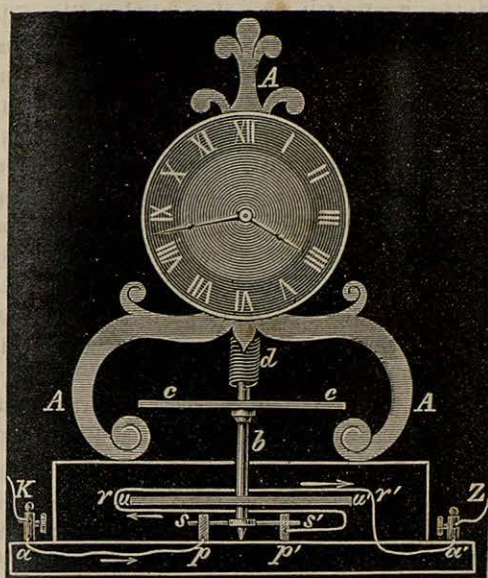


$a a'$ sind zwei Säulchen, die mit den von den Polen einer Erdbatterie oder

Fig. 245.



irgend einer anderen galvanischen Batterie herkommenden Drähten k, z in Verbindung stehen;

pp' zwei Messingstifte, von denen der eine p mit a oder dem $+$ Pole K in metallischer Verbindung steht;

cc die Unruhe; d ihre Spiralfeder, welche die durch die Einwirkung des Elektromagnetismus aus ihrer Ruhelage gebrachte Unruhe wieder in dieselbe zurückführt;

b die Achse der Unruhe. Dieselbe trägt an ihrem unteren Ende eine kleine Magnetnadel uu' , welche in horizontaler Ebene zwischen den in der Ebene des

magnetischen Meridians ausgedehnten Drahtwindungen rr' eines Multiplikators frei schwingen kann. Das eine Ende des Multiplikatorrahmes ist mit dem Stifte p' , das andere aber direct durch das Säulchen a' mit dem $-$ Pole Z der Batterie verbunden.

Auf der Achse der Unruhe sitzt unterhalb des Multiplikators ein Eisenbeinring, umgeben von einem nach beiden diametral entgegengesetzten Seiten in zwei Federn s, s' auslaufenden Golddrähte.

Wenn nun die Uhr so gerichtet ist, daß die Magnetnadel im magnetischen Meridiane steht, so schlagen die Goldfedern ss' eben gegen die Messingstifte pp' an. Dadurch ist die Batterie geschlossen und der galvanische Strom geht vom $+$ Pole K aus nach a, p, s, s', p' durch den Multiplikator rr' in der Richtung des beigefügten Pfeiles und durch a' wieder zum $-$ Pole Z der Batterie zurück.

Die Magnetnadel uu' wird also abgelenkt und die Federn ss' weichen von den Stiften pp' zurück. Der Strom ist nun unterbrochen, da zwischen ss' und pp' keine Verbindung mehr stattfindet. Durch die bloße Nichtkraft der Erde, aber noch mehr durch die Spiralfeder d , wird die Nadel wieder in ihre vorige Lage zurückgebracht, wobei die Federn ss' wieder mit den Stiften pp' in Berührung kommen und die vorige Bewegung von Neuem eintritt.

Bei dieser Einrichtung schwingt demnach die Unruhe cc so lange hin und her, als die Batterie in Wirksamkeit bleibt. Das übrige Räderwerk ist ganz

wie bei einer gewöhnlichen Uhrgehbr; das Aufsteigewerk, Feder, Trommel und Schneide fällt natürlich ganz weg.

Die Batterie, welche Zecare zum Betriebe der vorstehenden Uhren anwendet, besteht aus einer einzigen Kupfereplatte oder einer verpaltinten Silberplatte von geeigneter Größe und aus zwei gleich großen amalgamirten, an mehreren Stellen zuspitzerten Zinkplatten, welche in einem Abstande von $\frac{1}{2}$ Zoll von der Kupfereplatte angeordnet sind. Der Raum zwischen dem Platent wird mit Sand, oder noch besser mit Schwamm, den man mit Sand imprägnirt hat, ausgefüllt. Die Metallplatten werden durch gläserne Stützen von einander getrennt. Die Batterie wird durch Zerschnitten des Schwammes in Zehntel geteilt, während durch die Zöcher der Zinkplatten beständig frische Luft zufließt. Der Sauerstoff der Luft in Verbindung mit der Zerschnittenen Luft elektrischer auf das Zink. Da jedoch reines Wasser, der Luft ausgesetzt, bald verdunstet, so ist es nötig, eine Substanz hinzuzufügen, welche zur Zerschnittenen große Zerschnittenheit hat und dadurch die Zelle aus der Luft anzieht. Die Batterie wird daher mit Chloralium gesättigt.

Eine so angeordnete Batterie kann der Luft an einem trockenen Orte ausgesetzt werden, ohne die nötige Zerschnittenheit zu verlieren. Sie liefert einen konstanten Strom, hinreichend stark, die Uhr in Zehntel zu erhalten.

Auf eine sehr hinreichende Weise hat Zecare die an den Polen einer trockenen Zelle dazu benutzt, um eine Uhrgeh und mit ihr ein ganzes Uhrwerk auf sehr lange Zeit in regelmäßiger Zehntelheit zu erhalten.

Zur Zerschnittenheit der trockenen Uhren reist Zecare festes Zerschnittenpapier auf einen Seite mit fein geschlammtem Graphit so lange ein, bis der feste einen hohen Grad von Polirung angenommen hat. Das erforderliche Zink wird so dünn als möglich ausgewalkt und zuletzt zwischen Zinkern von Zerschnittenen oder einer anderen rauhem Substanz durchgezogen. Die zu runden Zerschnittenen geschlammten Zinkern und Zinkplättchen werden hierauf in Wasser zu Säulen bereit aufgeschichtet, das Zink und zerschnittenes Zinkpapier abwechselnd auf einander folgen und das Zink jedesmal mit der Graphitplättche in Verbindung ist. Das Ganze wird gegen atmosphärische Einflüsse durch einen Ueberzug von Zerschnittenpapier geschützt.

Mehrere solcher Uhren werden parallel so über einander geschichtet, daß die entgegengesetzten Pole einander zugekehrt sind.

Solche Uhren wirken in ähnlicher Zeit, wie die in Fig. 10 abgebildete Zerschnittenen Uhren, nur in schwächerem Grade. Bei der Zerschnittenen Uhren war die Zerschnittenfolge der Elemente Zink, Kupfer, feuchter Zetter u. s. w., Zecare ist für: Zink, Graphit, Zinkpapier u. s. w.

Zudem nun je zwei entgegengesetzte Pole dieser Uhren mit einander verbunden werden, entsteht eine einseitige große Zelle, Fig. 246, deren Hauptpole in den zwei hakenförmigen Anstößen S S ausmünden.

F ist die Uhrgeh, A deren Zerschnitten. Zu dem unteren Ende der Zerschnitten ist ein gläserner mit Zerschnitten über-

379 Elektrische Uhren von Mercat.

welcher die freie Elektricität vom $+$ Pole S zu dem — Pole S' überträgt, und umgekehrt. Kommt nämlich dieses Knöpfchen mit dem $+$ Pole S in Berührung, so nimmt es dessen freie Elektricität auf, wird dann von ihm abgezogen und von dem — Pole S' angezogen. Bei der Berührung dieses letzteren giebt es die $+$ Elektricität, mit welcher es geladen war, ab und nimmt folglich die — Elektricität, die sich eben Augenblick von Neuem wieder bei S' entwirft, an, wird hierauf von S' abgestoßen und wendet sich wieder nach S .

So schwingt das Knöpfchen des Zimmers H und mit ihm die Uhr ohne Zuhören so lange hin und her, als die Abstrahlung der Säule andauert.

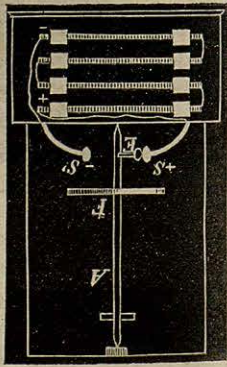


Fig. 246.

