

# Das akustische Gedächtnis

Autor(en): **Battaglia, Renata**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Historischer Kalender, oder, Der hinkende Bot**

Band (Jahr): **276 (2003)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-656393>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Das akustische Gedächtnis

Die Welt der Klänge, der Geräusche, der Musik und der Sprache erschliesst sich dem Menschen durch sein Gehör. Es ist sein wichtigstes Sinnesorgan – und zugleich sein aktivstes. Denn während die Augen geschlossen werden können, bleiben die Ohren immer offen – selbst im Schlaf. Was aber ist Hören denn genau? Und was geschieht, wenn jemand einen Hörschaden hat?

Wenn wir hören, so läuft ein hoch differenzierter Prozess ab, der sich vereinfacht etwa wie folgt beschreiben lässt: Die von aussen ans Ohr und in den Gehörgang dringenden Schallwellen treffen auf das Trommelfell und setzen dieses in Schwingung. Die Schwingungen werden von den Gehörknöchelchen des Mittelohrs – dessen kleinstes etwa so gross ist wie ein halbes Reiskorn – 20-fach verstärkt und ins Innenohr geleitet.

Im Innenohr treffen die Schwingungen auf 3600 äusserst feine Haarzellen, die in 24 verschiedene Frequenzabschnitte unterteilt sind. Die Haarzellen nehmen die Schwingungen auf und wandeln sie in bioelektrische Impulse um. Diese wiederum werden von den Hörnerven ins Hörzentrum im Gehirn geleitet, wo sie schliesslich ausgewertet werden.

Insgesamt sind im menschlichen Ohr über 20 000 Sinneszellen vorhanden. Dank ihnen vermag der Mensch nicht weniger als 1400 Frequenzbereiche, 280 Lautstärke-Pegel und an die 400 000 verschiedene Klänge wahrzunehmen.

Was wir akustisch wahrnehmen und hören, sagt uns also nicht das Ohr, sondern das Gehirn, das den Lauten ihre spezifische Bedeutung zuordnet und die Summe der Töne interpretiert: also das Bellen eines Hundes, das Herannahen eines Autos, das Weinen eines Kindes, die Ansage eines Radiosprechers und so weiter ... Kurz: Aus Signalen werden Informationen.

*Wir hören nur, was wir wollen*

Nun wäre unser Hirn jedoch total überfordert, wenn es jeden einzelnen Ton einzeln aufnehmen und verarbeiten müsste. Deshalb haben wir die Fähigkeit zur so genannten «auditiven Diskrimination». Wir können Töne, die wir als nicht wichtig einstufen, in den Hintergrund drängen und unsere Wahrnehmung auf das konzentrieren, was wir wirklich hören wollen. Deshalb kann sich der Mensch in lärmiger Umgebung auf einen einzelnen Gesprächspartner konzentrieren. Zugleich kann er «normale Geräusche» – wie das Vorbeifahren eines Zugs oder das Schnarchen des Partners – überhören, während ihn selbst leise «Warngeräusche» sofort aus dem Schlaf fahren lassen.

Eine weitere Fähigkeit des Hörzentrums im menschlichen Gehirn ist die räumliche Wahrnehmung: Der Mensch ist in der Lage, Schallwellen zu orten und beispielsweise in einem Raum sofort festzustellen, wo sich ein sprechender Mensch, ein Wecker oder ein Radio befindet.

*Klänge speichern – schon vor der Geburt*

Bereits im 5. Monat nach der Zeugung ist das Gehör des Menschen weitgehend ausgebildet und funktionsfähig. Untersuchungen über das vorgeburtliche Leben haben ergeben, dass das Kind schon in diesem Stadium Töne aufnehmen und Stimmen unterscheiden kann. Dies ist denn auch der Zeitpunkt, in dem der Mensch im Hörzentrum des Gehirns mit der Anlage einer grossen «Datenbank» beginnt, in der er verschiedenste Klangmuster speichert.

Geräusch-, Musik- und Stimmsequenzen finden hier Eingang in ein gewaltiges Speicherwerk, aus dem sie bei Bedarf sofort wie-



der abgerufen und mit anderen, neuen Klangmustern verglichen werden können.

