

Aufbewahrung eignen, weniger schöne Objecte darbieten, sind Haare und Schuppen, Knochenschliffe, Blutkörperchen und einige Aderinjectionen aus verschiedenen Organen vorhanden. Sie sehen, verehrteste Herren! dass an diese nicht zu grosse Zahl, jedoch sehr ausgewählter Wiederholungen möglichst vermeidender Präparate sich eine Reihe der wichtigsten Erörterungen über den Bau und die Lebensprocesse der Thiere, über Wachsthum, Athmung, Kreislauf, Ernährung, Bewegung etc. knüpfen lässt und sich dem reizenden Anblicke dieser wunderbaren Bildungen befriedigende Erkenntnisse anschliessen.

Das Institut Engell u. Comp. wäre ferner bereit, einen grösseren Plan auszuführen, welcher durch den Wunsch einiger Gelehrten und Museumsdirectoren angeregt wurde, vorausgesetzt, dass eine nur einigermaßen genügende Zahl von Subscribenten sich finden würde. Es soll nämlich in diesem Falle eine noch grössere Sammlung von tausend mikroskopischen Präparaten von wirbellosen Thieren in 3 Lieferungen herausgegeben werden, von denen jede in einem der nächstfolgenden Jahre erscheinen würde und welche nicht nur für den gelehrten Vortrag, sondern auch für die wissenschaftliche Forschung reiche Anhaltspunkte gewähren würden. Indem ich Ihnen, verehrteste Herren! hiermit den ausführlichen gedruckten Prospect über dieses Unternehmen, so wie Prospective über den Inhalt, die Einrichtung und Preise der bereits verkäuflichen Sammlungen, auch über Ort und Form der Bestellung mittheile, erkläre ich mich mit Vergnügen bereit, allen Herren, welche diese Sammlungen kennen zu lernen wünschen, nach dem Schlusse der Sitzung hier im Saale, so wie sonst in meiner Wohnung, die einzelnen Präparate unter dem Mikroskop vorzuzeigen.

Herr Professor Dr. Perty (in Bern) wiederholt mit geeigneten Modificationen den am 18. September in der zoologischen Section gehaltenen Vortrag über die mikroskopischen Präparatensammlungen des Instituts von Engell u. Comp. in Wabern bei Bern und führt an, dass von den 50 vegetabilischen Präparaten der Sammlung zu 100 Stück die eine Hälfte den blüthenlosen Pflanzen, sogenannten Kryptogamen, die andere den Blüthenpflanzen, Phanerogamen, angehöre. Man findet darunter mehrere Präparate von Diatomeen, jene winzigen Pflänzchen, die nur aus einer einzigen Zelle mit Kieselwand bestehen, wodurch sie Jahrtausende hindurch der Zerstörung trotzen können, und die, früher für Infusorien gehalten, durch ihre unendliche Menge grosse Erdlager und zum Theil auch Steinmassen darstellen, wo eine Kubiklinie Raum öfters viele Tausende von Individuen enthält. Auf sie folgen Durchschnitte, Keimkörner und Sporenbehälter von Pilzen und Flechten, reizende Meeralgen aus der Gruppe der Florideen, zierliche Moospräparate und eine Reihe anderer, welche den Zellen- und Gefässbau der Filicinae und Equisetaceen enthüllen. Die Lieferung der Phanerogamen enthält schöne Längen- und Querschnitte, in welchen die Gefäss- und Zellenformen sehr klar und anschaulich hervortreten, interessante Haarbildungen, namentlich sternförmige Krystalle aus dem Zellensaft einiger Pflanzen, und mehrere Präparate zur Erläuterung des Baues der Luftlöcher, Lufträume und des Pollens.

ÜBER DIE ANWENDUNG DES ELEKTROMAGNETES BEI ELEKTRODYNAMISCHEN ROTATIONEN.

