

1. Grundlagen und internationale Anforderungen

Hörtraining ist die Basis jeder Hörgeräteanpassung. Bereits in den 1970er Jahren wurde Hörtraining durchgeführt, da man (damals noch infundiert) feststellte, dass Menschen mit hochgradigem Hörverlust einzelne Geräusche nicht voneinander unterscheiden konnten, wenn sie schon länger schwerhörig waren (z.B. brutzelndes Fett in der Pfanne, laufendes Wasser).

Im Laufe der Jahrzehnte wurde Hörtraining, gerade durch ständig steigende Forschungen zu den Themen Lernen, Dead Regions, Neuroplastizität und Hörentwöhnung, immer mehr ein Standard, der zu jeder Versorgung dazugehört.

Im Jahr 2020 wurde Hörtraining in der ISO 21388 (Acoustics - Hearing aid fitting management (HAFM)) als fester Bestandteil einer Hörgeräteanpassung festgeschrieben.



Signifikante Zitate aus der ISO 21388 (2020):

5.3.1 Counseling (general):

„...Also, the client shall be informed about how auditory training can support the rehabilitation process...“

5.6 Post-Fitting Counseling:

„support for acclimatization including auditory training if needed.“

5.7. Follow Up

„Moreover, the progress or the possibility of auditory training should be reviewed with the client.“

ANNEX E

„Informational counseling to support hearing aid fitting management“
C) 3. „present different types of management options including hearing instruments, assistive listening devices, communication strategies, auditory training, psycho-social support. Shared decision making about hearing aid options should be included in their hearing care plan;“

Definitionen:

auditory training

- process to aid the capability of hearing perception by focusing on various rehabilitative aspects
- including auditory perception, communication strategies, and individual needs
- auditory verbal therapy
- training method for a person with hearing loss focusing on listening and speaking

Somit ist Hörtraining als Standard in der Hörgeräteanpassung international fundiert verankert.

2. Wissenschaftlich relevante Arbeiten (Auszug) zur Wirksamkeit von Hörtraining

- What The Evidence Shows About Patient Activation: Better Health Outcomes And Care Experiences; Fewer Data On Costs
 - 2013 „Health affairs“
- Auditory and Cognitive Training for Cognition in Adults With Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis
 - 2018 Metastudie
- Efficacy of Individual Computer-Based Auditory Training for People with Hearing Loss: A Systematic Review of the Evidence
 - Helen Henshaw*, Melanie A. Ferguson 2013
- Auditory Training for Central Auditory Processing Disorder
 - Weihing 2015
- Aging, Cognitive Decline and Hearing Loss: Effects of Auditory Rehabilitation and Training with Hearing Aids and Cochlear Implants on Cognitive Function and Depression among Older Adults
 - Martini 2016
- <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/95252/Entspannung-nach-dem-Lernen-unterstuetzt-die-Gedaechtnisfunktion>
„Die Bedeutung des Schlafes bei der Gedächtniskonsolidierung ist seit fast einem Jahrzehnt bekannt. Neuere Forschungen haben jedoch gezeigt, dass auch eine Wachruhe die Konsolidierung unterstützen kann: Die Menschen erinnern sich an Gelerntes besser, wenn sie sich nach der Lernphase ausruhen“
 - Michael Craig und Michael Dewar von der Heriot-Watt University in Edinburgh Scientific reports (2018)

3. Arbeiten und Veröffentlichungen zum Thema (Hör-) Gedächtnis (Auszug)

<https://www.spektrum.de/news/lernen-im-schlaf-ist-moeglich/1651762>

- Mittlerweile ist gut belegt, dass zumindest ein Teil der Erinnerungsbildung im Schlaf statt findet. Das tagsüber Gelernte wird nachts reaktiviert, neu strukturiert und gefestigt.
- Dieser Prozess lässt sich durch nächtliche Hinweisreize, wie Geräusche oder Gerüche, fördern. So können ausgewählte Informationen gezielt im Gedächtnis verankert werden.

<https://www.cbs.mpg.de/pressemeldung/gedaechtnis>

- Unser Gedächtnis ist nicht für die Vergangenheit, sondern die Zukunft gemacht.

