

## Ueber die Töne, welche durch die Reflexion von Geräusch mit gleichmässig geordnetem Schallfalle entstehen.

Von

**Prof. Dr. A. Baumgarten in Innsbruck.**

Es gibt Geräusche, welche einen ganz gleichmässig geordneten Schallfall darstellen. Dahin gehören alle die mannigfach abgestuften Geräusche, die entstehen, wenn eine kleinere oder grössere Wassermasse in raschem Falle über ein steiniges Bett dahin eilt, vom „Murmeln der Wiesenquelle“ an bis zum „Donnern der Katarakten.“ Nur dass man bei stärkerem Schalle in eine grössere Entfernung wird zurücktreten müssen, um den erwähnten gleichmässigen Abfall des Schalles deutlich wahrzunehmen.

Ich will solche Geräusche im Folgenden kurz „Brandungsgeräusche“ nennen. —

Wer in Meran am linken Passerufer durch die schönen Anlagen, deren Plan der geniale Franz Putz entworfen hat, aufwärts gegen den „steinernen Steg“ wandert, gelangt über eine breite Terrasse mit herrlicher Aussicht auf einen engeren, waldschattigen Weg von etwa 8 bis 12 Schuh Breite, der scharf in den Abhang der Anhöhe eingeschnitten und darum an der Bergseite zum grossen Theile durch eine Aufmauerung von grossen, ziemlich regelmässig behauenen Bruchsteinen gesichert ist. Etwas oberhalb vielleicht seines Anfanges von der Terrasse aus, wenn nicht genau diesem entsprechend, ist, ziemlich tief unter der Höhe des Weges, in die Passer ein Wehr eingebaut, das erst im letzten Herbste vollendet wurde und das Veranlassung zu einem sehr lauten Brandungsgeräusche ist.

Man hört da nun bei windstillem Wetter und ungestörter Aufmerksamkeit einen eigenthümlich summenden Ton, der auffallend an Höhe wechselt, so wie man im Dahinschlendern dem einen oder anderen Wegrande näher kommt.

Es ist damit die richtige Form für die Ausführung des Grundversuches nahe gelegt: man schreitet an einer Stelle, wo ein Ton wahrnehmbar ist, gleichmässig, senkrecht über die Breite des Weges gegen den einen oder andern Rand desselben vor.

Am äusseren Rande des Weges ist der Ton, den man hört, sehr tief: bei 8' Wegbreite etwa Cis. So wie man sich aber dem inneren Wegrand nähert, steigt der Ton, zuletzt sehr rasch, in die Höhe bis  $\bar{c}$  und darüber. Die tiefen Töne sind etwas schwer zu hören, ebenso die höchsten; dagegen klingt die höhere Mittellage, etwa durch  $1\frac{1}{2}$  Octave von c aufwärts, ausserordentlich rein und angenehm.

Es ist kaum nöthig, ausdrücklich zu bemerken, dass bei entgegengesetzter Bewegung, Annäherung an den tiefer gelegenen Wasserrand, der Ton an Höhe in gleicher Weise sinkt.

Es sind diese Töne objectiv, das heisst: sie werden von jedem Menschen mit gesunden Organen in derselben Art wahrgenommen. Ich kann freilich dafür im Augenblicke erst das Zeugniß des Herrn Dr. Kleinhans in Meran anführen, den ich auf die Erscheinung aufmerksam gemacht habe. Er beschreibt dieselbe in vollster Uebereinstimmung mit dem, was ich selbst gehört habe.

Andererseits könnte man sie auch wieder als rein subjectiv bezeichnen, insoferne kein schwingender Körper da ist, der den Ton erzeugte, sondern die Wahrnehmung des Tones eben nur dadurch zu Stande kommt, dass sich der Schall des von der nahe senkrecht aufgemauerten Rückwand des Weges reflectirten Brandungsgeräusches, das dem Sturze des Wassers über das erwähnte Wehr entspringt, dem Eindrücke des direct wahrgenommenen im Ohre des Beobachters, je nach dessen Entfernung von der reflectirenden Wand, mehr oder weniger rasch anschliesst.