Elektrische Uhr mit Schlagwerk von Robert Houdin und 160

Detouche. — Detouche, dessen praxtvolles Uhrerlager zu Paris weltbekannt ist, gehört zu denjenigen, welche am meisten dazu beigetragen haben, die elektrischen Uhren zu verbessern und zu verbreiten. Seit 1852 hat sich derselbe ununterbrochen mit der Construction der verschiedensten Systeme elektrischer Uhren beschäftigt; seine Verbindung mit dem berühmten französischen Kaufmänner Robert Houdin hat endlich seine elektrischen Uhren auf die höchste Stufe gebracht, die noch von keinem andern erreicht oder gar übertroffen worden ist.

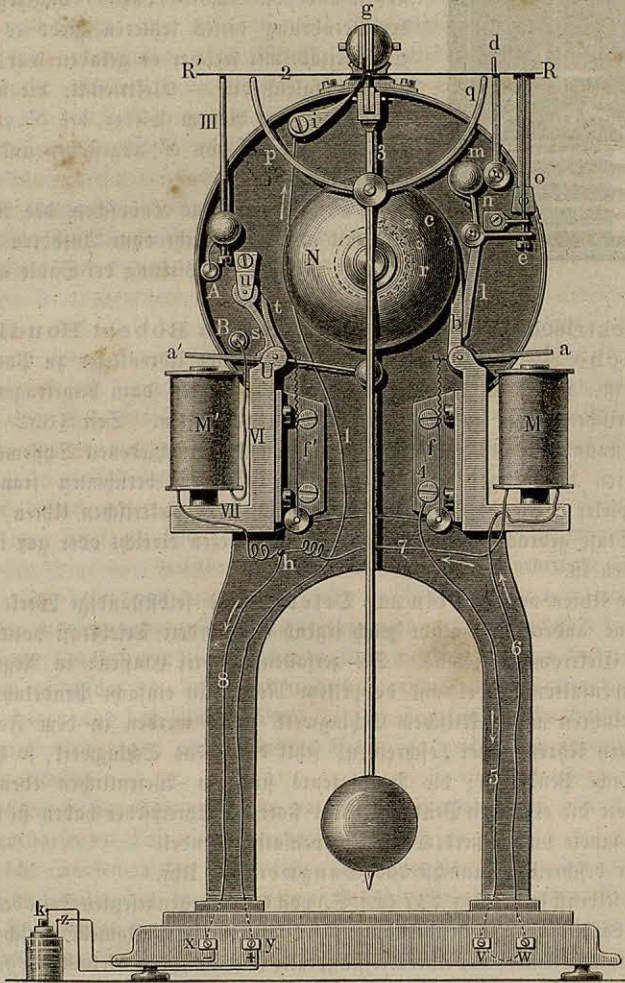
Die Uhren von Houdin und Detouche sind selbstständige Werke, welche weder eine andere Stromuhr noch irgend eine andere Artkraft voraussetzen, als den Elektromagnetismus. Sie zerfallen in drei Classen: in Regulatoren mit Compensationspendel und doppeltem Motor, in einfache Pendeluhren und in Pendeluhren mit elektrischem Schlagwerk. Letztere werden in dem folgenden die letzten Uhren näher beschreiben; steht darin das Schlagwerk, so hat man eine einfache Pendeluhr; die Regulatoren sind im Wesentlichen ebenso constructirt, wie die einfachen Pendeluhren, aber statt der Abstreifeder haben sie doppelte Elektromagnete und außerdem ein Compensationspendel.

Wie beschreiben zunächst das Obangewert der Uhr. Dasselbe ist in der Fig. 247 (a. f. S.) von der entgegengesetzten Seite des Zifferblattes abgebildet. Die Pendelstange g ist mit einer Stahlkugel zwischen einer Eisenplatte (links) und einer Messingplatte (rechts) in dem Metalltopfe g , der auf der Platte des Werkes festgeschraubt ist, eingeklemmt. Daher steht das Pendel g mit diesem Metalltopfe g und also mit der ganzen Platte in leitender Verbindung. Auf der Platte, aber von ihr gut isolirt, ist ein Messingstück z befestigt, dessen Drahtführung oder plattenförmig auslaufendes Ende zwischen zwei Eisenblechplat-

ten in demselben Kopfe *g* eingeklemmt und daher von der Pendelstange und den übrigen Theilen des Werkes vollständig isolirt ist.

R und *R'* sind zwei flache Messingfedern, welche unterhalb des Kopfes *g* unter rechtem Winkel umgebogen und mit den kürzeren Schenkeln in dem

Fig. 247.



Kopfe *g* ebenfalls festgeklemmt sind. Die Feder *R'* ist eine Contactfeder, dazu bestimmt, einen Theil der Stromleitung zu bilden; sie ist es, welche alle Secunden den Strom einmal unterbricht und wieder herstellt; in der Ruhe liegt

sie auf dem verstellbaren Metallstifte III, der übrigens wie alle links von der Pendelstange liegenden Theile zum Schlagwerk gehört und hier nicht weiter in Betracht kommt.

Diese Feder R' ist mit dem Ende des Metallstückes i zugleich zwischen denselben zwei Eisenbeinplatten im Kopfe g festgeklemmt und daher von allen anderen Theilen des Werkes vollständig isolirt, sobald sie von III abgehoben ist. Die Pole der Batterie, welche die Uhr in Bewegung setzt, sind unten am Fuße bei x und y eingeschaltet, so daß unter allen Umständen der + Strom, bei y eintretend, dem in dem Gestelle der Uhr verborgenen Drahte 1 folgt und bei i ankommt; von hier geht er zwischen die Eisenbeinplatten in g und zu der Feder R' , wo wir ihn einstweilen verlassen.

Alle rechts von dem Pendel liegenden Theile gehören zum Gangwerke, daher auch die zweite flache Feder R . Sie ist keine Contactfeder und hat mit dem Strome selbst nichts zu schaffen; ihre Aufgabe besteht lediglich darin, alle Secunden, nachdem sie vorher in Folge der Ankeranziehung des Elektromagnets M von dem Stifte e auf eine gewisse Höhe gehoben worden ist, in dem rechten Zeitmomente wieder herabzuschlagen, dabei dem Pendel einen kleinen Schlag zu geben und ihm hierdurch genau ebenso viel an Bewegungsgröße (Arbeit) mitzutheilen, als es durch die Friction und den Luftwiderstand während eines einmaligen Hin- und Herganges verloren hat. Die Feder R hat demnach denselben Zweck, welchen in den gewöhnlichen Gewicht- oder Stuhuhren das herabsinkende Gewicht oder die Spiralfeder zu erfüllen haben; sie heißt daher auch die Schlagfeder.

M ist der Elektromagnet des Gangwerkes; a sein Anker, der mit b einen Winkelhebel macht; mit letzterem ist der hinter der Glocke N liegende Stößler c durch ein Gelenk verbunden, der Stößler c greift in die Zähne des Secundenrades r ein.