<https://www.mdr.de/wissen/podcast/challenge/so-verbesserst-du-dein-gedaechtnis-100.html>

- Wenn Sie sich etwas merken wollen, ist eine handschriftliche Notiz immer besser, als eine abgetippte Notiz.
- Unser Gedächtnis entwickelt sich leider rückwärts, genauso wie die Lernfähigkeit. Wir haben in der Gehirnforschung den Spruch: Use it or loose it. Also: Benutze es oder es geht verloren.

<https://www.spektrum.de/news/gedaechtnis-warum-wir-vergessen/1580324>

- Um tagsüber Erlebtes zu festigen, soll nichts störendes Neues hinzukommen. So wie man die Augen schließt, um sich zu konzentrieren, sperrt das Gehirn die Gegenwart im Schlaf aus, um besonders gut speichern zu können. Daher ist Schlaf für die Gedächtnisbildung essenziell.

<https://www.spektrum.de/magazin/gedaechtnis-ist-das-noch-normal/1910113>

- Mit zunehmendem Alter wird das Gehirn allgemein langsamer, das Langzeitgedächtnis lässt aber kaum nach. Dafür nimmt die Leistung des Arbeitsgedächtnisses ab, weshalb alte Menschen schneller den Faden verlieren.

4. SENTIBO®Studie HNO-Universitätsklinik Heidelberg

(siehe SENTIBO®HÖREN. Dokument: sentibo® 4/17-Rev. 1- Nr. 022SE)

Kognitiv-psychoakustisch gesteuertes Hörsystem-Anpassverfahren zur Anwendung bei Hörgeräteträgern zur Verwendung bei Hörgeräteanpassung und Folgeverbesserung durch Doppelanalyse peripher-/zentral-kognitiv. Prof. Dr. med. Dr. h.c. Peter-Karl Plinkert, Dr. med. Florian Heimlich mit dem Institut für Innenohrerkrankungen, Heidelberg:

- Sprachverstehen in Ruhe steigt in der Heidelberger Studie um 11 % nach 4 Wochen an (Referenz Freiburger Sprachverständnistest DIN 45621) – in 5500 Hörtrainings potenziell bis 25 % Sprachverbesserung. *
- Sprachverstehen im Störlärm steigert sich relativ um 14 % während des Hörtrainings in der Heidelberger Studie, das entspricht 40 % absolutem Zugewinn. In 5500 Hörtrainings verdoppelt sich das Verstehen bei SNR +5 (65dB Nutzschaall/60 dB Störschaall) im Störschaall. **

* Durch die Verbesserung und Neuschaffung von Hör-Erinnerungen an Geräusche und akustische Ereignisse steigt das spontane Unterscheiden unterschiedlicher Geräusche an. Die Folge ist ein entspannteres Verstehen und ein problemloseres Folgen eines Gesprächs in ruhiger Umgebung mit positivem SNR.

** Wenn alle 4 Bereiche des zentralen Hörens gestärkt und priorisiert sind (durch Verwendung des Hörtrainings) entsteht die Fähigkeit, wieder Sprache aus einem komplexen akustischen Ereignis herauszufiltern. Der Nutzer kompensiert seinen Hörverlust.

5. SENTIBO®Informationen – Statistiken – Aussagekraft

Ausgewertet wurden rund 5500 anonymisierte SENTIBO®Hörtrainingsergebnisse aus dem Zeitraum Januar 2019 bis Juni 2020:

- Hörgedächtnis erzielt nach 8 Wochen und mind. 4 Wochen SENTIBO®Hörtraining ein Plus von durchschnittlich 25 %
- Richtungshören verbessert sich nach 6 Wochen und mind. 4 Wochen SENTIBO®Hörtraining durchschnittlich von unsicher (2 von 5 Ereignisse richtig geortet) auf sicher (4 von 5)
- Lautheitsunterscheidung (räumliches Hören) steigt um 45 % an bei einer Verbesserung des SNR von 2 dB und bleibt konstant bei „eingeschränkt“
- Sprachdifferenzierung verdoppelt sich bei SNR-Verbesserung um 2 dB und stabilisiert sich bei 1 dB SNR auf einer Verbesserung von 45 % nach 4 Wochen SENTIBO®Hörtraining

