

induzierende Wirkung. Die dazwischen gehaltenen Metallplatten wirken daher unter Umständen ähnlich wie ein Ofenschirm, welcher die strahlende Wärme des Ofens abfängt. Besteht der Ofenschirm aber selbst aus einem guten Wärmeleiter, so wird er nach einiger Zeit heiss und wird selbst zu einer Quelle von strahlender Wärme, so dass die Wärmestrahlen des Ofens fast ungehindert durch den Schirm hindurch zu gehen scheinen. Hierbei ist also die Zeit in Betracht zu ziehen, bis zu welcher der Ofenschirm so viel strahlende Wärme absorbiert hat, dass er selbst zu strahlen anfängt. Diese Zeit ist bei dem Wärmevorgänge ganz bedeutend, bei dem korrespondirenden elektrischen Vorgänge aber sehr kurz.

Wir können nun die magnetischen und Induktionswirkungen der elektrischen Ströme, welche ausserhalb der eigentlichen Leiter auftreten oder vielmehr durch den isolirenden Zwischenraum übertragen werden, als strahlende Energie auffassen, welche von der Hauptleitung beim Schliessen und Oeffnen derselben ausgeht. Wenn wir nun zu dem vorigen Experiment mit den beiden Drahtspulen und der dazwischen gehaltenen Metallplatte zurückkehren, so ergibt sich, dass in der Metallplatte aus welchem Metall sie auch bestehen mag, unter allen Umständen durch Induktion ein elektrischer Kreisstrom erzeugt wird, dass aber die Grösse dieses Stromes wie der Moment seiner grössten Wirksamkeit von der Natur des Metalles abhängt, und dass ferner dieser Induktionsstrom in der Metallplatte selbst wieder induzierend auf Drähte und andere Metalltheile in der Umgebung wirkt. Diese sekundäre Induktion, welche von der Metallplatte ausgeht, aber besteht, dem Entstehen und Vergehen des Induktionsstromes in der Metallplatte entsprechend, aus zwei kleineren, entgegengesetzt aufeinander folgenden Strömen, von denen der erste die Induktion des Hauptstromes schwächt, der zweite aber die Haupt-Induktion verstärkt oder verlängert.

Dadurch, dass also eine Metallplatte zwischen der induzierenden Spirale und der induzierten gehalten wird, erfährt der Induktions-Strom in der zweiten Spirale eine Verlängerung und Anfangs eine bedeutende Schwächung. Während der Induktionsstrom bei Abwesenheit der Platte momentan genannt werden muss, erhält er bei Anwesenheit der Platte eine gewisse Dauer. Diese Dauer hängt nun von der Natur und der Masse des dazwischenliegenden Metalles ab.

Wenn wir jetzt bei sehr langsamem Stromwechsel eine Kupferplatte zwischen die beiden Spiralen halten, so tritt der Induktionsstrom nicht momentan auf, sondern zuerst schwach und dann mit seiner vollen Stärke: der Ausschlag der Galvanometernadel ist daher ebenso gross, als wenn die Platte nicht vorhanden wäre. Findet aber der Stromwechsel so schnell statt, dass nur der erstere schwächere Theil des Induktionsstromes in dem Galvanometer zur Geltung kommen kann, so erhalten wir einen bedeutend geringeren Ausschlag. Die Ursache der Verzögerung der Induktion nenne ich den „spezifischen induktiven Widerstand“ der Metalle. Wie das Diagramm erkennen lässt, zeigt das Eisen im Vergleiche zu anderen Metallen das eigenthümliche Verhalten, dass es selbst bei sehr langsamem Stromwechsel einen grossen Theil der Induktionswirkung vollständig absorbiert, so dass also die zweite stärkere Hälfte gar nicht mehr erscheint. Dies ist dem remanenten Magnetismus zuzuschreiben.

Wenn wir jetzt die Stellung der beiden Spiralen verändern und die zweite rechtwinklig zur ersteren in der Mitte vor derselben aufstellen, so ist bekanntlich die Induktionswirkung gleich Null. Stellen wir nun zu diesem Arrangement unsymmetrisch eine Metallplatte auf, so wird in derselben durch die erste Spirale ein Kreisstrom induziert, welcher nun einen sekundären Induktionsstrom in der Spirale hervorruft, welche parallel zur Metallplatte steht.