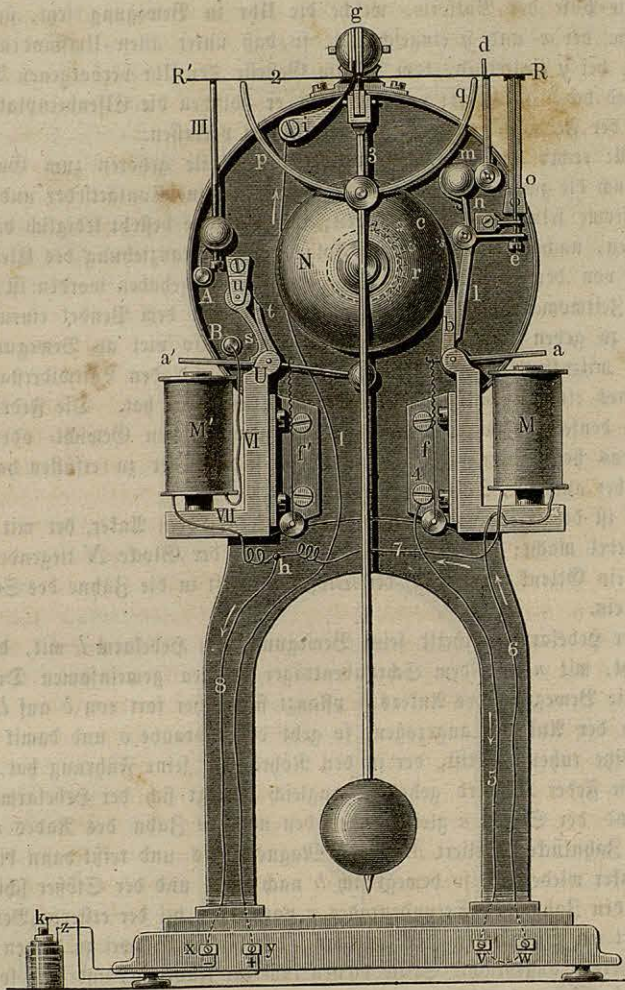
Der Hebelarm b theilt seine Bewegung dem Hebelarm l mit, der, wie man sieht, mit n und dem Schraubenträger e einen gemeinsamen Drehpunkt besitzt; die Bewegung des Ankers a pflanzt sich daher fort von b auf l , n und e . Wird der Anker a angezogen, so geht die Schraube e und damit der auf ihrer Spitze ruhende Stift, der in den Röhrchen o seine Führung hat, in die Höhe, die Feder R wird gehoben; zugleich bewegt sich der Hebelarm b nach rechts und der Stößler c gleitet über den nächsten Zahn des Rades r in die folgende Zahnücke; verliert M seinen Magnetismus und reißt dann die Feder f den Anker wieder ab, so bewegt sich b nach links und der Stößler schiebt den vorliegenden Zahn des Secundenrades r vorwärts; bei der ersteren Bewegung verhindert ein Sperrhaken den Rückgang des Rades r ; zwei zu beiden Seiten des Stößlers c angebrachte Stifte dienen ihm zur Führung, und sind so aufgestellt, daß nie zwei Zähne zugleich fortgeschoben werden können. Von den Theilen n , m und d reden wir sogleich.

Hiernach geschieht die Bewegung der Uhr in folgender Weise:

Nachdem die Poldrähte der Batterie, welche, wenn das Schlagwerk mitgehen soll, aus zwei, wenn die Uhr allein ohne Schlagwerk gehen soll, aus einem

Daniell'schen Elemente besteht, in die Klemmen *x, y* eingeschaltet sind, neigt man mit der Hand das Pendel, so daß der linke Arm *p* des mittelst einer Schraube auf der Pendelstange festgeschraubten zweiarmigen Messingbalancier's *pq* mit der Contactfeder *R'* in Berührung kommt. Hierdurch wird die Batterie

Fig. 248.



geschlossen und der Strom circulirt um den Elektromagnet *M* in folgender Richtung: + Pol, 1, *i*, 2, *R'*, *p*, 3, *g*, Platine, Schraube 4, 5, *vw*, 6, *M*, 7, *h*, 8, — Pol. Ueber die Bedeutung von *v, w* später. Der Anker *a* wird

angezogen und der Stößer *c* zurückgezogen, zugleich wird der Stift *o* und damit die Feder *R* gehoben.

Läßt man nun das Pendel los, so schwingt es nach rechts zurück; der Arm *p* verläßt dabei sehr bald die Contactfeder *R'* und der Strom ist unterbrochen. *M* verliert seinen Magnetismus, *f* zieht den Anker zurück, *b* geht nach links und der Stößer *c* stößt das Secundenrad *r* um einen Zahn und den auf der nach vorn verlängerten Achse desselben sitzenden Secundenzeiger um ein Secundenfeld des Zifferblattes weiter. Der Rückgang des Hebels *b* bringt auch den Hebel *l* und damit die Schraube *e* in ihre alte Lage zurück, der Stift *o* geht herab, die Schlagfeder *R* endlich verliert ihre Stütze und schlägt vermöge ihrer Elasticität ebenfalls in ihre erste Lage zurück. In diesem Augenblick muß der Arm *q* des Balanciers unter die zurückgehende Feder *R* gelangen; er empfängt dann von der Feder einen kleinen Schlag, der, wie wir sogleich sehen werden, sich so abgleichen läßt, daß das Pendel dadurch genau so viel an Bewegung wieder erhält, als es durch den Widerstand der Luft u. s. w. bei jeder Schwingung an eigener Bewegung verliert.

Wenn dann das Pendel wieder zur Linken zurückschwingt, kommt *p* wieder mit *R'* in Berührung, die Batterie wird von Neuem geschlossen und dasselbe Spiel wiederholt sich so lange, als die Batterie vorhält.

Hierbei ist jedoch Eins nicht zu übersehen. Wenn das Pendel nach der Berührung der Contactfeder *R'* wieder nach der Rechten zurückschwingt, darauf die Contactfeder verläßt und den Strom unterbricht, so würde in demselben Momente mit dem Abfall des Ankers *a* auch der Hebstift *o* und damit die Schlagfeder *R* niedergehen, wenn nicht durch irgend eine andere Vorrichtung diese Feder aufgehalten würde. Geschähe nämlich dieses nicht, so schlug die Feder *R* in demselben Momente zurück, wo die Berührung zwischen *p* und *R'* aufhört und der Arm *q* noch nicht unter die Feder *R* gelangt ist; in diesem Falle käme also der Arm *q* zu spät unter die Schlagfeder und sie würde ihren Zweck, dem Pendel einen Schlag zu geben, nicht erreichen. Es muß daher auf irgend eine Weise die Feder *R* noch aufgehalten werden, nachdem der Hebstift *o* bereits herabgefallen ist, und zwar so lange, bis der Arm *q* unter dieselbe gelangt ist.

Diese Aufhaltung der Schlagfeder *R* wird nun auf folgende ebenso einfache als sinnreiche Weise vollkommen erreicht. Auf der Platine des Werkes sitzt eine Welle *t* (Fig. 249 a. f. S.), um welche der Fänger *dd* leicht drehbar ist. Letzterer hat die aus der Zeichnung leicht erkennbare Form; indem nämlich von seinem oberen Theile etwa $\frac{2}{3}$ weggenommen worden ist, bleibt ein flacher Vorsprung *s* übrig. *R* ist die Schlagfeder, *Z* der rechtwinklig abgobogene Schenkel, mit welchem sie in dem Kopfe *g* (Fig. 248) festgeklemmt ist. Dieselbe hat einen viereckigen Ausschnitt *u* von der Größe, daß die Fangfläche *s* des Fängers *dd* darin Spielraum hat. An der Welle *t* sitzt ein Contregewicht *m* (vergl. Fig. 248), auf welches der Hebelarm *n* wirkt.

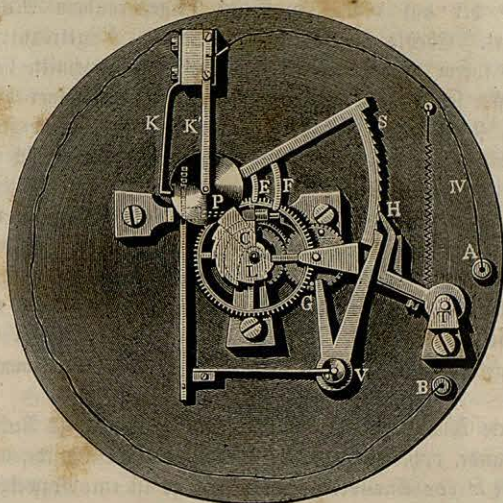
Im Ruhezustande, d. h. wenn der Strom unterbrochen, der Anker *a* nicht angezogen, folglich der Arm *n* in der äußersten Lage rechts befindlich ist, wirkt

der Bewegung des Secundenzeigers auf die Minuten- und Stundenzeiger geschieht auf die bekannte Weise.

Das elektrische Schlagwerk der Uhr ist im Wesentlichen dasselbe, wie es bei den Stuhuhren vorkommt, und das Eigenthümliche daran ist die Art und Weise, wie es durch den elektrischen Strom, anstatt durch Federkraft, in Bewegung gesetzt wird. Zu einem Verständnisse dieser ganzen Einrichtung ist daher die Kenntniß der gewöhnlichen Schlagwerke, wie sie in den Federuhren vorkommen, erforderlich.

