

# Grundlegende Prinzipien des Hörtrainings

Beim Hörtraining lernen schwerhörige Patienten, zwischen systematisch dargebotenen Geräuschen zu unterscheiden und Sprache im Lärm zu verstehen. Kognitives auditorisches Training ist eine Weiterführung des Hörtrainings und beinhaltet standardisierte, geistig herausfordernde Aufgaben, welche die neuronale Plastizität des Gehirns fördern und so verschiedene kognitive Funktionen verbessern. Nachfolgend werden die wichtigsten Grundsätze eines kognitiven computerisierten Trainingsprogramms beschrieben, die einer erfolgreichen Therapie von Schwerhörigkeit und kognitiver Verlangsamung zugrunde liegen.

## Synthetisches versus analytisches Training

Hörtrainings können generell in analytische, synthetische oder gemischte (Kombination aus den beiden erstgenannten) Verfahren eingeteilt werden (Sweetow und Palmer 2005). Das analytische Training betont den akustischen Inhalt der auditorischen Stimuli (zum Beispiel Frequenzzusammensetzung, Lautstärke-schwankungen oder zeitliche Signale) und der einfachen Sprachelemente (beispielsweise Diskrimination von ähnlich klingenden Konsonanten und Silben). Trainierende sollen lernen, Geräusche und andere nonverbale Signale (unter anderem Töne) besser zu lokalisieren, zu identifizieren und zu unterscheiden. Sie trainieren dazu eine bessere Erkennung von Sprachbausteinen, wie Silben (Tabelle 1). Das analytische Training wird daher auch als Bottom-up-Training bezeichnet (Chermak und Musiek 2002)

Synthetisches Training basiert auf den Prinzipien des Wahrnehmungslernens und wurde entwickelt, um die kognitiven Fähigkeiten und das globale Verständnis der Sätze sowie der semantischen Botschaft zu fördern. Es verbessert die Fähigkeit, Kontextinformationen zu integrieren und zu nutzen, und wird als Top-down-Training bezeichnet (Tabelle 1). Synthetische oder kombinierte Trainingsprogramme initiieren mehrere Prozesse gleichzeitig, was beim Training integrativer Funktionen hilfreich ist. Solche Programme sind oft adaptiv, geben sofortiges Feedback, verwenden sowohl akustische als auch visuelle/orthografische Hinweise



Kognitive auditorische Trainings wirken auch der kognitiven Verlangsamung entgegen.

Foto: shironosov/iStockphoto

und setzen die Zuhörer mehreren Stimuli – Rednern – gleichzeitig aus. In diesen Trainings werden daher auch kognitive Funktionen (unter anderem die selektive Aufmerksamkeit und das Arbeitsgedächtnis) trainiert, die in die Sprachverarbeitung involviert sind. Darüber hinaus bieten synthetische Trainings ein Potenzial für eine breitere Wirkung. Die Vielfalt der Stimuli, der Kontexte und Aufgaben fördern die Verallgemeinerung von Fähigkeiten und leichtere Übertragung auf Alltagssituationen. Zum Beispiel kann die Unterscheidung und Erkennung von schneller oder undeutlicher Sprache die Qualität der Konversation am Telefon oder Sprachverständnis in Fernsehsendungen oder in lauten Umgebungen erleichtern.

Während die empirischen Ergebnisse zum analytischen Training keine einheitlichen Schlüsse zulassen, konnten mehrere Studien den Erfolg des synthetischen Trainings beim Sprachverstehen bei Menschen mit Hörverlust belegen (Levitt et al. 2011, Oba et al. 2011, Olson et al. 2013).

## Grundprinzipien des Trainings

Viele Hörtrainingsprogramme weisen eine Reihe gemeinsamer Trainingsprinzipien auf, wie mehrfache Wiederholungen der Stimuli, sofortiges Feedback und adaptiver Schwierigkeitsgrad der Aufgaben. Im nächsten Abschnitt werden am Beispiel der gängigen Hörtrainingsprogramme einige der Hörtrainingsparameter umrissen, die als wesentlich für die Förderung des auditiven Lernens und der Neuroplastizität angesehen werden.

### LACE-Training

LACE (Listening and Communication Enhancement) ist ein interaktives computergestütztes Trainingsprogramm, das auf die Schulung auditiver Fähigkeiten abzielt und zu Hause verwendet werden kann (Sweetow und Sabes 2006). Es wurde zur Unterstützung hörgeschädigter Patienten entwickelt, die über Probleme klagen, Sprache im Lärm zu verstehen. Die trainierten Fähigkeiten wurden in vier Hauptkategorien unterteilt:

- 1) selektive Aufmerksamkeit (besseres Verstehen von degradierte Sprache, schnelle Sprecher, Dialekte, mehrere simultane Sprecher)
- 2) bessere Lokalisation der Tonquelle
- 3) Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten (selektive Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Verarbeitungsgeschwindigkeit) und
- 4) Verbesserung der Kommunikationsstrategien. Bei degradierte Sprache werden die auditorischen Übungen zeitkomprimiert (um schnelles Sprechen zu simulieren) mit Hintergrund-

geräuschen oder mit einem konkurrierenden Sprecher präsentiert.

