem Anker verbunden ist, ebenfalls dieser Seite zuneigt, und ihren Anschlag, in der

aus der Figur ersichtlichen Weise, durch eine Platte erhält, welche an den oberen Teil des Apparates befestigt ist. Die Bewegungen des Ankers werden durch zwei verstellbare Anschlagschrauben begrenzt. Beim Niederdrücken des Tasters am Pulte des Kapellmeisters, das heisst beim Schliessen des Stromes, wird, wie leicht ersichtlich, der Anker von den beiden Elektromagnetpolen E und E' angezogen, wodurch die Scheibe S an die gegenüberstehende Platte anschlägt. Wird hierauf der Tasterknopf gelassen und dadurch der Strom unterbrochen, so legt sich auch der Anker durch die Wirkung seines Gegengewichtes wieder auf die andere Seite, und die Scheibe S schlägt an die rechts liegende Platte an.

Durch Niederdrücken und Loslassen des Tasterknopfes wird also die Scheibe S hin und her bewegt, wodurch der Takt gegeben wird, und zwar nicht nur durch die sichtbare Pendelbewegung der Scheibe S , sondern auch durch das hörbare Anschlagen derselben an die beiden einander gegenüber stehenden Platten. Die letzteren sind aus einem harten Holz hergestellt, wodurch der Ton beim Anschlagen der Scheibe gedämpft, aber dennoch leicht vernehmbar ist. Die Scheibe S besteht aus Hartgummi, dessen schwarze Farbe sich von dem weissen Hintergrunde des Apparates deutlich abhebt, so dass ihre Pendelbewegung auch auf grössere Entfernungen noch leicht wahrgenommen werden kann.

Der Taktschläger befindet sich in einem Schutzkasten unter Glas, welcher sich von seinem unteren Rahmen leicht abheben und in denselben ohne alles Weitere wieder gebrauchsfähig einsetzen lässt. Hierbei vermitteln zwei Kontaktfedern die leitende Verbindung zwischen den an dem Rahmen befestigten zwei Klemmen K und K' und den Elektromagnetwindungen des Apparates.

Durch diese Anordnung lässt sich erreichen, dass an beliebig

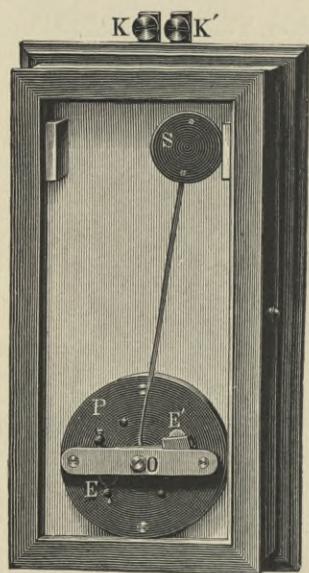


Fig. 133.

viel Stellen der Bühne derartige Rahmen angebracht werden können, und für gewöhnlich nur ein einziger Taktschläger notwendig wird, welcher dann an demjenigen Orte, wo er gerade Verwendung finden soll, eingesetzt wird. Vorkommenden Falles lassen sich übrigens auch mehrere Taktschläger anbringen, die dann gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden können.

Zur Herstellung der Leitung dienen zwei parallellaufende Leitungsdrähte, welche an die Klemmen *K* und *K'* sämtlicher Apparaten führen, von denen der eine mit der Batterie, der andere mit dem Taster des Kapellmeisters in Verbindung steht.

Morseapparate für Feuertelegraphen-Anlagen.

September 1878.

Den örtlichen Verhältnissen entsprechend, die bei Polizeistationen, Turmwachen etc. oft sehr beschränkt sind, habe ich den Morseapparaten, welche bei Errichtung von Feuertelegraphen-Anlagen für solche Stationen notwendig werden, eine Anordnung gegeben, dass ihre Aufstellung möglichst wenig Raum beansprucht. Sie befinden sich zu diesem Zwecke in zusammengedrückter Form innerhalb eines kleinen verschliessbaren Schrankes, der durch eine gusseiserne Platte in zwei Abteilungen geteilt wird, wovon die äussere nach Oeffnen einer Doppelthüre zugänglich ist und die zum Telegraphieren unmittelbar notwendigen Teile enthält, während sich die anderen Vorrichtungen auf der Rückseite der Platte und dadurch vollständig abgeschlossen in der zweiten Abteilung des Schrankes befinden, so dass sie gegen Staub und Schmutz in jeder Weise geschützt sind, und die zur Regulierung des Apparates dienenden Teile durch Unberufene nicht verstellt werden können, was bei derartigen Einrichtungen unbedingt notwendig ist, weil von seiten des bedienenden Personals ein etwaiges Nachregulieren der Apparate nicht verlangt werden kann.

Da dasselbe auch keine fortwährende Uebung im Telegraphieren

Morsestationen, so dass auch beim Geben und Empfangen der Anrufsignale kein Irrtum vorkommen kann.

Werden zur gegenseitigen Korrespondenz solche Morseapparate zwischen die automatischen Feuermelder als sogenannte Sprechstationen in die Leitung geschaltet, so ist es notwendig, dass sie von der Zentralstation aus ohne alles Weitere angerufen werden können; dagegen dürfen ihre Wecker nicht in Thätigkeit kommen, wenn eine Meldung nach der Zentralstation von irgend einem andern in derselben Linie liegenden Apparat gemacht wird. Um dies zu erreichen, verwende ich zur Korrespondenz Batterieströme, zum Anruf dagegen, resp. zum Betrieb der Wecker, Wechselströme, die durch einen auf der Zentralstation angebrachten Magnetinduktor erzeugt werden, dessen Konstruktion schon auf Seite 132 und den folgenden in eingehender Weise beschrieben wurde. In den Figuren 134 und 135 ist ein solcher Sprechstationsapparat in seiner Vorderansicht und im Durchschnitt abgebildet.

Er besteht aus dem Farbschreiber *F* mit der dazu gehörigen Papierrolle *R*, dem Taster *T*, dem Galvanoskop *G*, dem Wecker *W*, dem selbstthätigen Umschalter *U* und der Blitzplatte *B*. Alle diese Apparate sind, wie schon erwähnt, auf der Rückseite der gusseisernen Platte *PP* angebracht, die sich von oben in zwei Nuten des hölzernen Schrankes einschieben lässt, welcher letzterer nur 50 ctm. lang, 40 ctm. breit und 30 ctm. tief ist. Zur Bequemlichkeit befindet sich neben der zur Aufnahme der Papierrolle bestimmten Schublade *S* noch eine zweite *L*, in welcher Schreibmaterialien aufbewahrt werden können, und es lässt sich unterhalb dieser beiden Schubladen noch die hölzerne Platte *H* herausziehen, welche dann als Unterlage zum Schreiben benützt werden kann.

Der Farbschreiber *F* ist in der Mitte der Apparatplatte angebracht, seine Federtrommel *t*, welche das Laufwerk in Bewegung setzt, befindet sich auf der Aussenseite derselben, so dass sie, wenn es je notwendig werden sollte, jeden Augenblick entfernt und durch eine andere ersetzt werden kann, ohne dass das Räderwerk des Apparates auseinander genommen werden muss. Durch den Griff *g* wird die Feder aufgezo- gen, wobei ein Kontrollrädchen ein zu starkes Anspannen resp. Abreißen derselben verhindert. Der Apparat lässt sich nach erfolgtem Anruf durch Zurückschieben des Hebels *h* in Gang setzen, wodurch die Bremsvorrichtung des Windfanges gelüftet

und die Zugwalze *Z* samt dem Schreibbrädchen *r* in Umdrehung versetzt wird. Die Elektromagnete *EE* lassen sich vermittle der Schraube *i* dem Anker *a* der Stromstärke entsprechend nähern oder entfernen und sind mit den Klemmen *v* versehen, durch welche ihre Drahtwindungen mit dem Taster und der Blitzplatte in Verbindung stehen. Die Schrauben *m* und *n*, welche sich in dem Winkel *W* verstellen lassen, begrenzen die Hubhöhe des Ankerhebels. Dieser wird durch eine, in der Federbüchse *s* eingeschlossene Spiralfeder, die sich mit Hilfe einer Schraubenmutter der Stromstärke entsprechend regulieren lässt, von den Kernen des Elektromagnetes entfernt gehalten. Der Ankerhebel mit seiner Verlängerung, welcher das Schreibbrädchen *r* auf und ab bewegt, ist im Innern des Laufwerkes angebracht, und dreht sich ein Teil desselben zur Aufnahme der Farbe in dem Farbkasten *f*, der zum bequemen Einfüllen durch Oeffnen oder Schliessen einer Flügelschraube leicht entfernt und wieder eingesetzt werden kann. Die Papierrolle, welche den Papiervorrat enthält, befindet sich, wie schon gesagt, in der unterhalb des Apparates angebrachten Schublade *S*. Das sich abrollende Papierband tritt durch einen Spalt aus der Bodenplatte, nimmt seinen

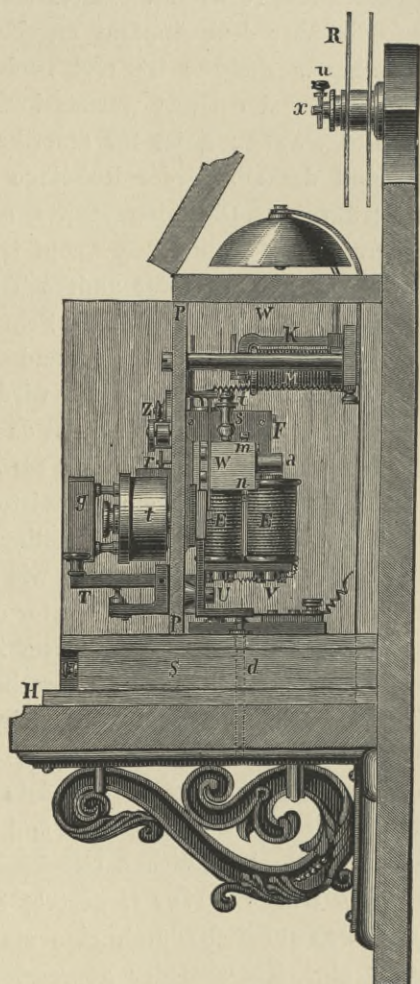


Fig. 135.

wieder eingesetzt werden kann. Die Papierrolle, welche den Papiervorrat enthält, befindet sich, wie schon gesagt, in der unterhalb des Apparates angebrachten Schublade *S*. Das sich abrollende Papierband tritt durch einen Spalt aus der Bodenplatte, nimmt seinen

Weg über eine Führungsrolle zwischen dem Schreibrädchen r und dem gegenüberliegenden Friktionsstifte nach den Zugwalzen z und zuletzt über das Tischchen b . Die obere dieser Walzen ist mit einer Nute versehen, damit sich die Schrift beim Durchgang des Papiers nicht verwischt. Zur Aufnahme des beschriebenen Papiers dient die über dem Apparat angebrachte Papierrolle R , welche um die Achse x drehbar ist und nach Herausnahme des Stiftes u abgenommen und entleert werden kann.

Der Taster T ist für amerikanischen Ruhestrom eingerichtet, und sind deshalb in der Ruhelage seine beiden vorderen Kontakte in Berührung. Die eine Hälfte seines Hebels, welche den zum Telegraphieren bestimmten Knopf trägt, befindet sich ausserhalb der Platte PP , während der andere Teil des Hebels mit der zur Regulierung der Hubhöhe dienenden Schraube hinter der Platte im Innern des Schrankes angebracht ist und deshalb ein Verstellen derselben von aussen zur Unmöglichkeit wird.

Das Galvanoskop G giebt das Vorhandensein und die Richtung des in der Leitung befindlichen Stromes an, und es bewegt sich sein Zeiger vor einem, mit einer Kreisteilung versehenen Zifferblatt, wodurch es auch zur annähernden Bestimmung der Stromstärke dienen kann.

Der Wecker W kommt, wie schon gesagt, nur durch Wechselströme, welche durch den Induktor der Zentralstation erzeugt werden, in Thätigkeit. Er ist zu diesem Zweck mit dem leicht drehbaren magnetischen Stahllanker K versehen, der sich zwischen den beiden Polen des Elektromagnetes M befindet. Diese werden beim Betrieb durch die Wechselströme in rascher Aufeinanderfolge abwechselnd nord- und südmagnetisch, so dass der Anker und der damit verbundene Hammer schnell hin und her bewegt wird und die auf beiden Seiten befindlichen Glockenschalen anschlägt.

Der Umschalter U besteht aus einem drehbaren Winkelhebel, der für gewöhnlich durch eine starke Spiralfeder und den Stift d gegen eine Kontaktfeder gepresst wird, welche mit dem Elektromagnet M des Weckers in leitender Verbindung steht. Er ist durch einen starken Eisendraht mit einem, unterhalb des Apparates angebrachten Trittbrett, das auf der Zeichnung nicht sichtbar ist, in der Weise verbunden, dass der durch den Fuss ausgeübte Druck den Winkelhebel an eine zweite Kontaktfeder legt, welche mit dem Elektromagnet des Farbschreibers in Verbindung steht, so dass

in dieser Stellung der Morseapparat ein-, der Wecker aber ausgeschaltet ist. Beim Entfernen des Fusses vom Trittbrett kommt dann der Wecker wieder selbstthätig in die Linie. Mit Hilfe dieser Anordnung kann es nicht vorkommen, dass durch die Vergesslichkeit des Beamten die Umschaltung der genannten Apparate unterbleibt.

Der Blitzableiter *B* besteht aus drei mit Spitzenschrauben versehenen Messingschienen, welche auf einer Hartgummiplatte befestigt sind, von welchen die beiden äusseren, da der Apparat für eine Zwischenstation bestimmt ist, mit den Leitungen, die mittlere dagegen mit der Erde verbunden ist. Die Verbindung dieser Schienen mit den Leitungen wird durch drei Federn hergestellt, die, auf dem Boden des Schrankes befestigt, sich an dieselben anlegen und zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte mit Klemmschrauben versehen sind. Beim Herausnehmen der Platte *PP* kommen durch Vermittlung eines Kontaktwinkels die beiden äusseren Federn selbstthätig in leitende Verbindung, so dass beim Entfernen des Apparates keine Unterbrechung der Linie eintritt.

Aus dem Gesagten folgt, dass sich für gewöhnlich nur das Galvanometer und der Wecker des Apparates in der Leitung befinden, welch letzterer in Thätigkeit kommt, sobald die Station eine Meldung empfangen soll. Für diesen Fall wird dann durch Niedertreten des Trittbrettes der Farbschreiber eingeschaltet, was auch geschehen muss, wenn die Sprechstation eine Depesche nach der Zentralstation abzugeben hat.

Soll dagegen ein Morseapparat für die Zentralstation einer Feuertelegraphen-Anlage Verwendung finden, so muss sein Farbschreiber mit einer Selbstauslösung versehen werden, deren Zweck und Konstruktion auf Seite 158 in umfassender Weise beschrieben wurde, und ist an Stelle des Induktionsweckers ein Läutwerk mit Batteriestrombetrieb anzubringen, das bei jedem Einlauf einer Depesche in Thätigkeit kommt. Die Einrichtung eines solchen Apparates ergibt sich aus dem Stromlaufschema Figur 136, bei welchem die einzelnen Teile mit denselben Buchstaben wie in den vorhergehenden Figuren bezeichnet sind. Des besseren Verständnisses wegen ist hiebei der Apparat in Verbindung mit den Batterien und mit zwei automatischen Feuermeldern dargestellt.

Der Wecker *W*, dessen Stromkreis durch das Abfallen des Morseankers geschlossen wird, ist mit einer Fortschellvorrichtung *h*

versehen, welche ihn durch Schluss eines zweiten Stromkreises so lange in Thätigkeit setzt, bis ihn der Beamte am Apparate selbst abstellt. Hiedurch wird erreicht, dass auch die, während der Ab-

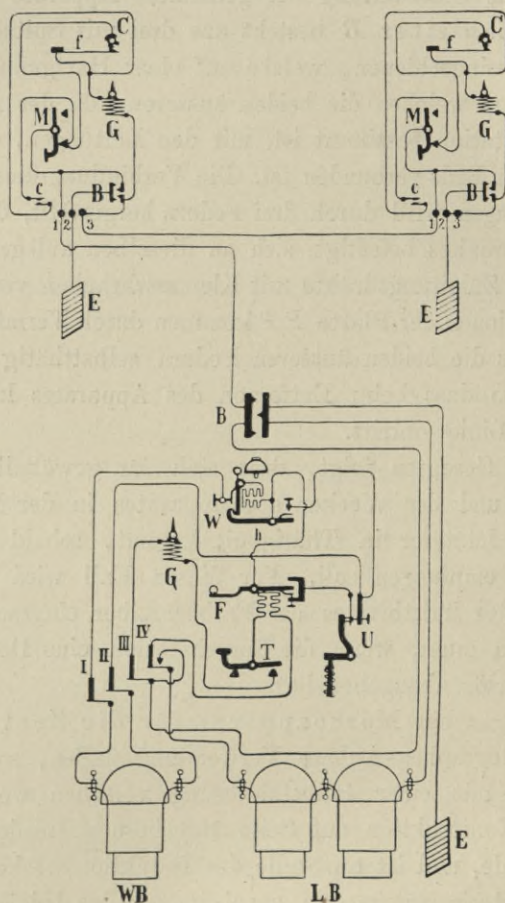


Fig. 136.

wesenheit des Beamten einlaufenden Depeschen in keinem Fall übersehen werden können.

Der Umschalter *U* des Morseapparates steht in derselben Weise, wie bei dem oben beschriebenen Sprechstationsapparat, mit einem Trittbrett in Verbindung, durch dessen Niedertreten der Stromkreis des Weckers unterbrochen wird, so dass beim Abgeben und Em-

pfangen von Depeschen, das heisst, so lange sich der Beamte am Apparat befindet, das Lätwerk ausgeschaltet werden kann.

Da die Sicherheit jeder Telegraphen-Anlage in erster Linie von der Zuverlässigkeit der Batterie abhängt, so ist es von besonderem Wert, die Elemente auf der Zentralstation anzubringen, da von dieser Stelle aus ihre Beaufsichtigung und Unterhaltung am einfachsten und sichersten geschehen kann.

In dem Stromschema stellen die mit LB bezeichneten Elemente die Linienbatterie dar, während das zum Betrieb des Weckers dienende Element mit WB bezeichnet ist. Die Verbindung und die weitere Anordnung des Zentralstations-Apparates und seiner einzelnen Teile ergibt sich aus dem Gesagten und der Figur von selbst, so dass dies wohl keiner näheren Besprechung mehr bedarf.

Fernsprech-Apparate der Stuttgarter Feuertelegraphen-Anlage.

März 1879.

Bei Errichtung der Feuertelegraphen-Anlage in Stuttgart entschied man sich nach eingehenden Prüfungen zur Verwendung des im Nachfolgenden beschriebenen Fernsprech-Apparates, um die Wohnungen der höheren Chargen der freiwilligen Feuerwehr mit der Zentralstation, beziehungsweise mit den Sprechstationen der genannten Anlage zu verbinden, besonders da derselbe andern Einrichtungen gegenüber den Vorteil bietet, dass den Feuermeldungen gleichzeitig eine möglichst genaue Angabe über den Ort und die Grösse des ausgebrochenen Brandes beigefügt werden kann und seine Handhabung keinerlei Schwierigkeiten verursacht.

Er ist in der umstehenden Figur 137 abgebildet. In dem verschliessbaren Schranke M befinden sich: die beiden Doppeltelephone D^1 und D^2 , welche auf den an der Rückwand des Schran-

kes befestigten Konsolen C^1 und C^2 stehen, das Galvanoskop G und der kleine Morsetaster T . Der mit einer Selbstunterbrechung versehene Wecker S ist, um leichter vernommen werden zu können, ausserhalb, und zwar auf der oberen Seite des Schrankes angebracht und wird mit Arbeitsstrom betrieben, zu welchem Zweck jedem Apparat drei bis vier Meidinger-Ballon-Elemente beigegeben sind.

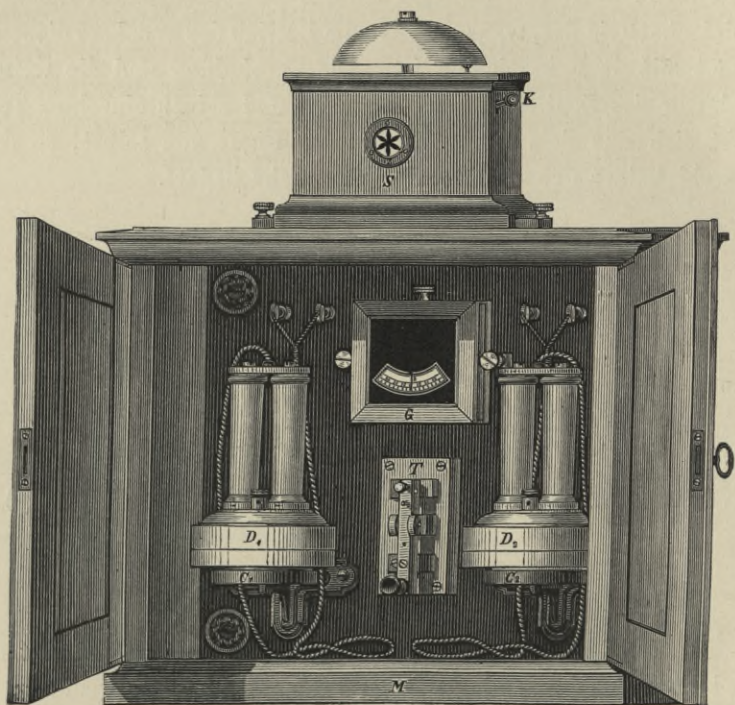


Fig. 137.

Er kommt in Thätigkeit, wenn zur Eröffnung der Korrespondenz der Taster der andern Station niedergedrückt wird; gleichzeitig fällt bei der ersten Bewegung des Glockenhammers eine Zeichenscheibe vor, welche so lange sichtbar bleibt, bis sie der Angerufene durch Niederdrücken des Knopfes K wieder zurücklegt. Diese Einrichtung bezweckt, dass das Signal auch bei der Abwesenheit der gerufenen Person nicht verloren gehen, sondern bei deren Rückkehr beobachtet werden kann. Bei einigen Fernsprechapparaten wurde den örtlichen Verhältnissen entsprechend noch die weitere Anordnung getroffen, dass

die ausgelöste Zeichenscheibe einen Kontakt schliesst und dadurch ein zweites Läutwerk, das sich in einem andern Raum befindet, so lange in Thätigkeit setzt, bis die Zeichenscheibe am Apparat wieder zurückgelegt wird. Zum Betrieb dieser Einrichtung kann die oben erwähnte Batterie gleichzeitig benützt werden.

Der zum Geben des Anrufes bestimmte kleine Morsetaster T ist in bekannter Weise mit den übrigen Apparateilen verbunden, ebenso das Galvanoskop G , durch dessen Ausschlag jedesmal angezeigt wird, dass sich die Leitung in Ordnung befindet.

Die beiden Doppeltelephone D^1 und D^2 , deren innere Einrichtung schon auf Seite 138 beschrieben wurde, sind durch Leitungsschnüre, die an ihren Enden zum bequemen Anbringen und Entfernen mit konischen Metallstöpseln versehen sind, mit den entsprechenden Apparateilen verbunden. Beim Gebrauch werden beide Telephone gleichzeitig benützt, so dass das eine derselben immer am Ohr bleiben kann, und nur das andere zum Geben der Antwort dient; hiedurch wird dem gleichzeitigen Sprechen beider Stationen und den hieraus entspringenden Störungen vorgebeugt. Sie stehen, wie schon oben erwähnt, auf den beiden Konsolen C^1 und C^2 , wovon die letztere mit einer automatischen Umschaltvorrichtung versehen ist, welche beim Sprechen das Telephon, nach Beendigung desselben aber das Läutwerk wieder selbstthätig in die Leitung schaltet, wodurch alle aus unrichtiger Stellung des Umschalters entspringenden Störungen vermieden sind. Ihre Konstruktion ist ganz dieselbe, wie sie schon auf Seite 164 eingehend besprochen wurde.

Für solche Stationen, von welchen nach zwei verschiedenen Richtungen korrespondiert werden soll, wurden Doppelapparate derselben Konstruktion verwendet, wodurch alle Umschaltvorrichtungen, die durch Vergesslichkeit des Beamten in unrichtiger Stellung bleiben könnten, in Wegfall kommen.

Automatischer Feuermelde-Apparat zum Geben verschiedener Zeichen.

Juli 1879.

Beim Ingangsetzen des auf Seite 99 beschriebenen Feuermelders wird seine Stationsnummer nach der Zentralstation telegraphiert, so dass diese über den Ort des Brandes einigermassen orientiert ist. Zum Geben weiterer Zeichen, um beispielsweise auch über die Grösse des Feuers Mitteilungen machen zu können, ist dem Apparate ein Morsetaster beigelegt, der aber nur von Sachverständigen benützt werden kann, da bei einer unsicheren oder gar unrichtigen Handhabung dieser Vorrichtung die Bedeutung der Zeichen so entstellt werden kann, dass sie ihren Zweck vollständig verfehlen, ja selbst zu folgeschweren Irrtümern Veranlassung geben können.

Aus diesem Grunde ist es von besonderem Werte, mit Hilfe des Feuermelders verschiedene Zeichen, und wenn es auch nur wenige sind, automatisch und dadurch mit absoluter Sicherheit nach der Zentralstation geben zu können, die sich in erster Linie auf die Ausdehnung des Feuers beziehen sollen, damit der Beamte derselben in den Stand gesetzt ist, sofort geeignete Massregeln zu ergreifen. Die im Nachfolgenden beschriebene Vorrichtung erfüllt diesen Zweck vollständig und lässt sich, was noch ein weiterer Vorteil ist, leicht und ohne grosse Aenderungen an schon vorhandenen Apparaten der oben genannten Konstruktion anbringen.

In Figur 138 ist ein solcher Feuermelder in Verbindung mit dieser Vorrichtung abgebildet. An Stelle des einfachen Kontakt-rades und der zugehörigen Kontaktfeder sind auf der Achse desselben vier übereinanderliegende Kontaktscheiben angebracht, welche unter sich metallisch verbunden sind. Diesen gegenüber befindet sich eine ebenso grosse Anzahl Kontaktfedern, welche isoliert von einander auf einem gemeinschaftlichen Hartgummistück befestigt sind, so dass beim Ingangsetzen des Apparates die Vorsprünge der Kontaktfedern an ihnen vorbeischieben.

Die unterste Kontaktscheibe hat eine Form, welche der Nummer des Melders entspricht, während von den drei andern Scheiben jede nur eine Erhöhung von geringer Länge hat, wie dies zur Hervorbringung eines Punktes notwendig ist. Diese Vorsprünge der einzelnen Scheiben sind so gegeneinander versetzt, dass beim Ingangsetzen des Apparates hinter dem Stationszeichen noch einzelne

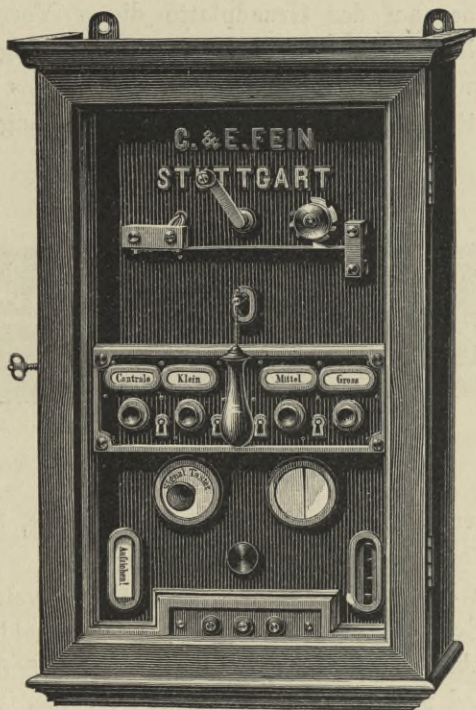


Fig. 138.

Punkte erscheinen, deren Anzahl, wie aus dem Nachfolgenden leicht ersichtlich wird, von dem Ein- oder Ausschalten der Kontaktfedern abhängt. Hiedurch ist man in den Stand gesetzt, entweder das Stationszeichen allein oder mit Hinzufügung von ein, zwei oder drei Punkten zu geben, so dass die Möglichkeit vorhanden ist, mit dem Apparat vier verschiedene Zeichen hervorbringen zu können.

Die Ein- und Ausschaltung der vier Kontaktfedern wird durch die in der Mitte des Feuermelders angebrachte Unterbrechungsvor-

richtung in einfacher und übersichtlicher Weise erreicht. Dieselbe ist in der Figur 139 im Durchschnitt und in Figur 140 von der Rückseite aus gesehen abgebildet und zwar getrennt vom eigentlichen Feuermelder. Die auf einer Hartgummischiene aufgeschraubten Flachfedern r , r^I , r^{II} und r^{III} legen sich mit entsprechendem Druck auf die in derselben Weise isolierten Kontaktschrauben u , u^I , u^{II} und u^{III} und stellen dadurch eine leitende Verbindung zwischen beiden Teilen her. Durch Eindrücken des Knopfes D , der seine Führung in einer auf der Grundplatte dieser Vorrichtung aufgeschraubten Schiene hat, wird diese Verbindung aufgehoben, wobei sich der gekrümmte Hebel h zwischen den Bund des Knopfes D und die Apparatplatte legt und dadurch seinen Rückgang verhindert, so

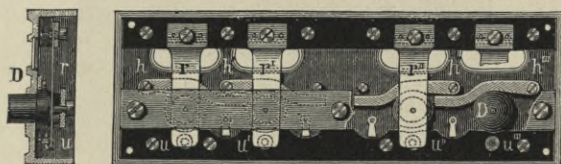


Fig. 139 und 140.

dass diese Unterbrechung so lange bestehen bleibt, bis der Hebel h in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht wird.

Zu diesem Zweck lässt sich ein Schlüssel, welcher unter Umständen auch gleichzeitig zum Oeffnen des Feuermeldekastens dienen kann, in das neben dem niedergedrückten Knopf befindliche Schlüsselloch stecken und umdrehen, wobei sein Bart den Hebel h wieder zurücklegt und der Knopf D durch den Druck der Flachfeder r in seine ursprüngliche Lage zurückspringt, so dass dieselbe wieder mit ihrer Kontaktschraube in Berührung kommt. Dies geschieht jedesmal beim Nachsehen der Apparate nach einer Feuermeldung durch den kontrollierenden Beamten und kann von keiner andern Seite ohne entsprechenden Schlüssel vorgenommen werden, so dass sich ein etwaiger Missbrauch bei Benützung des Apparates sofort entdecken und feststellen lässt.

Aus dem in Figur 141 abgebildeten Stromlaufschema des Apparates lässt sich seine Wirkungsweise noch besser verstehen.

Die bei der Klemme 1 eintretende Leitung führt zuerst zum Hebel des Morsetasters M , von da über dessen Ruhekontakt, welcher mit der Platte leitend verbunden ist und dadurch auch mit der Achse und den Kontakträdern in Verbindung steht. Durch die an dem untersten Kontaktrad anliegende Feder f geht die Leitung zunächst über den Kontakt u , Galvanometer G , Blitzplatte B , zu der Klemme 3, deren Leitung mit dem nächstliegenden Feuermelder verbunden ist. Von den untereinander isolierten Kontaktfedern f, f', f'' und f''' führen einzelne Verbindungsdrähte zu den korrespondierenden Unterbrechungs-Kontakten u, u', u'' u. s. w., welche letztere noch durch Drähte unter sich verbunden sind, wie dies in der Zeichnung angedeutet ist.

Beim Niederdrücken des Knopfes u wird daher jede Verbindung mit den andern Kontaktfedern unterbrochen, so dass dann beim Auslösen des Laufwerkes nur die unterste Kontaktscheibe in den Stromkreis geschaltet ist und das auf ihrem Umfang befindliche Stationszeichen (im vorliegenden Fall . — —) auf der Zentralstation erscheint. Wird dagegen der zweite Knopf u' eingedrückt, so bleibt dann die Kontaktfeder f' im Stromkreis und das Stationszeichen erhält einen weiteren Punkt. Beim Niederdrücken des dritten Knopfes u'' bleibt ausserdem noch die Feder f'' in Thätigkeit, so dass jetzt hinter dem Stationszeichen zwei Punkte erscheinen. Beim Niederdrücken des vierten Knopfes u''' endlich kommen alle Federn in Funktion, wodurch dem Stationszeichen noch drei Punkte beigelegt werden.

Es lassen sich demnach mit dem beschriebenen Apparat die folgenden vier Signale ausdrücken, die aber selbstverständlicher-

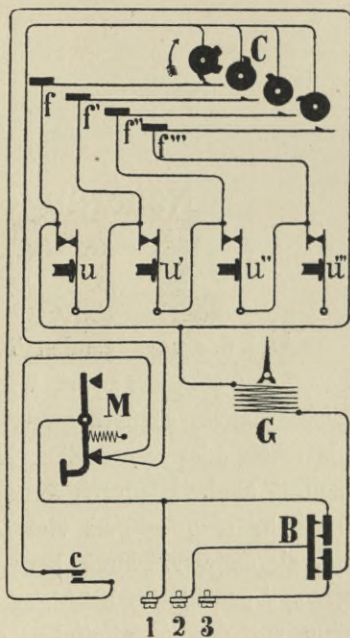


Fig. 141.

weise in Beziehung auf Begriff und Zeichen beliebig geändert werden können:

. — —	Kontrolle
. — — .	Klein-Feuer
. — — . .	Mittel-Feuer
. — — . . .	Gross-Feuer

und sind diese Inschriften über jedem Knopf angebracht, so dass Missverständnisse beim Gebrauch des Apparates ausgeschlossen sind.

Neuerungen an Telephonen.

November 1879.

Bei der vorliegenden Telephonkonstruktion bestehen die Eisenkerne der Magnete nicht, wie seither allgemein üblich, aus massiven Eisenstücken, sondern aus einer grösseren Anzahl ganz dünner Eisenplättchen oder feiner Eisendrähte, welche von einander magnetisch isoliert sind. Hiedurch ändert sich bei den Schwingungen der Membran ihr Magnetismus viel leichter und schneller, so dass sich ihre induzierende Wirkung bedeutend erhöht und die dadurch übertragenen Sprachlaute kräftiger werden. Auch ist die Form der Kerne eine von der gewöhnlichen ganz abweichende, da sie kreissegmentförmig gestaltet sind, wodurch eine gleichmässige zentrale Anziehung der Membran erreicht wird, was, wie leicht einzusehen, auch für die Reinheit der Tonübertragung von grossem Einfluss ist.

Ferner sind die segmentförmigen Armaturen mit halbkreisförmigen Spulen versehen, welche Form es gestattet, den gegebenen Raum vollständig auszunützen und einen möglichst langen Draht zur Herstellung der Spirale zu verwenden, so dass durch diese Anordnung auch eine grosse Tragweite des Telephons mit Ueberwindung eines hohen Leitungswiderstandes ermöglicht wird.

Diese Apparate machen deshalb für viele Fälle die Verwendung besonderer Anruf- oder Signalvorrichtungen überflüssig und es ge-

nügt der Ton einer kleinen Zungenpfeife, welche schon bei Besprechung meines Doppeltelephons auf Seite 140 Erwähnung fand, um auf der korrespondierenden Station ohne alles weitere ein leicht vernehmbares Signal zu erzeugen.

In den nachfolgenden Figuren ist das Telephon in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse abgebildet und zeigt Figur 142 die äussere Ansicht, Figur 143 seine innere Einrichtung nach abgeschraubtem Mundstück und Entfernung der Membran, und Figur 144 den Durchschnitt des Telephons.

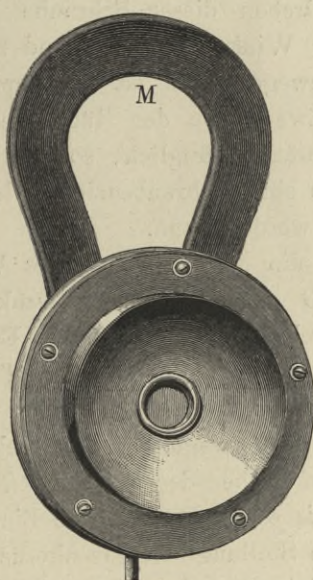


Fig. 142.

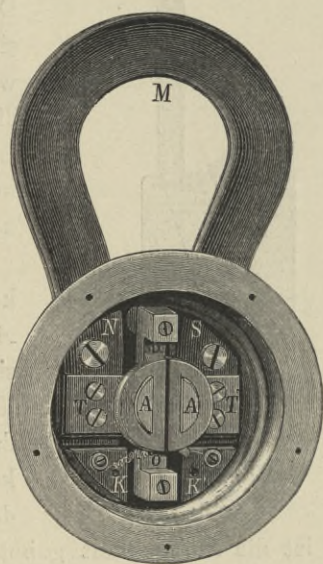


Fig. 143.

Der Stahlmagnet *M*, dessen Pole *N* und *S* mit den Armaturen *T* und *T'* versehen sind, ist hufeisenförmig gebogen und steht seine gekrümmte Hälfte aus dem kreisrunden Metallgehäuse des Telephons hervor, so dass er als bequeme Handhabe und zum etwaigen Aufhängen des Apparates dient; ausserdem lässt sich durch diese Anordnung ein möglichst grosser Magnet verwenden, welcher mit bedeutender Stärke wirkt, was natürlich von besonders günstigem Einflusse auf die gute Funktion des Apparates ist. Die Eisenkerne *A A* haben, wie schon erwähnt, die Form von Kreissegmenten, deren Mittelpunkt mit dem

der Membran zusammenfällt. Sie bestehen aus einer Anzahl dünner, nebeneinander geschichteter Eisenplättchen oder feiner Eisendrähte, welche von halbkreisförmigen Elektromagnet-Spulen umgeben sind, und durch eine besondere Vorrichtung in die richtige Stellung zur Membran gebracht werden können. Dieselbe befindet sich im Inneren

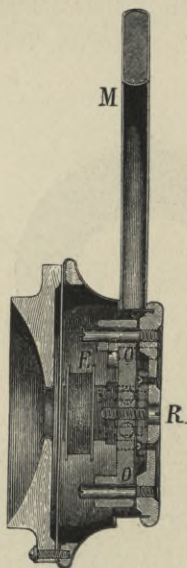


Fig. 144.

des Gehäuses zwischen den beiden Magnetschenkeln, und besteht aus dem Doppelwinkel OO , welcher seine Führung durch zwei Stifte erhält und durch die Schraube R festgehalten wird. Durch Drehen dieser Schraube lässt sich der Winkel OO vor- und rückwärts bewegen, und ist ihr Kopf zu diesem Zweck von der Rückseite des Instrumentes zugänglich, so dass dies mit Hilfe eines Schraubenziehers leicht bewirkt werden kann.

An die beiden Seiten des Winkels OO sind die zwei Eisenkerne AA geschraubt, deren untere Enden sich fest gegen die Armaturen T und T' des Magnets anlegen, ohne aber dadurch der Bewegung des Doppelwinkels beim Drehen der Schraube R hinderlich zu sein. Durch diese Einrichtung

ist die Möglichkeit geboten, die Stellung der Eisenkerne zur Membran von aussen leicht zu korrigieren, ohne dass die Lage des Magnets geändert wird. Die Drahtenden der Elektromagnet-Spulen stehen mit den beiden Klemmen K und K' in Verbindung, welche zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte dienen.

Automatischer Feuermelder mit elektrischer Auslösung.

Dezember 1879.

Bei grösseren Gebäuden oder Gebäudekomplexen, wie z. B. ausgedehnten Fabrik-Anlagen, Kasernen, Theatern etc., welche in ein Feuertelegraphen-Netz eingereiht werden sollen, wird die Aufstellung einer entsprechend grossen Anzahl Feuermelder notwendig, wenn die Einrichtung ihrem Zweck entsprechen soll, der ja darin besteht, die Meldung eines ausbrechenden Brandes so rasch als möglich nach der Feuertelegraphen-Zentralstation zu geben, damit nicht bei der Aufsuchung des nächstliegenden Feuermelders zu viel Zeit verloren geht.

Je grösser deshalb die Anzahl der Meldestellen genommen wird und je gleichmässiger die letzteren in den Gebäuden verteilt sind, desto mehr entspricht die Einrichtung den genannten Anforderungen.

Das Anbringen einer grösseren Zahl automatischer Feuermelder, welche direkt mit der Zentralstation in Verbindung stehen, erfordert aber einen entsprechend grossen Kostenaufwand, ganz abgesehen davon, dass dadurch die Betriebssicherheit der ganzen Feuertelegraphen-Anlage insofern gefährdet wird, als Fälle eintreten können, bei welchen das Leitungsnetz durch Räume geführt werden muss, die eine regelmässige Beaufsichtigung unmöglich oder doch umständlich machen, und in welchen absichtliche oder unabsichtliche Beschädigungen leicht vorkommen können.

Diese Umstände gaben mir Veranlassung, an dem automatischen Feuermelder, wie er auf Seite 99 und den folgenden beschrieben wurde, eine elektrische Auslösevorrichtung anzubringen, so dass sich dieser Apparat nicht allein auf mechanischem Wege • mittels seines Handgriffs in Thätigkeit setzen lässt, sondern auch von einer jeden beliebigen Entfernung aus auf elektrischem Wege, und zwar durch eine grössere oder kleinere Anzahl sekundärer Melder, die durch besondere Leitungen mit ihm verbunden sind und

mittels einer eigenen Batterie, ganz unabhängig von der übrigen Einrichtung, betrieben werden.

Die sekundären Feuermelder bestehen lediglich aus einem Signaltaster und einem Galvanoskop, welche beide Teile in einem gemeinschaftlichen, verschliessbaren Kästchen aus Gusseisen untergebracht sind, das mit einem Glasdeckel versehen ist, welcher letzterer sich im Fall der Not eindrücken lässt. Die ganze Anordnung und Zusammenstellung dieses Apparates ist durch die untenstehende Figur 145 ohne alles weitere leicht verständlich.

Da diese sekundären Melder gegenüber den automatischen um einen entsprechend billigen Preis herzustellen sind und ein und dieselbe Batterie zum Betrieb einer grösseren Anzahl genügt, so lassen sich mit verhältnismässig geringen Kosten auch ausgedehnte Anlagen dieser Art ausführen.

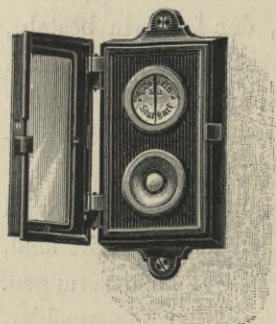


Fig. 145.

Das Aeussere des Feuermelders mit elektrischer Auslösevorrichtung entspricht ganz dem auf Seite 100, Figur 77, dargestellten Apparat.

Seine innere Einrichtung dagegen ist aus der Figur 146 zu ersehen und bedürfen die einzelnen Apparatteile ausser der elektrischen Auslösevorrichtung keiner weiteren Erklärung, da dieselben schon in

der oben erwähnten Beschreibung eingehend besprochen wurden und des leichteren Verständnisses wegen mit übereinstimmenden Buchstaben bezeichnet sind. Die elektrische Auslösung besteht in der Hauptsache aus dem Elektromagnet *E* und dem Auslösehebel *H*, der durch die Spiralfeder *F* fortwährend nach rechts gezogen wird, wobei er sich durch die an seinem unteren Ende angebrachte Schneide *n* gegen den hakenförmigen Ausschnitt eines kleinen Hebels stützt, der mit dem Anker *a* des Elektromagnetes *E* in Verbindung steht. So lange deshalb kein Strom durch denselben geht und der Apparat sich im Ruhezustand befindet, nimmt der Auslösehebel *H* die in der Figur dargestellte senkrechte Stellung ein. Auf die, seinen Drehpunkt bildende, halbausgeschnittene Achse legt sich ein Arretierungsarm, welcher auf der Nabe des Rades *R* befestigt ist und dadurch dessen Bewegung verhindert.

Wird nun der Strom geschlossen und infolgedessen der Anker *a* angezogen, so verliert der Auslösehebel *H* seinen Halt und wird durch die Wirkung der Spiralfeder *F* so weit gedreht, dass der Arretierungsarm des Rades *R* den Ausschnitt seiner Achse passieren kann. Infolgedessen kommt das Räderwerk durch das Treibgewicht *T* in Bewegung und der Melder sendet Schrift nach der Zentralstation. Hierbei wird der einarmige Hebel *h*, welcher gleichzeitig auch zur mechanischen Auslösung mittels des auf der Vorderseite des Apparates angebrachten Griffes dient, durch den Ausschnitt einer Scheibe, die sich am Gewichtsrade *R'* befindet, so lange niedergehalten, bis dieses Rad eine volle Umdrehung gemacht hat. Der an diesem Hebel befestigte Stift *t* drückt hierbei den Anker *a* des Elektromagnetes ebenso lang nieder, so dass sich die Schneiden des Auslösehebels *H* nicht nach jeder Umdrehung des Rades *R* fangen kann, sondern erst, wenn das Rad *R'* einmal rotiert hat. Zum Zurücklegen des Hebels dient ein an ihm angebrachter hornartiger Fortsatz, durch welchen er von dem

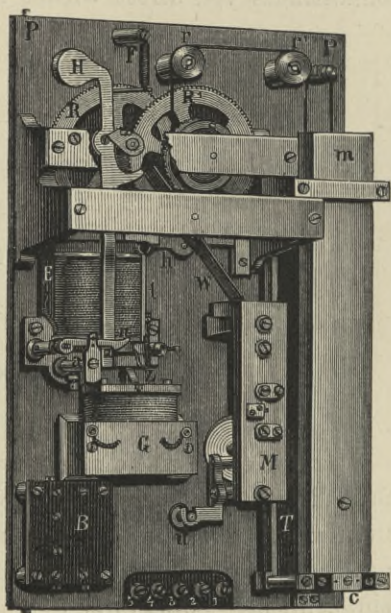


Fig. 146.

mit einer Friktionsrolle versehenen Arretierungsarm bei jeder Umdrehung des Rades *R* so weit nach links zurückgeführt wird, dass seine Schneide in den Haken des Ankerhebels einfallen kann und das Laufwerk arretiert wird. Dies geschieht aber erst dann, wenn der Anker *a* in seine ursprüngliche Ruhelage gelangt ist, das heisst, wenn der Stift *t* nach einmaliger Umdrehung des Rades *R'* zu wirken aufgehört hat.

Durch diese Einrichtung wird erreicht, dass die Bewegung des Kontaktrades unabhängig von der Zeitdauer des durch den sekundären Melder hervorgerufenen Stromschlusses ist; es macht nach

jeder Auslösung zehn volle Umdrehungen, gleichgültig, ob derselbe von längerer Dauer war oder nur einen Augenblick gewirkt hat.

Die mechanische Auslösung des Melders erfolgt auf dieselbe Weise, wie bei den Apparaten der gewöhnlichen Art, nämlich durch das Herabziehen eines auf der vorderen Seite der Apparatplatte befindlichen Griffs, welcher, wie schon oben erwähnt, mit dem Hebel *h* in Verbindung steht. Infolgedessen wird das Laufwerk ausgelöst und, wie oben beschrieben, nach zehnmaliger Rotation des Kontaktrades von selbst wieder in Ruhe gestellt.

Dynamo-elektrische Maschine für gleichgerichtete Ströme.

Januar 1880.

Trotz der vielen Vorzüge, welche die mit dem Pacinotti-Grammeschen Ring versehenen dynamo-elektrischen Maschinen andern Konstruktionen gegenüber aufzuweisen haben, sind sie doch insofern unvollkommen, als die Drahtwindungen ihres Ringes bei der seither gebräuchlichen Form ihrer Feldmagnete nicht vollständig ausgenützt sind, da sich die induzierende Wirkung der letzteren nur auf die äussere Seite des Ringes erstreckt, während seine übrigen Teile nahezu unbeeinflusst bleiben und im Gegenteil den Widerstand der Stromleitung nur erhöhen, was ausserdem zu einer nutzlosen Wärmeerzeugung Veranlassung gibt und die Leistungsfähigkeit der Maschine in hohem Grade beeinträchtigt. Diese Nachteile wurden bei den sogenannten Flachringmaschinen dadurch zu vermeiden gesucht, dass statt des cylinderförmigen Ringes ein solcher von flacher Form gewählt wurde, dessen Umwindungen eine Induktion von zwei Seiten zulassen. Bei dieser Anordnung des Ringes gehen aber die Drahtwindungen radial auseinander, wodurch er, um einen Draht von derselben Länge und der gleichen Windungszahl aufnehmen zu können,

einen ungleich grösseren Durchmesser als der cylinderförmige Ring erhält. Hiedurch entsteht aber ohnehin, und dies ganz besonders unter der Einwirkung der Magnete, ein bedeutend grösserer Widerstand gegen seine Bewegung, so dass der Flachring schon aus diesem Grunde mehr Kraft zu seiner Rotation erfordert, als der cylinderförmige.

Diese Unvollkommenheiten veranlassten mich zu der im nachfolgenden beschriebenen Konstruktion, bei welcher ich die Cylinder-

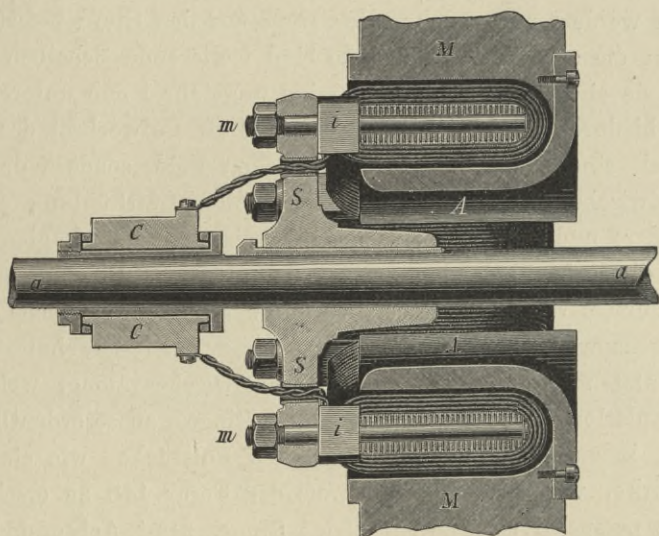


Fig. 147.

form des Ringes beibehält, ihn aber auf eine eigentümliche Weise auf seine Achse befestigte, welche gestattet, entsprechend geformte Verlängerungen an die Polstücke seiner Feldmagnete anzubringen, die den Ring beinahe vollständig einschliessen, wodurch seine Windungen möglichst gut ausgenützt werden. Zum besseren Verständnis dieser Anordnung dient die obenstehende Figur 147, welche den Ring und das ihn umschliessende magnetische Feld im Durchschnitt darstellt, um die Gestalt dieser Teile recht deutlich zu zeigen.

An die Polschuhe *MM*, welche beinahe die ganze äussere Seite des Ringes umfassen, sind die halbtrichterförmigen eisernen Polstücke *AA* geschraubt, welche so geformt sind, dass sie in den

inneren Hohlraum des Ringes hineinreichen und diesen auf zwei weiteren Seiten umgeben, so dass sich nahezu die ganze Länge seines Umwindungsdrahtes in dem magnetischen Felde bewegt und nur die ganz kurzen Drahtlängen, welche sich auf der Befestigungsseite des Ringes befinden, hievon ausgeschlossen sind.

Der Ring ist mittels der Schraubenbolzen i, i und der Muttern m, m an den Messingstern SS befestigt und durch dessen Nabe auf die Achse aa festgekeilt. Sein Eisenkern besteht aus einer grösseren Anzahl einzelner Blechringe, die aus weichem Holzkohlen-eisen hergestellt sind, und die durch dieselben Bolzen zusammengehalten werden, mit welchen der Ring auf den Stern befestigt ist. Zwischen die einzelnen Blechringe sind isolierende Scheiben gelegt, so dass sie einen Abstand von 0,5 bis ungefähr 1 mm untereinander haben; hiedurch wird nicht nur ein leichter Polwechsel des Eisenkerns bei seiner Rotation im magnetischen Feld, sondern durch die vielen Zwischenräume auch eine ausgiebige Luftkühlung erreicht. Die vordere und hintere Seite des Ringeisens ist stark abgerundet, so dass die aufzuwindingen Drähte keine scharfe Biegung erhalten. Die einzelnen Windungslagen sind durch Holzkeile, welche an den beiden genannten Seiten angebracht sind, auseinandergehalten. Hiedurch entstehen auf der Ringoberfläche Zwischenräume, welche die Luftzirkulation bei der Bewegung des Ringes ausserordentlich befördern, indem dies im Verein mit den Polstücken wie ein Ventilator wirkt, welche Einrichtung aus der Figur 148 zu ersehen ist, die eine perspektivische Ansicht des Ringes samt Achse und Kommutator darstellt.

Die Enden der einzelnen Windungslagen gehen einesteils durch isolierte Oeffnungen, welche sich in den Speichen des Sternes befinden, andernteils zwischen diesen zu dem Kommutator CC , dessen Konstruktion aus der Durchschnitzzeichnung Figur 147 leicht ersichtlich ist.

Je nach der Art der Verwendung der Maschine wird der Ring entweder mit einer grossen Anzahl dünner oder nur mit wenigen starken Drahtwindungen versehen. Im ersten Fall erhält man Spannungs-, im zweiten Quantitätsströme. Durch ein Drahtband (vergleiche Figur 148), welches um den Ring gelegt ist, wird die Einwirkung der Zentrifugalkraft auf die Ringwindungen unschädlich gemacht.

Die Figur 149 stellt eine komplette Maschine dar, und zwar eine der ersten Ausführungen. Sie besteht aus zwei gusseisernen Seitenständern, die durch zwei an den Seiten abgerundeten Prismen aus Schmiedeisen verbunden sind, welche die Kerne der Elektromagnete bilden, und zwischen welchen die aus Gusseisen hergestellten äusseren und inneren Polschuhe geschraubt sind, deren Form im Vorhergehenden beschrieben und abgebildet wurde. Der Kommutator ist, um leicht zugänglich zu sein, auf einer Verlängerung der Achse ausserhalb des Gestells angebracht und lässt sich, wenn es je notwendig werden sollte, nach Lösen seiner Schrauben ohne Mühe von der Achse abnehmen und durch einen anderen ersetzen. Die

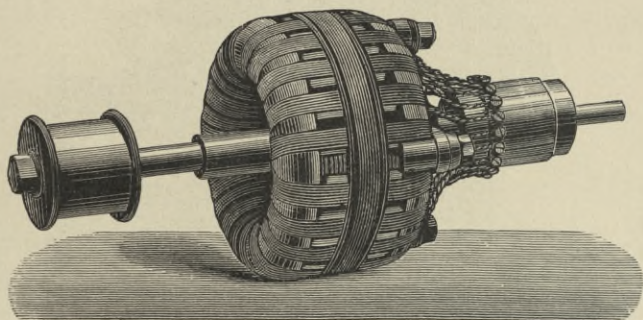


Fig. 148.

Anordnung der Bürsten und die Vorrichtung zu ihrer Einstellung ergeben sich ohne alles weitere aus Fig. 149. Diese Einrichtung wurde jedoch an den später ausgeführten Maschinen aufgegeben und durch eine Brücke ersetzt, die auf einem Vorsprung der Lagerbüchse verstellbar angebracht ist, an welcher dann die beiden Bürstenhalter befestigt sind.

Der erhöhte Nutzeffekt meiner Maschine lässt sich leicht nachweisen, wenn man die inneren halbtrichterförmigen Polstücke *AA* entfernt, so dass nur die äussere Seite des Ringes, wie bei der Gramme'schen Maschine, induziert wird. Hiebei vermindert sich aber die elektromotorische Kraft der Maschine um ein ganz Bedeutendes, und werde ich die Daten der diesbezüglichen Messungen in einem späteren Aufsatz (siehe Seite 269) in eingehender Weise behandeln.

Die Vorteile dieser neuen Maschinen-Konstruktion lassen sich nach dem Gesagten in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1) Die Umwindungen des Ringes sind beinahe in ihrer ganzen Länge der induzierenden Wirkung der Magnete ausgesetzt, wodurch die günstigste Ausnützung der mechanischen Kraft erzielt wird.

2) Die Anordnung des Ringeisens ist derart, dass der Polwechsel leicht vor sich geht und die Erzeugung der Foucault'schen Ströme möglichst beseitigt ist, so dass der Arbeitsverlust durch

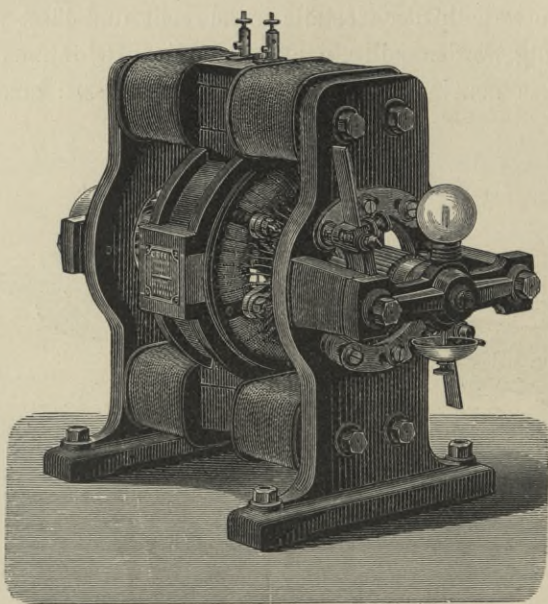


Fig. 149.

Wärme-Erzeugung äusserst gering und keine schädliche Erhitzung des Ringes eintreten kann, besonders da auch für seine Ventilation in der ausgiebigsten Weise gesorgt ist.

3) Durch den verhältnismässig kleinen Durchmesser des Ringes wird seine Rotationsfähigkeit möglichst wenig beeinflusst, und es erfordert deshalb diese Maschine im Vergleich zu ihrer Leistung nur einen sehr geringen Kraftaufwand.

Elektrische Zündvorrichtungen für Gaslampen.

April 1880.

Unter den verschiedenen Vorrichtungen, die gewöhnlich für den obenstehenden Zweck benützt werden, sind diejenigen die einfachsten, welche durch das Glühendwerden eines Platindrahtes mit Hilfe des

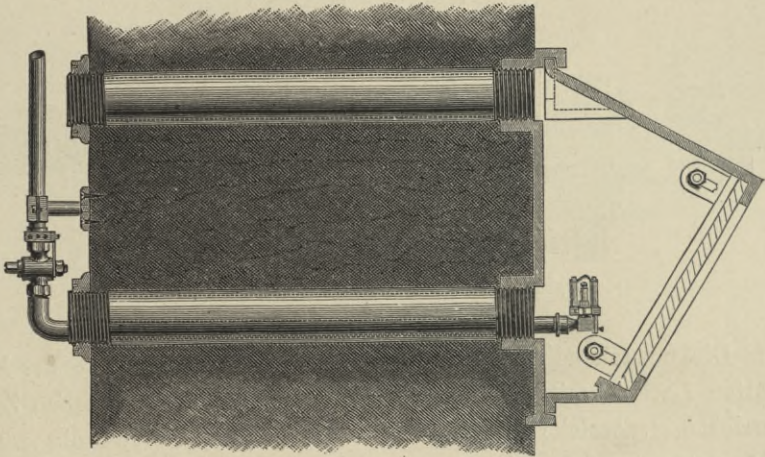


Fig. 150.

elektrischen Stromes wirken, besonders wenn es sich darum handelt, dass die Gasflammen einzeln oder in einer verschieden grossen Anzahl angezündet werden sollen, und ist diese Methode vollkommen sicher wirkend, sobald für eine gute Instandhaltung der Batterie Sorge getragen wird, die sich, nebenbei bemerkt, bei den eigens hiezu konstruierten Elementen sehr leicht erzielen lässt, da sie sich nur auf eine zeitweise Neufüllung derselben erstreckt.

Die im Nachfolgenden beschriebene grössere Einrichtung dieser Art wurde von mir für einen Gefängnisbau mit 24 Zellen, die in drei verschiedenen Stockwerken verteilt sind, nach dem oben er-

wählten System ausgeführt, und bietet insofern einiges Interesse, als für diesen speziellen Fall mehrere bemerkenswerte Aenderungen an den Apparaten vorgenommen werden mussten, damit die Einrichtung ihrem Zweck entspricht.

Da die Zellen nämlich für Untersuchungsgefangene bestimmt sind und ein Eintritt zu denselben nicht statthaft ist, so musste der Instruktion gemäss die Zündung ausserhalb der Zelle vorgenommen werden, und war es der Einfachheit und besonders auch der Sicherheit halber notwendig, dass dieselbe gleichzeitig mit dem Oeffnen des Gashahns erfolgte, woran noch die Bedingung geknüpft wurde, dass sie sich für jede einzelne Laterne und in beliebiger Reihenfolge unabhängig von einander ausführen lässt.

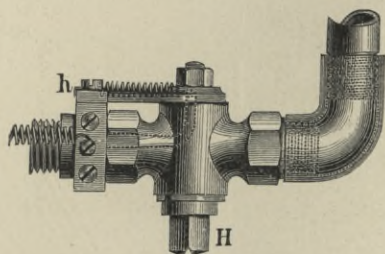


Fig. 151.

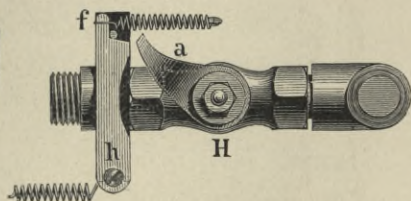


Fig. 152.

Die umstehende Figur 150 zeigt einen Durchschnitt der kompletten Laterne mit dem Gaszuflussrohr und der elektrischen Zündvorrichtung, welche Einrichtung für jede Zelle notwendig wurde. Die erstere, welche sich innerhalb derselben befindet, besteht aus einem starken gusseisernen Gehäuse, das mit einer Glasplatte abgeschlossen ist, die so dick gewählt wurde, dass sie durch gewöhnliche Mittel nicht zertrümmert werden kann. Innerhalb der Laterne ist der Gasbrenner mit der Zündvorrichtung angebracht, welcher durch ein Gasrohr mit dem auf der Aussenseite der Zelle befestigten Gashahnen in Verbindung steht. Dieser ist der Deutlichkeit halber in den Figuren 151 und 152 in einem etwas grösseren Massstabe dargestellt; sein Zapfen *H* trägt auf der unteren Seite den Messingarm *a*, der bei seinem Oeffnen an dem isolierten Hebel *h* vorüberstreift, welcher letzterer sich um eine feste Schraube dreht und mittels der Spiralfeder *f* an einen Anschlagstift gelegt wird. Der Arm *a*

ist so lang, dass er beim Oeffnen des Hahns den Hebel *h* etwas zurücklegt, wodurch die Feder *f* eine entsprechende Reibung zwischen beiden Teilen herbeiführt und einen guten Kontakt sichert. Die dem Arm *a* zugekehrte Seite des Hebels *h* ist derart geformt, dass sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Stellung des Hahns der Arm *a* ausser Berührung mit ihm ist, und nur während seiner Drehung der Stromschluss auf die angegebene Weise vorübergehend hergestellt wird.

Der Brenner mit der Zündvorrichtung ist in Figur 153 abgebildet. Auf seinem unteren cylindrischen Teil befindet sich durch eine Klemmschraube festgestellt ein kreuzförmiger Träger, in welchen die beiden Säulen *i* und *e* befestigt sind, wovon die letztere isoliert, und an der unteren Seite mit einer Klemme verbunden ist, in welche der Zuleitungsdraht geschraubt wird, während zwischen den oberen Enden der beiden Säulen quer über den Schnitt des Brenners der zu einer dünnen Spirale gewundene Platindraht *P* gespannt ist. Der Durchmesser des hiezu verwendeten Drahtes und die Anzahl der Windungen der Spirale stehen in einem genau berechneten Verhältnisse zur Stromstärke der Batterie und zur Länge der Zuleitungsdrähte, so dass beim Stromschluss weder ein Abschmelzen der Platinspiralen, noch ein Versagen der Zündung durch eine zu geringe Glühwirkung vorkommen kann.

