

## XXVI.

WOLLASTON über Töne, welche durch einige Ohren nicht vernommen werden. (Phil. Transact. 1820. p. 306.)

Ich habe beobachtet, daß ein Ohr, welches im Allgemeinen als vollkommen angefehn werden konnte, doch für solche Töne unempfänglich war, die sich an dem einen oder dem andern Ende der Tonleiter befinden, und deren Vernehmen oder nicht Vernehmen bloß von der Größe und Zahl der Schwingungen, welche die Note bilden, durchaus nicht von der Stärke des Schalles abzuhängen scheint.

In der That ist, wenn gleich gewöhnlich Taube alle Töne unvollkommen vernehmen, doch der Grad der Undeutlichkeit verschiedener Töne nicht derselbe. Hohe werden gewöhnlich besser gehört als tiefe, und sie verstehen daher Weiber und Kinder meistens besser als Männer, weshalb man auch häufig findet, daß Personen, die oft mit Tauben reden, höher als gewöhnlich sprechen.

Auch gesunde Ohren werden bisweilen für tiefe Töne unempfindlich. Dies entdeckte ich zufällig, als ich mich bemühte, die Ursache der Taubheit eines Bekannten auszumitteln, indem ich auf verschiedene Weise die Empfindlichkeit meiner eignen Ohren durch Verschließung verminderte. Verschließt man Mund und Nase, so kann durch starkes Bemühen, vermittelt der Erweiterung des Brustkastens zu athmen, die Pauke so entleert werden, daß man den Druck der äußern Luft auf das Paukenfell sehr stark empfindet. Bei dieser Spannung desselben vom äußern Drucke nun hört man tiefe Töne, nicht aber hohe, so vollkommen als gewöhnlich.



Dieser Zustand der Entleerung bleibt sogar bisweilen eine Zeitlang, ohne das fortgesetzte Streben einzuathmen, indem durch das plötzliche Aufhören desselben der Weg vom Ohr zum Munde durch die, wie eine Klappe wirkende, biegsame Trompete verschlossen, und dadurch die Rückkehr der Luft in die Pauke verhindert wird. Er und das damit verknüpfte unangenehme Gefühl werden indessen durch die Schlingbewegungen sogleich aufgehoben, indem hierdurch die Trompete geöffnet wird, worauf dann die Luft eindringt und das Gleichgewicht zwischen der äußern und innern Luft hergestellt wird.

Bei den Versuchen, den Grad auszumitteln, auf welchen diese Art von Taubheit gebracht werden kann, entstand die Schwierigkeit, hinlänglich reine Töne zu finden. Saiteninstrumente sind nicht wohl anwendbar, weil, wenn die Töne nicht ganz frei von Beimischung der höhern Saiten sind, sehr leicht Täuschung bei Schätzung der wirklich vernommenen Tiefe entstehen kann. Für mich kann ich indessen angeben, daß mein Ohr für alle Töne unter dem großen F. unempfindlich wird. Weniger Geübte können die Pauke vielleicht nicht bis auf einen so hohen Grad entleeren. Bis auf einen gewissen Punkt ist der Versuch nicht schwer. Der Erfolg ist sehr auffallend und kann mit der mechanischen Sonderung größerer und kleinerer Körper durch ein Sieb verglichen werden. Schlägt man mit der Fingerspitze auf einen Tisch, so erklingt das Ganze mit einem tiefen, dumpfen Tone; geschieht dies mit dem Nagel, so hört man zugleich einen hohen Ton, der durch schnellere Schwingung der Theile im Umfange des berührten Punktes entsteht. Ist nun die Pauke entleert, so hört das Ohr nur diesen, nicht den tiefern Ton des ganzen Tisches. Eben so vernimmt es nicht das tiefe Rumpeln einer Kutsche,

wohl aber nach wie vor das Raffeln einer Kette oder lösen Schraube.

In einem Concert verliert man hierdurch alle tiefen Töne, und hört die hohen weit deutlicher als gewöhnlich.

Beim ersten Versuche empfindet man sehr leicht den äufsern Druck auf das Paukenfell, allein nicht leicht ist es, schnell genug das Einathmungstreiben zu beendigen, um die Trompete zu verschliessen, und dadurch die Entleerung beharren zu lassen, oder lange das Verschlucken des Speichels auszufetzen, wodurch der Versuch sogleich beendigt ist.

Auch äufserer Druck bringt, z. B. unter der Taucherglocke, diese beträchtliche Spannung hervor. Das Wasser drückt so stark auf die eingeschlossene Luft, daß die Trompete verschlossen wird, und diese Spannung wird im Verhältniß zum Herabsteigen für Personen sehr beschwerlich, welche das Mittel zur Abhilfe nicht kennen. Die, welche daran gewöhnt sind, öffnen unstreitig die Trompete durch Schlingen oder leichtes Gähnen in dem Augenblicke, wo die Glocke das Wasser berührt.

Höchst wahrscheinlich entsteht auch bei dieser künstlichen Spannung Taubheit für tiefe Töne.

Das gesunde Ohr im natürlichen Zustande scheint keine scharfe Gränze für das Unterscheiden tiefer Töne zu haben. Horcht man auf die Schallschwingungen, so wie sie allmählich langsamer werden, so kann man ungewiß seyn, bei welchem Ton die Fähigkeit, einen musikalischen Eindruck zu machen, aufhört, indessen nimmt jedes gesunde Ohr eine schwingende Bewegung wahr, bis sie ein bloßes Zittern wird.

