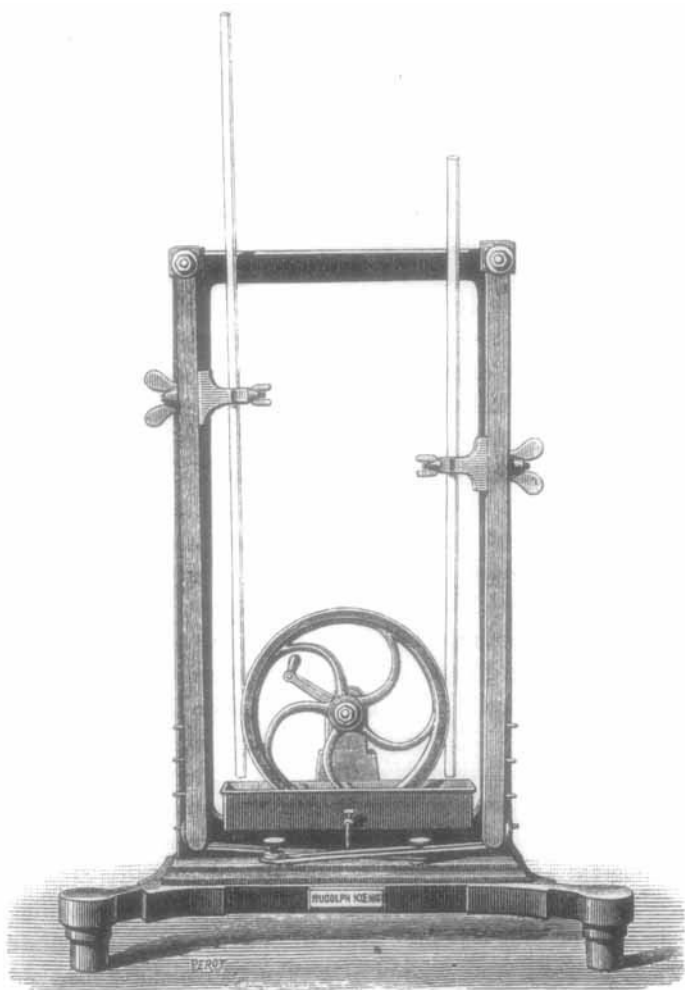


**III. Beschreibung eines Stosstöneapparates  
für Vorlesungsversuche;  
von Dr. Rudolph Koenig in Paris.**

---

Da die vorstehende Abhandlung die Stosstöne zum Gegenstande hat, so will ich diese Gelegenheit benutzen, die kurze Beschreibung eines Apparates zu geben, welcher vorzüglich für die Hervorbringung derselben bei Vorlesungsversuchen geeignet ist. — Hohe und starke Stimmgabeln lassen bei Untersuchungen über die Stosstöne durchaus nichts zu wünschen übrig; will man jedoch in grösseren Räumen und vor einer zahlreichen Versammlung experimentiren, so haben sie den Nachtheil, dass die Intensität ihrer Töne nach der Erregung schnell abnimmt, und somit die Stosstöne nur eine geringe Dauer haben, was ihre Wahrnehmung aus einiger Entfernung sehr erschwert. Um hohe, starke und dauernde Töne zu erhalten, construirte ich daher zuerst kleine Pfeifen mit veränderlichen Tönen, in der Art der Locomotivenpfeifen, bei denen die ganze Peripherie der Röhre durch eine Kreisspalte angeblasen wird. Der Stempel, welcher die Länge der gedackten Luftsäule in einer solchen Pfeife begrenzt, kann auf einem Stabe, der durch die Axen der Röhre geht, verschoben werden, und über diesen Stempel gleitet mit Reibung die Messingröhre, deren Rand durch die Kernspalte angeblasen wird, sodass dieser immer leicht auf die beste Entfernung von letzterer eingestellt werden kann, um den Ton der Pfeife mit grösster Reinheit hervortreten zu lassen. — Die Töne dieser Pfeifen, und somit auch die bei ihrem Zusammenklange entstehenden Stosstöne, sind nun allerdings sehr stark, doch stellte sich beim Experimentiren der Uebelstand heraus, dass es selbst bei möglichst constantem Luftdrucke äusserst schwer war, die Tonhöhe dieser Pfeifen mit Genauigkeit auf bestimmte Töne einzustellen und dann ohne Schwankungen zu erhalten. Dieses ist aber darum ausserordentlich störend, weil kleine Veränderungen des Intervalles

der beiden primären Töne immer schon sehr grosse in der Tonhöhe des Stosstons hervorrufen, denn erweitert man z. B. das Intervall der Secunde (8:9) nur um einen Ton, also bis

**Fig. IV.**

zur Terz (4:5), so durchläuft der Stosston dabei die ganze Octave von 1 bis 2. — Diese Pfeifen können also wohl dazu dienen, die Stosstöne, sowohl die unteren, wie die oberen allein.

