

renzen und durch Induktion elektrischer Ströme hervor-  
gehen, werden an einem andern Orte abgehandelt. (III, S. 97. V,  
S. 103. u. 109.)

§. 90.

Anwendung des Elektro-Magnetismus als Maschinen-  
kraft. **Jakobi's** Maschine. **Störer's** und **Wagner's**  
deßfallige Bemühungen. **Bachhoffener's** elektro-  
magnetische Eisenbahnfahrts-Contrôle.

Die Bequemlichkeit, mit der durch galvanische Apparate in Eisen-  
stäben die stärkste magnetische Kraft erweckt werden kann (§. 79.)  
und die Möglichkeit, den so erzeugten Magnetismus eben so schnell  
wieder aufheben oder in den entgegengesetzten umkehren zu können,  
führten zu der Idee, die durch Elektromagnetismus im  
Kleinen hervorgebrachten Rotationen im Großen in  
der Technik anzuwenden, und statt der Dampfkraft und anderer  
bewegender Kräfte zum Betriebe von Maschinen zu benutzen. Die in  
dieser Beziehung im Laufe des letzten Decenniums von mehreren Phy-  
sikern und Mechanikern unternommenen Versuche haben auch den  
Erwartungen, die man von den Kraftäusserungen elektromagne-  
tischer Bewegungsmaschinen hegte, in einer Weise entsprochen,  
daß wir unstreitig die Einführung der elektromagnetischen Triebkraft  
ins praktische Leben als eine der größten und bewundernswerthesten  
Erfindungen unsers Jahrhunderts und als den Anfang einer neuen  
Ära in der Mechanik bezeichnen, und uns der Hoffnung überlassen  
dürfen, daß durch dieselbe die Anwendung der eben so kostspieligen  
als gefährlichen Dampfkraft, als der jetzt gebräuchlichsten Maschinen-  
kraft, immer mehr eingeschränkt und endlich ganz verlassen werden  
wird.

Der erste Versuch einer gelungenen praktischen Anwendung  
des Elektromagnetismus als Bewegungskraft ist von dem  
Professor **Jakobi** (in Petersburg), dem Erfinder der Galvanoplastik,  
ausgegangen. Die Einrichtung seines Apparates, den er in einem  
besondern Werke: „*Mémoire sur l'application de l'Electromag-  
nétisme au mouvement des machines* (Potsd. 1835)“ beschreibt,  
gründet sich, wie die aller nachherigen, auf das Gesetz der wechselseitigen  
Anziehung und Abstoßung zweier Eisenstäbe, die durch einen

galvanischen Strom abwechselnd mit positiver und negativer Elektrizität umflossen, und dadurch in demselben Wechsel nord- und südpolar magnetisch gemacht werden. Figur 43, a und b giebt eine Vorstellung von ihm. Auf der hölzernen vertikal stehenden Scheibe **AB** (Fig. 43. a), die mittels einer horizontal liegenden hölzernen Welle **CC**, welche mit einer durch sie gehenden eisernen Achse zwischen zwei Ständern **GH** in eisernen Pfannen spielt, beweglich ist, sind seitwärts und senkrecht auf ihre Ebene an der Peripherie vier hufeisenförmige Stäbe von weichem Eisen (jeder der 8 Schenkel 7" lang und 1" dick) symmetrisch aufgestellt und durch Schrauben befestigt. Vier andere eben solche Hufeisen sind ihnen gegenüber, ebenfalls in horizontaler Lage und in gleicher Ordnung, auf einem dauerhaften Gestelle **DE** angeschraubt, so daß die Quersflächen ihrer Schenkel die der erstern fast berühren, und nur so viel Zwischenraum zwischen ihnen bleibt, daß bei der Rotation der Holzscheibe **AB** jene vor diesen vorbei sich bewegen können. An dem andern Ende der Welle **CC** ist ein besonderer Leitungsapparat, einer der wesentlichsten Theile der Maschine, nämlich ein Commutator oder Stromumkehrer befestigt, der, um seine Theile im Einzelnen besser übersehen zu können, in größerem Maasstabe, als in welchem die übrige Maschine gezeichnet ist, in Fig. 43. b sich darstellt, und der sich zugleich mit der Welle **CC** und dem Leitungsdrahte, in welchem er den Strom umkehren soll, undreht. Es besteht dieser Commutator aus vier an der Welle in angemessener Entfernung von einander befestigten, in der Mitte durchbrochenen, Scheiben von Kupfer (jede 5" im Durchmesser und 1½" dick), wovon die erste und zweite durch eine kupferne Röhre, welche zwischen ihnen auf die Welle geschoben ist, und eben so die dritte und vierte mit einander in metallischer Berührung sind. Beide Scheibenpaare sind aber durch den zwischen ihnen liegenden Theil der hölzernen Welle, welcher überdies überfurnist ist, von einander isolirt. Der Umfang einer jeden Scheibe ist in 4 gleiche Theile getheilt, ein Theil von diesen um den andern ausgeschnitten und dafür ein Stück von einer nicht leitenden Substanz, z. B. von Elfenbein, Glas oder Ebenholz, eingesetzt — was durch die schattirten Stellen in der Figur bezeichnet wird. Die Eintheilung und die Befestigung der Scheiben an der Welle ist dabei so getroffen, daß die isolirenden Einsatzstücke in der ersten und dritten Scheibe und die