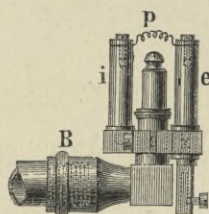


Fig. 153.

Der Zuleitungsdraht geht von dem Brenner aus neben dem Gasrohr nach aussen, und steht mit dem einen Pol der Batterie in Verbindung, während der andere Poldraht mit dem isolierten Hebel *h* des Hahns verbunden ist und die Metallmasse der Gasröhre den Stromschluss beim Drehen des Hahns vermittelt.

Als Stromquelle dient eine Tauchbatterie von vier Elementen, deren Konstruktion schon auf Seite 86 beschrieben wurde. Sie liefert bei einer ganz schwachen und deshalb für eine sehr lange Zeit wirksamen Chromsäurefüllung einen genügend starken Strom, um die Platindrähte der Zündvorrichtungen zum lebhaften Glühen zu bringen. Die von der Batterie ausgehenden, sorgfältig isolierten Leitungsdrähte haben einen entsprechenden Querschnitt und sind mit

den nötigen Abzweigungen versehen, welche nach sämtlichen Laternen der Zellen führen.

An dem Batteriegestell wurde ferner eine Kontaktvorrichtung angebracht, welche beim Eintauchen der Elemente einen Stromschluss herstellt, wodurch ein in sämtlichen Gelassen hörbares Lätwerk mit Selbstunterbrechung in Bewegung gesetzt wird, dessen Ertönen einen doppelten Zweck hat, nämlich die in jedem Stockwerk stationierten Wächter aufmerksam zu machen, dass jetzt die Zündung vorgenommen werden soll, und gleichzeitig das Verbleiben der Elemente in der erregenden Flüssigkeit anzuzeigen, damit ihr Ausheben nach vollendeter Zündung nicht übersehen werden kann, weil dadurch die Batterie unnötigerweise verbraucht würde.

Neuer Apparat zur Prüfung von Blitzableitern.

Mai 1880.

Die galvanische Prüfung von Blitzableitern wurde seither nach mehr oder weniger vollkommenen Methoden ausgeführt. So glaubt man häufig, und dies leider auch öfters von sogenannter berufener Seite, die gute Beschaffenheit eines Blitzableiters durch die Ablenkung der Nadel eines gewöhnlichen Galvanometers genügend konstatieren zu können, das mit Hilfe von entsprechenden Leitungsdrähten und einem Element zwischen die Spitze der Auffangstange und seinem untersten Ende oder irgend einen andern Teil der Leitung geschaltet wird.

Diese Prüfung leistet aber nur insofern gute Dienste, als sie überhaupt anzeigt, ob eine metallische Verbindung der einzelnen Teile vorhanden und, wenn dies nicht der Fall ist, ein Mittel zur Hand giebt, diejenigen Stellen aufzufinden, an welchen die Leitung unterbrochen ist. Sie muss aber insofern als mangelhaft bezeichnet werden, da sie keinen Aufschluss über die Widerstandsverhältnisse der Blitzableiteranlage giebt. Ueber letztere sollte

man jedoch unter allen Umständen genau unterrichtet sein, da bei solchen Anlagen die Grösse des Widerstands ein bestimmtes Mass nicht überschreiten darf. Man hat zwar bei dem oben erwähnten Verfahren versucht, aus einem bestimmten Ausschlag der Galvanometernadel annähernd die Güte des Blitzableiters in dieser Beziehung zu beurteilen; es ist dies aber ein höchst unsicherer Schluss, da die Stärke dieses Ausschlags in keinem einfachen Verhältnis zum Widerstand des Stromkreises steht und die zu solchen Prüfungen gewöhnlich verwendeten Elemente nicht genügend konstant sind.

Eine andere, neuerdings gebräuchliche Methode, mittels welcher der Widerstand wirklich gemessen wird, verlangt einen überaus grossen Apparatenbedarf, da eine umfangreiche Widerstandsskala hiezu erforderlich ist, die an Stelle des zu messenden Blitzableiters geschaltet wird, um denselben Nadelausschlag an einem empfindlichen Galvanometer zu erzielen. Der sich dabei ergebende Widerstand ist dann dem gesuchten des Blitzableiters gleich. Abgesehen davon, dass diese Methode sehr umständlich und der komplette Apparat übermässig gross und deshalb nicht leicht transportabel ist, kann sie nur von geschulten Elektrotechnikern ausgeführt werden, und setzt vor allem auch die Verwendung ganz konstanter Elemente voraus; denn ändert sich deren Stromstärke während der Messung, so sind auch die erhaltenen Resultate ungenau.

Um nun diesen verschiedenen Uebelständen zu begegnen, habe ich einen Apparat konstruiert, der die Messung der Widerstandsverhältnisse von Blitzableitern in einer ganz einfachen Weise und mit einer für diesen Zweck vollkommen genügenden Genauigkeit gestattet. Dies wurde erreicht durch die Verwendung der Wheatstone'schen Brücke in Verbindung mit einem entsprechend empfindlichen Galvanometer.

Diese Instrumente und alle weiteren zu solchen Untersuchungen erforderlichen Teile sind mit Rücksicht auf die leichte Transportabilität und bequeme Handhabung des Apparates in gedrängter Form in zwei kleinen Kästchen untergebracht, welche sich ohne alles weitere aufstellen und zum Gebrauche benützen lassen, so dass die Messungen auch in kürzester Zeit ausgeführt werden können.

Das eine der Kästchen ist durch die Figur 154 dargestellt und in zwei Teile geteilt; ein Fach enthält das Element, welches sich in einer unzerbrechlichen und dicht abgeschlossenen Hartgummizelle

befindet, die mit einer Chromsäurelösung gefüllt ist, in welche der beigegebene Zinkstab beim Gebrauch eingesetzt wird; ferner die beiden Klemmen zur Verbindung der Hilfsdrähte mit der Blitzableiteranlage und eine Feile zum etwaigen Blankmachen ihrer Teile. In der andern Abteilung des Kästchens sind die zur Messung nötigen Hilfsdrähte untergebracht, welche sich auf zwei Rollen befinden und mittels einer Kurbel bequem auf- und abgewunden werden können.

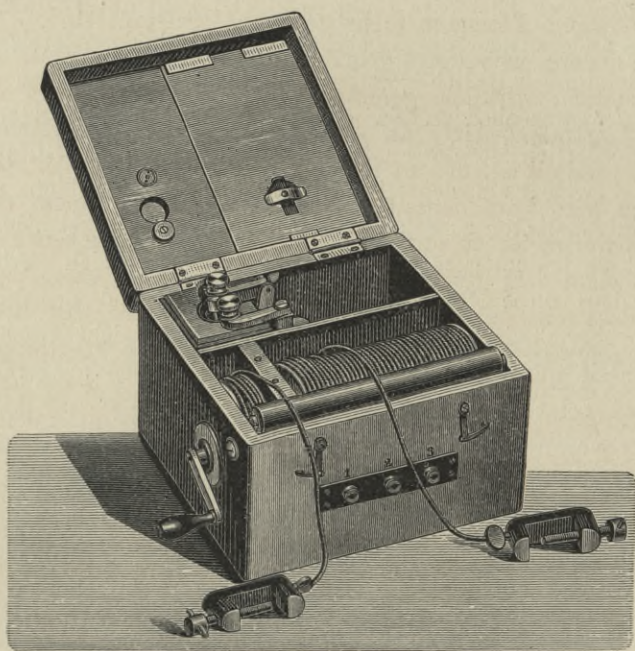


Fig. 154.

Sie bestehen aus dünnen Kabeln, welche neben einer hohen Leitungsfähigkeit vorzüglich isoliert und, weil aus 50 feinen Kupferdrähten zusammengesetzt, sehr weich und biegsam sind, so dass sie sich auch für örtlich schwierige Untersuchungen sehr gut eignen. Im Deckel des Kästchens ist ferner die zur Untersuchung der Bodenleitung dienende Erdplatte befestigt, welche aus einer mehrfach zusammengelegten Kupferplatte von entsprechend grosser Oberfläche besteht.

Das zweite Kästchen enthält, wie die Figur 155 zeigt, die eigentlichen Messinstrumente, die schon oben Erwähnung fanden,

nämlich ein empfindliches Galvanometer mit Nadelarretierung und eine Wheatstone'sche Brücke mit Vergleichs-Widerstand, deren Messdraht um die Peripherie einer kreisförmigen Schieferplatte gelegt ist und deren Gleitkontakt mittels eines beweglichen Armes verstellt werden kann. Die dazu gehörige Teilung ist empirisch aufgetragen, so dass die gemessenen Widerstände direkt abgelesen werden können und zwar in den Grenzen von 0 bis 25 Ohm, was für derartige Untersuchungen vollständig genügend sein dürfte, da

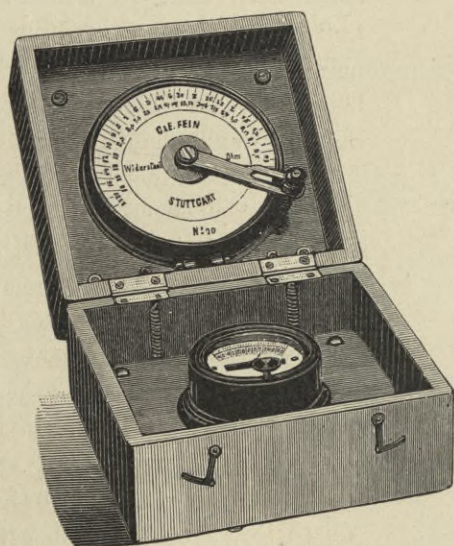


Fig. 155.

der Widerstand der oberirdischen, metallischen Leitung eines Blitzableiters 0,5 Ohm, derjenige einer guten Erdleitung 10 Ohm und der einer mittelmässigen 20 Ohm nicht überschreiten soll. Es wird deshalb nur auf besonderes Verlangen dem Apparat noch ein weiterer Vergleichswiderstand beigegeben, der dann durch eine Stöpselvorrichtung mit dem andern verbunden werden kann, so dass es möglich wird, mit demselben auch noch grössere Widerstände zu messen.

Während sich der Widerstand der oberirdischen, metallischen Leitung leicht und ohne Schwierigkeiten feststellen lässt, ist die Bestimmung des Widerstandes der Erdleitung, resp. deren Uebergangswiderstand, welcher einesteils von der Grösse der Bodenplatte,

andernteils von dem Feuchtigkeitszustand des Erdreichs abhängt, mit mehr Umständen verknüpft, da sich die Erdplatten beim Einschalten des zum Messen dienenden Elementes mit der Länge der Zeit polarisieren und sozusagen als eine Gegenbatterie wirken, wodurch die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigt wird. Diesem vorzubeugen, ist es deshalb notwendig, die Messungen möglichst rasch auszuführen, was bei der leichten Handhabung des Apparates auch ohne besondere Uebung geschehen kann. Neuerdings fügen wir jedoch dem Apparat eine Vorrichtung bei, mit deren Hilfe sich die Stromrichtung in den Leitungsdrähten während der Messung leicht und in rascher Aufeinanderfolge wechseln lässt, so dass eine Polarisation von schädlichem Einfluss nicht eintreten kann.

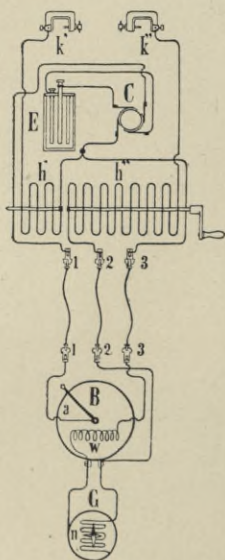


Fig. 156.

Beim Gebrauch werden nun die beiden Kästchen in der Nähe des zu untersuchenden Blitzableiters aufgestellt, und unter sich in der aus dem Stromschema Figur 156 ersichtlichen Weise mit Hilfe der beigegebenen numerierten Leitungsdrähte so verbunden, dass die mit 1, 2 und 3 bezeichneten Oeffnungen beider Kästchen in leitende Verbindung miteinander kommen. Hierauf werden die Enden der beiden Hilfsdrähte h' und h'' durch ihre Stöpsel mit den Klemmen k' und k'' in Verbindung gebracht und die letztere, welche mit dem längeren Hilfsdraht versehen

ist, nach dem entfernt liegenden Teile, z. B. nach der Spitze des zu untersuchenden Blitzableiters geführt, während der andere, kürzere, mit der Bodenleitung in Verbindung kommt.

So lange nun das Verhältniß des zu messenden Blitzableiter-Widerstandes w ungleich gross ist, bleibt auch die Nadel n des Galvanoskopes G abgelenkt, wie sich dies beim Verfolg des Stromschemas sofort ergibt. Erst wenn durch Drehen des mit dem Gleitkontakt versehenen Arms a der Brückendraht stromlos wird, kehrt die Nadel n auf Null zurück und der gemessene Widerstand kann dann an der Skala direkt abgelesen werden.

Auf diese Weise lassen sich die Widerstandsverhältnisse, resp.

die Leitungsfähigkeit einer Blitzableiteranlage genau feststellen. Zur vollständigen Beurteilung der letzteren muss aber selbstverständlicher Weise auch noch die ganze Anlage mit Rücksicht auf die lokalen Verhältnisse, die Länge und Verteilung der Auffangstangen etc. berücksichtigt und einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden, da diese Verhältnisse für die richtige Funktion der Anlage ebenso wichtig sind, als der gute Zustand ihrer Leitungsfähigkeit.

Elektrische Signaleinrichtung mit polarisiertem Relais.

Juli 1880.

Diese Einrichtung lässt sich für solche Fälle vorteilhaft verwenden, bei welchen von einer Station aus nach einer zweiten und dritten Signale unabhängig von einander gegeben werden sollen, und

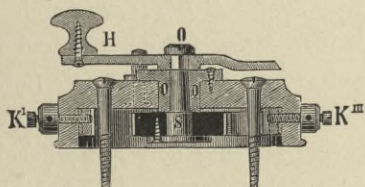


Fig. 157.

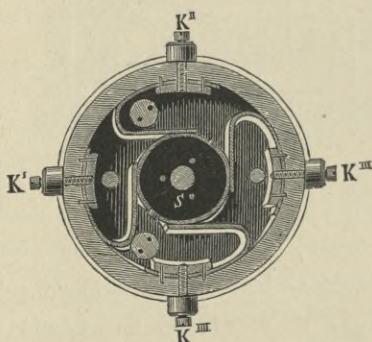


Fig. 158.

von diesen wieder in umgekehrter Richtung nach der ersten, wobei alle drei Stationen nur durch eine Leitung unter sich und mit Rückleitung durch die Erde verbunden zu sein brauchen.

Diese gegenseitige Unabhängigkeit wird durch Verwendung eines Kommutators für die erstgenannte Station erreicht, mit Hilfe dessen die Richtung des Stromes in der Leitung beliebig gewechselt werden kann, und durch Anwendung von zwei polarisierten Relais für die beiden anderen Stationen.

Aus den im Nachfolgenden enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen der einzelnen Apparate und aus ihrer Zusammenstellung durch das beigegebene Stromlaufschema lässt sich die Funktion dieser Signaleinrichtung leicht verstehen.

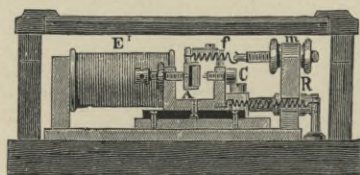
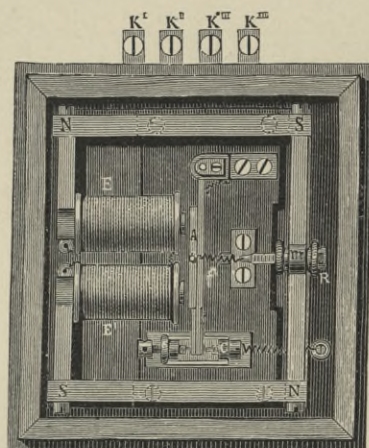


Fig. 159 u. 160.

Die Anordnung des Kommutators, welcher, in einer Holzkapsel eingeschlossen, gegen Verunreinigung und Beschädigung geschützt ist, ergibt sich ohne alles weitere aus den Figuren 157 und 158. Seine Drehung erfolgt durch die auf seiner oberen Seite angebrachte zeigerförmige Kurbel *H*, deren Bewegung durch zwei Anschlagstifte begrenzt wird.

Das Relais, welches durch die Figuren 159 und 160 dargestellt ist, besteht aus dem Elektromagnet *E E¹*, der durch die beiden Magnetstäbe *SN* und *NS* polarisiert ist, so dass die Spiralfeder *f* nur bei einer bestimmten Stromrichtung den Ankerhebel *A*

abreißt, wobei sich dieser an die Kontaktschraube des Anschlagbügels *C* legt und den Stromschluss einer zweiten Batterie herbeiführt, welche dann das damit verbundene Läutwerk in Thätigkeit setzt. Der Anker samt Anschlagbügel ist auf einer zwischen zwei Schienen verschiebbaren Platte befestigt und lässt sich mittels der Schraube *R* von dem Elektromagnet *E E¹* entfernen oder ihm nähern, je nachdem die Stromstärke mehr oder weniger gross ist.

Die Gesamtanordnung der Signaleinrichtung zeigt das Strom-

laufschemata der Figur 161, in welchem die einzelnen Stationen mit I, II und III bezeichnet sind. Von der Station I führt die Stromleitung bei der Ruhelage des Tasters *T* zuerst durch die beiden Nummern des Zeichenapparates *Z*, welche die Inschriften „II und III“ tragen, und dann erst nach dem Relais des Läutwerks zur Erde, so dass der von den Stationen II oder III entsendete Strom nicht allein das Läutwerk *L*, sondern auch die eine oder die andere Nummer des, ebenfalls mit polarisierten Ankern versehenen Zeichenapparates, dessen Konstruktion bekannt sein dürfte, in Thätigkeit setzt, je nachdem der Strom von der Station II in der einen oder von der Station III in entgegengesetzter Richtung kommt. Hiebei kann aus dem Vorfallen der betreffenden Zeichenscheibe die Station I sofort sehen, ob II oder III gerufen hat.

Beim Niederdrücken des Tasters auf der Station I geht der vom positiven Pol der Batterie kommende Strom, so lange sich der Kommutator *K* in der eingezeichneten Stellung befindet, durch die beiden Relais der Station II und III und bleibt das letztere bei dieser Richtung des Stromes in Ruhelage, während der Anker des ersteren abfällt und dadurch alarmiert. Wird jedoch der Kommutator der Station I gedreht und auf die Zahl III gestellt, so geht der Strom beim Niederdrücken seines Tasters in entgegengesetzter Richtung durch die Leitung und Apparate, so dass jetzt das Relais der Station II nicht anspricht, während auf Station III der Elektromagnetanker des Relais durch seine Spiralfeder abgerissen wird und das zugehörige Läutwerk in Thätigkeit kommt.

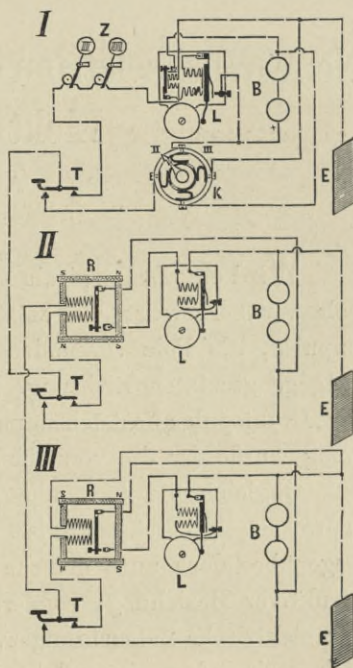


Fig. 161.

Durch eine geeignete Einschaltung von Fernsprechvorrichtungen

zwischen die Apparate der einzelnen Stationen lässt sich diese Anlage auch zum gegenseitigen telephonischen Verkehr ohne alles weitere verwenden (vergleiche Seite 162 und die folgenden).

Neue Wechselstrom-Maschine mit rotierenden Elektromagneten.

August 1880.

Wird eine Drahtspirale an einer Anzahl ungleichnamiger Magnetpole vorüberbewegt, so entstehen in derselben ebensoviele Stromimpulse, als Pole vorhanden sind, und zwar in einer abwechselnd entgegengesetzten Richtung. Derselbe Fall tritt aber auch ein, wenn die Drahtspulen feststehen und die Magnete rotieren. Diese Anordnung wurde für die vorstehende Wechselstrom-Maschine gewählt.

Obgleich die Anwendung derartiger Generatoren nur eine verhältnismässig beschränkte ist, so bieten sie den Gleichstrom-Maschinen gegenüber doch auch manche Vorzüge, und dies nicht allein in konstruktiver Beziehung, sondern auch speziell bei ihrer Verwendung für elektrische Beleuchtungszwecke. Die ersteren bestehen bekanntlich darin, dass eine solche Maschine keinen Kommutator zur Ableitung des Stromes bedarf, da zu diesem Zweck nur die Enden ihrer Induktionsspulen direkt mit den hiezu dienenden Leitungsdrähten verbunden werden, wobei sich die einzelnen Spulen zu einer beliebigen Anzahl von Gruppen vereinigen und mit ebensovielen besonderen Stromkreisen verbinden lassen.

Hieraus ergeben sich die weiteren durch die Maschine gebotenen Vorteile in Beziehung auf die elektrische Beleuchtung, da es durch eine entsprechende Schaltungsweise der Induktionsspulen möglich wird, mehrere Bogenlampen gleichzeitig und unabhängig von einander zu betreiben, und ist hiebei noch das gleichmässige Abbrennen der beiden Kohlenspitzen derselben besonders hervorzuheben, sowie für die Glüh-

lichtbeleuchtung die längere Brenndauer der Lampen, welche durch den Gleichstrombetrieb insofern nicht ganz erreicht wird, als bei diesem die Kohlenbügel der Glühlampen an derjenigen Seite immer etwas früher zerstört werden, wo der Strom eintritt.

Die beiden Figuren 162 und 163 stellen diese neue Wechselstrommaschine im Längenschnitt und in einer Seitenansicht mit teilweisem Querschnitt dar. Sie besteht aus dem unbeweglichen Ring-Anker

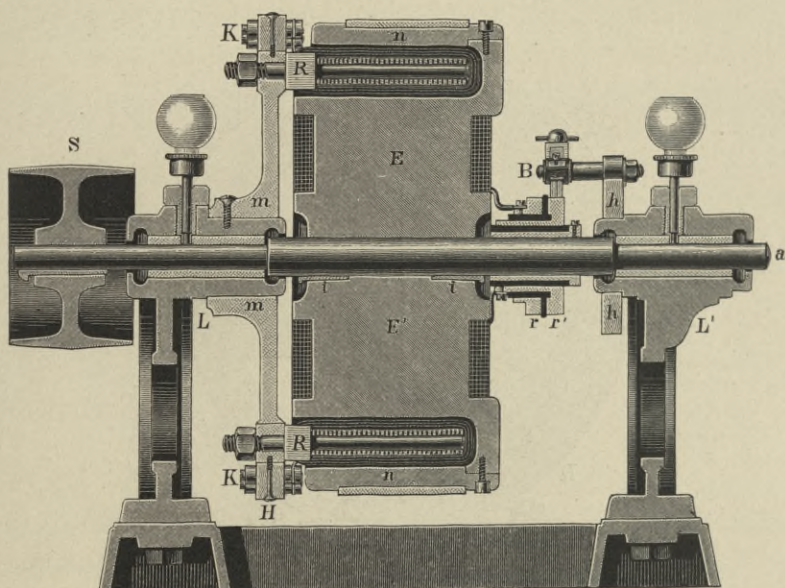


Fig. 162.

R R, dessen Kern aus einer Anzahl weicher Eisenscheiben zusammengesetzt ist, die durch Platten aus isolierendem Material von einander getrennt sind, und auf welche die zur Erzeugung der Wechselströme dienenden Drahtwindungen gewickelt sind. Der Ring ist auf einer seiner offenen Seiten in ganz ähnlicher Weise, wie bei meiner Gleichstrom-Maschine (vergleiche Seite 192 und die folgenden), mit dem Messingstern *m m* verbunden, dessen Nabe auf dem gusseisernen Lagerständer *L* befestigt ist. Die Enden der einzelnen Windungsdrahte sind direkt an eine entsprechend grosse Anzahl von Klemmschrauben geführt, die in den Figuren mit *K K* bezeichnet und in

den Holzring *HH* eingeschraubt sind. Hiedurch ist die Möglichkeit gegeben, die einzelnen Windungsabteilungen beliebig hintereinander oder nebeneinander zu schalten oder auch zu einzelnen Gruppen von beliebiger Grösse und Windungszahl zu vereinigen, je nachdem Spannungs- oder Quantitätsströme oder aber eine mehr oder minder grosse Anzahl von Teilströmen zur Verwendung kommen sollen, wobei dann die Stärke der letzteren von der Schaltungsweise der einzelnen Windungsabteilungen abhängig ist.

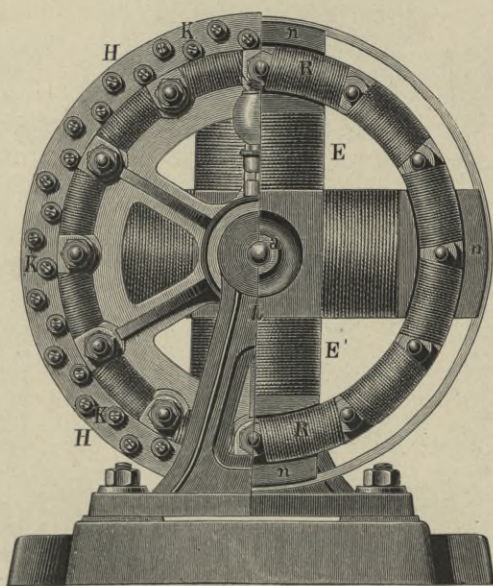


Fig. 163.

Die Magnetisierung des Ringes erfolgt durch vier im Kreise angeordnete Elektromagnetschenkel, die sich innerhalb desselben befinden. Ihre Kerne sind zusammenhängend aus einem Stück Guss-eisen hergestellt, wovon die beiden, welche die Figur 162 im Durch-schnitt zeigt, mit *E* und *E'* bezeichnet sind. Selbstverständlicher-weise kann je nach der Grösse des Maschinenmodells auch eine noch grössere Anzahl von Elektromagneten im Inneren des Ringes unter-gebracht werden. Durch die beiden Keile *ii* ist das ganze Elektro-magnetsystem auf der Stahlachse *a* befestigt. Die Polschuhe der

Elektromagnete sind in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise mit den Verlängerungen nn versehen, so dass sie analog denjenigen meiner Gleichstrom-Maschine den Ankerring RR nicht allein auf seiner inneren, sondern auch auf seiner äusseren Seite umschliessen, wodurch ein möglichst grosser Teil seiner Oberfläche den Elektromagnetpolen nahe gebracht wird und ein magnetisches Feld von hoher Intensität entsteht, das kräftig induzierend auf die dazwischen liegenden Drahtwindungen wirkt. Die Achse a bewegt sich in den Lagern der beiden Ständer L und L' , die auf der gusseisernen Grundplatte PP aufgeschraubt sind, und ist dieselbe auf der einen Seite mit der Riemscheibe S versehen, durch welche das Elektromagnetsystem in Rotation versetzt wird. Die Enden der Elektromagnetwindungen sind durch Klemmschrauben mit den beiden von einander isolierten Metallringen r und r' verbunden, die ebenfalls auf der Achse a befestigt sind und welchen der Strom durch zwei Schleifbürsten zugeführt wird, wovon die eine, mit B bezeichnet, aus der Figur 162 ersichtlich ist. Die Träger derselben sind in der Holzplatte hh eingeschraubt, welche an dem Lagerständer L' befestigt ist.

Die Umwindungsdrähte der vier Elektromagnetschenkel sind so unter sich verbunden, dass beim Durchgang des Stromes in den nebeneinander liegenden, resp. einander zugekehrten Polschuhen eine abwechselnd entgegengesetzte Polarität entsteht.

Beim Betrieb der Maschine werden nun die beiden genannten Bürsten mit den Polen einer entsprechenden Stromquelle verbunden, wodurch den Elektromagneten der erregende Strom zugeführt wird, so dass diese bei ihrer Rotation in den feststehenden Drahtwindungen des Ringes Induktionsströme von abwechselnder Richtung erzeugen, welche sich, wie schon erwähnt, je nach der Verbindungsweise ihrer einzelnen Abteilungen zur weiteren Verwendung teilen oder summieren lassen.

Als erregende Stromquelle wird mit Vorteil eine kleine dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschine benützt, die dann ihren besonderen Antrieb hat. Nicht ausgeschlossen ist jedoch, dass auch die Ströme einer Windungsgruppe des Induktorringes zur Erregung der Elektromagnete verwendet werden können, nachdem sie vorher durch einen auf der Achse der Wechselstrom-Maschine angebrachten Kommutator gleich gerichtet worden sind, oder dass auf derselben Achse der Ring einer kleinen dynamo-elektrischen Gleichstrom-Maschine direkt

befestigt und durch entsprechend angebrachte Elektromagnete induziert wird, so dass dann beide Maschinen zu einem Ganzen vereinigt sind und durch ein und dieselbe Riemscheibe betrieben werden können.

Zentralstations-Apparat für Telephon-Anlagen.

Januar 1881.

Bei Telephon-Einrichtungen, welche aus mehreren Sprechstellen bestehen, die unter sich gegenseitig zu verkehren haben, wie dies z. B. bei Anlagen für grössere Fabriken, für ganze Städte u. s. w. der Fall ist, wird es notwendig, dass die Leitungen der einzelnen Sprechstellen nach einer gemeinschaftlichen Zentralstation geführt werden, durch welche dann die gewünschten Verbindungen nach erfolgter Aufforderung hergestellt werden.

Der vorstehende Apparat ist zur Erfüllung dieses Zwecks bestimmt und hat deshalb eine doppelte Aufgabe: Es muss nämlich durch ihn in erster Linie die Möglichkeit gegeben sein, dass von jeder Sprechstelle aus die Zentralstation benachrichtigt werden kann, wenn sie mit einer zweiten in Verbindung zu treten wünscht; sodann muss der Apparat entsprechende Umschaltvorrichtungen enthalten, durch welche die Verbindung zwischen zwei beliebigen Leitungen in möglichst einfacher und rascher Weise vollzogen werden kann, damit dann die zugehörenden Stationen direkt mit einander verkehren können.

Die nebenstehende Figur 164 zeigt einen derartigen Zentralstationsapparat für 10 Sprechstellen, dessen einzelne Nummern- und Umschalteapparate in einem gemeinschaftlichen Schranke in zwei Reihen geordnet untergebracht sind. Die Konstruktion derselben ist andern Systemen dieser Art gegenüber insofern vorteilhafter, als bei ihr die beiden genannten Vorrichtungen zu einem Ganzen vereinigt sind, wodurch der Betrieb nicht allein übersichtlicher, sondern auch sicherer wird, da bei dieser Anordnung alle diejenigen Störungen

in Wegfall kommen, welche durch mangelhafte Verbindungen der einzelnen Teile so häufig hervorgerufen werden.

In den Figuren 165 und 166 ist dieser kombinierte Apparat nach seiner Entfernung aus dem gemeinschaftlichen Schranke einzeln abgebildet, und zwar von zwei verschiedenen Seiten aus gesehen. Seine Einrichtung ist folgende: Die Klappe *K*, welche um eine Achse drehbar ist, wird in der Ruhelage durch einen am Elektro-

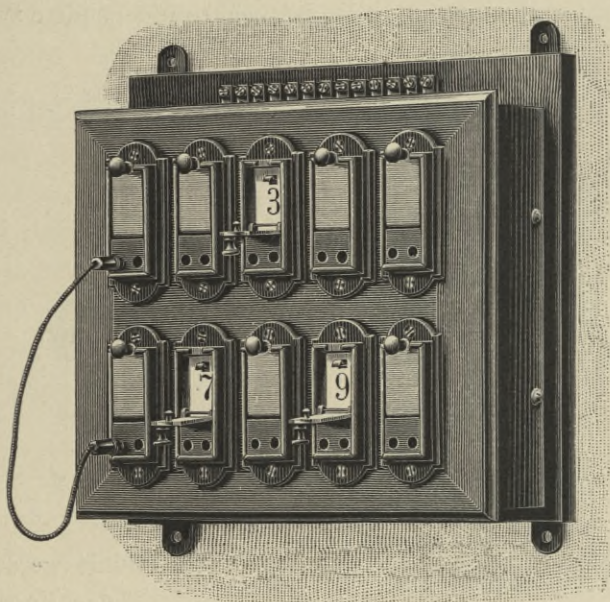


Fig. 164.

magnetanker *a* angebrachten Haken festgehalten. Durchläuft nun ein Strom die Elektromagnetwindungen, so wird der Anker *a* angezogen und sein Haken lässt die Klappe los, so dass sie infolge ihres Uebergewichtes nach aussen fällt, wodurch die Nummer der rufenden Station sichtbar wird. Um hiebei die Anziehung des Ankers möglichst empfindlich zu machen, ist an demselben ausser der Flachfeder, durch welche er an das Gestell befestigt ist, noch die ihr entgegenwirkende Spiralfeder *f* angebracht, deren Spannung sich so regulieren lässt, dass beim Anzug des Ankers nur die Differenzwirkung beider Federn zur Geltung kommt.

Die Windungszahl und der Widerstand der Elektromagnetspulen wird für diese Apparate in zweierlei Weise ausgeführt, da deren Grösse davon abhängt, ob der Anruf durch einen Fernsprech-Apparat mit Batteriestrombetrieb oder durch einen solchen mit Wechselstrombetrieb erfolgen soll; im ersten Fall genügt eine geringe Anzahl starker Drahtwindungen, während im andern eine grössere Anzahl feiner Drahtwindungen erforderlich wird.

Auf der Rückseite des Apparates befinden sich die beiden Metallsäulen L' und L'' , wovon die erste mit dem einen Ende der Elektromagnetwindungen verbunden ist, während die andere zu einem

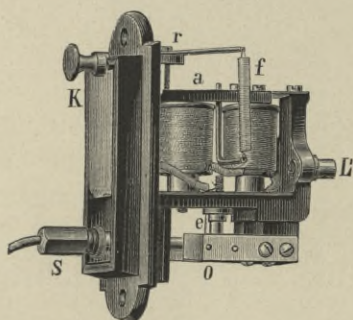


Fig. 165.

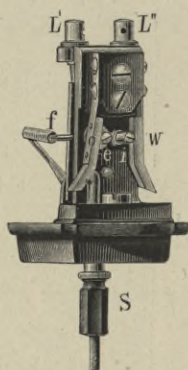


Fig. 166.

Läutekontakt führt, dessen Zweck weiter unten erklärt werden soll. An diese zwei Säulen legen sich beim Einsetzen der Vorrichtung in den Apparatschrank zwei kräftige Metallfedern, wodurch ihre Verbindung mit den auf der oberen Seite des Wandbrettes befindlichen Apparatklemmen vermittelt wird, die für die Aufnahme der Zuleitungsdrähte bestimmt sind. Durch die beiden Metallschrauben, mit welchen die einzelnen Apparate in dem Schrank befestigt sind, steht ihre Metallmasse mit der Erde in Verbindung, da dieselben ihr Gewinde in einer gemeinschaftlichen Metallschiene haben, die sich im Innern des Schrankes befindet und mit der Erdleitungsklemme verbunden ist. Hiedurch wird erreicht, dass sich jede einzelne Nummer, wenn dies aus irgend einem Grunde notwendig werden sollte, schnell und ohne eine Drahtverbindung zu lösen, aus dem Schranke entfernen und kontrollieren lässt.

An dem unteren Teil des Nummern-Apparates ist ein Hartgummistück angebracht, welches der Klappe bei ihrem Herausfallen als Auflage dient. In der Mitte desselben befindet sich ein Kontaktstift, der durch eine kleine Spiralfeder fortwährend nach oben gedrückt wird, so dass er sich an die geöffnete Klappe anlegt und dadurch den Stromkreis einer Lokalbatterie schliesst, in welchen ein gewöhnliches Läutwerk mit Selbstunterbrechung eingeschaltet ist, das dann so lange läutet, bis die Klappe wieder in ihre Ruhelage zurückgebracht wird. Diese Einrichtung ist besonders für den Nachtdienst von grossem Wert, damit der Beamte das Fallen der Klappe nicht unbeachtet lässt.

Der zweite Teil des Apparates, nämlich die Umschaltvorrichtung, befindet sich auf der unteren Seite der Elektromagnetplatte. Sie besteht aus der schon erwähnten Hartgummiplatte, welche ausser der genannten Vorrichtung noch mit zwei neben einander liegenden Oeffnungen versehen ist, in welche ein Stöpsel eingesteckt werden kann, wie dies durch die vorhergegangenen Figuren dargestellt ist. Hinter dieser Platte sind die beiden nach aussen gebogenen Metallschienen *o* und *w* mittels Flachfedern an ein zweites Hartgummistück in der Weise befestigt, dass sie sich in ihrer Ruhelage, das heisst so lange kein Stöpsel eingesteckt ist, an die beiden Messingstifte *e* und *i* anlegen. Wird jedoch ein Stöpsel, der zur Weiterführung des Stromes mit einer Leitungsschnur verbunden ist, in die eine oder die andere Oeffnung gesteckt, so wird durch sein vorderes Ende die Messingschiene zurückgedrängt und von dem dazugehörigen Messingstift entfernt, so dass die leitende Verbindung zwischen diesen beiden Teilen unterbrochen ist, währenddem die Leitungsschnur durch ihren Stöpsel mit der Messingschiene verbunden wird.

Nach dem Gesagten und aus dem durch die Figur 167 dargestellten Stromschema, in welchem die einzelnen Leitungen mit *L'*, *L''* und *L'''*, die Nummern- und Umschalt-Apparate aber mit I, II und III bezeichnet sind, während die übrigen Buchstaben mit denjenigen der früheren Figuren übereinstimmen, lässt sich nun die im Nachfolgenden beschriebene Handhabung und Wirkungsweise der ganzen Einrichtung leicht verstehen.

Ruft nämlich die Sprechstelle der Leitung *L'* die Zentralstation an, so fällt die Klappe *k* des mit I bezeichneten Nummern-Apparates

und das durch die Batterie *B* betriebene Läutwerk *L* kommt in Thätigkeit. Der Beamte dieser Station legt nun die Klappe zurück und steckt hierauf einen Stöpsel, welcher mit seinem Fernsprechapparat durch eine Leitungsschnur verbunden ist, in die mit 1 bezeichnete Oeffnung des Apparates I, wodurch er sich in Verbindung mit der anrufenden Person setzt. Angenommen, diese wünsche mit der Sprechstelle der Leitung *L'''* zu korrespondieren, so stellt der Beamte durch eine mit 2 Stöpseln versehene Leitungsschnur eine Verbindung zwischen den beiden Nummern-Apparaten I und III in der Weise her, dass der eine Stöpsel in die mit 1 bezeichnete Oeffnung des Nummern-Apparates I kommt, während der andere in die mit 2 bezeichnete Oeffnung des Apparates III gebracht wird, hiedurch sind nur die Windungen eines Elektromagnetsystems in den

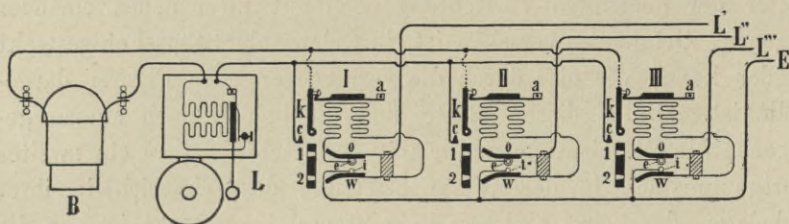


Fig. 167.

Stromkreis geschaltet, und es ist eine nutzlose Vermehrung seines Widerstandes dadurch vermieden. Sind die Leitungen der beiden Sprechstellen derart mit einander verbunden, so kann die Unterredung zwischen diesen ohne alles weitere beginnen. Nach Beendigung derselben muss jedoch die Zentralstation hiervon benachrichtigt werden, damit sie die Verbindung wieder aufheben kann. Dies geschieht dadurch, dass der Anrufende mit Hilfe seines Fernsprechapparates einen kurzen Strom durch die Leitung sendet, wodurch die Klappe des Nummern-Apparates III vorfällt, worauf dann der Beamte der Zentralstation diese zurücklegt und die beiden Stöpsel wieder entfernt.

Für die Zentralstations-Einrichtungen solcher Anlagen, die aus einer sehr grossen Anzahl Sprechstellen bestehen, ist es der Uebersichtlichkeit halber vorzuziehen, die dazu gehörenden Nummern- und Umschalte-Apparate in mehrere Schränke zu verteilen, welche zur

Unterscheidung mit den Buchstaben *A, B, C* etc. fortlaufend bezeichnet und durch geeignete Vorrichtungen unter sich verbunden sind. Die letzteren bestehen aus metallenen Stöpsellöchern, die entweder auf beiden Seiten des Apparatrahmens oder an dessen unterem Teile eingelassen sind, und zwar für jeden Schrank in einer entsprechend grossen Anzahl, damit sie in einer ausreichenden Weise benützt werden können. Die einzelnen Stöpsellöcher sind durch aufeinanderfolgende Buchstaben in übereinstimmender Weise mit denjenigen der verschiedenen Apparat-Schränke bezeichnet, und stehen durch Drahtleitungen in gegenseitiger Verbindung, so dass beispielsweise das mit *C* numerierte Stöpselloch des Schrankes *A* mit demjenigen des Schrankes *C* verbunden ist, welches die Bezeichnung *A* trägt.

Sind zwei Sprechstellen zu verbinden, deren Nummern sich in zwei verschiedenen Apparat-Schränken befinden, so wird jede ihrer Umschaltvorrichtungen durch eine mit zwei Stöpseln versehene Leitungsschnur mit demjenigen Stöpselloch des Apparatrahmens verbunden, welches den Buchstaben des Schrankes trägt, der die andere Nummer enthält.

Elektrische Signaleinrichtungen für Gefängnisse.

Februar 1881.

Bei den Gefängnisbauten der Neuzeit werden aus Humanitätsrücksichten telegraphische Verbindungen zwischen den einzelnen Gefängniszellen und dem Zimmer des Wärters hergestellt, damit der Gefangene in der Lage ist, im Falle der Not Hilfe herbeirufen zu können. Um aber einestheils der böswilligen Zerstörung dieser Einrichtungen, andernteils jedem Missbrauch bei ihrer Benützung von seiten der Gefangenen vorzubeugen, wurden für dieselben, den gewöhnlichen Haustelegraphen-Einrichtungen gegenüber, mehrere Aenderungen notwendig, die im Nachfolgenden beschrieben sind.

Die Figur 168 stellt die Anordnung der Leitungen und Apparate einer solchen Signaleinrichtung schematisch dar, in welcher die kontaktgebende Vorrichtung mit *D* bezeichnet ist. Sie besteht aus einer gusseisernen Platte mit einer schalenförmigen Vertiefung, welche innerhalb der Gefängniszelle, vollständig eben mit der Mauer, eingelassen ist, wobei noch der Sicherheit halber von einer Befestigung mittels Schrauben Umgang genommen wurde, so dass eine absichtliche oder unabsichtliche Beschädigung dieser Teile nicht möglich ist. Durch die Mauer geht ein runder Eisenstift, welcher mittels einer Spiralfeder fortwährend nach innen gedrückt wird, und dessen vorderes Ende, wie aus der Figur ersichtlich, als Druckknopf des Tasters dient. Die eigentliche Vorrichtung zum Schliessen des

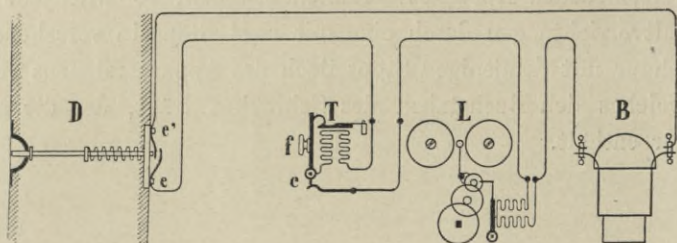


Fig. 168.

Stromkreises befindet sich, durch eine Holzbüchse geschützt, ausserhalb der Zelle; sie besteht aus den beiden Federn *e* und *e'*, welche beim Druck auf den genannten Stift miteinander in Berührung kommen und den Stromschluss herstellen.

Im Zimmer des Wärters ist ein Klappentableau angebracht, dessen Konstruktion in der Hauptsache aus der auf Seite 5 und 6 gegebenen Beschreibung und Fig. 4 ersichtlich ist. Dasselbe enthält ebensoviel Nummern als Zellen vorhanden sind. In dem Schema ist eine solche Nummer, mit den für den vorliegenden Fall notwendigen Abänderungen, skizziert und mit *T* bezeichnet. Ihre Fallscheibe *f* ist an der unteren Seite mit einer Verlängerung versehen, welche in ihrer senkrechten Lage, d. h. in ihrer Ruhestellung, mit einer Feder bei *c* in Berührung steht. Wird der Stromkreis auf die oben erwähnte Art geschlossen, so fällt die Scheibe *f* in eine horizontale Lage, wodurch sich die Verbindung bei *c* aufhebt. Infolgedessen

wird aber die Stromleitung unterbrochen, wie dies beim Verfolg des Schemas leicht zu ersehen ist, so dass ein wiederholtes Niederdrücken des Tasters von seiten der Gefangenen ohne jeden Einfluss bleibt. Erst wenn der Wärter die Fallscheibe wieder zurückgelegt hat, wird auch der Kontakt bei *c* wieder hergestellt, wodurch der Apparat wieder in Verbindung mit dem Taster der Zelle kommt und zum Empfang erneuter Signale bereit ist.

Damit der Wärter auch durch ein hörbares Zeichen auf die Funktion des Nummernapparates aufmerksam gemacht wird, ist noch ein elektrisches Läutwerk *L* in die Leitung geschaltet, das, um

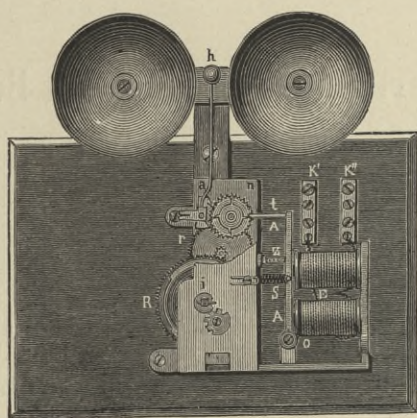


Fig. 169.

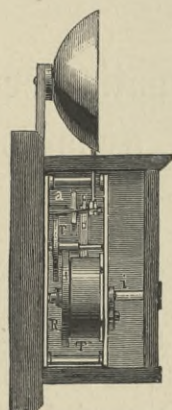


Fig. 170.

einen kräftigen Effekt, unabhängig von der Stärke des Batteriestroms und den durch die beschriebene Kontakteinrichtung *c* bedingten kurzen Stromschluss, zu erzielen, mittels eines Uhrwerks betrieben wird, zu dessen Auslösung der rasch vorübergehende Stromimpuls vollständig genügt. Dasselbe ist in den Figuren 169 und 170 im einzelnen abgebildet.

Der Elektromagnet *E* ist auf der einen Seite des Uhrwerks angebracht, wobei sein um *o* drehbarer Anker *AA* durch die Abreissfeder *S* gegen die verstellbare Anschlagschraube *Z* gehalten wird und sich der Stift *t* an einen Daumen der Steigradachse legt, so dass das Uhrwerk arretiert ist. Beim Anzug des Ankers lässt der Stift *t* den Daumen los und das Steigrad wird frei, wodurch es in

Umdrehung versetzt wird und der mit seinem Echappement verbundene Glockenhammer *h* beim Hin- und Hergang desselben kräftig an zwei Glockenschalen anschlägt. Da der Elektromagnetanker infolge des kurzen Stromschlusses sofort wieder in seine Ruhelage zurückgeht, so wird auch das Uhrwerk nach einigen Schlägen wieder stillgestellt. Das Aufziehen der Triebfeder lässt sich durch einen Schlüssel, welcher auf den Vierkant *i* gesteckt wird, vornehmen und hat von Zeit zu Zeit zu erfolgen.

Automatischer Alarm-Apparat für den Betrieb dynamo-elektrischer Maschinen.

Mai 1881.

Beim Betrieb dynamo-elektrischer Maschinen ist es von grossem Wert, dass der Wärter durch ein hörbares Signal sofort aufmerksam gemacht wird, wenn sich die Umdrehungsgeschwindigkeit einer Maschine vermindert oder gar ihr Stillstand eingetreten ist, besonders wenn die Verbrauchsstellen ziemlich weit von dem Maschinenraum entfernt sind, wie dies z. B. bei elektrischen Beleuchtungsanlagen häufig der Fall ist.

Der in Figur 171 abgebildete Apparat dient zur Erreichung dieses Zweckes. Er besteht aus einem Metallrohr, in dessen untere Seite der Eisencylinder *E* eingeschraubt ist, welcher eine mit einem Gewinde versehene Bohrung enthält, durch die sich die ganze Vorrichtung auf einen Polschuh der dynamo-elektrischen Maschine befestigen lässt. Innerhalb der Röhre befindet sich der gleichfalls aus weichem Eisen hergestellte Kern *a*, welcher seine vertikale Führung durch zwei Messingstifte erhält, die auf der Zeichnung der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurden. Er ist mit einer Spiralfeder verbunden, deren Spannung durch die Schraubenspinde *S* und die beiden Muttern *m m* beliebig reguliert werden kann.

Der Kern *a* ist ausserdem noch mit einer Kontaktfeder versehen, die sich bei seiner höchsten Stellung an einen Kontaktstift der seitlich angebrachten Klemme *K* anlegt, welche durch einen Hartgummiring isoliert ist. Die andere Klemme *K*¹ steht dagegen mit der Metallmasse des Apparates und dadurch mit der Kontaktfeder des Kerns *a* selbst in Verbindung. Beide Klemmen dienen zur Aufnahme der Leitungsdrähte, welche in bekannter Weise mit den elektrischen Alarm-Apparaten verbunden werden. Ueber die beiden Muttern *m m* ist noch eine Schutzhülse geschraubt, damit die Spannung der Spiralfeder nicht durch Unbefugte verändert werden kann.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende: So lange beim normalen Gang der Dynamomaschine ihre Polschuhe und der damit verbundene Eisencylinder *E* des Apparates kräftig magnetisiert sind, bleibt auch der Kern *a* angezogen und der oben beschriebene Kontakt ist unterbrochen. Nimmt jedoch die Tourenzahl der Maschine aus irgend einem Grunde ab, so wird in demselben Maasse die anziehende Kraft der Polschuhe und diejenige des Eisencylinders *E* geschwächt, so dass die Spiralfeder zur Geltung kommt und den Eisenkern *a* zurückzieht, wobei er seinen Kontakt schliesst und die erwähnten Alarm-Apparate in Thätigkeit setzt.

Durch eine entsprechende Spannung der Spiralfeder lässt sich ihre Wirkungsweise in beliebig enge Grenzen bringen und dadurch die Empfindlichkeit des Apparates regulieren.

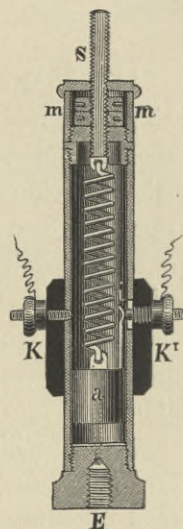


Fig. 171.

Kleine dynamo-elektrische Maschinen mit Vorrichtungen für Handbetrieb.

Dezember 1881. — November 1882.

Die im Nachfolgenden beschriebenen dynamo-elektrischen Maschinen für Handbetrieb sind vor allem für den Unterricht und das Laboratorium bestimmt; sie lassen sich aber auch für viele technische Zwecke vorteilhaft verwenden, sowie als Ersatz für die Batterien auf dem Gebiete der Elektrotherapie, überhaupt überall da, wo es sich um eine einfache, bequeme und jederzeit dienstbereite Elektrizitätsquelle handelt. Sie bieten gegenüber den schwer in Ordnung zu haltenden galvanischen Elementen ganz bedeutende Vorteile, die besonders derjenige zu würdigen weiss, der längere Zeit mit solchen gearbeitet hat.

Die Maschinen werden bis jetzt in dreierlei Modellgrössen (0, I^a und I^b) ausgeführt und jede derselben wieder mit vier verschiedenen Wicklungsarten, je nachdem sie zur Erzeugung von Quantitäts- oder Spannungsströmen bestimmt sind. Aus der weiter unten angeführten Tabelle über ihre Leistungen ergibt sich, dass selbst das kleinste Modell einen Strom liefert, welcher beim Unterricht in der Physik und der Chemie mehr als genügend ist. Der zu ihrem Betrieb nötige Kraftaufwand übersteigt für die beiden kleinen Modelle (0 und I^a) auch bei ihrer vollen Beanspruchung nicht die Leistungsfähigkeit eines Mannes. Bei anhaltendem Betrieb und zur vollständigen Ausnützung der grösseren Maschinen (I^b) ist es dagegen notwendig, sie durch zwei Mann zu betreiben, zu welchem Zweck ihr Bewegungsmechanismus mit zwei Kurbeln versehen ist.

Das Prinzip, nach welchem diese kleinen dynamo-elektrischen Maschinen ausgeführt sind, ist dasselbe, welches auf Seite 192 und den folgenden in eingehender Weise besprochen wurde. Es eignet sich, abgesehen von allem andern, schon deshalb für diese kleinen Handmaschinen ganz besonders gut, weil bei ihm die Rotationsfähigkeit des Ringes infolge seines kleinen Durchmessers möglichst wenig beeinflusst wird; was auch dazu beiträgt, dass diese Maschinen im

Verhältnis zu ihrer Leistung nur einen geringen Kraftaufwand beanspruchen.

In der untenstehenden Figur 172 ist eine solche Maschine ohne ihre Betriebsvorrichtung abgebildet; sie ist gegenüber der früher beschriebenen Konstruktion nur mit einem Elektromagnet versehen, dessen beide Schenkel vertikal stehen, während die Anordnung der inneren Polschuhe und die Befestigung des Ankerringes unverändert beibehalten wurde.

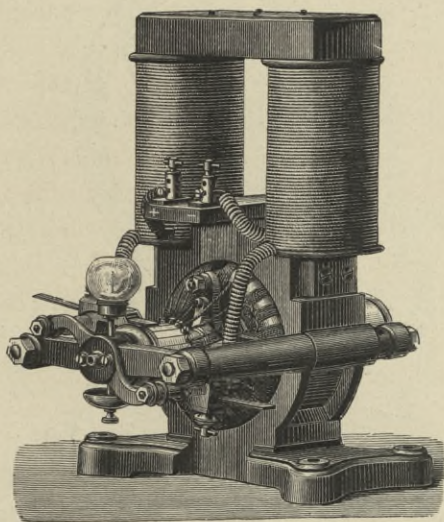


Fig. 172.

Ihr Kommutator bildet einen Teil für sich, so dass er sich im Bedarfsfalle leicht auswechseln lässt, was aber erfahrungsgemäss erst nach jahrelangem, angestrengtem Betriebe notwendig wird, da seine Lamellen je nach der Grösse des Modells eine Tiefe von 10 bis 14 mm haben und seine Abnützung bei der kaum bemerkbaren Funkenbildung verschwindend klein ist.

Die Bürsten sind an einem Träger befestigt, welcher sich in der Drehrichtung der Achse verschieben lässt, wodurch dieselben leicht auf die neutrale Linie eingestellt werden können.

Die Tourenzahl der Maschine beträgt in der Minute je nach der Grösse des Modells und der gewünschten Leistung 1000—3000, und

sind mit Rücksicht hierauf die Achsenlager sehr lang und aus einem vorzüglichen Material hergestellt, so dass sich dieselben auch bei anhaltendem Betriebe nicht warmlaufen können, besonders da auch die Schmiervorrichtungen ausgiebig sind und selbstthätig wirken. Zudem sind die Lagerbrücken mit dem Gestell der Maschine in einer soliden Weise verschraubt, so dass ein Vibrieren der Achse auch bei einer hohen Tourenzahl nicht eintreten kann.

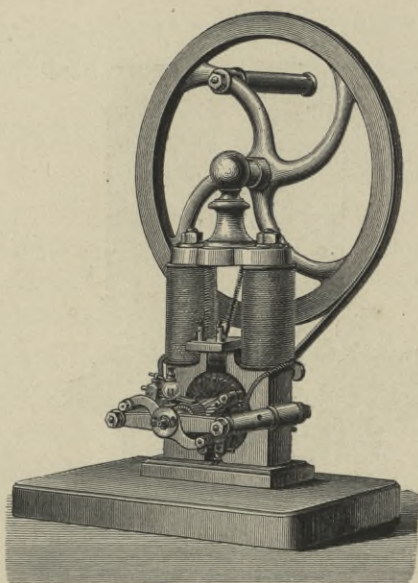


Fig. 173.

Die obenerwähnte Tourenzahl der Maschinen mag für den ersten Augenblick ziemlich gross erscheinen; es ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei diesen kleinen Maschinen auch das Gewicht des rotierenden Ringes und seine Dimensionen überhaupt sehr klein sind und zu seinem Betrieb nur ein verhältnismässig geringer Kraftaufwand erforderlich ist. Zudem hat die Erfahrung gezeigt, dass sich trotz dieser Umdrehungsgeschwindigkeit ein schädlicher Einfluss selbst bei solchen Maschinen nicht geltend macht, die Tag für Tag durch Motoren angestrengt betrieben werden.

In den Figuren 173 bis 175 sind die dynamo-elektrischen Maschinen in Verbindung mit ihrem Betriebsmechanismus, durch welchen sie

von Hand in Bewegung gesetzt werden können, abgebildet, und zwar in drei verschiedenen Anordnungen. Bei der ersten, welche die Figur 173 zeigt und die für den Betrieb der Maschine Modell 0 genügt, befindet sich das Schwungrad mit seiner Kurbel an dem oberen Teil der Maschine und steht mit der Antriebscheibe des Induktors durch einen Riemen in direkt übertragender Verbindung, welche letzterer mittels

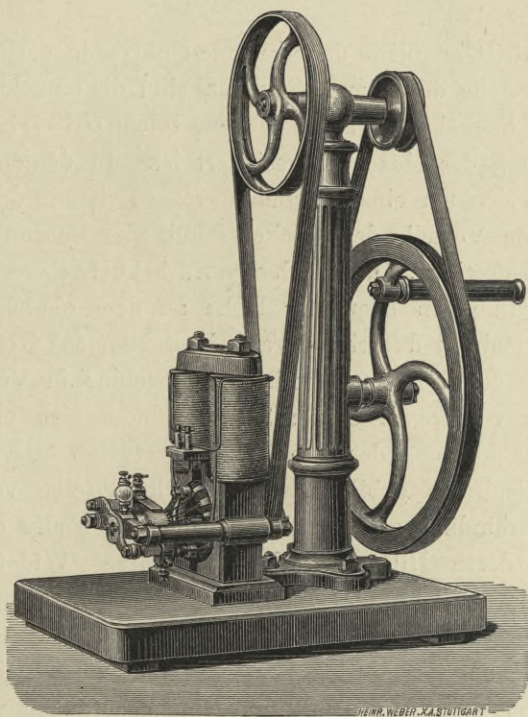


Fig. 174.

verstellbarer Friktionsrollen nachgespannt werden kann, im Falle er mit der Länge der Zeit seine Spannung verloren hat. Diese Einrichtung verdient schon wegen ihres nahezu geräuschlosen Ganges den Vorzug gegenüber dem bei magnet-elektrischen Maschinen so häufig verwendeten Zahnradbetrieb.

Bei dem durch die Figur 174 abgebildeten Betriebsmechanismus mit doppelter Riemenübersetzung, welcher gewöhnlich für Modell 0 oder I^a verwendet wird, befindet sich das Schwungrad samt Kurbel

an einer gusseisernen Säule, in deren Oberteil eine zweite Achse gelagert ist, auf welcher die zur Transmission notwendigen Riemenscheiben befestigt sind. Durch diese Anordnung lässt sich der vorhin beschriebenen Maschine gegenüber eine höhere Tourenzahl und demzufolge auch eine etwas grössere Leistung erreichen.

Beide Arten sind samt ihren Betriebseinrichtungen auf ein eichenes Brett montiert, das, um eine möglichst solide Aufstellung zu erzielen, beim Gebrauch mittels Schraubzwingen auf den Tisch befestigt werden kann.

Bei der dritten Form der dynamo-elektrischen Handmaschine (Modell I^a), welche die Figur 175 zeigt, sind die einzelnen Teile auf einen eichenen Sockel geschraubt, der eine solche Grösse hat, dass eine feste Aufstellung der Maschine gesichert ist. In denjenigen Fällen jedoch, wo es sich um eine möglichst grosse Leistung derselben handelt, ist es von Vorteil, den Sockel durch vier Schrauben auf den Fussboden zu befestigen. Das durch eine Kurbel betriebene Schwungrad hat seine Lagerung in bequemer Höhe an dem oberen Teil einer gusseisernen Säule und steht durch einen Riemen direkt mit der Riemenscheibe der dynamo-elektrischen Maschine in Verbindung.

Auf dem vorderen Teil der Säule befindet sich ein Rheostat, welcher die Regulierung der Stromstärke gestattet. Derselbe ist aus Neusilberdrahtspiralen gebildet, die mit einer Reihe von Kontaktknöpfen in Verbindung stehen, über welchen die Feder einer Kurbel schleift, mit deren Hilfe sich dann diejenigen Widerstände einschalten lassen, welche die Ziffern der einzelnen Knöpfe in Ohm angeben.

Auf dem oberen Teil der Säule ist noch ein kleiner Experimentiertisch angebracht, der mit drei Klemmschrauben versehen ist, welche mit dem erwähnten Rheostat und der dynamo-elektrischen Maschine in der durch das Stromlaufschema Figur 176 dargestellten Weise in Verbindung stehen, in welchem der besseren Uebersichtlichkeit wegen die einzelnen Teile der Maschine ohne Rücksicht auf ihre gegenseitige Lage eingezeichnet sind. Werden die Klemmen 2 und 3, welche die beiden Pole der Maschine repräsentieren, durch einen starken Metalldraht kurz geschlossen und der zum Versuch dienende Apparat mit den Klemmen 1 und 2 verbunden, so befindet sich der Rheostat, wie im Schema leicht zu verfolgen ist, im Nebenschluss, was beim Experimentieren mit solchen Apparaten notwendig wird,

bei welchen sich der Strom in rascher Aufeinanderfolge unterbricht, wie z. B. bei Funkeninduktoren, Elektromotoren etc., oder die einen

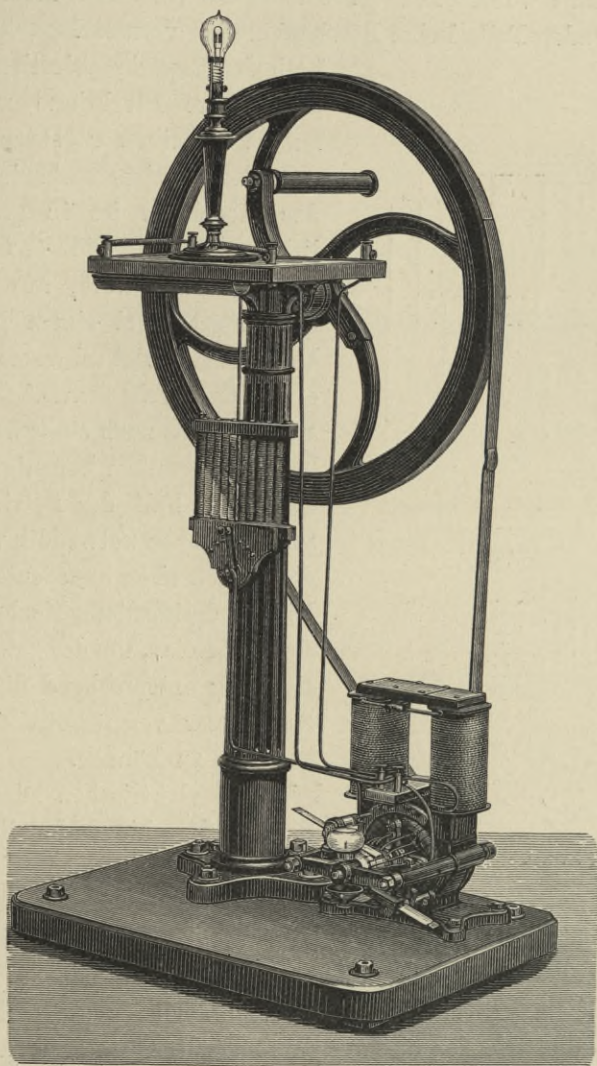


Fig. 175.

sehr grossen Widerstand haben, bei welchem sich die Elektromagnete der Dynamo-Maschine nicht erregen können, welcher Fall z. B. beim Einschalten von einzelnen Glühlampen vorkommen kann.

Für Glüh- und Schmelzversuche sind dem Apparat noch zwei Spannvorrichtungen beigegeben, durch welche Platin- oder Stahl-drähte von beliebiger Länge und Stärke zwischen die Klemmen 2 und 3 gespannt werden können. Damit die bei ihrem Abschmelzen umherschühenden Teile keine Beschädigungen verursachen, ist unterhalb des Experimentiertisches eine ausziehbare Blechrinne zur Aufnahme derselben angebracht.

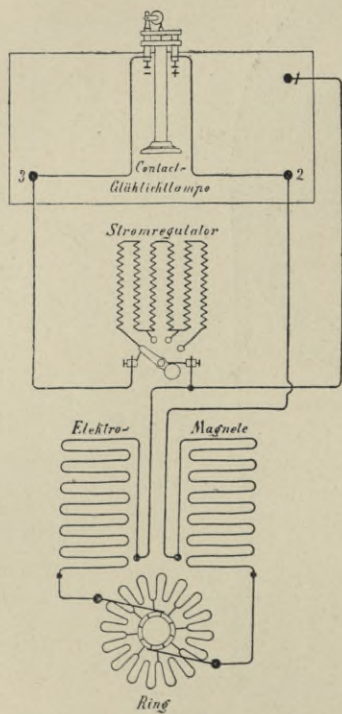


Fig. 176.

Der Betriebsmechanismus für das Modell I^b ist in ganz ähnlicher Weise, wie das vorhergehende ausgeführt, nur ist sein Schwungrad bei einem grösseren Durchmesser viel schwerer und mit einer durchgehenden Achse versehen, damit noch eine zweite Kurbel auf derselben befestigt werden kann, im Fall der Betrieb durch zwei Personen notwendig wird, wie dies schon oben angedeutet wurde. Die Handgriffe dieser Kurbeln lassen sich verstellen, um der gewünschten Leistung entsprechend die Kurbelhalbmesser vergrössern oder verkleinern zu können.

Die elektrischen Dimensionen der drei Maschinen-Modelle, wovon das kleinere 22, das mittlere 30 und das grosse 40 kg wiegt, sind,

mit Rücksicht auf ihre verschiedenen Wicklungsarten, in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt, und sind die darin enthaltenen Angaben über ihre Leistungen und ihren Kraftverbrauch als Maximalwerte zu betrachten, die, wie sich dies aus dem nachfolgenden ergibt, bei einer weniger grossen Beanspruchung der Maschine, auch dementsprechend kleiner werden.

Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass die mit der besonders starken Wicklung Nr. 1 versehenen Maschinen bei allen drei Modellgrössen den geringsten äusseren Widerstand haben, so dass sie

sich in erster Linie für elektrolytische Arbeiten mit Vorteil verwenden lassen, während die Maschinen der mittelstarken Wicklung Nr. 2 sich vorzugsweise für Lehr- und Demonstrationszwecke eignen, da der von ihnen gelieferte Strom in Beziehung auf Stärke und Spannung die verschiedenartigsten Versuche zulässt. Die mit feiner Wicklung versehenen Maschinen Nr. 3 und 4 dagegen dienen vor allem zum Betrieb von Glüh- und Bogenlampen, und liefern die mit 4 bezeichneten Nummern der Modelle I^a und I^b einen Strom von besonders hoher Spannung, womit sich ein Lichtbogen von verhältnismässig grosser Länge erzeugen lässt, der dementsprechend leicht reguliert werden kann, was für den gleichmässigen Betrieb der dynamo-elektrischen Maschinen von Hand besonders wichtig ist.

Bezeichnung der Modell- Grösse	Nro. der Wick- lung	Wider- stand der Maschine in Ohm	Strom- stärke in Ampères	Klemmen- Spannung in Volts	Leistung in Volt- Ampères	Aeusserer Wider- stand in Ohm	Kraftver- brauch bei maximaler Belastung in $\frac{\text{mkg}}{\text{sec.}}$
H. M. 0	1	0,04	20,0	4,0	80,0	0,200	9,5
" " "	2	0,50	7,0	12,5	87,5	1,800	11,0
" " "	3	2,00	3,5	25,0	87,5	7,000	11,0
" " "	4	9,00	1,7	50,0	85,0	30,000	10,5
H. M. I ^a	1	0,03	40,0	4,0	160,0	0,100	20,0
" " "	2	0,45	11,0	15,0	165,0	1,400	21,0
" " "	3	1,80	5,0	33,0	165,0	6,500	21,0
" " "	4	9,00	2,5	65,0	162,5	26,000	20,5
H. M. I ^b	1	0,02	55,0	4,0	220,0	0,080	28,0
" " "	2	0,40	14,0	16,5	231,0	1,200	30,0
" " "	3	4,00	4,3	52,0	224,0	12,000	29,5
" " "	4	10,00	2,2	100,0	220,0	45,000	28,0

Die Magnete der für elektrolytische Zwecke bestimmten Maschinen werden gewöhnlich mit Nebenschlusswicklung versehen, um ein Umschlagen der Pole zu verhindern, und sind dann ihre Widerstandsverhältnisse derart bemessen, dass sie nur einen ganz geringen Bruchteil des Gesamtstromes beanspruchen. Die Anwendung dieser Neben-

schluss-Schaltung für solche Maschinen, welche Demonstrationszwecken dienen sollen, ist insofern unvorteilhaft, als hiebei die Vielseitigkeit der damit zu erzielenden Versuche beschränkt wird, indem diese Schaltungsweise nur bei einem ganz bestimmten äusseren Widerstand günstig wirkt und die Stromstärke der Maschine rasch abnimmt, wenn derselbe unverhältnismässig klein wird.

Aus den Angaben der nebenstehenden Tabelle lässt sich das elektrische Güteverhältnis dieser Handmaschinen nach der Formel:

$\gamma = \frac{W}{W + w}$, in welcher W den äusseren Widerstand und w den Gesamt Widerstand der Maschine darstellt, leicht berechnen, und ergibt sich hiebei, dass dasselbe im Durchschnitt 78 Proz. beträgt, was in Beziehung auf die in der Tabelle angegebene hohe Beanspruchung der Maschine und ihre ausserordentlich kleinen Dimensionen als ein sehr günstiges Resultat bezeichnet werden muss.

Dasselbe lässt sich jedoch noch erhöhen, wenn man die Maschine nicht auf ihre Maximalleistung beansprucht, oder mit anderen Worten gesagt, wenn bei ihrer Verwendung der äussere Widerstand entsprechend vergrössert wird. — So steigt, um ein Beispiel anzuführen, das Güteverhältnis der Maschine, H M I^a mit Wicklung Nr. 2 auf 87 Prozent, wenn ihr äusserer Widerstand auf 3 Ohm gebracht wird, in welchem Fall dann auch ihre Klemmenspannung zunimmt und 18 Volts erreicht, währenddem die Stromstärke auf 6,5 Ampères sinkt, so dass dann die Gesamtleistung der Maschine 117 Voltampères beträgt, und zu ihrem Betrieb unter Berücksichtigung des besseren Güteverhältnisses nur ein Kraftaufwand von $13,5 \frac{\text{mkg}}{\text{sec.}}$ notwendig wird.

Hieraus folgt, dass sich der Betrieb und dementsprechend die Leistungen dieser Handmaschinen durch Einschalten von geeigneten Widerständen in den äusseren Stromkreis der jeweils zur Verfügung stehenden mehr oder minder grossen Arbeitskraft leicht anpassen lassen, so dass auch die grösseren Maschinen-Modelle für geringe Leistungen vorteilhaft zu verwenden sind.

Obwohl diese dynamo-elektrischen Maschinen in erster Linie für den Handbetrieb bestimmt sind, so erlaubt doch ihre starke Konstruktion auch einen anhaltenden Betrieb durch Motoren, wie dies schon oben erwähnt wurde, so dass sie sich auch für viele industrielle Zwecke vorteilhaft benützen lassen. So zum Beispiel für galvano-

plastische Arbeiten: zum Vernickeln, Versilbern, Vergolden etc., zum Entzünden von Sprengschüssen, sowie zum Beleuchten von photographischen Dunkelkammern, Gärkellern, feuergefährlichen Räumen, ja selbst für kleinere Beleuchtungsanlagen mit dauerndem Betrieb.

Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass diese kleinen Dynamo-Maschinen durch Hand betrieben auch vielfach für militärische Zwecke Verwendung finden, und zwar in solchen Fällen, wo es sich darum handelt, eine intensive, leicht transportable und jederzeit dienstbereite Lichtquelle zur Verfügung zu haben, wie dies beim Beleuchten von Pulvermagazinen, für Minenbauten, Taucherarbeiten und hauptsächlich zum Ausleuchten der Bohrungen grösserer Geschütze und Hohlgeschosse notwendig wird.

Akkumulatoren und automatischer Umschalter zum Laden derselben.

Januar 1882.

Durch die Akkumulatoren oder Sekundär-Elemente ist bekanntlich die Möglichkeit gegeben, eine beliebig grosse Elektrizitätsmenge anzusammeln und sie wieder unabhängig von Zeit und Ort zu verwenden. Bis jetzt haben sich nur diejenigen mit Blei-Elektroden, wie sie von Planté zuerst ausgeführt wurden, für den praktischen Gebrauch günstig erwiesen. Der chemische Vorgang in denselben ist folgender:

So lange der Akkumulator der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt, d. h. geladen wird, scheidet sich auf der einen Platte Sauerstoff aus und das Blei oxydiert sich zu Bleisuperoxyd, während sich auf der andern Platte Wasserstoff entwickelt und das Blei reduziert wird. Unterbricht man hierauf den Strom und verbindet die beiden Bleiplatten durch einen andern Schliessungskreis,

so tritt eine chemische Rückwirkung, die Entladung des Akkumulators, ein. Es reduziert sich dann die oxydierte Bleiplatte und umgekehrt, die reduzierte Platte oxydiert sich, wobei der Strom eine, dem Ladungsstrom entgegengesetzte Richtung hat. Durch fortgesetztes Laden und Entladen wird die Wirksamkeit der Akkumulatoren immer besser, da die Oxydschichten ihrer Bleiplatten an Stärke zunehmen, so dass sie immer mehr die Fähigkeit erhalten, grössere Mengen Elektrizität aufzunehmen und entsprechend lang zu bewahren.

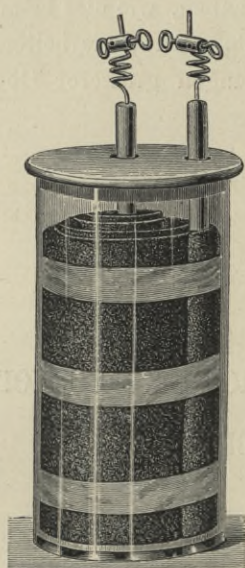


Fig. 177.

Der Akkumulator, welcher im Nachfolgenden beschrieben und durch die Figur 177 dargestellt wird, ist eine Modifikation des Planté'schen und hauptsächlich für den Unterricht und das Laboratorium bestimmt. Er besteht aus zwei mit Poldrähten versehenen Bleiplatten, deren jede eine wirksame Oberfläche von ungefähr 2200 cm^2 hat, wovon aber die eine, um eine direkte Berührung mit der andern zu verhindern, auf ihren beiden Seiten mit einem Gewebe von tierischer Wolle überzogen ist, welcher Stoff sich nach meinen Erfahrungen in der angesäuerten Flüssigkeit am längsten erhält. Beide Platten werden ausserdem noch durch zwischengelegte Gummistreifen in einiger Entfernung von einander gehalten, um das Entweichen der sich bildenden Gase zu befördern. Von

einem Mennige-Ueberzug nach dem Verfahren von Faure wurde deshalb Umgang genommen, weil sich bei meinen Versuchen herausstellte, dass sich derselbe nicht dauernd mit den Bleiplatten verbinden lässt, und das Präparieren der letzteren in rein metallischem Zustande mit Hilfe von dynamo-elektrischen Maschinen keine so grossen Schwierigkeiten bereitet und auch nicht so zeitraubend ist, als dies von anderer Seite hin und wieder dargestellt wird. Beide Platten sind in bekannter Weise zu einer Spirale aufgerollt, welche durch Bänder zusammengehalten und in ein mit verdünnter Schwefelsäure (im Verhältnis 1 : 10) gefülltes Glasgefäss gestellt wird, das mit einem

Porzellandeckel versehen ist, aus welchem nur die beiden Poldrähte hervorstehen. Die elektromotorische Kraft eines solchen Akkumulators beträgt in gut geladenem Zustand 1,8 bis 2 Volts bei einem inneren Widerstand von annähernd 0,02 Ohm.

Für Demonstrationszwecke und für kleinere galvanokaustische Operationen erhält das Element die in Figur 178 abgebildete Form, bei welcher das Glas mit einem Hartgummideckel abgeschlossen ist, auf welchem die beiden Klemmen K und K' aufgeschraubt sind. In diese lassen sich die Versuchsdrähte direkt, oder auch die Leitungskabel für das galvanokaustische Instrument einspannen. Die Klemme K steht mit dem Poldraht der einen Bleiplatte in Verbindung, während an die andere K' die Feder F geschraubt ist, die, wie die Figur zeigt, als Unterbrecher dient. Dieselbe lässt sich nämlich beim Niederdrücken mit der dritten, in der Mitte des Deckels befindlichen Klemme m in Verbindung bringen, welche letztere den Pol der zweiten Bleiplatte bildet. Infolge dessen geht dann der Strom durch den eingespannten Draht und macht diesen glühend. Um eine dauernde Verbindung zwischen der Feder F und der mittleren Klemme m herstellen zu können, ist die erstere noch mit einer Schraube s versehen, welche sich im Gebrauchsfall so tief einschrauben lässt, bis sie an der genannten Klemme anliegt.

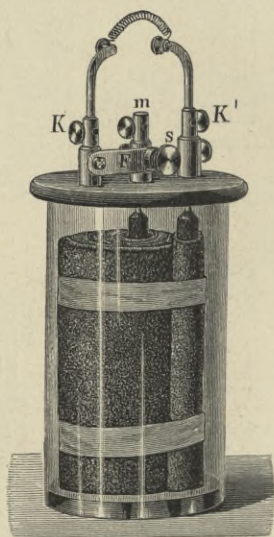


Fig. 178.

Beim Laden der Akkumulatoren, wozu jede Elektrizitätsquelle, welche einen gleichgerichteten Strom liefert, verwendet werden kann, sind die Pole der ersteren mit denjenigen der letzteren jedesmal gleichnamig zu verbinden.

Benützt man galvanische Elemente hiezu, so sind solche von möglichst geringem Widerstand anzuwenden, und muss die Anzahl derselben so gewählt werden, dass ihre elektromotorische Kraft zusammen genommen grösser ist, als diejenige der Akkumulatornbatterie, welche geladen werden soll. Je grösser die Diffe-

renz hierbei ist, um so schneller wird sich auch die Ladung vollziehen.

Bei Verwendung von dynamo-elektrischen Maschinen ist es von Vorteil, solche zu benützen, deren Elektromagnete im Nebenschluss zum Ringanker liegen; bei dieser Ladungsweise ist aber ganz besonders zu beachten, dass die elektromotorische Kraft des ladenden Stromes nicht unter ein gewisses Minimum sinkt, da sonst die Rich-

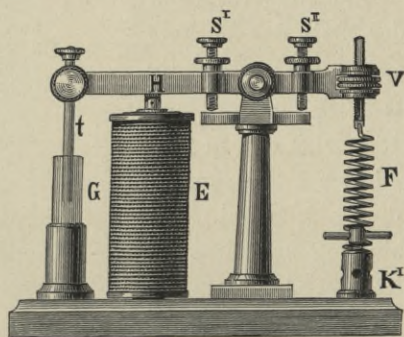
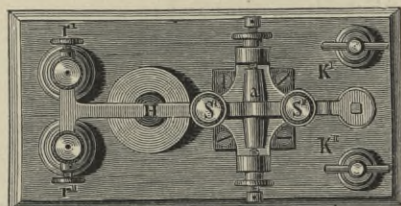


Fig. 179 und 180.

tung des Stromes umgekehrt wird und sich die Akkumulatoren durch die Windungen der Maschine entladen, wodurch diese leicht beschädigt werden können.

Da aber eine beständige Kontrolle in dieser Beziehung mit vielen Umständen verknüpft ist, so wurde von mir der im Nachfolgenden beschriebene und durch die Figuren 179 und 180 dargestellte automatische Unterbrecher hergestellt, welcher den Ladungsstrom unterbricht, sobald seine Stromstärke unter ein bestimmtes Mass sinkt. Er besteht aus dem Solenoid E , das durch die Klemmen K^I und K^{II} in den Stromkreis geschaltet wird, und dem zwischen zwei

Spitzenschrauben, drehbaren Hebel H , an welchem ein Eisenkern in der Weise befestigt ist, dass er sich in der Höhlung des Solenoids frei bewegen kann. An der vorderen Seite des Hebels befinden sich ferner zwei Kupferstifte (t), welche in zwei mit Quecksilber gefüllte Glasgefäße (G) eintauchen und dadurch den Stromkreis schließen. Die Spiralfeder F , deren Spannung mit der Schraubenmutter V reguliert werden kann, wirkt dem Anzug des Solenoids entgegen, und es ist nach dem Gesagten leicht einzusehen, dass, wenn die Stärke des Stroms, welcher das Solenoid umkreist, abnimmt, die Feder F zur Geltung kommt und die genannten beiden Stifte aus ihren Quecksilbergefällen entfernt, wodurch der Strom unterbrochen wird. Die Kupferstifte können zur bequemen Regulierung des Apparates durch die zwei Schrauben r^I und r^{II} in beliebiger Höhe festgestellt und die Bewegung des Hebels H durch die beiden Stellschrauben S^I und S^{II} begrenzt werden.

Elektrische Lampen für Versuchs- und Demonstrationszwecke.

Februar und März 1882.

Für die vorstehenden Bedürfnisse sind in den meisten Fällen nur solche Lampen zu verwenden, welche mit verhältnismässig schwachen Strömen funktionieren, wie sie insbesondere durch dynamoelektrische Maschinen mittels Handbetrieb erzeugt werden.

Da aber die Wicklungsarten dieser Maschinen, um den verschiedenen Anforderungen zu entsprechen, einestheils für quantitative, andernteils für Spannungsströme bestimmt sind, so habe ich auch für die Verwendbarkeit dieser beiden Maschinenarten zur Erzeugung des elektrischen Lichtes zweierlei Lampenkonstruktionen hergestellt, wovon die eine, die Kontaktglühlampe mit Strömen der erstgenannten Art, die andere die kleine Bogenlampe mit solchen der zweiten Art in vorteilhafter Weise betrieben werden kann.

Trotzdem diese beiden Systeme ausserordentlich einfach konstruiert sind, haben sie sich nicht allein beim Gebrauch im Laboratorium und beim Unterricht vollkommen bewährt, sondern lassen sich auch ihrer guten und zuverlässigen Funktion wegen für verschiedene technische Zwecke mit Erfolg verwenden.

Im Nachstehenden sind beide Arten beschrieben und abgebildet.

I. Kontaktglühlampe.

Die Lichtentwicklung findet bekanntlich bei den Lampen dieser Art an der Berührungsstelle zweier Leiter statt, wovon der eine, um ein ruhiges Licht zu erzeugen, einen bedeutend kleineren Querschnitt dem andern gegenüber haben muss, und besteht dieser aus einem dünnen Kohlenstab, während dem zweiten Leiter gewöhnlich die Form einer kreisrunden Scheibe gegeben wird, die sich um eine Achse drehen lässt, im Fall ein Teil ihres Umfangs verbraucht ist.

Bei der durch die Figur 181 dargestellten Lampe ist dieser Kohlenstab in der mit Wasser gefüllten Röhre *R* untergebracht, und hat durch den Auftrieb des Schwimmers *W*, der sich im Innern derselben befindet, fortwährend das Bestreben, in die Höhe zu steigen, wobei er seine Führung und Stromzuleitung durch die in dem oberen Teil der Lampe eingeschraubte Platinhülse *h* erhält, deren lichte Weite dem Durchmesser des Kohlenstabes entspricht; infolgedessen legt sich sein vorstehender Teil an das kupferne Kontaktrad *C*, welches den zweiten Leiter bildet, und wird beim

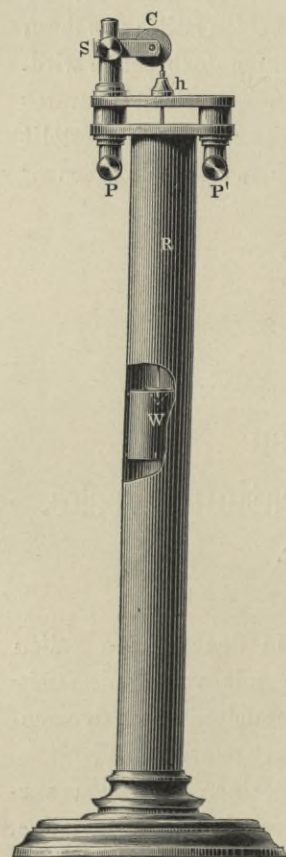


Fig. 181.

Abbrennen desselben gleichmässig vorgeschoben. Die Grösse des Schwimmers *W* ist so bemessen, dass ein zu starkes Andrücken des

Kohlenstifts, welcher sich beim Brennen zuspitzt, vermieden ist, so dass ein Abbrechen der leuchtenden Spitze während des Betriebs nicht eintreten kann.

Das Kontaktrad *C*, an dessen Seitenfläche zur Sicherung der Stromzuführung noch eine Metallfeder schleift, wird durch die, von den übrigen Lampenteilen isolierte Drahtklemme *P* mit dem negativen Pole der Stromquelle verbunden, während die andere Klemme *P'* zur Aufnahme des positiven Zuleitungsdrahtes dient und durch die Metallmasse der Lampe mit dem Kohlenstab in Verbindung steht. Um die Röhre *R* mit Wasser zu füllen, lässt sich der obere Teil der Lampe abschrauben. Beim Einsetzen eines neuen Kohlenstabes wird die Stellschraube *S* des Kontaktradträgers gelöst und dieser selbst soweit zur Seite gedreht, bis sich die Kohle durch die Platinhülse einschieben lässt, worauf dann das Kontaktrad wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht wird.

Die Lampe kann mit verschiedenen Stromstärken betrieben werden, sie giebt bei einer solchen von 10 Ampères und einer Spannung von 6–8 Volts eine Lichtstärke von ungefähr 40 Normalkerzen.

2. Kleine Bogenlampe.

Bei den Bogenlampen bildet sich bekanntlich gegenüber dem im Vorhergehenden beschriebenen System ein Lichtbogen zwischen zwei Kohlenstäben von einer bestimmten Länge, welche von der Spannung der zum Betrieb verwendeten Stromquelle abhängt, und die sich während der ganzen Brennzeit durch den Mechanismus der Lampe unverändert erhalten soll. Aus der umstehenden Figur 182 ist die Konstruktion dieser Lampe zu ersehen. Ihr unterer Kohlenstab befindet sich ebenfalls in einer mit Wasser gefüllten Röhre, welche in der Abbildung mit *R* bezeichnet ist, und hat wieder durch den Auftrieb des Schwimmers *W* das Bestreben, in die Höhe zu steigen. Das obere Ende dieser Röhre ist durch den Metalldeckel *L* geschlossen, der sich zum Einfüllen des Wassers abschrauben lässt; er ist mit einer Platinhülse *S* versehen, welche dem Kohlenstab zur Führung dient.

Der Halter *K* der oberen Kohle, welcher sich in der isolierten Röhre *r* vertikal verschiebt, steht durch einen Leitungsdraht mit der Klemme *P'*, die auf der Zeichnung durch das Rohr *R* halbverdeckt ist, in Verbindung, welche beim Betrieb mit dem positiven Pol der Stromquelle verbunden wird. Der Kohlenhalter *K* ruht mit seinem

unteren Ende auf einem, zwischen zwei Spitzenschrauben leicht drehbaren Doppelhebel, der auf seiner anderen Seite einen Eisenkern trägt, welcher in das Solenoid *E* hineinragt. Die Windungen des letzteren stehen einestheils mit dem Körper der Lampe, andernteils mit der Drahtklemme *P* in Verbindung, in welche der negative Zuleitungsdraht befestigt wird.

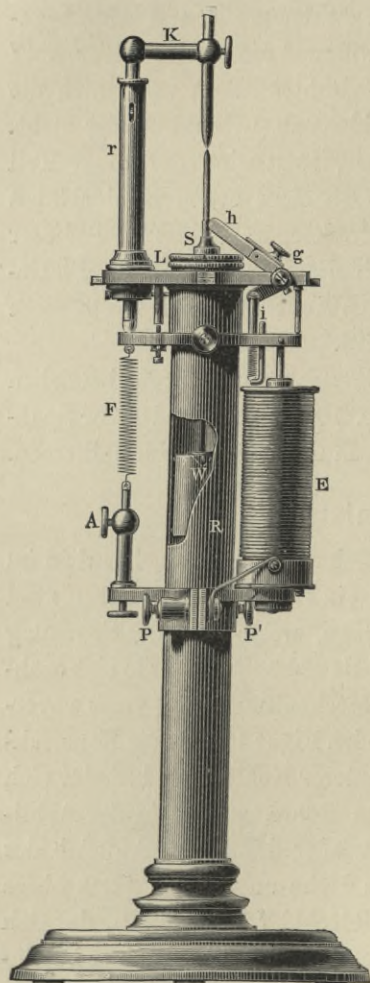


Fig. 182.

Schaltet man nun mittels der beiden erwähnten Klemmen die Lampe in einen Stromkreis, so wird der genannte Eisenkern in das Solenoid *E* gezogen, wodurch sich der Doppelhebel etwas dreht und den oberen Kohlenhalter *K* zur Bildung des Lichtbogens in die Höhe hebt. Gleichzeitig verliert aber der kleine Winkelhebel *h* seinen Stützpunkt, indem sich der, in dem Doppelhebel eingeschraubte Stift *i* abwärts bewegt, so dass sich der Hebel *h* an die untere Kohle anlegt und diese festhält.

Durch das Abbrennen der Kohlen wächst der Widerstand im Stromkreis, der Strom selbst wird schwächer und mit ihm die anziehende Wirkung des Solenoids *E*. Die Spiralfeder *F* erhält infolgedessen das Uebergewicht und zieht den Doppelhebel etwas zurück, wodurch sich der obere Kohlenhalter *K* dementsprechend senkt und die normale Lichtbogenlänge

wieder herstellt. Beim fernerer Verlauf des Brennens wird aber auch der Hebel *h* etwas gehoben, so dass durch den Auftrieb des Schwimmers auch ein Nachschieben der unteren Kohle erfolgen kann.

Die Spiralfeder F , welche der anziehenden Kraft des Solenoids entgegenwirkt, lässt sich durch die Stellschraube A mehr oder weniger stark spannen, wodurch eine kleinere oder grössere Lichtbogenlänge erzielt werden kann.

Die Lampe giebt bei Verwendung eines Stromes von 3–4 Am-pères Stärke und 50 Volts Spannung ein ruhiges und weisses Licht, dessen Stärke ungefähr 300–400 Normalkerzen beträgt. Um das-selbe zu mildern und mehr zu zerstreuen, lässt sich auf dem kreuz-förmigen Träger, der am Oberteil der Lampe befestigt ist, eine mattierte oder eine Alabasterglaskugel befestigen.

Elektromotor.

Mai 1882.

Dieser Motor ist hauptsächlich für Lehr- und Demonstrations-zwecke bestimmt, um in Verbindung mit den auf Seite 222 bis 231 beschriebenen dynamo-elektrischen Handmaschinen die elektrische Kraftübertragung zeigen zu können; er lässt sich aber auch für den praktischen Gebrauch in vielen Fällen vorteilhaft verwenden, wie z. B. zum Betrieb von Nähmaschinen, kleinen Ventilatoren, ärztlichen Instrumenten etc., wobei der dazu erforderliche Strom nötigenfalls auch von Akkumulatoren oder galvanischen Elementen geliefert werden kann.

Der Motor ist in der Figur 183 in seiner Ansicht von oben, und in Figur 184 im Durchschnitt dargestellt. Er hat die Form einer kleinen dynamo-elektrischen Maschine mit Doppel- T -Anker. Seine Eigentümlichkeit besteht darin, dass die beiden Polflächen des letzteren nicht, wie sonst gebräuchlich, aus zwei geradlinigen Cy-linderabschnitten bestehen, sondern nach dem Vorgang von Trouvé spiralförmig gewunden sind, so dass bei jeder Stellung des Ankers ein Teil derselben unter dem Einflusse der Elektromagnete steht, wodurch die sogenannten toten Punkte bei seiner Rotation aufge-

hoben werden, und infolgedessen eine grössere Leistungsfähigkeit des Motors erzielt wird. Die Stromzuführung erfolgt durch die beiden Klemmen K^I und K^{II} , welche einesteils mit den Windungen des Elektromagnets E , andernteils mit den beiden Schleifbürsten des Kommutators C in Verbindung stehen, dessen beide Segmente mit dem Anfang und Ende der Ankerwicklung verbunden sind, und ist

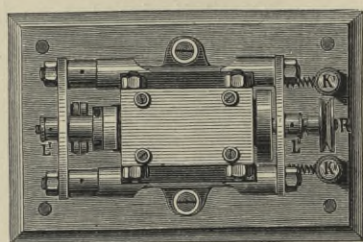


Fig. 183.

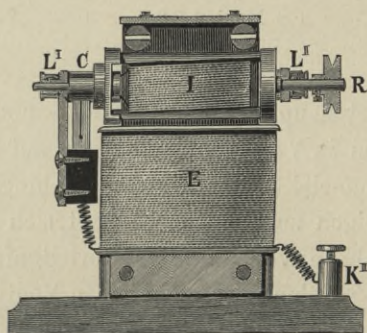


Fig. 184.

hiebei die Anordnung in der Richtung seiner Windungen so getroffen, dass der Ankern und die beiden Elektromagnetschenkel beim Durchgang des Stroms entgegengesetzt polarisiert werden, und sich deshalb gegenseitig anziehen; infolgedessen wird aber der Anker um einen Teil seines Umfangs gedreht, und mit ihm der Kommutator C , durch welchen die Stromrichtung in seinen Windungen gewechselt und, wie leicht einzusehen, seine Bewegung in demselben Sinne fortgesetzt wird.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder halben Umdrehung des Ankers, und es tritt dadurch eine fortdauernde, immer in der-

selben Richtung stattfindende Bewegung desselben ein, so lange der Motor mit der Stromquelle in Verbindung steht. Die Richtung, in welcher dies geschieht, hängt von der Art der Stromzuführung ab. An einer Verlängerung der Achse ist noch die Schnurlaufscheibe *R* befestigt, durch welche die Bewegung auf den zu betreibenden Apparat übertragen wird. Die Dimensionen des Motors sind folgende:

Länge des Ankers	80 mm,
Durchmesser des Ankers	38 mm,
Höhe der Elektromagnete	100 mm,
Höhe bis zur Achsenmitte	120 mm,
Gewicht des ganzen Motors	4 Kilo.

Durch Verstärken oder Abschwächen des Stromes, was sich beim Betrieb mit Battereien durch mehr oder weniger tiefes Eintauchen ihrer Platten, und bei Akkumulatoren oder dynamo-elektrischen Maschinen durch Aus- und Einschalten von Widerständen erreichen lässt, kann die Tourenzahl des Motors reguliert und dadurch eine grössere oder geringere Leistungsfähigkeit erzielt werden.

Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen.

August 1882.

Der Zweck der vorstehenden Apparate besteht darin, eine übermässige Stromzunahme in elektrischen Leitungen überhaupt, und insbesondere bei denjenigen, welche für Beleuchtungszwecke bestimmt sind, unschädlich zu machen. Eine solche kann durch einen sogenannten Kurzschluss in der Leitung oder durch eine übergrosse Geschwindigkeitszunahme des Motors herbeigeführt werden, und funktioniert dann die Sicherheitsvorrichtung in der Weise, dass durch Abschmelzen einer leichtflüssigen Metallplatte die Leitung unterbrochen wird.

Der Apparat ist in der Figur 185 abgebildet. Er besteht aus einer Holzplatte, in welche die beiden Klemmen K und K^1 von entsprechend grossem Querschnitt und in einer bestimmten Entfernung von einander eingelassen sind, deren beide obere Enden zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte dienen, während auf ihren unteren Verlängerungen zwei kräftige Flachfedern f und f^1 in der Art aufgeschraubt sind, dass sich zwischen diese beiden Teile die leicht-

flüssige Metallplatte S einklemmen lässt, so dass sie einen Teil der Leitung bildet, und die Ueberführung des Stroms vermittelt.

Die Dimensionen dieser Platten sind nach der Maximalstromstärke, bei welcher der Apparat in Thätigkeit kommen soll, bemessen. Tritt dieselbe ein, so erhitzt sich die Metallplatte so sehr, dass sie endlich durchschmilzt. Der Schmelzpunkt des hiezu verwendeten Materials ist so niedrig, dass jede zündende Wirkung ausgeschlossen ist; um jedoch die Bodenplatte gegen Beschädigungen durch die beim Abschmelzen auftretenden Funken zu sichern, ist an entsprechender Stelle die Glimmerplatte gg angebracht.

Zur Herstellung der leicht flüssigen Metallplatten eignet sich der im Handel vorkommende Staniol (Zinn-

folie) ganz vorzüglich, welcher sich in einer, für jede Stromstärke leicht zu bestimmenden Breite schneiden lässt, worauf der Abschnitt zu einem Hohlcyylinder gerollt und dann durch Zusammenpressen zu einem flachen, kompakten Stück geformt wird. Die Stärke des Staniols lässt sich durch Abwiegen äusserst genau kontrollieren, da hiezu ein Stück von verhältnismässig grosser Oberfläche benützt werden kann. Es lassen sich demzufolge auch die einzelnen Metallplatten so exakt herstellen, dass sie für jede gewünschte Stromstärke vollkommen sicher funktionieren, was mit den sonst gebräuchlichen Bleidrähten in so einfacher Weise nicht erreicht werden kann.

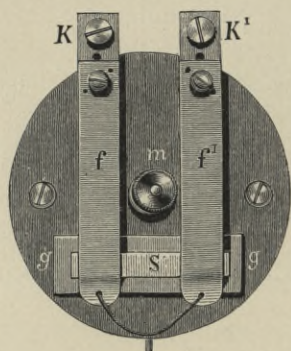


Fig. 185.

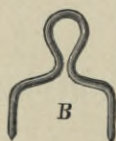


Fig. 186.

Zum Schutze des Apparates lässt sich über seine Bodenplatte ein Blechdeckel stecken, welcher mit zwei entsprechend grossen Ausschnitten für die Klemmen versehen ist, der dann durch die vorgeschraubte Mutter *m* gehalten wird.

Ist nach erfolgtem Abschmelzen der Metallplatte eine neue nicht sofort zur Hand, so lässt sich der durch die obenstehende Figur 186 abgebildete Messingbügel *B* in zwei Oeffnungen der Klemmen *K* und *K*¹ einstecken, wodurch eine vorübergehende Verbindung zwischen diesen so lange hergestellt wird, bis das Einsetzen eines neuen Staniolstreifens erfolgen kann.

Bei ausgedehnten Beleuchtungsanlagen ist es von Vorteil, nicht allein in die Hauptleitung, sondern womöglich in jede einzelne Abzweigung derselben, solche Sicherheitsvorrichtungen einzuschalten, damit beim Eintritt einer Störung nur derjenige Teil der Leitung ausser Betrieb kommt, in welchem dieselbe entstanden ist, während der übrige Teil der Anlage unbeeinflusst bleibt.

Elektrische Zündvorrichtung für Regenerativbrenner.

Oktober 1882.

Die Entzündung des Gases bei grösseren Regenerativbrennern kann bekanntlich nicht in einer so einfachen Weise bewerkstelligt werden, wie dies bei gewöhnlichen Gasflammen der Fall ist, und dies um so weniger, wenn sie sich im Freien befinden und dem Sturm und Wetter ausgesetzt sind.

Ich wurde deshalb beauftragt, an mehrere derartige Brenner, die für eine Hafenbeleuchtung am Bodensee bestimmt waren, elektrische Zündvorrichtungen anzubringen, die sich auch in der Folge in allen ihren Teilen als zweckentsprechend und sicher wirkend bewährt haben.

Der Einfachheit halber wurde hiezu nicht die zündende Wirkung der Induktionsfunken, sondern diejenige eines Glühdrahtes benützt, welcher in der Form einer kleinen Platinspirale Verwendung fand, die zwischen zwei starken Drähten von demselben Metall in der Weise befestigt wurde, dass sie quer über eine Oeffnung des Brenners zu stehen kam. Der intensiven Hitze wegen, welche der letztere ausstrahlt, mussten auch die Zuleitungsdrähte ein Stück weit aus Platin hergestellt werden, und konnten erst ungefähr sechs Centimeter unter dem Brennerrand in zwei flache Messingschienen endigen, die mit Speckstein-Isolationen an den Mantel des Brenners geschraubt sind und mit zwei gut isolierten Leitungsdrähten in Verbindung stehen, welche im Innern der Kandelabersäule bis zu deren Sockel führen und hier an eine Einschaltvorrichtung befestigt sind, durch welche sie mit dem Stromerzeuger in vorübergehender Weise verbunden werden können. Dieselbe ist durch eine kleine im Sockel der Säule angebrachte Thüre zugänglich, durch welche auch gleichzeitig der Hahn der Gaszuführung bedient werden kann.

Der Stromerzeuger befindet sich in einem leicht tragbaren Kästchen, und besteht aus einem kleinen Tauchelement, dessen Konstruktion auf Seite 49 beschrieben wurde; es enthält drei Kohlen- und zwei Zinkplatten, welche letztere in die erregende Flüssigkeit getaucht werden können, was mit Hilfe eines Handgriffes geschieht, der sich an der Aussenseite des Kästchens befindet.

Die Verbindung des Elementes mit der Einschaltvorrichtung erfolgt mittels eines biegsamen zweiadrigen Kabels, dessen eine Enden mit den Klemmen des Elementes fest verbunden sind, während die anderen einen Doppelstöpsel tragen, dessen beide Stifte in zwei entsprechende Oeffnungen der oben genannten Vorrichtung eingesteckt werden.

Ist die Verbindung auf diese Weise hergestellt, so geht der elektrische Strom, welcher beim Niederdrücken der Zinkplatten im Element erzeugt wird, durch das Zuleitungskabel in die Leitungsdrähte und die Platinspirale, wodurch diese glühend wird und das Gas entzündet, dessen Ausströmen durch Oeffnen des Hahns vorher bewirkt worden ist.

Nach erfolgter Zündung werden beim Loslassen des Handgriffes die Zinkplatten des Elementes durch Spiralfedern wieder selbstthätig

in die Höhe, d. h. aus der Flüssigkeit gehoben, so dass ein Verbrauch des Elementes nur während der Zündung stattfinden kann und deshalb auf das geringste Mass beschränkt ist.

Neue Form eines Induktions-Apparates für elektro-therapeutische Zwecke.

November 1882.

Der grosse Wert der Induktionsströme für die Zwecke der Heilkunde ist hinlänglich bekannt. Nach den seither gemachten Beobachtungen und Erfahrungen kommt aber bei Verwendung derselben nicht allein ihre Intensität, sondern hauptsächlich auch die mehr oder minder schnelle Aufeinanderfolge ihrer Unterbrechungen in Betracht. Es ist deshalb für solche Induktionsapparate notwendig, wenn sie ihre Bestimmung wirklich erfüllen sollen, dass ihre Unterbrechungsvorrichtungen in möglichst weiten Grenzen regulierbar sind und die Anzahl der in einer bestimmten Zeiteinheit ausgeführten Unterbrechungen annäherungsweise festgestellt werden kann.

Es war deshalb angezeigt, einen Apparat zu konstruieren, der diesen Anforderungen entspricht, und glaube ich annehmen zu dürfen, dass die im Nachfolgenden beschriebene „Neue Form eines Induktions-Apparates für elektro-therapeutische Zwecke“ nicht allein in Beziehung auf ihre Unterbrechungsvorrichtung, sondern auch auf die Anordnung ihrer anderen Teile weit vorteilhafter und zweckentsprechender ist, als die meisten seither gebräuchlichen Apparate dieser Art.

Derselbe ist in der nebenstehenden Figur 187 abgebildet und in dieser Anordnung für den Gebrauch im Hause bestimmt. Diejenigen Apparate, welche leicht transportabel sein sollen und zur Verwendung ausserhalb desselben dienen, erhalten eine weitere Abteilung zur Aufnahme des Elementes, das dann in der allgemein

üblichen Form in einer unzerbrechlichen Hartgummizelle eingeschlossen ist. Der Apparat samt Zubehör befindet sich in einem Holzkästchen, dessen Länge 30 ctm, Breite 14 ctm und Höhe 12 ctm beträgt.

Seine primäre und sekundäre Rolle sind in einer besonderen Abteilung untergebracht, und zwar auf der unteren Seite einer Holz-

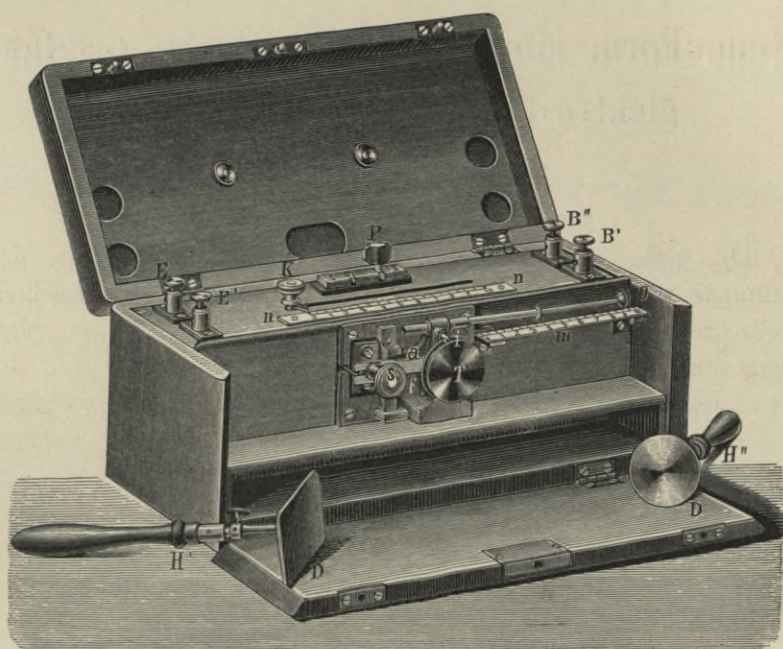


Fig. 187.

platte, welche dieselben vollständig abschliesst, so dass die Rollen gegen äussere Beschädigungen geschützt sind. Sie nehmen eine horizontale Lage ein, und es lässt sich die sekundäre Spirale über der primären verschieben, welche Einrichtung bekanntlich das wirksamste Mittel zur Verstärkung und Abschwächung der Stromintensität ist. Zu diesem Zweck ist die sekundäre Rolle auf einem Schlitten befestigt, der sich durch den auf der oberen Seite der genannten Platte befindlichen Knopf *K* zwischen zwei Schienen bewegen lässt. An diesem ist ein Zeiger angebracht, welcher dann an der mit einer

Millimeterteilung versehenen Skala nn bei jeder Stellung die Länge angiebt, wie weit sich die sekundäre Rolle über der primären befindet. Steht derselbe auf dem mit 100 bezeichneten Teilstrich, so sind die beiden Rollen vollständig übereinander geschoben, und die Intensität des sekundären Stromes ist am grössten. Durch Verschieben des Knopfes K nach links entfernt sich die sekundäre Rolle mehr und mehr von der primären, so dass die Windungen der letzteren nicht mehr alle induzierend auf diejenigen der ersteren einwirken können, wodurch ihre Ströme schwächer werden, und beim Einstellen des Knopfes auf den Nullstrich der Skala, in welchem Fall die sekundäre Spirale ganz ausgezogen ist, auch vollständig verschwinden. Die Bezifferung dieser Skala in umgekehrter Weise, wie dies von anderer Seite vielfach ausgeführt wird, halte ich insofern für unpraktisch, als sie leicht zu Irrtümern Veranlassung geben kann. Naturgemäss soll der Nullpunkt der Teilung auch mit derjenigen Stellung der sekundären Spirale übereinstimmen, bei welcher sie keinen Strom giebt.

Die primäre Rolle, deren Kern aus einem Eisendrahtbündel besteht, ist mit verhältnismässig wenig Lagen eines dicken Drahtes versehen, dessen Widerstand demjenigen der Stromquelle, welche zum Betrieb verwendet wird, entspricht, während die sekundäre Rolle aus einer grösseren Anzahl feiner Drahtwindungen hergestellt ist, von deren Grösse ihre Maximalwirkung abhängt. Hiebei ist jedoch zu bemerken, dass die Verwendung einer zu dünnen Drahtsorte und einer zu grossen Anzahl Windungen für Induktionsapparate, welche für Heilzwecke dienen sollen, insofern unstatthaft ist, als hiedurch ihre Induktionsströme eine unverhältnismässig hohe Spannung erhalten, die äusserst schmerzhaft für den menschlichen Organismus sind.

Zur besseren Abstufung der Stromintensitäten und Erzielung günstiger Widerstandsverhältnisse ist es ferner von Vorteil, die Länge der sekundären Spule grösser als ihren Durchmesser zu wählen, wie dies in der nachfolgenden Tabelle angegeben ist, in welcher die Dimensionen der Spulen des oben abgebildeten Apparates und die Art ihrer Wicklung aufgeführt sind; es ergibt sich hieraus, dass diese Modellgrösse auch den weitgehendsten Anforderungen genügt.

	Wicklungsraum			Drahtwindungen			Wider- stand in Ohm	
	Länge	Innerer Durch- messer	Äusserer Durch- messer	Draht- stärke	Anzahl der Lagen			Win- dungs- zahl
	in	in	in	in	neben- einander	über- einander		
	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.				
Primäre Rolle	100	12	22	1,00	90	4	360	0,5
Sekundäre Rolle	100	26	50	0,25	300	20	6000	2,50

Die beiden Klemmen B' und B'' dienen zur Aufnahme der Batteriedrähte, während die mit E' und E'' bezeichneten, mit den Leitungsschnüren, welche zu den Elektroden führen, verbunden werden. Diese stehen mit dem auf der Apparatplatte weiter angebrachten Umschalter P in der Weise in Verbindung, dass durch sie der sekundäre Strom erhalten wird, wenn dessen Stöpsel die aus der Figur ersichtliche Stellung einnimmt. Wird der letztere dagegen in die mit I bezeichnete Oeffnung des Umschalters gebracht, so erhält man den primären oder Extrastrom.

Die Unterbrechungsvorrichtung ist auf der vertikalen Scheidewand befestigt, durch welche der Apparatkasten abgeteilt ist; sie wird durch Umlegen seiner vorderen Wand leicht zugänglich, wie dies die Figur darstellt. Ihre Konstruktion ist folgende:

Auf einer metallenen Grundplatte bewegt sich zwischen zwei Spitzenschrauben der mit einer Achse versehene und aus weichem Eisen hergestellte Anker a . Diesem gegenüber sind in jener Platte die Pole eines Elektromagnets, der auf ihrer Rückseite angebracht ist, derartig eingeschraubt, dass sie ein klein wenig aus ihrer Oberfläche hervortreten. Die Flachfeder f , welche mittels der Schraubenmutter s auf einer von der Grundplatte isolierten Säule befestigt ist, hält den Anker a von den Elektromagnetpolen entfernt, und legt sich gegen eine Kontaktschraube, welche mit der Scheibe T verbunden ist. Die Feder f ist an dieser Stelle mit einem Streifen von Platinblech versehen, und lässt sich nach dem Oeffnen der Schraubenmutter s durch ihr geschlitztes Ende etwas verschieben und durch Anziehen derselben wieder feststellen, was für den Fall vorteilhaft wird, wann der Platinstreifen nach längerer Benützung des Apparates an einer Stelle unbrauchbar geworden ist. Hierbei ist noch hervorzuheben, dass die Stromzuleitung nicht durch die Spitzenschrauben des Ankers, sondern direkt durch die Feder f geht,

so dass Unregelmässigkeiten im Gang der UnterbrechungsVorrichtung, die durch ungenügende Leitungsfähigkeit der einzelnen Teile entstehen könnten, ausgeschlossen sind. Der Umfang der Scheibe *T* ist mit einer Kreisteilung versehen, so dass die Stellung der Kontaktschraube durch den Index *i* jederzeit kontrolliert werden kann. Ist dieselbe ganz eingeschraubt, so steht der letztere auf dem Nullstrich der Teilung, wobei dann die Stromunterbrechungen in grosser Geschwindigkeit aufeinander folgen. Wird hierauf die Kontaktschraube durch Zurückdrehen vom Anker mehr und mehr entfernt, so erfolgen auch die Unterbrechungen in demselben Verhältnis langsamer. Damit dies noch in weiteren Grenzen geschehen kann, ist der Anker *a* an seinem oberen Teil mit einer Hülse versehen, in welcher sich eine dünne Metallröhre und in dieser wieder ein mit der Kugel *o* versehener Metallstift teleskopartig verschieben lässt. Zur bequemen und sicheren Einstellung dieser Teile ist unterhalb derselben noch die Skala *m* angebracht, welche mit einer Längenteilung versehen ist, die mit der Anzahl und Bezeichnung der Teilstriche der Scheibe *T* übereinstimmt, woraus sich dann die jeweilige Anzahl der Unterbrechungen pro Minute leicht feststellen lässt.

Wird nämlich der Ankerhebel durch Herausziehen der eben genannten Teile mehr und mehr verlängert, so verzögern sich auch dementsprechend seine Schwingungen und dadurch die Stromunterbrechungen. Sie erreichen ihr Minimum, wenn sie ganz ausgezogen sind und die Kontaktschraube so weit zurückgedreht ist, dass ihr Index auf den Teilstrich 10 ihrer Scheibe zeigt, wobei der Anker *a* nur 60 Schwingungen in der Minute macht, während derselbe die Schwingungszahl von 4000 erreicht, wenn die Kugel *o* und die Scheibe *T* auf die Nullstriche ihrer Teilungen eingestellt sind. Diejenigen Schwingungszahlen, welche über 1000 in der Minute betragen, lassen sich leicht durch die Höhe des Tones feststellen, welche die UnterbrechungsVorrichtung bei diesen Geschwindigkeiten erzeugt. Dieselbe entspricht beispielsweise bei dem oben angegebenen schnellsten Gang des Apparates dem „grossen C“, welches 66 Schwingungen in der Sekunde macht.

Aus dem Gesagten folgt nun, dass man durch eine entsprechende Stellung der Kontaktschraube und der Verlängerungseinrichtung des Ankerhebels, welche sich immer genau kontrollieren lässt, nicht allein die mehr oder minder schnelle Aufeinanderfolge der Strom-

unterbrechungen in entsprechend weiten Grenzen in der Hand hat, sondern auch ihre Anzahl für eine gegebene Zeiteinheit mit genügender Genauigkeit bestimmen kann.

Als Stromquelle zum Betreiben des Apparates kann vorteilhafterweise ein Grenet'sches Flaschenelement, oder wenn es sich um wissenschaftliche Untersuchungen handelt, seiner konstanten Wirkung wegen, ein Daniel'sches Element verwendet werden. Zur Aufnahme der verschiedenen Elektroden samt Haltern und Leitungsschnüren ist noch im unteren Teil des Apparatkästchens ein entsprechend grosser Raum vorgesehen.

Elektrische Zündvorrichtung für Gas-Kronleuchter.

Dezember 1882.

Diese Einrichtung ist zum gleichzeitigen Entzünden einer grösseren Anzahl von Gasflammen bestimmt, für welchen Zweck die Verwendung der schon früher beschriebenen Konstruktion mittels Glühdraht unvorteilhaft ist. (Vergleiche Seite 57 und 197.) Der durch eine Tauchbatterie von entsprechender Grösse und Elementenzahl erzeugte Strom wird in die primäre Spirale eines Funkeninduktors geleitet, während von der sekundären Spule dieses Apparates aus zwei gut isolierte Leitungsdrähte nach den Brennern des Kronleuchters führen. Die Konstruktion der letzteren, welche in der Hauptsache aus gebranntem Speckstein hergestellt sind, ist durch die nebenstehende Figur 188 ohne alles Weitere verständlich. Die mit p und p' bezeichneten Platindrähte sind mit der Specksteinfassung S fest verbunden, damit sie ihre Lage nicht verändern können. Genau über der Mitte der Brenneröffnungen sind die Drähte von einander getrennt, so dass an dieser Stelle der zündende Funken überspringen muss. Die hervorstehenden Enden e und e' sind mit Hülsen versehen, in welche die Zuleitungsdrähte eingelöthet werden.

Diese verbinden die verschiedenen Brenner in der Weise, dass sie mit den Batteriedrähten einen Stromkreis bilden.

Um die Zündung vorzunehmen, wird die Batterie eingetaucht und der Strom durch eine Kontaktvorrichtung geschlossen, wodurch der Induktor in Thätigkeit kommt; infolgedessen springen die Funken zwischen den Platindrähten der Brenner über und entzünden das Gas. Selbstverständlicherweise muss dieses schon vor dem Ingangsetzen des Apparates ausströmen, und ist es deshalb angezeigt, den betreffenden Gashahnen in der Nähe des Zündapparates anzubringen, damit die Handhabung beider Vorrichtungen in rascher Aufeinanderfolge geschehen kann.

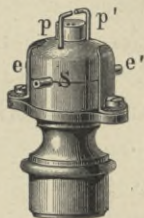


Fig. 188.

Bei einer grösseren Anzahl von Kronleuchtern oder Gruppen von Brennern ist es von Vorteil, um dem Funkeninduktor keine zu grossen Dimensionen geben zu müssen, eine Umschaltvorrichtung zu verwenden, welche durch besondere Drahtleitungen und eine gemeinschaftliche Rückleitung mit den einzelnen Kronleuchtern verbunden wird; letztere können dann mittels derselben der Reihe nach mit dem Induktor in Verbindung gebracht und auf diese Weise rasch hintereinander entzündet werden.

Bogenlampe mit Nebenschluss-Spirale und automatische Umschaltvorrichtung.

Dezember 1882.

Gründe, auf die näher einzugehen hier nicht der Platz ist, haben mich veranlasst, meine Bogenlampen, welche für geteiltes Licht bestimmt sind, vorerst als Nebenschlusslampen zu konstruieren, welche aber, nebenbei bemerkt, auch ohne alles weitere für Einzellichter verwendbar sind.

Die Regulierung des Lichtbogens erfolgt bei dieser Anordnung den Differenziallampen gegenüber durch eine Nebenschluss-Spirale,

deren anziehende Wirkung im vorliegenden Fall das zeitweise Auslösen eines Räderlaufwerkes besorgt. Das letztere wurde deshalb gewählt, weil die Erfahrung lehrt, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist, Lampen ohne diesen vermittelnden Mechanismus tadellos brennend herzustellen, und es mag hier nebenbei erwähnt werden, dass die Bedenken, welche hin und wieder von berufener und unberufener Seite gegen die Verwendung von Räderlaufwerken für elektrische Lampen geltend gemacht wurden, vollständig ungerechtfertigt sind; darf man doch nur die ungeheuer grosse Anzahl derartiger Werke ins Auge fassen, die als Uhren zur Zeitbestimmung dienen und selbst bei einer oberflächlichen, ja geradezu mangelhaften Ausführung und öfters unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen anstandslos funktionieren!

Bei dem vorstehenden Lampensystem erfolgt durch die Vermittlung des Räderlaufwerks die Regulierung so exakt und unmerklich, dass Schwankungen in der Lichtstärke beim Nachschieben der Kohlen nicht wahrnehmbar sind.

Werden diese Lampen für geteiltes Licht verwendet, so ist es von Vorteil, jede derselben mit der weiter unten beschriebenen automatischen Umschaltvorrichtung in Verbindung zu setzen, die einen Ersatzwiderstand selbstthätig einschaltet, sobald die Kohlen abgebrannt sind oder ihr Lichtbogen aus irgend einer andern Ursache erlischt, so dass die übrigen, in demselben Stromkreis befindlichen Lampen ohne jede Störung weiter brennen. Sie werden für den oben genannten Zweck gewöhnlich mit einem Strom von 8—10 Ampères Stärke betrieben, und verlangen hiebei eine Spannung von 45 Volts, können aber auch durch geeignete Wicklung ihrer Solenoide für jede andere Stromstärke und einer dementsprechenden Lichtstärke hergestellt werden, wie dies besonders bei Verwendung der Lampe für Einzellichter vorkommt.

Ihre Konstruktion ist durch die Figuren 189^a und ^b, 190 und 191 dargestellt, von welchen die beiden ersten zwei senkrecht zu einander stehenden Seitenansichten ihrer inneren Einrichtung zeigen, während die dritte eine Ansicht derselben nach abgenommener Deckplatte, und Figur 191 einen Durchschnitt des unteren Kohlenhalters mit zugehörigem Elektromagnet giebt. Ferner sind die Verbindungen ihrer einzelnen Teile und Stromverzweigungen aus dem auf Seite 257 abgebildeten Stromlaufschema der Figur 193 genau zu ersehen.

Der eigentliche Mechanismus der Lampe befindet sich zwischen zwei kreisförmigen Platten, um welche zu seinem Schutze ein Mantel

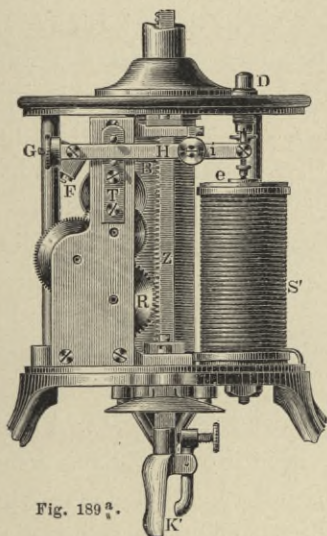


Fig. 189 a.

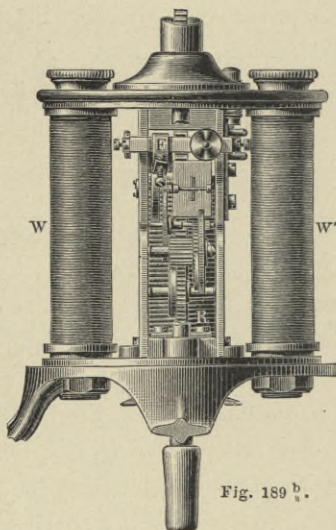


Fig. 189 b.

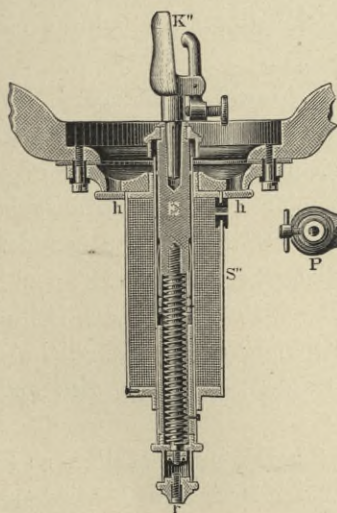


Fig. 191.

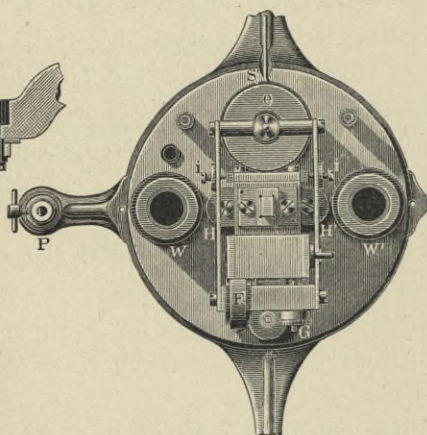


Fig. 190.

gelegt werden kann, der aber in den genannten Figuren der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurde. Der obere Kohlenhalter K' steht mit der Zahnstange Z in Verbindung und wird durch deren

Gewicht nach unten bewegt, wobei diese in das Rad R eingreift, das durch Räderübersetzung mit dem Bremsrad B verbunden ist. Der bei i um zwei Spitzenschrauben drehbare Doppelhebel H ist auf der einen Seite mit der regulierbaren Flachfeder F versehen, an welche ein Bremsbacken in der Weise befestigt ist, dass er sich an den Umfang des Rades B anlegt und dadurch das Räderwerk samt Zahnstange festhält; auf der andern Seite ist der Hebel H mit dem Eisenkern e verbunden, der sich zum grossen Teil in der Höhlung des Solenoids S' befindet. Dieses ist mit zwei Wicklungen versehen, wovon die innere aus einer grossen Anzahl feiner Drahtwindungen von entsprechend grossem Widerstand besteht, die in den Nebenschluss zum Hauptstromkreis geschaltet sind, während die äussere Wicklung nur aus einer einzelnen Lage dicken Drahtes hergestellt ist, deren Zweck sich weiter unten bei der Beschreibung des automatischen Umschalters ergibt. Ihr Anfang steht mit der Metallmasse der Lampe, ihr Ende mit der Klemme P in Verbindung. Damit das Solenoid S' in entsprechend kleinen Dimensionen ausgeführt werden konnte, und zur Regulierung der Lampe nur eine ganz geringe Stromstärke notwendig ist, so sind demselben die beiden Widerstandsrollen W und W' vorgeschaltet, die dadurch ebenfalls in den Nebenschlussstromkreis kommen.

Der untere Kohlenhalter K'' ist in dem Eisenkern E befestigt, der sich in dem Solenoid S'' bewegt, welches letzteres mit starkem Draht bewickelt und in den Hauptstromkreis der Lampe geschaltet ist. Eine Spiralfeder, welche sich einesteils in dem ausgebohrten Teil des Eisenkerns, andernteils in der Solenoidhülse befindet, hat das Bestreben, diesen Kohlenhalter fortwährend in die Höhe zu heben. Die Bewegung des Eisenkerns E lässt sich durch die Schraube r begrenzen, und kann durch deren Stellung die ursprüngliche Länge des Lichtbogens beliebig reguliert werden, wie sich dies aus dem Nachfolgenden ergibt.

Wird nun die Lampe in einen Stromkreis geschaltet, so kommt der Eisenkern e in Thätigkeit, und das Bremsrad B wird frei, so dass sich der obere Kohlenhalter soweit senken kann, bis seine Kohle die untere berührt. Hiedurch kommt das im Hauptstromkreis liegende Solenoid S'' in Wirksamkeit und zieht seinen Eisenkern E soweit ein, dass sich die damit verbundene Kohle um die zur Bildung des Lichtbogens erforderliche Länge von der oberen entfernt. Gleich-

zeitig wird aber die Nebenschluss-Spirale S' nahezu stromlos und dadurch der obere Kohlenhalter festgehalten.