Der Mechanismus des Schlagwerkes ist auf der vorderen Seite der Platte angebracht, der Elektromagnet aber nebst der Glocke ist auf der hinteren Seite befindlich; letztere sind daher aus der Fig. 248, ersterer aus der Fig. 250 zu ersehen. Um den Zusammenhang zwischen Fig. 248 und 250

Fig. 250.



zu verstehen, ist vorab zu beachten, daß die Fig. 250 das Schlagwerk darstellt, wie es von vorn (vom Zifferblatt aus) gesehen erscheint, die Fig. 248 aber dessen Theile von der entgegengesetzten Seite zur Anschauung bringt; man muß sich daher die Zeichnung in Fig. 250 herumgedreht und auf der Zifferblattseite gegen die Zeichnung Fig. 248 so angelegt denken, daß die Löcher A und B

beider Zeichnungen, und daß der Punkt T (Fig. 250) und der Punkt u (Fig. 248) zusammenfallen, da der Hubhebel HT (Fig. 250) und der Hebel us eine und dieselbe Achse haben.

Das Schlagwerk (Fig. 250) besteht nun zunächst aus dem Repetirrechen S, der zwei feste Riegel E, F trägt; letztere sind dazu bestimmt, je nach der Anzahl der erforderlichen Glockenschläge, also je nach der Stunde die Falltiefe des Rechens zu begränzen. Auf dem Stundenrade ist eine Scheibe, die Staffel C, befestigt, auf deren Umfang sich zwölf treppenförmig in die Höhe erhebende Stufen befinden, deren Erhöhungen mit der Anzahl und der Höhe der Zähne 1 bis 12 des Rechens S in einem bestimmten Verhältnisse stehen. Je nach der Höhe der Stufe, welche das Staffelfrad C im Momente, wo eine Stunde voll wird, unter den Riegel F gebracht hat, kann der Rechen S durch zwölf

verschiedene Höhen fallen; daher ist das Staffelrad so mit dem Stundenrade verbunden, daß der Rechen *S* um 1 oder 6 seiner Zähne herabfällt, d. h. daß *F* auf die Stufe 1 oder 6 herabsinkt, je nachdem die Uhr 1 oder 6 schlagen soll. Ist es z. B. 12 Uhr, so hat das Stundenrad die letzte tiefste Stufe, wie es in der Fig. 250 gezeichnet ist, unter den Riegel *F* gebracht; bei der um 12 Uhr eintretenden Auslösung des Rechens *S* fällt er so tief herab, bis *F* auf die Stufe 12 gelangt, was genau einer Fallhöhe von 12 Zähnen des Rechens *S* entspricht.

Auf dem Rechen *S* sitzt eine Metallscheibe *P*, auf deren Umfang sich ein Einschnitt befindet; diese Scheibe steht durch ihr Lager *K'* mit dem Drahte *IV* in leitender Verbindung; der Draht *IV* aber tritt durch die Oeffnung *A*, Fig. 248 und 250, auf die Hinterseite der Uhr, woselbst er an den Stellstift *III*, gegen welchen, wie oben bemerkt wurde, alle Sekunden einmal die Contactfeder *R'* anschlägt, befestigt ist. Das Lager *K'*, Fig. 250, ist auf einem Eisenbeinstück befestigt und daher von der auf demselben Stück festgeschraubten Metallfeder *K* vollständig isolirt. Ebenso ist *K* von der Scheibe *P* getrennt, so lange die Feder *K* mit ihrem umgekrümmten Ende in dem Ausschnitte liegt, was allemal der Fall ist, so lange der Repetirrechen *SP* in seiner höchsten Lage, der Ruhelage, sich befindet. Fällt dagegen am Ende einer jeden Stunde der Rechen um einen oder mehrere Zähne herunter, so dreht sich die auf der Rechenachse befestigte Contactscheibe *P* mit und die Feder *K* tritt mit dem Scheibenumfange in Verbindung. Mit der Feder *K* ist der Draht *V* verbunden, der durch die Oeffnung *B*, Fig. 248 und 250, nach der hinteren Seite der Uhr austritt und, wie aus Fig. 248 zu ersehen ist, mit dem einen Ende *VI* des den Elektromagneten *M'* bildenden Umwindungsdrahtes verbunden ist, während das andere Ende *VII* desselben Drahtes bei *h* mit dem Drahte 7 zusammengelöthet, also von da noch durch 8 nach der Klemme *a* geführt ist.

Da die beiden Stücke *K* und *K'*, Fig. 250, im Ruhezustande des Rechens *S* bei dessen höchstem Stande, d. h. während des Verlaufes einer Stunde, durch den Ausschnitt der Scheibe *P* von einander getrennt sind, so ist eine Abzweigung des Gangwerkstromes vom Punkte *h*, Fig. 248, aus nach dem Elektromagneten *M'* nicht möglich; steht dagegen, Fig. 250, *K* mit *K'* in Verbindung, was jedesmal am Ende einer Stunde durch den Fall des Rechens *S* und den dadurch herbeigeführten Contact zwischen *K* und *P* eintritt, so kann sich der Batteriestrom, der auf dem Wege, Fig. 248, $+y, 1, i, 2, R', p, 3, \text{Platine}, 4, 5, v, w, 6, M, 7$, bei *h* ankommt und dann für gewöhnlich über 8 nach dem — Pole *a* gelangt, auch noch einen anderen Weg nehmen, jedoch nur dann, wenn die Feder *R'* mit dem Stifte *III* in Berührung ist. Dieser zweite Stromweg ist nämlich folgender, Fig. 248: $+y, 1, i, 2, R', III, A$, ferner, Fig. 250: *IV, K', P, K, V, B*, ferner, Fig. 248: *VI, M', VII, h, 8, — a* Pol.

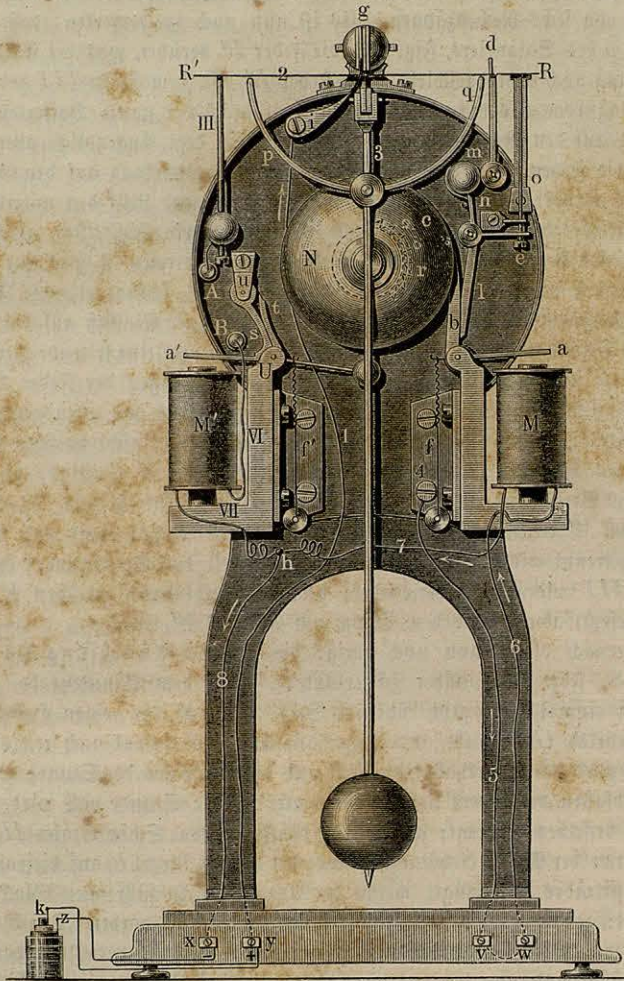
In diesem Falle wirkt der Elektromagnet *M'* und zieht den Anker *a'* an. Eben hierdurch erfolgt aber einerseits ein Schlag des Klöppels gegen die Glocke *N*, andererseits aber eine Wirkung des Hebels *Ut* auf den Hebel *su*, der