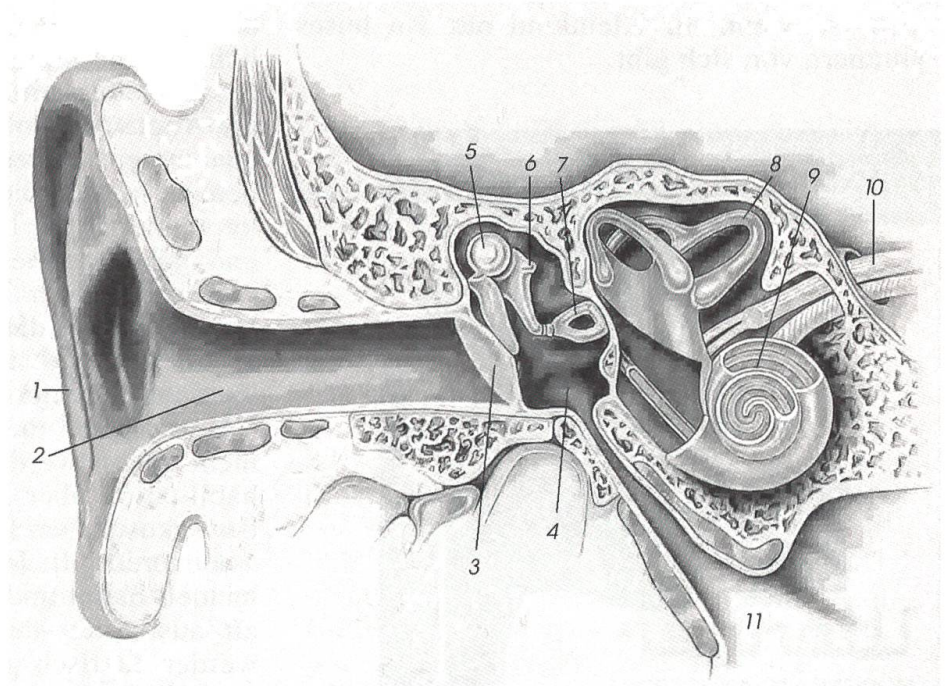
Dieser immense akustische Datenspeicher ermöglicht es dem Menschen, sprechen zu lernen, Dialoge und Konversationen zu führen, Musik zu machen und sie zu genießen – kurz: sich als soziales Wesen in seinem Umfeld und unter seinen Mitmenschen zu bewegen. Das musikalisch geschulte Gehör vermag darüber hinaus noch bedeutend mehr: So kann der gewiefte Musikkritiker oft schon nach wenigen Takten erkennen, ob beispielsweise Mozarts Jupiter-Sinfonie von Karajan eingespielt wurde oder von Kurt Masur und ob beim Zweiten Klavierkonzert von Tschaikowsky Arthur Rubinstein oder Swjatoslaw Richter am Flügel sass. Ja, er vermag sogar zu unterscheiden, ob die Partituren auf einem Bösendorfer-, einem Steinway- oder einem Bechstein-Instrument gespielt wurden.

Man braucht jedoch nicht bis in die Konzertsäle vorzudringen, um solchen Fähigkeiten auf die Spur zu kommen. Manche Fachleute aus technischen Berufen haben auf ihren spezifischen Gebieten ähnliche Fähigkeiten entwickelt – man denke etwa an die Operateure von Werkzeugmaschinen oder ganzen mechanischen Bearbeitungszentren, die nicht nur den korrekten Lauf eines Werkzeugs anhand des Klangbilds mitverfolgen, sondern dabei noch mehrere gleichzeitig zum Einsatz gelangende Werkzeuge voneinander unterscheiden können. Ein geübter Bohrspzialist in einem Fertigungsbe-

trieb ist beispielsweise in der Lage, nicht nur die Geschwindigkeit der Bohrspindel und den ungefähren Durchmesser des Bohrwerkzeugs, sondern auch noch dessen Eindringtiefe in ein bestimmtes Material allein auf Grund der Geräusentwicklung einzuschätzen. Auch im Bereich der Automechanik vermögen alte Meister ihres Fachs eine Motoreneinstellung allein auf Grund des Klangbildes zu optimieren – und schneiden dabei nicht schlechter ab als jene, die den gleichen Prozess mit Hilfe modernster sensorischer und mikroelektronischer Hilfsmittel absolvieren.

### *Warnung vor Gefahren*

Die Fähigkeit, feinste Geräusche wahrzunehmen, mit gespeicherten Geräuschmustern



#### Organe und Funktionsweise des menschlichen Gehörs

Das menschliche Ohr im Schnitt: Ohrmuschel (1), Gehörgang (2), Trommelfell (3), Mittelohr (4) mit den Gehörknöchelchen Hammer (5), Amboss (6) und Steigbügel (7), Gleichgewichtsapparat (8), Schnecke (9), Hörnerven (10). Die Schallwellen gelangen über den Gehörgang ans Trommelfell, werden im Mittelohr verstärkt und in der Hörschnecke in bioelektrische Impulse umgewandelt. Diese gelangen über die Hörnerven ins Hörzentrum des Gehirns, wo sie in konkrete Informationen umgesetzt werden.



zu vergleichen und zu analysieren, spielt auch im Bereich der Sicherheit eine sehr wichtige Rolle. Tag für Tag bewahren sich unzählige Menschen vor leichteren oder schwereren Unfällen allein dadurch, dass sie Gefahrensignale nicht nur wahrzunehmen, sondern auch richtig zu deuten vermögen. Dies gilt in besonders ausgeprägtem Masse für den Strassenverkehr, wo die Reaktion auf Signale und Geräusche oft lebenswichtig ist. Es gilt aber auch für den Arbeitsplatz und den häuslichen Bereich, wo sich ebenfalls viele Gefahren akustisch ankündigen.

Die Wahrnehmungsbereitschaft des Ohrs bleibt auch während der Nacht eingeschaltet und zumeist voll funktionsfähig. Davon weiss beispielsweise jede Mutter zu berichten, die ruhig weiterschläft, wenn ihr Mann frühmorgens geräuschvoll aufsteht und sich mit einigem akustischem Aufwand für den Gang zur Arbeit bereitmacht, andererseits aber sofort hellwach ist, wenn ihr Kleinkind nur ein leises Wimmern von sich gibt.

## WETTBEWERB

### Bedeutende Schweizerinnen und Schweizer

#### Gertrud Kurz

(1890–1972) auch Flüchtlingsmutter genannt, stammte aus der Ostschweiz. Sie hatte sich bereits nach dem Ersten Weltkrieg für die Versöhnung zwischen Deutschland und Frankreich eingesetzt. Im Zweiten Weltkrieg betreute sie unzählige Flüchtlinge und setzte sich beim Bundesrat mit allem Nachdruck für eine Lockerung der Einreisebestimmungen für Verfolgte aus Nazideutschland ein.

Siehe Wettbewerbsfragen auf Seite 83.

### Töne und Geräusche vergessen

Das ans Wunderbare grenzende Leistungs- und Memorierungsvermögen des menschlichen Gehörs funktioniert jedoch nur, solange dessen Fähigkeiten regelmässig trainiert und die Abgleich-Funktionen laufend in Anspruch genommen werden. Wenn die Signale ausbleiben, so werden die entsprechenden Klangmuster immer mehr in den Hintergrund gedrängt und gehen schliesslich verloren. Dieser Fall tritt namentlich bei einer Schädigung des Innenohrs ein, die in aller Regel nur einzelne Frequenz- und Lautstärkenbereiche treffen. Konkret bedeutet dies, dass Töne und Geräusche aus den betreffenden Bereichen nicht mehr gehört werden und – falls eine Gehörrehabilitation über längere Zeit ausbleibt – aus der «akustischen Datenbank» hinausfallen.

Generell gilt: Je länger ein Hörverlust unbehandelt bleibt und je stärker sich das Hördefizit ausbreitet, desto grössere Datenbestände werden faktisch gelöscht. Hörgeräteakustiker, die sich laufend mit Schwerhörigen konfrontiert sehen, welche ihre Hörschäden während zehn und mehr Jahren verschleppt und sich so jeder rechtzeitigen Analyse und Rehabilitation entzogen haben, wissen davon ein Lied zu singen. Wenn sie das Resthörvermögen dieser Personen ausgemessen und die Hörgeräte an-

GRATIS Hörgerätekontrolle!  
GRATIS Hörberatung!  
GRATIS Hörtest!