Es stimmt diese Theorie vollständig mit der Erfahrung, wenn man nämlich die Distanzen von der reflectirenden Wand in Vergleich bringt mit der Höhe der wahrgenommenen Töne.

Es verschleifen sich übrigens diese bei gleichmässigem Vor- oder Zurückschreiten des Beobachters stetig in einander, werden aber durch Stehenbleiben in der entsprechenden Entfernung leicht gesondert. Auch sonst hört übrigens ein einigermaßen musikalisch gebildetes Ohr beim Vor- oder Zurückschreiten quer über den Weg unwillkürlich die gewohnte feste Scala heraus.

Die absolute Höhe des in einer bestimmten Entfernung von der reflectirenden Wand wahrzunehmenden Tones wird nach dem oben Gesagten in einem gewissen Grade von Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeitsgrad der Luft, nämlich von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in dieser, abhängen.

Auch diese Thatsache glaube ich mit genügender Sicherheit beobachtet zu haben.

Es liess sich erwarten, dass in dem Theile der Stadt, welcher dem Flusse unmittelbar anliegt, die beschriebene Erscheinung gleichfalls zeigen werde: der Fluss ist voll grösserer oder kleinerer Brandungen, die Stadt bietet zahlreiche Wände zur Reflexion des Schalles dar. Es ist diess in der That im oberen Theile der Stadt in ganz überraschender Häufigkeit der Fall, nur ist die Beobachtung unter Tages, abgesehen von der Störung durch mancherlei Unruhe, die sich in unmittelbarer Nähe der Stadt fühlbar macht, wie Glockengeläute u. dgl., durch die nöthige Rücksicht auf das liebe Publikum in etwas erschwert.

Ich will hier nur auf zwei Punkte aufmerksam machen.

Der eine ist das Gebäude, das in Untermais in unmittelbarer Nähe der Brücke, gegenüber der Spitalkirche, steht. Am Ende der Brücke ist eine Wehr in die Passer eingebaut. Der Reflex des diesem entstammenden Brandungsgeräusches an der Wand des bezeichneten Hauses bewirkt unsere Erscheinung ausserordentlich schön.

Der zweite, allerdings nur bei niedrigem Wasserstande

zugängliche Punkt liegt tief unten im Passerbette, am linken Ufer des Flusses, schon nahe der Stelle, wo diese von der Etsch aufgenommen wird. Die Passer rinnt hier bei niedrigem Stande vielfach getheilt zwischen grossen Steinblöcken träge dahin. Von ihr ist an unserem Standpunkte, nahe der Schutzmauer am linken Ufer, kaum etwas zu sehen oder zu hören. Wirklich donnernd und fast niederschmetternd aber dröhnt uns von der genannten Wand der Reflex der ungefähr zehn Minuten entfernten Brandung der Etsch entgegen. Und doch — schreiten wir gegen die erwähnte Dammmauer vor, so klingt silberhell und rein die rasch aufsteigende Tonfolge ab.

Ich bin in der angenehmen Lage, auch hier in Innsbruck, ganz in der Nähe, einen Punkt angeben zu können, wo die besprochene Erscheinung ganz gut zu beobachten ist. Der Kanal, welcher der Baur'schen Fabrik in der Sillgasse ihr Betriebswasser zuführt, lässt in der Nacht einen Theil von diesem mit Getöse in das Bett der „kleinen Sill“ abstürzen. Stellt man sich nun jenseits der Fahrstrasse vor dem Stöcklgebäude des Greil'schen Hauses etwa zwischen dem vierten und fünften Fenster von der Sillgasse her am Rande des Trottoirs auf, so hört man beim Vorgehen gegen die Hauswand herrlich wieder die aufsteigende Tonreihe erklingen.

