

Bergsjö, W. van, et al.
Der Schallellen und wir

Vord.

1960 Mai

(vollst)

166

Sechstes Kapitel

höhe von 100 Hertz. Das ist dasselbe wie das Schoutensche Residuenphänomen, bei dem man den Grundton hört, auch wenn nur die Obertöne vorhanden sind. Vielleicht funktioniert das Gruppenprinzip bei höheren Frequenzen nur für komplexe Wellen, also für Wellen, die nicht rein sinusförmig sind.

Es ist ebenfalls möglich, daß für einen Ton, dessen Grundfrequenz so niedrig ist, daß deutliche Impulse entstehen können, der Ortsmechanismus in erster Linie den Zweck erfüllt, die Klangfarbe des Tones aufzunehmen, während eine Abzählung oder ein Zeitvergleich der Impulse zur Tonhöhenbestimmung benutzt wird. (Wenn das so sein sollte, dann ist eine Sinuswelle ein Sonderfall, der irreführende Versuchsergebnisse zur Folge haben könnte, da für eine Sinuswelle Ort und Grundfrequenz untrennbar verbunden sind.) Diese Zuordnung des Ortes zur Klangfarbe und der Impulsgruppen zur Tonhöhe könnte dazu beitragen, zwei sich scheinbar widersprechende Eigenschaften der Tonhöhe in Einklang zu bringen. Eine ergibt sich aus der *Melskala* der Tonhöhe für Sinuswellen. Die subjektiv als gleich empfundenen Höhenunterschiede der Melskala sind sehr verschieden von »gleichen« musikalischen Intervallen wie Halbtönen oder Oktaven. Vielleicht gehört die Melskala zum Ortsmechanismus und die musikalische Harmonie zum Zeit- oder Gruppenmechanismus.

Zur Erklärung von binauralen Vorgängen, die das Hören mit beiden Ohren betreffen, sind die synchronisierten Impulsgruppen sehr nützlich. Es soll angenommen werden, daß jedes Ohr dieselbe Druckwelle empfängt, aber das eine ein wenig später als das andere. Weiter wird angenommen, daß jede Welle, nachdem sie die Schnecke passiert hat, dem Nerven-

Nerven und Gehirn

167

system als eine Reihe von Impulsgruppen angeboten wird. Die Gruppen des einen Ohrs kommen dann ein wenig früher an, als die entsprechenden des anderen. Wenn das Nervensystem eine Möglichkeit hätte, diesen Laufzeitunterschied zu messen, dann hätte es die Information, die beim binauralen Hören wichtig ist.

In Abb. 47 ist eine Schaltung dargestellt, mit der sich dieser Zeitvergleich auf sehr elegante Weise durchführen läßt. Die Neuronen, die Impulsgruppen von den beiden Ohren tragen, liegen parallel zueinander, aber die Laufrichtung der Impulse ist entgegengesetzt.

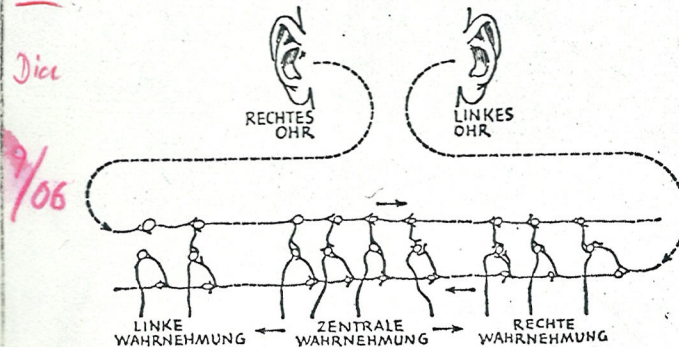


Abb. 47

Benachbarte Synapsen der beiden Neuronenketten sind so mit gewöhnlichen Neuronen verbunden, daß diese Zellkörper nur dann Impulse abgeben, wenn sie von beiden Neuronenketten Impulse empfangen haben. Wenn die beiden Impulsgruppen gleichzeitig in ihre jeweilige Neuronenkette eintreten, kommen sie auch gleichzeitig in der Mitte des Netzes an und lösen das mittlere Neuron aus. Wenn einer der Züge von Impulsgruppen verzögert ist, dann verschiebt sich der Gleichzeitigkeitpunkt nach der betreffenden Seite. So