

deutschen Staaten. Durch die Lagerung wird die Reibung auf ein Minimum reduziert, eine Abnutzung der sich reibenden Theile findet fast gar nicht statt, ebenso ist der Oelung nicht die Aufmerksamkeit zuzuwenden als bei den bisherigen Lagerungen.

Die Konstruktion dieser Lagerung ist folgende: Der Zapfen der zu lagernden Welle liegt auf der Peripherie einer etwa 10 bis 15 Mal im Durchmesser grösseren Scheibe; seitlich des Zapfens liegt ebenfalls wieder je eine Scheibe, welche denselben in seiner Lage festhält. Diese drei Scheiben liegen genau in einem gleichseitigen Dreieck und sind unter einander verstellbar, so dass auch ohne besondere Vorrichtung Wellen von grösserem Durchmesser gelagert werden können. Wird nun die Welle in Drehung versetzt, so drehen sich alle drei Scheiben mit, es findet also an der Berührungsstelle keine gleitende, sondern eine rollende Reibung statt. Die gleitende Reibung, welche jetzt auf die Lager der Laufscheiben übertragen wird, vermindert sich bedeutend durch deren langsamen Gang. Die Anwendung dieser Lagerung eignet sich besonders für schnellgehende Maschinen, sie lässt sich aber auch mit grossem Vortheil direkt an der Betriebsmaschine anbringen. Der Erfinder hat eine ganze Reihe von Modellen angefertigt, um die Beweise der Kraftgewinnung praktisch auszuprobieren. Die Resultate waren äusserst günstig, selbst für Eisenbahnbetrieb wäre eine bedeutende Kraftersparnis zu erreichen.

Hier in Leipzig ist bereits ein Etablissement mit dieser Lagerung versehen, es ist dies die Schleif-, Polir- und Vernickelungsanstalt des Herrn Matthias Müller in der Kloster-gasse 10. Dasselbst ist ein einpferdiger Gasmotor zum Betrieb einer Dynamomaschine, ferner eines grossen Schleifsteines, sowie einer Schleif- und Polirmaschine mit je 2 Scheiben. War nun früher bei gewöhnlicher Lagerung die Dynamomaschine in Betrieb, so musste der Gasmotor seine ganze Kraft zum Betrieb dieser Maschine anwenden und es war nicht möglich, während dieser Zeit an den übrigen Maschinen mitzuarbeiten. Nachdem sämtliche Maschinen mit dieser Lagerung versehen worden, ergab sich, dass nicht nur alle Maschinen zu gleicher Zeit in Thätigkeit sein konnten, sondern es ist nachgewiesen durch Bremsversuche, eine nicht unbedeutende Kraft überschüssig. Wie gross die Ersparnis ist, beweist schon die Dynamomaschine; denn dieselbe erfordert jetzt genau nur noch die Hälfte der für sie früher nöthigen Kraft.

## Ueber die Wirkungsweise des Telephons.

Es sind viele Anfragen über die Wirkungsweise des Telephons an uns ergangen, aus welchen wir die Ueberzeugung gewannen, dass ganz eigenthümliche Vorstellungen darüber verbreitet sind, wie die Worte, welche auf einer Station gesprochen werden nach der anderen Station hinübergeleitet werden, so dass sie dort wieder deutlich vernehmbar sind. So begegnen wir vielfach der Anschauung, dass das Telephon wirke wie das bekannte Sprachrohr, dass der Schall also direkt durch den Leitungsdraht des Telephons nach der zweiten Station eile, oder dass der Schall, gleichsam als wäre er ein fester Körper, an dem Leitungsdraht entlang geschoben würde und so zu der anderen Station gelange. Um für diesen hochwichtigen Gegenstand ein eingehendes Verständnis zu erzielen, ist es unbedingt nöthig, sich erst einige physikalische Gesetze wieder ins Gedächtnis zurückzurufen, Gesetze, welche die Wirkungsweise des Telephons bedingen und die Grundlage dieser überraschenden Erfindung sind. Wir wollen gleich hier bemerken, dass wir von der grossen Anzahl der Telephonsysteme das Bell'sche herausgewählt haben, um an diesem unsere Klarlegung zu versuchen.

Vor allen Dingen müssen wir uns über die Natur der Sprache Aufklärung verschaffen. „Die Luft“, sagt Humboldt im Kosmos, „ist die Trägerin des Schalles, also auch die Trägerin der Sprache“. Mit dem Namen „Schall“ bezeichnen wir alles, was wir hören. Der Schall entsteht durch die Erzitterungen oder Schwingungen elastischer Körper; an einer tönenden Saite z. B. können wir die schwingende Bewegung der einzelnen Theile unmittelbar mit den Augen wahrnehmen. Diese Schwingungen der elastischen Körper bringen abwechselnde Verdichtungen und Ver-

dünnungen der Luft hervor und verursachen so Luftschwingungen, Luftwellen, welche den Schall erzeugen.

Die menschliche Stimme wird auf gleiche Weise erzeugt. Der oberste Theil der Luftröhre wird Kehlkopf genannt. Der Kehlkopf ist inwendig mit einer Haut ausgekleidet, welche eine Fortsetzung der Luftröhre bildet und ist oben durch zwei elastische Bänder, die Stimmbänder, geschlossen, welche nur eine schmale Spalte, die Stimmritze, zwischen sich lassen. Beim Sprechen oder Singen werden nun die Stimmbänder angespannt und gerathen durch die ausströmende Luft in Schwingungen, welche sich der im Kehlkopfe und in der Mundhöhle eingeschlossenen Luft mittheilen, wodurch eben der Schall erzeugt wird. Hierzu ist noch zu bemerken, dass nicht jede beliebige Schwingung eines elastischen Körpers Schall hervorruft, sondern der Körper muss unbedingt in einer grösseren Geschwindigkeit schwingen. An der menschlichen Stimme unterscheidet man nun drei charakteristische Merkmale:

- 1) die Höhe oder Tiefe der einzelnen Töne, welche abhängig ist von der Geschwindigkeit der erzeugten Schwingungen;
- 2) die Stärke der einzelnen Töne, welche abhängig ist von der Grösse des Ausschlages der Schwingungen;
- 3) die Klangfarbe, welche darauf beruht, dass in den einzelnen Schwingungen noch andere Schwingungen enthalten sind, welche je nach ihrer Eigenartigkeit den Hauptschwingungen ein charakteristisches Gepräge geben, so dass man z. B. die Stimmen der einzelnen Menschen von einander unterscheiden kann.

Das Telephon hat nun die Aufgabe, die einzelnen Stimm-Töne, deren Kombination die Sprache bilden, auf weite Entfernungen zu übertragen. Wir haben gesehen, dass die einzelnen Töne nichts weiter sind, als charakteristische Schwingungen; die Aufgabe ist also gelöst, wenn es gelingt, die beim Sprechen erzeugten charakteristischen Schwingungen der Stimmbänder auf einen elastischen Körper, welcher an dem entfernten Orte stationirt ist, zu übertragen, so dass dieser die Schwingungen der Stimmbänder wiederholt; denn die Schwingungen jenes Körpers müssen dann denselben Effekt haben, wie die Schwingungen der Stimmbänder, sie müssen eben Töne erzeugen, welche in ihrer Zusammengehörigkeit die Laute der menschlichen Sprache repräsentiren.

Bei dem Bell'schen Telephon werden nun in der That die beim Sprechen und Singen entstehenden Schwingungen der Stimmbänder auf eine ganz dünne, gespannte Eisenplatte übertragen und zwar dadurch, dass man gegen dieselbe spricht. Von dieser Eisenplatte werden mit Hilfe der Elektrizität alle Schwingungen auf eine gleiche Eisenplatte auf der anderen Station übertragen.

Wie diese Uebertragung geschieht, wollen wir uns nunmehr klarlegen. Wir wollen uns ins Gedächtnis zurückrufen, dass der berühmte Physiker Ampère die Entdeckung machte, dass man einen Magneten als ein Stück Eisen betrachten könne, welches fortwährend von parallelen elektrischen Strömen umkreist wird und dass man mit Hilfe eines Magneten in einem geschlossenen Leitungsdraht elektrische Ströme (sogen. Induktionsströme) von ganz kurzer Dauer erzeugen könne. Diese Ströme entstehen:

- 1) in dem Augenblicke, in welchem der Magnet dem Leitungsdraht so genähert wird, dass er auf ihn einwirken kann;
- 2) in dem Augenblicke, in welchem der Magnet dem Leitungsdrahte genähert wird;
- 3) wenn man den Magnet verstärkt;
- 4) wenn man den Magnet schwächt;
- 5) wenn man den Magnet von dem Leitungsdrahte etwas entfernt;
- 6) wenn man den Magnet so weit von dem Leitungsdrahte entfernt, dass er nicht mehr auf ihn einwirken kann.

Diese von Ampère entdeckten Prinzipien sind nun bei dem Bell'schen Telephon in Anwendung gekommen. Wir werden gleich sehen, auf welche höchst einfache Weise.

In einem Holzgehäuse ist ein Magnetstab eingesetzt, um dessen Nordpol ein feiner Kupferdraht spiralförmig herumgewickelt