Wird hierauf infolge des Abbrennens der Kohlen der Lichtbogen grösser, so nimmt die Stromstärke und mithin auch die anziehende Kraft der Nebenschluss-Spirale S' zu, der hintere Teil des Hebels H wird durch das Einziehen des Eisenkerns e etwas gehoben, und es

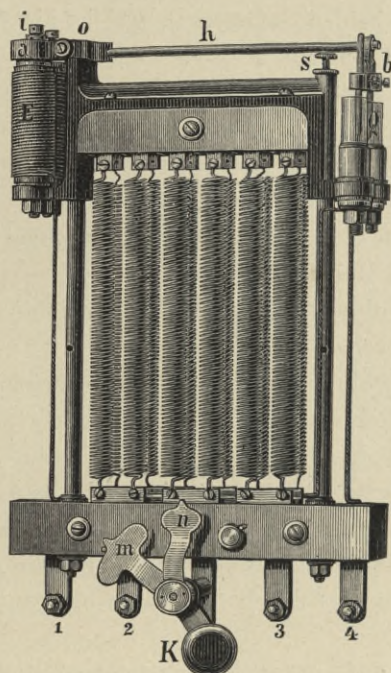


Fig. 192.

kann sich das Rad B um einen kleinen Teil seines Umfangs drehen, wodurch sich der obere Kohlenhalter etwas senkt. Diese Bewegung, welche noch durch den Windfang des Räderwerks verzögert wird, ist jedoch so gering, dass sie an der Kohle selbst kaum wahrgenommen werden kann und die Bogenlänge während der ganzen Brennzeit der Lampe stets dieselbe bleibt, so dass das Licht vollkommen ruhig brennt.

Die schon oben angeführte automatische Umschaltvorrichtung, welche durch Einschalten eines Ersatzwiderstandes be-

zweckt, dass das Erlöschen der damit verbundenen Bogenlampe keine Störung für die übrigen, in demselben Stromkreis brennenden Lampen verursacht, ist in der umstehenden Figur 192 abgebildet.

Sie besteht aus dem Elektromagnet E , welcher in den Hauptstromkreis geschaltet ist, und deshalb beim Brennen der Lampen den um o drehbaren Anker a angezogen hält. Dieser ist mit dem verhältnismässig langen Hebel h verbunden, welcher an seinem Ende das metallene Querstück b trägt, in das zwei Kupferstifte geschraubt sind, die über den beiden Gefässen Q , welche bis zu einer bestimmten Höhe mit Quecksilber gefüllt sind, so lange schwebend und ausser Kontakt mit dem letzteren gehalten werden, als der Anker a angezogen bleibt. Wird der Hauptstromkreis unterbrochen, so fällt durch das Uebergewicht des Hebels h der Anker a ab und die beiden Kupferstifte stellen durch ihr Querstück b eine leitende Verbindung zwischen den beiden Quecksilbergefässen her, wobei die Stellschraube S die Bewegung des Hebels begrenzt.

Damit durch diesen Apparat die Bogenlampe auch in absichtlicher Weise ausgeschaltet werden kann, ist an seinem unteren Teil die Kurbel K angebracht, an welcher die beiden Kontaktfedern m und n isoliert von einander befestigt sind. Die erstere ist an ihrem vorderen Ende so breit, dass sie die Verbindung zwischen zwei Kontaktknöpfen herstellt, wovon der eine mit den Widerstandsspiralen, der andere mit der Klemme 2 verbunden ist, während der für die Feder n bestimmte Kontaktknopf zu der mit 3 bezeichneten Klemme führt, wie dies durch das Stromschema der Figur 193 dargestellt ist.

Aus diesem und unter Berücksichtigung des Gesagten folgt, dass, solange die Bogenlampe brennt und die Kurbel K der Umschaltvorrichtung die aus dem Schema ersichtliche Stellung einnimmt, der durch dieselbe eingeführte Strom seinen Weg über die Feder n nach der Klemme 3 nimmt, von hier zur Klemme 2 der Bogenlampe kommt und durch die beiden Kohlenstäbe nach dem unteren Solenoid S'' geht, wobei er den Lichtbogen zwischen denselben bildet, hierauf die Klemme 1 der Lampe passiert und durch die Klemme 1 des Umschalters in die Windungen des Elektromagnetes E gelangt, um durch die Klemme 4 zu der nächsten Bogenlampe resp. zum negativen Pol der Maschine zurückzukehren, während nur ein ganz verschwindend kleiner Teil des Stromes durch die, zwischen die

Klemme 1 und 2 der Lampe geschalteten dünnen Windungen des Solenoids S' geht.

Erlischt jedoch die Lampe aus irgend einem Grunde, so wird der Hauptstromkreis unterbrochen und der Anker des Elektromagnets E fällt ab, wodurch, wie schon oben erwähnt, ein Stromschluss zwischen den beiden Quecksilbergefäßen hergestellt wird. Hiedurch kommt aber, wie sich dies aus dem Nachfolgenden ergibt, die Bogenlampe aus dem Hauptstromkreis, und der Ersatzwiderstand W wird dafür eingeschaltet.

Der Strom nimmt nämlich in diesem Fall folgenden Weg: Von der Kurbel K über die Klemme 3 der Umschaltvorrichtung nach der Klemme 2 der Bogenlampe, von hier durch die starken Windungen des Solenoids S' nach der Klemme 3 der Lampe, sodann über die Klemme 2 des Umschalters und die isolierte Feder m der Kurbel durch den Widerstand W nach den beiden, mit dem Querbalken b verbundenen Quecksilbergefäßen Q , um durch die Klemme 4 zu den andern Lampen resp. zum negativen Pol der Stromquelle zu gelangen.

Hiedurch wird erreicht, dass sich der Widerstand, und demzufolge auch die Stromstärke des Gesamtstromkreises beim Erlöschen der Bogenlampe nicht ändert, wobei die Windungen der Nebenschluss-Spirale S' in keiner Weise durch übermäßige Stromzunahme gefährdet werden und das Räderwerk durch die starken Windungen der letzteren fortwährend ausgelöst bleibt, so dass sich der obere Kohlenhalter abwärts bewegen kann, im Fall das Erlöschen der Lampe durch einen Bruch ihrer Kohlenstäbe hervorgerufen wurde.

Die schon oben erwähnte absichtliche Ausschaltung der Bogenlampe kann beim Kohlenwechsel während des Betriebs notwendig werden. Dies geschieht durch Zurückdrehen der Kurbel K ,

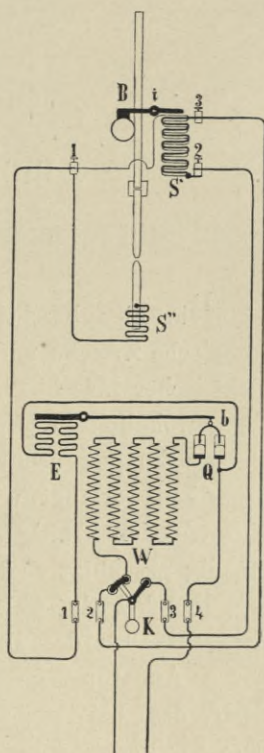


Fig. 193.

welche Stellung die Figur 192 zeigt. Hierbei geht dann der bei *K* eintretende Strom sofort durch den Ersatzwiderstand *W* und die beiden Quecksilbergefässe *Q* zu der Klemme 4 und von hier zur Maschine zurück, so dass die Lampe selbst ganz stromlos ist, und das Einsetzen neuer Kohlen anstandslos erfolgen kann.

Ampère- und Voltmeter.

Januar 1883.

Die hier beschriebenen Messapparate sind hauptsächlich für technische Zwecke und zwar zur Verwendung beim Betrieb dynamoelektrischer Maschinen bestimmt, wozu die feinen Instrumente, wie sie gewöhnlich in physikalischen Laboratorien für wissenschaftliche Untersuchungen benützt werden, nicht zu gebrauchen sind, da von denselben verlangt wird, dass sie neben einer möglichst einfachen Konstruktion kräftig gebaut und gegen äussere Beschädigungen vollständig geschützt sind.

Das Prinzip, welches den vorstehenden Instrumenten zugrunde liegt, ist das des Deprez'schen Galvanometers. Die Vorzüge des neuen Apparates gegenüber dem letzteren bestehen hauptsächlich darin, dass bei ihm, an Stelle der kernlosen Solenoide, Elektromagnete zur Verwendung kommen, wodurch sich die Empfindlichkeit des Instruments bedeutend erhöhen lässt, und dass durch die eigenartige Zusammenstellung seiner einzelnen Teile ein möglichst grosser Ausschlag des Zeigers (bis nahezu 90°) erzielt wird. Zudem ist auch die Form, welche dem Apparat gegeben wurde, besonders günstig für die Beobachtung seiner Teilung.

Die Figur 194 stellt die äussere Ansicht des Instrumentes dar, während die Figur 195 seine innere Einrichtung zeigt. An einem rechtwinklig umgebogenen kräftigen Stahlmagnet sind zwei Polschuhe aus weichem Eisen befestigt, die durch winkelförmige Ansätze mit der Grundplatte verbunden sind. Zwischen denselben be-

findet sich eine kleine, gleichfalls aus Eisen hergestellte linsenförmige Scheibe, die auf einer Achse befestigt innerhalb zweier Messingbrücken leicht drehbar gelagert ist. An die beiden Seiten der Pol-

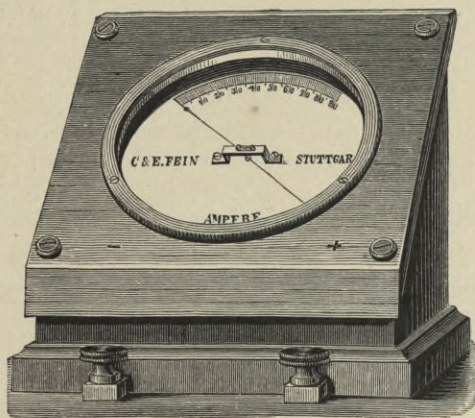


Fig. 194.

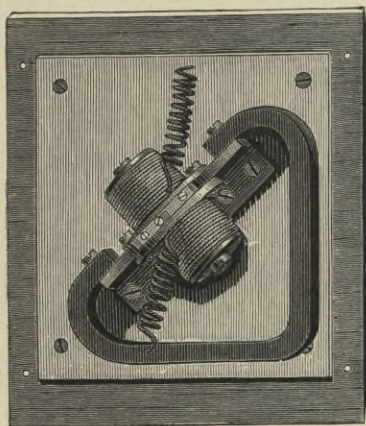


Fig. 195.

schuhe sind ferner die schon erwähnten Elektromagnete geschraubt, welche beim Gebrauch des Instruments vom Strom in der Weise durchflossen werden, dass sie der anziehenden Wirkung des Stahlmagnets entgegenwirken. Ihre Eisenkerne lassen sich mehr oder weniger tief einschieben, wodurch die Empfindlichkeit des Instruments

in gewissen Grenzen reguliert werden kann. Auf der oberen Seite der Grundplatte ist die Skala angebracht, über welcher der mit der Achse verbundene Zeiger spielt, welcher durch die anziehende Wirkung des Stahlmagnets auf den Nullpunkt der Skala eingestellt wird. Er besteht aus Aluminium und hat eine verhältnismässig grosse Länge, so dass die Entfernungen der einzelnen Teilstriche unter sich entsprechend gross werden.

Damit der Magnet mit der Länge der Zeit nicht an Kraft verliert, wodurch sich die Konstante des Instruments verändern würde, wird nicht sein Sättigungsgrad nach dem ersten Magnetisieren beibehalten, sondern er wird nach demselben in einem Oelbad auf eine bestimmte Temperatur langsam erwärmt oder auch für besondere Fälle durch eine dünne Eisenplatte armiert. Zum Schutz des ganzen Mechanismus ist dieser in einem pultförmigen Kästchen aus Holz untergebracht, auf dessen abgeschrägter Seite sich die Skala befindet, was für deren Beobachtung besonders vorteilhaft ist. Soll der Apparat an einer Wand befestigt werden, so lässt sich dies mit Hilfe von zwei entsprechenden Konsolen leicht erreichen.

Die Zuleitung des Stromes erfolgt durch zwei in den Sockel des Kästchens eingelassene Klemmen. Beim Einschalten der Drähte muss darauf Rücksicht genommen werden, dass der positive Pol der Leitung in die mit $+$ bezeichnete Klemme, der negative aber in die mit $-$ bezeichnete kommt, weil, wie sich dies aus dem Vorhergehenden schon ergibt, die Ablenkung des Zeigers nur nach einer Seite hin erfolgen kann, und deshalb der Strom die Elektromagnete nur in einer bestimmten Richtung umkreisen darf.

Das Voltmeter unterscheidet sich vom Ampèremeter in der Hauptsache nur durch die Wicklung seiner Elektromagnete. Diese besteht bei dem ersten aus einer grossen Anzahl feiner Drahtwindungen, während für das andere nur eine geringe Anzahl starker Drahtlagen notwendig wird. Für Voltmeter, welche zum Messen von besonders grossen Spannungsdifferenzen dienen sollen, werden den Elektromagnetspulen noch Widerstandsrollen von entsprechender Grösse zugeschaltet, die dann ebenfalls im Inneren des Kästchens untergebracht werden.

Das Zifferblatt ist mit zwei einander gegenüberstehenden Skalen versehen, wovon die obere aus einer gewöhnlichen Kreisteilung besteht, welche zum bequemen Aichen des Instrumentes und zu seiner

späteren Kontrolle dient, während die untere empirisch aufgetragen ist und ein direktes Ablesen der Stromstärken in Ampères resp. der Spannungsdifferenzen in Volts gestattet.

Als weiterer Vorzug dieses Messapparates ist noch hervorzuheben, dass sein Zeiger trotz seiner grossen Empfindlichkeit beim Durchgang des Stroms rasch und ohne Hin- und Herschwanken seine Gleichgewichtslage einnimmt, und während des Betriebs die geringsten Veränderungen in der Stromstärke resp. in der Spannung anzeigt.

Fernsprech-Apparate.

Februar 1883.

Bei den im Nachfolgenden beschriebenen Fernsprechapparaten sind Telephone mit hufeisenförmigen Magneten als Empfänger und Mikrophone mit mehreren Kontakten als Sender verwendet, durch deren Kombination die Apparate eine ganz vorzügliche Wirkungsweise erhalten.

Wie ich schon auf Seite 138 bei Beschreibung meines Doppeltelephons erwähnte, ist die Anwendung hufeisenförmiger Magnete für solche Zwecke bedeutend günstiger, als diejenige von einfachen Stabmagneten, nicht allein deshalb, weil die anziehende Wirkung der ersteren bei denselben Grösseverhältnissen viel stärker ist, als die der letzteren, sondern auch weil die magnetischen Veränderungen ihrer Pole durch die Schwingungen der Membran grösser und dementsprechend auch ihre induzierende Wirkung kräftiger wird, als dies bei Verwendung von einfachen Magneten der Fall ist.

Die Anordnung der für diese Apparate bestimmten Telephone ist aus den umstehenden Figuren 196 und 197 zu ersehen, wovon die erste einen Längenschnitt durch die Mitte, die zweite eine Ansicht von oben nach abgenommenem Schalltrichter darstellt. In der Hartgummihülse *H* von der allgemein gebräuchlichen Grösse und Form, welche ihrer leichten und bequemen Handhabung wegen bei-

behalten wurde, befinden sich die beiden Magnetschenkel *N* und *S* von kreissegmentförmigem Querschnitt, die an ihren unteren Enden durch ein eisernes Zwischenstück zu einem hufeisenförmigen Magnet vereinigt sind. An ihrer oberen Seite sind sie mit Polschuhen meiner Konstruktion (vergl. S. 186) versehen, welche eine konzentrische Lage zur Membran einnehmen, so dass deren Schwingungen

sehr regelmässig vor sich gehen können. Auf dieselben sind dünne halbkreisförmige Metallspulen geschoben, welche die Drahtwindungen aufnehmen, deren Anfang und Ende durch zwei isolierte Drähte mit den Klemmen *K* verbunden sind, an welche ausserdem noch die beiden Adern der Leitungsschnur *L* befestigt sind. Damit diese Verbindungsstellen beim Gebrauch des Telephons nicht beschädigt werden können, ist der untere Teil der Hartgummihülse mit einem Deckel abgeschlossen, aus welchem nur die Leitungsschnur hervorstecht. Die Anzahl der Windungen beider Spulen beträgt zusammen 1000 bei einem Widerstand von circa 40 Ohm. Die Membran *M* wird durch den Schalltrichter in einer ganz geringen Entfernung von den Polen gehalten; derselbe ist ebenfalls aus Hartgummi hergestellt und in der allgemein üblichen Weise aufgeschraubt.

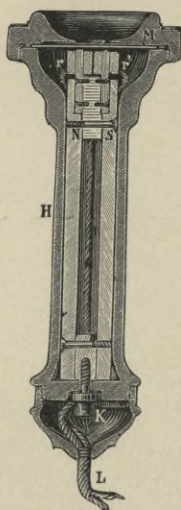


Fig. 196.



Fig. 197.

Die Wirkungsweise des Mikrophons beruht bekanntlich darauf, dass die beim Sprechen erzeugten Schallwellen Aenderungen in den Uebergangswiderständen seiner Kontakte hervorrufen, durch welche Stromschwankungen in der primären Spirale einer kleinen Induktionsrolle entstehen; diese erzeugen dann in der sekundären Spule der

letzteren Induktionsströme, durch welche die Membran eines in ihren Schliessungskreis geschalteten Telephons in Schwingungen versetzt und das Gesprochene wiedergegeben wird.

Um hiebei eine möglichst grosse Deutlichkeit und sichere Wirkungsweise zu erzielen, ist es, wie leicht einzusehen, von Wichtigkeit, auch diese Stromschwankungen möglichst gross zu erhalten und mehrere Kontakte zu verwenden, damit die Wirkung des Mikrophons

nicht von einem einzelnen Kontakt abhängt, wie dies z. B. bei denjenigen von Blake und Berliner der Fall ist, welche letztere ausserdem in der Regulierung sehr empfindlich sind und eine öftere Reinigung ihrer Kontakte erfordern, sobald nämlich mit der Länge der Zeit an der Uebergangsstelle des Stromes eine Zerstörung ihrer Oberfläche eingetreten ist.

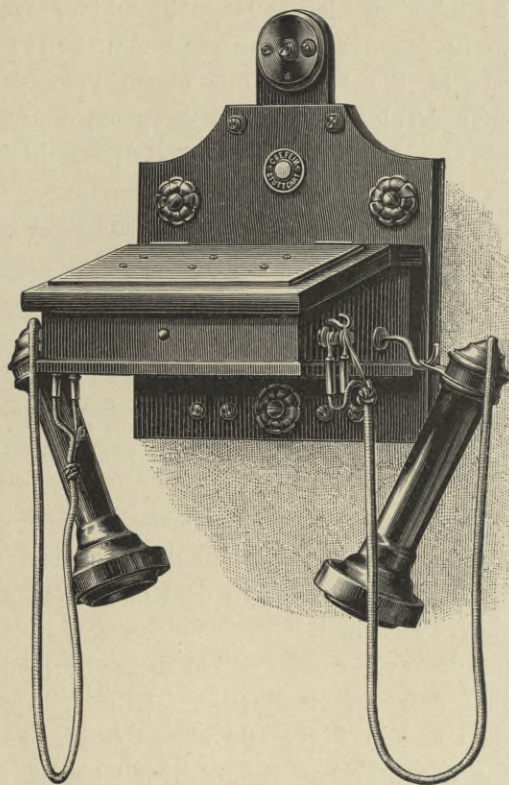


Fig. 198.

Es eignen sich deshalb für den praktischen Gebrauch, wie dies auch durch meine Untersuchungen und Erfahrungen bestätigt wurde, nur diejenigen Mikrophone, welche mit mehreren Kontakten versehen sind, und habe ich deswegen bei meinen Fernsprechapparaten eine Modifikation des Ader'schen Mikrophons verwendet, das eine verhältnismässig grosse Anzahl von Kohlenkontakten enthält. Da ich dessen Konstruktion als allgemein bekannt voraussetze, übergehe ich

seine Beschreibung und beschränke mich weiter unten nur auf die Angabe der Art und Weise seiner Verbindung mit den übrigen Apparateilen, welche durch ein Stromschema erläutert werden soll.

Die Fernsprechapparate selbst zerfallen in Beziehung auf ihre Vorrichtungen, welche zum Geben des Anrufs dienen, in zwei verschiedene Arten. Bei der einen erfolgt derselbe durch Batterieströme, während bei der andern Wechselströme zur Verwendung kommen, die mit Hilfe eines kleinen Magnetinduktors erzeugt werden.

Die Ausrüstung des erstgenannten Apparates ist in der Figur 198 dargestellt. Sie besteht aus einem Paar der oben beschriebenen Empfangs-Telephone, dem Mikrophon, einem Taster zum Geben des Anrufs, einer selbstthätigen Umschaltvorrichtung, die beim Aushängen des Telephons das Mikrophon samt Batterie einschaltet, und einem Blitzableiter. Der letztere besteht aus zwei Metallplatten, welche in einer ganz geringen Entfernung einander gegenüberstehen. In die eine sind konzentrische Kreise in der Weise eingedreht, dass sie scharfe Kanten bilden, wodurch das Ueberspringen der atmosphärischen Elektrizität befördert wird. Jede derselben ist mit einer Klemmschraube zur Aufnahme der Leitungsdrähte versehen, und hat sich diese Anordnung der Blitzplatten erfahrungsgemäss vollkommen bewährt.

Die genannten Apparate sind einesteils auf einem gemeinschaftlichen Brett montiert, das mit drei Schrauben an die Wand befestigt wird, andernteils befinden sie sich in dem damit verbundenen pultförmigen Kästchen. Die zum Betrieb notwendige Batterie und der zum Anruf dienende Wecker werden bei dieser Form des Apparates getrennt von ihm aufgestellt; derselbe ist mit einer Selbstunterbrechung versehen und in Figur 199 abgebildet, aus welcher seine Einrichtung ohne alles Weitere verständlich ist. Er wird je nach Bedürfnis in verschiedener Grösse und Windungsweise seiner Elektromagnete verwendet und lässt sich erforderlichenfalls mit einer Zeichenscheibe versehen, welche beim Läuten vorfällt, damit nach erfolgtem Anruf ein sichtbares Zeichen hinterbleibt.

In der Figur 200 ist das Stromlaufschema dieser Einrichtung dargestellt, in welchem das Mikrophon mit M , seine Induktionsrolle mit R , die beiden Telephone mit T und T' , der Taster mit D , die automatische Umschaltvorrichtung mit U , der Wecker mit W und die zum Betrieb notwendigen Elemente mit B und B' bezeichnet

sind. Die Leitung L steht mit dem oberen Teil der Blitzplatte P und dadurch mit dem Hebel des Umschalters U in Verbindung, welcher in der Skizze seine Anrufstellung einnimmt, wobei er durch das Gewicht des Telephons T herabgezogen, und mit der Feder 1 in Berührung ist, an welche der Leitungsdraht des Tasters D führt, dessen Ruhekontakt mit dem Wecker W verbunden ist.

Beim Sprechen, d. h., wenn das Telephon von der Umschaltvorrichtung abgenommen wird, bewegt sich deren Hebel durch die Wirkung seiner Spiralfeder nach oben, so dass er mit den beiden Federn 2 und 3 in Verbindung kommt, wodurch die Telephone in die Leitung geschaltet werden, und die Mikrophon-Batterie B geschlossen wird, woraus folgt, dass, je nachdem das Telephon T ein- oder ausgehängt ist, die Anruf- oder Sprechvorrichtungen eingeschaltet sind. Für grössere Entfernungen wird in dem Apparatkästchen noch ein Relais untergebracht, dessen Elektromagnete je nach Bedürfnis einen Widerstand von 100 bis 300 Ohm haben. Sein Anker stellt beim Stromschluss des korrespondierenden Apparates eine Verbindung zwischen seiner Batterie und seinem Wecker her, wodurch ein kräftiges Anrufsignal auch bei verhältnissmässig langen Leitungen erzielt wird.

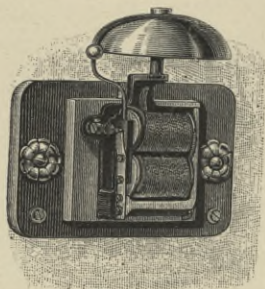


Fig. 199.

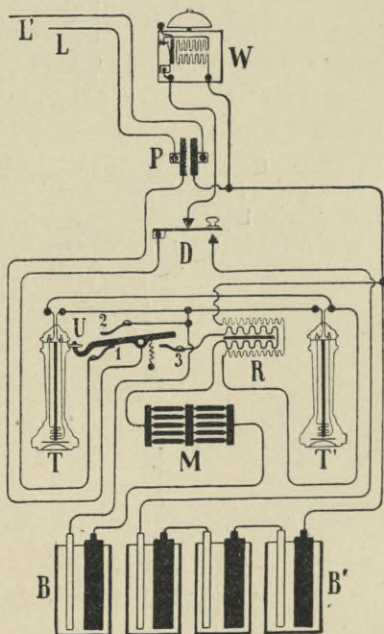


Fig. 200.

Für Anlagen von grösserer Ausdehnung ist es übrigens vorteilhafter, um die Unterhaltungskosten der Batterie zu ersparen, die Fernsprechapparate der zweiten Art, bei welcher der Anruf durch Wechselströme erfolgt, zu wählen. Die Figur 201 stellt

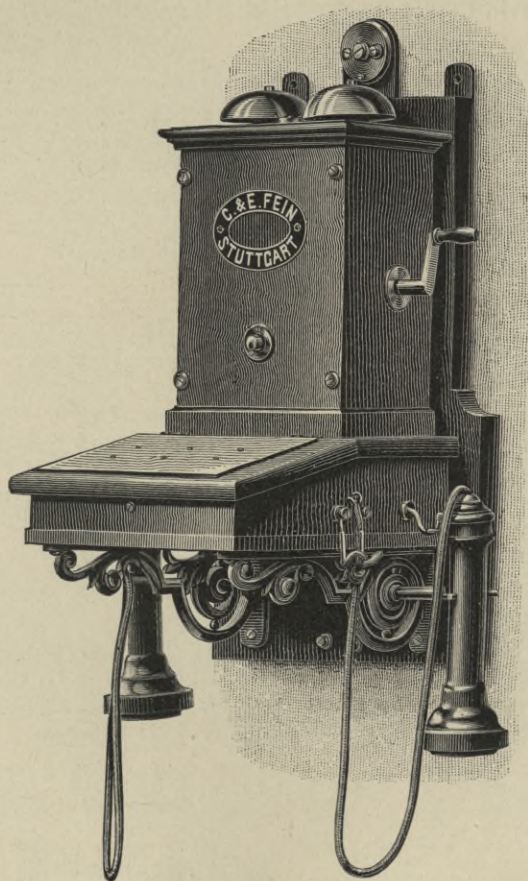


Fig. 201.

einen solchen Apparat dar. Er besteht aus einem Holzkästchen, in dessen Oberteil sich der Magnetinduktor samt Taster und Induktionswecker befindet, während der pultförmige Untersatz, der auf zwei gusseisernen Konsolen ruht, das Mikrophon, die beiden Empfangstelephone und den automatischen Umschalter enthält, und

der Plattenblitzableiter auf der Rückseite des Wandbrettes festgeschraubt ist.

Der Magnetinduktor ist mit einem Doppelt-*T*-Anker versehen, der zwischen drei kräftigen Hufeisen-Magneten rotiert, und hat die allgemein bekannte Form; seine elektromotorische Kraft beträgt ungefähr 45 Volts bei einem Widerstand seiner Windungen von 500 Ohm. Dieser Widerstand ist in der Ruhestellung des Apparates ausgeschaltet, und zwar dadurch, dass der Anfang und das Ende seiner Drahtwindungen mit den beiden Federn des Tasters verbunden sind, die sich für gewöhnlich berühren. Wird beim Anruf der Tasterknopf niedergedrückt und dadurch dieser kurze Schluss auf-

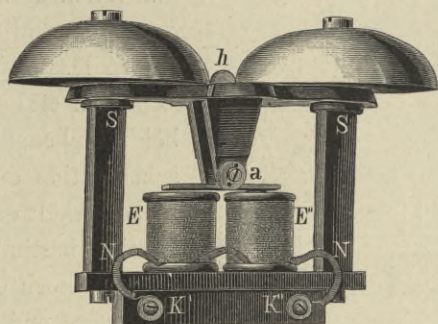


Fig. 202.

gehoben, so können die beim Ingangsetzen des Induktors erzeugten Ströme in die Leitung gelangen.

Der Induktionswecker ist in der Figur 202 in einem etwas grösseren Massstabe besonders abgebildet. Sein Anker *a*, welcher um zwei Spitzenschrauben leicht drehbar ist, wird durch die beiden mit *S N* bezeichneten Magnetstäbe polarisiert, welche zugleich die Verbindung zwischen seiner oberen und unteren Platte herstellen. In die letztere sind die beiden Elektromagnete *E'* und *E''* derart eingeschraubt, dass sich der Anker *a* in einer entsprechenden Entfernung über ihren Polen befindet. Gehen Wechselströme durch die Windungen derselben, deren Widerstand ungefähr 150 Ohm beträgt, so wird der Anker in rascher Aufeinanderfolge hin und her bewegt, wobei der damit verbundene Hammer *h* an die beiden Glockenschalen anschlägt, was bei dem Betrieb mit dem oben erwähnten

Induktor noch bei Einschaltung eines äusseren Widerstands von 10 000 Ohm in genügend kräftiger Weise erfolgt.

Die Figur 203 zeigt das Stromlaufschema dieses Apparates, in welchem die Blitzplatte mit *P*, der Magnetinduktor mit *J*, der Taster mit *D*, der Induktionswecker mit *W*, die beiden Telephone mit *T* und *T'*, die automatische Umschaltvorrichtung mit *U*, das Mikrophon mit *M*, seine Induktionsrolle mit *R* und das Mikrophon-Element mit *B* bezeichnet ist, woraus sich unter Berücksichtigung des Gesagten die Wirkungsweise des Apparates ohne alles Weitere verstehen lässt.

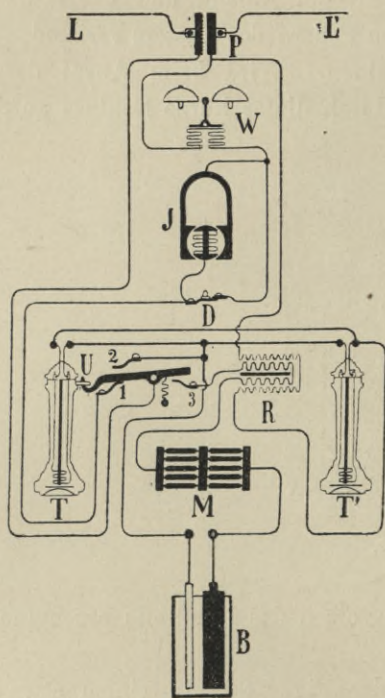


Fig. 203.

Sehr oft kommt es vor, dass bei Telephonanlagen eine Zwischenstation erforderlich wird; hiebei erhält dann der für diese Station bestimmte Fernsprechapparat noch einen zweifachen Nummer- und Umschalteapparat, dessen Konstruktion auf Seite 212–217 eingehend beschrieben wurde. An Stelle des Induktionsweckers kommt dann ein Läutwerk mit Selbstunterbrechung, wie es durch die Figur 199 dargestellt ist. (Vergleiche auch das Stromlauf-

schema Figur 167, Seite 216.) Dasselbe tritt in Funktion, wenn die fallende Klappe des Nummernapparates eine Lokalbatterie, welche gleichzeitig zum Betrieb des Mikrophons benützt werden kann, schliesst, in deren Stromkreis das Läutwerk eingeschaltet ist, das dann solange ertönt, bis die Klappe wieder zurückgelegt wird. Die Umschaltung der einzelnen Stationen geschieht durch zwei mit einer Leitungsschnur verbundene Stöpsel, wie dies auf Seite 216 angegeben wurde.

Für ähnliche Fälle lässt sich übrigens auch die auf Seite 205 und den folgenden beschriebene „elektrische Signaleinrichtung mit polarisiertem Relais“ als Anrufvorrichtung verwenden, welche noch den Vorteil bietet, dass für die Zwischenstation keine Umschaltvorrichtung, wie sie vorhin Erwähnung fand, notwendig wird.

Untersuchungen über den Einfluss der inneren Polschuhe bei dynamo-elektrischen Maschinen.

April 1883.

Die nachstehenden Mitteilungen enthalten eine Zusammenstellung von Prüfungsergebnissen über den Einfluss der inneren Polschuhe bei den von mir konstruierten dynamo-elektrischen Maschinen. Sie dürften insofern von einigem Interesse sein, als von verschiedenen Seiten die günstige Wirkungsweise derselben bestritten oder doch als unwesentlich dargestellt wurde.

Um nun ein möglichst klares und übersichtliches Bild über ihre Wirksamkeit zu geben, sind im Nachfolgenden die Beobachtungen von drei verschiedenen Dynamo-Maschinen, welche alle als Hauptstrommaschinen geschaltet waren, tabellarisch aufgeführt, die sich in Beziehung auf Grösse und Leistung wesentlich unterscheiden. Das hiebei verwendete Maschinen-Modell I^a giebt nämlich eine Maximalleistung von 180 Voltampères, während das Modell IV 1100 und Modell VI 3000 Voltampères nutzbare Energie liefert.

In den Tabellen sind die Widerstände in Ohm, die Stromstärken in Ampères und die Klemmenspannungen in Volts ausgedrückt. Zum Messen der beiden letztgenannten Dimensionen wurde ein Galvanometer von Deprez, nach vorhergegangener genauer Kontrollierung seiner Aichung und ein Torsions-Galvanometer von Siemens benützt.

Die Tourenzahlen wurden so reguliert, dass sie für jede Maschinen-grösse während der ganzen Dauer des Versuches nahezu dieselben

blieben, und sind auch an der Stellung der Bürsten während des Betriebs keine Veränderungen vorgenommen worden.

Bezeichnung der Maschinen- Grösse	Touren- Zahl per Minute	mit		ohne		Aeusserer Wider- stand in Ohm
		inneren Strom- Stärke in Ampères	Polschuhen Klemmen- Spannung in Volts	innere Strom- Stärke in Ampères	Polschuhe Klemmen- Spannung in Volts	
Modell I ^a	3000	3,0	16,5	1,8	9,0	5,50
	"	5,6	18,5	4,0	13,0	3,30
	"	8,5	18,5	7,4	16,0	2,17
	"	11,0	16,5	10,0	15,0	1,50
	"	14,0	13,0	13,0	12,0	0,93
	"	17,0	10,0	15,5	9,3	0,60
	"	20,0	7,2	18,0	6,5	0,36
	"	23,0	4,5	20,0	4,0	0,20
	"	25,0	2,5	22,0	2,2	0,10
Modell IV	1300	11,5	96,0	10,5	89,0	8,33
	"	10,5	98,5	10,0	92,5	9,26
	"	9,6	100,0	9,0	95,0	10,40
	"	8,5	101,0	8,0	96,0	11,90
	"	7,5	102,0	7,0	95,0	13,90
	"	6,0	101,0	5,5	91,0	16,60
	"	4,7	99,0	4,0	81,0	20,80
	"	3,0	83,0	1,8	50,0	27,80
Modell VI	1100	30,0	100,0	27,0	91,0	3,23
	"	25,0	103,0	23,0	95,0	4,16
	"	19,0	105,0	18,0	99,0	5,56
	"	13,0	106,0	12,0	100,0	8,33
	"	6,0	99,0	5,0	81,0	16,60
	"	4,5	95,0	3,5	70,0	20,80
	"	2,1	72,0	0,9	28,0	33,20

Zur besseren Vergleichung sind in den Figuren 204, 205 und 206 die betreffenden Kurven, welche die Beziehungen zwischen den Klemmenspannungen und Stromstärken der einzelnen Maschinen repräsentieren, für die angegebenen Tourenzahlen graphisch dargestellt. In denselben sind die Stromstärken als Abscissen, die Klem-

menspannungen als Ordinaten und zwar der Deutlichkeit halber in verschiedenem Massstabe aufgetragen.

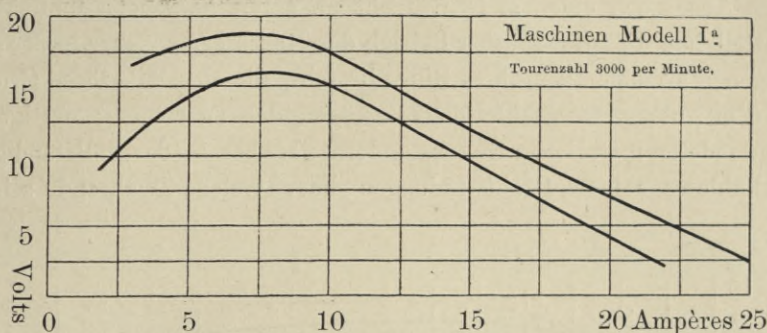


Fig. 204.

Ein Blick über den Verlauf dieser Kurven zeigt sofort, dass der Einfluss der inneren Polschuhe nicht allein beim Abnehmen der Stromstärken am wirkungsvollsten ist, sondern dass sich auch, besonders bei den grösseren Maschinen-Modellen, die Klemmenspannung bei veränderlichem äusseren Widerstand mehr auf gleicher Höhe erhält, als dies bei Wegnahme der inneren Polschuhe der Fall ist.

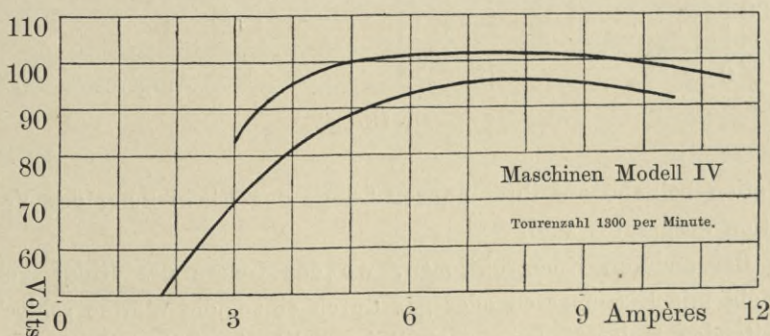


Fig. 205.

Es ist deshalb durch Anwendung derselben ein Mittel gegeben, auch bei gewöhnlichen Dynamo-Maschinen eine konstante Klemmenspannung in gewissen Grenzen zu erzielen, besonders wenn auch die Verhältnisse der Eisenquerschnitte zwischen Anker und Elektromagnet dementsprechend gewählt werden.

Hiebei ist noch zu erwähnen, dass durch Verwendung der inneren

Polschuhe auch der remanente Magnetismus der Maschine wesentlich erhöht wird, was im Zusammenhang mit dem oben Gesagten auf die leichte Erregbarkeit der Maschine von besonders günstigem Einfluss ist. Aber noch einen andern, nicht zu unterschätzenden indirekten Vorteil hat dieselbe für den Betrieb der Maschine, welcher in der geringen Wärmezunahme ihres Rings besteht, die einestheils ihren Grund in dem guten Wärmeableitungsvermögen des zu seiner Befestigung verwendeten metallenen Sterns, andernteils aber in der vollständigen Abkühlung seiner Drahtwindungen hat, welche während seiner

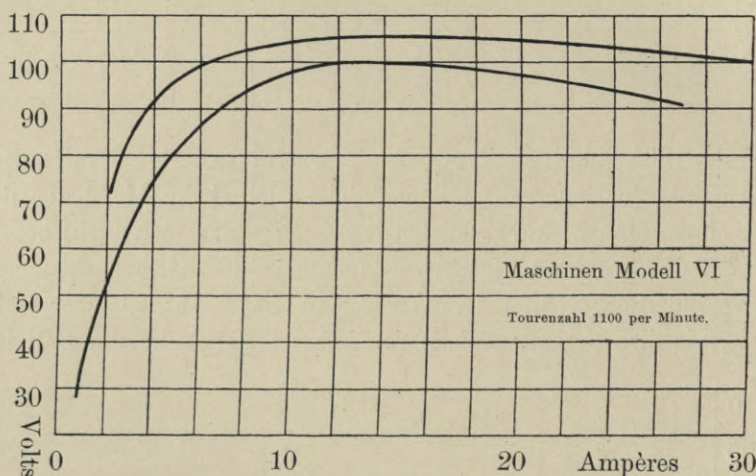


Fig. 206.

Rotation beinahe auf ihrer ganzen Länge der Einwirkung der Ventilation ausgesetzt sind.

Bei anderen Konstruktionen, wo das Innere des Rings vollständig mit Eisenmassen oder gar durch einen, die Wärme schlecht ableitenden Holzcyliner ausgefüllt ist, fällt dieser Vorteil weg, wie sich dies aus den im Nachfolgenden beschriebenen Untersuchungen in beachtenswerter Weise ergibt.

Bei denselben wurde das eine Mal die Erhöhung der Ringtemperatur an einer Maschine Modell IV gemessen, deren Ring durch einen Metallstern auf der Achse befestigt war, wie dies durch die Anwendung innerer Polschuhe bedingt wird, während bei dem zweiten Versuche die allgemein übliche Befestigungsweise benützt wurde, bei

welcher derselbe Ring mit seiner Achse durch einen Holzcyylinder verbunden ist, in welchem Fall selbstverständlicherweise die inneren Polschuhe entfernt werden mussten.

Die Wärmebestimmungen des Rings wurden in beiden Fällen nach einstündigem Betriebe der Maschine vorgenommen und während dieser Zeit für eine gleichmässige Tourenzahl desselben Sorge getragen, wobei auch die Stromstärke unter Zuhilfenahme eines eingeschalteten Ampèremeters fortwährend auf gleicher Höhe erhalten wurde, zu welchem Zweck der äussere Widerstand, welcher aus einer entsprechend grossen Anzahl Glühlampen bestand, durch einen dazu geschalteten Neusilberrheostat mit sehr geringen Abstufungen reguliert werden konnte.

Um zu sehen wie sich die durch die Rotation des Rings erzielte Abkühlung seiner Oberfläche zur Wärmezunahme seines Innern verhält, und um möglichst genaue Werte durch eine gegenseitige Kontrolle zu erhalten, wurde die Temperatur des Rings bei beiden Versuchen auf zweierlei Weise bestimmt, nämlich das eine Mal durch direktes Ablesen an einem eigens für diesen Zweck hergestellten Quecksilberthermometer, dessen Gefäss eine Form erhielt, welche sich mit einer möglichst grossen Oberfläche an die äusseren Windungen des Rings anschmiegte, und dann durch Berechnung aus der Zunahme seines Widerstandes, welcher sofort nach dem Stillstand der Maschine aufs sorgfältigste gemessen wurde. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten, und zwar sind die unter Versuchsnummer I aufgeführten Resultate mit Beibehaltung der Polschuhe, diejenigen der Nummer II aber nach Abänderung der Ringbefestigung und ohne dieselben erzielt worden.

Die Temperaturmessung des Rings beim zweiten Versuch zeigte, dass das an seine Oberfläche angelegte Thermometer nach dem Stillstand der Maschine anfänglich eine bedeutend geringere Temperatur angab, als die durch Rechnung gefundene. Sie nahm aber langsam zu, und näherte sich der letzteren erst nach Verfluss der in der Tabelle angegebenen Zeit, nachdem sich beim Stillstand der Maschine die Wärme des Rings von innen heraus über seine Oberfläche verteilen konnte, was bei dem ersten Versuche mit dem Ringe meiner Konstruktion in keinem so hohen Grade der Fall war. Hiedurch ist der Beweis geliefert, wie günstig diese Anordnung auch in Beziehung auf die Erwärmung des Rings wirkt, die, wie sich aus der Tabelle

ergiebt, im zweiten Fall bei gleicher Beanspruchung des Rings höchst bedenklich für seine Dauerhaftigkeit werden kann, ganz abgesehen davon, dass durch diese Wärmezunahme auch der Nutzeffekt, und dadurch der Wert der Maschine erheblich vermindert wird.

Versuchs-Nr.	Zeit-	Ring-		Temperatur des Rings			Durchschnittliche Temperatur-Zunahme in ° C.	Strom- Stärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	Touren- Zahl per Minute
	dauer	Widerstand		in Graden Celsius						
	des	in Ohm		Kalt	Warm					
	Versuchs	Kalt	Warm		Gemessen	Berechnet				
I.	9 ^h 30'	0,280	—	16	—	—	—	} 30	50-51	1400
	10 ^h 30'	—	0,305	—	36	39,5	—			
	10 ^h 32'	—	—	—	38,3	—	22,9			
II.	4 ^h 50'	0,285	—	20,5	—	—	—	} 30	50-51	1400
	5 ^h 50'	—	0,382	—	87,5	110,1	—			
	5 ^h 55'	—	—	—	93	—	—			
	6 ^h —	—	—	—	97	—	83			

Dynamo-elektrische Maschine mit zwei Stromabgebern.

Mai 1883.

Bei den gewöhnlichen dynamo-elektrischen Maschinen darf der Widerstand des äusseren Stromkreises eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, weil sonst das gegenseitige Anwachsen des im Induktor erzeugten Stromes und des Magnetismus in den induzierenden, Elektromagneten gar nicht oder nur in einer ungenügenden Weise stattfindet, was der Grund ist, dass die Leistungen der dynamo-elektrischen Maschinen immer von ihrem äusseren Widerstande abhängig sind. Anders verhält es sich bei der magnet-elektrischen Maschine, deren magnetisches Feld entweder durch Stahlmagnete erzeugt wird, oder durch Elektromagnete, die dann von einer beson-

deren Stromquelle erregt werden. Diese Maschinen können deshalb auch für solche Zwecke Verwendung finden, bei welchen der äussere Widerstand sehr gross oder sehr veränderlich ist.

Da aber die Herstellung von grösseren magnet-elektrischen Maschinen mit unverhältnismässig hohen Kosten verknüpft ist, und auch die Kraft ihrer Stahlmagnete mit der Länge der Zeit mehr oder weniger abnimmt, so sind diese Elektrizitätsquellen für den praktischen Gebrauch im Allgemeinen nicht verwendbar, und es sind deshalb die auf dem Gebiete der Telegraphie und bei der Anwendung elektrischer Ströme in der Heilkunde so vielfach benützten, galvanischen Elemente seither nicht verdrängt worden.

Daher war es angezeigt, eine dynamo-elektrische Maschine zu konstruieren, die einen Strom zur Verfügung stellt, der durch den Widerstand seines äusseren Stromkreises nicht mehr und nicht weniger beeinflusst wird, als dies bei den beiden im Vorhergehenden erwähnten Stromquellen auch der Fall ist.

Durch die im Nachfolgenden beschriebene Konstruktion wurde diese Unabhängigkeit in genügend weiten Grenzen erreicht und zwar mit Hilfe einer doppelten Wicklung des Induktor-Rings, der mit zweiseitiger Ableitung und mit zwei Stromabgebern versehen ist. Die eine derselben besteht aus einer geringen Anzahl starker Drahtwindungen und liefert einen quantitativen Strom, der die Elektromagnete der Maschine umkreist und nach dem dynamo-elektrischen Prinzip kräftigt. Die zweite Wicklung dagegen besteht aus einer grösseren Anzahl feiner Drahtwindungen, und liefert den für die genannten Zwecke zur Verwendung kommenden Spannungsstrom, der direkt von den Stromabgebern abgeleitet wird und dessen Intensität einesteils durch eine mehr oder minder grosse Umdrehungsgeschwindigkeit des Induktorrings, andernteils aber in sehr einfacher und vollkommener Weise durch Einschaltung eines entsprechend abgestuften Rheostates in den Hauptstromkreis der Maschine reguliert werden kann, weil hiedurch die Elektromagnete und demzufolge auch das magnetische Feld mehr oder weniger stark gekräftigt wird.

Aus der umstehenden Figur 207 ist die Konstruktion dieser Maschine ersichtlich, und unter Berücksichtigung des Gesagten und des durch die Figur 208 dargestellten Stromschemas ohne alles Weitere verständlich.

Aber auch bei Herstellung galvanischer Metallniederschläge

kommt es, besonders beim Kleinbetrieb, häufig vor, dass Waaren von ganz geringer Oberfläche einzeln in den Bädern behandelt werden müssen, wobei der äussere Widerstand ebenfalls ein sehr grosser ist, so dass auch für solche Fälle eine gewöhnliche dynamo-elektrische Maschine nicht benützt werden kann. Auch hiez zu lässt sich diese Maschine mit zwei Stromabgebern vorteilhaft verwenden, in welchem Fall sie aber eine andere Wicklungsweise erhalten muss, da der für die Bäder zur Verwendung kommende Strom nur eine verhältnissmässig niedrigere Spannung verlangt.

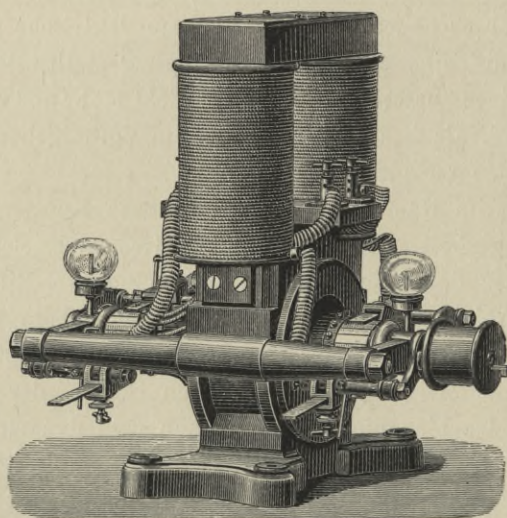


Fig. 207.

Demzufolge werden diese Maschinen in Beziehung auf ihren inneren Widerstand und ihre Wicklungsweise verschiedenartig ausgeführt, und sind in den nebenstehenden drei Tabellen die Dimensionen und Leistungen der für die oben angegebenen Zwecke gebräuchlichsten Arten enthalten.

Aus den Angaben der Tabelle I. ergibt sich der Wert dieser Maschine für die Herstellung galvanischer Metallniederschläge bei einer kleinen oder sehr veränderlichen Waarenoberfläche ohne alles Weitere, während aus den Tabellen II und III zu ersehen ist, in welcher vorteilhafter Weise sie sich auch für die medizinische Praxis und auf dem Gebiete der Telegraphie verwenden lässt.

I. Maschine für galvanische Metallniederschläge.

Widerstand		Stromkreis der Maschine			Aeusserer Stromkreis		
der Maschine in Ohm	der zweiten Ringwindungen in Ohm	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm
0,5	0,05	3,9	1,60	0,4	20	6	0,30
		4,9	1,50	0,3	30	5	0,17
		6,5	0,65	0,1	40	4	0,10

II. Maschine für elektro-medizinische Zwecke.

Widerstand		a) Zur Anwendung des konstanten Stroms und für elektr. Beleuchtungs-Apparate				b) Für galvanokaustische Operationen			
der Maschine in Ohm	der zweiten Ringwindungen in Ohm	Stromkreis der Maschine		Aeusserer Stromkreis			Stromkreis der Maschine		
		Stromstärke in Ampères	eingeschalteter Widerstand in Ohm	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm
0,35	2,50	12	0,75	0,0106	53,0	5000	5,0	10,0	2,0
				0,0133	53,0	4000	8,5	12,7	1,5
				0,0175	52,5	3000	12,0	10,8	0,9
				0,0260	52,0	2000	21,0	8,4	0,4
				0,0520	52,1	1000	27,0	5,4	0,2
				0,1070	53,5	500	31,0	3,1	0,1

III. Maschine für telegraphische Zwecke.

Widerstand		Touren-	Stromkreis der Maschine			Aeusserer Stromkreis		
der Maschine in Ohm	der zweiten Ringwindungen in Ohm	Zahl per Minute	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm	Stromstärke in Ampères	Klemmen-Spannung in Volts	eingeschalteter Widerstand in Ohm
1,0	6,0	2000	3,0	10,50	3,5	0,0070	35	5000
		2480	3,5	12,25	3,5	0,0075	45	6000
		2990	4,5	15,75	3,5	0,0075	52	7000
		2100	5,0	10,00	2,0	0,0073	44	6000
		2500	6,5	13,00	2,0	0,0073	51	7000
		3010	7,8	15,60	2,0	0,0075	60	8000
		2020	8,0	8,00	1,0	0,0072	57	8000
		2475	10,0	10,00	1,0	0,0072	65	9000
		3060	11,7	11,70	1,0	0,0072	72	10,000

Für ärztliche Zwecke genügt es in den meisten Fällen, die Maschine mittels Schwungrad und Kurbel von Hand zu betreiben, da ihre Anwendung gewöhnlich nur eine verhältnismässig kurze Zeit in Anspruch nimmt. In solchen Fällen jedoch, wo ohnehin schon

ein Motor vorhanden ist, wie z. B. in Krankenhäusern, kann dieser selbstverständlicher Weise auch zum Betrieb der dynamo-elektrischen Maschine verwendet werden, besonders da hiedurch eine grössere und gleichmässige Tourenzahl erreicht wird, was in Beziehung auf ihre Leistung und Verwendbarkeit von wesentlichem Vorteil ist.

In der ärztlichen Praxis kann aber nicht allein der von der Maschine gelieferte Strom zum direkten Elektrisieren des menschlichen Körpers als sogenannter konstanter Strom, oder als Lichtquelle für Beleuchtungsapparate Verwendung finden, sondern es lässt sich ausserdem noch der zur Erregung der Elektromagnete dienende Quantitätsstrom für galvanokaustische Operationen und zum Ingangsetzen von Induktionsapparaten zur Erzeugung faradischer Ströme benutzen.

In dem nebenstehenden Stromschema der Figur 208 ist eine solche dynamo-elektrische Maschine in Verbindung mit dem ärztlichen Apparatenbedarf schematisch dargestellt.

Die Windungen des Induktor-Rings *I* stehen mit den beiden Stromabgebern *C* und *C'* in bekannter Weise in Verbindung, wovon der erstere den Quantitätsstrom liefert, der durch zwei Bürsten abgeleitet wird,

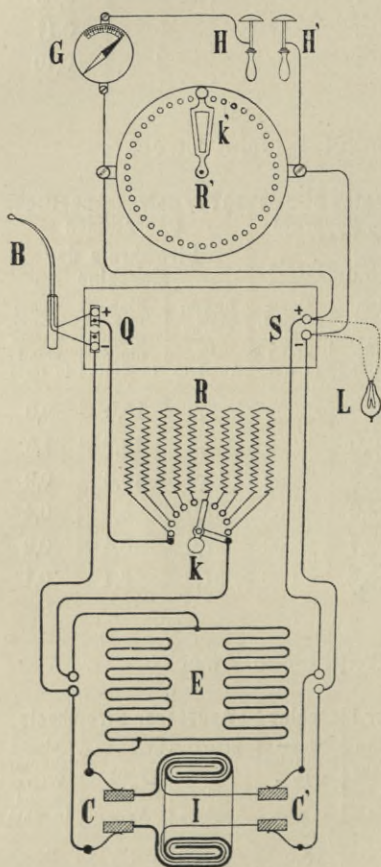


Fig. 208.

und zunächst die Elektromagnete E umkreist, wobei seine Stärke durch den Rheostat R reguliert werden kann. Die Leitungsdrähte führen hierauf an die beiden mit $+$ und $-$ bezeichneten Klemmen bei Q , welche dadurch die Pole dieses Stromkreises bilden. Für gewöhnlich sind diese beiden Klemmen mittels eines Stöpsels unter sich verbunden. Soll jedoch die Maschine für galvanokaustische Operationen benützt werden, so kommen die Zuleitungsdrähte des Brenners B in dieselben, wie dies aus dem Stromschema zu ersehen ist.

Aus den Angaben der Tabelle II^{b)} ergibt sich, dass mit Hilfe dieses Stroms die stärksten Middeldorpf'schen Brenner und Platinschlingen noch in Weissglut versetzt werden können, deren grösste Sorten Stromstärken bis zu 30 Ampères verlangen.

Bei Verwendung der Spannungsströme, welche durch den Kommutator C' erhalten, und durch die bei den mit $+$ und $-$ bezeichneten Klemmen bei S abgeleitet werden, wird die Kurbel k des Rheostates R je nach der verlangten Stromstärke eingestellt, und müssen hiebei die beiden bei Q befindlichen Klemmen, wie schon erwähnt, durch einen Stöpsel verbunden sein. Soll dieser Spannungsstrom zum Elektrisieren des menschlichen Körpers als konstanter Strom dienen, so werden die Klemmen S in der durch die Figur angegebenen Weise mit einem zweiten Rheostat R' verbunden, der sich in einem Nebenschluss zu dem durch die Elektroden H und H' eingeschalteten Körperteil befindet und Widerstände von 0 bis 10000 Ohm enthält. Hiebei entsprechen dann kleine Widerstände auch geringen Stromstärken im menschlichen Körper und umgekehrt.

Dieser Spannungsstrom kann aber auch, wie schon gesagt, zum Betrieb von Glühlampen benützt werden, welche als Lichtquellen für ärztliche Beleuchtungsapparate dienen, zu welchem Zwecke dann an Stelle des Rheostat R' die Zuleitungsdrähte, welche zu den Glühlampen (L) führen, eingeschaltet werden, wie dies in dem Stromschema durch die punktierten Linien angedeutet ist. Sollte es je nötig werden, dass bei einer galvanokaustischen Operation gleichzeitig auch die Beleuchtungsapparate funktionieren sollen, so lässt sich dies mit der Maschine, ohne Zuhilfenahme weiterer Einrichtungen, leicht erreichen.

Für telegraphische Zwecke kommen nur die von der Maschine erzeugten Spannungsströme zur direkten Verwendung und können diese sowohl für Ruhe- als Arbeitsstromleitungen benützt

werden. Hiebei ist es für den ununterbrochenen und gleichmässigen Betrieb notwendig, die dynamo-elektrische Maschine mittels eines kleinen Motors zu betreiben, wobei dem Induktor je nach Bedarf eine Geschwindigkeit von 1000 bis 3000 Touren in der Minute gegeben werden kann, was der starke Bau derselben noch gut zulässt. Bei den Versuchen, die in der oben angeführten Tabelle III enthalten sind, wurde ein Morse-Farbschreiber verwendet, dessen Elektromagnet 5680 Windungen und einen Widerstand von 120 Ohm hatte, und arbeitete derselbe unter den dort angegebenen Widerstandsverhältnissen noch vollkommen sicher und gut.

Sollen mehrere Telegraphenleitungen gleichzeitig durch eine dynamo-elektrische Maschine betrieben werden, so muss jede derselben einen Strom von gleicher Stärke erhalten, es muss deshalb auch ihr Widerstand untereinander gleich sein, was sich durch Einschaltung von Ergänzungswiderständen, die nach der längsten Leitung bemessen sind, leicht erreichen lässt. Hieraus folgt, dass es bei grösseren Telegraphen-Anlagen zur Vermeidung eines nutzlosen Arbeitsaufwandes vorteilhaft ist, diejenigen Leitungen, welche annähernd denselben Widerstand haben, in einzelne Gruppen zu vereinigen, wovon dann jede von einer besonderen Maschine betrieben wird, deren Leistungen dementsprechend berechnet sind. Dass sich bei Verwendung dynamo-elektrischer Maschinen der Betrieb und die Unterhaltung einer Telegraphenanlage bedeutend einfacher und billiger stellt, als bei demjenigen mit galvanischen Elementen, wird wohl keiner weiteren Auseinandersetzung mehr bedürfen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass sich diese Maschine mit zwei Stromabgebern auch für Unterrichts- und Laboratorienzwecke sehr vorteilhaft eignet, da sie bei bequmem Handbetrieb einen quantitativen Strom liefert, der unter Umständen eine Batterie von ungefähr 20 paarweise geschalteten Bunsen-Elementen ersetzen kann, und einen Spannungsstrom, der ungefähr 120 paarweise geschalteten Daniel'schen Elementen gleichkommt.

Neuerungen an elektrischen Wasserstandsanzeigern.

August 1883.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Neuerungen an elektrischen Wasserstandsanzeigern beziehen sich einestheils auf die Anordnung einer Alarmvorrichtung, welche beim Eintritt des zulässig höchsten oder niedersten Wasserstands, unabhängig von der jeweiligen Zeigerstellung des Zeigerwerks und ohne Anwendung weiterer Leitungen in Thätigkeit tritt, andertheils auf die Konstruktion eines Kontaktwerks, mit dessen Hilfe zwei Zeigerwerke auch in solchen Fällen gleichzeitig betrieben werden können, bei welchen eine Hintereinanderschaltung derselben nicht möglich ist.

Bei der Konstruktion meiner elektrischen Wasserstandsanzeiger, wie sie seither ausgeführt und auf Seite 103 und den folgenden eingehend beschrieben wurde, kommt das Alarmsignal, welches den Eintritt des zulässig höchsten oder niedersten Wasserstandes anzeigt, dadurch in Thätigkeit, dass der Zeiger des Zeigerwerkes mit einem Kontaktstift, der an entsprechender Stelle im Zifferblatt angebracht ist, einen Stromschluss herstellt. Hierbei erfolgen aber diese Alarmsignale unrichtig, sobald aus irgend einem Grunde ein Fehler im Gang des Zeigerwerks eingetreten ist.

Bei der nachfolgend beschriebenen Einrichtung wird dieser Mangel in der Funktion des Wasserstandsanzeigers vollständig vermieden und zwar dadurch, dass der Alarm-Apparat nicht mehr durch den oben erwähnten Kontaktschluss des Zeigers,* sondern direkt durch die Bewegung des Schwimmers und unter Anwendung einer besonderen Kontaktvorrichtung in Thätigkeit kommt, wobei aber eine Vermehrung der Leitungen nicht notwendig wird.

Diese neue Anordnung ist aus der Figur 209 ersichtlich, in welcher *C* das Kontaktwerk, *Z* das Zeigerwerk, *B'* und *B''* die zum Betrieb notwendigen Batterien und *L* den Wecker für das Alarmsignal schematisch darstellt.

An den beiden Enden der Stiftenkette, welche zur Drehung des

Kontaktrades dient, und die auf der einen Seite mit dem Schwimmer *S*, auf der andern mit dem Gegengewicht *G* verbunden ist, sind an entsprechender Stelle die beiden Nocken *n'* und *n''* in der Weise befestigt, dass der erstere bei dem zulässig niedersten, der zweite beim zulässig höchsten Wasserstand den Doppelhebel *H* nach oben drückt, wobei sich die Kontaktfeder *r* an die beiden mit *i* und *i'* bezeichneten Federn anlegt, so dass eine gegenseitige Verbindung dieser drei Federn hergestellt wird. Hiedurch werden aber in dem einen wie im andern Fall die beiden Elektromagnetanker *a* und *a'* des Zeigerwerks *Z* gleichzeitig angezogen, wie sich dies beim Ver-

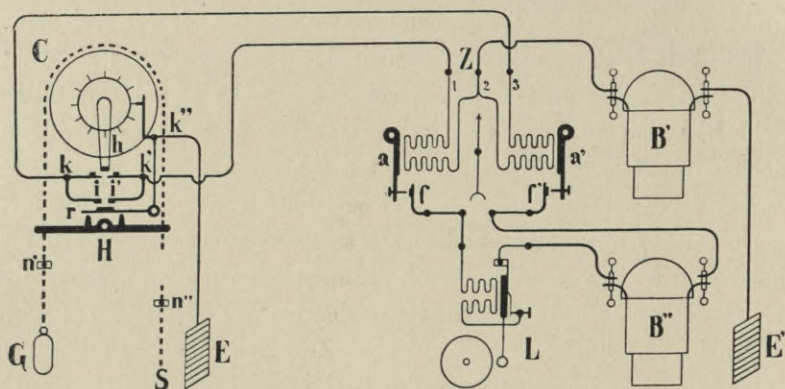


Fig. 209.

folg des Stromlaufschemas sofort ergibt, und es kommen die an den Ankerhebeln befestigten Kontaktschrauben mit den beiden Federn *f* und *f'* in Berührung, wodurch der Stromkreis der Batterie *B''* geschlossen wird und der in demselben liegende, mit einer Selbstunterbrechung versehene Wecker *L* in Thätigkeit kommt und zwar so lange, als sich der Schwimmer in seiner zulässig höchsten, beziehungsweise niedersten Stellung befindet. Erst wenn sich der Wasserstand wieder in normalen Grenzen bewegt, wird der Kontakt der drei Federn *r*, *i* und *i'* aufgehoben und die Funktion des Weckers unterbrochen.

Durch diese Einrichtung wird aber nicht allein der oben genannte Zweck, nämlich eine Alarmierung unabhängig von der Stellung des Zeigers erreicht, sondern dieselbe dient auch gleichzeitig

zur Kontrolle für die Richtigkeit seiner Angaben, welche sich auf eine andere Weise nicht so einfach und leicht erreichen lässt. Hat sich nämlich aus irgend einem Grund im Gange des Zeigers ein Fehler eingestellt, so kann der Maschinenwärter beim Eintritt des Alarmsignals den Zeiger mit Hilfe eines Doppeltasters, der in dem Stromschema der Uebersichtlichkeit halber weggelassen wurde, vor- oder rückwärts bewegen und dadurch in seine richtige Stellung bringen.

Häufig kommt es vor, dass die Wasserstandshöhe eines Reservoirs gleichzeitig an mehreren Zeigerwerken abgelesen werden soll,

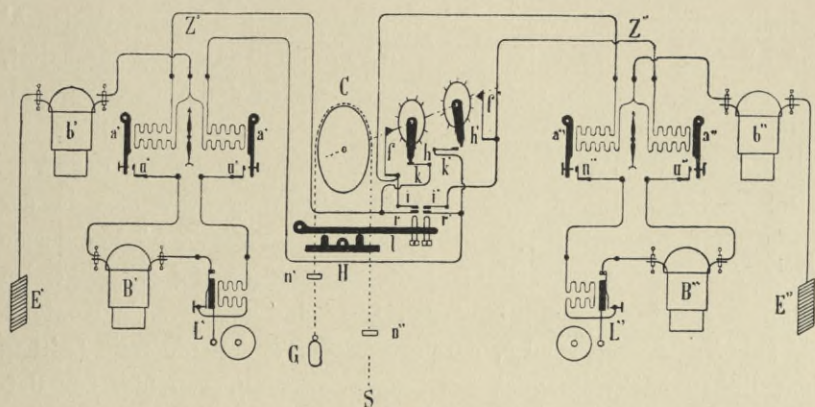


Fig. 210.

welche an verschiedenen Orten aufgestellt sind. Liegen dieselben so, dass das Reservoir eine Endstation bildet, so lässt sich dies durch Hintereinanderschalten der Zeigerapparate leicht erreichen. Anders verhält es sich dagegen, wenn das Reservoir zwischen den Zeigerapparatstationen liegt. In diesem Fall würde bei Hintereinanderschaltung der Apparate eine bedeutend längere Leitung und dadurch ein grösserer Kostenaufwand für die Anlage notwendig, abgesehen davon, dass hiedurch auch der Widerstand der Leitung erhöht und ihre Betriebssicherheit der grösseren Ausdehnung wegen vermindert würde. Für solche Fälle war es deshalb angezeigt, die Konstruktion des sonst gebräuchlichen Kontaktwerks entsprechend abzuändern, und ist diese neue Einrichtung in Verbindung mit den Leitungen und den dazu gehörigen Zeigerwerken durch die Figur 210

ohne Rücksicht auf die gegenseitige Lage der einzelnen Teile schematisch dargestellt.

Das Kontaktwerk *C* enthält zwei von einander isolierte Kontaktträger, deren Vorsprünge beim Fallen und Steigen des Schwimmers *S* an den beiden Kontaktfedern *f* und *f'* vorbeischieben. Sie sind zu diesem Zwecke auf einer gemeinschaftlichen Achse befestigt, und mit den beiden Verteilungshebeln *h* und *h'* in bekannter Weise verbunden, wovon der erstere beim Steigen des Wassers einen Kontakt mit der Feder *k* herstellt, während der andere *h'* beim Fallen desselben mit der Feder *k'* in Berührung kommt. Die beiden Kontaktfedern *f* und *f'* stehen mit den Leitungen, welche zu dem Zeigerwerk *Z''* führen, in Verbindung, während die Federn *k* und *k'* mit denjenigen des Zeigerwerks *Z'* verbunden sind. Die Batterien *b'* und *b''* der Zeigerwerkstationen sind beide in die Leitung geschaltet, und zwar so, dass sie sich beim Funktionieren der Apparate gegenseitig ergänzen.

Kommt deshalb beim Steigen des Schwimmers *S* der Verteilungshebel *h* mit der Feder *k* in Berührung, wie dies in der Figur 210 dargestellt ist, so geht der von der Batterie *b''* kommende Strom durch den auf der linken Seite des Zeigerwerks *Z''* liegenden Elektromagnet zur Kontaktfeder *f*, über das zugehörige Kontaktad zum Verteilungshebel *h*, durch die Feder *k* und die freie Leitung zum linken Elektromagnet des Zeigerwerks *Z'*, von hier zur Batterie *b'* und durch die damit verbundene Erdplatte *E'* zu derjenigen *E''* und zur Batterie *b''* der andern Station zurück, wodurch die beiden Zeiger der genannten Apparate vorwärts bewegt werden.

Derselbe Vorgang tritt beim Fallen des Schwimmers für den Verteilungshebel *h'* und die auf der rechten Seite der Zeigerwerke *Z'* und *Z''* liegenden Elektromagnete ein, wobei dann beide Zeiger wieder eine rückgängige Bewegung machen.

Zum Zweck der Alarmierung beim Eintritt des zulässig höchsten oder niedersten Wasserstands dient der Hebel *H* in Verbindung mit den Federpaaren *r*, *r'* und *i*, *i'* in der oben angegebenen Weise, wobei er die beiden Wecker *L'* und *L''* mit Hilfe der Batterien *B'* und *B''* in Thätigkeit setzt, und ergibt sich die Erklärung der Funktion dieser Apparate aus dem schon Gesagten.

Sicherheitsvorrichtung für elektrische Leitungen mit Einschaltung eines Nebendrahtes.

September 1883.

Die Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen, welche schon auf Seite 241 und den folgenden eingehend beschrieben wurden, haben den Zweck, eine Beschädigung der für elektrische Beleuchtungs-Anlagen verwendeten Apparate und Lampen bei einer in ihren Leitungen auftretenden übermässigen Stromzunahme zu verhüten, und die Leitungsdrähte selbst gegen eine gefahrbringende Erwärmung zu schützen.

Bei den erwähnten Apparaten wird dies durch das Einschalten einer leicht schmelzbaren Metallplatte zwischen die Leitung erreicht, deren Dimensionen so gewählt sind, dass sie bei einer Ueberschreitung der zulässigen Stromstärke abschmilzt und den Stromkreis dadurch unterbricht; hiebei tritt aber ein plötzliches Erlöschen aller derjenigen Lampen ein, die in denselben eingeschaltet sind. Welche unangenehme, ja für manche Fälle geradezu unberechenbare Folgen hiedurch entstehen können, lässt sich ohne alle weiteren Auseinandersetzungen leicht begreifen.

Zur Vermeidung derselben dient die im Nachfolgenden beschriebene und durch die Figur 211 dargestellte Vervollkommnung meiner

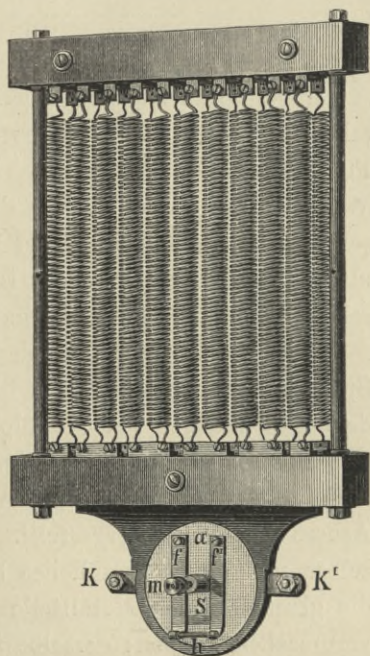


Fig. 211.

Sicherheitsvorrichtung, welche ein gänzlichcs Erlöschen der Glühlampen verhindert, trotzdem aber einen vollständigen Schutz gegen eine Beschädigung derselben bietet.

Die beiden Messingschienen f und f^I sind in einer bestimmten Entfernung von einander auf der isolierenden Platte a befestigt und stehen mit den beiden Klemmschrauben K und K^I , welche zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte dienen, in metallischer Verbindung. Erstere sind auf ihrer oberen Seite mit Federn versehen, welche sich durch den Stift h gleichzeitig in die Höhe heben lassen, so dass die leichtflüssige Metallplatte S , welche die Ueberführung des Stromes vermittelt, zwischen die Messingschienen und Federn bequem eingeklemmt werden kann. Ausserdem stehen die Schienen f und f^I mit dem Anfang und Ende der am oberen Teil des Apparates zwischen zwei Holzschienen ausgespannten Widerstandsspiralen in Verbindung.

Sobald nun die Stärke des durch die beiden Klemmen K und K^I eingeführten Stromes übermässig gross wird, schmilzt die Metallplatte S ab, was jedoch kein Unterbrechen des Stromes zur Folge hat, da diesem der Weg noch durch die oben erwähnten Widerstandsspiralen offen steht, so dass er nur entsprechend geschwächt wird, und die in der Leitung befindlichen Glühlampen durch übermässiges Erglühen nicht beschädigt werden, aber auch beim Abschmelzen der Platte nicht ganz erlöschen können.

Durch eine entsprechende Wahl der Widerstandsverhältnisse der Spiralen hat man die Glühwirkung der Lampen, wie sie sich nach dem Abschmelzen der Metallplatte ergeben soll, ganz in der Hand.

Um die Rückseite des Apparates gegen die Wirkung der beim Abschmelzen entstehenden Funken zu sichern, ist die Platte a aus Asbest feuersicher hergestellt. Zudem ist die Abschmelzvorrichtung selbst mit einem metallenen Schutzdeckel versehen, so dass auch die geschmolzenen Metallteile durch ihr Abtropfen keinen Schaden verursachen können; derselbe ist auf der Zeichnung der Uebersichtlichkeit halber weggelassen, und lässt sich durch die Mutter m befestigen.

Die für diese Sicherheitsvorrichtungen dienenden Schmelzplatten werden aus Staniol in ganz derselben Weise hergestellt, wie dies in der schon oben erwähnten Beschreibung auf Seite 242 angegeben wurde.

Bogenlampe mit Differentialspulen.

Dezember 1883.

Die Konstruktion der vorstehenden Bogenlampe ist aus den Figuren 212, 213 und 214 ersichtlich. Sie wird gewöhnlich für eine Stromstärke von 8—10 Ampères hergestellt, und erfordert beim Brennen eine Spannung von 45—46 Volts. Die Lampe kann aber auch für den Betrieb mit jeder anderen Stromstärke durch entsprechende Wicklung ihrer Solenoide eingerichtet werden.

Ihr eigentlicher Mechanismus befindet sich zwischen zwei kreisförmigen Platten, die zu seinem Schutze mit einem zweiteiligen Blechmantel umgeben werden, der sich zwischen dieselben einlegen lässt und durch die beiden Einsteckstifte *i i* gehalten wird. Auf der Zeichnung wurde dieser Blechmantel weggelassen, um die innere Einrichtung übersichtlicher und deutlicher darstellen zu können.

Der obere Kohlenhalter *K'* ist mit der Zahnstange *Z* verbunden, welche durch ihr Gewicht das Bestreben hat, sich nach unten zu bewegen, wobei sie in das Zahnrad *R* eingreift, das durch ein Zwischenrad mit dem Bremsrad *B* in Verbindung steht. Dieses Räderwerk befindet sich in dem Gestell *G*, welches um zwei Zapfen der Achse *A* des Hauptrades *R* drehbar ist, während sich diese selbst noch in den beiden Säulenlagern *L'* und *L''* bewegt. Die Achse *A* hat demnach einen doppelten Zweck, sie dient als Drehpunkt für das ganze Zahnradsystem, gleichzeitig aber auch für das Hauptrad *R*.

Die Hemmung des Räderwerks findet statt, wenn sich bei der Bewegung des Gestells *G* nach rechts das Bremsrad *B* an das Bremsstück *O* anlegt, welches durch eine Feder mit dem Hebel *H* verbunden ist, der auf seiner anderen Seite mit der Regulierschraube *S* versehen ist, durch deren Stellung der Angriffspunkt des Bremsstückes *O* verändert und dadurch der Lichtbogen auf eine beliebige Länge eingestellt werden kann, die sich dann während der ganzen Brennzeit der Lampe nicht mehr verändert.

Innerhalb des Gestells *G* sind ferner auf seiner rechten und linken Seite zwischen den in der Zeichnung angegebenen Spitzenschrauben leicht bewegliche U-förmige Eisenstücke (Anker) in der

Weise aufgehängt, dass ihre Schenkel in die mit E' und E'' bezeichneten Solenoidpaare hineinragen, wovon das erstere auf der

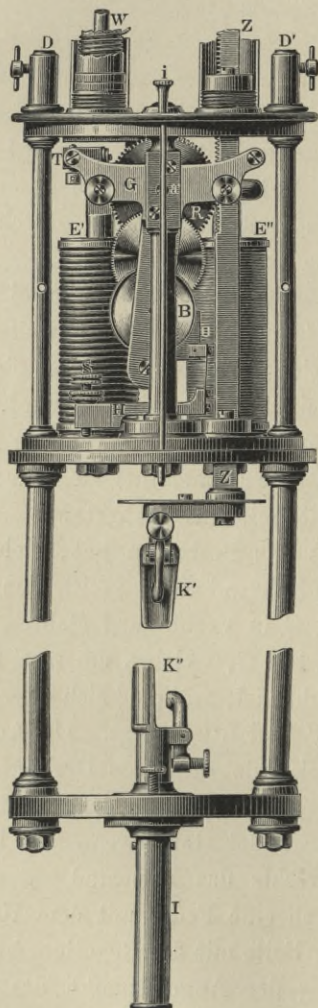


Fig. 212.

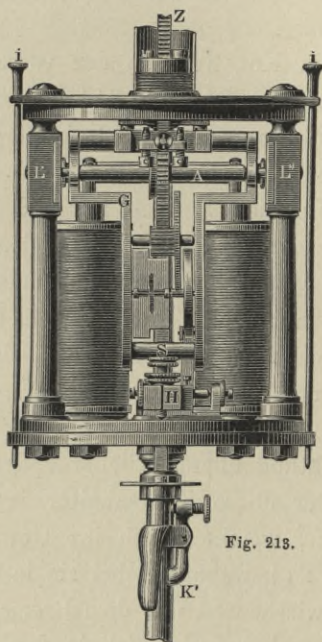


Fig. 213.

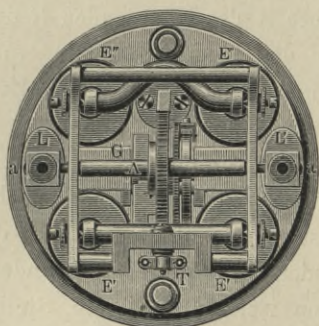


Fig. 214.

linken Seite sich befindende mit starkem Kupferdraht bewickelt ist, und beim Brennen der Lampe im Hauptstromkreis liegt, während das auf der entgegengesetzten, rechten Seite befindliche Solenoid-

paar E'' mit einer grösseren Anzahl feiner Drahtwindungen versehen und in eine Nebenschliessung geschaltet ist.

Die Figur 215 stellt den Stromlauf der Lampe dar. Der positive Pol der Leitung wird mit der Klemme D , der negative mit der Klemme D' verbunden, so dass der Strom zuerst durch die starken Windungen der Solenoide E' und dann durch die Metallmasse der Lampe zur Zahnstange Z geht, hierauf die Kohlenstäbe passiert, wobei er den Lichtbogen bildet und bei D' wieder austritt, während nur ein ganz geringer Teil desselben durch die im Nebenschlusse liegenden feinen Windungen der Solenoide E'' seinen Weg nimmt, deren Anfang und Ende mit den Klemmen D und D' direkt verbunden sind, woraus folgt, dass dieser Zweigstrom zunimmt, sobald sich durch die Verlängerung des Lichtbogens der Widerstand in der Hauptleitung vergrößert.

Aus dem Gesagten lassen sich die Vorgänge beim Gebrauch der Lampe leicht verstehen.

Sobald nämlich der Strom durch dieselbe geht, wird der U-förmige Anker kräftig in das Solenoidpaar E' hineingezogen, so dass das damit verbundene Gestell G

diese Bewegung mitmacht, wobei sich dann das Bremsrad B an das Bremsstück O anlegt und das Räderwerk festhält, so dass beim weiteren Verlauf dieser Bewegung die Zahnstange Z samt der daran befestigten oberen Kohle gehoben, und der Lichtbogen gebildet wird, dessen normale Länge bei der oben angegebenen Stromstärke 2–3 mm betragen soll.

Mit dem Abbrennen der Kohlen und dem Wachsen des Widerstands im Lichtbogen kommt, wie schon erwähnt, das andere Solenoidpaar E'' zur Geltung, so dass sich der untere Teil des Gestelles

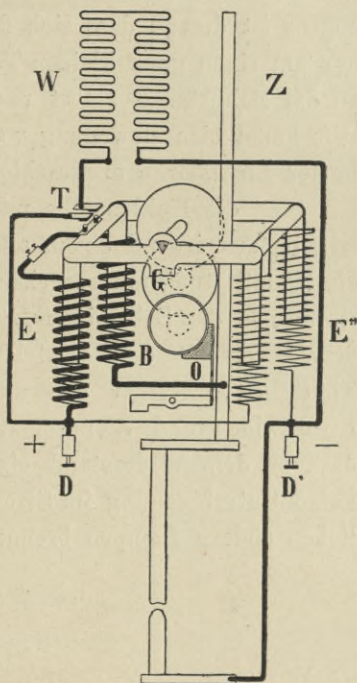


Fig. 215.

nach und nach der linken Seite zuneigt, bis das Bremsrad ausser Berührung mit dem Bremsstück O kommt, und sich die Zahnstange etwas abwärts bewegen kann. Hiedurch wird aber die Länge des Lichtbogens und demzufolge sein Widerstand kleiner, so dass das erstgenannte Solenoidpaar E' wieder mehr Strom erhält und sich das Gestell G wieder nach der andern Seite bewegt, wodurch das Bremsrad und infolgedessen die Zahnstange wieder festgehalten wird.

Die auf diese Weise erreichte einfache Regulierung des Lichtbogens ist derart, dass sich das Bremsrad beim Brennen der Lampe nur um einen ganz kleinen Teil seines Umfangs dreht, so dass sich an der Zahnstange selbst und an dem damit verbundenen Kohlenstift kaum eine Bewegung wahrnehmen lässt und jede Schwankung in der Lichtstärke ausgeschlossen ist.

Sind die Kohlenstäbe mit der Länge der Zeit abgebrannt oder erlischt aus irgend einem andern Grunde der Lichtbogen, so dass die Hauptleitung unterbrochen wird, so nimmt die Stärke des Zweigstromes in den Solenoiden E'' noch mehr zu und es kommt infolgedessen der mit dem Gestell G verbundene Doppelkontakt T in Thätigkeit, welcher den am oberen Teil der Lampe befindlichen Ersatzwiderstand W automatisch einschaltet, der so bemessen ist, dass er dem Widerstand einer Lampe entspricht. Hiedurch kann keine Unterbrechung im Stromkreis stattfinden und die darin befindlichen andern Lampen brennen ungestört weiter.

Automatisch wirkender Stromregulator.

April 1884.

Die mit der sogenannten Compound-Wicklung versehene dynamoelektrische Maschine, durch deren Verwendung sich bekanntlich die Klemmenspannung der letzteren auch bei einem veränderlichen äusseren Widerstand konstant erhält, erfüllt diesen Zweck nur so lange, als die Umdrehungsgeschwindigkeit ihres Ring-Ankers ein und dieselbe bleibt.

Ändert sich diese nur in verhältnismässig geringen Grenzen, so hört auch die ausgleichende Wirkung ihrer Elektromagnetwindungen auf, und die Klemmenspannung vermehrt oder vermindert sich dementsprechend. Bei solchen Anlagen, deren Motor dem jeweiligen Verbrauch gegenüber keinen fortwährend überwiegenden Kraftüberschuss hat, ist aber die verlangte Gleichmässigkeit seiner Tourenzahl nicht zu erreichen, denn die besten bis jetzt bekannten Reguliervorrichtungen der verschiedenen Betriebsmaschinen wirken bei einer veränderlichen Beanspruchung der letzteren nicht so schnell und nicht so empfindlich, als dies für den vorliegenden Fall notwendig ist, was besonders bei den grossen Uebersetzungsverhältnissen zwischen Motor und Dynamo-Maschine von einem um so grösseren Einfluss ist.

Mit Hilfe des im Nachfolgenden beschriebenen automatischen Stromregulators werden nun die nachteiligen Wirkungen, welche durch die unregelmässige Tourenzahl der stromerzeugenden Maschine entstehen, durch ein selbstthätiges Aus- und Einschalten von Widerständen aufgehoben, wodurch die Klemmenspannung konstant erhalten wird. Es ist deshalb die Anwendung derartiger Apparate für solche Einrichtungen ganz besonders zu empfehlen, bei welchen nur ein verhältnismässig kleiner Betriebsmotor zur Verfügung steht, der bei verschiedener Beanspruchung mangelhaft reguliert, oder bei welchen die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors an und für sich schon schwankt, wie dies z. B. bei Wassermotoren bei einem veränderlichen Zufluss des Wassers so häufig vorkommt.

Für den Betrieb elektrischer Beleuchtungs-Einrichtungen überhaupt, und ganz besonders für Glühlicht-Anlagen ist aber eine konstante Klemmenspannung der Dynamo-Maschine unbedingt notwendig, da nicht allein die Gleichförmigkeit der Lichtstärke, sondern auch die Lebensdauer ihrer Lampen davon abhängig ist.

Der von mir konstruierte automatisch wirkende Stromregulator erfüllt den verlangten Zweck in einer ganz vollkommenen Weise. Er ist in der umstehenden Figur 216 abgebildet, und kann sowohl für Hauptstrom-Maschinen, als auch Nebenschluss- und Compound-Maschinen benützt werden. Bei seiner Verwendung für die letztgenannte Maschinenart reguliert er selbstverständlicherweise wie bei der vorhergehenden die Nebenschlusswicklung. Er besteht aus dem Wagebalken *H*, dessen Schneiden sich in dem Doppellager *L* bewegen. Auf der einen Seite desselben befindet sich das Quecksilber-

gefäß *Q*, dessen Niveau im Ruhezustande so hoch steht, dass nur der mit 1 bezeichnete Kupferstift in das Quecksilber eintaucht,

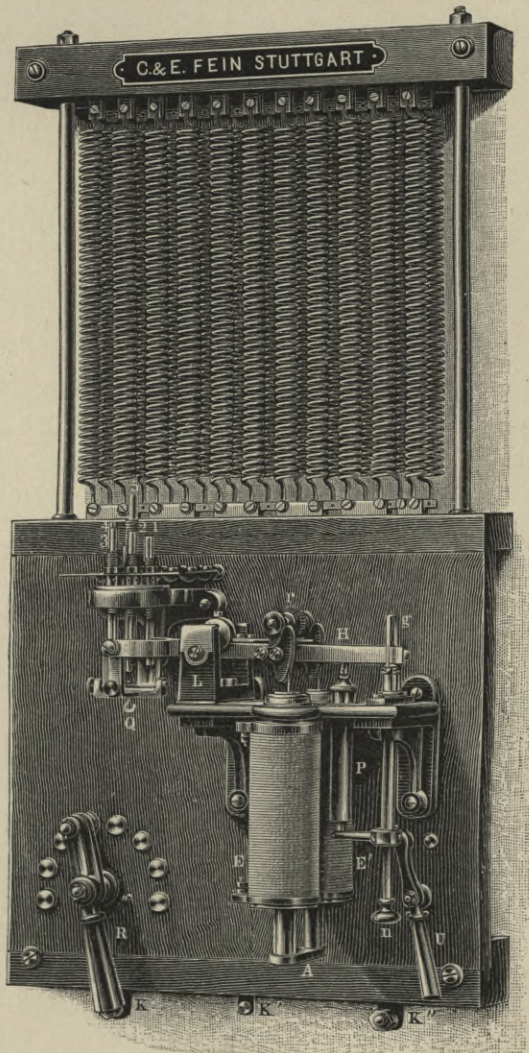


Fig. 216.

während die andern mit 2, 3, 4 u. s. w. bezeichneten Stifte ausser Berührung mit demselben sind. Diese lassen sich mittels Schraubengewinden verstellen und stehen durch Klemmen mit den über dem Apparat

angebrachten Widerstandsspiralen in der Weise in Verbindung, dass sich zwischen den genannten einzelnen Stiften jedesmal ein Widerstand von bestimmter Grösse befindet, wie dies aus dem Stromschema, Figur 217, ohne alles weitere zu ersehen ist. Auf der entgegengesetzten Seite des Wagebalkens ist der hufeisenförmige Eisenkern *A* so aufgehängt, dass seine Schenkel in die beiden mit *E* und *E'* be-

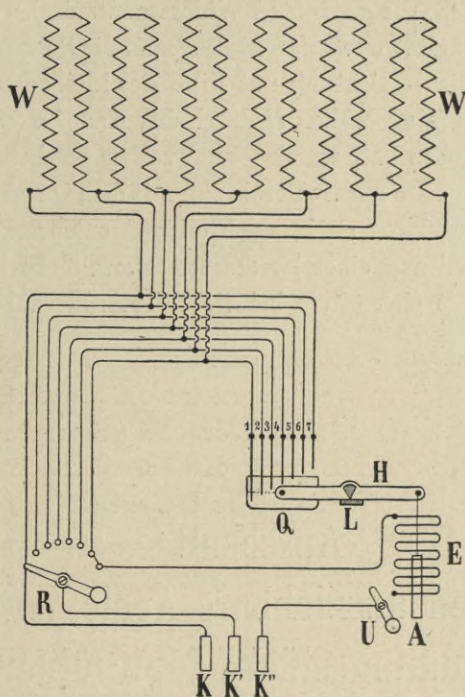


Fig. 217.

zeichneten Solenoide hineinragen, deren Drahtenden mit den Klemmen *K'* und *K''* in Verbindung stehen, durch welche sie mit der zur Maschine führenden Leitung verbunden werden. Mit Hilfe des Sperrrades *r* und zweier weiteren auf dessen Achse befestigten Rollen können die Eisenkerne mehr oder weniger tief in die Höhlung der Solenoide gebracht werden, wodurch ein Mittel gegeben ist, dass bei der gewünschten Klemmenspannung ein bestimmter Widerstand in den Stromkreis geschaltet ist. Steigt dieselbe dann durch die

Geschwindigkeitszunahme des Motors, so werden die Eisenkerne mehr und mehr in die Solenoide hineingezogen, wodurch das Quecksilbergefäß dementsprechend sinkt und infolgedessen so lange Widerstände einschaltet, bis die normale Klemmenspannung wieder erreicht ist. Nimmt dagegen die Klemmenspannung ab, so dass sie niedriger als vorgeschrieben wird, so tritt dieser Vorgang in umgekehrter Weise ein und stellt dadurch die ursprüngliche Spannung wieder her.

Durch Drehen des Schalthebels *R* (vergl. das Stromlaufschema Figur 217) können die genannten Widerstandsspiralen auch von Hand aus- und eingeschaltet werden, nachdem man die Solenoide *E* der automatischen Regulievorrichtung mit Hilfe des kleinen Hebels *U* ausgeschaltet und den Wagebalken *H* durch den Knopf *n* (siehe Figur 216) in die Höhe gehoben hat, was jedesmal vorher geschehen muss, damit sämtliche Kupferstifte ausser Berührung mit dem Quecksilber kommen.

Der Apparat kann auch, nach einigen entsprechenden Abänderungen, zur Erhaltung einer konstanten Stromstärke benützt werden, welches Bedürfnis sich öfters bei elektrolytischen Arbeiten zeigt.

Ausschalter, Gelenk- und ausziehbare Arme, sowie Wand- Verbindungsstücke für Glühlampen.

Juli 1884.

Das Bestreben, die Beleuchtungsgegenstände für Glühlampen bezüglich ihrer Ausstattung und Handhabung in derselben Weise einzurichten, wie diejenigen, welche für Gaslicht Verwendung finden, veranlasste mich zu den im Nachfolgenden beschriebenen Konstruktionen, welche einesteils das Ein- und Ausschalten der Glühlampen, sowie ein beliebiges Drehen, Verlängern oder Verkürzen der zu ihrer Befestigung bestimmten Träger in einer möglichst einfachen und sichern Weise gestatten, andernteils zur bequemen Herstellung von

Verbindungen tragbarer Lampen mit der Leitung dienen. Von diesen verschiedenen Vorrichtungen werden hin und wieder mehrere mit einander verbunden und für ein und denselben Lampenträger benützt. Es war deshalb angezeigt, jede derselben im Nachfolgenden für sich im Einzelnen zu besprechen.

Die Vorrichtungen der erstgenannten Art, welche zum Ein- und Ausschalten der Glühlampen bestimmt sind, führe ich in drei verschiedenen Anordnungen aus. Bei der einen wird der genannte Zweck durch Verwendung eines Schiebers, bei der zweiten durch Einstecken eines Stöpsels, und bei der dritten durch Drehen eines Hahns erreicht.

Der in Figur 218 im Durchschnitte abgebildete Ausschalter mit Schieber ist äusserst einfach konstruiert und lässt sich demgemäss billig herstellen. Seine Metallfassung *F*, in welche das Rohr des Lampenträgers geschraubt wird, ist durch das isolierende Mittelstück *m* mit der unteren Fassung *f* verbunden, wobei sich der aus einer Messingröhre bestehende und der gleichmässigen Bewegung wegen mehrfach aufgeschnittene Schieber *S* leicht federnd über diesen Teilen verschieben lässt.

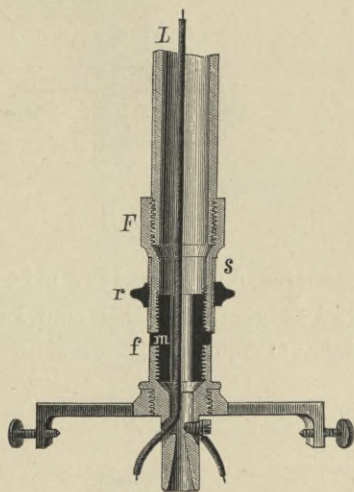


Fig. 218.

Nimmt derselbe seine höchste Stellung ein, die durch einen Vorsprung der Fassung *F* begrenzt wird, so ist er ausser Berührung mit der unteren Fassung *f*, während er bei seiner Bewegung nach unten die leitende Verbindung zwischen den beiden Fassungen *F* und *f* vermittelt. Zur bequemeren Handhabung ist der Schieber noch mit dem hervorstehenden und zugleich isolierenden Ringe *r* versehen.

Von den beiden Zuleitungsdrähten steht nun der eine mit der Röhre des Lampenarmes und dadurch mit der Fassung *F* in Verbindung, während der andere, in der Figur mit *L* bezeichnete, isoliert in die Röhre eingezogen ist und durch eine seitliche Oeffnung der untern Fassung *f* nach aussen tritt, wo er zur Glühlampe

führt. Die Rückleitung von dieser wird mittels eines kurzen Drahtes hergestellt, welcher mit der Fassung f verschraubt ist. Aus dem Gesagten lässt sich leicht verstehen, dass solange der Schieber S seine höchste Stellung einnimmt, die Glühlampe ausgeschaltet ist, während sie durch seine Bewegung nach unten entzündet wird.

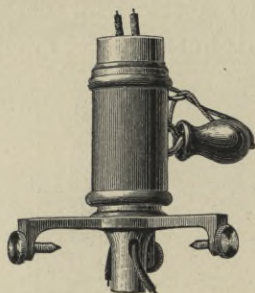


Fig. 219.

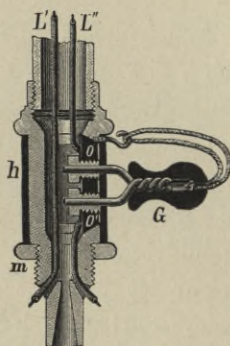


Fig. 220.

Der Ausschalter mit Stöpsel ist in den Figuren 219 und 220 dargestellt. Der eine Leitungsdraht L' führt durch eine seitliche Oeffnung der Fassung direkt zur Glühlampe, während der

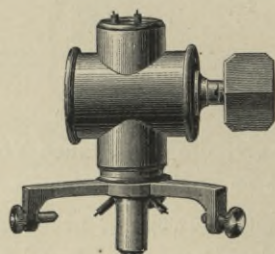


Fig. 221.

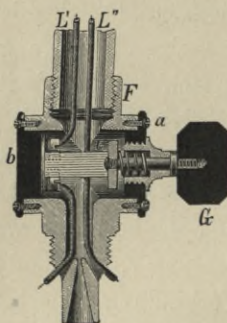


Fig. 222.

Draht L'' unterbrochen ist, wobei seine beiden Enden mit den zwei durchbohrten Metallschrauben o und o' , die von einander isoliert sind, in Verbindung stehen. Aus der Zeichnung ist nun leicht ersichtlich, dass durch Einstecken des gabelförmigen Stöpsels G in die Oeffnungen der beiden Schrauben o und o' der Strom geschlossen

wird und die damit verbundene Glühlampe in Funktion tritt. Beim Entfernen des Stöpsels wird die Leitung wieder unterbrochen, und die Lampe erlischt.

Die dritte Anordnung, nämlich die Ausschaltvorrichtung mit Hahn, wird durch die beiden Figuren 221 und 222 veranschaulicht. Das Anzünden und Auslöschen der Glühlampen erfolgt bei ihr durch Drehen des Griffes *G* in der bei Gaslampen üblichen Weise. Der Leitungsdraht *L'* ist ebenfalls unterbrochen, und steht diesmal mit zwei Flachfedern in Verbindung, die im Innern des cylinderförmigen Gehäuses einander gegenüberstehend angebracht sind. Zwischen denselben befindet sich der kleine Messinghebel *i*, der mit dem Griff *G* so verbunden ist, dass er bei horizontaler Stellung desselben einen Kontakt zwischen den beiden Federn herstellt, und dadurch den Strom schliesst. Bei Drehung des Griffes *G* in seine senkrechte Stellung wird diese Verbindung aufgehoben und der Strom unterbrochen, wodurch die Lampe ausser Thätigkeit kommt.

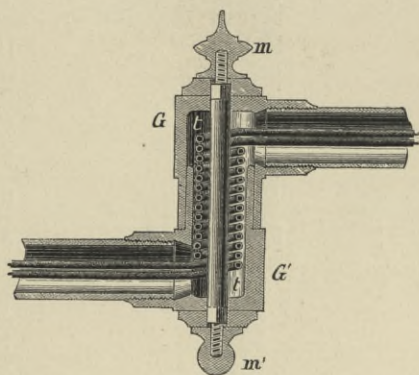


Fig. 223.

Die Vorrichtung zum beliebigen Drehen der Lampenarme (Gelenkverbindung) zeigt die Figur 223. Die beiden Gelenkstücke *G* und *G'* sind mittels des Stiftes *t t* scharnierartig verbunden, welcher oben und unten mit einem vierkantigen Ansatz und mit zwei dementsprechend gelochten Scheiben versehen ist, so dass sich bei der Drehung des Gelenks die beiden Muttern *m* und *m'* nicht lösen können. Durch ein mehr oder minder starkes Anziehen derselben kann ein beliebig fester Gang erreicht werden. Beide Gelenkstücke sind mit entsprechend grossen Stützen versehen, in welche die Röhren der Lampenarme geschraubt werden. Die im Innern befindlichen Leitungen bestehen aus zwei dünnen, von einander isolierten, leicht biegsamen Kabeldrähten, welche um den Stift *t t* in einer grösseren Anzahl von Windungen spiralförmig ge-

wunden sind, so dass beim Drehen des Gelenks ein nahezu unmerkliches Ausdehnen und Zusammenziehen der Spirale, aber in keinem Fall ein Abreißen derselben erfolgen kann. Durch diese Anordnung wird ausser ihrer einfachen und dadurch billigen Herstellungsweise eine ununterbrochene Leitung erzielt, die eine viel grössere Sicher-

heit gegenüber den seither gebräuchlichen Vorrichtungen dieser Art bietet, welche durch ihre Schleifkontakte leicht zu Unterbrechungen Veranlassung geben und zudem in kleinen, eleganten Dimensionen gar nicht ausführbar sind.

Die Vorrichtung zum beliebigen Verlängern oder Verkürzen der Lampenarme besteht aus einem System ausziehbarer Metallröhren, deren Anordnung aus Figur 224 ohne weitere Erörterungen leicht verständlich ist. Dieselben stehen einesteils paarweise unter sich in leitender Verbindung, andernteils sind sie durch Isolationsvorrichtungen von einander getrennt, so dass die Stromzu-
leitung, welche durch die Drähte L' und L'' erfolgt, weder beim Ausziehen noch beim Zusammenschieben der Röhren unterbrochen wird.

Eine Vorrichtung einfacher Art zum bequemen Verbinden tragbarer Lampen mit der Leitung bietet das Wand-Ver-

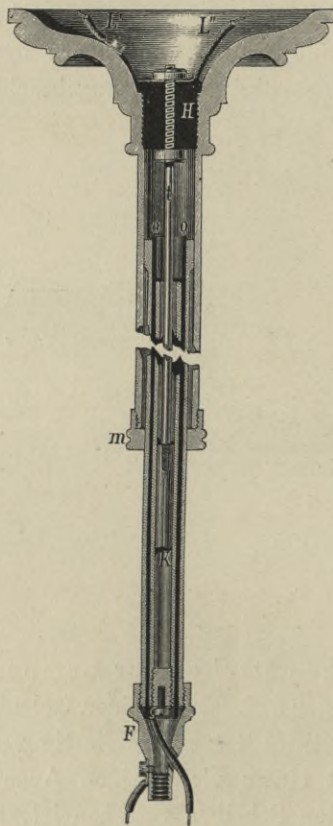


Fig. 224.

bindungsstück, welches durch die Figuren 225 und 226 dargestellt ist. Es besteht aus einer runden, zur Befestigung an die Wand bestimmten Holzscheibe, die zwei von einander isolierte Messingfassungen S und S^I enthält, welche mit den Leitungen L^I und L^{II} verbunden und ihrer ganzen Länge nach durchbohrt sind. In diese Oeffnungen lassen sich zum Zwecke der Verbindung die beiden Metallstifte des

Hartgummigriffes G einstecken, an welche die zwei Leitungsadern des zur Lampe führenden Kabels befestigt sind.

Eine vollkommeneren Einrichtung besitzt das mit einem Ausschalter versehene Wand-Verbindungsstück, dessen Anordnung aus den Figuren 227 und 228 ersichtlich ist. Es gestattet nicht

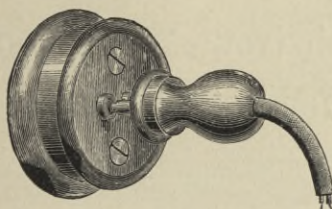


Fig. 225.

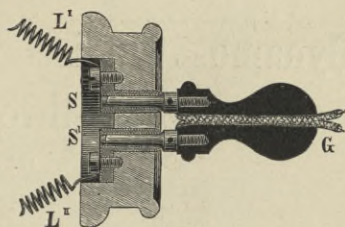


Fig. 226.

nur ein Trennen der Lampe von der Leitung, sondern auch das Ein- und Ausschalten derselben. Eine hohl ausgedrehte Scheibe von Holz, welche an die Wand geschraubt wird, enthält zwei mit den Leitungen L^I und L^{II} verbundene Federn, wovon die eine in der Durchschnitzzeichnung Figur 228 sichtbar und mit f bezeichnet ist.

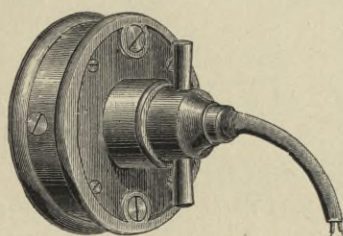


Fig. 227.

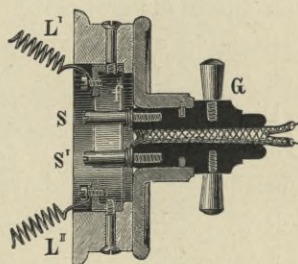


Fig. 228.

Auf der Holzscheibe ist ein mit einer Flansche versehenes Messingrohr befestigt, in welches der Stöpsel mit dem Zuleitungskabel der Lampe eingesteckt und mittels des Griffes G umgedreht werden kann. Die beiden Adern des Kabels sind mit den Stiften S und S^I dieses Stöpsels verbunden, welche letztere sich bei seiner Drehung an die genannten Federn anlegen und den Kontakt vermitteln. Beim

Drehen des Stöpsels in entgegengesetzter Richtung wird diese Verbindung wieder aufgehoben und der Stromkreis der Lampe unterbrochen.

Dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschinen und ihre Verwendung.

Oktober 1884.

Meine dynamo-elektrischen Maschinen der neueren Konstruktion unterscheiden sich von den früheren Modellen hauptsächlich durch eine wesentliche Verstärkung ihrer Eisenmassen, und zwar nicht allein in Beziehung auf den Querschnitt ihrer Elektromagnete, sondern hauptsächlich auch auf denjenigen ihres Ringeisens, wodurch ihre Leistungsfähigkeit bedeutend erhöht werden konnte. Zudem hat auch die Konstruktion ihrer Lager und des Kollektors Verbesserungen erhalten, welche im Nachfolgenden besonders beschrieben und durch Zeichnungen erläutert sind. Der ganze Bau der neuen Maschine wurde durch die erstgenannte Anordnung viel kräftiger, ohne jedoch in Beziehung auf Volumen und Gewicht aussergewöhnliche Dimensionen zu erhalten.

Die Konstruktion dieser neuen Maschine ist aus Figur 229 ersichtlich. Sie besteht in der Hauptsache, wie das schon auf S. 195 beschriebene ältere Modell, aus zwei starken gusseisernen Seitenständen, welche durch zwei horizontal liegende schmiedeiserne Elektromagnetkerne von rechteckigem Querschnitt verbunden sind, in deren Mitte sich die gusseisernen Polschuhe befinden, an welche dann wieder die Polverlängerungen geschraubt sind, die in das Innere des Ringes hineinragen, um auch hier strominduzierend auf dessen Windungen zu wirken.

Der Eisenkern des Rings besteht aus einer grossen Anzahl dünner Blechscheiben, die durch Papierzwischenlagen magnetisch und elektrisch von einander isoliert sind, so dass er auch bei einer starken Beanspruchung nicht übermässig warm wird. Die einzelnen

Abteilungen seiner Wicklung sind durch Zwischenstücke von Holz getrennt, wodurch die Gefahr des Durchschlagens der Isolation beseitigt und eine ausgiebige Luftkühlung seiner Drahtwindungen erzielt wird. Da der Ring nahezu auf seinem ganzen Umfang durch

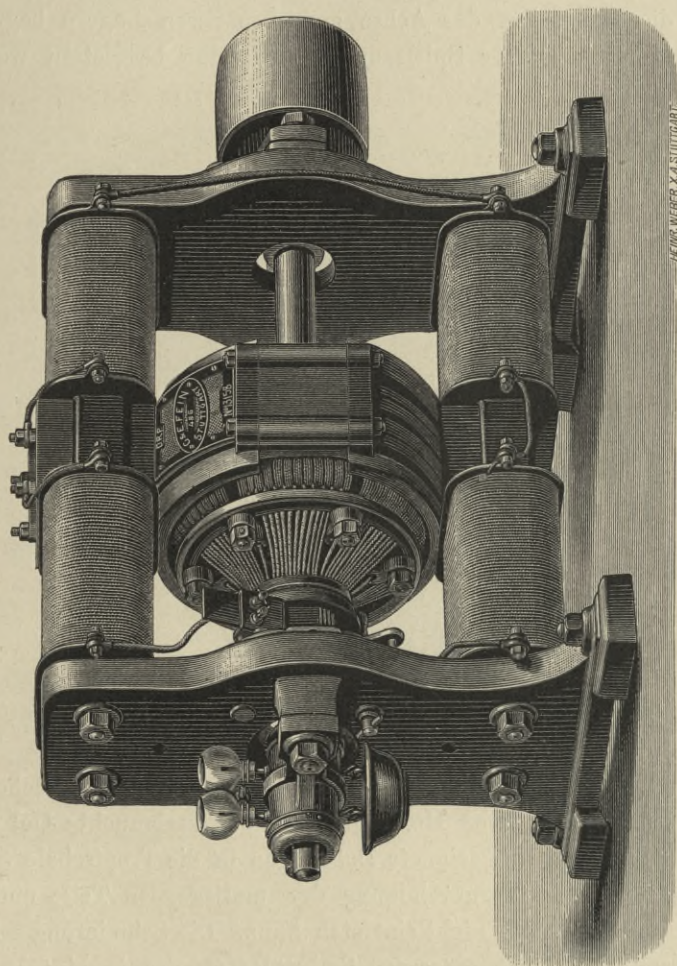


Fig. 229.

die äusseren und inneren Polschuhe eingeschlossen wird, so ist er auch gegen Beschädigungen von aussen vollständig geschützt. Seine Befestigung auf der Achse ist in derselben Weise ausgeführt, wie dies schon auf Seite 194 beschrieben wurde.

Die Zapfen der Achse laufen in verhältnismässig langen Lagern, welche durch zwei gusseiserne Brücken getragen werden, die mit den beiden Seitenständern unverrücklich fest verschraubt sind. In der untenstehenden Figur 230 ist ein solches Lager im Durchschnitt abgebildet. Seine Schale besteht aus einer Nickelbronzebüchse, die sich durch zwei Muttern in ihrer Längenrichtung verschieben lässt, so dass die Bewegung der Achse zwischen ihren Lagern begrenzt und ein beliebig kleiner Spielraum für dieselbe hergestellt werden

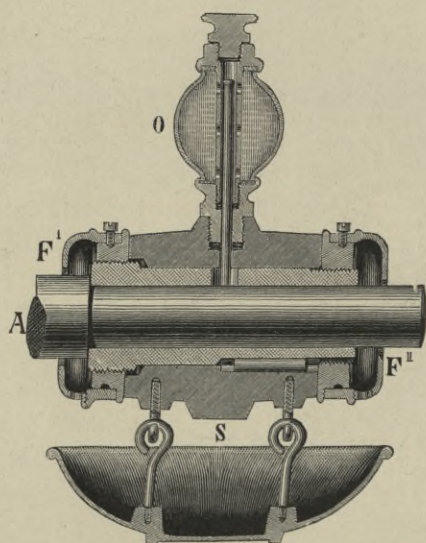


Fig. 230.

kann. Ueber diesen Muttern sind Metallschalen von entsprechender Form befestigt, in deren Hohlraum sich das verbrauchte Oel sammelt, das dann durch geeignete Bohrungen in die Tropfschale *S* abfließt, so dass eine Verunreinigung der umliegenden Teile und besonders des Kollektors nicht eintreten kann. Die Schmierung erfolgt automatisch durch den gläsernen Selbstöler *O*, der in eine Durchbohrung der Lagerschale geschraubt ist.

Die Konstruktion des Kollektors, der sich bei den kleineren Modellen der leichten Zugänglichkeit wegen ausserhalb des Maschinengestells befindet, ist aus der Figur 231 zu ersehen. Seine Lamellen *T T* sind aus einem sehr harten Rotgussmetalle von hohem

Leitungsvermögen hergestellt und werden durch die beiden Gussstahlringe *S S* in einfacher und sicherer Weise zusammen gehalten, wobei sie durch eine eigentümlich präparierte Masse von vorzüglicher Isolationsfähigkeit von einander getrennt sind, die keine Feuchtigkeit aufnimmt. Die Anzahl der Lamellen richtet sich nach den einzelnen Windungsabteilungen des Rings, mit deren Drahtenden sie fest verschraubt sind. Diese Verbindungsweise wurde der leichten Auswechselbarkeit des Kollektors wegen beibehalten, und bietet bei der sorgfältigen und zweckentsprechenden Ausführung ihrer einzelnen Teile einen vollkommen sicheren Kontakt, welcher sich nicht lockern kann.

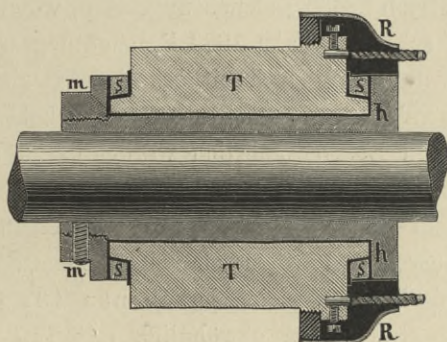


Fig. 231.

Damit sich kein Kupferstaub zwischen den Befestigungsschrauben des Kollektors ansammelt, wodurch die Gefahr nahe liegt, dass die einzelnen Lamellen stromleitend unter sich verbunden werden, und infolgedessen (besonders bei den Maschinen mit hoher Spannung) eine Zerstörung der dazwischenliegenden Ringwindungen eintreten kann, ist der metallene Schutzring *R R* am Kollektor in der aus der Figur ersichtlichen Weise befestigt, welcher die genannten Schrauben vollständig bedeckt.

Die Stromableitung vom Kollektor erfolgt durch Bürsten, die mit ganz geringem Druck auf demselben schleifen, welche letzterer sich durch Spiralfedern nach Bedürfnis regulieren lässt. Die Bürsten bestehen aus dünnen, hartgewalzten Kupferblechstreifen, die in mehreren Lagen neben- und übereinander zusammengestellt sind. Sie lassen sich mit Hilfe ihres Trägers leicht auf die neutrale Linie

bringen, und geben in dieser Stellung fast keine Funken, so dass sich der Kollektor, eine sorgfältige Behandlung vorausgesetzt, kaum abnützt.

Für die grösseren Maschinenmodelle wird zum Zwecke der Riemenspannung ein Fundamentschlitten verwendet, der sich mit Hilfe zweier Schraubenspindeln parallel verschieben lässt, während dies bei den kleineren Modellen durch Verwendung einfacher Fundamentschienen erreicht wird.

Die Maschinen werden je nach der Art ihrer Wicklung zum Betriebe elektrischer Beleuchtungs-Anlagen, für Elektrolyse und motorische Zwecke benützt, und zwar im ersten Fall sowohl für Einzellichter und hintereinander geschaltete Bogenlampen, als auch für Glüh- oder Bogenlichter in Parallelschaltung und für gleichzeitigen Betrieb beider Beleuchtungsarten, wozu ich beiläufig bemerke, dass ich schon im Jahr 1883 Beleuchtungsanlagen der letztgenannten Art ausführte, die sich seither in jeder Beziehung bewährten.

Da die Anwendung von ausserordentlich hochgespannten Strömen für Gesundheit und Leben gefährlich werden kann, so führe ich die Teilungslicht-Maschinen nur bis zu einer solchen Grösse aus, dass sie noch zum Betrieb von vierzehn hintereinander geschalteten Bogenlampen ausreichen, wozu eine Klemmenspannung von circa 650 Volts erforderlich ist. Die Maschinen für Glühlicht-Beleuchtung dagegen werden gewöhnlich mit 110 Volts Klemmenspannung hergestellt. Bei diesen Maschinen liegen die Elektromagnete wie bei den Einzel- und Teilungslicht-Maschinen ebenfalls im Hauptstromkreis, trotzdem bleibt ihre Klemmenspannung innerhalb gewisser Grenzen nahezu konstant, wie dies schon früher auf S. 271 Erwähnung fand, so dass einzelne Lampen und Lampengruppen bis auf ein Drittel der Gesamt-Lampenzahl, für welche die Maschine bestimmt ist, ohne Benützung des Stromregulators gelöscht werden können, was für den praktischen Gebrauch in den meisten Fällen ausreichend sein dürfte.

Die Maschinen für elektrolytische Zwecke werden bis zu einer gewissen Modellgrösse mit zwei Stromabgebern ausgeführt, und für solche Betriebe, bei welchen die Anzahl der Bäder und die Oberfläche der darin befindlichen Waren nicht zu sehr wechselt, als Nebenschlussmaschinen gebaut. Bei der ersten Art liefert die Maschine zwei getrennte Ströme von verschiedener Stärke (vergleiche die nachfolgende Figur 234), von welchen der

schwächere nur zum Erregen der Elektromagnete dient, während der stärkere ausschliesslich für die Bäder benützt wird. Bei den Nebenschlussmaschinen dagegen werden die Elektromagnete durch einen Zweigstrom erregt (vergl. Figur 235), dessen Stärke sich durch Aus- und Einschalten von Widerständen vermehren oder vermindern lässt, wodurch die Leistung der Maschine der Grösse und Anzahl der Bäder angepasst werden kann, welche letztere, der Spannung der Maschine entsprechend, entweder hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Für motorische Zwecke, bei welchen es sich um Kraftübertragung auf grössere Entfernungen handelt, werden gewöhnlich Maschinen mit hoher Spannung, also Teilungslicht-Maschinen verwendet.

Im Nachfolgenden sind die Leistungen der verschiedenen Modellnummern unter Berücksichtigung ihrer Verwendungsweise tabellarisch zusammengestellt:

I. Maschinen für Einzellicht.

Modell Num- mer	Stromstärke in Ampères	Klemmen- spannung in Volts	Netto- Gewicht in Kilo	Tourenzahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in HP
E. L. I	5	50	60	1800	0,5
" " II	10	50	100	1500	1,0
" " III	20	50	150	1300	1,8
" " IV	35	50	225	1100	3,2
" " V	50	50	325	1000	4,2
" " VI	80	50	500	900	6,8
" " VII	120	50	750	850	9,6

II. Maschinen für Teilungslicht mit hintereinander geschalteten Bogenlampen, für Kraftübertragung etc.

Modell Num- mer	Lampen à 1200 N. K.	Strom- stärke in Ampères	Klemmen- spannung in Volts	Netto- Gewicht in Kilo	Touren- zahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in HP
T. L. II	2	8	95	90	1800	1,5
" " III	3	8	140	125	1500	2,0
" " IV	4	8	190	200	1300	2,8
" " V	6	8	280	300	1100	3,8
" " VI	8	8	370	450	1000	5,4
" " VII	14	8	650	700	950	9,5

III. Maschinen für Glühlicht, oder für Bogenlampen in Parallelschaltung, oder zum gemein- schaftlichen Betrieb beider Beleuchtungsarten.

Modell Num- mer	Stromstärke in Ampères	Klemmen- spannung in Volts	Netto- Gewicht in Kilo	Tourenzahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in HP
G. L. II	7,5	110	100	1800	1,2
" " III	12	110	150	1500	2,6
" " IV	20	110	225	1300	4,0
" " V	30	110	325	1200	6,0
" " VI	45	110	500	1100	9,0
" " VII	65	110	750	1000	12,0
" " VII ^b	90	110	900	900	16,5
" " VIII	110	110	1000	850	20,0
" " IX	175	110	1250	800	30,0
" " X	250	110	1500	725	45,0

IV. Maschinen für elektrolytische Zwecke.

a) Mit zwei Stromabgebern.

Modell Num- mer	Stromstärke in Ampères	Klemmen- spannung in Volts	Netto- Gewicht in Kilo	Tourenzahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in HP
Z. S. I	30	4	45	1800	0,3
" " II	80	4	110	1400	0,7
" " III	150	4	170	1200	1,2
" " IV	200	8	240	1000	3,0

b) Nebenschlussmaschine mit einem Stromabgeber.

Modell Num- mer	Stromstärke in Ampères	Klemmen- spannung in Volts	Netto- Gewicht in Kilo	Tourenzahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in HP
N. W. II	85	4	100	1400	0,7
" " III	180	4	145	1200	1,5
" " IV	350	4	220	1100	2,5
" " V	375	6	330	1000	4,0
" " VI	400	9	540	900	6,0
" " VII	400	14	800	850	9,5
" " VIII	400	24	1050	750	16,0

Die unter Abteilung II verzeichneten Maschinen werden auch mit 16 und 24 Ampères Stromstärke und einer der Modellgrösse entsprechenden Spannung ausgeführt.

Zur Erläuterung des Gesagten in Beziehung auf die verschiedenen

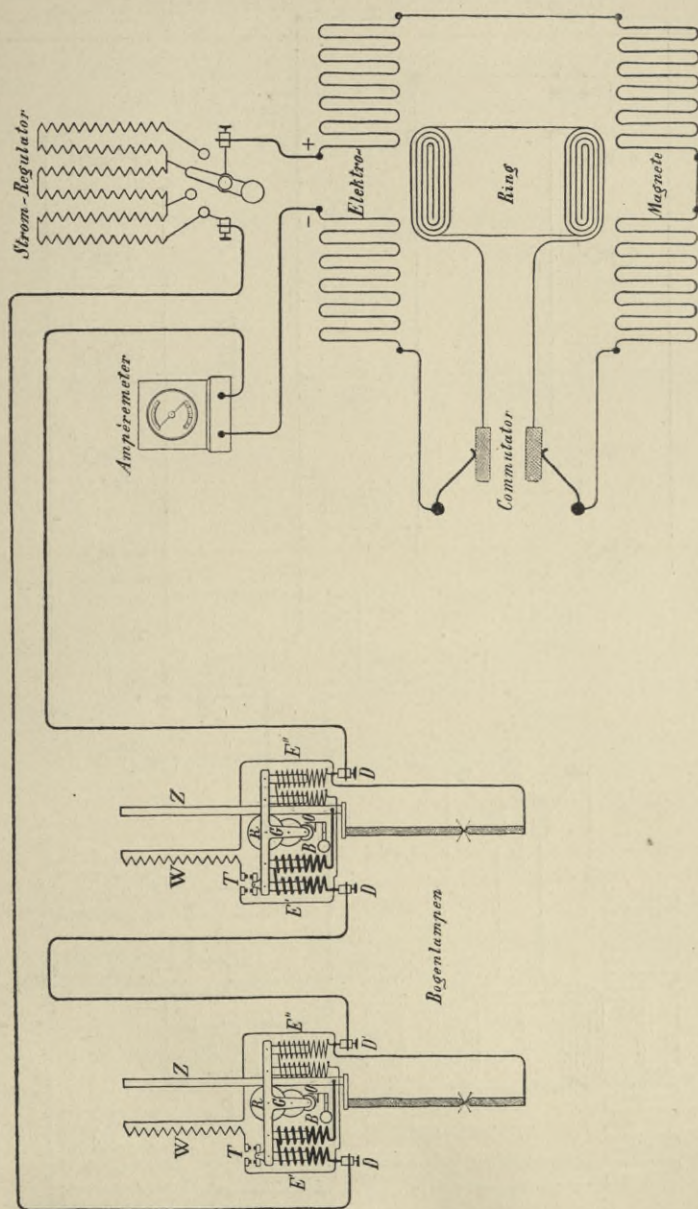


Fig. 232.

Verwendungs- und Schaltungsweisen der vorstehenden Dynamo-Maschinen sollen die Stromlaufskizzen der Figuren 232—238 dienen.

Die Figur 232 stellt die Verbindungsweise einer Teilungs-

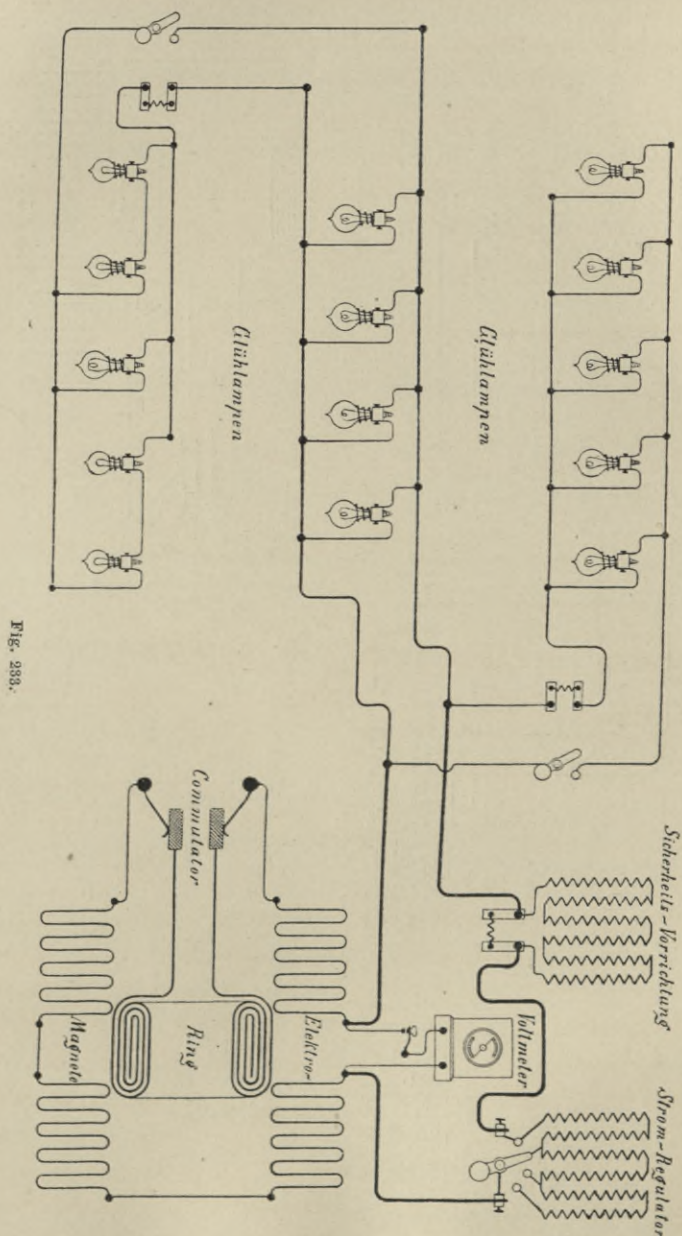


Fig. 232.

lichtmaschine mit dem Stromregulator, dem Ampèremeter und den Differentiallampen dar, deren Konstruktion auf Seite 287—290

eingehend beschrieben wurde, und ist der Stromlauf dieser Anlagen ohne weitere Erörterungen leicht verständlich, besonders da die Buchstabenbezeichnung der einzelnen Teile der Bogenlampen mit derjenigen der erwähnten Beschreibung übereinstimmt.

Die Art und Weise der Verbindung der Glühlichtmaschine mit den Nebenapparaten und den Glühlampen ist aus Figur 233 zu ersehen. Von den beiden Klemmen der Maschine führt demzufolge der eine Hauptdraht zuerst durch den Stromregulator und die Sicherheitsvorrichtung, und verzweigt sich erst dann nach den Lampen.

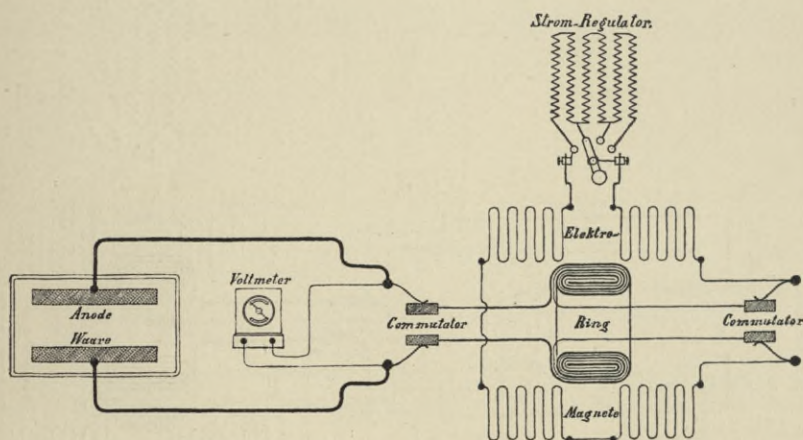


Fig. 234.

