

V.

Ueber

*drehende Schwingungen eines Stabes,*

von

E. F. F. CHLADNI. \*)

Die bisher bekannt gewordenen Schwingungen eines Stabes, das ist, eines vorzüglich nach *einer* geraden Richtung ausgedehnten, für sich elastischen Körpers, sind entweder *Transversal-Schwingungen*, wo der Stab, oder die Theile, in welche er sich abtheilt, seitwärts so schwingen, daß sie mannigfaltige krumme Linien bilden, oder *Longitudinal-Schwingungen*, wo der Stab oder jeder seiner Theile sich der Länge nach so ausdehnt oder zusammenzieht, daß er sich bald gegen den einen, bald gegen den andern Schwingungsknoten stemmt. Erstere Arten der Schwingungen sind zuerst von Daniel Bernoulli und nachher noch vollständiger von Euler in den *Act. Acad. Petropol.*, 1779,

\*) *Neue Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.* II. Band. Auf Kosten der Gesellschaft. Berlin 1799, S. 174. Der Inhalt dieser reichhaltigen Sammlung ist auf dem Umschlage abgedruckt; wir hoffen dadurch den Dank der Naturforscher zu verdienen, da Bücher, welche nicht im Buchhändler-Verlage sind, selten anders als auf Bestellung in Buchläden angetroffen werden.

T. I, bestimmt worden; letztere habe ich in einem Aufsatze über die Longitudinal-Schwingungen der Saiten und Stäbe, (Erfurt 1796,) zuerst bekannt gemacht.

Seit einiger Zeit habe ich bemerkt, daß außer diesen beiden Richtungen der schwingenden Bewegung noch eine dritte statt findet, wo sich der Stab oder jeder der Theile, in welche er sich abtheilt, abwechselnd, rechts und links, schraubenförmig dreht, wobei die Schwingungsknoten oder die Grenzen der schwingenden Theile, eben so wie bei andern Arten der Schwingungen, ohne Bewegung bleiben. Es lassen sich dergleichen *drehende Schwingungen* am leichtesten an einem hinlänglich langen cylindrischen Stabe, dessen Oberfläche so glatt als möglich ist, hervorbringen, wenn man den Stab an einer Stelle, wo ein Schwingungsknoten ist, mit zwei Fingern der einen Hand locker hält, und mit einem zwischen den Fingern der andern Hand gehaltenen wollenen Läppchen, an einer schwingenden Stelle, in einer drehenden Richtung reibt. Wenn der Stab von Holz oder Metall ist, so wird das Läppchen vorher mit Colophonium oder anderm Harzstaube bestrichen; wenn man sich aber eines gläsernen Stabes, oder, welches hier eben dasselbe ist, einer gläsernen Thermometer- oder Barometerröhre bedient, wird es mit Wasser benetzt und mit einem feinen Schleif- oder Polirfande bestreut.

Die Arten, wie ein Stab, nachdem er entweder ganz frei, oder an einem Ende befestigt und an

dem andern frei, oder an beiden Enden befestigt ist, sich in schwingende Theile abtheilen kann, so wie auch die Lage der Schwingungsknoten, sind ganz eben so, wie bei den Longitudinal-Schwingungen; auch richten sich die Höhe und Tiefe der Töne nach eben denselben Gesetzen, daher ich zu Vermeidung unnöthiger Weitläufigkeit mich in allem diesem auf meinen schon erwähnten Aufsatz: Ueber Longitudinal-Schwingungen, berufe. Es zeigt sich aber dabei dieser Unterschied, daß, so weit ich es beobachtet habe, bei einer drehenden Richtung der schwingenden Bewegung der Ton allemahl um eine Quinte tiefer ist, als wenn der Stab unter eben denselben Umständen longitudinal schwingt.

Aus diesen drehenden Schwingungen erklärt sich eine Erscheinung, welche ich in meinen Entdeckungen über die Theorie des Klanges, S. 72 und 73, erwähnt, aber unrichtig beurtheilt habe. Es zeigte sich nämlich an einem vierseitigen prismatischen Stabe, dessen eines Ende in einen Schraubensockel gespannt war, wenn ich eine von dessen Kanten in diagonalen Richtung mit dem Violinbogen strich, und auf eine horizontale Seite desselben Sand streute, mitten auf dieser eine der Länge nach gehende Linie, wo der aufgestreute Sand, welcher von den übrigen Stellen durch die Schwingungen weggeworfen ward, ruhig liegen blieb; und eben dasselbe zeigte sich auf jeder Seite des Stabes, wenn sie horizontal gehalten ward. Auch an einer vier-

seitigen Stimmgabel habe ich dieses einigemahl bemerkt. Die Ursache davon liegt darin, weil an den Kanten, wegen ihrer grössern Entfernung von der Achse, die Excursionen bei diesen Schwingungen grösser sind, als in der Mitte einer jeden Seite, weshalb der aufgestreute Sand, welcher von den näher an den Kanten befindlichen Stellen weggeworfen wird, in der näher bei der Achse befindlichen Mitte einer jeden Seite, wo die Schwingungen am kleinsten sind, der Länge nach sich anhäufen muß.

---