Zusammenfassung aus 5500 Hörtrainingsdaten

Nach 6 Wochen Hörtraining mit SENTIBO® erzielen

- 10 % der Anwender die kognitiven Fähigkeiten eines Normalhörenden im Sprachverstehen
- 30 % der Anwender ein 100 % Satzverstehen im Störlärm bei positivem SNR
- 60 % der Anwender eine Verbesserung des Grades der Hörentwöhnung um mind. 1 Stufe

Die 4 Bereiche in der zentralen Hörverarbeitung des Menschen werden bei SENTIBO® getrennt analysiert, Abweichungen eingeschätzt und ein spezielles Hörtrainingsprogramm darauf abgestimmt.

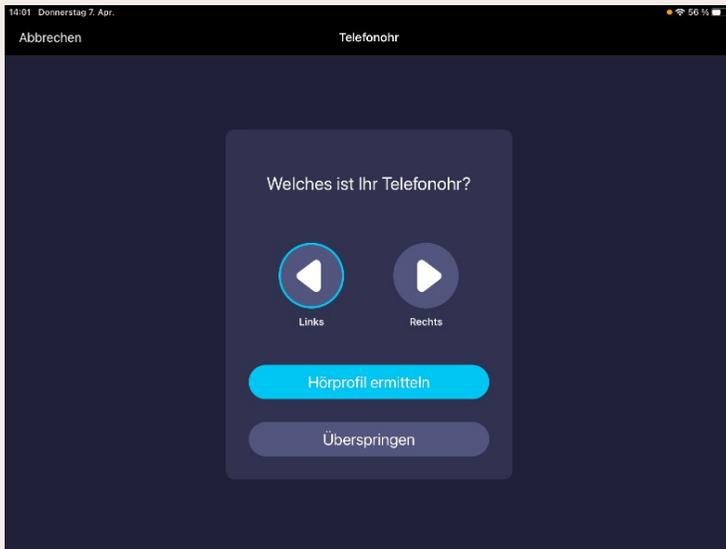
Somit gilt es, die Bereiche Hörgedächtnis, Lateralisierung, Lautstärkenwahrnehmung und Sprachdifferenzierung einzeln zu analysieren, mit den kognitiven Fähigkeiten des Normalhörenden abzugleichen, das Delta akustisch zu kompensieren und damit im Ergebnis neue Höreindrücke im Langzeitgedächtnis neu abzuspeichern.

Dabei wird durch aktives Zuhören (z.B. beim TV, Hörbuch, Podcast schauen/hören) mit den passenden akustisch stimulierenden Hörgeräten ermöglicht, akustische Signale auszuwerten und die Korrekturen in der Erinnerung (durch Veränderung der Hörwahrnehmung mit Hörgeräten) vorzunehmen. Beim wiederholten Üben für mind. 6 Wochen entsteht ein konzentrierteres, fokussiertes Zuhören mit geübt schnellerem Zugriff auf Hörerinnerungen.

Der Lerneffekt wird dadurch verstärkt, dass mit Abschluss jeder Trainingseinheit in eine gezielte Wachruhephase geleitet wird, die das neu erlernte Hörmuster sicher und schnell abspeichert. Somit kann ein Hörtraining mit An- und Entspannungssequenzen, wie bei SENTIBO®, eine direkte Refokussierung auf akustische Signale ermöglichen und damit zu besserem Sprachverstehen führen.