Das Voltmeter ist mit einem Federunterbrecher versehen, wodurch das Instrument zum Ablesen der Spannung eingeschaltet werden kann und erst hiedurch Strom erhält. Für grössere Anlagen ist es ausserdem vorteilhaft, noch ein Ampèremeter für die Hauptleitung anzubringen, um die Gesamtstromstärke jederzeit kontrollieren und dadurch einer etwaigen zu grossen Beanspruchung der Maschine vorbeugen zu können.

Beim gleichzeitigen Betrieb von Glüh- und Bogenlampen durch die oben angeführten Maschinen mit 110 Volts Klemmenspannung werden unter Beifügung eines regulierbaren und entsprechend grossen Widerstandes je zwei Bogenlampen hintereinander und dann parallel zu den Glühlampen in den Stromkreis geschaltet, welche Anord-

nung sich in der Praxis, wie schon oben erwähnt, vollkommen bewährt hat.

Die Figuren 234 und 235 stellen die Stromschema der Dynamo-Maschine für elektrolytische Zwecke dar, und zeigt die erstere die Schaltungsweise der Maschine mit zwei Stromabgebern in Verbindung mit dem Stromregulator, dem kontrollierenden Messinstrumente und dem Bade. Diese Maschine wird, gegenüber der Nebenschlussmaschine, wie sich dies aus dem Nachfolgenden ergibt, hauptsächlich für solche Einrichtungen vorteilhaft verwendet,

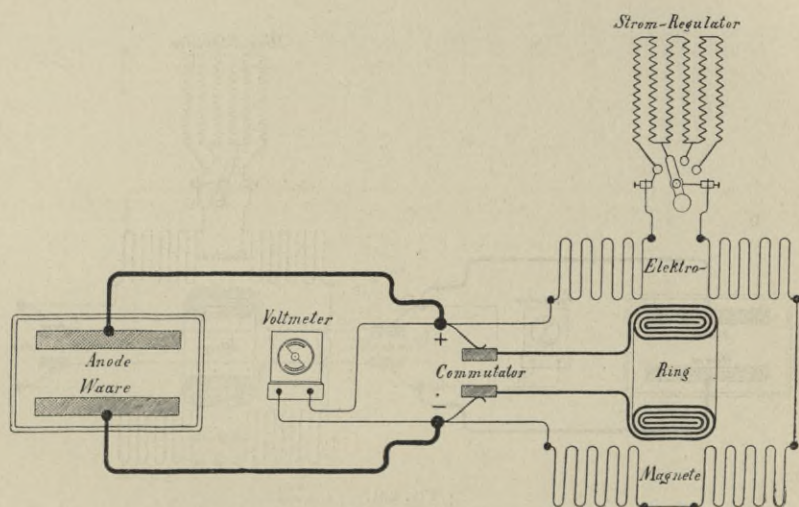


Fig. 235.

bei welchen die Anzahl der Bäder und die Grösse der Waarenoberfläche sehr wechselt, also für kleinere Einrichtungen. Zwischen den beiden oberen Klemmen der Maschine ist ein veränderlicher Widerstand eingeschaltet, so dass der Strom, welcher die Elektromagnete speist, reguliert werden kann, wodurch ein Mittel gegeben ist, auch die Stärke des vom zweiten Kollektor abgeleiteten Stromes beliebig zu verändern, welcher letzterer dem Bade durch Leitungsdrähte von entsprechendem Querschnitt direkt zugeführt wird; seine Spannung lässt sich mittels eines Voltmeters kontrollieren, welches in der aus der Figur ersichtlichen Weise zwischen die Hauptleitung geschaltet ist.

Bei der Nebenschlussmaschine liegen, wie dies durch die

Figur 235 dargestellt ist, die Elektromagnete in einem Nebenschluss zum äusseren Stromkreis, was nicht allein den Zweck hat, dass beim Langsamgehen oder Stillstand der Maschine kein Umschlagen der Pole stattfinden kann, sondern es werden durch diese Anordnung ihre Elektromagnete auch in dem Fall noch erregt, wenn sich in den Bädern nur Waaren von ganz geringer Oberfläche befinden. Infolgedessen können mit diesen Maschinen auch die kleinsten Bäder be-

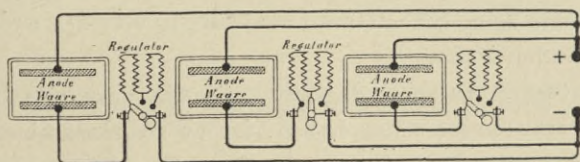


Fig. 236.

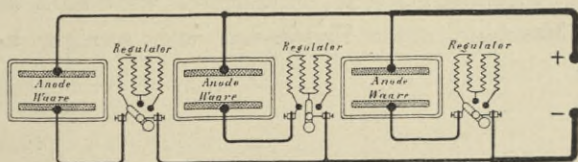


Fig. 237.

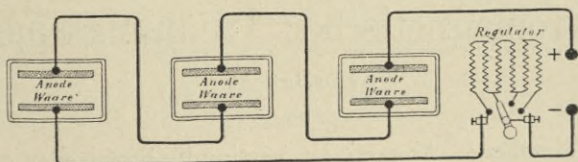


Fig. 238.

trieben werden, doch ist ihre Leistung nur dann am günstigsten, wenn sich ein der Maschinengrösse entsprechender Widerstand im äusseren Stromkreis befindet, das heisst Waaren von einer bestimmten Oberfläche in den Bädern vorhanden sind. Ist diese zu klein, so werden die Elektromagnete zu sehr erregt, und es müssen dementsprechend Widerstände durch den Stromregulator, oder unter Umständen parallel zu den Bädern, eingeschaltet werden, was aber mit einem nutzlosen Aufwand von Arbeitskraft gleichbedeutend ist. Kommen dagegen Bäder mit zu grosser Oberfläche in Verwendung, so nimmt die Stärke des

Stroms, welcher die Elektromagnete erregt, und infolgedessen die Spannung in den Bädern unverhältnismässig ab, so dass der Niederschlag ungenügend wird.

Die gebräuchlichste Schaltungsweise von mehreren Bädern ist die Nebeneinanderschaltung, d. h. jedem einzelnen Bad wird mittels besonderer Leitungen, oder durch eine Hauptleitung mit entsprechenden Abzweigungen der Strom von der Maschine zugeführt, wie dies aus den Figuren 236 und 237 ersichtlich ist; hiebei ist es vorteilhaft, für jedes Bad einen besonderen Stromregulator anzubringen, damit seine Stromstärke unabhängig von den andern Bädern reguliert werden kann.

Für grössere Anlagen dagegen, wo die einzelnen Bäder dieselbe Stromstärke nötig haben, ist es zweckmässiger, sie hintereinander zu schalten, d. h. in einen Stromkreis zu legen, wie dies die Figur 238 zeigt. Man erspart hiedurch nicht nur an Leitungsmaterial und Stromregulatoren, sondern es wird auch die dynamoelektrische Maschine unter Umständen weit weniger beansprucht.

Elektromagnetischer Trennungsapparat.

November 1884.

Der vorstehende Apparat ist bestimmt, Eisen oder eisenhaltige Stoffe durch die anziehende Wirkung von Magneten aus andern Stoffen zu entfernen. Dieses Verfahren wurde schon vielfach für gewerbliche und industrielle Zwecke benützt, und gab Veranlassung zu verschiedenen Konstruktionen diesbezüglicher Apparate, die je nach ihrer Anordnung und Ausführung den an sie gestellten Anforderungen mehr oder weniger entsprachen.

So wurde beispielsweise eine Reihe von hufeisenförmigen Stahlmagneten zusammengestellt, um Eisenteile aus dem Getreide zu entfernen, was neuerdings für solche Mühlen-Einrichtungen notwendig wird, bei welchen das Mahlen nicht mehr mit Steinen, sondern zwischen geriffelten Hartgusswalzen erfolgt, weil diese durch Eisen-

stücke, wie sie im Getreide in unglaublich grosser Menge vorkommen, leicht beschädigt und dadurch unbrauchbar werden. Bei dieser Vorrichtung musste aber das an den Magnetpolen sich ansammelnde Eisen von Zeit zu Zeit mit der Hand entfernt werden, welches Verfahren für einen fortlaufenden Betrieb selbstverständlicherweise nicht vorteilhaft ist.

Auch zum Trennen eisenhaltiger Erze von andern Erzen wurden schon von verschiedenen Seiten Apparate konstruiert, bei welchen die anziehende Wirkung von Elektromagneten Verwendung fand, und die auch mit sehr sinnreichen Einrichtungen versehen waren, welche einen ununterbrochenen Betrieb gestatten, doch muss hiebei das zu verarbeitende Material vorher zerkleinert werden, ehe es den Apparat passieren kann, so dass sich diese Einrichtungen für solche Fälle nicht eignen, wo Stoffe zu behandeln sind, die eine Zerkleinerung vor diesem Trennungsprozess gar nicht, oder nur in einer ungenügenden Weise zulassen.

Ein dergleichen Fall liegt beim Beseitigen von Eisenteilen aus Knochen oder auch andern tierischen Stoffen ähnlicher Art vor, wie dies bei der Fabrikation von künstlichen Düngemitteln, zur Herstellung von Knochenmehl etc. notwendig wird, wobei das Mahlgut zuerst zwischen Zahnwalzen und dann zwischen glatten Hartgusswalzen verarbeitet wird. Hier handelt es sich aber um das Entfernen von verhältnismässig grossen Eisenstücken, wie z. B. von Zug- und Geschirrteilen, ja selbst Hufeisen von Pferdeüberresten, wie sie auf Schlachtfeldern ausgegraben werden, welche Teile, wie leicht einzusehen, eine vorhergehende Zerkleinerung nicht zulassen, so dass nur durch Anwendung ganz kräftiger Elektromagnete der fragliche Zweck erreicht werden kann.

Diese Umstände veranlassten mich zur Konstruktion des im Nachfolgenden beschriebenen elektromagnetischen Trennungsapparates, der sich aber selbstverständlicherweise auch für andere Zwecke mit entsprechenden Abänderungen und in beliebig grossen Dimensionen ausführen lässt.

Er besteht in der Hauptsache aus einer Walze, die aus einer grösseren Anzahl eigentümlich geformter Elektromagnete zusammengesetzt ist, deren Anordnung die Figur 239 im Durchschnitt zeigt. Die Elektromagnethülsen *m m*, welche die Drahtwindungen aufnehmen, sind aus einem Stück, und zwar aus weichem Gusseisen hergestellt, so dass ihre obere und untere Fläche die beiden Magnet-Pole

bilden. Eine grössere Anzahl dieser Elektromagnete ist auf einer hohlen Rotguss-Achse reihenweise befestigt, und sind dieselben durch die dazwischen liegenden Messingscheiben $z z$ von einander getrennt, welch letztere eine solche Breite haben, dass die Entfernungen sämtlicher Elektromagnetpolflächen unter sich gleich gross sind. Der im Hohlraum der Achse befindliche Kern $o o$ ist von ihr isoliert, und bildet die Stromzuleitung zu den Anfängen der Elektromagnetwindungen, wie dies aus der Figur 239 leicht zu ersehen ist, während die Enden derselben mit der Metallmasse der Elektromagnethülsen, und dadurch mit der Achse und den dazu gehörigen Lagern verbunden sind, an welche dann der zweite von der Stromquelle kommende Leitungsdraht befestigt wird. Die Windungen der einzelnen Elektromagnete haben eine solche Richtung, dass die einander gegenüberstehenden

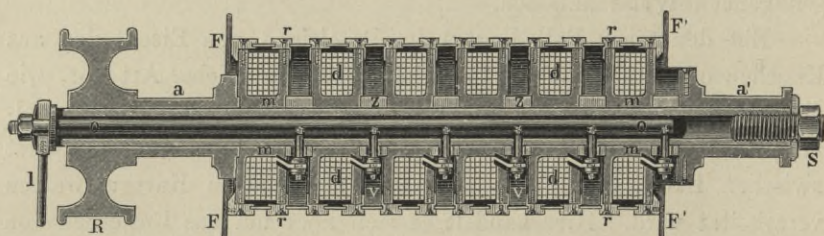


Fig. 239.

Polflächen beim Durchgang des Stroms entgegengesetzt polarisiert werden, so dass die Walze aus einer Reihe magnetischer Cylinderflächen von wechselnder Polarität besteht, welche Anordnung für ihre anziehende Wirkung ganz besonders günstig ist, und zu ihrer Magnetisierung ein Strom von verhältnismässig geringer Stärke ausreicht, wie er durch eine kleine dynamo-elektrische Maschine geliefert, oder von einer grösseren abgezweigt wird, die dann gleichzeitig für andere Zwecke, etwa zur Beleuchtung der Fabrikräume dienen kann. Die Stärke dieses Stroms muss übrigens in gewissen Grenzen regulierbar sein, damit die anziehende Wirkung der Elektromagnete auf die Eisenteile der zu trennenden Stoffe nach Bedürfnis verstärkt oder abgeschwächt werden kann, und lässt sich dies leicht durch Veränderung in der Tourenzahl der Dynamo-Maschine selbst, oder durch Einschalten von entsprechend grossen Widerständen in die Leitung erreichen.

Die Walze wird durch die damit verbundene Riemenscheibe *R* betrieben, zu welchem Zweck sie mit den beiden Zapfen *a* und *a'* versehen ist, welche sich in zwei entsprechenden Lagern bewegen. Die Figur 240 stellt einen Querschnitt des Apparates dar, in welchem diese Walze mit *E* und das eine von den dazu gehörigen Lagern mit *L''* bezeichnet ist.

Sie steht mit einer zweiten, aus Holz angefertigten Walze *W*, welche dieselben Dimensionen hat, durch ein endloses Band, dem Ab-

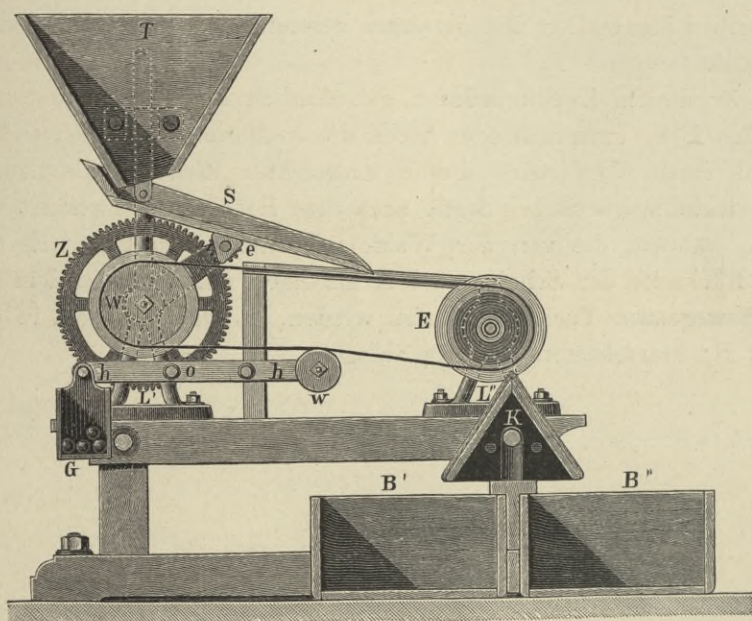


Fig. 240.

führtuch, in Verbindung, deren Lager *L'* etwas höher, als die erst-erwähnten sind, so dass die obere Fläche desselben eine geringe Neigung erhält. Das Abföhrtuch wird durch die dritte Walze *w* gespannt, welche zu diesem Zweck in dem um *o* drehbaren Doppelhebel *h h* gelagert ist, und durch das Gewicht des damit verbundenen Kastens *G* gegen dasselbe gedrückt wird; wobei die Spannung des Tuches, im Fall es notwendig wird, durch Einlegen von Gewichten vermehrt oder durch Entfernen derselben vermindert werden kann.

Die beiden Stirnflächen der Walzen *W* und *E* sind mit vor-

stehenden Metallrändern versehen und ebenso an den beiden Seiten des Abföhrtuches winkelförmige Schienen angebracht, um das seitliche Entweichen der zu trennenden Stoffe zu verhüten; über dem Abföhrtuch befindet sich noch der Trichter *T*, in welchen dieselben gefüllt werden, so dass sie beim Betrieb des Apparates auf die Schüttelvorrichtung *S* fallen, die mittels des Zahnrades *Z* und dem Dreischlag *e* bewegt wird, wodurch sie sich auf dem Abföhrtuch gleichmässig verteilen, und von diesem langsam über die vordere magnetische Walze *E* geführt werden, welche dann die Eisenteile festhält, während die nicht magnetischen Körper bei der fortdauernden Bewegung derselben herabfallen und in einem besonderen Behälter aufgefangen werden.

Zu diesem Zweck befindet sich nämlich unter der magnetischen Walze *E* an entsprechender Stelle die keilförmige Scheidewand *K*, durch deren Vorderseite die in senkrechter Richtung abfallenden, also nicht magnetischen Stoffe nach dem Behälter *B''* geführt werden, während die von der Walze mitgenommenen Eisenteile über die Rückseite der Scheidewand *K* gelangen und hier von dem sich fortbewegenden Tuch abgeworfen werden, so dass sie sich in dem mit *B'* bezeichneten Behälter ablagern.

Telephon- und Mikrophon-Apparate für Feuermeldelinien.

Januar 1885.

Für den Betrieb von Feuertelegraphen-Einrichtungen ist es von besonderem Wert, wenn durch die einzelnen Meldestellen ausser der automatischen Feuermeldung noch weitere Mitteilungen nach der Zentralstation gemacht werden können. Zur Erreichung dieses Zweckes wurde seither den hiezu dienenden Apparaten ein Morse-

taster beigegeben. Da aber dessen Handhabung nur durch ein geschultes Personal möglich und zudem dieser telegraphische Verkehr für den vorliegenden Fall sehr umständlich und zeitraubend ist, so war es angezeigt, telephonische Einrichtungen mit denselben zu verbinden, wodurch es möglich wird, dass die Meldung von jeder beliebigen Person in einer ganz einfachen und raschen Weise ausgeführt werden kann, so dass sich dem durch Auslösen des Feuermelders gegebenen Alarmsignal noch eine genaue telephonische Auskunft über die Einzelheiten des Brandes beifügen lässt; hiezu ist es dann notwendig, an jedem Feuermelder einen besonderen stationären Telephonapparat anzubringen.

Handelt es sich dagegen darum, dass nur bestimmten Personen, z. B. den Nachtwächtern der Stadt die Möglichkeit gegeben werden soll, mit der Zentralstation im Bedarfsfalle telephonisch zu verkehren, so genügt hiezu die Verwendung transportabler Telephone, mit welchen die Betreffenden ausgerüstet werden, und die dann mit jedem beliebigen Feuermelder in Verbindung gebracht werden können.

Im Nachfolgenden sind nun diese beiden Einrichtungen beschrieben, wie sie von mir für die genannten Zwecke ausgeführt werden.

Die Figur 241 stellt den stationären Telephon-Apparat dar, der aus einem kleinen Kästchen besteht, welches unter dem automatischen Feuermelder angebracht wird. In diesem befindet sich ein hufeisenförmiges Telephon von der auf Seite 186—188 beschriebenen Konstruktion, das an einer Umschaltvorrichtung aufgehängt ist, welch letztere die Figur 242, von der Rückseite aus gesehen, zeigt. Ihr Hebel *h* stellt mit der Feder *f* solange einen Kontakt her, als

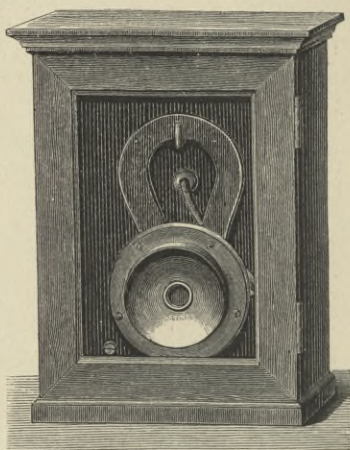


Fig. 241.

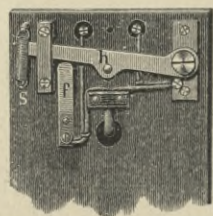


Fig. 242.

das Telephon eingehängt bleibt, wodurch dieses aus der Leitung geschaltet ist. Wird jedoch das Telephon beim Sprechen entfernt, so geht der genannte Hebel durch den Zug der Spiralfeder *S* in die Höhe und der Kontakt wird aufgehoben, wodurch dasselbe in die Leitung kommt, wie dies aus dem Stromlaufschema Figur 243 zu ersehen ist, in welchem *T* das Telephon und *U* die Umschaltvorrichtung darstellt, während die übrige Buchstabenbezeichnung mit

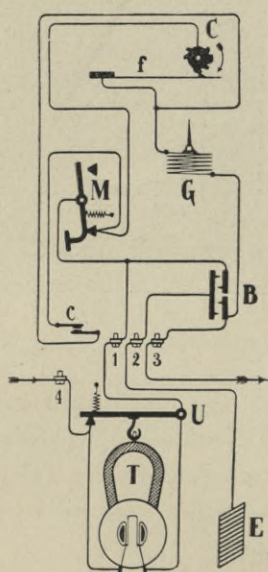


Fig. 243.

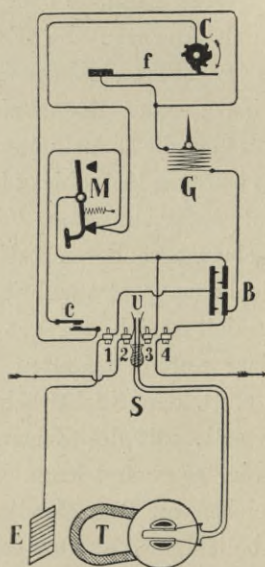


Fig. 244.

der auf Seite 102 befindlichen Stromlaufskizze Figur 79 des automatischen Feuermelders übereinstimmt.

Für den anderen Zweck, nämlich zur Ausrüstung der Nachtwächter mit transportablen Telephonen, verwende ich ebenfalls den Fernsprecher der oben erwähnten Konstruktion, welcher in diesem Fall von dem Betreffenden in einer Ledertasche bei seiner Runde mitgeführt wird.

Das Telephon ist hiebei mit einem zweifachen Leitungskabel versehen, das an seinem Ende einen Doppelstöpsel trägt, wodurch es mit jedem beliebigen Feuermelder verbunden werden kann, die zu

diesem Zweck mit entsprechenden Einsteckvorrichtungen versehen sind, wie dies das Stromlaufschema der obenstehenden Figur 244 zeigt, in welchem *T* wieder das Telephon, und *S* den damit verbundenen Doppelstöpsel darstellt, dessen zwei Stifte beim Einstecken in die mit *U* bezeichnete Vorrichtung mit den beiden Federn 2 und 3

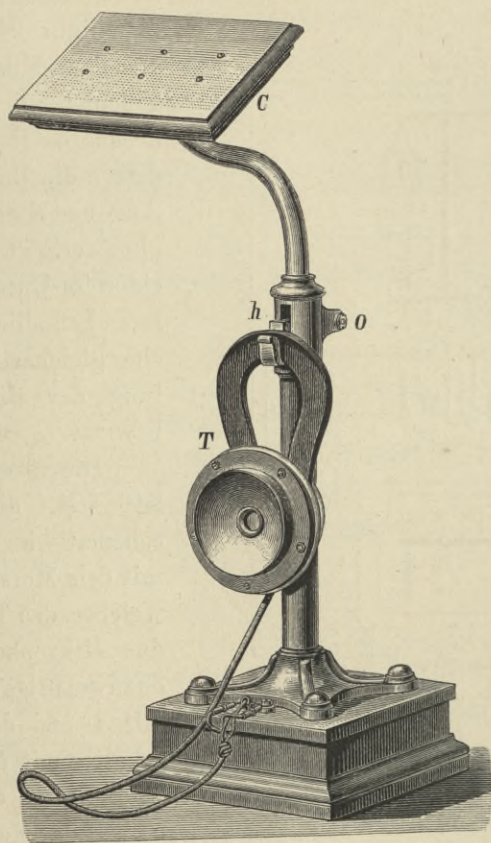


Fig. 245.

in Verbindung kommen, wodurch das Telephon in den Stromkreis der Feuermeldelinie geschaltet wird.

Als korrespondierender Apparat der Zentralstation dient ein Telephon, das mit einem Mikrophon verbunden ist, durch dessen Verwendung die Uebertragung der Sprache in Beziehung auf Deutlichkeit und Tonstärke bedeutend zunimmt. Es lässt sich diese

Zusammenstellung nicht allein für Anlagen, die mit Arbeitsstrom sondern hauptsächlich auch für solche, die mit Ruhestrom betrieben werden, vorteilhaft benützen, da in beiden Fällen eine ganz vorzügliche Verständigung zwischen den genannten Stationen erreicht wird.

Eine perspektivische Ansicht dieses Apparates zeigt die Figur 245. Er besteht aus dem Mikrophon *C*, dem Telefon *T* und dem um *O* drehbaren Hebel *h*, mit Hilfe dessen die Umschaltung beim Aus- und Einhängen des Telefons erfolgt und zwar durch einen im Untersatz des Apparates befindlichen Hebel, welcher gleichzeitig die Einschaltung der Mikrophonbatterie bewirkt.

Die nebenstehende Figur 246 stellt diese Einrichtung schematisch in Verbindung mit dem Morseapparat dar, in welcher das Telefon mit *T*, das Mikrophon mit *C*, die dazu gehörige Induktionsspule mit *J* und der Telefonschalter mit *U* bezeichnet ist, während *F* den Farbschreiber, *M* den Morsetaster, *G* das Galvanoskop und *R* den Trittschalter für den Wecker *W* darstellt. Ferner dient die Batterie *L B* zum Betrieb der Feuermeldelinie, die mit *W B* bezeichnete zum Ingangsetzen des Weckers, während das Element *M B* für das Mikrophon bestimmt ist.

Wird nun das Telefon *T* zum Zweck des mündlichen Verkehrs abgenommen, so geht der Hebel des Umschalters *U* durch seine Spiralfeder in die Höhe, wodurch, wie leicht einzusehen, das

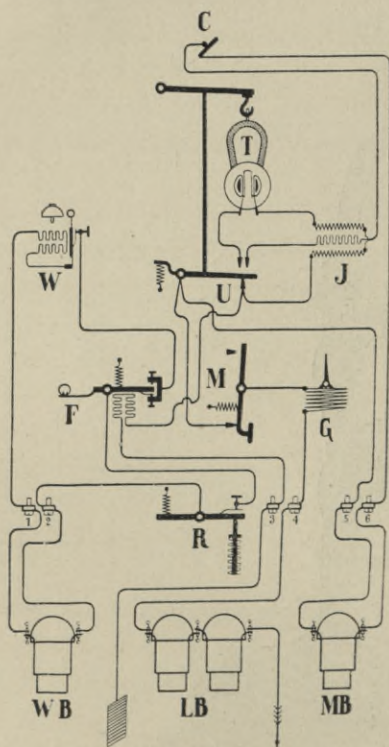


Fig. 246.

Telephon in die Leitung eingeschaltet und gleichzeitig der Strom der Mikrophonbatterie MB durch die primären Windungen der Induktionsspule J und die Kohlenkontakte des Mikrophons C geschlossen wird.

Die Widerstandsverhältnisse der beim Einschalten der Telephone in die Leitung kommenden Apparate und die Anzahl der zum Betrieb der Anlage notwendigen Elemente sind so gewählt, dass bei Ruhestromanlagen der Schreibhebel des Morseapparates auch bei der Benützung der Telephon-Einrichtung nicht in Bewegung kommt, während dagegen bei solchen Einrichtungen, die mit Arbeitsstrom betrieben werden, der Anker desselben nach erfolgtem Stromschluss angezogen wird.

Um dies zu erreichen, musste die Induktionsspule des Mikrophons so ausgeführt werden, dass ihre sekundäre Spirale neben einer entsprechend grossen Anzahl von Windungen einen möglichst kleinen Widerstand erhält, welche Anordnung auch für die Wicklungsweise der Telephone massgebend war. Ferner musste die Umschaltvorrichtung U so eingerichtet werden, dass der Hebel h beim Aus- und Einhängen des Telephons die untere Feder nicht eher verlässt, bevor er mit den beiden oberen in Berührung gekommen ist und umgekehrt, wodurch bei Anlagen mit Ruhestrombetrieb keine Unterbrechung des Stromkreises und demzufolge auch kein Auslösen des Morseapparates eintreten kann.

Aus dem Gesagten lässt sich nun leicht verstehen, dass durch diese Einrichtung eine vollständige Unabhängigkeit der automatischen Feuermeldung vom telephonischen Verkehr erreicht wird, so dass dieselbe auch in dem Fall in ganz korrekter Weise durch den Morseapparat erfolgt, wenn die Meldelinie gerade zum Telephonieren benützt wird.

Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Registriervorrichtung.

Januar 1885.

Zu einer einfachen und vollkommen sicheren Kontrolle des Wasserstandes eines Reservoirs genügt es nicht, dass der Betriebsbeamte die Höhe desselben jeden Augenblick ablesen und notieren kann, da dies nicht allein sehr zeitraubend, sondern auch für die Nachtstunden nur schwer durchführbar ist. Es war deshalb angezeigt, die Wasserstandsanzeiger mit Vorrichtungen zu versehen, durch die es ohne jede Beihilfe möglich wird, fortlaufende und bleibende Aufzeichnungen über die Höhe des Wasserstandes zu erhalten.

Der im Nachfolgenden beschriebene Apparat ist zur Erfüllung dieses Zwecks bestimmt. Er besteht aus einer Registrier-Vorrichtung, die mit der ursprünglichen Konstruktion meines Wasserstandsanzeigers, welche auf Seite 103—110 eingehend beschrieben ist, in Verbindung gebracht wurde. Die Aufzeichnungen erfolgen durch sie in der Weise, dass die Höhen-Angaben des Wasserstandes als Ordinaten und die einzelnen Zeitabschnitte als Abscissen in ein Koordinatensystem selbstthätig eingetragen werden, welches letzteres auf einer Papierskala vorgedruckt ist, die alle Tage ausgewechselt wird. Die hiebei entstehende Kurve gibt dann ein ganz genaues und übersichtliches Bild von den Schwankungen des Wasserstandes.

Zum Betrieb des Apparates kann das auf Seite 104 beschriebene und abgebildete Kontaktwerk ohne alles weitere benützt werden, welches mit Hilfe eines Schwimmers Stromschliessungen herbeiführt, die dann am korrespondierenden Zeiger- und Registrier-Apparat eine vor- oder rückwärtsgelende Bewegung des Zeigers resp. des Schreibstiftes hervorbringen, je nachdem der Wasserspiegel steigt oder fällt. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich nebenher, dass es sich als zweckmässig erwiesen hat, den Schwimmer des Kontaktwerkes in einer entsprechend weiten Röhre unterzubringen, die mit einem Boden versehen ist, und nur durch ein dünnes, spiralförmig gewundenes Rohr mit dem Reservoir kommuniziert, da hiedurch die

Wellenbewegungen in ihrem Innern aufgehoben und der schädliche Einfluss derselben auf die Kontaktgebung vermieden wird, was besonders für solche Fälle notwendig ist, wo die Druckleitung ganz in der Nähe des Schwimmers einmündet.

Der kombinierte neue Apparat ist durch die Figuren 247 und 248 dargestellt. Sein Oberteil besteht aus dem Zeigerwerk *Z* der früher beschriebenen Konstruktion, dessen Zeiger *t* die jeweilige

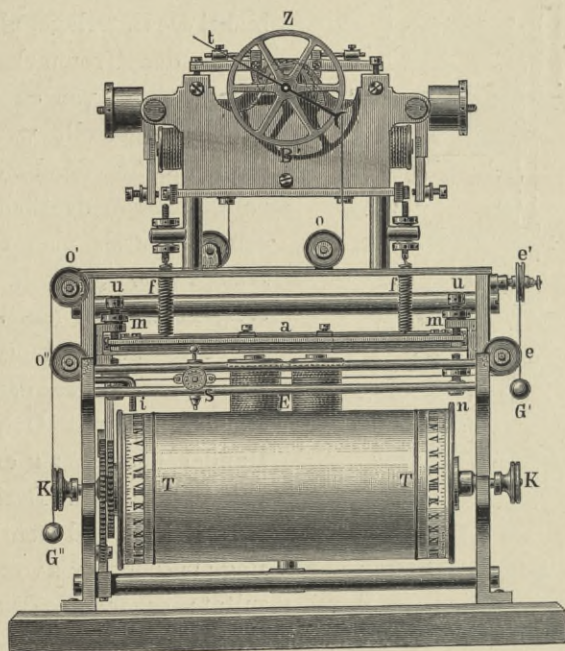


Fig. 247.

Höhe des Wasserstandes angibt, während die Registriervorrichtung den unteren Teil des Apparates bildet und in der Hauptsache aus der horizontal liegenden Registriertrommel *T T* und dem Schreibstift *S* besteht; die Oberfläche der ersteren ist zur Aufnahme der vorgedruckten Papierskala bestimmt und wird durch eine weiter unten beschriebene Vorrichtung in bestimmten Zeitintervallen um einen entsprechenden Teil ihres Umfangs gedreht, während der Schreibstift *S* die Bewegung des Wasserspiegels selbstthätig in das Netz der genannten Skala einzeichnet. Die Anwendung

eines Farbstiftes zu diesem Zweck hat, abgesehen von seiner mehr oder minder grossen Abnützung, den Nachteil, dass die Empfindlichkeit des Apparates durch die notwendig werdende Reibung des Stiftes auf dem Papier beeinträchtigt wird. Auch das Durchstechen der Papierskala mit Hilfe einer Stahlspitze und eines Elektromagnets, welche Anordnung beispielsweise für meine elektrische Wächteruhr

(vergl. Seite 78) mit Vorteil verwendet wird, ist für den vorliegenden Fall insofern ungünstig, da hierbei die Unterlage, also die Oberfläche der Trommel aus einem weichen Stoff von entsprechender Dicke hergestellt werden muss, wenn die hervorgebrachte Marke einigermassen deutlich erscheinen soll, wodurch aber ein genaues Aufspannen der Skala nicht leicht erreicht werden kann.

Die Verwendung eines abfärbenden Papiers, das unter dem Namen „Blaues Oelpapier“ im Handel überall zu erhalten ist, hat dagegen in Beziehung auf Reinlichkeit und Deutlichkeit der Registrierung ganz vorzügliche Resultate ergeben. Dasselbe wird hierbei in der Grösse der Papierskala so über diese gewickelt,

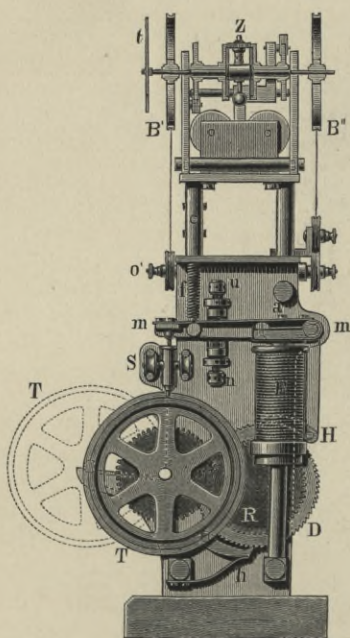


Fig. 248.

dass sein abfärbender Teil ihre bedruckte Seite ganz bedeckt, in welcher Lage es dann durch zwei dünne Gummiringe festgehalten wird. Der mit einem stumpfen Ende versehene Schreibstift *S* steht für gewöhnlich in einer geringen Entfernung über der Registriertrommel *T T*, wie dies aus der Durchschnitzzeichnung Figur 248 zu ersehen ist, und wird in bestimmten Zeitintervallen durch den Ankeranzug des Elektromagnets *E* gegen dieselbe gedrückt, wobei dann auf der Papierskala eine deutliche, scharf abgegrenzte Marke entsteht.

Die Registriertrommel *T T* lässt sich mit Hilfe der beiden

randerierten Knöpfe KK zum Auswechseln der Papierskala leicht herausnehmen, und sind zu diesem Zweck ihre beiden Lager mit entsprechenden Verlängerungen versehen, die an ihrem vorderen Ende ausgeschnitten sind, so dass sie hier ein zweites Lager bilden, in welches die Trommel zur Abnahme der verbrauchten und zum Wiederaufziehen der neuen Skala eingelegt wird, wie dies durch die punktierten Kreislinien in der Zeichnung angedeutet ist. Hiedurch wird erreicht, dass diese Arbeit rasch vorgenommen werden kann, so dass keine längere Unterbrechung der Aufzeichnungen beim Erneuern der Papierskala stattfindet. Zudem geben diese Lagerverlängerungen auch der Trommel bei ihrem Einsetzen gleich von vorneherein eine gute Führung.

Auf der einen Seite der Trommel ist das Zahnrad r befestigt, das in ein zweites R von derselben Grösse eingreift, welches auf der Achse des Sperrrades D sitzt. Das letztere wird durch einen Mechanismus, der im Nachfolgenden erklärt wird, von Zeit zu Zeit gedreht, und mit ihm die Trommel selbst. Die Räderübersetzung zwischen diesen Teilen wurde deshalb gewählt, weil durch sie die Möglichkeit gegeben ist, die Trommel auf die einfachste Weise aus dem Apparat zu nehmen und wieder einzusetzen. Um hiebei ihre Papierskala auf die richtige Zeit einstellen zu können, ist an der einen Seite des Gestells der Index i angebracht, und das Zahnrad r mit dem Sperrrad D so verbunden, dass es sich mit einiger Reibung auf seiner Achse dreht.

Die hin und her gehende Bewegung des Schreibstiftes S , welche dem Steigen und Fallen des Wasserstandes entspricht, wird durch folgende Anordnung erreicht: Auf der Achse des Zeigerwerks befindet sich ausser dem Zeiger t noch das Rad B' , so dass es sich mit derselben dreht; an dessen Umfang ist eine dünne seidene Schnur befestigt, die über die drei Rollen o , o' und o'' nach der Führungshülse des Schreibstiftes S geht, welche letztere mit einer Achse versehen ist, auf der zwei Leitrollen angebracht sind, die ihre Führung durch vier horizontal gelagerte Stahlstangen in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise erhalten. Von dieser Führungshülse geht eine zweite Schnur über die Rollen e und e' , die an ihrem Ende mit dem kleinen Gewicht G' verbunden ist, wodurch die Schnur entsprechend stark gespannt wird. Eine zweite auf der andern Seite der Zeigerachse angebrachte Schnurscheibe B'' steht mit dem zweiten

Gewicht G'' von derselben Grösse durch eine weitere Schnur so in Verbindung, dass hiedurch dem erstgenannten das Gleichgewicht gehalten wird. Hieraus lässt sich nun leicht verstehen, dass bei der Bewegung des Zeigers t , d. h. beim Fallen oder Steigen des Wasserstandes, die Schnur von dem Rad B' in einem dementsprechenden Verhältnis auf- oder abgewickelt wird, wodurch sich die Führungshülse mit dem Schreibstift S in gerader Linie über der Registriertrommel $T\ T$ hin und her bewegt.

Der Schreibstift S ist mit seinen zugehörigen Teilen in der Figur 249 in einem etwas grösseren Massstabe besonders abgebildet; er lässt sich in der Durchbohrung seiner Hülse vertikal verschieben und wird durch eine dünne Spiralfeder fortwährend in der Höhe

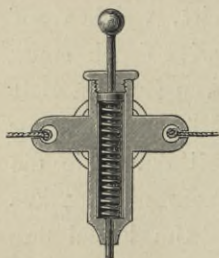


Fig. 249.

gehalten; an seinem oberen Teile trägt er einen kleinen runden Knopf, auf welchen die mit dem Anker a durch eine Rahme in Verbindung stehende Schiene $m\ m$ von Zeit zu Zeit durch den Anzug des Elektromagnets E aufschlägt, so dass eine Marke auf der darunter befindlichen Papierskala in der schon oben angegebenen Weise hervorgebracht wird, deren Stellung der jeweiligen Wasserstandshöhe entspricht.

Dieselbe Bewegung des Ankers a bewirkt aber auch, dass gleichzeitig der Sperrhaken H in den nächstliegenden Zahn des schon oben erwähnten Sperrrades D einfällt; bei dem darauffolgenden Unterbrechen des Stromes ziehen dann die beiden Spiralfedern $f\ f$ den Ankerrahmen samt seinem Hebel wieder zurück, so dass der Schreibstift S mit Hilfe seiner Spiralfeder wieder in die Höhe geschnellert und das Zahnrad D um einen Zahn weiter gedreht wird, wodurch sich die Registriertrommel $T\ T$ ebenfalls um einen entsprechend grossen Teil ihres Umfangs dreht, so dass im vorliegenden Fall die Zeiteilung ihrer Skala um 15 Minuten vorgerückt wird. Damit sich bei der Rückwärtsbewegung des Ankers das Zahnrad nicht um mehr als einen Zahn drehen kann, ist noch ein weiterer Sperrhaken h an der unteren Seite desselben angebracht.

Durch die beiden Schraubenpaare n und u lässt sich die Bewegung des Ankerrahmens in entsprechender Weise regulieren und nach richtiger Einstellung durch Gegenmuttern feststellen.

Die Grösse der Papierskala und infolgedessen die Dimensionen der Registriertrommel richten sich ganz nach den Höhenverhältnissen des Reservoirs, für welches der Apparat bestimmt ist. In Figur 250 ist eine derartige Skala in verkleinertem Massstabe abgebildet, welche einer Wasserstandshöhe von 4 Meter entspricht. An ihrer oberen und unteren Seite sind die Tages- und Nachtstunden in römischen Zahlen aufgedruckt, und haben die einzelnen Zeitlinien eine Entfernung von 3 mm, welche einer Zeitdauer von 15 Minuten gleichkommt, während die Höhe des Wasserstandes durch die rechts

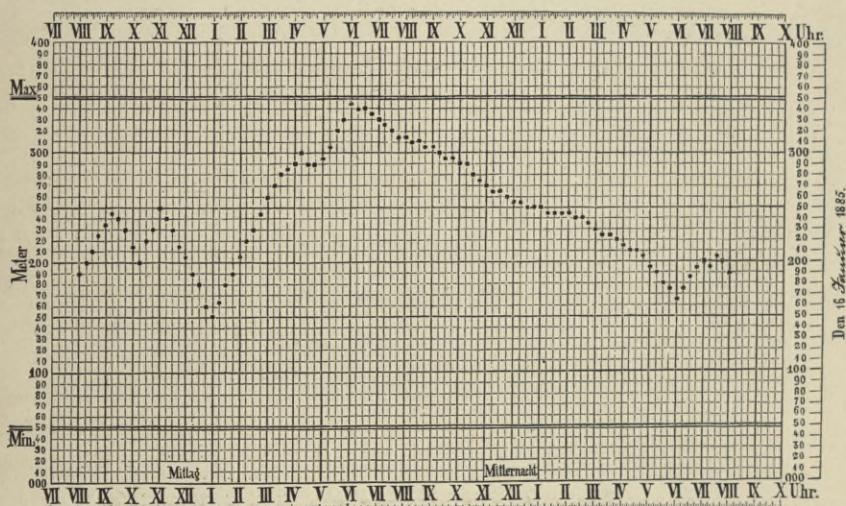


Fig. 250.

und links angebrachten Zahlenreihen in Meterteilung angegeben wird, wobei die Reduktion derselben in einer zwanzigfachen Verjüngung ausgeführt ist. Der zulässig höchste und niederste Wasserstand ist der Uebersichtlichkeit halber durch eine Doppellinie besonders hervorgehoben und die Papierskala zum Ausfüllen des Datums noch mit einem entsprechenden Vordruck versehen.

Des besseren Verständnisses wegen ist in der obigen Abbildung eine Wasserstandskurve in die Skala eingezeichnet, wie sie sich nach der Entnahme aus dem Apparat darstellt. Damit das Auswechseln derselben nicht immer zu einer ganz bestimmten Zeit erfolgen muss, ist die Einteilung der Skala und der Bewegungsmechanismus

der Trommel so angeordnet, dass sich die letztere in 27 Stunden einmal um ihre Achse dreht, so dass für das Auswechseln derselben ein Spielraum von drei Stunden gegeben ist. Die Schliessung der Batterie, durch welche der genannte Elektromagnet in Thätigkeit

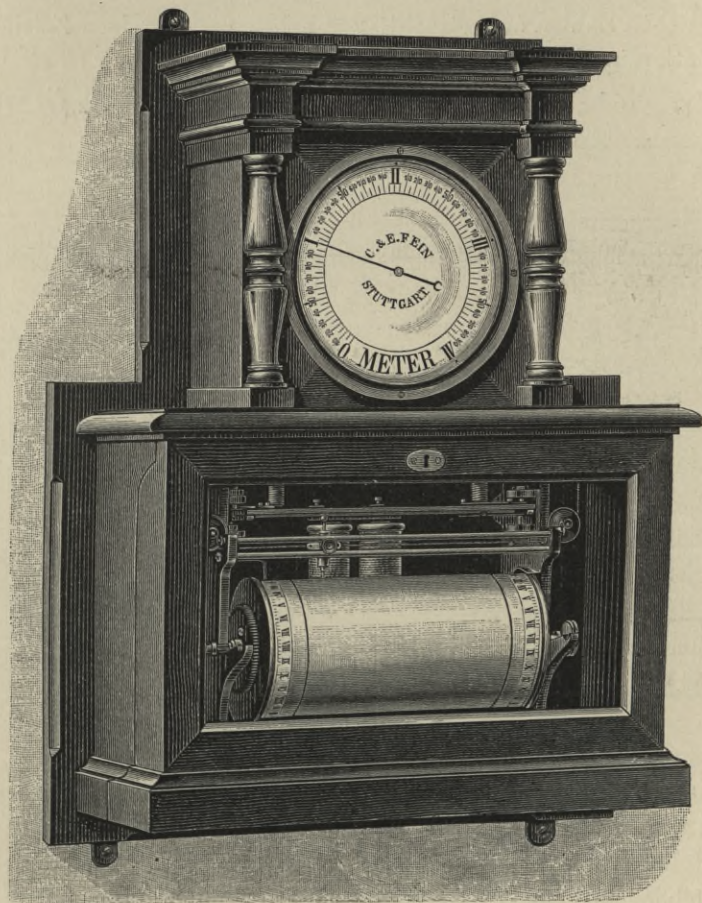


Fig. 251.

gesetzt wird, der die Registrierung und das Vorwärtsbewegen der Trommel besorgt, erfolgt durch eine Uhr, die zur Erreichung dieser Aufgabe mit einem besonderen Laufwerk versehen ist, das alle 15 Minuten von dem Gehwerk der eigentlichen Uhr ausgelöst wird und hiebei einen kräftigen Reibungskontakt herstellt.

Die Uhr samt Laufwerk ist alle 8 Tage aufzuziehen und kann dieselbe in einer beliebigen Entfernung vom Registrierapparat aufgestellt werden. Tritt der Fall ein, dass mehrere Apparate dieser Art zur Verwendung kommen sollen, so können sie von ein und derselben Uhr gleichzeitig betrieben werden.

Die auf Seite 281 bis 283 beschriebene Anordnung des Kontakt- und Zeigerwerks zum Geben eines Alarmsignals, unabhängig von der jeweiligen Zeigerstellung, lässt sich nach einigen Abänderungen auch zur Kontrolle für die Angaben des vorstehenden Registrierapparates benützen.

Zu diesem Zweck wird nämlich an dem Kontaktwerk eine Vorrichtung angebracht, die beim Eintritt einer bestimmten Stellung des Schwimmers beide Stromkreise für einen Augenblick schliesst, wodurch ein gleichzeitiges Anziehen der beiden Elektromagnete des Zeigerwerks erfolgt, und ein zweiter Stromkreis geschlossen wird, der dann einen weiteren Elektromagnet in Thätigkeit setzt, dessen Anker eine Kontrollmarke auf der Skala der Registriertrommel hervorbringt, die an einer ganz bestimmten Stelle und in Übereinstimmung mit den andern Aufzeichnungen des Wasserstandes erscheinen muss, wenn der Apparat richtig registriert. Diese Kontrolle erfolgt selbstthätig ohne alles Zuthun des Beamten, und sieht dieser sofort nach Abnahme der Skala, ob die Angaben seines Apparates auch in Wirklichkeit richtig sind. Die mechanische Ausführung dieser Einrichtung wurde der besseren Uebersichtlichkeit halber in den Figuren weggelassen, doch dürften schon diese Andeutungen zu ihrem Verständnis vollständig genügen.

Zum Schutz gegen äussere Beschädigungen, Staub etc., befindet sich der ganze Apparat in einem Gehäuse, dessen Form aus der Figur 251 zu ersehen ist; die Vorderseite seiner unteren Abteilung lässt sich vollständig herablegen, so dass die Registriertrommel beim Auswechseln der Papierskala leicht und bequem gehandhabt werden kann.

Unter Berücksichtigung des Gesagten bedarf es wohl keines weiteren Hinweises, dass sich der vorstehende Apparat auch für andere Zwecke, z. B. zur Kontrolle von physikalischen Erscheinungen oder für meteorologische Registrierungen vorteilhaft verwenden lässt, wobei dann nur wenige Teile entsprechend abzuändern sind.

Feuermelder zur Verwendung im Freien.

Februar 1885.

Bei Errichtung von öffentlichen Feuertelegraphen-Anlagen ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Meldestellen, wenn sie ihren Zweck vollständig erfüllen sollen, nicht allein in einer genügend grossen Anzahl vorhanden, sondern auch gleichmässig unter sich verteilt und für jedermann leicht zugänglich sind. Das Auffinden geeigneter Plätze in Beziehung auf die beiden letztgenannten Forderungen ist aber in vielen Fällen mit grossen Schwierigkeiten verbunden, die einestheils in den örtlichen Verhältnissen der Gebäude selbst, andernteils aber in dem mehr oder minder grossen Entgegenkommen ihrer Besitzer liegen, so dass öfters die Notwendigkeit eintritt, die Feuermelder im Freien, an den Aussenseiten der Gebäude, anzubringen.

Die im Nachfolgenden beschriebenen und durch die Figuren 252 und 253 dargestellten beiden Apparate sind für solche Fälle bestimmt, und es musste deshalb darauf gesehen werden, dass ihre inneren Einrichtungen gegen Witterungseinflüsse und äussere Beschädigungen geschützt sind. Zu diesem Zweck befinden sich dieselben in einem gusseisernen Kasten vollständig eingeschlossen, der direkt auf die Aussenwand der Gebäude befestigt werden kann und ungefähr 36 cm hoch, 20 cm breit und 13 cm tief ist. Seine Vorderseite ist mit einer ebenfalls aus Eisen hergestellten Thüre abgeschlossen, die mit einem viereckigen, verglasten Ausschnitt versehen ist, und von der Seite mit einem Schlüssel geöffnet werden kann, wie dies die Figur 252 zeigt. Auf der Vorderplatte des Apparates befindet sich zunächst eine Kurbel, welche in der Ruhelage vertikal steht, und die bei seiner Benützung nach rechts gedreht wird, wobei je nach ihrer Einstellung vier verschiedene Zeichen automatisch nach der Zentralstation in derselben Weise, wie dies bei dem auf Seite 166 bis 170 beschriebenen Feuermelder der Fall ist, gegeben werden können.

Unterhalb der Kurbel ist ein Morsetaster angebracht, dessen Hebel samt Knopf aus der Apparatplatte hervortritt, so dass mit seiner Hülfe jede beliebige weitere Meldung nach der Zentralstation

gemacht werden kann. Ausserdem befindet sich noch links vom Tasterhebel eine Einsteckvorrichtung für ein tragbares Telephon, dessen Einrichtung und Anwendung auf Seite 318 und den folgenden beschrieben ist.

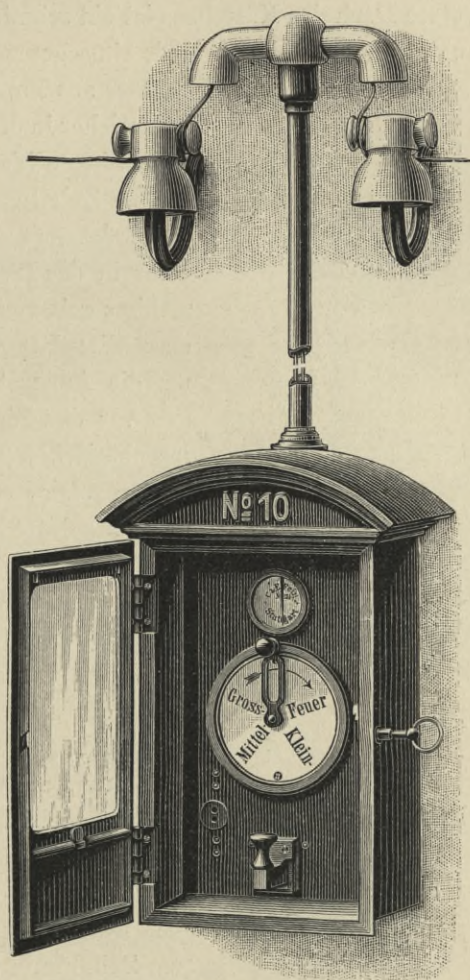


Fig. 252.

Damit sich die Dienstbereitschaft einer Feuertelegraphen-Anlage fortwährend selbst kontrolliert, ist es notwendig, dass ihre Apparate mit Ruhestrom betrieben werden, wie dies in den früheren Beschreibungen schon öfters hervorgehoben wurde, und lässt sich deshalb

auch der vorliegende Melder dementsprechend schalten, so dass bei dessen Verwendung die Nadel seines Galvanoskops, welche durch das Fensterchen über der Kurbel sichtbar ist, solange eine abgelenkte Stellung einnimmt, als sich die Leitung in ordnungsmässigem Zustand befindet oder nicht benützt wird.

In das gewölbte Dach des Kästchens ist ein schmiedeisernes Gas-



Fig. 253.

trichter aus Porzellan befestigt ist, welcher in der aus der Figur ersichtlichen Weise zum Einführen der Zuleitungsdrähte dient, welche letztere dann durch das Rohr in das Innere des Feuermelders gelangen, und hier mit einer Blitzplatte verbunden sind, um die Apparate und Leitungen vor den Einflüssen der atmosphärischen Elektrizität zu schützen. Die Erdleitungsschiene der Blitzplatte lässt sich mit dem genannten Eisenrohr in Verbindung setzen, an welches dann die Erdleitung in bekannter Weise angeschlossen wird. Das Rohr selbst ist von einer solchen Länge, dass sich die Isolatoren, an welche die Zu-

leitungsdrähte befestigt sind, vom Boden aus nicht leicht erreichen und beschädigen lassen.

Eine etwas andere Ausführung hat der durch die Figur 253 dargestellte Feuermelder. An Stelle der Kurbel ist ein Handgriff angebracht, der mit einem bogenförmigen Zahnkranz in Verbindung steht, welcher beim Herausziehen desselben in ein Triebbad eingreift, durch dessen Drehung die Uhrfeder aufgezogen wird, welche dann beim Loslassen des Griffs das Kontakträdchen in ganz derselben Weise, wie auf Seite 168 beschrieben, in Bewegung setzt, wobei der Griff selbstthätig wieder in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt.

Mittels dieser Einrichtung kann selbstverständlicherweise nur ein einzelnes automatisches Zeichen nach der Centralstation telegraphiert werden, was aber insofern genügen dürfte, als sich auch an diesem Apparat zum Geben weiterer Meldungen ein Morsetaster, und eine Einsteckvorrichtung zum Einschalten eines tragbaren Telephons befinden.

Kleine dynamo-elektrische Maschine mit Doppel-T-Anker für Unterrichtszwecke.

Mai 1885.

Zahlreiche Anfragen nach einfachen und billigen, aber dennoch leistungsfähigen dynamo-elektrischen Handmaschinen, welche haupt-

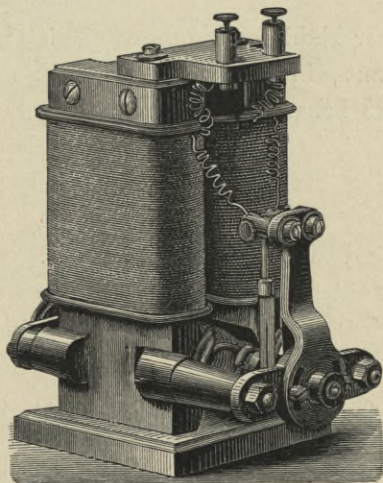


Fig. 254.

sächlich von kleinen, weniger bemittelten Unterrichtsanstalten ein-
liefen, veranlassten mich zu der im Nachfolgenden beschriebenen

Konstruktion einer dynamo-elektrischen Handmaschine, die es gestattet, sie in kleinen Dimensionen und zu verhältnismässig billigen Preisen auszuführen.

Die umstehende Figur 254 zeigt die Anordnung derselben, ohne die zum Handbetrieb notwendige Vorrichtung. Ihre Elektromagnetschenkel sind stehend angeordnet und auf eine starke Zinkplatte montiert, wobei die Umwindungen derselben im Nebenschluss zur Armatur liegen, welche letztere in dem unteren Teil der Maschine gelagert ist, und aus einem Doppel-T-Anker besteht, der aber nicht, wie allgemein üblich, aus einem einzigen massiven Stück Eisen hergestellt ist, sondern aus einer grossen Anzahl dünner Eisenblechscheiben, wie dies die Abbildung des Ankers Figur 255 zeigt. Diese Scheiben lassen sich leicht durch mechanische Hilfsmittel in einer, dem Querschnitt des Ankers entsprechenden Form ausschneiden und lochen,

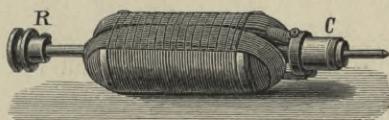


Fig. 255.

worauf sie auf einer stählernen Achse, durch Papierzwischenlagen von einander getrennt, in der Weise aufgeschichtet und befestigt werden, dass sie die bekannte Form des Doppel-T-Ankers bilden, zwischen dessen Einschnitten die Induktionsspirale aufgewunden wird.

Diese Anordnung bezweckt, dass der Polwechsel des Ankers leicht und schnell vor sich geht, wodurch die Leistungsfähigkeit der Maschine selbstredend wesentlich erhöht wird. Die bei jeder Umdrehung des Ankers entstehenden Wechselströme werden in bekannter Weise durch den Kommutator *C* unter Vermittlung zweier Schleifedern, die an einem Träger befestigt sind, welcher sich in der Richtung der Achse drehen und durch zwei Schrauben in seiner günstigsten Lage feststellen lässt, gleichgerichtet.

Die Maschinen werden in zwei verschiedenen Modellgrössen *A* und *B* ausgeführt, wovon die eine nur 6 Kilo, die andere dagegen 12 Kilo wiegt. Trotz dieser kleinen Dimensionen können mit derselben durch Handbetrieb ganz überraschende Resultate erzielt werden, wie sich dies aus der nachfolgenden Tabelle ergibt.

Bezeichnung der Modell- Grösse	Widerstand in Ohm		Strom- Stärke in Ampères	Klemmen- Spannung in Volts	Leistung in Volt- Ampères	Aeusserer Widerstand in Ohm	Kraft- verbrauch in $\frac{\text{mkg.}}{\text{sec.}}$
	des An- kers	der Elektro- magnets					
A	2,5	60,0	1,4	40	56	28,5	6,5
B	1,25	30,0	2,8	40	112	14,2	12,5

Durch die Figur 256 ist diese dynamo-elektrische Handmaschine in Verbindung mit ihrem Betriebsmechanismus in einem etwas kleineren Massstabe dargestellt. Sie bietet als Schulapparat noch den

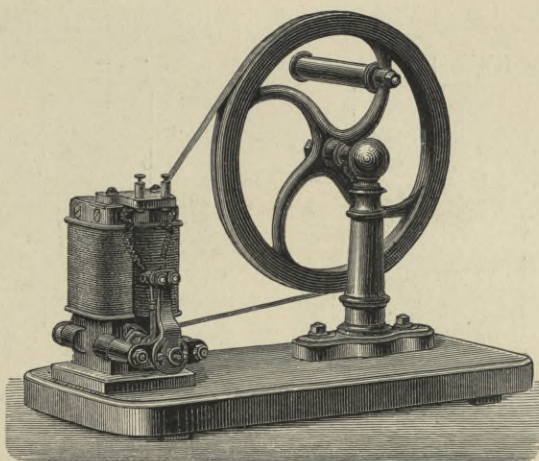


Fig. 256.

weiteren Vorteil, dass alle ihre Teile in einer ganz übersichtlichen Weise angeordnet sind, so dass ihre Konstruktion und ihre Wirkung leicht erklärt werden kann, ohne dass es notwendig wird, sie auseinander zu nehmen.

Stromunterbrecher.

Juli 1885.

Die im Nachfolgenden beschriebenen und abgebildeten Stromunterbrecher sind hauptsächlich für Glühlicht-Anlagen bestimmt und den hiebei zur Verwendung kommenden verschieden starken Strömen entsprechend auch verschiedenartig konstruiert.

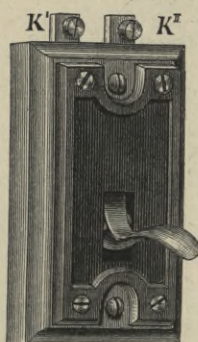


Fig. 257.

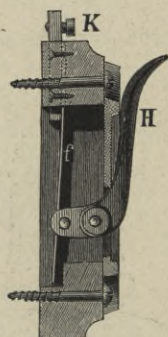


Fig. 258.

Die durch die Figuren 257 und 258 dargestellte Vorrichtung dieser Art wird in vier verschiedenen Grössen ausgeführt. Die kleinste Sorte dient zum Ausschalten einzelner Lampen, während die grössere für Stromstärken bis zu 20 Ampères benützt werden kann. Infolge ihrer einfachen Konstruktion lassen sich diese Stromunterbrecher mit verhältnismässig geringen Kosten herstellen.

Der kürzere Arm des Hebels *H* ist mit einem Kupferstift versehen, welcher sich beim Zurücklegen desselben in die Stellung, welche die Figur 258 zeigt, gegen zwei Flachfedern anlegt und eine leitende Verbindung zwischen ihnen herstellt, wovon die eine in der Durchschnittszeichnung sichtbar und mit *f* bezeichnet ist. Hiebei wird, wie sich dies aus der Konstruktion von selbst ergibt, der Hebel durch den Druck beider Federn in senkrechter Stellung gehalten. Die letzteren sind mit den zwei Klemmschrauben *K'* und *K''*

verbunden, an welche die Zuleitungsdrähte befestigt werden. Beim Umlegen des Hebels wird der Strom unterbrochen, und da dies an beiden Federn gleichzeitig geschieht, so ist die hierbei auftretende Funkenbildung auch bei den Apparaten, die für Ströme bis zu 20 Ampères bestimmt sind, äusserst gering.

Für stärkere Ströme dient der in Figur 259 und 260 abgebildete Unterbrecher. Ein mit dem Handgriff *G* versehener Doppelarm lässt sich um seine Achse drehen, und stellt, wenn Ersterer senkrecht steht, durch gute Reibungskontakte eine Verbindung zwischen den



Fig. 259.

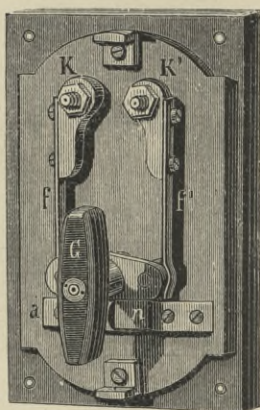


Fig. 260.

beiden Federn *f* und *f*¹ her. Dieselben sind mit den Klemmen *K* und *K*¹ verbunden, an welche die Leitungen angeschlossen werden.