Es ist zum Zustandekommen dieser Erscheinung übrigens durchaus nicht eine Mauer oder überhaupt breitere Fläche, die den Schall reflectirt, nothwendig: es genügt eben so gut der Stamm eines einzeln stehenden Baumes. Abgesehen von ein paar höchst interessanten Punkten in den Meraner Gartenanlagen an der Passer, deren örtliche Feststellung hier zu grosse Weitläufigkeiten fordern würde, will ich nur auf die Reihe von Pappeln hinweisen, die dort längs des Dammes am linken Passerufer, abwärts von der Villa Adelheid, in wechselnden Entfernungen sich folgen. Geht man in der Richtung von einer der vielen kleinen Brandungen im Flussbette aus gegen einen der näher stehenden Bäume vor, so

hört man gleichfalls die aufsteigende Tonreihe rasch ablaufen.

Bei stärker bewegter Luft ist wohl von diesen Reflexionen nichts wahrzunehmen. Auch ein mässiger Luftzug kann die schwerer vernehmbaren unter ihnen auslöschen und damit ganz eigenthümliche Effecte hervorbringen.

Ich gieng am Abend des 15. October v. J. nach 6 Uhr von der oben erwähnten Stelle im Passerbette aus über den Damm am linken Ufer zurück, bei den einzeln stehenden Pappeln unterhalb der Villa Adelheid noch wiederholt zur Beobachtung unserer Erscheinung verweilend. Ein leichter Luftzug thalabwärts von der Naif her verhinderte häufig die Wahrnehmung der schwächeren Töne, zumeist so, dass nur die überhaupt schwerer hörbaren tiefsten und höchsten ausgelöscht wurden und ungefähr regelmässig nur die Octave von  $\bar{c}$  bis  $\bar{c}$  zur Wahrnehmung kam. Es war eine ganz eigenthümliche, zauberhafte Wirkung, wie eine Stimme aus einer anderen Welt.

Es passt selbstverständlich diese Schilderung des Vorkommens der besprochenen Erscheinung bei Meran buchstäblich nur auf einen gewissen, ziemlich niederen Wasserstand, wie er eben im Uebergange vom Spätsommer zum Herbst nach wochenlang anhaltendem schönen trockenen Wetter sich einzustellen pflegt. Ein höherer Wasserstand wird für einzelne der angeführten Punkte, soweit sie dann noch zugänglich bleiben, die Erscheinung wesentlich modificiren, gewiss aber nie etwas der angedeuteten Erklärung derselben Widersprechendes bringen können.

Ich weiss nicht, ob auf diese Töne schon irgendwo aufmerksam gemacht wurde <sup>1)</sup>. Ich hielt mich darum gewissermassen für verpflichtet, über die zuerst zufällig wahrgenommene Erscheinung hier eine Mittheilung zu geben, die

---

<sup>1)</sup> Am nächsten verwandt sind dieselben jedenfalls den von Prof. J. J. Oppel mehrfach beschriebenen Reflexionstönen, ohne indess mit denselben im Wesentlichen zusammenzufallen.

sie für die Zukunft dem Ueberhörtwerden entziehen sollte. Die volle Feststellung der angedeuteten Theorie derselben macht allerdings manche Versuche erwünscht, auf deren Ausführung ich mich jedoch nicht persönlich einlassen kann.

Gestatten Sie mir nur noch eine kurze Schlussbemerkung.

Es scheint kaum denkbar, dass der Bevölkerung, welche als Hirten die wasserreichen Hochthäler des alten Griechenlands durchzog, wo zum Zustandekommen der geschilderten Erscheinung tausendfache Veranlassung gegeben war, jede Wahrnehmung derselben entgangen sein sollte. Jene naiven phantasievollen Menschen konnten in diesen Tönen wohl nichts anderes zu erkennen glauben, als die Stimmen von Wesen höherer Art.

Ist doch endlich die Querflöte Pan's selbst das treffendste Symbol dieser Erscheinung, sowie auch andererseits ein ganz vorzügliches Mittel zu einer nachahmenden Darstellung derselben.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [7\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Baumgartner Anton

Artikel/Article: [Ueber die Töne, welche durch die Reflexion von Geräusch mit gleichmässig geordnetem Schallfalle entstehen. 116-121](#)