**Wenger**

HÖRGERÄTE-AKUSTIK  
Beratungsstelle für Hörbehinderte  
VTL der Invalidenversicherung  
AHV und Militärversicherung

3011 Bern	Neuengasse 21	031/312 04 06
2502 Biel	Winkelstr. 12/14	032/322 33 76
3400 Burgdorf	Bernstrasse 27	034/422 24 53
3800 Interlaken	Bahnhofplatz 31	033/823 14 40
3700 Spiez	Seestrasse 6	033/654 54 55
3665 Wattenwil	Vorgasse	033/356 11 81



gepasst haben, reagieren manche beim ersten Gebrauch der Geräte in ihrer gewohnten Umgebung erschreckt und irritiert statt erfreut: Die Fülle der «neuen», während Jahren nicht mehr gehörten Klänge, die nun in ihre Ohren dringen, überfordert sie und stellt wegen des anschliessenden Nichtgebrauchs der Hörgeräte manche aufwändige Hörgeräteanpassung in Frage.

Ein konkretes Beispiel für ein verloren gegangenes Klangmuster lieferte der ehemalige Fussball-Schiedsrichter Rolf Blattmann in einer Fernsehsendung: Nachdem ihm auf Grund eines fortgeschrittenen Hörverlusts an Stelle des früher getragenen Hörgeräts ein Mittelohr-Implantat eingepflanzt worden war, fragte Blattmann eines Tages seine Frau, was es eigentlich mit diesem eigenartigen «tac-tac»-Geräusch auf sich habe, das permanent in sein Ohr dringe. Nach gemeinsamer Suche nach

der Schallquelle stellten sie fest, dass es sich um das Ticken der Wanduhr handelte. Da er dieses Geräusch während vieler Jahre nicht mehr gehört hatte, war es völlig aus seiner Erinnerung verschwunden.

### *Hörgeräteversorgung schützt vor Verlust des akustischen Gedächtnisses*

Diese harmlose Begebenheit lässt erahnen, welche schwerwiegenden Konsequenzen sich ergeben können, wenn Gefahrensignale nicht mehr gehört oder zwar gehört, aber nicht richtig interpretiert werden können. Daraus ergibt sich der Schluss, dass die rechtzeitige Analyse eines Hörverlusts und die frühzeitige Versorgung mit Hörgeräten Hörgeschädigter auch eine eminente sicherheitsspezifische Komponente haben.

### *Wenn man nicht mehr gut hört...*

Schwerhörige Menschen verstehen leise Signale falsch, verzerrt oder gar nicht mehr, weil einzelne Frequenzen oder ganze Frequenzbereiche ausfallen. Gleichzeitig reagieren sie aber oft auf laute Geräusche überempfindlich, diese können ihnen Schmerzen bereiten. Der Grund dafür liegt darin, dass der Mensch nicht alle Töne so leise oder so laut hört, wie sie an sein Ohr dringen. Mit anderen Worten: Der Mensch besitzt kein «lineares» Gehör.

Der Nachweis dazu gelang einem Forschungsteam mit Wissenschaftlern aus dem spanischen «Mediterranean Institute for Advanced Studies» und der Rockefeller University in New York.

Mit Hilfe eines neuartigen Messverfahrens wiesen die Forscher nach, dass die Basilarmembran, die von den ins Ohr gelangenden Tönen und Geräuschen in Schwingung versetzt wird, auf leise Töne

elastischer reagiert als auf laute. Konkret: Bei leisen Tönen schwingt die Membran stärker aus und hat dadurch einen verstärkenden Effekt, während sie auf laute Töne mit einer gewissen Zähigkeit reagiert, wodurch diese im Vergleich zur objektiv messbaren Schallintensität gedämpft werden.

Damit werden auch gewisse Phänomene wie die Überempfindlichkeit auf laute Klänge (sog. Hyperakusis) und der generelle Abbau des Hörvermögens im Alter besser erklärbar: Bei der Überempfindlichkeit auf laute Töne dürfte die Basilarmembran ihre Fähigkeit, sich unter dem Einfluss von starkem Schall zu versteifen, teilweise eingebüsst haben. Umgekehrt scheint es, dass mit dem Alter auch die Elastizität der Membran nachlässt, woraus sich der Verlust der leisen Töne erklärt.