in der zweiten und vierten Scheibe sich entsprechen, und folglich, wenn bei der Umdrehung der Achse ein Einsatzstück der ersten nach oben gerichtet ist, auch ein Einsatzstück der dritten diese Richtung hat, während die zweite und vierte Scheibe einen unbelegten (metallischen) Theil ihrer Peripherie nach oben kehrt. Auf dem Rande einer jeden Scheibe ruht das umgebogene scharfe Ende eines schmalen Kupferstreifens, dessen anderes, rechtwinklig nach unten gebogenes, Ende in ein kleines Gefäß mit Quecksilber reicht, über welchem jeder der vier Kupferhebel an einer quer durch das Knie desselben gehenden Achse leicht beweglich ist. Hierdurch wird bezweckt, daß, wenn die Welle mit den Kupferscheiben gedreht wird, die Hebel mit ihren scharfen Enden mit genauer Berührung auf den Rändern der Scheiben hin- und hergleiten. Die Quecksilbernapfe *b* und *c* sind durch einen in das Quecksilber derselben eintauchenden Draht leitend mit einander verbunden; eben so die äußern *a* und *d*. Alle vier Napfe haben mit ihrer Unterlage ihren Platz in *F* der Maschine. Sämmtliche Hufeisen sind mit einem 320 Fuß langen und  $\frac{1}{4}$  Linien dicken Kupferdraht umwunden, mit welchem die galvanische Batterie geschlossen wird. Letztere selbst, die sich bei *K* befindet, in der Figur aber als überflüssig weggelassen ist, besteht aus 4 Kupfertrögen, in welche eben so viele amalgamirte Zinkplatten (jede von 2 □ Fuß Oberfläche) isolirt eingesenkt sind. Durch den elektrischen Strom, der in den Drahtwindungen circulirt, werden die Eisenstäbe zu Elektromagneten in der Weise, daß im Kreise herum Nord- und Südpol mit einander alterniren. Die beiden Enden der Drahtwindungen nämlich, welche um die Stäbe der beweglichen Scheibe liegen, laufen längs der Achse *CC* zu dem Commutator, mit dem sie durch Löthung verknüpft sind, das eine Ende *O* zu dem nächsten Scheibenpaar desselben, das andere *N* zu dem entferntern. Die Drähte *Q* und *R* dagegen, welche in die Quecksilbergefäße *a* und *c* des Commutators eintauchen, gehen zu der galvanischen Batterie, und zwar *Q*, nachdem er spiralförmig die Stäbe der vier festen Hufeisen umgeben hat, *R* aber auf direktem Wege, so daß folglich auf diese Art die Drahtwindungen um die sechzehn Schenkel der Hufeisen, durch Vermittelung des Commutators, einen einzigen Leitungsdraht ausmachen.