VON Dr. ANIAN JEDLIK,

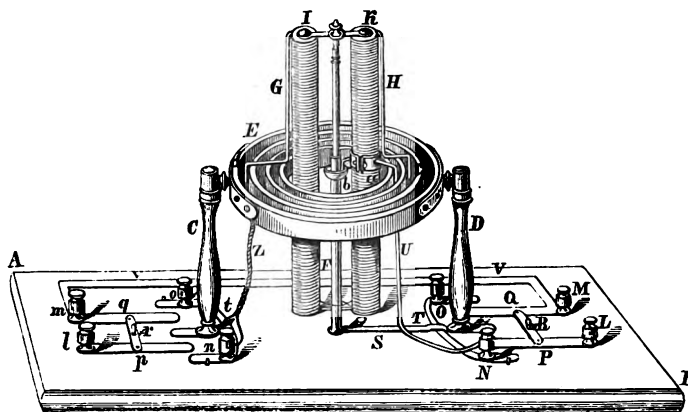
Professor der Physik an der k. k. Universität zu Pest.

Jedem Experimentator wird es wohl bekannt sein, wie man bei den sinnreichen Pohl'schen Apparaten zu Rotationen der Magnetpole um einen Polardrath und des Magnetes um seine eigene Axe für die Reinheit des Quecksilbers und für die Stärke der Magneten zu sorgen habe, damit die Rotationen gehörig, und ohne Störung willkürlich lange dauernd erhalten werden. — Der Wunsch, diese sehr belehrenden Rotationen mit einer Sicherheit und Lebhaftigkeit eben so leicht hervorbringen zu können, wie man ein mit einem Elektromagneten combinirtes Barlow'sches Rädchen in Bewegung setzt, hat mich bewogen zur Hervorbringung anderer elektrodynamischer Rotationen die Anwendung von Elektromagneten zu versuchen. —

Nachdem dieser Versuch meine Erwartungen befriedigte, zeigte ich in der physicalischen Section der 32. Versammlung deutscher Ärzte und Naturforscher in Wien am 16. September v. Jahres die nachstehend beschriebenen Apparate und die mit denselben hervorgebrachten Rotations-Erscheinungen.

I. Apparat zur Rotation der Elektromagnete um einen elektrischen Strom.

Fig. 1.

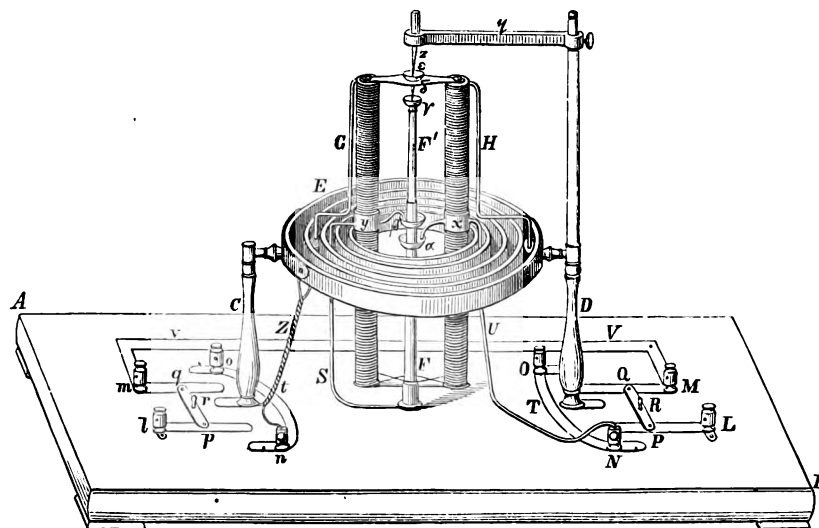


Auf einem 13 Zoll langen und $7\frac{1}{2}$ Zoll breiten Brette *AB* (Fig. 1) stehen zwei Messingsäulen *C* und *D*, welche eine aus Nussbaumholz gedrehte, an der oberen Seite dreimal gefurchte Scheibe *E* tragen. — Durch die Mitte dieser Scheibe geht aus dem Brette *AB* ein steifer Messingdraht *F*, der oben in eine Stahlspitze endigt, und an dessen Mitte ein Pakfongschälchen *b* befestigt ist, durch welches eine kurze Pakfongröhre geht. — *G*, *H* sind zwei Elektromagnete, welche oben durch ein Verbindungsstück *IK* aus Pakfong, und unten durch den von einem Elektromagneten zum anderen überschlagenden Draht in gegenseitig paralleler Lage gehalten werden, und sich um den Messingdraht *F* sehr leicht bewegen. Der um diese Elektromagnete gewundene, mit Seide umspinnene Draht, dessen ein abwärts gebogenes Ende *c* in die zweite, das andere abwärts gebogene Ende *d* aber in die dritte Furche der hölzernen Scheibe *E* reicht, ist derart um die Elektromagnete gewunden, dass der durch denselben geleitete elektrische Strom in den Elektromagneten bei *I* und *K* gleichnamige Pole hervorbringe. Aus der ersten Furche, d. i. aus der mit dem kleinsten Durchmesser, reicht ein kurzer Pakfongdraht *a* in das Schälchen *b* über, ohne den Boden des Schälchens und der Furche irgendwo zu berühren und wird durch eine an dem Elektromagneten *H* befestigte Hülse getragen. In das Brett *AB* sind rechts bei *L*, *M*, *N*, *O*, und links bei *l*, *m*, *n*, *o* Klemmen eingeschraubt. Unter den Klemmen *N*, *O* und unter der Säule *D* sind kurze Pakfongstreifen befestigt, wovon die längeren *P* und *Q* durch ein Querstück aus Bein verbunden sind, welches mittelst des Stiftes *R* auf dem Brette *AB* verschiebbar ist und als Commutator für den durch die untere Hälfte des steifen Drahtes *F* zu leitenden elektrischen Strom dient. Ein gleicher Commutator ist an der linken Seite des Brettes bei den gleichlautenden kleineren Buchstaben angebracht, für den durch die Spiralen der Elektromagneten gehenden elektrischen Strom. Die Säule *D* ist mit dem Drahte *F* durch den Streifen *S*, die Klemme *O* mit der Klemme *N* durch den gebogenen Kupferstreifen *T*, die Klemme *N* mit der ersten Furche der hölzernen Scheibe von unten durch den Draht *U*, und die Klemme *M* ist mit der Klemme *m* durch den langen Kupferstreifen *Vv* leitend verbunden. An der linken Seite des Brettes *AB* ist die Säule *C* mit der zweiten Furche der hölzernen Scheibe durch einen Zweig des Drahtstranges *Z* leitend verbunden, die Klemmen *n* und *o* aber sind mit der dritten Furche der hölzernen Scheibe durch den andern Zweig des Drahtstranges *Z* leitend vereinigt. Werden nun die Furchen der Scheibe *E* und