sich in Folge hiervon nach links dreht. Auf derselben Achse *u* über sitzt vorn im Schlagwerk, Fig. 250, der Schöpfer *TH*, dessen Schöpf- oder Hub-
 legel *H* auf die Zähne des Rechen *S* wirkt und der bei jedem Ankerabfall des
 Schlagmagneten in Folge seiner aufwärtsgehenden Bewegung, die ihm durch
 die Hebel *Ut* und *us* mitgetheilt wird, einen Zahn des Rechen *S* hebt. Sechs
 Ankeranzüge resp. Abfälle bewirken daher sechs Glockenschläge und gleichzeitig die
 Hebung von sechs Rechenzähnen. Es ist nun noch zu bemerken, daß so lange
 der Arm *p* des Balancers, Fig. 253, die Feder *R'* berührt, was bei jeder Pendel-
 schwingung nach rechts geschieht, diese Feder *R'* von dem Stifte *III* getrennt ist,
 der Schlagstrom also nicht eintreten kann, folglich der ganze Batteriestrom zur
 Wirkung auf den Gangmagneten *M* kommt. In dem Augenblicke aber, wo der
 Arm *q* die Feder *R'* verläßt und damit die Stromeswirkung auf den Gangmag-
 neten *M* aufhört, tritt *R'* mit *III* in Berührung und stellt den unterbrochenen
 Strom wieder her, vorausgesetzt, daß im Schlagwerke, Fig. 250, zwischen den
 Metallstücken *K* und *K'* die leitende Verbindung eingetreten ist, was nur am Ende
 einer jeden Stunde erfolgen kann. Für gewöhnlich schlägt also die Feder *R'*,
 Fig. 248, gegen den Stift *III*, ohne daß dadurch ein Einfluß auf die Batterie
 oder den Strom erfolgt. Ist aber am Ende der Stunde eine leitende Verbindung
 zwischen *K* und *K'* erfolgt, so bewirkt jedes Aufschlagen der Feder *R'* gegen
 den Stift *III*, was bei jeder Pendelschwingung eintritt, wie oben gezeigt, einen
 Batterieschluß, doch so, daß der Strom der Batterie sich nicht zwischen die Elek-
 tromagnete *M* und *M'* vertheilt, sondern allein um *M* circulirt, so lange *p*
 mit *R'* in Berührung ist, *III* dagegen von *R'* getrennt ist, und der umgekehrt
 allein um *M'* circulirt, wenn *R'* mit *III* in Berührung tritt und dabei *R'*
 von *p* getrennt wird. In dieser Beziehung wirkt das Arrangement der Theile
p, *R'*, *III* wie ein Stromwender, der (die Verbindung zwischen *K* und *K'*
 vorausgesetzt) abwechselnd den Strom um *M* und *M'* leitet.

Hiernach bleibt nun noch übrig, die Art der Auslösung des Repetir-
 rechen *S*, Fig. 250, näher zu erläutern. Auf dem Minutenrade, das alle
 Stunden einmal rund geht, sitzt ein Stift, der auf den einen Hebel *G* des
 Winkelhebels *GV* wirkt und diesen alle Stunden einmal nach rechts verlegt.
 Dadurch wird der Sperrhaken, der während des Verlaufes der Stunde den Rechen
 am Herabfallen verhindert hat, im Momente, wo die Stunde voll wird, aus den
 Zähnen desselben entfernt; gleichzeitig drückt er den Schöpferzahn *H* heraus,
 so daß nun der Rechen *S* herabfällt und mit seinem Niegel *F* auf diejenige Stufe
 des Staffelrades *C* gelangt, welche der Anzahl der zu führenden Glockenschläge
 entspricht; genau eben so viele Zähne fallen auch an *H* vorbei. Durch den Fall
 des Rechen *S* hat sich die Verbindung zwischen *K* und *K'* vermittelt der Scheibe
P hergestellt und nun beginnt die Wirkung des Schlagmagneten *M'*. So oft
 nämlich die Feder *R'*, Fig. 248, mit dem Stifte *III* in Contact kommt, circulirt
 der Batteriestrom um *M'*, indem er zwischen *R'* und *p* unterbrochen wird, und
 es wird der Anker *a'* angezogen; es vergehen jedoch ein paar Secunden, bevor
 die Glockenschläge erfolgen, denn der Winkelhebel *GV* drückt noch gegen *HT* und
 hält diesen Hebel, so wie den Hebel *us*, damit aber auch den Hebel *Ut* und den

Anker Ua' fest, so daß zwar der Anker a' das Bestreben hat, herabzugehen, dem Zuge von M' aber noch nicht Folge leisten kann. Erst in dem Augenblicke, wo der Stift des Minutenrades an dem Hebel G abgleitet und damit der Sperrhaken wieder frei nach links abfällt, werden der Schöpfer HT und damit

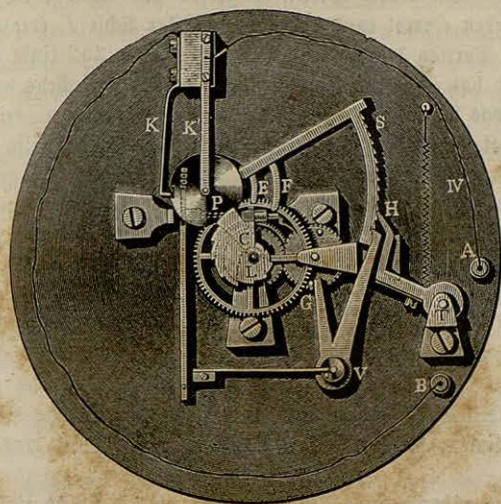
Fig. 251.



auch das Hebelsystem HT , us , tU , Ua' und der Klöppel ebenfalls frei. Jetzt kann der Anker $a'U$ dem Zuge des Elektromagneten M' folgen, und nun schlägt der Klöppel bei jedem Anschlage der Feder R' gegen Stift III auf die Glocke.

Jeder Hub- und Abfall des Ankers $a' U$ aber ist von einem Hub des Rechens S um einen Zahn begleitet, da beim Ankerhub der Schöpfer HT

Fig. 252.



herabgeht und, indem er etwas federt, sich in die untere Zahnücke des Rechens S einlegt, bei jedem Ankerabfall aber gehoben wird und dabei den vorliegenden Zahn des Rechens hebt. Es geht hieraus hervor, daß der Anker $a' U$ des Schlagmagneten M' und damit auch der Glockenklopffel nur so lange schlagen kann, bis der Rechen genau um dieselbe Anzahl von Zähnen, um welche er gesal-

len war, wieder gehoben worden ist, denn sobald dieses geschehen, fällt die Contactsfeder K auf Scheibe P wieder in ihre Falle und der Strom ist unterbrochen. Diese Anzahl von Zähnen entspricht aber genau der Höhestufe des Staffelrades C und also auch der Stunde selbst, welche geschlagen werden soll.

Nehmen wir schließlich zum deutlicheren Verständnisse noch ein Beispiel: Die Uhr zeigt 5 Uhr. Das Stundenrad hat die fünfte Stufe des Staffelrades unter den Rechen F gebracht, deren Höhe einem Fall des Rechens S um fünf Zähne entspricht. Das Minutenrad hat den Stift vor G gelegt und hat den Winkelhebel GV nach rechts gegen HT gedrückt, der Sperrriegel und der Schöpferzahn H verlassen die Zähne des Rechens und der Rechen S fällt herab, wobei F auf die fünfte Stufe gelangt und an H fünf Rechenzähne vorbeifallen; K liegt nun auf dem Umfange von P und die Batterie wird so oft geschlossen, als die Contactsfeder R' (Fig. 251) auf III schlägt. Der Elektromagnet M' fängt an zu wirken, aber $a' U$ kann noch nicht folgen, weil die Hebel GV und HT den Anker noch nicht freilassen; gleich darauf gleitet der Stift des Minutenrades unter G weg, GV fällt links zurück und der Schöpfer HT wird frei. Der Anker $a' U$ wird mit jedem Schlage der Feder R' gegen III angezogen und HT gesenkt, es erfolgt ein Glockenschlag; gleich darauf bei der Entfernung der Feder R' von III fällt der Anker $a' U$ ab und HT wird gehoben; sein Hub nimmt einen Zahn des Rechens S mit; das Spiel wiederholt sich in dieser Weise, bis mit dem Hube des fünften Zahnes der Rechen in seine alte Lage zurückgekehrt ist und die Feder K wieder in die Falle der Scheibe

P, Fig. 252, einfällt. Damit ist der Strom unterbrochen und das Schlagwerk außer Thätigkeit gesetzt. Die Uhr hat also inzwischen fünf Mal geschlagen.

