

1953

ein Anstoß der Eigenschwingung des Mittelohres und eine Verzerrung der Perilymphschwingung. Je kürzer der Tonimpuls ist, desto mehr steht dieser Einschwingvorgang im Vordergrund, wie G. v. BÉKÉSY (3) beschreibt. Und da nun bei Zunahme des Schalldrucks um gleiche Vielfache die Lautheit tiefer Töne schneller zunimmt als die der höheren (vgl. Abb. 116), so überwiegt bei kurzen Zeiten dieser dumpfe Knall so stark, daß dadurch die Lautheit bei geringeren Schalldrucken der kurzen Tonimpulse gehört wird, als der Gesetzmäßigkeit etwa bis zum Vorherrschen des Knallcharakters entspricht. G. v. BÉKÉSY (3) hatte nun aus allgemeinen Überlegungen gefolgert, daß für die Lautheit eines kurze Zeit einwirkenden Tones das NERNSTSche Gesetz gelten müsse, wenn man von den physikalischen Einschwingvorgängen absieht. Unter methodischer Verbesserung der vorhergegangenen Untersuchungen von BOUMANN und KUCHARSKI fand er für einen Ton von 800 Hz, 100mal stärker als die Hörschwelle als Vergleichston von 0,1 sec Dauer im einen Ohr, und die gleichlaut einzustellenden Tonimpulse kürzerer Dauer im anderen Ohr, die in Abb. 122 dargestellte Beziehung. Die Steilheit  $\frac{1}{2}$  stellt das NERNSTSche Gesetz,  $I \cdot \sqrt{t} = \text{konst.}$  dar. Jenseits von 0,1 sec kann das NERNSTSche Gesetz einfach deswegen nicht mehr gelten, weil bei großen Schalldrucken inzwischen die Adaptation einsetzt, wie das Abb. 123 für 800 Hz und (wahrscheinlich) 10 dyn/cm<sup>2</sup> zeigt. Je lauter der Ton, desto früher wird das durch die Interferenz zwischen NERNSTSchem Gesetz und Adaptation bedingte Lautheitsmaximum erreicht. Ich glaube, daß nichts so gut wie diese Interferenz zeigt, daß Adaptation und NERNSTSches Gesetz an zwei verschiedenen Orten, nämlich in den Sinneszellen und irgendwo jenseits davon im Nervensystem, gültig sind, freilich könnte diese Stelle schon sofort die äußerste Cochlearisverastelung um die Sinneszelle sein. LIFSHTIZ hat später ein Integralgesetz zwischen Lautheit und Darbietungszeit aufgestellt und experimentell geprüft, wonach für kurze Zeiten  $t$

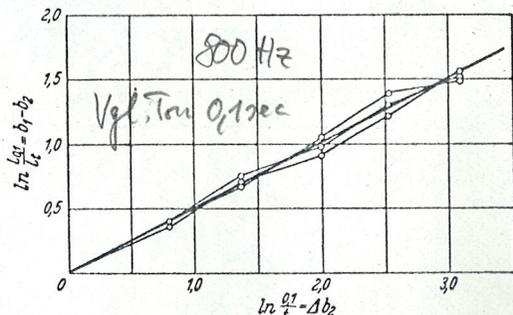


Abb. 122. Anstieg der Lautheit eines kurz dargebotenen Tonimpulses mit steigender Darbietungszeit. Abszisse: Logarithmus der Darbietungszeit, negativ genommen (kürzere Zeiten weiter rechts als längere). Ordinate: Logarithmus der notwendigen Verstärkung des Impulses, um mit dem Vergleichsimpuls von 0,1 sec gleichlaut zu erscheinen, negativ genommen. Die Gerade mit der Steilheit  $\frac{1}{2}$  entspricht dem NERNSTSchen Gesetz. [Aus G. v. BÉKÉSY (3).]

ebenso wie am Auge  $I \cdot t = \text{konstans}$  gleiche Lautheit ergeben soll, wenn  $I$  die Lautstärke in Dezibel bedeutet, so daß zwischen Schalldruck  $p$  und Zeit der Darbietung  $t$  daraus die Darstellung  $\log p \cdot t = \text{konst.}$  hervorgeht. Beide Auffassungen, sowohl die G. v. BÉKÉSYs (3), wie die LIFSHTIZs, haben etwas für sich, und so muß die Entscheidung noch offen bleiben, ob beim Anklingen der Empfindung der Leckstoffwechsel der Sinneszellen und der Nervenfasern

Die  
4/06

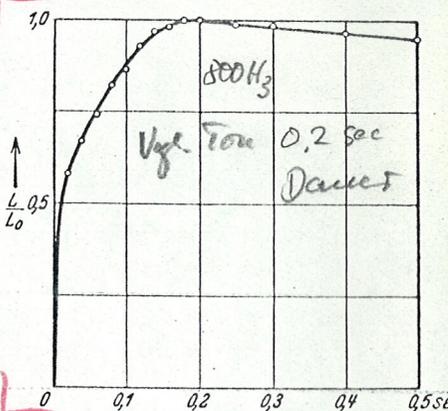


Abb. 123. Zunahme der Lautheit eines Tones kurz nach dem Einschalten im Verhältnis zu einem Ton von 0,2 sec Dauer. Bis 0,18 sec steigt die Lautheit, dann beginnt sie durch Adaptation zu fallen. [Aus G. v. BÉKÉSY (2).]