

X. Ueber den von Chladni so genannten Klirrton;

vom

Professor NÖRRENBERG,

Lehrer der Mathematik und Physik an der Großherzogl. Militärschule  
in Darmstadt.

---

Im 12ten Stücke des Jahrgangs 1826 dieser Annalen, S. 457, führt Chladni, als Beweis, daß auch durch Schläge eines festen Körpers auf den andern ein Ton hervorgebracht werden könne, den von ihm in seiner Akustik beschriebenen Klirrton an. Nun hat sich aber in die Beobachtung und Erklärung dieses Tones ein Irrthum eingeschlichen, der bis jetzt unbemerkt geblieben zu seyn scheint, und der um so mehr einer Berichtigung bedarf, als die Anwendung, welche an der angeführten Stelle von diesem Tone gemacht wird, bloß auf jenem Irrthume beruht. Der begangene Irrthum besteht darin, daß der Ton um eine Octave zu tief geschätzt, und dadurch seine Entstehung unrichtiger Weise den Schlägen der Saite an den Steg zugeschrieben worden ist. Um sich hiervon zu überzeugen, nehme man eine gestimmte Violine und bezeichne auf dem Griffbrette derselben die Mitte der *D*-Saite. Dann nehme man ein Holzstäbchen, welches eine nicht zu scharfe, sich in eine hervorragende Ecke endigende Kante hat, und setze dasselbe mit der rechten Hand zwischen der *A*- und *D*-Saite so auf das Griffbret, daß sich die Ecke in dem bezeichneten Punkte befindet und die zu dem Griffbrette senkrechte Kante die *D*-Saite fast berührt. Läßt man nun mit Hülfe

des Daumens der linken Hand die *D*-Saite wiederholt und stark gegen die fest aufgedrückte Kante schlagen, während man diese durch allmähliges Neigen der *G*-Saite nähert, so wird man sehr bald dahin gelangen, den in Rede stehenden Klirrton stark und volltönend hervorzubringen. Vergleicht man alsdann diesen Ton mit den Tönen der freien *D*- und *G*-Saite, so überzeugt man sich sehr leicht, daß er mit dem *D* die nächst höhere Quarte, und mit dem um eine Quinte tieferen *G* die Octave bildet.

Die Erklärung dieses Tones ist nun ganz einfach folgende. Denkt man sich den Steg so angebracht, daß dadurch die Mitte der Saite bloß an der Ausweichung rechts verhindert wird, so macht die ganze Saite von ihrer größten Ausweichung links bis zu der Berührung des Stegs eine halbe Schwingung, und von hier aus macht jede Hälfte der Saite bis zu ihrer größten Ausweichung rechts, ebenfalls eine halbe Schwingung. Auf dem Rückwege macht jede Hälfte der Saite eine halbe Schwingung bis dahin, wo die Saite den Steg verläßt, und von hieraus hat alsdann die ganze Saite noch eine halbe Schwingung zu machen, um wieder zu ihrer größten Ausweichung links zu kommen. Die Schwingungszeit, das ist der Zeitraum, welcher die größte Ausweichung auf der einen Seite von der auf der andern trennt, ist also zusammengesetzt aus der Dauer einer halben Schwingung der ganzen Saite und der Dauer einer halben Schwingung ihrer Hälfte. Da sich nun unter übrigen gleichen Umständen die Schwingungszeiten wie die Saitenlängen verhalten, so braucht hier die Hälfte der

Saite nur halb so viel Zeit zu einer halben Schwingung, als die ganze Saite, und man hat also, wenn man die Schwingungszeit der freien Saite gleich 1 setzt, für die Schwingungszeit der an den Steg schlagenden  $\frac{3}{4}$ , wie es seyn muß, wenn der erzeugte Klirrton mit dem Tone der freien Saite die nächst höhere Quarte bilden soll. Bemerkenswerth ist es, daß bei dieser Art zu schwingen die Zeiträume, welche die Momente der größten Geschwindigkeit der schwingenden Theile von einander trennen, nicht wie bei gewöhnlichen Schwingungen gleich groß sind, sondern sich abwechselnd wie 1 zu 2 verhalten.

Da die Saite nur so oft an den Steg schlagen kann, als sie nach der nämlichen Richtung schwingt, so sind jede zwei aufeinander folgende Schläge um die doppelte Schwingungszeit von einander entfernt, und ein Ton, der durch diese Schläge hervorgebracht werden sollte, müßte allerdings um eine Octave tiefer seyn, als der von den Schwingungen herrührende Klirrton; allein von jenem Tone ist nichts wahrzunehmen, und die Schläge an den Steg machen sich dem Ohre bloß dadurch bemerkbar, daß sie dem Klirrton den nämlichen schnarrenden Charakter geben, den die Töne mancher Zungenpfeifen durch das Aufschlagen der Zunge bekommen.

---