Die Uhr schlägt auch die halben Stunden; zu diesem Zwecke fällt alle halbe Stunde der Rechen *S* mit einem zweiten Riegel *E* auf einen Theil des Umfanges eines alle Stunden einmal rund gehenden, auf der Achse *L* ebenfalls drehbaren Rades. Diese Portion des Umfanges ist in der Fig. 252 links von *C* schraffirt gezeichnet und hat eine Höhe, welche dem Falle des Rechens durch einen Zahn entspricht; das Minutenrad hat dem vorhin besprochenen, bei *G* liegenden Stifte diametral gegenüber noch einen zweiten Stift, der also bei jeder halben Stunde (wenn der Minutenzeiger auf *VI* steht) das Schlagwerk in derselben Weise auslöst, wie es vorhin bereits für den Stift *G* beschrieben ist.

Die Uhr wird betrieben durch zwei constante Daniell'sche Elemente. Der Verfasser hat fast alle bekannten Combinationen dieser Elemente bei dem Betriebe der Uhr versucht und ist schließlich bei den in §. 14, 4. und 6. beschriebenen Meidinger'schen oder Kramer'schen Elementen stehen geblieben. Zwei Meidinger'sche reichen vollkommen aus und brauchen erst nach etwa 3 bis 4 Monaten erneuert zu werden; von den Kramer'schen Elementen, die sich zum Betriebe der Uhr recht gut bewährt haben, aber der öfteren Nachfüllung bedürfen, reicht ein einziges Element für Gang- und Schlagwerk vollständig aus.

161 Die galvanisch registrirende Uhr von Locke. Es ist für den beobachtenden Astronomen von der größten Wichtigkeit, für seine Beobachtungen und die Dauer derselben die genau entsprechende Zeit angeben zu können. Nun ist es aber für dieselbe Person äußerst schwer, bei Anfang und Ende ihrer Beobachtung ganz gleichzeitig den Stand einer Uhr abzulesen. Diesem Uebelstande wird durch die von Professor Locke in Nordamerika erfundenen galvanisch registrirenden Uhren abgeholfen, die demnach auch für die Astronomie von großer Bedeutung zu werden versprechen.

Lamont beschreibt das Wesentlichste der Einrichtung folgendermaßen: Zu einer galvanisch registrirenden Uhr braucht man als Haupttheil eine gewöhnliche astronomische Uhr mit folgender specieller Einrichtung. Die Achse, an welcher der Secundenzeiger festgemacht ist, trägt ein besonderes Rad mit 60 Zähnen. So oft eine Secunde springt, bewirkt ein Zahn dieses Rades eine augenblickliche Schließung einer galvanischen Kette, in welcher sich ein Elektromagnet befindet. In dem Momente, wo die Kette geschlossen wird, zieht der Elektromagnet seinen Anker an. Dabei macht ein mit dem Anker verbundenes spitziges Hämmerchen einen Punkt auf einem darunter befindlichen Papierstreifen. Da der Papierstreifen mittelst eines Laufwerkes mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich unter dem Hämmerchen vorwärts bewegt, so wird auf solche Weise eine Reihe von Punkten auf dem Papierstreifen entstehen, welche die Zeitsecunden vorstellen. Das Rad, welches die Schließung der Kette bewirkt, ist so eingerichtet, daß bei der sechszigsten Secunde die Schließung etwas länger dauert; es entsteht demnach bei jeder Minute auf dem Papier anstatt eines Punktes ein kurzer Strich. Auf solche Weise werden die vollen Minuten erkennbar gemacht.

Neben dem oben besprochenen Elektromagneten ist aber ein zweiter festgemacht, der ebenfalls mit Anker und Hämmerchen versehen ist, und einer Kette angehört, die der Beobachter beliebig schließen kann dadurch, daß er mit dem Finger auf eine Taste anschlägt. Die zwei Hämmerchen befinden sich unmittelbar neben einander, und so oft die Taste angeschlagen wird, macht das zweite Hämmerchen einen Punkt in gleicher Weise, wie das erste. Diese Punkte werden Beobachtungspunkte genannt. Nach der gegebenen Erklärung wird man sich den Gebrauch leicht vorstellen können. Es sei z. B. eine Sonnenfinsterniß zu beobachten, so sieht man durch das Fernrohr und hält den Finger an die Taste, bis der Mondrand die Sonne berührt. In dem Augenblicke, wo die Berührung stattfindet, schlägt man die Taste an und ein Punkt ist auf dem Papierstreifenge macht.

Je rascher der Papierstreifen bewegt wird, desto weiter kommen offenbar die Secundenpunkte von einander abzustehen; je weiter diese aber von einander abstehen, desto leichter ist es möglich, noch ganz kleine Theile einer Secunde zu bestimmen.

Schluss. Die Frage, ob in der Elektrizität eine Kraft gefunden ist, 162 durch deren angemessene Benützung die Mechanik es vermag, mehrere Uhren einer Stadt in einem völlig übereinstimmenden Gange zu erhalten, die Frage also, ob das Problem der elektrischen Uhren gegenwärtig als gelöst zu betrachten ist, muß nach dem Vorstehenden bejaht werden. Es giebt nicht bloß eine große Anzahl von verschiedenartig konstruirten elektrischen Uhren, welche auf kleinere Ausdehnungen beschränkt sind und z. B. auf Eisenbahnstationen oder in den verschiedenen Räumlichkeiten eines größeren Etablissements, einer Fabrik, der Post, in Schulen u. s. w. sich vortrefflich bewährt haben, sondern es sind auch gegenwärtig in mehreren großen Städten Systeme von elektrischen Uhren in großer Ausdehnung ausgeführt, die obgleich sie nicht selten in sehr großen Entfernungen von einander aufgestellt sind, dennoch bereits mehrere Jahre hindurch in übereinstimmendem Gange geblieben sind. Leipzig ist bereits oben genannt; in Brüssel und in Gent sind seit mehreren Jahren die elektrischen Uhren nach Rollet's Construction in Betrieb; der berühmte Uhrmacher Bréguet in Paris hat sein System in Lyon, Garnier hat sein System in mehreren kleineren französischen Städten, insbesondere auch auf Eisenbahnhöfen ausgeführt; Marseille hat elektrische Uhren; bekannt durch vortreffliche Constructionen elektrischer Uhren sind außerdem noch Froment, Robert Houdin, Detouche und Liats zu Paris, Siemens-Halske zu Berlin, Jaspar und Gloesener in Lüttich u. s. w.

Ungeachtet der großen Ausdehnung, welche die elektrischen Uhren hiernach bereits erhalten haben, sind dieselben dennoch einer großen Vervollkommnung fähig und, man muß hinzufügen, bedürftig. Diese Vervollkommnung betrifft den galvanischen Kraftapparat und die Instandhaltung der Contacte. Da jede secundäre Uhr einen kräftig wirkenden Elektromagneten enthält, so setzt der Betrieb eines ausgedehnten Systems von dergleichen Apparaten eine sehr große

Batterie voraus, deren Instandhaltung die größte Aufmerksamkeit und Sorgfalt erheischt und deren Unterhaltung außerdem mit namhaften Kosten verbunden ist.