das Schälchen *b* mit Quecksilber gefüllt, die Schenkel des Commutators *PRQ* über die Streifen der Klemmen *N* und der Säule *D*, wie auch die Schenkel des Commutators *prq* über die Streifen der Klemme *n* und der Säule *C* gebracht, so wird der elektrische Strom eines elektromotorischen Elementes, dessen positiver Theil mit *L*, der negative Theil aber mit der Klemme *l* verbunden ist, folgenden Weg machen. Von *L* durch *P* nach *N*, und durch den Draht *U* in das Quecksilber der ersten Furche; von dort durch den Verbindungsdraht *a* in das Schälchen *b* und durch *F* und *S* in den Schenkel des Commutators *Q*, von welchem er über *V*, *v*, *q*, durch einen Zweig des Drahtstranges *Z* in das Quecksilber der zweiten Furche gelangt, von welcher derselbe durch die um die Eisenstäbe gewundene Drahtspirale in das Quecksilber der dritten Furche, und aus dieser durch den anderen Zweig des Drahtstranges *Z* in die Klemme *n*, und durch den Schenkel *p* des Commutators in den negativen Pol des Elementes zurückkehrt. Bei dem Eintritte des elektrischen Stromes rotiren die Elektromagnete *G* und *H* um den Draht *F* nach den bekannten Gesetzen; wie aber die Richtung des elektrischen Stromes durch Verschiebung des Commutators *PRQ* im Drahte *F*, oder durch Verschiebung des Commutators *prq* im Spiraldrahte geändert wird, so nimmt auch die Rotation der Elektromagnete eine entgegengesetzte Richtung an. Wird die Richtung des elektrischen Stromes sowohl im Drahte *F*, als auch in der Spirale der Elektromagnete zugleich geändert, dann erleidet die Richtung der Rotation natürlich keine Veränderung. Zur Hervorbringung dieser Rotation in meinem Apparate, dessen Elektromagnete 6 Zoll lang, mit einem 0.095 Zoll dicken Kupferdraht umspunnen sind, ist ein Zinkkohlen-Element mit Papier-Zelle von 30 Quadrat-Zoll wirkender Oberfläche hinreichend; mit Einschaltung mehrerer Elemente lässt sich aber die Rotation bis zur Herausschleuderung des Quecksilbers beschleunigen.

In der durch Figur 1 dargestellten Vorrichtung werden nur die nach unten gekehrten gleichnamigen Pole der Elektromagnete *G* und *H* in Anspruch genommen; indem der elektrische Strom nur durch die untere Hälfte des Drahtes *F* geleitet wird. Um auch die andere Hälfte derselben Elektromagnete wirksam zu machen und dadurch eine lebhaftere Rotation zu bekommen, habe ich einen anderen, Fig. 2 abgebildeten

Fig. 2.



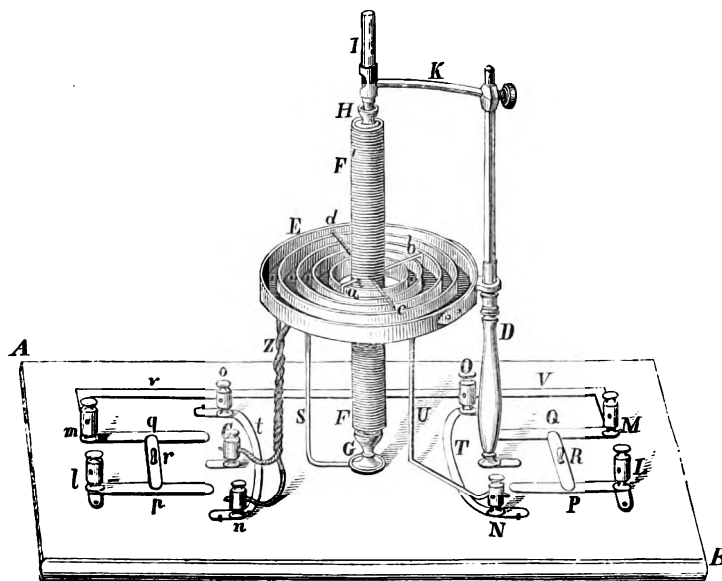
Apparat zusammengestellt, der von dem vorigen bloß darin abweicht, dass dessen hölzerne Scheibe statt drei Furchen, vier enthält, und dass der zur Stütze dienende Polardraht *FF'* aus zwei, zwischen den kleinen Pakfongschälchen *α* und *β* durch Holz oder Bein von einander abgesonderten Theilen besteht. Der Theil *F'* dieses Polardrahtes ist oben mit einem Pakfongschälchen *γ* versehen, in welches die Stahlspitze *δ* reicht, welche den Elektromagneten zur gemeinschaftlichen Drehaxe dient, und oben mit einer kleinen Schale *ε* endigt. In diese Schale reicht, ohne deren Boden zu berühren, die Spitze *z* des Armes *γ*, der durch die Säule *D* getragen wird. Die Figur zeigt ferner dass die Klemme *N* durch den Draht *U* mit der ersten Furche der Scheibe *E*, diese durch den kurzen Draht der Hülse *α* an dem Elektromagnete *H* mit der Schale *α*, und von da durch den Draht *F* und *S* mit der zweiten Furche der Scheibe *E* verbunden ist, welche durch den