Um die Wirkung der ganzen Maschine zu überschauen, denke man sich zuvörderst die Schenkel der beweglichen Hufeisen zwischen denen

der festen stehend. Sobald der elektrische Strom die Spiralen durchkreuzt und den Eisenstäben ihren Magnetismus giebt, so ziehen sich die ungleichnamigen Pole der beweglichen und festen Magnete gegenseitig an und stellen sich einander gegenüber. In dieser Lage würden die Magnete nach einigen Traversirungen stehen bleiben; allein in dem Momente, wo die Holzscheibe diese kurze Kreisbewegung vollbringt, wird auch der an derselben Achse sitzende Commutator mit umgedreht, und, indem die hammerförmig gebogenen Enden der auf ihm spielenden Kupferstreifen über die isolirenden Einsatzstücke der Kupferscheiben desselben hinstreichen, die Verbindung der elektrischen Batterie mit den Eisenstäben einen Augenblick aufgehoben, gleich darauf aber, sobald die Kupferstreifen wieder mit den metallischen Theilen der Scheiben in Berührung kommen, umgekehrt wieder hergestellt, so daß die beweglichen Magnete den entgegengesetzten Magnetismus bekommen, von den feststehenden daher abgestoßen werden, und ihre vorhinige Bewegung mit der erhaltenen Geschwindigkeit weiter fortsetzen. Auf diese Art wird (indem bei neuem Begegnen der Pole der Commutator wiederum seine Wirkung durch die Veränderung ihrer Beschaffenheit vollzieht, und so die Maschine selbst die nöthigen Bedingungen zu der stäten Fortbewegung der Holzscheibe erfüllt) eine anhaltende Kreisbewegung erzeugt, deren praktische Anwendung zur Bewegung von Schiffen, Wagen und andern Maschinen leicht gedacht werden kann. Jakobi selbst setzte (im J. 1838) auf der Nawa eine kleine Kriegsschaluppe von 28 F. Länge und  $7\frac{1}{2}$  F. Breite, die mit 14 Personen bemannt und nach Art der Dampfschiffe mit (8) Ruderrädern ausgerüstet war, mit einer Geschwindigkeit von 3 F. in einer Sekunde stromaufwärts in Bewegung, wozu er einen Volta'schen Apparat aus 320 Plattenpaaren benutzte, jede Platte von 36 □" Oberfläche, so daß die ganze Bewegungsmaschine auf dem Boote einen Raum von  $12\frac{1}{2}$  F. Breite und  $2\frac{1}{2}$  F. Länge einnahm, — und steigerte späterhin die Kraft seiner Maschine durch eine zweckmäßige Abänderung in der Anordnung der magnetisirten Stäbe und durch Benutzung einer Grove'schen Zinkplatinbatterie von 64 Plattenpaaren (jede Platte von 36 □ F. Oberfläche) so, daß dasselbe Boot mit der Geschwindigkeit eines auf der Nawa gegen den Strom segelnden Dampfschiffes (welches in 1 St.  $2\frac{3}{4}$  Engl. Meilen zurücklegt) mit derselben Last sich vorwärts bewegte. —

Der Maschine Jakobi's wegen des Gebrauches von Commutatorscheiben ähnlich, in ihrer übrigen Einrichtung aber von ihr in manchen Stücken verschieden, ist die von Callot zu New-York erfundene magnetische Maschine, auf die der Verfertiger ein Patent erhielt. Der Haupttheil an dieser ist ein Balancier, wie er an Dampfmaschinen gebraucht wird, von dem zu beiden Seiten Verbindungsstangen herabhängen, welche unten mit starken Eisenstäben verbunden sind, die jederseits in elektromagnetische Drahtspiralen herabreichen. Von einem andern Punkte des Balancier's geht eine Communicationsstange nach dem Krümmzapfen einer horizontal liegenden Schwungradwelle ab, an welcher ein dem Jakobischen nachgeahmter Commutator angefest ist, welcher den von einer Volta'schen Batterie erregten elektrischen Strom nach den Drahtwindungen leitet und zugleich in der oben angegebenen Weise regulirt. Durch die elektrische Kraft der Drahtspiralen wird abwechselnd bald die eine, bald die andere der von dem Wagebalken herabhängenden Stangen tiefer in die Spirale herabgezogen, und so ein Kolbenpiel erzeugt, welches, auf die Schwungradwelle sich fortpflanzend, die mit dieser in Verbindung gesetzte Maschine antreibt. An einer andern von Davidson erfundenen Maschine, mit welcher eine Drehbank und ein kleiner Wagen in Bewegung versetzt werden, wird diese nicht durch Umlegen der Magnetpole, sondern durch bloßes momentanes Aufheben des Magnetismus hervorgebracht. Die galvanische Kette daran hat nur 1 □ Z. Zinkoberfläche \*).

\*) Von den verschiedenen elektromagnetischen Maschinen, welche durch den Kunstfleiß und die Bestrebungen gelehrter Physiker und denkender Mechaniker in den letzten Jahren ins Leben gerufen wurden, verdienen hier noch genannt zu werden: Eine durch ihre Wirksamkeit und die Einfachheit ihrer Einrichtung sich empfehlende Maschine von Davenport, und eine gleiche von Callan in Amerika, welche letztere mit 40 Elektromagneten und einer Batterie von 6 □ Z. Zink einen mit 13 Centner Last befrachteten Wagen 7—8 Engl. Meilen in Einer Stunde fort zu bewegen die Kraft hat; Wecker's elektromagnetische Paspel, die aus dem rühmlich bekannten Atelier des Mechanikus Dr. Körner in Jena hervorgegangenen elektromagnetischen Modelle (mit Bunsen'scher Kette); die von dem Mechanikus Bauer in Nürnberg hergestellte elektromagnetische Brettschneidemaschine, deren Kraft so stark sich äußert, daß durch sie das

Mit ausgezeichnetem Erfolge haben in der neuesten Zeit auch in Deutschland zwei scharfsinnige Techniker, der Mechanikus Emil Störner (in Leipzig) und Joh. Phil. Wagner (in Frankfurt a. M.) ganz unabhängig von einander die Lösung der schwierigen Aufgabe übernommen, den Elektromagnetismus als Maschinenkraft einzuführen. Beide haben auf besonderm Wege das Ziel, den Maschinen die größte Vollkommenheit bei möglichster Einfachheit und Wohlfeilheit zu geben, zu erreichen gesucht. Nachdem Wagner schon vor einigen Jahren kleinere elektromagnetische Rotations-Apparate, im Kreise von Freunden und Bekannten und später in einer Versammlung des Gewerbevereins zu Frankfurt in Gegenwart des Professors Neeff, aufgestellt hatte, in denen die durch den Elektromagnetismus erregte Kreisbewegung als Lokomotive auf einen kleinen Wagen

Triebrad des Schneidzeugs 100 — 150 Umdrehungen in einer Minute vollendet; die in Philadelphia und in mehreren andern Orten Amerika's durch Elektromagnetismus unterhaltenen Buchdrucker Schnellpressen und die von daher bereits nach verschiedenen Gegenden Europa's herübergekommenen Lokomotiven, zu deren Konstruktion Jakobi's Apparat das Schema gab u. m. a. An einer zu Mühlheim am Rheine benutzten Lokomotive dieser Art macht das Schwungrad in 1 Sekunde 3 Umdrehungen, und es sind an dieser bei größerer Wohlfeilheit sowohl die Kräfte als alle übrigen Vortheile der Dampfmaschinen vereinigt, da die geringen Mengen Zink, Kupfer und Säure, welche zu Unterhaltung des Apparates erfordert werden, und sich während seines Gebrauchs verzehren, eine Ausbeute von neuen Stoffen geben, die noch höher im Preise stehen, als die genannten. Professor Wheatstone legte der Londoner Akademie der Wissenschaften die Beschreibung einer von ihm erfundenen elektromagnetischen Uhr vor, die so eingerichtet ist, daß mittelst einer einzigen Uhr an verschiedenen noch so weit entfernten Stellen die genauesten Zeitangaben erhalten werden können. Durch diese Erfindung Wheatstone's wird in Sternwarten und großen Gebäuden die Aufstellung mehrerer Uhren überflüssig, da es in jedem Zimmer nur eines in seinem Bau ganz einfachen und wohlfeilen Instruments bedarf, das, wenn es mit der Normaluhr des Hauses in Verbindung ist, die Zeitskunden dort wie hier übereinstimmend anzeigt. — Eine sinnreiche Art, den Einfluß des Erdmagnetismus zu Erzeugung einer kontinuierlichen Rotationsbewegung zu benutzen, ist von Kramer (in Mailand) angegeben in Pogg. Ann. Bd. 43, S. 304.

wirkte, bewies er im vorigen Jahre die Möglichkeit, dieselbe auch zur Bewegung größerer Lasten anzuwenden, an einem größern Modelle, das ebenfalls einen Wagen trieb. Die Einrichtung der galvanischen Batterie, und die Methode, wie die Electricität in den Verbindungsdrähten fortgeleitet und ihr Strom regulirt wird, bewahrt er als Geheimniß \*). Nach der gewissenhaften Versicherung des Erfinders sind aber an der Maschine die Schwierigkeiten, die bisher der technischen Anwendung des Elektromagnetismus im Großen entgegen standen, und an welchen vor zwei Jahren auch die dasselbe bezweckenden Versuche Cook's und Davenport's scheiterten, vollkommen beseitigt; indem durch die Einfachheit ihrer Construction, durch die Bequemlichkeit, mit der sie sich an die zu bewegenden Lasten anschließen läßt, durch die geringe Abnutzung bei ihrem Gebrauche, durch den mäßigen Kostenaufwand, der zu ihrer Unterhaltung nöthig ist, durch die Stätigkeit und Schnelligkeit, mit der sie ihre Wirkung leistet, und durch den Umstand, daß wegen der eigenthümlichen Combination des die Electricität hergebenden Elektromotors keine der Gesundheit nachtheiligen oder feuergefährlichen Gasarten sich entwickeln — die Einwürfe entfernt werden, die bisher gegen die Nuzbarkeit elektromagnetischer Maschinen in der Mechanik zur Sprache kamen. Allgemeines Organ für Handel und Gewerbe, vom Jahre 1841, Oktob. No. 123. Frankfurter Gewerbsfreund, Jahrgang 3, No. 23. — Störker erbaute bereits mehrere Modelle magnetischer Maschinen für technische Zwecke, von denen unter andern eins eine kleine Drehbank zum Messingdrehen in Bewegung setzt \*\*). Der Volta'sche

\*) Durch einen Beschluß der deutschen Bundesversammlung vom 22. April 1841 ist dem Künstler ein Honorar von 100,000 Gulden für die Mittheilung seines Geheimnisses zugesichert worden, wenn er auf seine Kosten eine elektromagnetische Maschine in so großem Maaßstabe, wie sie für eine Lokomotive erforderlich ist, und so herstellt, daß sie die Prüfung der dazu ernannten sachverständigen Commission besteht; und er ist gegenwärtig damit beschäftigt, die Lösung seiner Aufgabe auszuführen, wozu ihm, dem Vernehmen nach, von dem Fürsten von Fürstenberg außer den nöthigen Räumlichkeiten 7000 Gulden zur Verfügung gestellt sind.

\*\*\*) Wie die Wagner's, haben auch die verdienstlichen Bemühungen Störker's Anerkennung von Seiten der Regierung gefunden, indem ihm laut einer K. S. Ministerialbekanntmachung (vom 30. April 1841) ein fünfjähriges

Apparat zu diesem besteht aus vier verbundenen Zinkkupferketten, jede Kette aus einem mit einer Auflösung von Kupfervitriol gefüllten Kupfercylinder, in welchen ein Zinkcylinder eingepaßt ist. Der Eisenstäbe, welche zur Aufnahme des elektrischen Stromes mit den gewöhnlichen Leitungsdrähten spiralförmig umgeben sind, sind 24, und diese (verschieden von der Art, wie sie in der Jakob'schen Maschine einander gegenüber stehen) auf zwei concentrischen Kreisen, von denen der äußere fest steht und der innere die Peripherie eines beweglichen Schwungrades bildet, so geordnet, daß die zwölf einzelnen Stäbe, welche auf jedem Kreise sich befinden, 3" von einander entfernt sind, die des äußern Kreises aber von denen des innern Kreises knapp  $\frac{1}{2}$ " abstecken. Die Enden der Drahtspiralen sind mit der galvanischen Batterie leitend so vereinigt, daß durch die Thätigkeit der letztern zuerst die Stäbe des einen Kreises von positiver, die des andern von negativer Elektrizität umströmt werden, hierauf aber schnell durch den vorhandenen Stromverleger (Inversor) der eine Strom gewechselt wird, und dadurch die gleichnamige Elektrizität in

Privilegium, auf die ausschließliche Anfertigung und Anwendung von elektromagnetischen Bewegungsmaschinen und den dazu gehörigen galvanischen Batterien nach der von ihm dargelegten eigenthümlichen Einrichtung, für den Bereich des Königreichs Sachsen in der Weise ertheilt worden ist, daß Niemand dergleichen Maschinen fertigen oder sich deren bedienen darf, der nicht das Recht dazu von dem Inhaber des Privilegiums erlangte, oder nachzuweisen im Stande ist, daß ihm dessen Geheimniß schon vor seiner Privilegirung bekannt war. Als Grundbedingung dieses Privilegiums ist festgestellt, daß die Konstruktion der genannten Maschinen so wie des dazu gehörigen galvanischen Apparates innerhalb der Zollvereinsstaaten in der eigenthümlichen Art, wie Störner sie erfand, weder schon von jemandem ausgeführt, noch gangbar oder irgend wie schon bekannt, oder in öffentlichen Blättern des In- oder Auslandes in irgend einer Sprache so durch Beschreibung oder Abbildung dargestellt seyn darf, daß darnach dessen Ausführung durch jeden Techniker erfolgen kann. Eben so soll auch das Privilegium für erloschen betrachtet werden, wenn der Künstler nicht vor Ablauf eines Jahres seine Erfindung im Großen aufstellt und in Gang bringt, oder nach dem Bekanntwerden der von dem Frankfurter Bürger Wagner bis jetzt angewendeten Konstruktionsart von magnetischen Umtriebsmaschinen und der dazu nöthigen galvanischen Batterien sich ergibt, daß die privilegirte Konstruktionsart Störner's von der Wagner'schen sich nicht wesentlich unterscheidet. —



den die Stäbe beider Kreise umgebenden Spiralen circulirt. Die Stäbe selbst erhalten hierdurch abwechselnd die der Art der einströmenden Electricität entsprechende Magneticität: die des einen Kreises daher anfangs Nordpolarität, und die des andern die entgegengesetzte, sodann aber bei dem Wechsel des elektrischen Stromes jene wie diese entweder Nord- oder Südpolarität. Die entgegenstehenden Stäbe ziehen sich dem gemäß erst an, stoßen sich aber, sobald der Magnetismus ihrer Pole wechselt, einander ab. Durch diesen sich regelmäßig wiederholenden Wechsel von Anziehung und Abstoßung wird nach und nach jeder Stab des innern beweglichen Kreises von allen Stäben des äußern feststehenden angezogen, und wieder fort-, gleichsam dem nächsten zugeschoben, und dadurch in der beweglichen Scheibe eine gleichmäßige Bewegung im Kreise vermittelt. Die übrige Einrichtung und die sonstigen Vorzüge der Maschine, deren Beschreibung von ihrem Erfinder in dem polytechnischen Centralblatt mitgetheilt wurde, sollen in Bezug auf ihre Anwendung in der Technik darin bestehen: daß die Bewegung derselben alsbald aufhört, wenn der Verbindungsdraht ausgehoben wird; daß der galvanische Apparat gleichmäßig fortwirkt und des Tages nur Ein Mal Kupfervitriol eingelegt zu werden braucht; daß die Kupfervitriollösung in den Kupfercylindern stehen bleiben kann und fortwährend gesättigt bleibt — was den Vortheil gewährt, daß die Maschine augenblicklich durch Einsetzen der Zinkcylinder in Bewegung versetzt werden kann, ohne erst die Flüssigkeit zu erneuern; daß die galvanische Batterie keine übelriechenden, oder sonst zu fürchtenden Lustarten entwickelt und die Maschine daher selbst in Wohnzimmern benützt werden kann; daß das bei dem Gebrauche der Maschine in den Kupfergefäßen sich niederschlagende und als Nebenprodukt gewonnene metallische Kupfer bequem daraus sich entfernen läßt; daß, wenn die Maschine in Ruhe gebracht wird, die Zinkcylinder nicht gescheuert, sondern nur herausgehoben und über der Batterie aufgehängt zu werden brauchen; und daß sie ein viel geringeres Capital zu ihrer Anlage erfordert und viel mäßigere Reparaturkosten verursacht, als jede andere im Großen angewendete Maschinenkraft — da, nach Störers's Berechnungen, die Kosten für eine als Locomotive taugliche Maschine nur 1400 bis 1600 Thaler betragen, während die für eine Dampfmaschine mindestens auf 10,000 Thaler sich belaufen. — Was den mechanischen

