Dr. med. Petra Kittner
Ärztin, Medical Writer, Expertin für
Medizin- und Pharmakommunikation

Unser Gehör

– eine geniale Erfindung vor vielen Millionen Jahren

Bereits in der
24. Schwangerschaftswoche
ist das menschliche Gehör fertig ausgebildet

Wirbeltiere konnten erstmals vor
260 Mio.
Jahren hören

Unser Gehör kann
400.000
Geräusche unterscheiden

Unsere Ohren sind Hochleistungsorgane

Im Vergleich zu unseren anderen Sinnen sind es die leistungsfähigsten, schnellsten und auflösungsstärksten Rezeptoren und pausenlos aktiv. Während sich unsere Augen durch schlechte Licht- und Sichtverhältnisse sowie optische Täuschungen verwirren lassen, erfüllen unsere Ohren bei Licht und Dunkelheit sowie über weite Distanzen tagtäglich in höchster Präzision ihre Aufgabe. Unser Gehör kann bis zu 400.000 verschiedene Geräusche unterscheiden, sei es das Rauschen von Wellen, das Rascheln von Blättern oder die Worte unseres Gegenübers. Aus Schallwellen vermag das Gehirn eine komplexe akustische Welt zu erschaffen. Es verarbeitet die unterschiedlichsten Schallinformationen und verknüpft sie mit Erfahrungen, Emotionen und anderen Sinneseindrücken.

Hören beginnt im Mutterleib

Das Gehör ist auch der Sinn, der im Mutterleib als primäres Sinnesorgan zuerst vollständig ausgebildet ist. Bereits in der achten Schwangerschaftswoche beginnen sich die Hörorgane und das Trommelfell zu entwickeln, ab der 20. Schwangerschaftswoche kann das Ungeborene akustische Signale wahrnehmen.

In der 24. Schwangerschaftswoche ist das Ohr schließlich fertig geformt. Dann ist das Baby in der Lage, verschiedene Stimmen zu unterscheiden und sich die Stimmlage von Mutter und Vater einzuprägen.

Sogar verschiedene Silben und Töne sowie emotionale Botschaften können Föten im Lauf der Zeit unterscheiden.

Das Leben an Land birgt neue Herausforderungen

Auch in der menschlichen Evolution spielte unser Gehör eine entscheidende Rolle: Es schützte uns vor Feinden und sonstigen Gefahren, ermöglichte die Jagd und schließlich die Ausbildung der Sprache, das vermutlich wichtigste Werkzeug für die Kommunikation und das Lernen.

Evolutionsgeschichtlich gewann das Hören dramatisch an Bedeutung, als die ersten Wirbeltiere die Urmeere verließen und sich den neuen Lebensraum an Land erschlossen. Das war vor ca. 350 Millionen Jahren. Frühe Lebewesen, die das Wasser und später auch das Land bewohnten, konnten Schall nur in Form von Vibrationen wahrnehmen. Zuständig war das sogenannte Seitenlinienorgan, dessen Haarzellen lokale Wasserbewegungen detektierten und das die Fische bei der Orientierung im Wasser unterstützte.

Mit dem Leben an Land änderte sich vieles: die Fortpflanzung, die Fortbewegung und die Anforderungen an die Sinne. Man geht heute davon aus, dass Wirbeltiere erstmals vor ca. 260 Millionen Jahren hören konnten. Ein entscheidender Schritt dabei war, ein paar im Kiefergelenk nicht mehr nötige Knöchelchen ins Mittelohr zu verlagern, wo sie als Gehörknöchelchen eine ganz neue Funktion ausüben. Ursprünglich diente das (Innen-)Ohr nur zur Feststellung der Lage im Raum und der Wahrnehmung von Drehbewegungen. Durch das Hören entstanden für die Reptilien völlig neue Möglichkeiten – zum Beispiel nachts zu jagen. Daher haben auch die noch heute lebenden Nachtjäger wie Eulen oder Fledermäuse ein sehr gutes Gehör.