kurzen Draht der Hülse y an dem Elektromagneten G mit dem Schälchen β , dieses über $F' \gamma \delta \epsilon z \eta$ mit der Säule D , und über $V v q$ mit der Säule C in Verbindung steht, von dort aber durch den einen Zweig des Drahtstranges Z mit der dritten Furche, aus dieser durch die Spirale der Elektromagnete mit der vierten Furche, und diese endlich durch den anderen Zweig des Drahtstranges z mit der Klemme n in leitender Verbindung steht. Sind die Furchen und Schälchen mit reinem Quecksilber gehörig gefüllt, die Schenkel des einen Commutators mit den Streifen der Klemme N und der Säule D in Berührung gebracht, und in L der positive, in l aber der negative Pol eines Zinkkohlen-Elementes eingeklemmt, dann geht der elektrische Strom von L über $P N U$ durch den Verbindungsdraht x in das Schälchen α , von dort über den Draht $F S$ in die zweite Furche, von da über den Verbindungsdraht y in das Schälchen β , und über $F' \gamma \delta \epsilon z \eta D Q M V v q C$ durch den einen Zweig des Drahtstranges Z in die dritte Furche, aus welcher derselbe durch die Spirale der Elektromagnete in die vierte Furche, und aus dieser durch den anderen Zweig des Drahtstranges Z zur Klemme n , und durch $p l$ zu dem negativen Theile des Elektromotors gelangt. Während der elektrischen Strömung rotiren die Elektromagnete nach den bekannten Gesetzen, aber lebhafter als in dem Fig. 1 abgebildeten Apparate, weil hier ausser dem elektrischen Strom, der die Drähte U und F durchläuft und auf die unteren Pole der Elektromagnete wirkt, noch der elektrische Strom durch S und F' auch auf die oberen Pole der Elektromagnete wirksam ist.

II. Apparat zur Rotation des Elektromagnetes um seine eigene Axe.

Um das bei den vorher angeführten Apparaten Beschriebene hier nicht nochmal zu wiederholen, bemerke ich nur, dass auf dem Brette AB Fig. 3 die beiden Commutatoren genau so angefertigt sind wie

Fig. 3.