Durch Drehen des Griffes *G* in seine horizontale Lage wird eine kurze und schnelle Unterbrechung erzielt, wobei der Anschlag *a* diese Bewegung begrenzt, und die Feder *n*, welche sich an die untere Seite des Doppelhebels anlegt, den Griff in dieser Stellung festhält.

Durch diese Anordnung des Unterbrechers ist das Verbrennen der Kontaktstelle auch bei langem Gebrauch nur äusserst gering; sollten jedoch die beiden Federn *f* und *f*¹ mit der Länge der Zeit je unbrauchbar werden, so lassen sie sich leicht abnehmen und durch andere ersetzen.

Der Apparat wird zu seinem Schutze mit einem Metallgehäuse

bedeckt, das durch die Figur 259 dargestellt ist. Damit kein Irrtum in der Stellung des Griffes möglich ist, sind auf der oberen Seite des Gehäuses die beiden Buchstaben *O* und *G* angebracht. Steht der Griff in der aus der Zeichnung ersichtlichen Richtung, so ist die Leitung offen, im andern Fall aber geschlossen.

Die Figuren 261 und 262 zeigen einen Unterbrecher, der dem vorhergehenden der äusseren Form nach ähnlich ist, aber eine grössere Anzahl Kontaktfedern enthält, die sich nach der Stromstärke

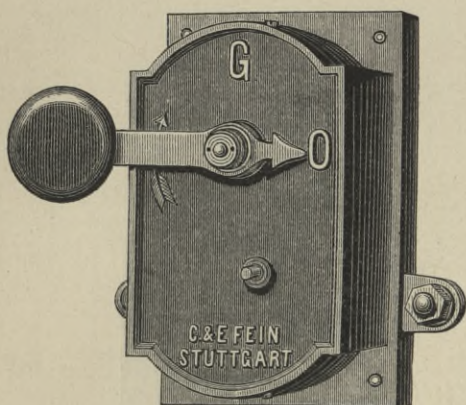


Fig. 261.

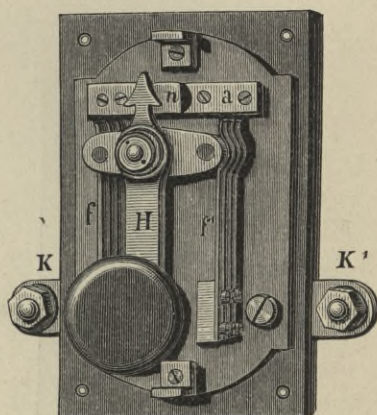


Fig. 262.

richtet, für welche er bestimmt ist. Er wird in vier verschiedenen Grössen für Stromstärken von 50, 100, 200 und 300 Ampères hergestellt und zeichnet sich besonders durch seine starke Konstruktion und sichere Wirkungsweise aus. Der Doppelarm ist diesmal mit einem kräftigen Hebel *H* versehen, der mittels eines Knopfes gedreht werden kann. Er trägt an beiden Seiten zwei starke Kupfereylinder, die sich bei senkrechter Stellung des Hebels, an die Federn *f* und *f'* anlegen, welche in der aus der Figur ersichtlichen Weise an die winkelförmigen Klemmen *K* und *K'* befestigt sind. Seine Handhabung erklärt sich aus der Zeichnung und der gegebenen kurzen Beschreibung ohne weitere Erläuterung.

Dynamo-elektrische Handmaschinen mit zwei auswechselbaren Ring-Ankern verschiedener Wicklung.

Oktober 1885.

Zu einer möglichst vielseitigen Verwendung der dynamo-elektrischen Handmaschinen für den Unterricht und das Laboratorium ist es notwendig, dass durch sie Ströme erzeugt werden können, die

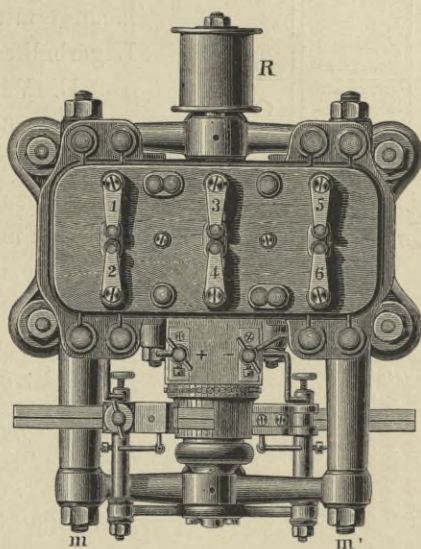


Fig. 263.

sich in Beziehung auf Quantität und Spannung in genügend weiten Grenzen verändern lassen. Diesen Anforderungen entsprechen die nachstehend beschriebenen Maschinen mit zwei Ringankern verschiedener Wicklung, welche letztere gleiche lineare Dimensionen und Achsen von derselben Länge haben, so dass sie sich für ein- und dasselbe Maschinengestell und Elektromagnetpaar durch gegenseitiges Auswechseln verwenden lassen. Der eine Ring ist zur Er-

zeugung von Spannungsströmen bestimmt, und deshalb mit einer grösseren Anzahl feiner Drahtwindungen versehen, während der andere, um Quantitätsströme zu liefern, mit einer geringen Anzahl starker Drahtwindungen bewickelt ist. Durch die aus Figur 263

ersichtliche Anordnung der Lager lässt sich dieses Umtauschen der Armatur in einer ganz einfachen Weise und in kürzester Zeit ausführen, da es sich hiebei nur um das vorübergehende Abnehmen der Riemenscheibe *R* und das Lösen der beiden Mutterschrauben *m* und *m'* handelt, mit welchen der eine Lagerbalken befestigt ist.

Die Verwendung zweier Ringe ermöglicht gegenüber der auf Seite 274 bis 280 beschriebenen Maschinen-Konstruktion mit zwei Stromabgebern, welche ebenfalls zur Erzeugung von Quantitäts- und Spannungsströmen bestimmt ist, dass sich der ganze Umfang des Ringankers für ein- und dieselbe Drahtwicklung verwenden lässt, wodurch für die nämliche Modellgrösse eine höhere Leistungsfähigkeit erzielt wird. Zudem bietet diese Anordnung speziell für den Unter-

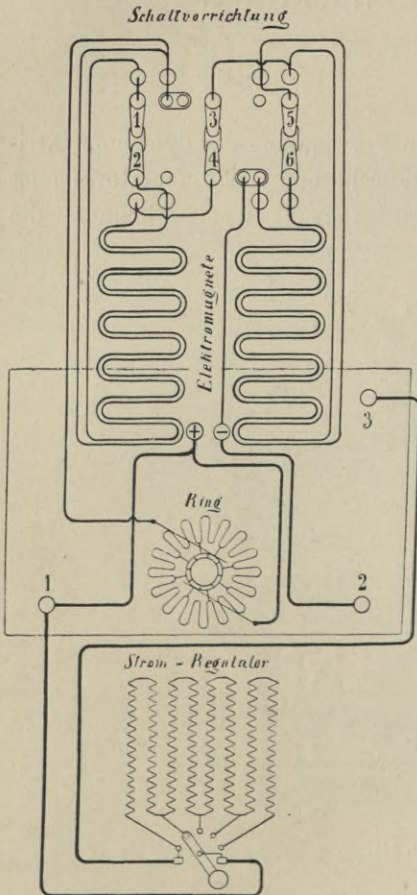


Fig. 264.

richt noch den weiteren Vorteil, dass der eine Anker, welcher sich nicht in der Maschine befindet, den Schülern vorgezeigt und dadurch seine Konstruktion leicht erklärt werden kann.

Da aber die Wicklung des Elektromagnets in Beziehung auf Widerstand und Windungszahl in einem bestimmten Verhältnis zu

derjenigen des Rings zu stehen hat, so müssen im vorliegenden Fall ihre Drahtwindungen den beiden verschieden gewickelten Ringen entsprechend, auch verschiedenartig geschaltet werden können. Zur Erreichung dieses Zwecks bestehen dieselben aus zwei parallel laufenden Drähten, welche Anordnung aus dem Stromlaufschema der nebenstehenden Figur 264 zu ersehen ist, und sind deren Anfänge und Enden mit einer Umschaltvorrichtung verbunden, die auf dem Joch der Elektromagnet-schenkel aufgeschraubt ist, wie dies die Figur 263 in einer Ansicht, von oben gesehen, darstellt, in welcher die Hebel des Umschalters mit 1, 2, 3 u. s. w. bezeichnet sind. Nehmen diese diejenige Stellung ein, welche die Figur 264 zeigt, so sind, wie leicht zu verfolgen, sämtliche Elektromagnetwindungen hintereinander geschaltet und deshalb für den mit feiner Wicklung versehenen Ringanker passend.

Durch Umlegen der Hebel in die aus der Figur 265 ersichtliche Stellung werden dagegen die vier Drahtlagen des Elektromagnets parallel zu einander geschaltet, in welchem Fall dann ihre Länge und Windungszahl gegenüber der erstgenannten Schaltungsweise nur ein Viertel beträgt, und demzufolge ihr Widerstand nur $\frac{1}{16}$ von dem des vorhergehenden ausmacht, welche Anordnung dann dem zweiten mit starker Wicklung versehenen Ringanker entspricht.

Durch den hierbei erreichten verhältnismässig grossen Unterschied in der Windungszahl und dem Widerstand des Elektromagnets und der dazugehörigen beiden Anker ist es möglich, Ströme zu erhalten, die sich in Beziehung auf Spannung und Quantität in demselben Masse unterscheiden. In der nachfolgenden Tabelle sind einige Daten über die elektrischen Dimensionen und Leistungen der Modelle I^a und I^b mit zwei auswechselbaren Ringen zusammengestellt, und ergibt sich aus derselben der Wert dieser Maschine für Unterrichts- und Laboratorienzwecke ohne alles weitere.

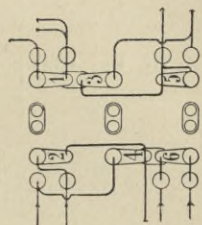


Fig. 265.

Bezeichnung der Modell- Grösse	Schaltung der Maschine für:									
	Quantitätsströme					Spannungsströme				
	Wider- stand der Ma- schine in Ohm	Strom- Stärke in Am- pères	Klem- men- Span- nung in Volts	Lei- stung in Volt- Am- pères	Aeusse- rer Wider- stand in Ohm	Wider- stand der Ma- schine in Ohm	Strom- Stärke in Am- pères	Klem- men- Span- nung in Volts	Lei- stung in Volt- Am- pères	Aeusse- rer Wider- stand in Ohm
H. M. I ^a	0,45	20	7	014	0,35	9,0	4,0	36	144	9,0
		10	15	150	1,50		2,5	60	150	24
H. M. I ^b	0,50	20	10	200	0,50	10,0	4,0	50	200	12,5
		10	20	200	2,00		2,0	100	200	50

Tragbarer Telephon-Apparat für militärische Zwecke.

Dezember 1885.

Bei der gegenwärtigen Organisation des Kriegswesens werden zur Uebermittlung militärischer Berichte und Befehle nicht nur die Hauptquartiere unter sich und mit den einzelnen Truppenabteilungen durch Telegraphenlinien verbunden, sondern es erstrecken sich derartige Kommunikationsmittel bis zu den äussersten Vorposten, damit diesen die Möglichkeit gegeben ist, die gemachten Beobachtungen sofort zur Kenntnis des Kommandierenden zu bringen.

Für die letztgenannten Zwecke sind unstreitig die Telephon-Apparate allen andern elektrischen Signaleinrichtungen vorzuziehen, nicht allein deshalb, weil sich bei ihrer Verwendung das gesprochene Wort unmittelbar auf jede beliebige Entfernung übertragen lässt, sondern weil auch ihre Handhabung eine so einfache ist, dass sie von Jedermann ohne besondere Vorkenntnisse und Uebung ausgeführt werden kann.

Aus diesem Grunde lassen sich derartige Apparate auch beim Festungskriege zum Einschiessen der Geschütze mit Vorteil benützen, besonders wenn es sich um verdeckte Ziele handelt, da bei ihrer

einer einzigen Kabelverbindung in betriebsfähigen Zustand versetzt werden können.

Die umstehende Zeichnung, Figur 266, gibt ein Bild, in welcher Weise der komplette Fernsprechapparat beim Auslegen des Kabels vom Soldaten getragen wird. Derselbe besteht aus einem Kasten in Tornisterform, in welchem die einzelnen Apparateile untergebracht und durch eine aufrollbare Decke gegen Witterungseinflüsse geschützt sind; er ist bei einem Gesamtgewicht von circa 15 Kilo 42 cm breit, 28 cm hoch und 20 cm tief. Seine innere Einrichtung ist aus der Figur 267 zu ersehen, in welcher der Uebersichtlichkeit

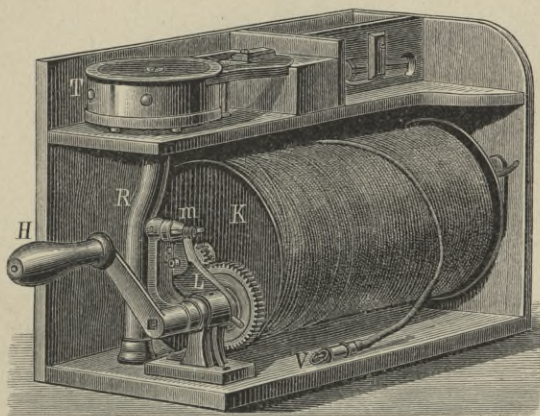


Fig. 267.

halber die genannte Schutzdecke und die vordere Seitenwand abgenommen sind. Er lässt sich sowohl zum Umhängen auf dem Rücken als auch zum Tragen auf der Brust verwenden, je nachdem das Kabel ausgelegt oder nach dem Gebrauch wieder eingezogen werden soll. Damit dies ohne grössere Belästigung geschehen kann, ist seine Rückseite mit einem Keilkissen gepolstert. Der Apparat enthält als Hauptbestandteile das Telephon *T*, die Trommel *K* samt Kabel und Verbindungsstück, und den zum Aufwinden des letzteren bestimmten Mechanismus mit der Kurbel *H*, sowie zu seiner weiteren Vervollständigung einen Schraubenzieher samt Schlüssel, um eintretendenfalls den Apparat auseinandernehmen zu können, und einen Handschuh zur bequemen Führung beim Aufwinden und zum gleichzeitigen Reinigen des Kabels.

Das Telephon *T*, dessen Konstruktion auf Seite 186 und den folgenden eingehend beschrieben wurde, ist für diesen Fall mit einem ganz besonders grossen und kräftigen hufeisenförmigen Magnet versehen, wodurch seine Wirkung wesentlich erhöht wird. Es ist in einem gesonderten Raum oberhalb der Kabeltrommel *K* angebracht und steht durch das Metallrohr *R* mit einer am Boden des Kastens befestigten Verschraubung in Verbindung, in welche sich ein leicht biegsamer Spiralschlauch einschrauben lässt, der an seinem vorderen Ende ein Mundstück trägt, an welchem eine kleine Zungenpfeife mittels eines Scharniers befestigt ist, welche Anordnung die Fig. 268 zeigt. Die Zungenpfeife lässt sich beim Anruf, d. h. zum Anzeigen, wenn gesprochen werden soll, in das Mundstück einlegen, während sie beim Sprechen und Hören die aus der Figur ersichtliche Stellung einnimmt. Bei den neueren Apparaten dieser Art ist die Zungenpfeife der Einfachheit halber nicht mehr beweglich, sondern mit dem Mundstück so verbunden, dass sie in dessen unteren Teil einmündet und sich von der Seite anblasen lässt.

Durch die Anwendung eines Spiralschlauches wird nicht allein erreicht, dass der Soldat das eigentliche Telephon gar nicht in die Hand bekommt, wodurch jede Gefahr einer Beschädigung ausgeschlossen ist, sondern es werden auch alle Zuleitungsdrähte und Verbindungen entbehrlich, welche letztere so häufig zu Störungen Veranlassung geben. Zudem ist auch die Handhabung des Mundstückes durch den fest damit verbundenen Spiralschlauch weit bequemer und weniger ermüdend, als diejenige des ungleich schwereren Telephons, und wird bei dieser Anordnung die Uebertragung des Anrufes und der Sprache eher verstärkt als beeinträchtigt, so dass der erstere auch bei einem ganz schwachen Anblasen der Zungenpfeife nicht überhört werden kann.

Wenn sich während des Gebrauchs der Tornister auf dem Rücken des Soldaten befindet, wird der genannte Schlauch unter seinem Arm bis zur Brusthöhe geführt, und lässt sich, wenn gerade nicht gesprochen wird, das Mundstück durch den daran befestigten Karabinerhaken in einen gebogenen Stift einhängen, der zu diesem Zweck auf der vorderen Seite des Tragriemens angebracht ist, wie dies die



Fig. 268.

Figur 266 darstellt, wobei dann der Soldat beide Hände frei behält, aber dennoch den leisesten Anruf sofort hören und beantworten kann.

Die Trommel *K* (vergl. Figur 267), welche das zur Leitung dienende Kabel enthält, trägt auf der einen Seite ihrer Achse ein kleines Zahnrad, in welches ein zweites mit doppelt so grossem Durchmesser eingreift, dessen Achse mit einem Vierkant zum Aufstecken der Kurbel *H* versehen ist. Hiedurch wird erreicht, dass sich die Trommel beim Aufwinden des Kabels mit einer entsprechend grossen Geschwindigkeit dreht und diese Arbeit rasch ausgeführt werden kann.

Das Kabel selbst, dessen Hin- und Rückleitungen durch eine Guttapercha-Zwischenlage mit Baumwoll-Umspinnung von einander

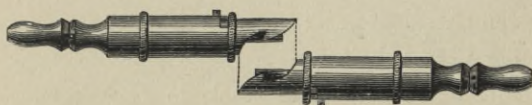


Fig. 269.



Fig. 270.

isoliert sind, und das zum Schutze gegen äussere Einflüsse, sowie zur Erzielung einer grösseren Widerstandsfähigkeit noch mit einer Umflechtung von gewachstem Hanfgarn versehen ist, hat bei den oben angegebenen Dimensionen des Apparates eine Länge von 500 Meter und einen äusseren Durchmesser von 3 mm.

Die beiden Anfänge dieses Kabels stehen durch die Zapfen und Lager der Kabeltrommel und durch festliegende Leitungsdrähte mit den Spulen des Telephons in direkter Verbindung, während seine beiden Enden zu dem Kabelverbindungsstück *V* führen, das für beide Apparate gleich geformt ist.

Die Konstruktion dieses Verbindungsstückes ist aus den Figuren 269 und 270 ersichtlich; erstere zeigt die beiden Kabelverbindungen, wie sie sich vor dem Zusammenhaken darstellen; sie bestehen in der Hauptsache aus einem Messingrohr, das an seinem vorderen Ende hakenförmig ausgeschnitten ist. Beim Verbinden werden diese beiden

Ausschnitte einfach ineinander gehängt, wodurch sie sich zu einem Cylinder ergänzen, über welchen dann eine Metallhülse geschoben wird, infolgedessen beide Teile unverrücklich fest zusammengehalten werden. Die Hülse ist noch mit einem sogenannten Bajonettverschluss versehen, damit sie nicht von selbst zurückgehen kann. Die innere Einrichtung dieser Kabelverbindung stellt die Durchschnitzzeichnung, Figur 270, dar, wobei noch zu bemerken ist, dass der in der Mitte befindliche federnde Metallstift mit der einen Leitung, das hievon isolierte äussere Messingrohr aber mit der anderen Leitung des Kabels verbunden wird. Vereinigt man nun zwei solche Verbindungsstücke in der oben angegebenen Weise, so kommen die beiden inneren Metallstifte und die beiden äusseren Messingröhren in leitende Verbindung und hiedurch auch die damit verbundenen Kabeldrähte. Die Handhabung ist hiebei eine so einfache, dass sie von jedem Soldaten ohne alle Uebung in einer vollkommen sicheren Weise ausgeführt werden kann.

Die Kabeltrommel lässt sich, wenn dies aus irgend einem Grunde notwendig werden sollte, schnell und bequem durch eine andere ersetzen, und geschieht dies durch einfaches Lösen der Flügelmutter *m* und Zurücklegen der dazu gehörigen Schraube, worauf sich die ganze Trommel nach aussen legen und dann entfernen lässt, da sich ihre beiden Lager um Gelenkzapfen drehen. Sämtliche Kabeltrommeln sind zum gegenseitigen Auswechseln von genau derselben Grösse, und werden diejenigen, welche zur Reserve dienen, in einem besonderen Transportkasten aufbewahrt und mitgeführt.

Zur Bedienung des Telephons genügen in den meisten Fällen zwei Mann und lässt sich dieselbe in folgender Weise ausführen: Die Schutzdecke beider Tornister wird aufgerollt und durch zwei kleine Riemen oberhalb derselben befestigt, damit sich das Kabel abwickeln kann. Hierauf wird die Verbindung der Kabelendstücke beider Apparate in der oben angegebenen Weise vollzogen und diese selbst auf den Rücken genommen. Der den Vorpostendienst antretende Mann geht nun, wenn es sich um Entfernungen von nicht über 500 Meter handelt, vor, während der zweite mit seinem Apparat zurückbleibt. Bei diesem Vorgehen rollt sich dann das Kabel von selbst ab. Bei grösseren Entfernungen gehen beide Soldaten bis etwa zur Mitte des Weges vor, worauf dann der eine vorwärts, der andere wieder rückwärts schreitet, wobei sich die

Kabel beider Apparate abrollen. Die Eröffnung der Korrespondenz lässt sich dann, wie schon gesagt, durch ein leichtes Anblasen der Zungenpfeife anzeigen. Im Fall dies aber aus irgend welchen Gründen unthunlich ist, behalten beide Soldaten das Mundstück in möglichster Nähe des Ohrs, damit die Mitteilungen auch ohne vorhergehenden Anruf erfolgen können.

Soll nach dem Gebrauch das Kabel wieder eingezogen werden, so wird der Kasten vorne auf der Brust getragen, die Kurbel *H* aufgesteckt und mit der rechten Hand gedreht, wobei sich das Kabel durch die linke Hand leiten lässt, welche dann vorteilhafterweise zum gleichzeitigen Abstreifen von Schmutz und Staub mit einem Handschuh bekleidet wird, wie dies schon oben erwähnt wurde.

Horizontalgalvanometer mit Milli-Ampèreteilung.

Januar 1886.

Dieses Instrument dient, wie schon aus der Ueberschrift hervorgeht, zum Messen geringer Stromstärken und findet insbesondere für elektrotherapeutische Zwecke Verwendung, um die Stärke der durch den menschlichen Körper geleiteten Ströme bestimmen zu können.

Es ist mit zwei Teilungen versehen, wovon die eine, empirisch aufgetragen, die absoluten Einheiten und deren Abstufungen angibt, während die andere aus einer gewöhnlichen Kreisteilung mit Angabe der einzelnen Grade besteht, so dass das Instrument unter Umständen auch als Sinus-Busssole für Widerstandsmessungen und zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte benützt werden kann.

Da sich bei den Horizontalgalvanometern die Magnetnadel mit viel weniger Reibung bewegt, als dies bei den Vertikalgalvanometern der Fall ist, und hievon die Empfindlichkeit und Genauigkeit des Instrumentes zum grossen Teil abhängt, so wurde für den vorliegen-

den Zweck die erstgenannte Anordnung gewählt und bei der Konstruktion des Apparates hauptsächlich darauf Bedacht genommen, ihn möglichst kompensiös und einfach herzustellen, so dass er leicht transportabel und bequem in seiner Handhabung ist, und dass sein Nadelausschlag genau und mit möglichst wenig Zeitaufwand abgelesen werden kann, was sich durch die vorzüglich wirkende Dämpfung

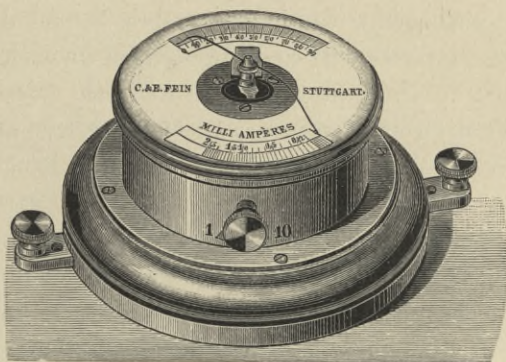


Fig. 271.

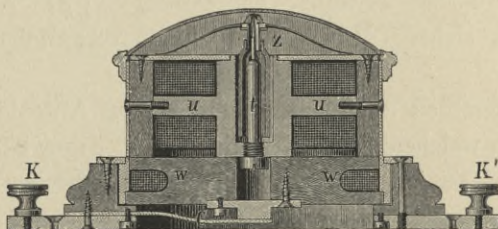


Fig. 272.

seiner Nadel erreichen liess. Ferner wurde seine Empfindlichkeit abstufbar gemacht, da bekanntermassen die Nadelablenkungen nicht proportional den Stromstärken sind, so dass der Apparat auch zur Messung verschieden starker Ströme gebraucht werden kann.

Das Instrument ist durch die Figur 271 in seiner äusseren Ansicht dargestellt, während die Figur 272 den Schnitt durch seine Mitte zeigt.

In einem runden Messinggehäuse befindet sich das Kupferstück *uu* von möglichst grossem Querschnitt, das eine cylindrische Bohrung

enthält, in deren Mitte sich der starke Kupferstift t befindet, der an seinem oberen Ende eine gehärtete Stahlspitze trägt, auf welcher eine mit einem Steinhütchen versehene Magnetnadel in der Weise spielt, dass sich ihre beiden Schenkel in dem verhältnismässig engen Raum zwischen uu und t bewegen. Hiedurch wird die schon erwähnte vorzügliche Dämpfung der Nadel erreicht, welche bewirkt, dass sie jede Stellung nahezu schwingungslos einnimmt. Die Nadel hat eine, den Glockenmagneten ähnliche Form, welche aber derartig abgeändert wurde, dass ihre Schenkel nicht einen kreissegmentförmigen, sondern einen dreieckigen Querschnitt erhielten, so dass sie nach aussen spitz zulaufen, wodurch erzielt wird, dass sich der Zeiger der Nadel trotz der Reibung, welche auch bei dieser Aufhängungsweise nicht ganz ohne Einfluss ist, leicht und zuverlässig auf den Nullstrich einstellt, was mir bei Verwendung der sonst gebräuchlichen Glockenform nicht gelang. Mit der Magnetnadel ist der Zeiger Z verbunden, welcher über einer Skala schwingt, die mit den beiden oben erwähnten Teilungen versehen ist, nämlich mit der empirisch bestimmten Milli-Ampère-Teilung und der ihr gegenüberstehenden Kreisteilung, welche letztere einen Umfang von 0—90 Grad hat. Das den Zeiger bedeckende Schutzglas ist nach Art der Uhrengläser gewölbt, und gestattet diese Anordnung ein bequemes und sicheres Ablesen, auch auf verhältnismässig grosse Entfernungen.

Das Kupferstück uu dient gleichzeitig zur Aufnahme der Drahtwindungen, zu welchem Zweck es die aus der Figur 272 ersichtliche Form erhielt. Die Anzahl derselben beträgt 6000 bei einem Widerstand von 360 Ohm.

Der zur Abstufung der Empfindlichkeit dienende Widerstand ww , welcher im vorliegenden Fall 40 Ohm ausmacht, lässt sich durch Drehen des zwischen den Ziffern 1 und 10 (Figur 271) befindlichen Knopfes in einen Nebenschluss zu den Galvanometerwindungen schalten und befindet sich in der Grundplatte des Apparates. Dieser Knopf ist mit einem kleinen Zeiger versehen und lässt eine durch zwei Anschlagstifte begrenzte Drehung zu, wodurch er auf die schon erwähnte Ziffer 1 oder 10 eingestellt werden kann. Im ersten Fall ist der Widerstand ww ausgeschaltet und kommt bei der Strommessung nicht in Betracht, während er sich im zweiten Fall in einer Nebenschliessung befindet. Bei der Stellung des Zeigers auf 1 gibt

demnach jede Ziffer der Milli-Ampère-Teilung den wirklichen Wert an. Wird dagegen der Zeiger des Knopfes auf 10 gestellt, so ist die Empfindlichkeit des Galvanometers nur noch $\frac{1}{10}$ der früheren, wodurch die direkt abgelesenen Zahlen einen zehnfach grösseren Wert erhalten und deshalb mit 10 multipliziert werden müssen.

Zeigt beispielsweise bei einer Strommessung die Magnetnadel auf 1,8 Milli-Ampère und ist der Zeiger des Knopfes auf 10 gestellt, so ist in Wirklichkeit die Stärke des Stroms 18 Milli-Ampères, während bei demselben Nadelausschlag und bei der Stellung des Zeigers auf 1 die Stromstärke nur 1,8 Milli-Ampère betragen würde.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zur besseren Beurteilung des Apparates die Zusammenstellung einiger Teilstriche der Milli-Ampèreskala mit demjenigen der Gradteilung, woraus ersichtlich ist, dass bei den Anfangsausschlägen der Nadel noch leicht 0,01 Milli-Ampère abgeschätzt werden können und dass der Messumfang des Instrumentes von 0 bis 2,5 durch Einschaltung des Nebenschlusses aber bis zu 25 Milli-Ampères geht.

Milli-Ampère:	0	0,02	0,05	0,10	0,25	0,50	0,75
Nadelablenkung in Graden:	0	2	4,8	8	17	30,5	41,5
Milli-Ampères:	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Nadelablenkung in Graden:	49	54,5	59	61,5	65	67,4	69

Um die Stahlspitze, auf welcher der Zeiger spielt, während des Nichtgebrauchs oder beim Transport des Instrumentes zu schützen, lässt sich die Nadel mit Hilfe einer Arretierungsschraube, die in der Figur nicht sichtbar ist, heben und gegen das Schutzglas leicht anpressen, wodurch sie festgestellt und unschädlich gemacht wird.

Zur bequemen Einstellung der Magnetnadel auf den Nullpunkt der Teilung kann das Messinggehäuse des Apparates in seiner Grundplatte gedreht werden, wobei die mit der Klemme *K* in Verbindung stehende Feder *C* einerseits, und die mit der Metallmasse des Apparates verbundene zweite Klemme *K'* andererseits die Leitung zu den Galvanometerwindungen vermitteln.

Bei Aufstellung des Apparates muss darauf gesehen werden, dass er eine genaue horizontale Lage einnimmt, und sind etwaige Eisenmassen, welche Einfluss auf seine Magnetnadel ausüben können, von seiner Umgebung zu entfernen.

Handelt es sich um eine unveränderliche Aufstellung des Galvanometers, so lässt er sich mit Hilfe zweier Messingschrauben auf eine Unterlage befestigen, zu welchem Zweck die beiden Polklemmen K und K' mit entsprechenden Durchbohrungen versehen sind.

Nebenschluss-Bogenlampe für Parallelschaltung.

März 1886.

Die Kosten von Beleuchtungs-Anlagen mit Bogenlampen stellen sich unter Berücksichtigung des dadurch erzielten Lichteffekts gegenüber denjenigen mit Glühlichtern erheblich niedriger und zwar nicht allein deshalb, weil die Kohlenstäbe, welche bei der erstgenannten Beleuchtungsart zur Verwendung kommen, schon an und für sich billiger als die Glühlampen sind, sondern hauptsächlich darum, weil zum Betrieb der letzteren ein bedeutend grösserer Kraftaufwand notwendig wird.

So reicht beispielsweise eine Pferdekraft zur Erzeugung eines Bogenlichts von circa 1400 Normalkerzen vollständig aus, während durch denselben Arbeitsaufwand im höchsten Fall nur 10 Glühlampen mit einer Gesamt-Lichtstärke von etwa 200 Normalkerzen betrieben werden können.

Da sich jedoch mit so grossen Lichtquellen, wie sie durch die Bogenlampen der gewöhnlichen Art erzeugt werden, eine gleichmässige Verteilung des Lichts nicht gut erreichen lässt, so können dieselben in den wenigsten Fällen eine vorteilhafte Verwendung finden, besonders wenn es sich darum handelt, niedere oder unregelmässig gebaute Räume zu beleuchten. Es war deshalb angezeigt, kleine Bogenlampen mit möglichst geringen Lichtstärken herzustellen, die sich in ähnlicher Weise wie die Glühlampen schalten und betreiben lassen.

Die im Nachfolgenden beschriebene Nebenschluss-Bogenlampe für Parallelschaltung ist zur Erfüllung dieser beiden Zwecke bestimmt und funktioniert schon mit einer Stromstärke von 1,8 bis 2 Ampères tadellos, wobei sie eine Lichtstärke von 180 bis 200 Normalkerzen gibt und zu ihrem Betrieb nicht einmal der Kraftaufwand von $\frac{1}{4}$ HP erforderlich wird, womit höchstens zwei bis drei Glühlampen zu je 20 Normalkerzen betrieben werden können.

Diese neue Bogenlampe eignet sich aber auch ebenso gut für Einzellichter und zur Parallelschaltung mit Glühlampen, in welchem letzterem Fall sie dann je nach der Klemmenspannung der Maschine einzeln parallel, oder paarweise parallel geschaltet wird; sie lässt sich aber mit geringer Abänderung auch für Hintereinanderschaltung, sowie für bedeutend grössere Lichtstärken, als die oben angegebenen, verwenden, zu welchem Zweck sie vorläufig in drei verschiedenen Modellgrössen ausgeführt wird, wovon die kleinste Sorte für Lichtstärken von 180 bis 300 Normalkerzen, die zweite für solche von 400 bis 1000 Normalkerzen, und die dritte für 1200 bis 5000 Normalkerzen bestimmt ist.

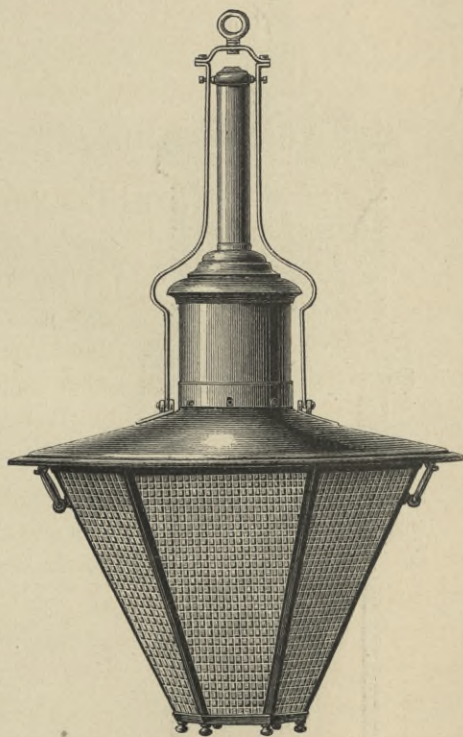


Fig. 273.

Ihre Konstruktion ist aus den Figuren 274 und 275 ersichtlich. Die hohle Metallstange *T T* von quadratischem Querschnitt, welche mit dem oberen Kohlenhalter *K'* verbunden ist, wird zwischen drei Friktionsrollen in senkrechter Richtung geführt, wovon sich zwei, in einiger Entfernung übereinander, auf der einen Seite der Stange

T T befinden und leicht drehbar in dem Oberteil des Lampengestells gelagert sind, während sich die dritte an die gegenüberliegende Seite der Stange anlegt und ihre Lager in dem um *o* beweglichen Rahmen *L L* hat. Der letztere ist an seinem oberen Ende mit zwei Spiralfedern versehen, die in der Zeichnung verdeckt sind und in

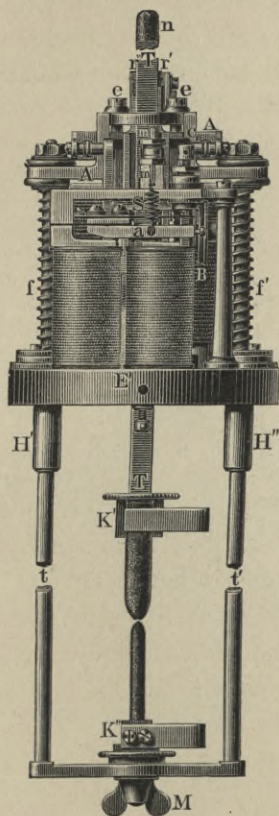


Fig. 274.

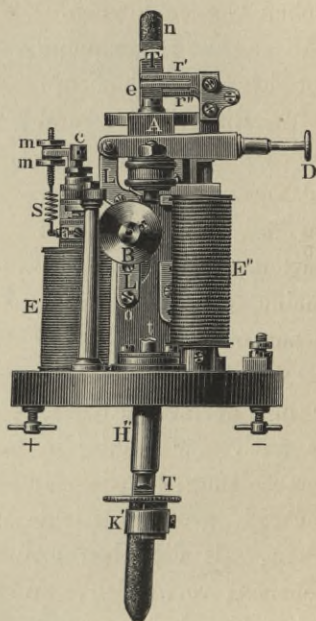


Fig. 275.

der Weise wirken, dass sie die genannte Rolle kräftig gegen die Stange *T T* drücken, so dass die letztere durch Reibung mitgenommen und in gerader Richtung abwärts bewegt wird, wenn sich die Rolle nach rechts dreht, wodurch dann die Kohlen einander genähert werden. Diese Drehbewegung der Rolle erfolgt durch ein Sperrrad, welches ausserhalb des Rahmens *L L* auf ihrer Achse befestigt ist und in der Weise mit einem Schalthebel in Verbindung steht, dass

das Rad beim Niedergehen des Hebels nicht mitgenommen wird, sondern nur bei seinem Rückgange. Diese Bewegung des Hebels wird durch den Ankeranzug des in einen Nebenschluss zum Hauptstromkreis geschalteten Elektromagnets E' bewirkt, sobald der Lichtbogen seine normale Grenze überschreitet; der Anker a desselben ist zu diesem Zweck mit einem kleinen Stift versehen, der in einen Schlitz des Schalthebels eingreift, so dass dieser an der Ankerbewegung teilnimmt. Hierbei wird aber die Nebenschlussleitung durch den am Anker a angebrachten Selbstunterbrechungskontakt aufgehoben, welcher dieselbe Einrichtung hat, wie sie gewöhnlich bei elektrischen Läutwerken Verwendung findet. Infolgedessen wird der Anker durch die Abreissfeder S zurückgeschellt, und dadurch das Sperrrad B gedreht, was ein Abwärtsbewegen der Kohlenstange in der schon oben angegebenen Weise bewirkt. Die Grösse dieses Vorschubs und die dadurch bedingte Länge des Lichtbogens hängt demnach ganz von der mehr oder minder grossen Bewegung des Ankers ab, welche sich durch ein geeignetes Einstellen der Unterbrechungsvorrichtung, die aus der Flachfeder i und der Kontaktschraube c besteht, sowie durch Anspannen oder Nachlassen der Spiralfeder S beliebig verkleinern oder vergrössern lässt, wodurch man in den Stand gesetzt ist, die Bewegung der oberen Kohle auf ein Minimum zu beschränken und die Länge des Lichtbogens in möglichst engen Grenzen unverändert zu erhalten.

Durch diese Einrichtung ist, wie leicht einzusehen, jede beschleunigte Bewegung der Kohlenstange auf ihrem ganzen Weg ausgeschlossen, so dass ein zeitweises Zucken des Lichtes nicht eintreten kann, wie dies bei andern Lampensystemen beim Regulieren der Kohlenentfernung so häufig vorkommt.

Da der Elektromagnet E' aus einer sehr grossen Anzahl feiner Drahtwindungen mit einem verhältnismässig hohen Widerstand besteht, so geht beim Brennen der Lampe nur ein Strom von ganz geringer Stärke durch dieselben, so dass an den Kontakten der Selbstunterbrechung keine nennenswerte Funkenbildung auftritt und ihre Wirkung für lange Zeit gesichert ist. Trotz dieser geringen Stromstärke erfolgt aber das Vorwärtsbewegen der Kohlenstange in einer überaus kräftigen und dadurch vollkommen sicheren Weise, was sich daraus erklärt, dass die Spiralfeder S ziemlich stark angespannt werden kann, da einestheils die anziehende Wirkung des

Elektromagnets durch die grosse Anzahl seiner Windungen eine sehr bedeutende ist, andernteils aber auch die Feder i während der abwärtsgehenden Bewegung des Ankers a noch für einige Zeit an der Kontaktschraube c liegen bleibt, so dass der Elektromagnet während der ganzen Dauer dieser Bewegung wirken kann.

Die Bildung des Lichtbogens erfolgt durch den im Hauptstromkreis liegenden zweiten Elektromagnet E'' , dessen Anker A mit dem unteren Kohlenhalter K'' durch die beiden Zugstangen $t\ t'$ in Verbindung steht, die ihre Führung in den von der Bodenplatte der Lampe isolierten Hülsen H' und H'' haben. So lange die Lampe nicht brennt, wird der Anker A durch die über den oberen Teil der Zugstangen geschobenen Spiralfedern ff' von dem Elektromagnet E'' entfernt gehalten, wobei sich die beiden Kohlenstäbe berühren. Tritt jedoch der Strom ein, so wird der Anker A und mit ihm der Kohlenhalter K'' nach unten gezogen, wodurch sich der Lichtbogen bildet. Ueber die ganze Zeit des Brennens bleibt derselbe dann in dieser Stellung und wird erst beim Erlöschen der Lampe durch die Spiralfedern ff' wieder in die Höhe gehoben, so dass die beiden Kohlenstäbe wieder in Berührung kommen.

Die Figur 276 stellt das Stromlaufschema der Lampe dar, in welcher der Uebersichtlichkeit halber die einzelnen Teile nicht hintereinander stehend, wie dies in Wirklichkeit der Fall ist, sondern nebeneinander liegend, eingezeichnet sind. Der vom positiven Pol der Elektrizitätsquelle kommende Draht wird in die mit dem Gehäuse leitend verbundene, in dem Schema mit $+$ bezeichnete Klemme befestigt, während der negative mit der von der Lampe isolierten, mit $-$ bezeichneten Klemme verbunden wird, so dass der Strom zuerst durch die Metallmasse der Lampe zur Kohlenstange $T\ T$ gelangt, hierauf die Kohlenstäbe passiert und durch die Zugstangen tt' des unteren Kohlenhalters seinen Weg zu den starken Windungen des Elektromagnets E'' nimmt und schliesslich bei der damit verbundenen negativen Klemme wieder austritt, während, wie schon erwähnt, nur ein ganz geringer Teil des Stromes zur Regulierung der Lichtbogenlänge durch die im Nebenschluss liegenden feinen Windungen des Elektromagnets E' geht, deren Anfang durch die Kontaktfeder r'' mit der Kohlenstange $T\ T$ und dadurch mit dem positiven Pol verbunden ist, während ihr Ende durch die Kontaktschraube c und die Flachfeder i mit dem negativen Pol in Verbindung steht.

Nach dem Gesagten ist die Wirkungsweise der Lampe leicht verständlich: Tritt nämlich der Strom in dieselbe ein, so wird der Anker *A* und infolgedessen der damit verbundene Kohlenhalter *K''* nach unten gezogen, wodurch sich der Lichtbogen bildet. Mit dem Abbrennen der Kohlen und dem Wachsen des Widerstands in demselben nimmt jedoch die Stromstärke des Nebenschluss-Elektromagnets *E'* dementsprechend zu, so dass dessen Anker *a* schliesslich angezogen wird; hiebei tritt aber eine Unterbrechung zwischen der Feder *i* und der Kontaktschraube *c* ein, so dass der Anker *a* von der Abreissfeder *s* zurückgezogen und dadurch das Sperrrad *B* in der angegebenen Weise gedreht wird, was ein Vorwärtsbewegen der Kohlenstange nach unten und das Herstellen der normalen Lichtbogenlänge zur Folge hat.

Durch diese Anordnung wird erreicht, dass sich das Sperrrad *B* nach jedem Ankeranzug nur um einen ganz geringen Teil seines Umfanges dreht, so dass sich an der Kohlenstange selbst und an dem damit verbundenen Koh-

lenstift kaum eine Bewegung wahrnehmen lässt und jede Schwankung in der Lichtstärke ausgeschlossen ist.

Sind die Kohlenstäbe abgebrannt und hat infolgedessen die Stange *T T* ihre tiefste Stellung erreicht, so kommt das aus einem isolierenden Material hergestellte Endstück *n* derselben hinter die Kontaktfeder *r'* zu liegen und unterbricht dadurch die Nebenschlussleitung, so dass ein weiteres Vorschieben der Kohle verhindert wird.

Die Grösse und Form, sowie die äussere Ausstattung der Lampen, welche zum Schutze dieser Bogenlampen und zum Abdämpfen

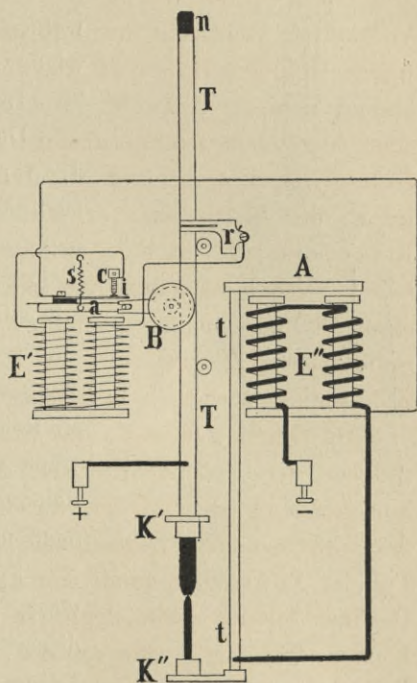


Fig. 276.

ihres Lichtes dienen, werden der Brenndauer und den verschiedenen Zwecken, für welche sie bestimmt sind, entsprechend ausgeführt. Versieht man dieselben mit hellen, durchsichtigen Glasglocken resp. Glasscheiben, so wirkt das Licht am stärksten; hiebei entstehen aber Schlagschatten, welche unter Umständen störend sein können,

und empfiehlt sich dann für solche Fälle die Anwendung mattgeschliffener Glasscheiben oder Opalglasglocken, durch welche das Licht gleichmässig verteilt wird, wobei aber ein Lichtverlust bis zu 25 Prozent eintreten kann.

Durch Verwendung von sogenannten dioptrischen Gläsern wird dieselbe Lichtverteilung mit weniger grossen Verlusten erzielt. Die auf Seite 353 befindliche Figur 273 zeigt eine Laterne, welche mit solchen Gläsern versehen ist, während die Figur 277 die Ausstattung einer Lampe der gewöhnlichen Art darstellt, an welcher ein Reflektordach angebracht werden kann, wenn es sich darum handelt, eine möglichst gleichmässige Verteilung des Lichtes nach unten zu erzielen.

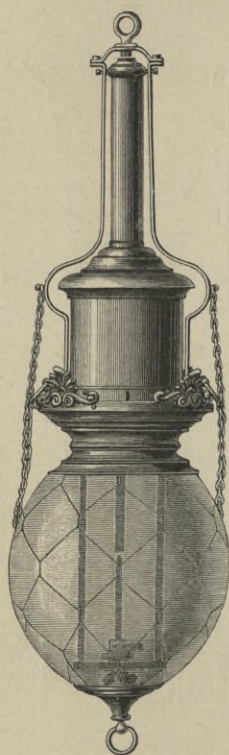


Fig. 277.

Für manche Fälle ist es wünschenswert, die kleine Bogenlampe an Stelle dieser, nur zum Aufhängen bestimmten, Laternen als Stehlampe benützen zu können; die Figur 278 zeigt diese Anordnung, wobei ihr Mechanismus im Fuss derselben untergebracht ist, was ihre Kon-

struktion ohne weiteres erlaubt, da sie trotz ihrer äusserst präzisen Regulierungsweise so unempfindlich gegen äussere Einflüsse ist, dass die Lampe in jeder Lage, ja selbst wie im vorliegenden Fall in umgekehrter Richtung mit aufwärtsstehenden Kohlen ganz vorzüglich brennt, was meines Wissens noch bei keinem andern Lampensystem erreicht wurde.

Um noch einige Anhaltspunkte über den Verbrauch und die Dimensionen der Kohlenstäbe für verschiedene Lichtstärken, sowie

über die zu ihrem Betrieb erforderliche elektrische Energie zu geben, sind in der untenstehenden Tabelle die diesbezüglichen Daten der gebräuchlichsten Art zusammengestellt, wobei noch zu bemerken ist, dass es bei dieser Lampenkonstruktion, um eine möglichst grosse Brenndauer zu erzielen, von Vorteil ist, die Oberkohle entsprechend stärker als die untere zu wählen, damit dann beide Kohlen gleichmässig abbrennen und von ein und derselben Länge sein können.

Sollen diese Bogenlampen einzeln in Parallelschaltung brennen, so muss ein entsprechend grosser Widerstand vor jede Lampe geschaltet werden, wobei zu ihrem Betrieb eine dynamoelektrische Maschine von 65 Volts Klemmenspannung erforderlich ist. Wird dagegen eine grössere Anzahl derartiger Lampen paarweise hintereinander geschaltet, so genügt für jedes Lampenpaar das Vorschalten eines einzelnen Widerstandes von geeigneter Grösse, wobei dann die Klemmenspannung der Maschine nur 110 Volts zu betragen hat. Im ersten Fall kann nach Belieben jede einzelne Lampe für sich, im zweiten nur jedes Lampenpaar gelöscht werden.

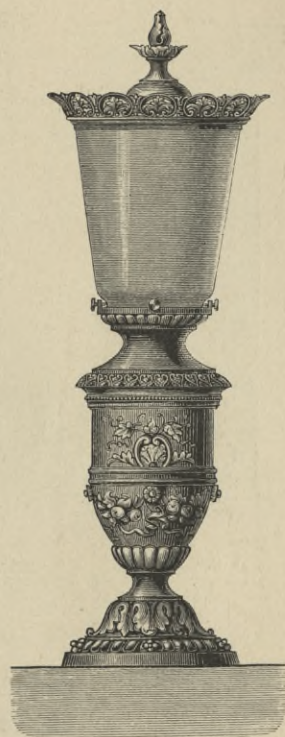


Fig. 278.

Durchschnittliche Lichtstärke in Normalkerzen	Beanspruchter elektrischer Effekt		Durchmesser in m/m		Abbrand jeder Kohle per Stunde
	Stromstärke in Ampères	Klemmen- Spannung in Volts	der oberen Dochtkohle	der unteren homogenen Kohle	
200	2	50	9	5	18 m/m
400	4	47	13	7	18 „
1000	8	45	16	9	18 „
1800	12	43	18	10	18 „
2500	16	42	20	12	18 „

In der Figur 279 ist ein derartiger Vorschaltwiderstand abgebildet. Seine Konstruktion gestattet, gleichzeitig auch die Stromstärke und dadurch den Lichteffect der Lampe in gewissen

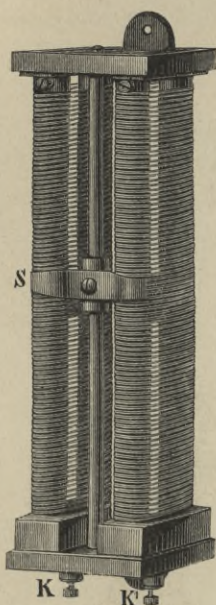


Fig. 279.

Grenzen zu regulieren; er besteht aus zwei nebeneinander liegenden flachen Neusilberspiralen, die über eiserne, mit einem Asbestüberzug versehene Rahmen in der Weise gewickelt sind, dass sich ihre einzelnen Windungen nicht berühren. Die beiden Anfänge der Spiralen stehen mit den Klemmen *K* und *K'* in Verbindung, und ist zwischen denselben eine Führungsschiene angebracht, auf welcher sich der federnde Metallschieber *S* auf und ab bewegen lässt, der die Verbindung beider Spiralen vermittelt, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, eine beliebige Länge derselben in den Stromkreis zu schalten. Befindet sich deshalb der Schieber in seiner untersten Stellung, so ist nur ein ganz geringer Widerstand eingeschaltet, der an Grösse zunimmt, je weiter derselbe nach oben bewegt wird, wobei dann die Stromstärke und infolgedessen auch der Helligkeitsgrad der Lampe dementsprechend abnimmt.

Zur Ergänzung oder unter Umständen auch an Stelle dieses veränderlichen Widerstandes können die von der Hauptleitung abgezweigten Zuleitungsdrähte der Bogenlampen benützt werden, in welchem Fall es der geringeren Kosten wegen vorteilhaft ist, sie aus Eisendraht herzustellen, dessen Querschnitt dann den Widerstandsverhältnissen entsprechend gewählt wird.

Dynamo-Maschinen mit aufrechtstehenden Elektromagneten.

Mai 1886.

Die in der Ueberschrift angedeutete Anordnung der Elektromagnete bei Dynamo-elektrischen Maschinen, welche meines Wissens zuerst von Kapp verwendet wurde, und ihre hiedurch bedingte äussere

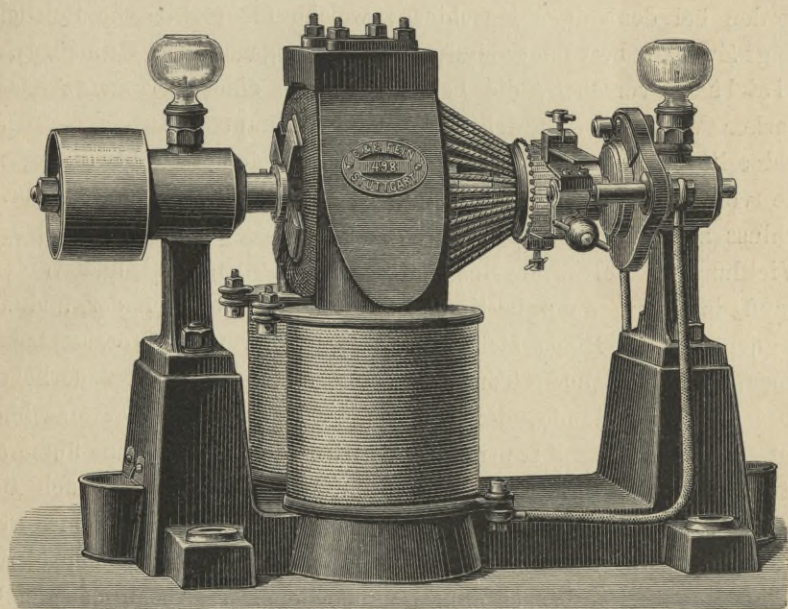


Fig. 280.

Form ist durch die obenstehende Figur 280 dargestellt, aus welcher auf den ersten Blick zu ersehen ist, dass die Disposition ihres magnetischen Feldes in Beziehung auf Einfachheit nichts zu wünschen übrig lässt.

Die beiden aufrechtstehenden Elektromagnetschenkel, zwischen welchen die Armatur rotiert, haben den früher beschriebenen Maschinen-Konstruktionen gegenüber einen verhältnismässig grossen

Querschnitt und sind mit der Grundplatte sowie den Unterteilen der Lager aus einem Stück gegossen, wodurch sich, abgesehen von einer einfachen Herstellungsweise und einem äusserst soliden Aufbau der Maschine, noch weiter erreichen lässt, dass ihr magnetischer Widerstand verschwindend klein wird, der bekanntlich bei den älteren Ausführungen an den Flächen, wo die Magnete zusammenstossen, oft sehr bedeutend ist. Die Elektromagnetschenkel erhielten einen kreisförmigen Querschnitt, um eine möglichst grosse Ausnützung des zu ihren Umwindungen verwendeten Kupfers zu erhalten, und es wurde den Polschuhen derselben zu noch weiterer Vereinfachung eine solche Form gegeben, welche es ermöglicht, die Drahtspiralen in fertig gewickeltem Zustand über dieselben zu schieben. Letztere werden bei denjenigen Maschinen, welche für elektrische Beleuchtungs-Zwecke bestimmt sind, mit der sogenannten Compoundwicklung versehen, die bekanntlich aus einer geringen Anzahl starker Windungen besteht, welche im Hauptstromkreis der Maschine liegen und aus einer grösseren Anzahl feiner Drahtwindungen, die von den Bürsten des Kollektors abgezweigt, in einen Nebenschluss zum Ring geschaltet sind. Durch diese beiden verschiedenen Wicklungen, welche in Beziehung auf Windungszahl und Widerstand in einem ganz bestimmten Verhältnis zu einander und zu demjenigen des Rings stehen müssen, erfolgt unter Voraussetzung einer gleichbleibenden Tourenzahl auch bei einem veränderlichen äusseren Widerstande, die selbstthätige Regulierung der Maschine auf konstante Klemmenspannung, so dass im äusseren Stromkreis ohne alles Weitere Glüh- oder Bogenlampen nach Bedürfnis ein- oder ausgeschaltet werden können, ohne dass hiedurch die übrigen in irgend einer Weise beeinflusst werden, und bleibt hiebei der Kraftverbrauch nahezu proportional der Anzahl der gleichzeitig brennenden Lampen.

Die Disposition des magnetischen Feldes dieser neuen Maschine ist aus der Querschnittszeichnung der Figur 281 noch besser zu ersehen, in welcher der Wicklungsraum durch punktierte Linien und Flächen dargestellt ist. Bei der zu den Vorversuchen dienenden Erstlingsmaschine waren die Polenden der Elektromagnetschenkel, welche den Anker umgeben, aus mehreren, genau aufeinander gepassten Cylinderabschnitten zusammengesetzt, deren Durchschnitte in der Figur durch die in verschiedener Richtung schraf-

fierten Flächen angedeutet sind. Dies geschah, um genau feststellen zu können, in wie weit eine Verkleinerung dieser Polenden nützlich und ohne schädliche Wirkung auf die Leistungsfähigkeit der Maschine zulässig ist. Hierbei wurde festgestellt, dass bei Abnahme der beiden äussersten, in der Längsrichtung schraffierten Cylinderabschnitte die elektromotorische Kraft der Maschine um 1,5 % zunahm, und beim Entfernen der in horizontaler Richtung schraffierten Teile keine wesentliche Aenderung ihrer Leistung mehr eintrat, während diese bei einer noch weiteren Verkleinerung der Polenden

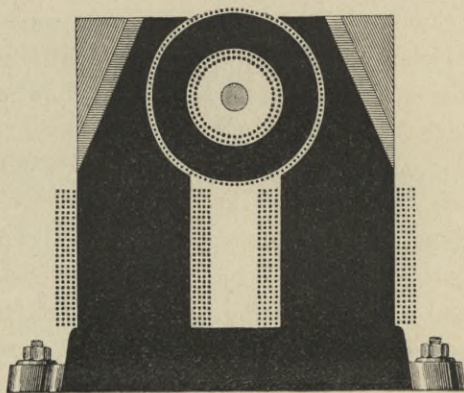


Fig. 281.

um ein Bedeutendes abnahm, woraus sich ergibt, dass die in der Figur durch die schwarze Fläche dargestellte Form der Polenden die günstigste in Beziehung auf Materialverbrauch und Leistungsfähigkeit ist, welches Ergebnis für die Herstellung der andern Maschinenmodelle massgebend war.

Die Armatur der Maschine, deren Anordnung durch die Durchschnitzzeichnung Figur 282 noch besonders erläutert wird, enthält ein Ringeisen, das ebenfalls einen bedeutenden Querschnitt hat, wie dies schon die Figur 281 zeigt. Dasselbe ist aus mehreren Hundert ganz dünner Blechscheiben zusammengesetzt, die aus weichem, gut geglühtem Eisen hergestellt und zur Vermeidung Foucault'scher Ströme durch Papierzwischenlagen von einander isoliert sind; sie

werden durch die Bolzen $B B'$, deren Umfang gleichfalls mit einem isolierenden Ueberzug versehen ist, zusammengehalten.

Auf dem Ringeisen befindet sich, die kleinsten Modelle ausgenommen, nur eine einzige Draht-, respective Kupferband-Lage, wodurch sich nicht nur erreichen lässt, dass der Widerstand der Ringwicklung möglichst klein wird, sondern es kann dadurch auch das Ringeisen den Magnetpolen möglichst nahe gebracht werden, so dass das magnetische Feld ein überaus kräftiges wird, was selbstredend für die Leistungsfähigkeit der Maschine von ausserordentlich hohem Wert ist. Zudem wird bei der geringen Anzahl der Anker-

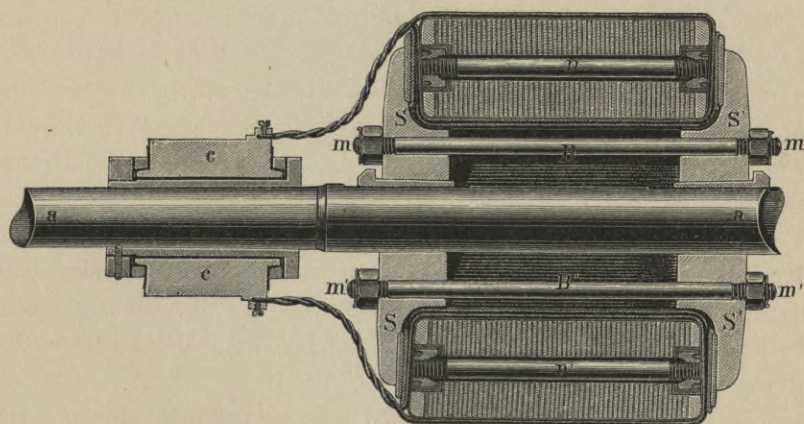


Fig. 282.

windungen und durch die kräftige Einwirkung der Polschuhe noch erzielt, dass die Stromabgabe am Kollektor nahezu funkenlos erfolgt, so dass dessen Abnützung ganz unbedeutend, und nur eine rein mechanische ist.

Besondere Beachtung verdient noch die aus der Figur 282 ersichtliche eigentümliche Befestigungsweise des Ringes auf seiner Achse, welche aus zweierlei Gründen gewählt wurde. Zunächst bleibt bei ihrer Verwendung das Innere des Rings vollständig hohl, was zu seiner Kühlung wesentlich beiträgt, obgleich dies eigentlich nur von einer untergeordneten Bedeutung ist, da die Querschnitte der Ringdrähte reichlich bemessen sind, und das Ringeisen wie schon erwähnt, aus einer sehr grossen Anzahl einzelner Scheiben besteht,

so dass sich beide Teile auch bei fortwährend angestrengtem Betrieb nicht wesentlich erwärmen können. Der Hauptzweck derselben besteht vielmehr darin, die ganze Oberfläche des Rings zur Aufnahme der Drahtwindungen verwendbar zu machen, um dadurch eine möglichst grosse Menge Draht auf derselben anbringen und vollkommen symmetrisch verteilen zu können. Ausserdem lässt sich aber durch diese Anordnung auch noch eine leichte Herstellungs- und Wicklungsweise des Rings erreichen. Die Befestigung desselben auf der Achse erfolgt durch die beiden sternförmigen Bronzestücke S und S' , die mit verhältnismässig langen Naben versehen sind und sich auf der Stahlachse aa verschieben lassen; sie können nach dem Einsetzen des Rings durch starke Bolzen und Schraubenmutter, die in der Figur mit BB' und mm' bezeichnet sind, so gegen einander gezogen werden, dass sie den Ring in unverrücklicher Weise festhalten, worauf dann die eigentliche Verbindung der Sterne mit der Achse in der allgemein üblichen Weise durch zwei Stahlkeile erfolgt. Damit bei dieser Anordnung die Drahtlagen des Ringes von den Auflageflächen der Sterne in keiner Weise beschädigt werden können, und sich der hiebei ausgeübte Druck gleichmässig auf die beiden Stirnflächen verteilt, wird jede der letzteren zuerst mit einer Lederscheibe und hierauf mit einem starken Eisenringe bedeckt, gegen welchen dann die Speichen des Sterns drücken.

Diese Art der Befestigung hat sich in allen Fällen als eine ganz vorzügliche bewährt, wobei noch hervorgehoben werden muss, dass sich bei dieser Anordnung auch eine etwa notwendig werdende Reparatur der Ankerwindungen leicht vornehmen lässt.