wie auch beide zugleich überhaupt hören zu lassen, doch gestatten sie nicht, wenigstens nicht ohne grosse Schwierigkeiten, eine genaue Bestimmung der Tonverhältnisse zwischen den primären Tönen und den Stosstönen, und ich unternahm daher schliesslich die Construction eines Stosstöneapparates mit Longitudinaltönen von Glasröhren, bei denen keine Tonschwankungen wie bei den hohen Pfeifen stattfinden (Fig. IV). Bei diesem ist von den beiden Glasröhren für die Hervorbringung der primären Töne jede in der Knotenstelle ihres Grundtones, also in ihrer Mitte, in einem Lager befestigt, welches auf einem Brette beliebig verschoben und an passender Stelle angeschraubt werden kann, sodass bei jeder Länge der Röhre diese sich so einstellen lässt, dass sie sich mit der Stelle in der Nähe eines ihrer Enden, welche für die Erregung ihres Longitudinaltones durch Reibung am passendsten ist, gerade vor dem in der Mitte des Apparates angebrachten Rade befindet, welches sie wie ein Bogen ohne Ende in dauernde Longitudinalschwingungen versetzen soll, und zu dem Zwecke mit einigen Lagen von dickem Tuch umgeben ist, welches beim Experimentiren feucht gehalten werden muss. Die beiden Bretter, auf denen die Lager der Glasröhren befestigt sind, können an ihren oberen Enden um Axen gedreht, und durch Befestigung von Kautschukbändern an ihren unteren Enden so in der Richtung gegen das Rad gezogen werden, dass die Glasröhren sich mit dem nöthigen, federnden Drucke gegen dasselbe anlegen. — Dreht man dann mit der Kurbel das Rad, so ertönen Longitudinaltöne der beiden Glasröhren und zugleich der Stosston, oder die beiden Stosstöne ununterbrochen und so laut, dass sie auch aus grösserer Ferne gut gehört werden können.

Jede der Glasröhren ist an ihrer Knotenstelle, an der sie in das Lager eingespannt werden muss, mit einem Papierstreifen umklebt, auf welchem ihr Ton verzeichnet ist, sodass das Wechseln der Röhren nur einige Secunden Zeit erfordert, und man schnell ein Intervall nach dem anderen hervorbringen kann. Unter dem Rade befindet sich noch ein kleiner Wassertrog, in welchen man so viel Wasser giesst, dass die Tuchgarnitur des Rades durch dasselbe hindurchgeht, ist diese

jedoch erst zur Genüge feucht, so kann man den Trog etwas tiefer stellen, um das Geräusch des vom Rade mitgenommenen und in denselben wieder zurückfallenden Wassers zu vermeiden.

Ich habe hier immer nur von Glasröhren gesprochen, weil sie mir die besten Resultate gaben, es versteht sich aber wohl von selbst, dass man auch Metallröhren und Stäbe statt ihrer verwenden kann, in welchem Falle die Tuchgarnitur des Rades natürlich statt mit Wasser angefeuchtet, mit Colophonimpulver eingerieben werden muss. Stahlstäbe, welche ich wegen ihrer grösseren Solidität den Glasröhren vorgezogen hätte, erforderten, um gut zu tönen, einen so beträchtlichen Druck gegen das Rad und dabei eine so langsame Drehung desselben, dass sich diese nicht sehr bequem mit der Kurbel direct ausführen liess, und ich genöthigt war, auf der Axe des Rades ein kleines Zahnrad zu befestigen, in welches ein grösseres eingriff, das mit der Kurbel gedreht wurde. Diese kleine Complication des Apparates allein hätte nichts auf sich gehabt, aber ich fand auch, dass die Töne der Stahlstäbe bei dieser Art der Erregung oft, wenn der Druck der Stäbe gegen das Rad etwas zu stark oder zu schwach war, oder sich nicht gerade das rechte Maass von Colophonimpulver auf der Tuchgarnitur befand, von kratzenden und rauhen Geräuschen begleitet waren, etwa wie sie Saiten hören lassen, welche von ungeübter Hand mit dem Bogen gestrichen werden. Die Glasröhren gaben immer klare reine Töne und scheinen mir daher trotz ihrer grösseren Zerbrechlichkeit vorzuziehen zu sein.

#### IV. *Beitrag zur Theorie der Resonanz;* *von Franz Koláček.*

Das Resonanzproblem ist seit der grundlegenden Arbeit von Helmholtz mehrfach behandelt worden. Von grossem Interesse sind namentlich die Arbeiten von Lord Rayleigh <sup>1)</sup>,

1) Lord Rayleigh, Theorie des Schalles, deutsche Uebersetzung 2. Ebendasselbst entwickelt Lord Rayleigh die Differentialgleichung