Wenn man nun sein Augenmerk auf die entgegengesetzte Seite der Tonleiter richtet, und mit einer Reihe allmählich höher werdender Pfeifen das Gehör einer



einigermaßen beträchtlichen Menge von Menschen prüft, so findet man selbst innerhalb der Gränze der Töne, die in der Musik hervorgebracht werden, eine auffallende Verschiedenheit zwischen der Hörkraft verschiedener Personen, die übrigens vollkommen gut hören, und es ergibt sich, daß das menschliche Ohr für hohe Töne sehr beschränkt ist, und im Allgemeinen nicht viel weiter als die gewöhnlichen Töne reicht.

Diese Art partieller Taubheit bemerkte ich vor einigen Jahren zuerst bei einem Bekannten, indem ich fand, daß er für den Ton einer kleinen Pfeife unempfindlich war, die sich weit innerhalb der Gränzen meiner eignen und anderer Ohren befand. Bei näherer Untersuchung fand sich, daß er nicht höher als vier Octaven über dem  $\bar{e}$  hörte.

Auch diese Note hörte er unvollkommen, die nächste aber gar nicht. Außerdem hörte er sehr gut und namentlich musikalisch.

Dabei erinnerte ich mich an eine nahe Verwandte, die, so wie wahrscheinlich auch ihre Schwester, so deutlich sie auch gewöhnliche Töne hörte, nie das Zirpen der Feldgrillen zu hören im Stande gewesen war.

Im nächsten Falle erstreckte sich die Taubheit wahrscheinlich noch ein bis zwei Noten niedriger als im ersten Falle. Ein Mann nämlich hatte nie das Zwitschern des Sperlings gehört. Dies ist der höchste Grad dieser Taubheit, und, wie ich glaube, sehr selten. Selbst die Taubheit für das Zirpen der Hausgrylle, das noch einige Noten höher ist, kommt nicht gewöhnlich vor. Nicht selten erscheint nach meiner Erfahrung die Unfähigkeit, das Kreischen der Fledermaus zu hören. Das Zirpen der Feldgryllen scheint mir höher als das der Fledermaus zu seyn, und nähert sich daher vermuthlich der Gränze mehrerer Ohren, indem nach meinen Erfahrungen im Allgemeinen das menschliche Ohr nur einige Noten höher reicht,

Doch läßt sich diese Höhe sehr schwer bestimmen. Das Geschrei des Sperlings variirt in Hinsicht auf seine Höhe etwas, im Allgemeinen aber scheint es ungefähr vier Octaven über das  $\bar{e}$  zu reichen.

Der Ton der Fledermaus ist gewiß noch um eine volle Octave höher, und das Geschrei mancher Insekten reicht wohl noch eine Octave weiter, indem es Töne giebt, die bestimmt höher als eine kleine Pfeife von  $\frac{1}{4}$  Länge reichen, die nicht viel unter sechs Octaven über dem  $\bar{e}$  seyn kann. Da aber diese Pfeife den höchsten, nur hörbaren Ton giebt, kann ich nicht bestimmen, wie weit die angeführte Note sie an Feinheit übertrifft, und ich kenne die Existenz von dieser nur durch einige junge Bekannte, die ein Zirpen hörten, wenn ich es nicht vernahm. Vermuthlich war es eine, aber von den gewöhnlichen verschiedene Grylle, indem ich das Zirpen von dieser oft gehört habe.

Nach vielen Untersuchungen glaube ich annehmen zu können, daß man plötzlich eine höhere Note gar nicht zu hören im Stande ist, ungeachtet man die vorhergehende sehr deutlich hört. Dieser Umstand setzt sehr in Erstaunen, und ein Versuch an mehreren Personen mit mehreren kleinen Pfeifchen wird dadurch sehr belustigend.

Ungeachtet ich an Personen unter zwanzig Jahren noch keine Gränze für hohe Töne finden konnte, so glaube ich doch nach mehreren Nachrichten, daß auch die jüngsten Ohren diese Art von Unempfindlichkeit besitzen.

Der Raum für das menschliche Gehör, der sich zwischen den tiefsten Tönen der Orgel und den höchsten, welche Insekten hervorbringen, findet, begreift über neun Octaven, und alle diese Töne werden durch die meisten Ohren vernommen, ungeachtet die Schwingungen einer Note am hohen Ende 6 — 700 Mal häufiger als die sind, welche den tiefsten hörbaren Ton erzeugen.



Da die Beschaffenheit der Atmosphäre durchaus nicht die Existenz von Schwingungen verhindert, die ohne Vergleich zahlreicher als die, deren wir uns bewusst werden, sind, so ist es sehr möglich, daß bei Thieren wie die Gryllen, die Hörkraft ungefähr da anfängt, wo die unfrige aufhört, und sie noch feinere, uns gar nicht vernehmbare Töne hören. Andre Insekten mag es geben, welche durchaus gar nicht mit uns dieselben Töne hören, sondern so feine hervorbringen und vernehmen, daß man sagen kann, sie besitzen einen von dem unsern ganz verschiedenen Sinn, der mit ihm nur durch sein Medium übereinkommt, möglicherweise aber durch die langsamern, für uns wahrnehmbaren Schwingungen gar nicht afficirt wird.

---

## XXVII.

SAVART über die Schwingungen der Membranen. (Bull. de la soc. philom. 1822. p. 90.)

Die Theorie der Schwingungen gespannter Membranen ist im Allgemeinen sehr dunkel; doch vergleicht man sie gewöhnlich mit den Saitenschwingungen. So wie, wenn zwei Saiten sich in einer gewissen Spannung befinden, die andere von selbst in Bewegung geräth, wenn man die eine schwingen läßt, und sich selbst in mehrere Abschnitte theilt, um Töne hervorzubringen, welche mit denen der erstern in Beziehung stehen, so sahe man einen gewissen Grad von Spannung als nothwendige Bedingung an, damit eine Membran durch einen andern schallenden Körper zu Schwingungen veranlaßt würde.