

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 4/5 (1876)  
**Heft:** 8

## Inhaltsverzeichnis

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

INHALT: — Electro-dynamische Maschine und der Minenzünd-Apparat von Ingenieur Emil Bürgin. Mit einer Tafel als Beilage. — Durée comparative des rails en acier français et anglais. — Die schnellste Kabeltelegraphie. — Die Einführung des electrischen Lichtes auf dem Nordbahnhöfe in Paris. — Beobachtungen über die Dauer der imprägnirten Holzschwellen, von L. Huber, Oberingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Injecteur contre les incendies. — Verbesserung an Schmiergefässen der Excenter, Leit- und Kuppelstangen der Locomotiven. Patent F. A. Schuls v. Strazničky und Carl Brendl. — Verbesserte Nitroglycerin-Verbindung von R. Gottheil. — Der Kohlenmarkt im Jahre 1875. Aus dem Berichte über Handel und Industrie, vom Vorstande des kaufmännischen Vereines in Zürich. — Programm der Gotthardbahn-Commission. — Neubauten in Bern. — Metallocomposition für Achsenlager und andere der Reibung unterworfenen Maschinenteile von E. P. Vaughan. — Literatur. Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England.

BEILAGE: — Electro-dynamische Maschine und der Minenzünd-Apparat von E. Bürgin.

## Electro-dynamische Maschine

von

Ingenieur Emil Bürgin aus Basel.

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Die electro-dynamischen Maschinen spielen in neuerer Zeit eine sehr wichtige Rolle und finden so vielseitige Anwendung, dass sie das allgemeine Interesse wohl verdienen. Zu militärischen Zwecken werden dieselben mit grossem Erfolg angewendet, statt der frühern starken Batterien von 10, 20, 100 und mehr Bunsenscher oder anderer galvanischer Elemente mit all' ihrer Unbequemlichkeit und Umständlichkeit.

Alle diese Maschinen beruhen auf dem Principe der Erzeugung starker Inductionsströme durch Magnete.

Wird ein Eisenstab, Fig. 1, mit dem einen Ende in die Nähe eines Poles eines gewöhnlichen Stahlmagneten gebracht, so wird der Magnetismus im Eisen zertheilt und es bildet sich an diesem Ende ein dem Pol des Stahlmagneten entgegengesetzt magnetischer Pol, am abgewendeten Ende aber ein gleichnamiger, d. h. der Eisenstab wird durch Influenz auch zu einem Magnet; dieser Magnetismus verschwindet aber im Eisenkörper, sobald er vom künstlichen Magnet entfernt wird.

Wird der nämliche Eisenstab Fig. 2 in eine Spirale von umsponnenem Draht gesteckt und der Strom einer galvanischen Batterie durch die Spirale geleitet, so wird der Eisenstab ebenfalls zu einem Magnet und kann schwere Eisenstücke anziehen und festhalten, verliert aber seine magnetische Kraft, sobald der electrische Strom unterbrochen wird. Dieser sogenannte Electromagnet findet denn auch vielfache Anwendung in der Telegraphie sowie zu andern mannigfachen Zwecken.

Bringt man aber den mit Drahtspirale umwundenen Eisenstab Fig. 3 in die Nähe eines Hufeisenmagneten, so dass das eine Ende dem Nord- das andere dem Südpol gegenüberliegt, so wird, wie oben bereits erwähnt, das Eisen wieder durch Influenz magnetisch und zwar um so stärker, je näher der Eisenstab dem Magneten entgegengerückt wird und wir haben nun die entgegengesetzte Wirkung: nämlich, wenn wir die Enden der Drahtspirale mit einem Galvanometer in Verbindung bringen, so können wir in der Spirale einen electrischen Strom nachweisen, so lange wir uns mit dem Eisen dem Magneten nähern; steht man still, so hört der Strom auf, entfernt man sich, so wechselt der Strom seine Richtung.

Wir haben also in diesem Falle durch Magnetismus electrische Ströme erzeugt, während im vorhergehenden Falle durch electrischen Strom ein Magnet erzeugt wurde. Diese so erzeugten Ströme heissen *inducirte Ströme*.

Denken wir uns nun den mit Spirale umwundenen Eisenstab zwischen den Polen eines künstlichen Hufeisen- oder Electro-Magneten drehbar und zwar um den Punkt *o*, Fig. 4 und 5, so haben wir folgende Erscheinung:

Ist der Stab *a b* in horizontaler Lage, Fig. 4, so sind alle seine Theile gleich weit vom N- und S-Pol des Hufeisenmagneten entfernt, die Einwirkungen der beiden Pole auf den Stab heben sich gegenseitig auf und der Stab ist indifferent, d. h. er zeigt keine Pole; dreht man aber z. B. von links nach rechts, so nähert sich *a* dem N-Pol, *b* dem S-Pol und es findet eine Störung des Gleichgewichtes statt. Der Stab wird schwach magnetisch und dann immer stärker, bis das Maximum der ma-

gnetischen Zertheilung eintritt, wenn der Stab in die senkrechte Lage Fig. 5 kommt. Mit Beginn der magnetischen Erregung wird aber auch ein Strom in den Spiralen *inducirt*, wie wir schon oben angedeutet haben, und dieser Strom behält die gleiche Richtung bei, so lange sich *a* dem N-Pol, *b* dem S-Pol nähert, so lange also die Erregung zunimmt. Dreht man über die senkrechte Stellung hinaus, so entfernt sich *a* vom N-Pol und *b* vom S-Pol; es wird also die magnetische Erregung abnehmen bis der Stab wieder in die horizontale Lage kommt, wo der Einfluss der Pole auf alle Theile des Stabes gleich gross ist und also keine Erregung mehr stattfindet; die Stromrichtung wird aber eine der früheren entgegengesetzte sein, so lange die magnetische Erregung abnimmt und auch dieselbe bleiben, wenn die Drehung fortgesetzt und der Stab in entgegengesetztem Sinne magnetisch erregt wird, d. h. wenn die Pole wechseln.

Denn nennen wir das Abnehmen der Erregung des einen Stabendes durch den N-Pol eine *negative* Erregung, so wird die Erregung durch den entgegengesetzten Pol, den S-Pol, ebenfalls eine *negative* Erregung sein, wie dann auch die Erregung desselben Stabendes bei der Fortsetzung der Bewegung von S nach N eine *positive* genannt werden kann.

Der Inductionsstrom in der Spirale wird also von  $\beta$  nach  $\alpha$  in der Richtung des Pfeiles Fig. 4 fließen, so lange sich *a* von S nach N und *b* von N nach S bewegt, und wird die entgegengesetzte Richtung einschlagen, wenn *a* sich von N nach S und *b* von S nach N bewegt.

Auf diese Grundsätze gestützt construirte Ingenieur Bürgin seinen electro-dynamischen Apparat, und gruppirte auf einer Achse *aa*, Fig. 6, acht Eisenstäbe *bb*, *bb*, Fig. 6 und 7, so, dass je zwei derselben in derselben Ebene liegend ein Kreuz bilden; es sind somit 4 Kreuze, von denen jedes um  $1/16$  Drehung zum vorhergehenden verstellt ist, so dass die Enden der Stäbe die Gewindgänge einer vierfachen Schraube bilden, siehe Fig. 6 und 7. Die Enden der einzelnen auf die Eisenstäbe aufgezogenen Drahtspiralen werden alle gegen die Achse geführt, laufen dann längs der Achse fort und endigen in einen mit der Achse concentrischen, seitwärts der Kreuze liegenden Kupfering *oo*. Der Kupfering besteht nicht aus einem Stück, sondern ist durch isolirende Schichten in so viele Sectionen eingetheilt, als Electromagnete respective Eisenstäbe mit Drahtspiralen auf der Spindel sitzen.

Der Enddraht der Umwicklung eines Electromagneten mündet je in dem Kupfersegmente aus, in welchem der Anfangsdraht der nächsten Spirale seinen Ursprung hat, siehe Fig. 9, so dass die sämmtlichen Drahtspiralen mittelst dieser Segmente des Kupferinges eine ununterbrochene Leitung bilden.

Denkt man sich nun in der Fig. 9 (schematische Darstellung, in welcher alle Magnete in einer Ebene dargestellt sind) die Achse drehe sich in der Richtung des Pfeiles *x*, so wird sich der Eisenkern *ab* gerade im Punkte befinden, wo die Stromrichtung seine Spirale wechselt, der Strom wird in der Spiralhälfte *a* von der Peripherie nach dem Centrum, in der Spiralhälfte *b* von der Achse gegen die Peripherie gerichtet sein und zwar so lange bis *a* vom Nordpol N des influirenden Magneten nach dem Südpol S gelangt ist, sobald die Drehung über diesen Punkt hinaus geht, wird auch in der Spiralhälfte *a* der Strom vom Centrum nach der Peripherie seine Richtung nehmen u. s. w. Betrachten wir nun das ganze System, so wird in allen Spiralen das Nämliche eintreten, was von der Spirale des Eisenkernes *ab* gesagt wurde und da alle Spiralen durch die Kupfersegmente des Ringes *oo* mit einander verbunden sind, so sehen wir aus der Figur und der in derselben deutlich dargestellten Drahtverbindung, dass auf beiden Seiten der Verbindungslinie *NS* der beiden influirenden Pole des Magneten *A* eine Stromrichtung durch die Kupfersegmente des Ringes vom Nordpol gegen den Südpol d. h. von oben nach unten stattfindet.

Auf der linken Seite der neutralen Linie *NS* gehen die Ströme in den Spiralen von der Peripherie gegen das Centrum, auf der rechten vom Centrum gegen die Peripherie; es geht daher in den Elementen des Kupferinges der positive Strom von den obern gegen die untern Elemente und zwar auf beiden Seiten von der neutralen Linie *NS*. Es wird also unten eine Accumulation positiver, oben eine solche negativer Electricität