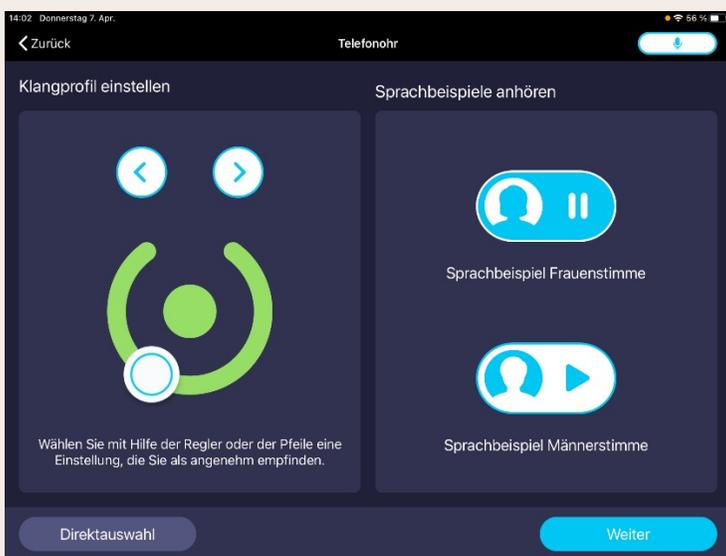
Um nun die jeweils richtigen Bereiche zu aktivieren, wird wöchentlich der Verlauf geprüft und die Anspannung der nächsten Trainingswoche an den Lernfortschritt angepasst.

6. SENTIBO® Ablauf und Erläuterungen



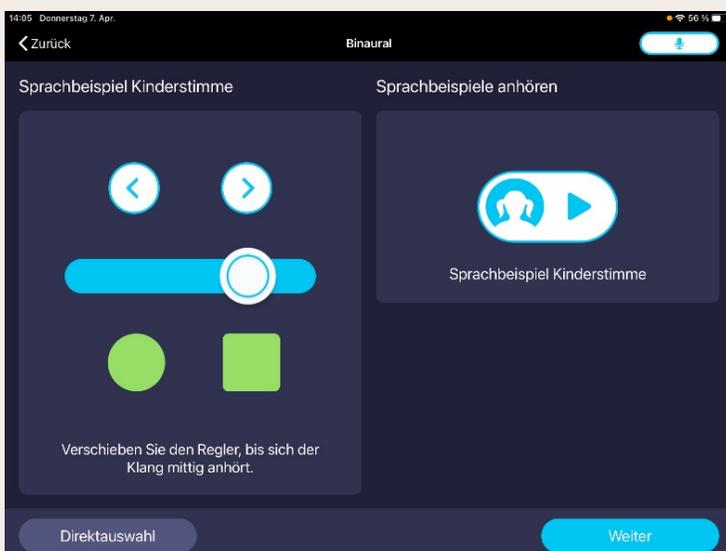
Ermittlung der Hörentwöhnung

- Eingabe von TELEFONOHR
Das Telefonohr ist vermutlich das Leitohr. Hier wird der Test gestartet.



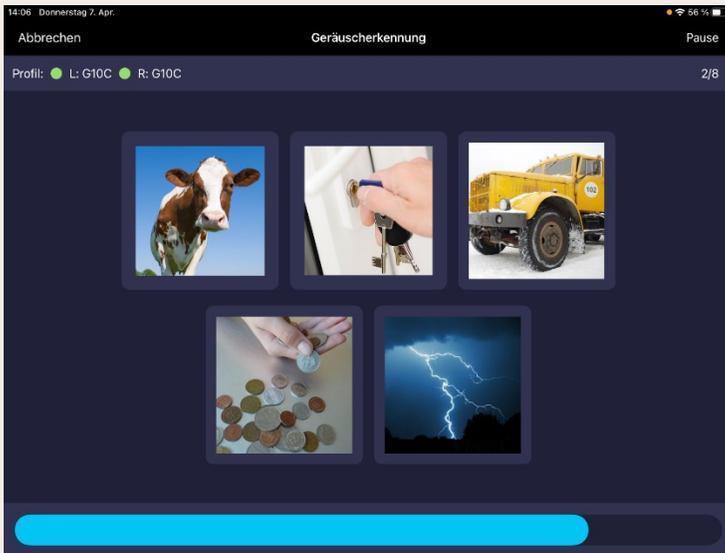
Ermittlung des Klangprofils

- Messung mit Frauenstimme
FARBE: Über den Regler die minimale Lautstärkefarbe auswählen, bei dem der Kunde gerade eben jedes Wort verstehen kann.
SYMBOL: Das passende Klangsymbol auswählen, welches vom Klangcharakter am besten empfunden wird.
- Gegenprobe Männerstimme
Bei Bedarf Lautstärkefarbe erhöhen, das Klangsymbol bleibt gleich.