Effekt betrifft, der durch die Maschine erreicht wird, so hat Störker durch Berechnung und Versuche heraus gefunden, daß, wenn auch die Kraft derselben nicht ganz im geraden Verhältnisse mit der Zahl der dazu verwendeten galvanischen Elemente wächst, doch durch die Anwendung einer Batterie von 50 Ketten, wenn die übrigen Dimensionen der Maschine um das 26fache größer als in seinem Modell genommen werden, die Wirkung derselben bis zu der von 12 Pferdekraften erhoben wird. Dabei sind die Unterhaltungskosten verhältnismäßig viel geringer als bei Dampfmaschinen, indem sie bei dem Gebrauche von 4 Elementen (durch Zerstörung des Zinks in der Säure) innerhalb 24 Stunden nur 8 Groschen betragen, dieser Aufwand aber um die Hälfte sich mindert, da das bei dem Gange der Maschine in derselben Zeit ausgeschiedene reine Kupfer eben so viel Werth hat. Die nächste Zukunft wird darüber entscheiden, ob die numerischen Angaben über das günstige Verhältniß der Betriebskosten der Maschine zu deren Kraftäußerung bei einer Ausführung im Großen sich als richtig bewähren werden, und ob die von dem Künstler beabsichtigte Herstellung einer Maschine (von 100 galvanischen Elementen) mit so viel Wirkungskraft, als nöthig ist, um 3 Personenwagen mit einer angemessenen Zahl von Passagieren auf der Eisenbahn von Leipzig nach Dresden in Bewegung zu setzen, für den mäßigen Preis von Einem Thaler für jede Fahrt, ausführbar seyn, oder wegen unvorhergesehener Umstände, die der genügenden Lösung der Aufgabe hindernd in den Weg treten, als eine solche Ungereimtheit sich ausweisen wird, als dieselbe, so wie überhaupt alle Projekte \*) über die technische Benützung des Elektromagnetismus im Großen, manche Mechaniker ausgegeben haben.

\*) Von Dr. Bachhoffener ist dem polytechnischen Institute zu London unter dem etwas schwerfälligen Namen einer elektro-magnetischen Eisenbahnfahrts-Controle eine Erfindung vorgelegt worden, auf die demselben von der Königl. Regierung ein Patent erwirkt wurde, und welche zum Zwecke hat, die Unfälle zu verhüten, welche auf Trains vorzukommen pflegen. Der Haupttheil davon ist eine der Locomotive eine Strecke voraus fahrende ganz leichte und kleine Steuer- oder Pilotmaschine mit einem Elektromagneten, die mit der nachfolgenden Locomotive, durch einen auf dieser befindlichen galvanischen Apparat und einen zwischen den Schienen der Eisenbahn der Länge nach ausgespannten Eisendraht, dadurch