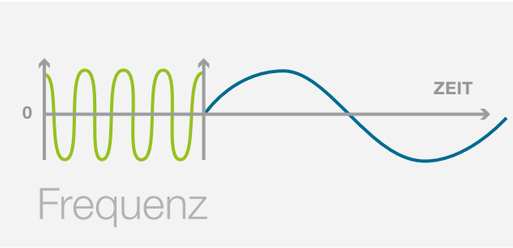
Männer und Frauen hören unterschiedlich

Auch bei uns Menschen hatte die Evolution Einfluss auf den Hörsinn und trägt unter anderem zu einem speziellen Geschlechterunterschied bei: An bestimmten akustischen Merkmalen von Wörtern und Rufen können Menschen hören, wie groß der Sprechende ist. Gerade bei tiefen Tönen gelingt dies Männern allerdings weitaus besser als Frauen. Woran dieser Unterschied genau liegt, ist nicht bekannt. Möglicherweise war es im Lauf der Evolution für Männer wichtiger, die Größe und damit Kraft und Gefährlichkeit eines potenziellen Gegners abschätzen zu können. Grundlage sind je nach Körpergröße unterschiedliche Resonanzeffekte und damit Formanten, d. h. besonders verstärkte Frequenzbereiche, die durch den menschlichen Vokaltrakt individuell und geschlechtsspezifisch geformt werden.

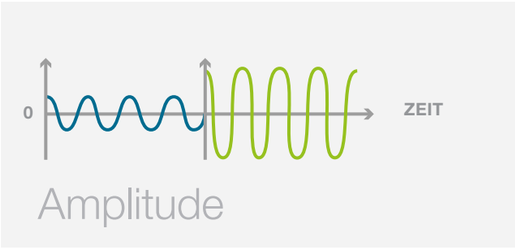
Auch ein anderes Phänomen hat wohl einen evolutionsgeschichtlichen Hintergrund: Männer können eine Schallquelle viel genauer ermitteln als Frauen. Dies wurde mithilfe unterschiedlich platzierter Lautsprecher, aus denen Alltagsgeräusche ertönten, untersucht. In unserer Vorzeit war es wohl für Männer besonders wichtig, Geräusche von Beutetieren zu lokalisieren, lange bevor sie zu sehen waren. Diese selektive Konzentration auf Geräusche ist zudem hormonell beeinflusst: Männer, die weniger Testosteron produzierten, schnitten auch bei dem Hörtest schlechter ab.

Wie und was hören wir?

Die Wahrnehmung von Tönen lässt sich in drei Ebenen gliedern: zum einen die auditive Information im Ohr selbst, die sensorische Information, d. h. die Verarbeitung im Gehirn, und die manifeste Information, also die geistige Wahrnehmung oder Deutung. **Schallwellen lassen sich durch ihre Frequenz und ihre Amplitude charakterisieren:**

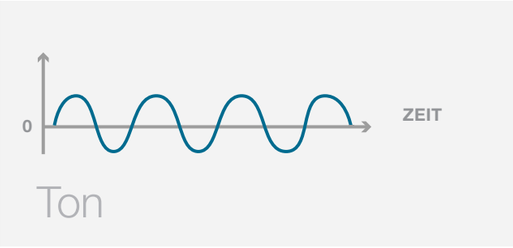


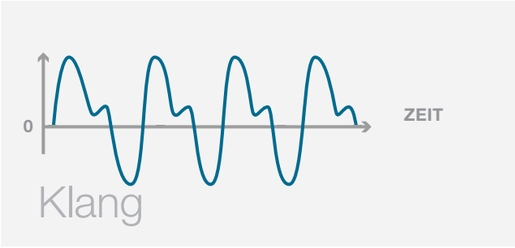
Frequenz: die Häufigkeit der Wellentäler und Wellenhöhen → je höher die Frequenz, desto höher klingt der Ton.