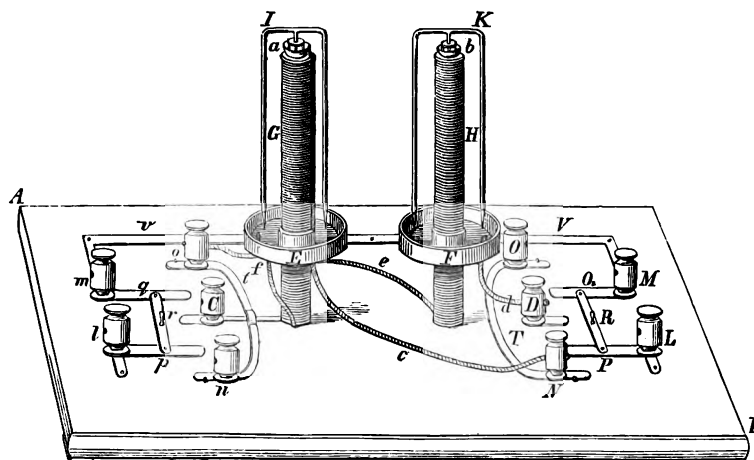


bei den eben beschriebenen Apparaten. Die hölzerne Scheibe E ist vierfach gefurcht, und einerseits durch die zusammengewundenen und mit Seide übersponnenen Drähte Z , andererseits aber durch die Säule D getragen. Der Elektromagnet F , welcher durch die innere Öffnung der Scheibe E geht, ruht unten auf einer feinen Spitze in dem Pakfongschälchen G , und hat oben ein Pakfongschälchen H , welches durch den Stift I des Armes K in verticaler Lage gehalten wird. In den Eisenkern des Elektromagnetes ist um die Mitte ein kurzer Pakfongdraht a so gebogen eingeschraubt, dass dieser in die erste Furche der hölzernen Scheibe reicht, ohne deren Boden zu berühren. Um beide Pole dieses Elektromagnetes wirksam zu machen, ist dessen obere Hälfte durchbohrt und durch selbe ein mit Seide umspinnener Kupferdraht so durchgezogen, dass dessen unteres Ende b in die zweite Furche reicht, das obere Ende aber mit dem Schälchen H , welches vom

Eisenkerne des Elektromagnetes durch eine Kartenpapier-Schnitte isolirt ist, in leitender Verbindung steht. Um den Eisenkern ist ein überspannener Kupferdraht von 0.095 Zoll Dicke gewunden. Die Windungen dieses Drahtes fangen bei dem Ende c an, welches in die dritte Furche reicht und werden bis an das obere Ende des Eisenkernes geführt, von wo selbe bis an das untere Ende des Eisenkernes und zurück bis an dessen Mitte gebracht werden, wo dann das andere Ende d so gebogen wird, dass es in die vierte Furche reicht, ohne deren Boden zu berühren. Die Verbindung der Furchen von unten ist folgende: die erste Furche ist durch den Draht U mit der Klemme N , die zweite durch den Draht S mit dem Schälchen G , die dritte durch einen Zweig des Drahtstranges Z mit der Klemme C , die vierte endlich durch den anderen Zweig des Drahtstranges Z mit der Klemme n verbunden. Werden die Schenkel P , Q und p , q der Commutatoren mit den Streifen von N , D und n , c in Berührung gebracht, die Schälchen G , H und die Furchen mit Quecksilber so weit gefüllt, dass die darin endenden Dräthe es berühren und wird von einem energisch wirkenden Elemente der positive Pol bei L , der negative bei l eingeklemmt, so geht der elektrische Strom über L , P , U , a , F , G , S , b , F' , H , I , K , D , Q , M , V , v , m , q , C durch einen Zweig des Drahtstranges Z in die dritte Furche und von dort, durch das Ende c des Spiraldrahtes aufgenommen, durch dessen ganze Länge in die vierte Furche, von welcher derselbe durch den anderen Zweig des Drahtstranges Z zur Klemme n und durch p , l zum negativen Pole gelangt. Während der elektrischen Strömung rotirt der Elektromagnet lebhaft nach den bekannten Gesetzen und ändert die Richtung, nachdem durch das Verschieben des einen oder des anderen Commutators die Richtung des Stromes im Spiraldrahte oder im Eisenkerne des Elektromagnetes geändert wird.

III. Apparat zur Rotation des Polardrahtes um den Elektromagnet.

Fig. 4.



Auf dem Brette $A B$ Fig. 4 sind die Commutatoren ebenso angebracht und mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie bei den anderen beschriebenen Apparaten. Der rechts stehende Commutator dient hier zur Änderung der Stromrichtung in den Polardrähten, der links stehende zur Verwechslung der Pole im Elektromagnete. Zwischen den zwei Commutatoren stehen die Schenkel G und H eines hufeisenförmig gebogenen Elektromagnetes, dessen nicht sichtbarer Theil an der unteren Fläche des Brettes versenkt und befestigt ist. E und F sind hölzerne Gefäße, welche an den Schenkeln G und H des Elektromagnetes fest aufgeschoben sind. An beiden Enden des Elektromagnetes sind kleine Pakfong-Schälchen a und b so angebracht, dass, während das Schälchen b mit dem Eisenkerne des Schenkels H in leitender Verbindung steht, das Schälchen a von dem Schenkel G durch Bein oder Holz isolirt ist. In diesen Schälchen stehen die gespitzen Drehungsachsen der Polardrähte I und K , welche gabelförmig abwärts

