Andererseits scheint während der Zersetzung mehr Salzsäure ausgeschieden worden zu seyn, als während des Geschlossenseyns der Säule verwendet werden kann, um Zinn aufzulösen.

Würzburg den 21. December 1857.

VI. Ueber die Art, Klangfiguren hervorzubringen, und Bemerkungen über die longitudinalen Schwingungen; von P. van der Burg,

Lehrer am Gymnasium zu Nimwegen.

Diejenigen, welche sich mit der Hervorbringung der Klangfiguren beschäftigten, haben bemerken müssen, dafs es nicht immer leicht ist, diese correct und in beliebiger Form hervortreten zu lassen. Es gehört wirklich einige Gewandtheit dazu, um den gewünschten Erfolg zu haben. Will man ziemlich complicirte Figuren bilden, so ist die Zusammenwirkung zweier, ja bisweilen dreier Personen erforderlich, die an verschiedenen Stellen die Fingerspitzen auf oder an die Platte bringen müssen. Vorzüglich ereignet sich dieß, wenn man concentrische Ringe hervorbringen will auf einer Platte, die in der Mitte auf einem festen Fufse befestigt ist. In den meisten Fällen gelingt es unter diesen Umständen durchaus nicht; und man hat daher zur Erzeugung solcher Ringe vorgeschlagen, in der Mitte einer runden Glas- oder Metallscheibe ein Loch zu machen, durch welches man sie mit dem Fiedelbogen anstreicht, oder in diesem Loch einen Holz- oder Glasstab zu befestigen, und den Stab sodann mit Harz (Colophonium) oder mit einem nassen Tuche zu streichen. Aufserdem ist es beim Gebrauche des festen Fufses in den meisten Fällen nothwendig, den Bogen öfters längs dem Rande der Platte zu bewegen, um die Figuren correct zu erhalten.

Ich bin so glücklich gewesen, beim Gebrauche der auf festem Fulse befestigten Platten, sehr einfach und ohne Hülfe einer zweiten Person, concentrische Kreise zu erhalten und die Klangfiguren unmittelbar mit dem Ton hervortreten zu lassen, mit einer Deutlichkeit, die vielleicht nicht bekannt war: wobei sie überdies eine Form annehmen, die man nach der ersten Probe unfehlbar wieder hervorbringen kann.

Man stellt nämlich einen Stab senkrecht auf eine Klangscheibe, faßt ihn in der Mitte mit der vollen linken Hand fest an, drückt ihn ziemlich stark auf die Scheibe, und streicht den oberen Theil von oben nach unten mit der vollen rechten Hand mittels eines Tuches, das mit pulverisirtem Harz bestreut, ist; sobald ein reiner Ton entsteht, tritt sogleich die Figur sehr correct hervor. Um dem Umfallen der Scheibe zuvorzukommen, welches leicht durch den Druck aufser dem Centrum geschehen könnte, stellt man den Fuß auf die breite Basis des Gestells.

Die Scheiben, die ich benutze, sind quadratisch, kreisförmig, elliptisch und dreieckig. Die beiden ersten sind von Messing, die andern von Eisen: sie haben eine Dicke von etwa 2 Millimetern. Die Seite des Quadrats ist 31 Decimeter, der Durchmesser des Kreises 34,1 Decim., die große Axe der Ellipse 35 Decim., die kleine Axe 23 Decim., die Seite des regelmäßigen Dreiecks 50 Decim. — Alle sind mittels einer Schraube auf einem hölzernen Fußgestelle befestigt, und haben eine möglichst kleine tragende Oberfläche. — Die vier Stäbe, die ich habe machen lassen, sind von Tannenholz;

der Stab *A* hat eine Länge von 2 Meter, und einen Durchmesser von 13 Millim.

der Stab *B* hat eine Länge von 1,86 Meter, und einen Durchmesser von 15 Millim.

der Stab *C* hat eine Länge von 1,7 Meter, und einen Durchmesser von 9 Millim.

der Stab *D* hat eine Länge von 1,54 Meter, und einen Durchmesser von 9 Millim.

Wenn man den Stab auf die obenerwähnte Art senkrecht auf die Scheibe stellt, und ihn einen Ton hervorbringen läßt, so werden seine Longitudinalschwingungen in Transversalschwingungen der Scheibe umgesetzt, und zugleich wird die Octave des Grundtones des Stabes tiefer oder höher. Die Stelle, wo man den Stab auf die Scheibe setzt, bestimmt vorzüglich den Ton. Die Differenz in der Tonhöhe beträgt für denselben Stab nicht viel mehr als 1 bis $1\frac{1}{2}$ Ton. Hieraus ergibt sich, daß man für jeden andern Ton die Länge der Stäbe nicht zu ändern braucht; und es ist bemerkenswerth, daß man bei der Versetzung des Stabes oft den nämlichen Ton behält, aber die Figur gänzlich ihre Gestalt ändern sieht. Um den Grundton aus der Scheibe zu erhalten, oder die Kreuzfigur entstehen zu lassen, möchte wohl immer der Fiedelbogen unentbehrlich bleiben.

Sehr merkwürdig ist ferner die wechselseitige Umsetzung der Transversalschwingungen der Scheibe in Longitudinalschwingungen des Stabes. Hat man nämlich die Scheibe und den Stab einen Ton geben lassen, und hört dann plötzlich mit dem Reiben auf, indem man den Stab stets stark auf die Scheibe drücken läßt, so hallt der Ton im Stabe einen Augenblick nach, und man spürt am oberen Ende, durch die eigene, rotirende Bewegung in der Hand, daß er von neuem longitudinal vibriert.