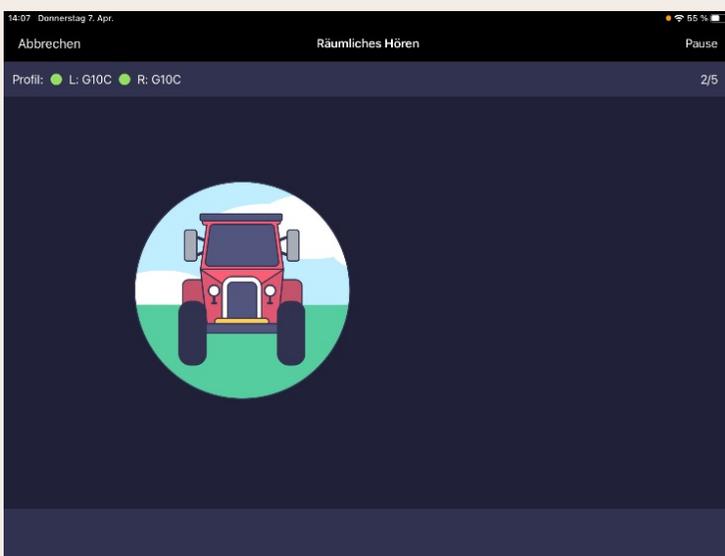
Auslotung der mittigen Ausrichtung

- Messung mit Kinderstimme
Die Kinderstimme wird mit dem Regler in der Kundenwahrnehmung nach links und rechts verschoben. Ziel ist es, die Stimme von vorne bzw. mittig wahrzunehmen.



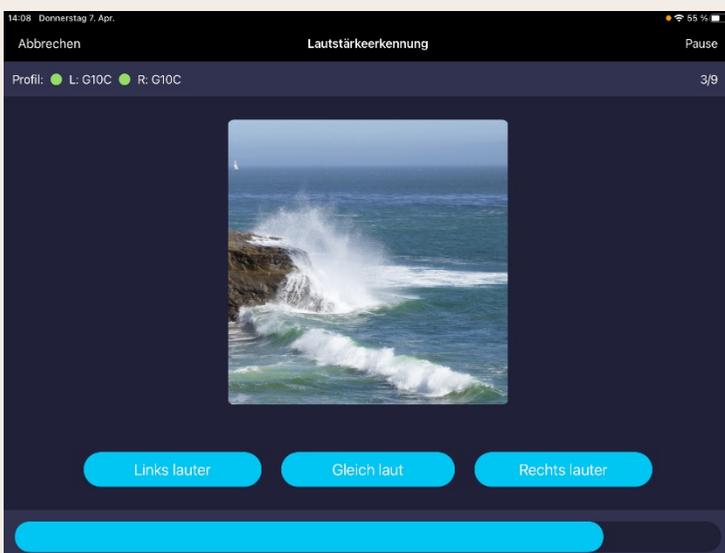
Geräuscherkennung

Hierbei wird überprüft, wie schnell und wie gut im Hörgedächtnis abgespeicherte Informationen abgerufen (und damit erkannt) werden. Um das Gehörte auch akustisch konzentriert auswerten zu können, ist zudem die nötige Konzentration erforderlich.



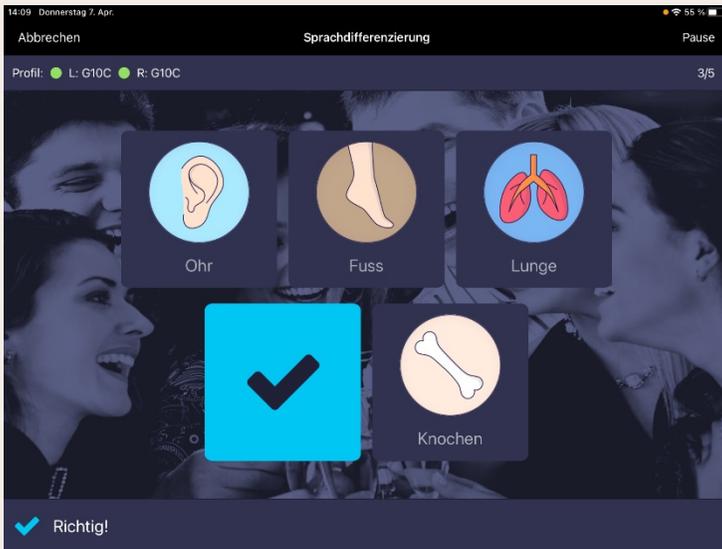
Räumliches Hören

Werden beide Ohren getrennt ausreichend angesprochen und findet sich das Gesamtsignal als EINE Auswertung wieder? Dies ist notwendig, um ein sicheres Richtungsgehör zu nutzen. Orientierung im Raum, Verkehrssicherheit – all dies findet sich im Richtungsgehören wieder.