gebogen in ihren Holzgefässen endigen, ohne den Boden dieser Gefässe zu berühren. Damit bei schnellerer Rotation die Polardrähte nicht an die Wände der Gefässe anschlagen und dadurch in ihrer Rotation gestört werden, ist es zweckmässig eine durchbohrte kleine Pakfong-Scheibe mittelst eines kurzen Stieles an die Pakfong-Schälchen *a* und *b* zu löthen, durch welche die Drehaxen der gabelförmigen Polardrähte, folglich auch die Polardrähte selbst, in verticaler Lage erhalten werden. Aus dem Holzgefässe *E* geht der Draht *f* abwärts und ist auf das Eisen des Elektromagnetes an einer in der Zeichnung nicht sichtbaren Stelle mit Zinn angelöthet. Das Schälchen *a* ist mittelst des durch die Wand des Gefässes *E* geführten Drahtes *c* mit der Klemme *N* leitend verbunden. Aus dem Gefässe *F* ist der Draht *d* zur Klemme *D* geführt. Das eine Ende des um den hufeisenförmigen Eisenstab gewundenen Spiraldrahtes ist bei *C*, das andere Ende bei *o* eingeklemmt. Die Windungen beginnen an dem unteren Theile des Schenkels *G*, gehen bis zu dessen Ende *a*, von dort hinab und dann an den Schenkel *H* von unten bis zu dessen Ende *b* hinauf und wieder hinab bis zu dem Ende *c*, welches bei *o* eingeklemmt ist. Werden die Schälchen *a*, *b* wie auch die Gefässe *E*, *F* mit reinem Quecksilber gefüllt, die Schenkel *P*, *Q* und *p*, *q* der Commutatoren über die Streifen der Klemmen *N*, *D* und *n*, *c* gebracht und wird ein elektromotorisches Element mit dem positiven Pole bei *L*, mit dem negativen bei *l* eingeklemmt, so geht der elektrische Strom folgenden Weg: über *L*, *P*, *N*, *c* in die Schale *a*, von dort durch die Gabel *I* in das Gefäss *E*, aus diesem durch den Draht *f* und durch den Eisenkern des Schenkels *H* in das Schälchen *b*, von da durch die Gabel *K* in das Gefäss *F*, aus diesem durch *d*, *D*, *Q*, *M*, *V*, *v*, *m*, *q*, *C* in die magnetisirende Spirale und aus dieser durch *e*, *v*, *t*, *n*, *p*, *l* zu dem negativen Pole. Während der elektrischen Strömung rotiren die gabelförmigen Polardrähte *I*, *K* sehr lebhaft in entgegengesetzter Richtung und ändern die Richtung ihrer Rotation, je nachdem die Richtung des elektrischen Stromes durch die Verschiebung des rechts stehenden Commutators oder die Polarität des Elektromagnetes durch die Verschiebung des links stehenden Commutators geändert wird.

Die Grössen der wesentlichen Theile in den beschriebenen Apparaten sind nach dem Wiener Mass folgende:

Der Durchmesser des Spiraldrahtes in den Apparaten Fig. I, II, III ist = 0.095 Zoll.

Der Durchmesser der Eisenkerne der Elektromagnete in den Apparaten Fig. I, II, III ist = 0.208, deren Länge ist = 6 Zoll.

Der Durchmesser des Spiraldrahtes im Apparate Fig. IV ist = 0.055 Zoll.

Der Durchmesser der Eisenkerne des Elektromagnetes im Apparate Fig. IV ist = 0.17 Zoll. Die Länge der verticalen Schenkel ist = 6 Zoll.

Die Brettlänge in allen vier Apparaten ist = 13 Zoll; die Breite desselben ist = 7.5 Zoll.