Wählt man statt der Batterie eine magneto-elektrische (Inductions-) Maschine als Kraftapparat, so fallen damit alle Unregelmäßigkeiten weg, welche durch mangelhafte Aufmerksamkeit auf die Batterie in den Betrieb der elektrischen Uhren hineinkommen. Wird eine solche magneto-elektrische Maschine, wie sie von Siemens-Halske zum Betrieb der Inductions-Zeigerapparate S. 92 in vorzüglicher Güte und Stärke angefertigt wird, hierzu verwandt, so ist die Einrichtung zu treffen, daß der Inductor derselben durch ein besonderes Gewichtwerk in Bewegung gesetzt werden kann, welches für gewöhnlich arretirt ist und am Ende einer jeden Minute durch die Normaluhr ausgelöst wird. In Folge dieser Auslösung wird dann der Inductor um seine Achse halb umgelegt und dadurch ein sehr kräftiger Inductionsstrom erzeugt, der in die Uhrenleitung gelangt und die Magnete der eingeschalteten secundären Uhren zum Anzuge ihrer Anker veranlaßt.

Ist die Anzahl der zu betreibenden Uhren sehr groß, so wird man sie in mehrere Kreise vertheilen und jedem Kreise in Zeitintervallen von etwa 1 Sekunde den Strom der Magnetmaschine mittheilen.

Bei der Anwendung des magneto-elektrischen Kraftapparates reduciren sich die Unterhaltungskosten des ganzen Betriebes sehr wesentlich und die Arbeiten desjenigen, der mit der Instandhaltung der Uhrenleitung betraut ist, beschränken sich auf die Regulirung der Normaluhr, das Aufziehen des Laufwerkes und die Beseitigung zufällig entstandener Unordnungen.

J. Gressler & Co. in Berlin,

Telegraphen-Bauanstalt

und

Fabrik galvanischer und elektrischer Apparate,

offeriren hiermit ihr reichhaltiges Lager nachstehender Apparate:

1. Kohlen-Zink-Batterien.

a) Kohlen-Cylinder-Elemente; aus Kohlencylinder mit starker abnehmbarer Kupferfassung zum An- und Abschrauben, Thoncyliner, stark amalgamirtem Zinkcreuz und Glas.

Höhe des Kohlencylinders:

12 8 $7\frac{1}{2}$ $6\frac{1}{2}$ 5 $4\frac{1}{4}$ 3 Zoll Rheinh. Maß.

$6\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{6}$ $1\frac{5}{6}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{3}$ $1\frac{1}{4}$ $\frac{5}{6}$ Thlr. à Element complet.

b) Kohlen-Platten-Elemente; die Kohlenplatte aus Gas-Retorten-Remanentes; unter Anwendung von Salpetersäure einen äußerst kräftigen Strom erzeugend.

Höhe der Platte: $8\frac{1}{4}$ 7 $4\frac{1}{2}$ 3 Zoll Rheinh. Maß.

$2\frac{1}{12}$ $1\frac{2}{3}$ $1\frac{1}{4}$ 1 Thlr. à Element complet.

c) Kohlen-Platten-Elemente aus Kohlenplatten acht französischer Masse.

Höhe der Platten: $6\frac{3}{4}$ Zoll, à Element complet: 2 Thlr.

2. Kupfer-Zink-, Eisen-Zink-, Platin-Zink-, Smee'sche Batterien;

stets in allen Constructionen vorrätzig.

3. Regulatoren zum elektrischen Licht.

a) Schlitten-Apparat, sich selbst regulirend, unter Anwendung der unter 1 b oder c angegebenen Kohlenplatten-Elemente ein höchst kräftiges, ganz constantes Licht gebend, zur tageshellen Beleuchtung bei Festlichkeiten, Nachtbauten, in Geschäftsräumen etc. sehr geeignet, mit stellbarem Hohlspiegel von Neussilber

56. Thlr.

b) Derselbe in einfacherer Construction mit doppelten Elektromagneten, nebst Hohlspiegel etc. $38\frac{1}{2}$ Thlr.

c) Handregulator einfacher Construction mit Hohlspiegel 14 Thlr.

4. Telegraphische Apparate.

a) **Morse's Schreib-Telegraph** in höchst eleganter Ausführung nach Construction der Staats-Telegraphen-Apparate; in Mahagony-Glas-Kasten 37½ Thlr., ohne Kasten 36 Thlr. (hierzu ein Faster [Schlüssel] 3 Thlr., Kohlenbatterie von 2 Elementen 3 Thlr.)

b) **Zeiger-Telegraph** auf eleganter Mahagony-Platte, mit Faster und Batterie 14½ Thlr.

5. Leitungsdrähte.

a) **Kupferdraht** mit Seide besponnen. In 32 Nummern von Nr. 16, 2 Millimeter dick, bis zum feinsten Haardraht Nr. 16:

Nr. 16 u. 15	14 u. 13	12 u. 11	10 u. 9	8 u. 7	6 u. 5	4 u. 3
à Pfd.	2 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂	2 ² / ₃	2 ³ / ₄	3	3 ¹ / ₃ 3 ² / ₃ Thlr.
Nr. 2 u. 1	1 u. 2	3 u. 4	5 u. 6	7 u. 8	9 u. 10	11 12 13
à Pfd.	3 ³ / ₄	4	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	5	6 7 ¹ / ₄ 8 ¹ / ₂ 9 ¹ / ₂ Thlr.
Nr. 14 15 16						
à Pfd. 10 ³ / ₄ 12 13 Thlr.						

b) **Kupferdraht** mit Baumwolle besponnen:

Nr. 16 bis 8	7 bis 1	1	2	3	4	5
à Pfund	2 ¹ / ₆	2 ¹ / ₃	2 ¹ / ₂	2 ² / ₃	2 ³ / ₄	2 ⁵ / ₆ 3 Thlr.

c) **Kupferdraht** mit Gutta-Percha-Bezug à Fuß 1³/₄ Sgr.

==== Proben von Drähten werden auf Verlangen eingesandt. ====

6. Comtoir- und Fabrik-Telegraphen.

a) Einfacher Apparat, bestehend aus Faster (Handgriff zum Zeichengeben) Batterie, und der beliebig mehr oder weniger weit entfernten Signalglocke letztere mit Vorrichtung, um verschiedene Signale zu geben . . . 20 Thlr.

b) Doppelter Apparat, obige Bestandtheile 2 mal enthaltend, zum Hin- und Zurücksprechen 40 Thlr.

c) Einfacher Zeiger-Apparat, mit Ziffern und Buchstaben, complet 21 Thlr. derselbe zugleich mit Signalglocke 30 Thlr.

d) Doppelter Zeiger-Apparat, zum Hin- und Zurücksprechen, mit 1 Signalglocke 50 Thlr., mit 2 Glocken 58 Thlr.

7. Elektrische Klingelzüge,

bestehend aus elegantem Knopf, Batterie und Läutewerk . . . 21 Thlr.
 Knopf mit 2 Läutewerken verbunden 30 Thlr.

8. Elektrische Hötel-Telegraphen,

den bisherigen Klingelzügen durch gänzliche Vermeidung aller Reparaturen entschieden vorzuziehen; bestehend aus elegantem Knopf in jedem Zimmer, Drahtleitung von denselben aus nach der Signalglocke und dem elegant ausgestatteten Nummernschrank. Letzterer ist mit den entsprechenden Nummern der vorhandenen Zimmer versehen, und zeigt durch Aufspringen der Klappe diejenigen Zimmer an, in welchen der Knopf angedrückt wurde. Die Batterie wird auf dem Boden, im Keller oder sonst beliebig aufgestellt.

Je nachdem geringere oder größere Eleganz beansprucht wird, stellt sich der Preis pro Zimmer auf 8, 9, 10 bis 12 Thlr.

9. Elektrische Funken-Inductoren;

zur Darstellung des elektrischen Fluidums in luftverdünnten Glasröhren; je nach Quantität des verwendeten Seiden-Kupferdrahtes, sowie nach Vollständigkeit der Nebenvorrichtungen in 14 Nummern von 40 bis 350 Thlr.

10. Schul-Apparate.

a) Elektrischer Apparat, nach Dr. Krüger's »Schule der Physik« für Anfänger, bestehend aus Elektrophor, Kohlen-Element, Elektromagnet, Leydener Flaschen 2c. 2c., incl. Kiste und Emballage 5 Thlr.

b) Derselbe größer und vollständiger 12 Thlr.

c) Kleine Elektrifirmaschine dazu 6 Thlr.