Die Kraftlinien der ersten Spirale sind in Fig. 3 durch die voll gezeichneten Kreise, die des Kreis-Stromes in der Metallplatte durch punktirte Kreise angedeutet. Die von dem Galvanometer angezeigte Induktionswirkung ist in diesem Falle allein der „Reflektion der strahlenden elektrischen Energie“ durch die Metallplatte zuzuschreiben.

Diese elektrische Reflektion ist jedenfalls ein ähnlicher Vorgang wie die Reflektion des Lichtes, des Schalles und der Wärme. Eines Tages werden wir alle diese Erscheinungen als Modifikationen einer und derselben Kraft oder Eigenschaft erklären können. Unsere Elektrotechnik datirt erst von der Zeit, wo die Brücke gefunden wurde, durch welche Elektrizität und Magnetismus verbunden sind, als Oerstedt die Entdeckung machte, dass eine balancirte Magnetnadel durch einen vorbeigeleiteten elektrischen Strom eine Ablenkung erfährt. Zwischen Wärme und Elektrizität sind schon manche Analogien gefunden, wie die, dass die Leitungsfähigkeit der Metalle für Wärme und Elektrizität einander proportional sind. Reibung erzeugt zuerst Elektrizität, dann Wärme und schliesslich Licht. Bei der Uebertragung der elektrischen Energie ausserhalb der eigentlichen Leiter spielen die magnetischen Kraftlinien jedenfalls eine Hauptrolle, aber der Mensch hat kein eigentliches Wahrnehmungsvermögen für diese Erscheinung, ebensowenig wie für die ultravioletten Strahlen des Lichtes, er hat keinen magnetischen Sinn. Wir können diese Kraftlinien aber mit Hilfe kleiner Magnetnadeln und anderer Hilfsmittel erforschen; auf diesem Gebiete bleibt vorläufig noch viel zu thun übrig. Ein bequemes Mittel zur Erkennung und zum Studium von Strompulsationen u. dergl. bildet das bekannte elektro-magnetische Telephon. Zur Untersuchung von schwankenden oder pulsirenden Kraftlinien benutze ich folgende Vorrichtung, welche noch einfacher ist als das Telephon und sich von demselben nur dadurch unterscheidet, dass die Drahtspirale einfach fortgelassen ist.

Dies Magnetophon besteht aus einem einfachen Stangenmagneten mit einer Eisenmembran. Wird dasselbe in irgend ein pulsirendes oder intermittirendes magnetisches Feld gehalten, so hört man ein den Pulsationen entsprechendes Geräusch oder auch einen musikalischen Ton. Der Magnet kann dabei ganz weit von den elektrischen Leitungen entfernt stehen. In Fig. 4 sind zwei Drahtspiralen in Rahmen eingehängt und mit Vorrichtungen versehen, um in denselben Strom-Pulsationen oder Variationen hervorzubringen. — Ja, es ist hier nicht einmal das eiserne Diaphragma vor dem Magneten nöthig; die Töne lassen sich selbst an einem einfachen soliden Magneten wahrnehmen, wenn die magnetischen Pulsationen in der Umgebung stark genug sind.

Je tiefer wir die elektrischen Vorgänge verfolgen, um so mehr muss sich uns die Erkenntnis aufdrängen, dass unsere Wissenschaft davon noch in den Kinderschuhen steckt, und nicht eher wird sie denselben entwachsen sein, als bis wir eine Fundamental-Theorie haben, wonach wir diese Kraftercheinung, ebenso wie Licht, Wärme etc., mit einer einzigen Fundamental-Anschauung erklären können. (Techniker, New York.)

### Silberähnliche Legirungen.

#### Das Minargent.

Diese Legirung, welche eine sehr schöne weisse Farbe besitzt, enthält gar kein Silber, sondern ist aus Kupfer, Wolfram, Aluminium und Nickel zusammengesetzt. Die Mischungsverhältnisse dieser Legirung zeigen oft die nachstehende Zusammensetzung:

Kupfer . . . . .	1000
Nickel . . . . .	700
Wolfram . . . . .	50
Aluminium . . . . .	10

#### Warne's Metall.

Zinn . . . . .	10
Nickel . . . . .	7
Wismuth . . . . .	7
Kobalt . . . . .	3

Es ist weiss, feinkörnig, ziemlich schwer schmelzbar.

#### Trabuk-Metall.

Zinn . . . . .	87,5
Nickel . . . . .	5,5
Antimon . . . . .	5
Wismuth . . . . .	2

Aehnlich dem Warne'schen Metall.