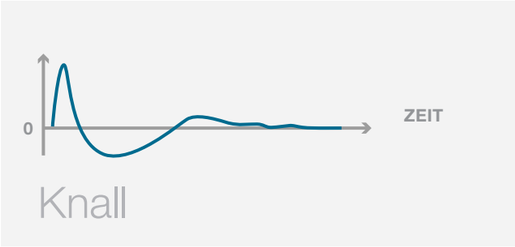


Amplitude: die Ausprägung der Wellentäler und Wellenhöhen (Schalldruck) → je höher der Schalldruck, der von einer Schallwelle ausgeübt wird, desto lauter der Ton.

Physikalisch gesehen wird der Schall je nach Art der Schwingung als Ton, Klang, Geräusch oder Knall bezeichnet. Bei einem Ton handelt es sich um gleichmäßige, einheitliche Schwingungen, beim Klang existieren mehrere Töne gleichzeitig und überlagern sich, Geräusche sind ein wechselhaftes, uneinheitliches Gemisch von Schwingungen und ein Knall ist eine kurze, starke Schwingung.







Ein reiner Ton, also eine Sinusschwingung, kann nur elektronisch erzeugt werden. Wird ein bestimmter Ton auf einem Instrument gespielt, schwingen viele Bauteile des Instruments mit und erzeugen ganzzahlige Vielfache des Tons. Neben dem Grundton, der die Tonhöhe bestimmt, schwingen noch weitere Schallwellen in höheren Frequenzen, die Obertöne genannt werden. Dadurch klingt beispielsweise das c' auf der Flöte anders als auf dem Klavier oder der Geige. Weil die Stimmbänder, der Kopf, und der Körperbau bei jedem Menschen unterschiedlich sind, klingen auch Töne bei jedem Menschen anders.

Unser Gehirn lernt im Lauf der Zeit, wie eine Geige oder eine Person klingt und kann die unterschiedlichen Instrumente und Personen deshalb voneinander unterscheiden.

Warum mögen wir unsere eigene Stimme nicht?

Den allermeisten Menschen geht es so: Wenn wir unsere eigene Stimme auf Tonband oder in einem Video hören, finden wir den Klang unserer Stimme völlig fremd und meist auch unangenehm. Doch woher kommt das?

Der Grund ist, dass wir unsere eigene Stimme anders hören, nämlich zusätzlich als „innere" Stimme. Dabei wird der selbst produzierte Schall über die Knochen direkt ans Innenohr weitergeleitet, zudem verändern Muskeln und Gewebe die Klangfarbe. Deshalb klingt unsere eigene Stimme für uns tiefer als für andere. Hält man sich beide Ohren zu und spricht leise, kann man diesen Knochenschall „hören". Dass wir unsere „äußere" Stimme nicht mögen, hat aber hauptsächlich damit zu tun, dass wir diesen Stimmklang nicht gewohnt sind. Das ist übrigens der gleiche Grund, warum wir unser Spiegelbild okay finden, uns auf Fotos aber nicht mögen – die „verkehrte" Sicht auf unser Antlitz ist ungewohnt.

Das Phänomen, dass wir weniger Gewohntes nicht mögen bzw. Gewohntes eher mögen, nennt sich „Mere-Exposure-Effekt".

Zusammenfassung

Der Hörsinn gilt für uns Menschen als der wichtigste Sinn. Er ist beim Embryo als erstes ausgebildet und hat auch in unserer evolutionären Entwicklung eine entscheidende Rolle gespielt: Das Gehör dient der Orientierung, warnt vor Gefahren und ist die Grundlage für unsere Sprache und zwischenmenschliche Kommunikation.

Schon Immanuel Kant war klar:

„Das Nichtsehen trennt uns von den Dingen, nicht hören trennt uns von den Menschen."

Es ist deshalb an der Zeit, dass wir unserem Gehör die Aufmerksamkeit schenken, die es verdient hat!

Herzliche Grüße
Dr. med. Petra Kittner

Vorschau Ausgabe 01/19:
Wie hören andere Lebewesen?