Bunsen'sche Kohlencylinder, hohle, runde, von vorzüglich kräftiger

Wirkung:

Höhe:	12	8	7 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	5	4 ¹ / ₄	3 Zoll Rheinl. Maß.
-------	----	---	-------------------------------	-------------------------------	---	-------------------------------	---------------------

Durchmesser:	6	4	3 ¹ / ₄	3	3	2 ⁷ / ₈	2 Zoll.
--------------	---	---	-------------------------------	---	---	-------------------------------	---------

à Stück:	56	15	12 ¹ / ₂	10	8	7	5 Sgr.
----------	----	----	--------------------------------	----	---	---	--------

Thoncyylinder, welche in die Kohlencylinder passen:

à Stück	18	5	3 ¹ / ₂	3	2 ¹ / ₂	2	1 ¹ / ₂ Sgr.
---------	----	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	------------------------------------

Thoncyylinder, von vorzüglich poröser Masse:

==== **Engros-Preise.** ====

Höhe:	10	8	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	5 ¹ / ₂	5	4 ¹ / ₄	3 ³ / ₄	2 ¹ / ₂ Zoll.
-------	----	---	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

Durchmesser:	3 ¹ / ₃	3	3	2 ¹ / ₂	2 ³ / ₄	2	2	2	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄ Zoll.
--------------	-------------------------------	---	---	-------------------------------	-------------------------------	---	---	---	-------------------------------	-------------------------------------

à Stück:	18	9	5	4	3	2 ³ / ₄	2 ¹ / ₂	2	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄ Sgr.
----------	----	---	---	---	---	-------------------------------	-------------------------------	---	-------------------------------	------------------------------------

Außerdem sämtliche übrige galvanische Apparate, als:

Rotations- und Inductions-Apparate von 14 bis 80 Thlr.; elektromagnetische Trieb-Maschinen aller bekannten Constructionen; Galvanometer, Tangenten- und Sinus-Bouffolen, Elektromagnete, galvanische Wasser-Zersetzung-Apparate, Voltmeter, galvanische Spreng-Apparate 2c. 2c.

Elektrische Apparate.

Elektrisirmaschinen nach Winter's Construction, von höchst kräftiger Wirkung:

Durchmesser d.

Glascheibe:	6	8	9 $\frac{1}{2}$	11	12	14	16	18	20	24	28	Zoll.
à Stück:	5 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{3}{4}$	10	12 $\frac{2}{3}$	16	22	30	38	50	60	90	Thlr.

Dieselben, statt der Glascheiben mit hornisirter Gummiplatte:

à Stück	6 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{4}$	14	18	25	34	40	56	70	100	Thlr.
---------	-----------------	-----------------	------------------	----	----	----	----	----	----	----	-----	-------

Elektrophore von hornisirter Gummimasse:

6	7	8	10	12	14	Zoll Durchmesser.
1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{2}{3}$	2 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{3}$	4 $\frac{1}{2}$	6	Thlr.

Hornisirte Gummiplatten, runde, zu Elektrisirmaschinen oder zu Elektrophoren:

Durchmesser:	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	24	Zoll.
à Stück:	1	1 $\frac{1}{6}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	3	3 $\frac{1}{2}$	4	5 $\frac{1}{2}$	7	9	15	Thlr.

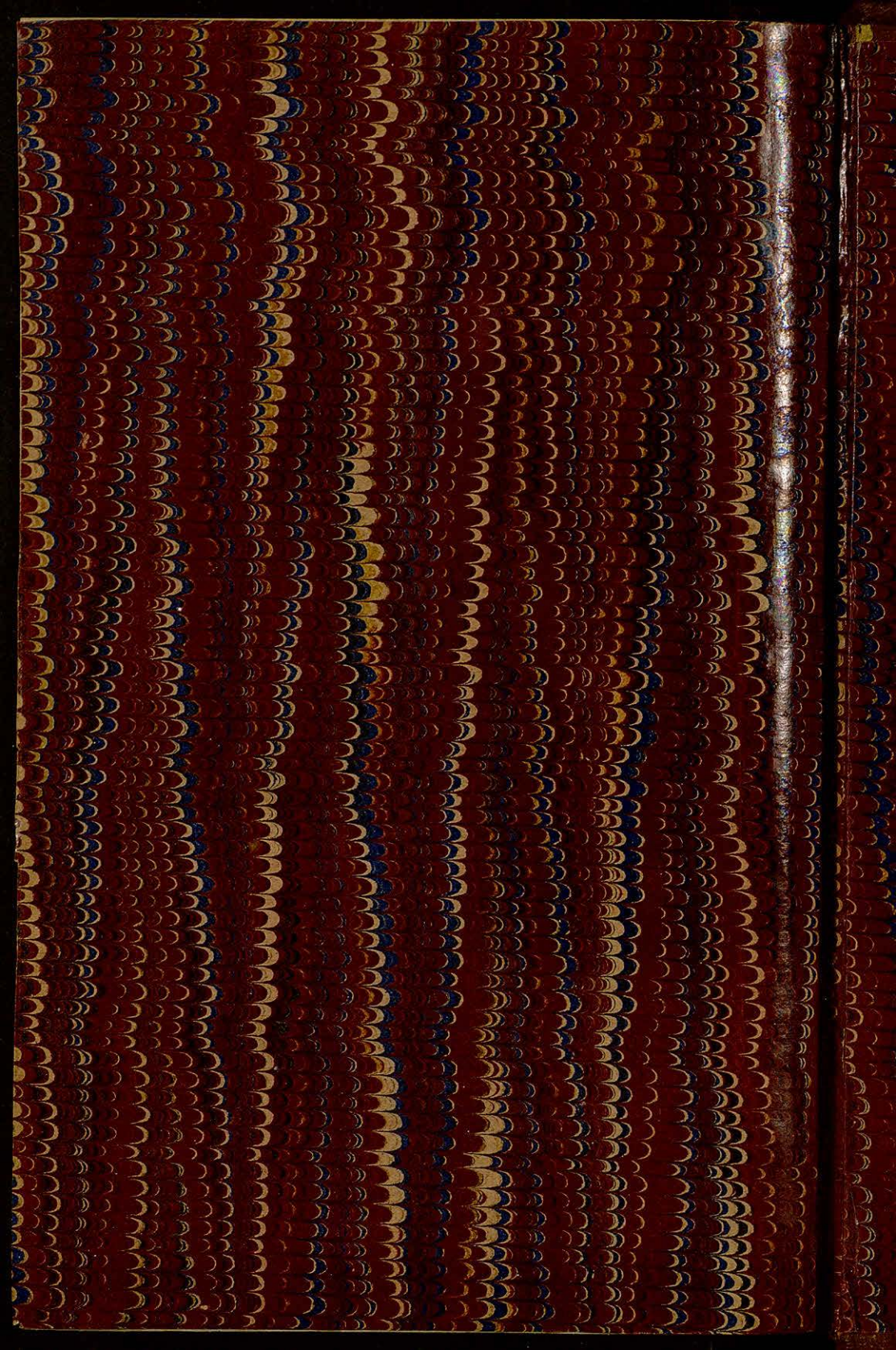
sowie Elektrometer, Leydener Flaschen, Elektrophore, Condensatoren, Elektrische Spirale &c. &c.



Unser Preis-Courant, Theil II, über galvanische und elektrische Apparate steht auf franco Verlangen gratis zur Verfügung.

J. Gressler & Co. in Berlin.

Ueber unsere chemischen, physikalischen, pharmaceutischen, meteorologischen Apparate und Geräthschaften &c. Ausführliches in unserem Preis-Courant, Theil I, von 2000 Nummern auf 116 Seiten in Octav mit mehreren Hundert sauber lithographirten Abbildungen; derselbe ist direct von uns oder durch die Springer'sche Buchhandlung in Berlin gegen 10 resp. 12 $\frac{1}{2}$ Sgr. zu beziehen.



Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Industriales
de Barcelona

BIBLIOTECA

Reg.º 36791

Sig.ª 621.394

Sch. 80