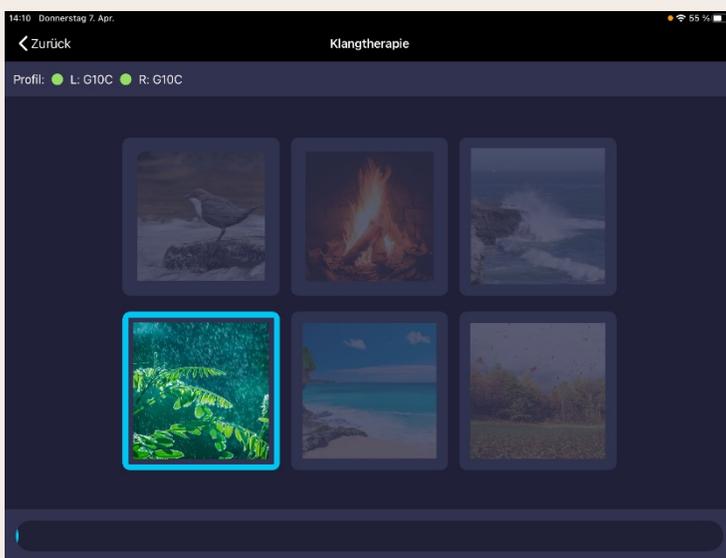
Lautstärkeerkennung

Um in geräuschvoller Umgebung zu kommunizieren, ist ein komplexes, räumliches, akustisches Abbild nötig. Durch Ermittlung der Laufzeitdifferenzen und der Tiefe kann zwischen Direktschall und Reflexion unterschieden werden. Hierbei wird der Cocktail-Party-Effekt genutzt, der Geräusche und Stimmen außerhalb des gewünschten Wahrnehmungsbereichs aus der direkten Wahrnehmung transportiert und somit das Sprachverstehen in komplexen Schallfeldern ermöglicht.



Sprachdifferenzierung

Von Millionen Informationen, die unser Gehirn jede Sekunde beurteilen und priorisieren muss, also entscheiden muss, ob diese Information wichtig genug ist, um in die Wahrnehmung zu gelangen, wird das Hören des hörgeschädigten Menschen nach einiger Zeit zunehmend depriorisiert. Die Folge ist, dass wichtige Details der akustischen Ereignisse nicht in die Wahrnehmung gelangen und dadurch nicht ausgewertet werden können. Die Folge ist ein schlechtes bis unmögliches Sprachverstehen in geräuschvoller Umgebung. Durch Hörtraining wird Hören zunehmend priorisiert, was zu einer detailreicheren Auswertung des gehörten Signals führt. Infolgedessen kann zunehmend wieder Sprache von Geräusch getrennt werden – es entsteht akustisch selbstständige Kommunikation.



Klangtherapie

Wachruhe kann die Konsolidierung unterstützen. Die Menschen erinnern sich an Gelerntes besser, wenn sie sich nach der Lernphase ausruhen.

(Michael Craig und Michaela Dewar von der Heriot-Watt University in Edinburgh, Großbritannien, in der Zeitschrift Scientific Reports (2018; doi: 10.1038/s41598-018-25313-y)).



Auswertung

Das Gesamtergebnis schätzt den Grad der Hörentwöhnung ein:

- 7500-6000 Punkte
= Keine Hörentwöhnung
- 6000-4500 Punkte
= Hörentwöhnung Grad 1
- 4500-3000 Punkte
= Hörentwöhnung Grad 2
- ≤ 3000 Punkte
= Hörentwöhnung Grad 3