Wenn ich den Stab *B* oder *D* einige Decimeter vom Centrum der kreisförmigen Scheibe stelle, so entstehen drei concentrische Kreise. Sind diese an einigen Stellen nicht völlig correct, so kann man sie durch die Versetzung des Stabes vervollkommen. Man kann für denselben Ton die Knotenlinien fortwährend sich verrücken lassen, und es ist in der That überraschend, wie bei dieser Verrückung der Sand sich in *einer* Masse aufhebt, und sich augenblicklich an andere Knotenlinien setzt. Streut man zwischen den Sand Bärlappsamen (*semen lycopodii*), so setzt auch dieser sich bei einem einzigen Strich unverzüglich auf die Bäuche der Scheibe. Eine Verrückung des *Lycopodiums* für denselben Stand des Stabes, habe ich nicht erhalten können.

Die kreisförmigen und elliptischen Platten sind geschickt, um alle vier erwähnte Stäbe darauf anzuwenden. Für die quadratischen sind *A* und *B* am meisten geeignet, und für die dreieckigen *A*, *B* und *C*.

Die Longitudinalschwingungen sehr dünner Stäbe lassen sich, nicht ohne viel Mühe, in der Platte zu Transversalschwingungen umsetzen. Mit Glasröhren von 1,5 Meter gelingt es durchaus nicht: sie geben auf der Platte keinen Ton. Man müßte vielleicht kleinere und dünnere Platten dafür anwenden, oder längere Glasstäbe.

Wenn man eine Membran von dünnem Papier auf einen quadratischen Holzrahmen spannt, denselben mittels einer Schraube horizontal befestigt, und den Stab, wie auf der Platte, senkrecht auf dem Rande stehend, erklingen läßt, so entstehen auch abwechselnde Klangfiguren auf dieser Fläche.

Nachfolgende Beobachtung möchte in unmittelbarer Beziehung zu dem Obigen stehen. Der hiesige Instrumentenmacher van Dreeen hat ein Holzstäbchen-Instrument gefertigt, ungefähr dem in *Ganot's Traité élémentaire de Physique*, S. 199 abgebildeten des Hrn. Marloye entsprechend. Es umfaßt zwei Octaven, und ist in so weit vervollkommen, daß man durch Veränderung der Länge des vibrierenden Theils der Stäbe, diese stimmen kann: da es sich gezeigt hat, daß der Ton bei Verschiedenheit des Feuchtigkeitszustandes des Holzes sich auch verändert. Außerdem hat der Verfertiger einen Resonanzboden damit verbunden. Bei der Zusammensetzung dieses Instrumentes ist mir vorgekommen: daß, obgleich die Längen der Stäbe sich zu den Tönen verhalten wie die der Saiten und Orgelpfeifen, es dennoch unmöglich ist, die Unregelmäßigkeit in den Längen zu vermeiden: eine Folge der ungleichmäßigen Elasticität des Holzes.

Ich benutze diese Gelegenheit, um diejenigen, welche den Versuch anstellen wollen, den *Daguin* in seinem vortrefflichen, sehr gewissenhaft verfaßten Werke; *Traité élémentaire de Physique*, S. 583, das Sichtbarmachen der Longitudinalschwingungen betreffend, anführt, den Gebrauch

eines Stabes anzurathen, der wenigstens 5,6 Meter Länge und etwas mehr als 2 Decimeter Durchmesser hat. Benutzt man bei diesem Versuch gefärbtes Wasser, und läßt dasselbe auf ein Blatt weißes Papier spritzen, so kann man die Existenz und Stärke der Longitudinalschwingungen einem großen Auditorium sichtbar machen. Der eben erwähnte Stab ist auch sehr brauchbar bei den Klangscheiben. Hat der Stab einige Augenblicke mit einem Ende im Wasser gestanden, ist er in der Mitte fest geklemmt, und streicht man das obere Ende an, so wird das Wasser mit solch einer Kraft aus dem Stab getrieben, daß er, wenn man ihn, beim Vibriren, an der Unterfläche mit den Fingern berührt, die Empfindung giebt, als wäre er mit einer Eistrinde bedeckt.

Noch habe ich zu berichten, daß alle Leuchtgas-Klangversuche von Schaffgotsch, bei Anwendung des neulich von ihm in diesen Annalen beschriebenen Instruments, mir sehr gut gelungen sind. Die Gasflamme giebt Ton, hört auf zu singen, und wird ausgelöscht, wenn man will. Der porzellane Gasbrenner wird nach Belieben, ohne daß es je mißlingt, angezündet. Bei allen diesen Versuchen habe ich nur Röhren von 1 Millimeter Oeffnung angewendet. Indessen ist der Erwähnung werth, daß die größere oder kleinere Anzahl von Menschen im Saale, wo man die Versuche anstellt, einen sehr beträchtlichen Einfluß ausübt auf die Entfernung, in welcher durch die Stimme oder durch eine Posaune der geforderte Ton hervorgebracht wird.

VII. *Zur Ermittlung der Constanten der transversalen Schwingungen elastischer Stäbe;
von Victor von Lang in Wien.*

Die Differentialgleichung, welche die transversalen Schwingungen eines elastischen Stabes giebt, hat bekanntlich folgende Form: