VIII. *Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in Eisen; von HH. Wertheim und Breguet.*

(*Compt. rend. T. XXXI. p. 293.*)

Jedermann kennt die Versuche, durch welche Hr. Biot die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in Gufseisen direct bestimmt hat. Bei Benutzung einer Länge von 951 Metern fand er die Geschwindigkeit im Gufseisen $= 10,5$ gegen die der Luft zur Einheit angenommen; wogegen die theoretische Geschwindigkeit $= 12,2$ ist, wenn man für das Gufseisen einen mittleren Elasticitäts-Coëfficienten von 12000 annimmt.

Es schien uns nützlich diese Frage, bei Benutzung grosser Längen von eisernen Telegraphendrähten wieder aufzunehmen. Schon bei unseren ersten Versuchen, die im Laufe dieses Sommers (1850) unternommen wurden, hatten wir gesehen, daß selbst schwache Töne sich in große Fernen fortpflanzen; allein es bedurfte vieler Versuche, um die zweckmäßigste Telegraphenlinie aufzufinden, die beste Entfernung zweier Beobachter und die beste Erschütterungsweise auszumitteln; so wie alle auf die Resultate etwa einwirkenden Fehlerquellen zu entfernen. Unsere definitiven Versuche wurden auf der Versailler Linie (rechtes Seine-Ufer) angestellt. Auf dieser Linie sind die Drähte stark gespannt und von nicht hohen Pfosten getragen, was den doppelten Vortheil darbietet, daß man ihnen das Ohr nähern, und sich fast gegen den Wind schützen kann; auch wird man nicht durch das Rauschen gestört, welches der Wind beständig auf anderen Linien hervorbringt.

Als Signal ist ein Schlag mit einem Hammer auf einen der spannenden Pfosten allen anderen Erschütterungsweisen vorzuziehen, denn er bewirkt einen instantanen Stofs, welcher sich lediglich durch den Draht fortpflanzt, ohne sich in die Luft zu verbreiten, was weder bei einem Pistolenschufs, noch bei den Tönen des *Tam-tams* oder der Stim-

gabel der Fall ist, wie stark letztere auch mit den Drähten verbunden seyn mögen.

Wir haben nur eine Entfernung von 4050 Meter benutzt, obwohl die Stöße, nach ihrer Stärke an beiden Enden dieser Strecke zu urtheilen, sich hätten noch durch weit grössere Abstände fortpflanzen können, wenn nicht die Tunnels ein unübersteigliches Hinderniß dargeboten hätten. Allein der Ton war niemals jenseits des ersten Tunnels hörbar, selbst wenn wir einen dicken Eisendraht anwandten, der nirgends die Mauer direct berührte.

Mit Berücksichtigung dreier Correctionen wegen der Krümmung des Drahtes, der ungleichen Höhe der Pfosten und der Holzdicke, welche der Stoß zu durchlaufen genöthigt war, betrug die wahre Drahtlänge zwischen den beiden Enden 4067,2 Meter.

An beiden Enden der Linie stehend, hatten wir jeder einen Gehülfen bei uns. Jeder von uns hielt in der Hand einen Punktir-Chronometer (*chronomètre à pointage*), der von Einem unter uns verfertigt war und Zehntel-Sekunden mit Sicherheit zu schätzen erlaubte; unsere Gehülfen hatten Chronometer von stetem Gange, die wohl regulirt waren und fünf Schläge in zwei Sekunden machten.

Gesetzt die Versuche begannen auf der Station Asnières. Der erste Gehülfe gab zu einer voraus bestimmten Sekunde einen Hammerschlag. Der neben ihm stehende Beobachter kehrte ihm den Rücken zu, so daß er den Schlag nur in dem Moment punktirte, wo er ihn wirklich hörte. Der andere Beobachter, der sich am Eingange des Tunnels zu Puteaux befand, markirte den Augenblick der Ankunft und ließ eine halbe Minute verstreichen, ehe er den Schlag zurücksandte, dessen Ankunft vom ersten Beobachter punktirt ward.

Auf diese Weise verdoppelte man die Länge, befreite sich vom individuellen Irrthum und eliminirte hierauf den aus einem Gang-Unterschied beider Chronometer entspringenden Fehler dadurch, daß man das Mittel nahm aus zwei Versuchen, bei deren einem der Stoß von Anières ausge-

gangen war, bei dem anderen aber ebenso von Puteaux und zurück. Auf diese Weise haben wir zwei oder drei Doppelläufe benutzt.

Diese Versuche gaben im Mittel eine Geschwindigkeit von 3485 Meter in der Sekunde, während 2 Meter desselben Drahts, auf dem Sonometer ausgespannt, einen Ton von 2317 Schwingungen machten, woraus sich die Geschwindigkeit zu 4634 Meter ergibt.

Die lineare Geschwindigkeit im Eisen ist also nach directem Versuch kleiner nicht allein als die theoretische Geschwindigkeit, sondern auch als die aus dem Chladni'schen Verfahren hergeleitete. Der Unterschied liegt in gleichem Sinn und ist gröfser noch als der, welcher aus Hrn Biot's Versuch mit Gufseisen hervorgeht. Wir begnügen uns für jetzt diefs Resultat anzugeben, behalten uns aber vor, darauf zurückzukommen, wenn wir gröfsere Längen oder andere Metalle als Eisen werden benutzt haben können.

IX. *Aeltere Beobachtungen über den Gang des Pendels, gemacht von den Mitgliedern der Accademia del Cimento.*

Hr. Antinori, Director des Museums für Physik und Naturgeschichte in Florenz, ist durch Hrn. Foucault's sinnreichen Beweis von der Axendrehung der Erde (Ann. Bd. 82, S. 458) veranlaßt worden, nach zu sehen, ob unter den zahlreichen Versuchen, welche die Mitglieder der Accademia del Cimento mit dem Pendel anstellten, einige wären, die mit dem des Hrn. Foucault's Analogie hätten. Er glaubt wirklich dergleichen aufgefunden zu haben und theilt die Documente darüber in den *Compt. rend. T. XXXII*, p. 635 mit. Es sind ihrer drei:

1. Aus den ungedruckten Handschriften Viviani's folgende Note: » *Osservammo che tutti i Penduli da un sol*