Bei den grösseren Maschinen-Modellen werden die beiden Stirnseiten des Rings noch mit entsprechend geformten Messingblechkappen bedeckt, um seine Drahtwindungen auch gegen äussere Beschädigungen zu schützen; dieselben sind in der Figur der Uebersichtlichkeit halber weggelassen worden.

Durch die verhältnismässig geringe Lagerhöhe und den kräftigen Unterbau der Maschine kann keine Vibration während ihres Betriebs eintreten, ebensowenig aber auch ein Warmlaufen ihrer Achse, da diese in sehr langen Schalen gelagert und mit ausgiebigen Schmiervorrichtungen versehen ist, so dass es nicht notwendig wird, die von anderer Seite so häufig als besonderer Vorzug hervorgehobenen

„Wasserkühlungen der Lager“ anzubringen. Die Lagerschalen stehen mit Oelfängern in Verbindung, die das verbrauchte Oel zu den auf beiden Seiten der Maschine angebrachten, abnehmbaren Behältern führen, so dass die einzelnen Teile derselben in keiner Weise verunreinigt werden.

Mit dem Lager der rechten Seite ist noch der Träger für die Bürsten verbunden, wobei die leichte Zugänglichkeit der letzteren besonders bemerkenswert ist. Der Bürstenträger kann so verstellt werden, dass sich die Drehrichtung der Maschine ändern lässt, wenn dies je durch örtliche Verhältnisse notwendig werden sollte. Zu diesem Zweck müssen dann die beiden Zuleitungskabel, welche zu den Bürsten führen, gegenseitig vertauscht, und die Bürstenträger selbst umgedreht werden.

Die Maschinen werden vorerst, wie sich dies aus der nachfolgenden Zusammenstellung ergibt, in zehn verschiedenen Modellgrössen mit einer Leistung von 900 bis 30 000 Voltampères ausgeführt. Ihre Tourenzahl wurde von dem Durchmesser ihrer Armatur abhängig gemacht, und so festgestellt, dass die lineare Geschwindigkeit der äusseren Drahtlagen bei sämtlichen Modellen nahezu dieselbe ist und 15 m in der Sekunde nicht übersteigt, eine Geschwindigkeit, die immer noch bedeutend kleiner ist, als beispielsweise diejenige, welche der Radkranz einer Gaskraft- oder Dampfmaschine der allgemein gebräuchlichen Art macht. Von einer zwecklosen Verminderung derselben wurde aus technischen und ökonomischen Gründen abgesehen, und würde es zu weit führen, an dieser Stelle das Unzutreffende der von anderer Seite so sehr hervorgehobenen Vorteile der Dynamo-Maschinen mit 50 und noch weniger Touren gebührend zu beleuchten. Sollte übrigens jemand eine besondere Vorliebe für eine langsam laufende Dynamo-Maschine hegen, so lässt sich dies an jeder Modellgrösse durch eine entsprechende Veränderung ihrer Wicklung ohne alles Weitere erreichen, wodurch aber selbstredend ihre Leistung dementsprechend geringer, oder was dasselbe sagen will, die Maschine im gleichen Verhältnis teurer wird.

Zur besseren Beurteilung der Leistungsfähigkeit dieser neuen Dynamo-Maschinen sind im Nachfolgenden die Daten einer solchen und zwar diejenigen des Modells VI. aufgeführt. Dieselbe liefert bei einer Tourenzahl von 900 in der Minute eine Stromstärke von 60 Ampères bei 110 Volts Klemmenspannung, so dass sich ihre

Gesamtleistung auf 6600 Voltampères beläuft. Die Armatur hat einen Widerstand von 0,11 Ohm und die direkte Wicklung der Elektromagnete einen solchen von 0,05 Ohm, während derjenige der Nebenschlusswicklung 37,5 Ohm beträgt, und ist die Wirkung dieser beiden Wicklungen so günstig, dass sich die Klemmenspannung der Maschine bei einer Beanspruchung zwischen 60 und 10 Ampères vollkommen gleich bleibt, und bei Abnahme der letztgenannten Stromstärke auf 0,6 Ampères nur um 1,5 % fällt, was aber für den Betrieb insofern günstig ist, als bei einer so geringen Beanspruchung der Maschine ihre Tourenzahl schon durch das Abnehmen der Riemengleitung immer etwas zunimmt, wodurch dann die normale Klemmenspannung wieder hergestellt wird.

Das Kupfergewicht der Armatur beziffert sich auf 12 Kilo und dasjenige der Elektromagnete auf 94 Kilo, so dass das zur Wicklung der Maschine verwendete Kupfer im Ganzen 106 Kilo wiegt. Hieraus folgt, dass die Maschine bei der angegebenen Tourenzahl per Kilogramm Kupfer in der Armatur 550 Voltampères liefert, und pro Kilogramm Kupfer der Gesamtwicklung 62,3 Voltampères, während sich der Nutzeffekt der Maschine, nämlich das Verhältnis der aufgewendeten Arbeit zu ihrer Leistung, auf 93% berechnet.

Die Dimensionen und die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Modellgrößen dieser neuen Maschine, wie sie mit Compound-Wicklung für Beleuchtungszwecke ausgeführt werden, sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten:

Modell Nro.	Lei- stung in Volt- Am- pères circa	Ampères bei		Touren- zahl per Minute.	Kraft- bedarf in HP bei voller Beanspruchung.	Dimensionen in Millimeter				
		110 Volts	65 Volts			Maschine			Riemenscheibe	
						Länge	Breite	Höhe	Durch- messer	Breite
C. D. I.	900	8	14	1800	1,5	550	380	340	100	65
" " II.	1500	14	23	1500	2,5	670	470	430	125	80
" " III.	2400	22	37	1250	4	790	560	520	150	100
" " IV.	3600	33	55	1100	5,5	910	650	610	175	120
" " V.	4800	44	74	1000	7,5	1035	700	650	200	140
" " VI.	6600	60	100	900	10,5	1160	750	700	250	190
" " VII.	9000	82	140	800	14	1310	820	770	300	250
" " VIII.	12000	110	185	700	18	1460	920	870	325	275
" " IX.	18000	165	280	600	27	1750	1100	1050	350	300
" " X.	30000	270	460	450	45	2330	1460	1400	400	350

Zentralstations-Apparat für Fernsprech-Anlagen mit Doppelleitungen.

Oktober 1886.

Der in der nachfolgenden Figur 283 abgebildete Zentralstations-Apparat, welcher von mir für die Fernsprech-Anlage der Stadt

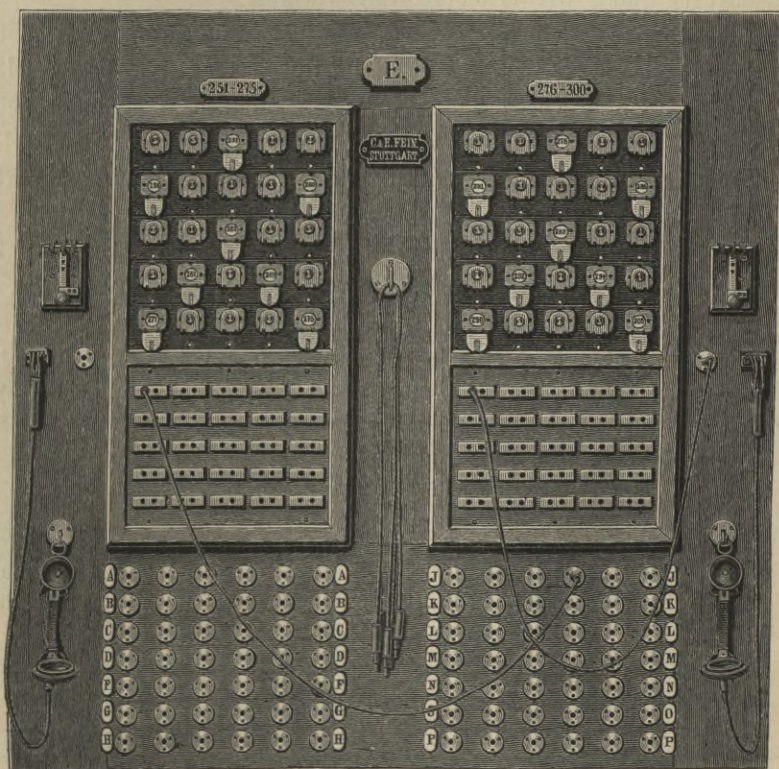


Fig. 283.

Barcelona konstruiert wurde, zeigt in der äusseren Erscheinung die sonst allgemein übliche Anordnung; er unterscheidet sich jedoch von andern Apparaten dieser Art durch seine eigentümlichen Umschalt-

vorrichtungen, die zum Herstellen der Verbindungen der einzelnen Fernsprechstellen unter sich und mit der Zentralstation dienen, welche deshalb eine wesentliche Veränderung erhalten mussten, weil die genannte Anlage durchgehends mit Doppelleitungen ausgeführt wurde. Diese Umschalter befinden sich im Gegensatz zu der auf Seite 212 und den folgenden beschriebenen Einrichtung nicht unter den zugehörigen Nummern-Apparaten selbst, sondern es sind diese beiden Vorrichtungen getrennt von einander zu Abtheilungen von je 25 Stück vereinigt, die in 5 Reihen über- und nebeneinander geordnet in der Weise zusammengestellt wurden, dass diejenige Abtheilung, welche die Linienumschalter enthält, von einem gemeinschaftlichen Rahmen umgeben, unterhalb derjenigen angebracht ist, in welcher sich die korrespondirenden Nummern-Apparate befinden; hiedurch wird der Vorteil geboten, dass die Inschriften der letzteren nicht von den Leitungsschnüren verdeckt werden.

Zwei dieser umrahmten Tafeln sind, wie die Figur zeigt, auf einem gemeinschaftlichen Wandbrett zu einem Apparat für 50 Leitungen vereinigt, wovon eine grössere Anzahl in den Räumen der Zentralstation neben einander an aufrecht stehenden Gestellen so befestigt werden, dass ihre Rückseite leicht zugänglich ist, um die dort einmündenden Drahtleitungen jederzeit kontrollieren, respektive verändern zu können. An dem unteren Teil des Wandbrettes befindet sich noch eine grössere Anzahl ähnlicher Umschaltvorrichtungen, welche zum Verbinden der verschiedenen Zentralstations-Apparate unter sich bestimmt sind und zum Unterschied von den erstgenannten Vorrichtungen als „Apparatusschalter“ bezeichnet werden.

Ausserdem sind an den beiden Seiten des Wandbrettes noch die zum Betrieb notwendigen Nebenapparate in doppelter Ausführung angebracht, nämlich das Mikro-telephon, wodurch der Beamte der Zentrale mit den Fernsprechstellen in Verkehr treten kann, sammt seinem automatischen Umschalter, welcher letzterer in der Figur 284 in einem etwas grösseren Massstabe im Durchschnitt abge-

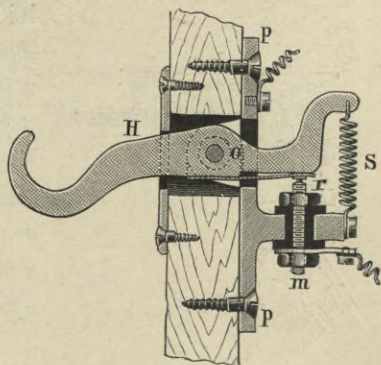


Fig. 284.

bildet ist, und zwei Signaltaster, die zum Geben respektive zum Erwidern des Anrufs dienen.

Ferner hängt noch zwischen den beiden Tafeln zur Herstellung der notwendig werdenden Verbindungen eine entsprechend grosse Anzahl von doppelten Leitungsschnüren, deren Enden mit Stöpseln versehen sind.

Die Nummernapparate haben die durch die Figuren 285 und 286 in der Vorderansicht und im Durchschnitte dargestellte

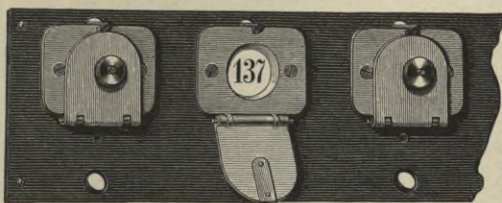


Fig. 285.

Konstruktion, welche ihrer überaus einfachen und sicheren Wirkungsweise wegen gewählt wurde. Der um i drehbare Anker a ist mit dem Hebel h verbunden, welcher an seiner Vorderseite in einen Haken endigt, der die Klappe K festhält. Ausser diesem Hebel ist an der andern Seite des Ankers noch der Stift s als Gegengewicht eingeschraubt, durch dessen Verlängern oder Verkürzen sich leicht eine grosse und unveränderliche Empfindlichkeit der Ankeranziehung erreichen lässt, was für diese Apparate unbedingt notwendig ist, da sie beim Verbinden von kurzen oder langen Leitungen gleich gut ansprechen müssen, und deshalb ihre Regulierung nicht von der Länge der einzelnen Fernsprechlinien abhängig sein darf.

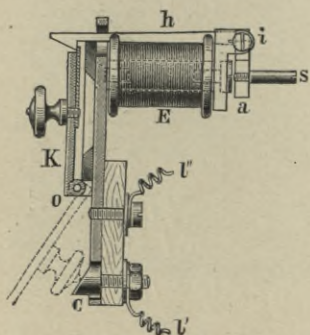


Fig. 286.

Sendet nun die rufende Fernsprechstelle einen Strom durch die Elektromagnete, so wird der Anker a angezogen und dessen Hebel h lässt die Fallscheibe K frei, worauf sie die in der Zeichnung punktiert angegebene Lage annimmt.

Hiebei wird die entsprechende Nummer sichtbar und ein zweiter Stromkreis durch den Knopf der Fallscheibe *K* und die Kontaktsäule *c* geschlossen, der einen Wecker so lange in Thätigkeit setzt, bis der Beamte der Zentralstation die Fallscheibe wieder zurücklegt, welche letztere Einrichtung übrigens nur für den Nachtdienst notwendig wird, und deshalb zum Aus- und Einschalten eingerichtet ist.

Der Linienumschalter zum Verbinden der Fernsprechleitungen unter sich wird durch die Figur 287 im Durchschnitt dargestellt. Er besteht aus einem *T* förmigen Metallstück, dessen Vorderplatte *PP* die beiden etwas verjüngt zulaufenden Bohrungen 1 und 2 enthält, während an seinem rückwärts stehenden Teil die Doppelfeder *f—i* isoliert, aufgeschraubt ist. In der Mitte desselben ist die Schraube *w*, ebenfalls von der Metallplatte isoliert befestigt, gegen welche sich die Feder *i* anlegt und dadurch die leitende Verbindung dieser beiden Teile vermittelt, im Fall der Stöpsel *S* nicht eingesteckt ist, während die Feder *f* unter derselben Voraussetzung gegen die isolierte Spitze der Schraube *w* drückt.

Von den beiden Drähten der Doppelleitung, welche zu der korrespondierenden Station führen, ist der mit *L* bezeichnete an die Platte *PP* befestigt, während der andere *L'* mit der Doppelfeder *f—i* in Verbindung steht und ein weiterer Leitungsdraht von der Schraube *w* zu dem Elektromagnet des zugehörigen Nummernapparats geht.

Wird nun der Stöpsel *S* in die mit 2 bezeichnete Bohrung des Linienumschalters gebracht, wie dies die Figur 287 zeigt, so hebt sein vorderer Teil die Feder *i* von der Schraube *w* ab, wobei der Metallstift *t* gleichzeitig eine Verbindung mit der Leitung *L'* eingeht, während die vom Stift *t* isolierte Hülse *a* des Stöpsels mit der Leitung *L* verbunden wird. Der Stift *t* und die Hülse *a* stehen

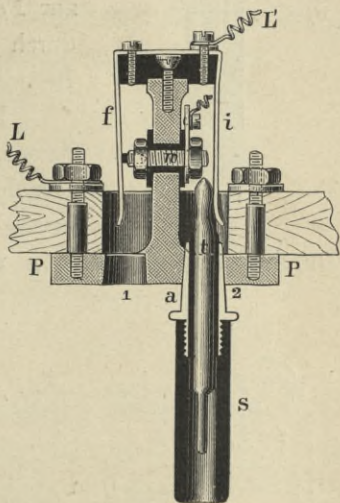


Fig. 287.

durch eine doppelte Leitungsschnur mit einem zweiten Stöpsel derselben Konstruktion in Verbindung, welcher in gleicher Weise in die Bohrung 1 eines anderen Umschalt-Apparates eingesetzt wird, wodurch dann die Doppelleitungen dieser Vorrichtungen direkt miteinander verbunden werden, wie sich dies unter Zuhilfenahme des Stromschemas der Figur 289 leicht verstehen lässt. Hierbei ist noch zu bemerken, dass bei dieser Verbindungsweise nicht die Elektromagnete beider Nummern-Apparate in die Leitung geschaltet werden, was eine unnötige Vermehrung des Widerstandes und infolgedessen eine weniger gute Verständigung zur Folge hätte, sondern nur einer derselben, durch dessen wiederholte Funktion dann die Beendigung der Unterhaltung angezeigt wird.

Der Apparatuschalter, mit Hilfe dessen, wie schon erwähnt, die Verbindung der einzelnen Zentralstations-Apparate unter sich ermöglicht wird, ist in der Figur 288 im Durchschnitt abgebildet, und zwar ebenfalls mit eingestecktem

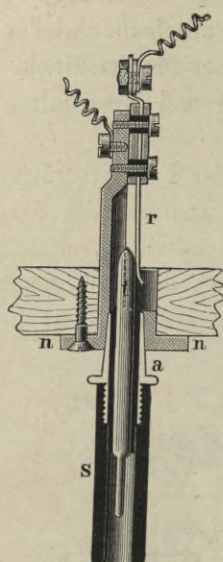


Fig. 288.

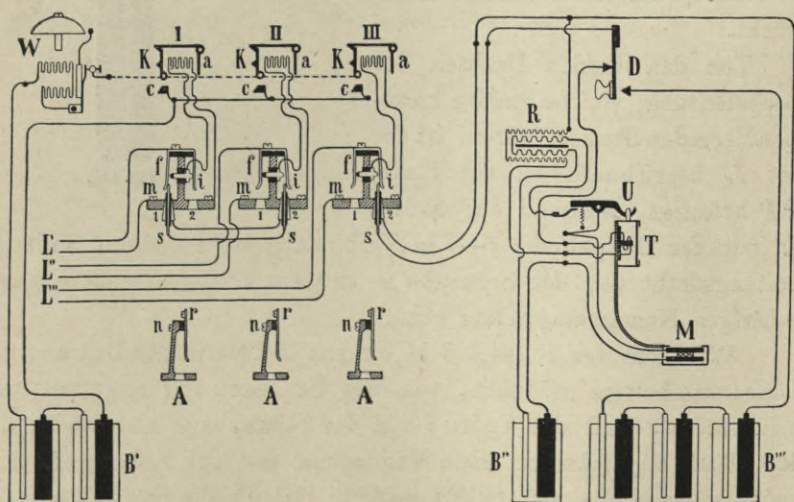


Fig. 289.

Stöpsel. Er besteht aus einem Metallstück nn , dessen vordere Seite eine kreisrunde Scheibe mit konzentrischer Bohrung zur Aufnahme des Stöpsels bildet, während an seiner hinteren Verlängerung die Feder r isoliert aufgeschraubt ist, und ergibt sich seine Wirkungsweise aus der Zeichnung ohne weitere Auseinandersetzungen.

Die Figur 289 stellt den Stromlauf des Zentralstations-Apparates schematisch dar, aus welcher sich sowohl die Art der Verbindung der einzelnen Apparateile unter sich, als auch diejenige des Mikrotelephons MT mit der Abonnenten-Leitung L''' und die Schaltungsweise von zwei miteinander verbundenen Sprechstellen durch die beiden Doppelleitungen L' und L'' leicht ersehen lässt, welch letztere mit den Nummernapparaten I und II korrespondieren. Beim Verfolg dieses Stromlaufes ergibt sich, dass der Elektromagnet des Nummernapparates nicht wie sonst üblich direkt in die Leitung, sondern als Brücke zwischen die Doppelleitung geschaltet ist.

Mehrpolige dynamo-elektrische Maschinen.

Januar 1887.

Die mehrpoligen dynamo-elektrischen Maschinen bieten den zweipoligen gegenüber gewisse Vorteile, besonders wenn die von ihnen verlangte Leistungsfähigkeit eine bestimmte Grenze überschreitet, und sie in dementsprechend grösseren Verhältnissen ausgeführt werden müssen.

Es war deshalb angezeigt, für solche Fälle eine Umgestaltung der früher beschriebenen Konstruktionen vorzunehmen, und die Maschinen je nach ihrer Grösse in einer vier-, sechs- oder achtpoligen Ausführung zu bauen. Die untenstehende Figur 290 stellt die äussere Erscheinung einer solchen Maschine mit vier Polen perspektivisch dar, während die Anordnung ihres magnetischen Feldes aus der in einem etwas kleineren Massstabe aufgenommenen Durchschnittszeichnung der Figur 291 ersichtlich ist; dasselbe wird durch zwei Elektromagnete von rechteckigem Querschnitt gebildet, deren vier Schenkel

unter 90° zu einander stehen, wobei sie ihre Polenden radial nach innen richten. Dieselben sind mit dem sie verbindenden Ringe aus einem Gussstück hergestellt, und bei einem verhältnismässig grossen Querschnitt sehr kurz gehalten, was deshalb möglich war, da bei dieser

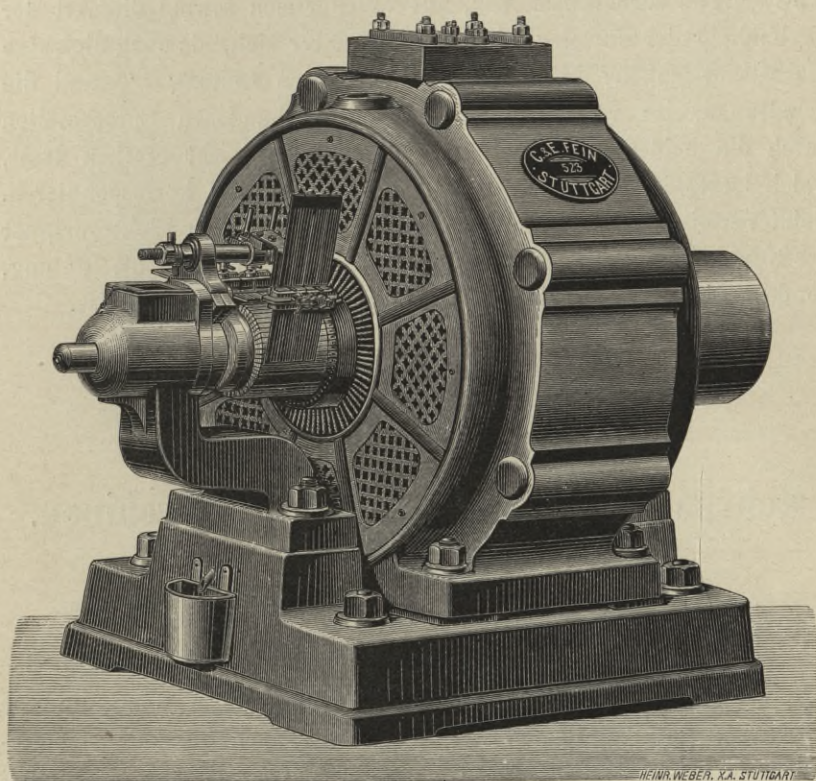


Fig. 290.

Anordnung der Elektromagnetschenkel eine geringe Windungsampèrezahl ihrer Wicklung genügt, um ein ausserordentlich kräftiges magnetisches Feld hervorzubringen.

Diejenigen Maschinen, welche für Parallelschaltung von Bogen- und Glühlampen oder zum Betrieb der einen oder anderen dieser beiden Beleuchtungsarten bestimmt sind, erhalten zur Erzielung einer konstanten Klemmenspannung eine gemischte Wicklung, welche

sich auf alle vier Elektromagnetschenkel verteilt; hiebei sind dann die dünnen Drähte der Nebenschlusswindungen hintereinander geschaltet, während die direkte Wicklung durch Parallelschaltung unter sich verbunden ist.

Die Konstruktion des zwischen den vier Polen rotierenden Ankers ist ganz dieselbe, wie sie die Figur 282 auf Seite 364 darstellt. Seine Umwicklung besteht ebenfalls aus einer einzigen Draht- resp. Kupferbandlage, und sein Kern aus einer sehr grossen Anzahl

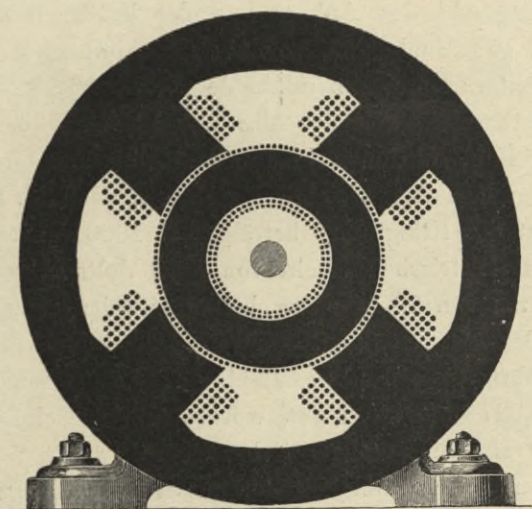


Fig. 201.

ganz dünner Eisenblechscheiben, welche durch Papierzwischenlagen elektrisch und magnetisch von einander isoliert sind. Hiedurch wird ein möglichst leichter und rascher Polwechsel während der Rotation des Ringes erreicht, was bei dieser Art von Dynamomaschinen ganz besonders zu berücksichtigen ist.

Die beiden Seitenflächen des ringförmigen Elektromagnetkörpers sind durch gitterförmig gelochte Scheiben abgeschlossen, so dass der rotierende Anker und die Windungen der Elektromagnete gegen äussere Beschädigungen vollkommen geschützt sind und nur die Riemenscheibe auf der einen und der Kollektor auf der anderen Seite der Trommel hervorsteht, wodurch letzterer leicht zugänglich ist.

Zur Ableitung des Stromes werden nur zwei unter einem bestimmten Winkel zu einander stehende Bürsten notwendig, da die korrespondierenden Lamellen des Kollektors unter sich entsprechend verbunden sind. Damit dieselben beim Betrieb leicht auf die neutrale Linie eingestellt werden können, was bei mehrpoligen Maschinen von besonderer Wichtigkeit ist, besteht ihr Träger aus zwei kreissegmentförmigen, von einander getrennten Stücken, die sich sowohl gegen einander, als auch konzentrisch zur Achse verschieben und durch eine Klemmschraube in der günstigsten Stellung befestigen lassen. Die Stromabgabe erfolgt bei dieser Anordnung der geringen Windungszahl des Ankers und des kräftigen magnetischen Feldes wegen ganz funkenlos, so dass die Abnutzung der Bürsten und des Kollektors eine ganz minimale wird.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist gegenüber den früher beschriebenen Konstruktionen eine bedeutend günstigere, so liefert beispielsweise schon das kleinste Maschinenmodell M. D. I, dessen Gesamtgewicht 605 Kilogramm beträgt, bei 1000 Touren per Minute einen äusseren elektrischen Effekt von 7700 Voltampères, und zwar eine Stromstärke von 70 Ampères bei einer Klemmenspannung von 110 Volts. Der warm gemessene Widerstand des Ringes beträgt 0,04 Ohm, während die direkte Wicklung der Elektromagnete einen solchen von 0,027 Ohm ausmacht, woraus sich das elektrische Güteverhältnis der Maschine auf 90 % berechnet.

Die lineare Geschwindigkeit der äusseren Drahtlagen des Ringankers beläuft sich bei der angegebenen Leistung auf 15 Meter per Sekunde, und wird sein Draht in diesem Fall auf 3,5 Ampères per Quadratmillimeter beansprucht, während die Stromdichte in der direkten Wicklung nur 2 Ampères, und diejenige in der Nebenschlusswicklung 2,06 Ampères beträgt, so dass sich die Maschine auch bei voller Beanspruchung und anhaltend langem Betrieb nicht sehr erwärmt. Zu den Ringwindungen wurden 8,5 Kilogramm Kupfer verwendet, woraus folgt, dass 1 Kilogramm Kupfer des Ankers bei der angegebenen Tourenzahl 816 Voltampères liefert.

Im Nachfolgenden sind noch die elektrischen und mechanischen Dimensionen, sowie die Leistungen der grösseren Maschinen dieser Art, unter Beifügung des schon beschriebenen Modells M. D. I, tabellarisch zusammengestellt, bei welchen sich die Werte für die eben angegebenen Zahlen selbstverständlicherweise noch bedeutend günstiger stellen.

Modell- Nummer	Leistung in Voltampères	Ampères bei		Netto- gewicht in Kilo	Tonnenzahl per Minute circa	Kraft- verbrauch in H P	Anzahl der Elektromag- net-Pole
		110 Volts	65 Volts				
M. D. I	7000	65	108	605	950	11,5	4
" " II	10,000	90	154	900	850	15,5	4
" " III	15,000	136	230	1210	800	24	4
" " IV	24,000	218	370	1950	650	38	4
" " V	36,000	327	554	2750	500	55	6
" " VI	54,000	490	830	4200	350	85	8

Dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschine mit Innenpolen.

Mai 1887.

Zu Anfang dieses Jahrs wurde durch die elektro-technische Fachliteratur eine dynamo-elektrische Maschine unter der oben genannten Bezeichnung bekannt und vielfach besprochen, die von zwei verschiedenen Seiten, und wie es scheint unabhängig von einander hergestellt worden ist.

Dieselbe stimmt in Hinsicht auf ihren äusseren Aufbau, die Anordnung ihres Ringankers, und die Disposition ihres magnetischen Feldes, abgesehen von dem Weglassen der von mir verwendeten äusseren Polschuhe, nahezu mit meiner Wechselstrommaschine überein, auf welche ich schon am 14. September 1880 das deutsche Reichspatent Nr. 15605 erhielt, und die auf Seite 208—212 dieses Werkes eingehend beschrieben ist. Das Neue dieser Maschine kann sich deshalb nicht auf ihre Konstruktion im Allgemeinen, sondern nur auf das Umwandeln meiner Wechselstrommaschine in eine Gleichstrommaschine beziehen, was im gegebenen Fall durch einfaches Vertauschen ihrer rotierenden und festen Teile, und das hiedurch bedingte weitere Anbringen eines Gramme'schen Stromabgebers, leicht erreicht werden konnte.

Eine durch diese Abänderung entstandene und von mir ausgeführte Gleichstrommaschine zeigt die nach einer photographischen

Aufnahme hergestellte Figur 292, bei deren Beschreibung ich mich unter Berücksichtigung des schon früher über meine Wechselstrommaschine Gesagten, im Nachfolgenden auf die Angaben über die Dimensionen der Maschine und ihrer Hauptbestandteile, ihrer Leistungsfähigkeit und einem Hinweis auf die durch sie gebotenen Vorteile beschränken kann, besonders da auch die weiter unten noch beigefügte Durchschnittszeichnung der Figur 293 ein genaues und

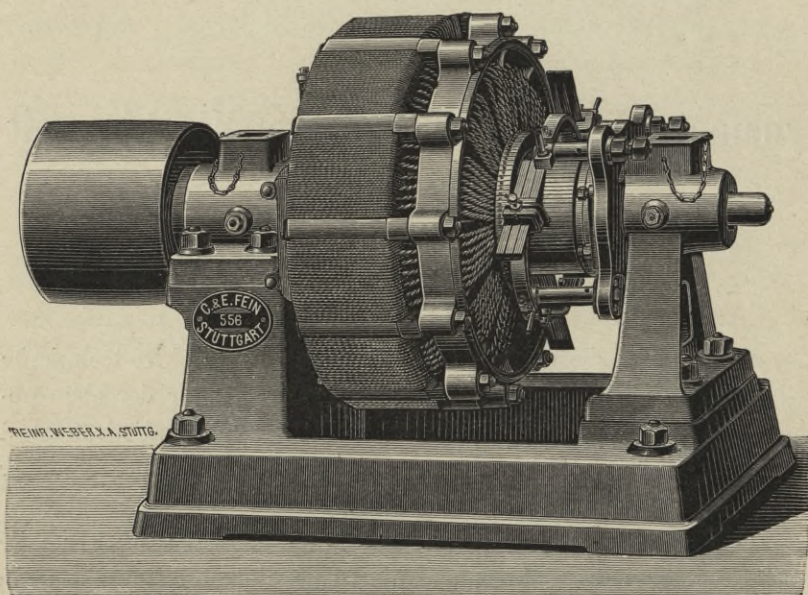


Fig. 292.

übersichtliches Bild ihrer magnetischen Disposition gibt, das keiner weiteren Erklärung mehr bedarf.

Der bewegliche Ringanker der Maschine, welcher in gewickeltem Zustand einen inneren Durchmesser von 500 mm und einen äusseren von 624 mm bei einer Breite von 165 mm hat, enthält einen Eisenkern, der aus circa 200 Blechscheiben zusammengesetzt ist, die durch Papierzwischenlagen sorgfältig von einander isoliert sind und mit Hilfe von 12 ebenfalls isolierten Metallbolzen zusammengehalten werden, durch deren Verlängerung der ganze Ring mittels Muttern und Gegenmuttern auf dem Stern und dadurch auf die Maschinen-

achse, in der schon früher auf Seite 193 angegebenen Weise, befestigt wird. Die Drahtwicklung des Ankers besteht aus einer einzigen Höhenlage, welche 96 Abteilungen mit je 6 Nebenlagen enthält, so dass die Gesamtwindungszahl des Ankers 576 ausmacht, und der Stromabgeber dementsprechend aus 96 Lamellen zusammengesetzt ist, wodurch sein Durchmesser etwas grösser wird, als dies bei den früher beschriebenen Maschinen der Fall ist. Zu den Ankerwin-

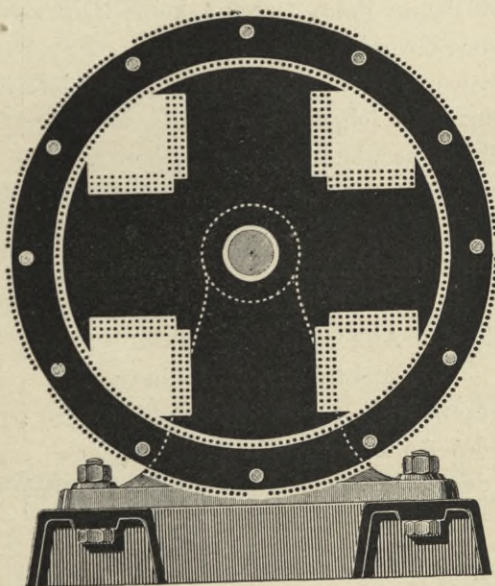


Fig. 293.

dungen wurde ein Draht von quadratischem Querschnitt verwendet, damit der zur Verfügung stehende Wicklungsraum vollständig ausgenützt, und der Ankerwiderstand möglichst vermindert werden konnte.

Die Magnetisierung des Rings erfolgt durch vier feststehende, im Kreise radial angeordnete, Magnetschenkel von der durch die obestehende Figur 293 abgebildeten Form, welche aus einem Stück Gusseisen hergestellt und in ihrer gemeinsamen Mitte mit einer entsprechend grossen Bohrung versehen sind, mittels der sie auf einen am Riemenscheibenlager angegossenen Zapfen befestigt werden.

Ihr Querschnitt ist möglichst gross gewählt und hat eine mit abgerundeten Ecken versehene quadratische Form; die Magnetisierungs- spiralen sind direkt, also ohne Hülzen auf die Schenkel gewickelt, und besteht die für den Hauptstromkreis bestimmte Wicklung eines jeden derselben aus 72 Windungen, während die Gesamtzahl der Nebenschlusswindungen 4400 ausmacht.

Hiedurch wird das Verhältnis zwischen Magnetisierungs- und Ankerstrom genügend gross, so dass die Funkenbildung am Kollektor auch bei voller Beanspruchung der Maschine nur ganz unbedeutend ist, und zur Erreichung dieses Zweckes keine Polschuh-Vergrösserung zu Hilfe genommen werden musste.

Die Dimensionen, Gewichts- und Widerstandsverhältnisse dieser Erstlingsmaschine sind folgende:

Länge der Maschine ohne Riemenscheibe . . .	900 mm
Breite „ „	625 „
Höhe „ „	740 „
Achsenlänge mit Riemenscheibe	1200 „
Gewicht der ganzen Maschine	725 Kilo
Kupfergewicht der Ankerwicklung	17,5 „
„ „ Elektromagnetwicklung	70,9 „
Gesamtkupfergewicht	88,4 „
Widerstand des Ankers warm	0,052 Ohm
„ der direkten Wicklung der vier parallel geschalteten Schenkel	0,023 „
„ der Nebenschlusswicklung	28,0 „

Hiebei liefert die Maschine bei 520 Touren eine Stromstärke von 136 Ampères und eine Klemmenspannung von 110 Volts, also nahezu 15000 Voltampères, so dass bei der angegebenen Tourenzahl 1 Kilogramm Kupfer der Ankerwicklung 857 Voltampères, 1 Kilogramm Kupfer der Gesamtwicklung 169 Voltampères und 1 Kilogramm des Gesamtgewichts der Maschine 20,6 Voltampères leistet.

Unter Berücksichtigung dieser Angaben und des oben Gesagten lassen sich die, durch diese Maschinenkonstruktion gebotenen Vorteile in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1) Hohe Leistungsfähigkeit gegenüber dem Kupfer- und Gesamtgewicht der Maschine.

2) Geringe Erwärmung der Ring- und Elektromagnetdrähte durch die beim Betrieb entstehende vorzügliche Ventilation dieser Teile.

3) Leichte Zugänglichkeit der Ringwicklung bei einer etwa vorzunehmenden Reparatur.

4) Geringe Umdrehungszahl infolge des durch die Konstruktion der Maschine bedingten grossen Ringdurchmessers.

Der letztgenannte Vorzug lässt sich für grössere Beleuchtungs-Anlagen besonders gut verwerten, da er gestattet, die dynamo-elektrische Maschine direkt mit dem Betriebsmotor zu kuppeln, was für die Erreichung einer konstanten Klemmenspannung schon deshalb günstig ist, als die bei starker Beanspruchung der Maschine unvermeidlichen Verluste durch das Riemengleiten in Wegfall kommen, und infolgedessen kein ungleichmässiger Gang der Dynamo-Maschine bei zu- oder abnehmender Stromstärke eintritt. Bei den grösseren Maschinenmodellen dieser Art kann noch weiter gegangen werden, indem sich der Ringanker an Stelle des Schwungrads am Betriebsmotor selbst anbringen lässt, wie dies von anderer Seite schon ausgeführt worden ist.

Neue Form einer zweipoligen dynamo-elektrischen Maschine.

Juli 1887.

Um festzustellen, in welcher Beziehung sich eine Verbesserung der zweipoligen dynamo-elektrischen Maschine in Hinsicht auf ihre Leistungsfähigkeit den schon vorhandenen Anordnungen gegenüber bei Benützung einer möglichst einfachen Konstruktion und bei einem möglichst geringen Materialaufwand erreichen lässt, wurden von mir drei Versuchsmaschinen in den weiter unten bezeichneten Formen ausgeführt, und zwar in der Weise, dass sie die Verwendung von ein- und demselben Ringanker gestatten und ihre Elektromagnet-schenkel, deren Polenden das magnetische Feld bilden, nicht allein den annähernd gleichen Querschnitt haben, sondern auch zu ihrer Bewicklung nahezu dieselbe Kupfermenge verwendet wurde, so dass

diese drei Maschinen unter genau den nämlichen mechanischen Verhältnissen in Thätigkeit gesetzt und geprüft werden konnten.

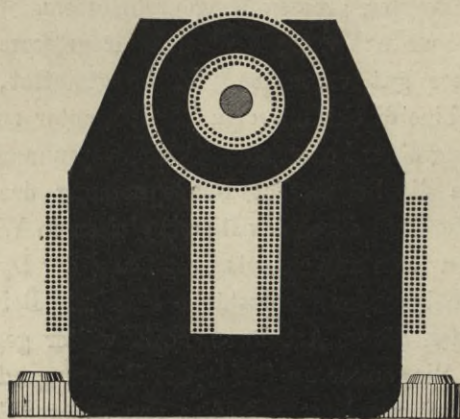


Fig. 294.

Die Form der ersten Maschine mit aufrecht stehenden Elektromagnetschenkeln ist dieselbe, welche schon auf Seite 361 bis 367 ein-

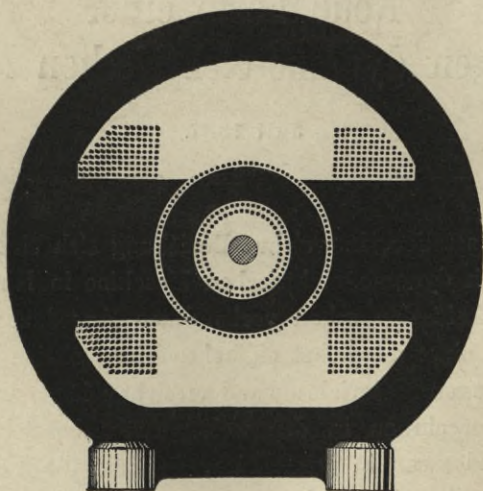


Fig. 295.

gehend beschrieben wurde. Zur vergleichenden Uebersicht mit den anderen Zeichnungen ist ihr Durchschnitt in der Figur 294 wieder-

holt abgebildet, aus welcher leicht zu ersehen ist, dass bei dieser Anordnung der Maschine die Polenden ihrer Elektromagnetschenkel sehr grosse Flächen erhalten, welche dem Ringanker nicht zugekehrt sind und deshalb auch nicht induzierend auf denselben einwirken können. Zur Umgehung dieses Nachtheils verwendete ich zu meinem zweiten Versuche eine dynamo-elektrische Maschine von der in Figur 295 abgebildeten Disposition, bei welcher sich die beiden Elektromagnet-Schenkel diametral gegenüberstehen, wodurch, wie leicht einzusehen, die denkbar grösste Verminderung der unwirksamen Polflächen erzielt wird. Bei dieser Anordnung werden aber

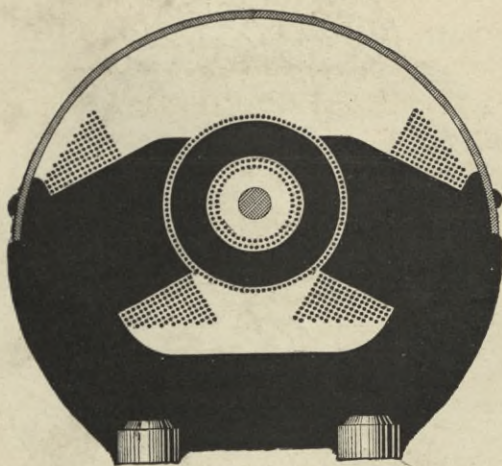


Fig. 296.

die kreissegmentförmigen Verbindungsstücke, welche die Elektromagnetschenkel zum Hufeisen vereinigen, der durch die Figur 294 dargestellten Form gegenüber ausserordentlich lang, so dass sie einen sehr grossen Querschnitt erhalten müssen, um den magnetischen Widerstand entsprechend zu vermindern, wodurch das Gesamtgewicht der Maschine und der hiedurch bedingte Materialaufwand im Verhältnis zu ihrer Leistung ungewöhnlich gross wird.

Dies veranlasste mich, abgesehen von einigen anderen Bedenken, die ich gegen die geschlossene Form derselben hege, deren Auseinandersetzung aber an dieser Stelle zu weit führen würde, zu meinem dritten Versuch, eine Maschine von der durch die Figur 296 darge-

stellten Anordnung zu verwenden, bei welcher die Vorzüge der beiden erstbeschriebenen Konstruktionen möglichst vereinigt, ihre Nachteile aber thunlichst vermieden sind. Die Elektromagnetschenkel derselben haben nämlich keine diametrale Anordnung mehr, sondern sind unter einem bestimmten Winkel zu einander geneigt, wodurch die unwirksamen Flächen ihrer Polenden, der Maschine mit aufrechtstehenden Elektromagneten gegenüber, nur eine geringe Ausdehnung erhalten und die Länge des die beiden Schenkel verbindenden Zwi-

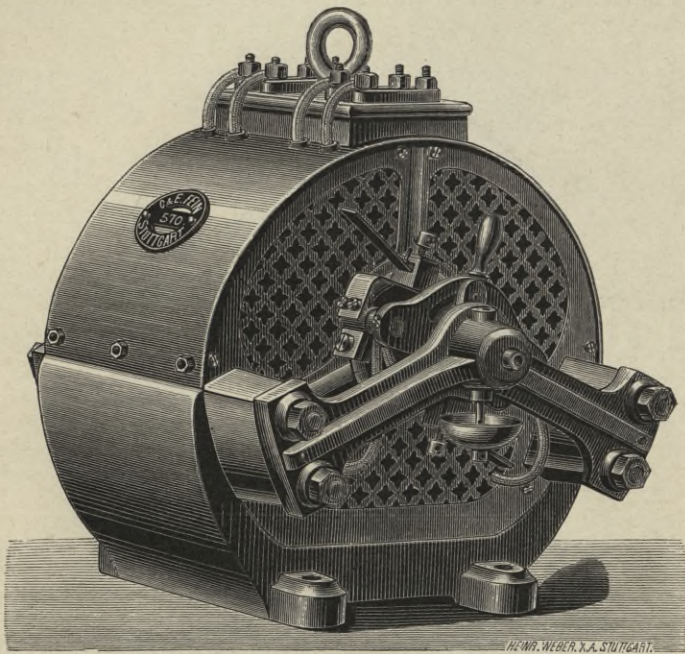


Fig. 297.

schenstücks wesentlich kürzer wird, als dies bei der Anordnung der Figur 295 der Fall ist; zudem bietet diese Form noch den weiteren Vorteil, dass bei ihr der Schwerpunkt der Maschine in die Grundplatte zu liegen kommt, was für ihre feste Aufstellung von einem nicht zu unterschätzenden Werte ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind die mechanischen und elektrischen Verhältnisse dieser drei verschiedenen Maschinenformen zusammengestellt, wozu ich noch bemerke, dass die Wicklung des, für

alle drei Versuche dienenden, Ringankers nur aus einer einzigen Drahtlage besteht, und sein Eisenkern aus Blechscheiben zusammengesetzt ist, durch deren Verwendung, beiläufig erwähnt, eine weit grössere Leistungsfähigkeit erzielt wird, als bei den aus Eisendraht hergestellten Ankerkernen.

Form der Maschine:	Fig. 294.	Fig. 295.	Fig. 296.
Mechanische Abmessungen:			
Gewicht der ganzen Maschine . . .	575 kg	675 kg	615 kg.
Kubikinhalt eines kompletten Magnet-Schenkels . .	9740 ccm	6100 ccm	6700 ccm
„ eines solchen nach Abzug der freiliegenden Polenden	5580 „	5280 „	5280 „
„ dieser Polenden für sich	4160 „	820 „	1420 „
„ des Ankereisens	6600 „	6600 „	6600 „
Länge des Ringankers	220 mm	220 mm	220 mm
Durchmesser des Ringankers . . .	270 „	270 „	270 „
Dicke der einzelnen Ringscheiben .	0,65 „	0,65 „	0,65 „
Zahl der Ringscheiben	265	265	265
„ „ Ankerwindungen	<u>288</u>	<u>288</u>	<u>288</u>
„ „ Kollektorteile	2	2	2
„ „ Gewicht des Ankerdrahtes . . .	48	48	48
„ „ der Elektromagnetwicklung	7,5 kg	7,5 kg	7,5 kg
„ „ der Gesamtbewicklung . . .	61,0 „	59,5 „	60 „
„ „ der Gesamtbewicklung . . .	68,5 „	67,0 „	67,5 „
Elektrische Abmessungen:			
Tourenzahl per Minute	1200	1200	1200
Stromstärke im äusseren Stromkreis	40 Amp.	44 Amp.	54 Amp.
Klemmenspannung	110 Volts	122 Volts	131 Volts
Äusserer elektrischer Effekt . . .	4400 Voltamp.	5368 Voltamp.	7074 Voltamp.
Nutzeffekt bei voller Beanspruchung	85 %	86,6 %	86,5 %
Leistung von 1 Kilo Kupfer des Ankers	586 Voltamp.	715 Voltamp.	943 Voltamp.
Leistung von 1 Kilo Kupfer der Gesamtbewicklung .	64 „ „	80 „ „	104 „ „
„ „ 1 Kilo Gesamtgewicht der Maschine	7,6 „ „	7,9 „ „	11,5 „ „
„ „ 1 ccm. Magneteisen	0,45 „ „	0,88 „ „	1,0 „ „
„ „ 1 ccm. Ankereisen .	0,66 „ „	0,81 „ „	1,07 „ „

Aus dieser Zusammenstellung geht ohne weitere Erklärungen hervor, dass — wie dies eigentlich vorauszusehen war — unter Berücksichtigung der in der Einleitung angegebenen Gesichtspunkte, die Leistung der Maschine von der Form der Figur 296 die günstigste, und besonders derjenigen, welche die Figur 294 darstellt, weit überlegen ist, so dass ich ihre Anordnung für die Folge zur Herstellung meiner zweipoligen dynamo-elektrischen Maschinen bis zu einer gewissen Grösse verwenden werde, an welche sich dann die auf Seite 373 bis 377 beschriebenen mehrpoligen Maschinen anreihen.

Von der äusseren Form dieser neuen zweipoligen Dynamo-Maschine giebt die Fig. 297 (S. 384) eine perspektivische Ansicht, wobei nur noch zu erwähnen ist, dass die beiden mit der Grundplatte aus einem Stück Gusseisen hergestellten Elektromagnetschenkel auf ihrer oberen Seite durch einen halbcylinderförmigen Metallmantel mit einander verbunden sind, wodurch das Maschinengestell zur Trommelform ergänzt wird, wie diess schon aus der Figur 296 hervorgeht. Auf diese Weise ist der Anker und die Wicklung der Elektromagnete gegen äussere Beschädigungen vollständig geschützt, besonders da auch die beiden seitlichen Oeffnungen der Trommel durch gitterförmig gelochte Blechscheiben abgeschlossen sind. Die Befestigung der ebenfalls aus Gusseisen hergestellten Lagerbrücken ist so angeordnet, dass sie zwei weitere Verbindungsstücke zwischen den Enden der Elektromagnetschenkel, welche dem Ringanker abgekehrt sind, bilden, so dass der magnetische Gesamtwiderstand auch hiedurch wesentlich vermindert wird.



Alphabetisches Register.

	Seite
Akkumulatoren und automatischer Umschalter zum Laden derselben	231
Alarmapparat, automatischer, für den Betrieb dynamo-elektrischer Maschinen	220
Alarmkanone mit elektrischer Auslösung	93
Alarmvorrichtung, elektrische, für Quecksilberthermometer	6
" " " Flüssigkeits-Manometer	20
" " " Leichenhallen	113
Ampère- und Voltmeter	258
Anrufapparat, telephonischer	140
Anschlagwerk für Turmglocken mit elektrischer Auslösung	154
Apparat, neuer, zur Prüfung von Blitzableitern	200
Arme für Glühlampen, ausziehbare	294
Ausschalter für Glühlampen	294
Automatischer Alarmapparat für den Betrieb dynamo-elektrischer Maschinen	220
" Feuermelde-Apparat	99
" " " mit elektrischer Auslösung	189
" " " zum Geben verschiedener Zeichen	182
Automatischer Umschalter zum Laden von Akkumulatoren	231
Automatisch wirkender Stromregulator	290
Bad, elektrisches	130
Batterie für das Laboratorium etc.	86
" galvanokaustische	46
" stationäre, für elektro-therapeutische Zwecke	52
" transportable, für elektro-medizinische Zwecke	111
Beleuchtungsapparate, elektrische, für Bühnenzwecke	119
Blitzableiter-Prüfungs-Apparat	200
Bogenlampe für Parallelschaltung	352
" mit Differentialspulen	287
" " Nebenschlussspirale und automatischer Umschaltvorrichtung	251
Braunstein-Ballon-Element	44
Differential-Bogenlampe	287
Doppel-T-Anker, Dynamo-Maschine	333
Doppeltelefon mit Anrufvorrichtung	138
Drücker, siehe Läutetasten.	
Dynamo-elektrische Gleichstrommaschine und ihre Verwendung	300
" " " mit Innenpolen	377
" " Maschine mit drei Cylinder-Induktoren	1
" " " für gleichgerichtete Ströme	192

	Seite
Dynamo-elektrische Maschine für Wechselstrom mit rotierenden Elektro-	
Magnetten	208
" " " kleine, für Handbetrieb	222
" " " Untersuchungen über den Einfluss ihrer inneren	
Polschuhe	269
" " " mit zwei Stromabgebern	274
" " " kleine, mit Doppel-T-Anker	333
" " " für Handbetrieb mit 2 auswechselbaren Ringen	339
" " " mit aufrechtstehenden Magnetten	361
" " " mehrpole	373
" " " zweipole, neue Form	381
" " " automatischer Alarmapparat z. Betrieb derselben	220
Einfacher Feuermelder mit Schmelzdraht	129
Einfache Telephone mit Umschalter und Läutetaste	145
Elektrische Alarmvorrichtung für Leichenhallen	113
" Beleuchtungsapparate für Bühnenzwecke	119
" Lampen für Versuchs- und Demonstrationszwecke	235
" Signalvorrichtungen für Gefängnisse	217
" " " Wasserbehälter	83
" " " mit polarisiertem Relais	205
" Uhren mit Wechselstrombetrieb	149
" Wächteruhr	75
" Zündapparate für den Hausgebrauch	127
" Zündvorrichtungen für Gaskronleuchter	250
" " " Gaslampen	197
" " " Regenerativbrenner	243
" " " Sonnenbrenner	57
Elektrischer Taktschläger	170
" Wasserstandsanzeiger	103
" " " mit Registriervorrichtung	322
" Wecker in runder Form	92
Elektrisches Bad	130
Elektrodenhalter mit Stromwender	54
Elektromagnetischer Trennungssapparat	312
Elektromotor	239
Elektro-therapeutischer Doppelapparat, tragbarer, für konstanten und Induk-	
tionsstrom	59
Element (Braunstein-Ballon)	44
Elemente, galvanokaustische	46
Fernsprech-Apparate	261
" " " der Stuttgarter Feuertelegraphen-Anlage	179
" " " mit automatischer Umschaltvorrichtung und Wecker	
für Batteriestrom	162
Feuermelde-Apparat, automatischer	99
" " " kleine Form	166
" " " mit elektrischer Auslösung	189
" " " zum Geben verschiedener Zeichen	182
" " " zur Verwendung im Freien	330

	Seite
Feuermeldelinien mit Telephon- und Mikrophon-Apparaten	316
Feuermelder, einfacher, mit Schmelzdraht	129
Feuertelegraphen-Anlagen, Magnetinduktor mit Linienumschalter und mehr- fachem Taster hiezu	132
Feuertelegraphen-Anlage, Morse-Apparat hiezu	172
„ „ Stuttgarter, Fernsprech-Apparate derselben	179
Flüssigkeits-Manometer mit elektrischer Alarmvorrichtung	20
Fortschellvorrichtung für Wecker	17
Funkeninduktor	88
Galvanokaustische Batterien	46
Galvanometer, horizontaler, mit Milli-Ampère-Teilung	348
Gase, schädliche, Vorrichtung zur Entdeckung derselben	81
Gaslampen, elektrische Zündvorrichtung hiezu	197
Gefängnisse, elektrische Signaleinrichtung hiezu	217
Gelenkarme für Glühlampen	294
Gleichstrommaschine, dynamo-elektrische und ihre Verwendung	300
„ „ mit Innenpolen	377
Glockenzüge, mechanische, mit Kontaktvorrichtung	25
Handmaschine, dynamo-elektrische	222
„ „ „ mit Doppel-T-Anker	333
„ „ „ „ zwei auswechselbaren Ringankern ver- schiedener Wicklung	339
Haustelegraphen, Klappentableau hiezu	5
„ „ Lätetasten hiezu	11
Horizontalgalvanometer mit Milli-Ampère-Teilung	348
Induktions-Apparat, neue Form, für ärztliche Zwecke	245
„ „ (Schlitten-) für ärztliche Zwecke	26
Induktoren für hochgespannte Ströme	88
Innenpol-Maschine	377
Innere Polschuhe, Einfluss derselben bei dynamo-elektrischen Maschinen	269
Kanone zur Alarmierung, mit elektrischer Auslösung	93
Klappentableau	5
Kleine dynamo-elektrische Maschine für Handbetrieb	222
„ „ „ mit Doppel-T-Anker	333
Kleiner automatischer Feuermelder	166
„ „ Magnet-Induktor mit Signalglocke	142
Konstante Batterie mit Induktionsapparat für elektro-therapeutische Zwecke	59
Kontaktvorrichtung für mechanische Glockenzüge	25
„ „ Uhren zur Zeitbestimmung	29
Kontrolluhr, elektrische	75
Kontroll- und Sicherheitsapparat für Mühlen	63
Kurbelrheostat für elektro-therapeutische Zwecke	41
Kurbelumschalter für Lätetaste	50
Lampen (siehe auch Bogenlampen)	352
Lampen, elektrische, für Versuchs- und Demonstrationszwecke	235
Lätetasten an einfachen Telephonen	145
„ „ für Haustelegraphen	11
„ „ mit Kurbelumschalter	50

	Seite
Läutetasten mit Rücksignal	67
„ zum Aufhängen	13
Läutewerk für Ruhe- und Arbeitsstrom	70
Leichenhallen, elektrische Alarmvorrichtung für dieselben	113
Linienumschalter mit Magnet-Induktor und mehrfachem Taster für Feuer- telegraphen-Anlagen	132
Magnet-Induktor, kleiner, mit Signalglocke	142
Magnet-Induktor mit Linienumschalter und mehrfachem Taster für Feuer- telegraphen-Anlagen	132
Manometer mit elektrischer Alarmvorrichtung	20
Mehrfacher Taster mit Linienumschalter und Magnet-Induktor für Feuer- telegraphen-Anlagen	132
Mehrpole dynamo-elektrische Maschinen	373
Mikrophon-Apparate für Feuermeldelinien	316
Militär-Telephonapparat, tragbarer	342
Morse-Apparat für Feuertelegraphen-Anlagen	172
„ mit Selbstauslösung	158
Motor, elektrischer	239
Nebenschlussbogenlampe mit automatischer Umschaltvorrichtung	251
„ für Parallelschaltung	352
Neue Form einer zweipoligen dynamo-elektrischen Maschine	381
„ „ eines Induktions-Apparates für elektro-therapeutische Zwecke	245
Neuer Apparat zur Prüfung von Blitzableitern	200
Neuerungen an elektrischen Wasserstandsanzeigern	281
„ „ Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbruch	97
„ „ Telephon	186
Neue Wechselstrommaschine mit rotierenden Elektro-Magneten	208
Nummernapparat für Haustelegraphen	5
„ „ Telephon-Anlagen	212
Polarisiertes Relais für elektrische Signaleinrichtungen	205
Prüfung von Blitzableitern, Apparat hiezu	200
Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung	6
Regenerativbrenner, elektrische Zündvorrichtung hiezu	243
Registriervorrichtung für elektrischen Wasserstandsanzeiger	322
Relais in Verbindung mit Wecker	31
„ polarisiertes, für elektrische Signaleinrichtung	205
Rheostat (Kurbel-) für elektro-therapeutische Zwecke	41
Rücksignal-Taste	67
Ruhe- und Arbeitsstrom-Läutewerk	70
Schlitteninduktions-Apparat für ärztliche Zwecke	26
Schloss, elektrisches, für Thüren	73
Selbstauslösung für Morse-Apparate	158
Sicherheitsapparat für elektrische Leitungen	241
„ „ „ mit Einschalt. ein. Nebendrahtes	285
„ „ Mühlen	63
„ gegen Gas-Entweichung	81
Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch	36
„ „ „ Neuerungen	97

	Seite
Signaleinrichtung für Gefängnisse	217
Signalglocke für kleinen Magnetinduktor	142
Signalscheibe mit elektrischer Auslösung	160
Signalvorrichtung, elektrische, für Wasserbehälter	83
„ mit polarisiertem Relais	205
Sortierapparat (s. Trennungsapparat)	312
Stationäre Batterie für elektro-therapeutische Zwecke	52
Stromregulator, automatisch-wirkender	290
Stromunterbrecher	336
Stromwender	15
„ für Elektrodenhalter	54
Tableau für Haustelegraphen-Anlagen	5
Taktschläger, elektrischer	170
Taster für Haustelegraphen	11
„ mehrfacher	132
„ mit Kurbelumschalter	50
„ mit Rücksignal	67
„ zum Aufhängen	13
Tauchbatterien für das Laboratorium etc.	86
Telephon-Anlage, Zentralstations-Apparate hiezu	212
„ -Apparat, tragbarer, für militärische Zwecke	342
Telephon (Doppel-) mit Anrufvorrichtung	138
Telephone, einfache, mit Umschalter und Läutetaste	145
„ Neuerungen daran	186
Telephonischer Anrufapparat	140
Telephon- und Mikrophon-Apparate für Feuermeldelinien	316
Therapeutischer Doppelapparat, tragbarer	59
Thermometer mit Alarmvorrichtung	6
Thermoskop	115
Thüröffner, elektrischer	73
Tragbarer elektro-therapeutischer Doppelapparat	59
„ Telephon-Apparat für militärische Zwecke	342
Trennungsapparat, elektro-magnetischer	312
Turmdecken, Anschlagwerk für dieselben mit elektrischer Auslösung	154
Uhren, elektrische, mit Wechselstrombetrieb	149
„ zur Zeitbestimmung, Kontaktvorrichtung für dieselben	29
Umschalter für einfache Telephone mit Läutetaste	145
„ zum Laden der Akkumulatoren	231
Unterbrecher mit Stromwender für elektro-therapeutische Zwecke	15
Untersuchungen über den Einfluss der inneren Polschuhe bei dynamo- elektrischen Maschinen	269
Verbindungsstücke für Glühlampen	294
Vereinfachte transportable Zinkkohlenbatterie für elektro-medizinische Zwecke	111
Versuchs- und Demonstrationslampe, elektrische	235
Verwendung der dynamo-elektrischen Gleichstrommaschinen	300
Voltmeter (Wasserzersetzungs-Apparate)	22
Voltmeter	258
Vorrichtung zum Öffnen von Thüren auf elektrischem Wege	73

	Seite
Vorrichtung zur zeitigen Entdeckung schädlicher Gase	81
Vorschaltwiderstand zur Nebenschlussbogenlampe	360
Wächteruhr, elektrische	75
Wandverbindungsstück für Glühlampen	294
Wasserbehälter, elektrische Signalvorrichtung hiezu	83
Wasserstandsanzeiger, elektrischer	103
" Neuerung an demselben	281
" mit Registriervorrichtung	322
Wasserzersetzungsapparate	22
Wechselstrommaschine, neue, mit rotierenden Elektro-Magneten	208
Wecker für Ruhe- und Arbeitsstrom	70
" in runder Form	92
" mit Fortschellvorrichtung	17
" " Relais	31
" " Zeichenscheibe	19
Zeichenscheibe für Wecker	17
Zeigertelegraph	33
Zeitbestimmung durch Uhren mit Kontaktvorrichtung	29
Zentralstations-Apparat für Fernsprech-Anlagen mit Doppelleitungen	368
" " Telephon-Anlagen	212
Zinkkohlenbatterie, vereinfachte für elektro-medizinische Zwecke	111
Zündapparate für den Hausgebrauch	127
Zündvorrichtung, elektrische für Gaskronleuchter	250
" " " Gaslampen	197
" " " Regenerativbrenner	243
" " " Sonnenbrenner	57
Zweipolige dynamo-elektrische Maschine, neue Form	381



S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNIKI

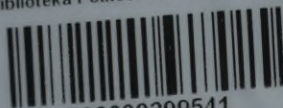
BIBLIOTEKA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-7770

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299541