### KOJ-Gehörtherapie

Ein in Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz etabliertes multimodales Hörtherapieprogramm, das auf sehr ähnlichen Grundsätzen basiert, ist die KOJ-Gehörtherapie (Kupferberg et al. 2019). Entwickelt wurde die Therapie 2013 vom Audiotherapeuten Andreas Koj und dem Ingenieur Jan-Patric Schmid in Kooperation mit Ingenieuren, HNO-Ärzten und Biologen. Das interaktive Computerprogramm dient dazu, den Nutzen bei Anpassung der Hörgeräte zu optimieren, indem die Defizite im Sprachverstehen, die beim Training auftreten, bei Einstellungen des Hörgeräts berücksichtigt werden. Das Training besteht aus Übungen zur Geräuschidentifikation und -differenzierung, Phonemdiskrimination, Sprachverstehen im Störgeräusch sowie Differenzierung von Stimmen (männlich, weiblich, kindlich, verschiedene Dialekte und Sprechgeschwindigkeiten). Folgende kognitive Funktionen werden dabei trainiert: Hörverstehen, Hörfilter, Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit, Lokalisation und Hörwahrnehmung. Nach den Übungen erhält der Patient direktes Feedback über richtige und falsche Antworten und kann seine Übungsergebnisse in einer Verlaufsübersicht selbst betrachten.

### Read my Quips

Das Trainingsprogram *Read my Quips* wurde von Harry Levitt/Sense Synergy entwickelt (Levitt et al. 2011). Es enthält Kreuzworträtsel, bei denen in jedes Feld ein Wort und in jede Zeile oder Spalte ein lustiger Spruch geschrieben werden müssen. Die Hinweise zur Lösung des Rätsels erhalten die Teilnehmer aus Videoaufzeichnungen von jeweils einem von vier Sprechern, die die Lösung bei Hintergrundgeräuschen aufsagen. Das Programm wendet eine Reihe von Signal-Rausch-Abständen (Signal-to-Noise (SNR)) an, um die Aufgaben für die Hörer mit der Zeit anspruchsvoller zu gestalten. Demzufolge müssen die Hörer zunehmend lernen, störende Hintergrundgeräusche zu ignorieren, wenn sie ihr Leistungs-niveau erhalten möchten.

### Angelsound

Das Programm *Angelsound* ist ein interaktives Hörtrainingsprogramm, das Übungen zum Unterscheiden und Identifizieren von Klängen und Sprachkomponenten enthält. Es besteht aus neun Modulen, die ein breites Spektrum an Stimuli und Aktivitäten abdecken, von nonverbalen Stimuli bis hin zu Silben, Wörtern und Sätzen, sowohl in Ruhe als auch im Lärm. Das Programm bietet audiovisuelles Feedback, das Bereiche hervorhebt, die verstärkt geübt werden sollen. Der Schwierigkeitsgrad wird automatisch an den Trainingserfolg angepasst. Auch ein Musik- und Telefontraining ist enthalten. Das Training beinhaltet keine feste Trainingsstruktur, ermöglicht aber einen Fernzugriff auf Daten durch einen Therapeuten.

Folgende Merkmale sind wesentlich, um ein praktisches und umfassendes Trainingsprogramm zu konzipieren, das für eine breite Anwendung bei Erwachsenen umgesetzt und angewendet werden kann:

1. Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und Komfort: Das Programm muss kostengünstig sein, das heißt, computerisiertes Training ist dem individuellen, personengestützten Training gegenüber zu bevorzugen. Das Training muss praktisch und leicht zugänglich sein. Es sollte komfortabel zu Hause durchgeführt werden können.
2. Integration von Bottom-up- und Top-down-Elementen: Das Training sollte Elemente sowohl aus der Bottom-up- als auch aus der Top-down-Verarbeitung enthalten, damit nicht nur das Gehör, sondern auch allgemeine kognitive Fähigkeiten trainiert werden.
3. Realitätsnähe: Die Übungen sollten realitätsnah sein, um eine Generalisierung und Übertragung auf das Alltagsleben zu ermöglichen (Ferntransfer). Daher sollten während des Trainings mehrere konkurrierende Sprecher sowie auch Umgebungsgereusche beziehungsweise Lärm (laute Verkehrsstraße, Hintergrundmusik, Hintergrundgespräche) eingesetzt werden.

4. Transfereffekte: Zur Überprüfung der Transfereffekte sollten nach dem Training die auditiven und die kognitiven Fertigkeiten der Patienten unter Verwendung untrainierter Stimuli in Form von Tests bewertet werden. Zur Optimierung sollte zudem durch Befragungen (beispielsweise standardisierte Fragebögen) überprüft werden, inwiefern das Training positive Effekte auf das Alltagsleben der Patienten hatte.
5. Interaktivität: Das Training muss interaktiv sein und soll dem Patienten nach jeder Aufgabe umgehend Feedback geben. Es sollte zusätzlich eine Rückmeldung über den allgemeinen Fortschritt oder alternativ über das Ausbleiben des Fortschritts erfolgen.
6. Adaptivität: Das Training sollte auf adaptiven Algorithmen basieren. Diese Algorithmen sollten den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben auf einem Niveau halten, das nahe der oberen Grenze der individuellen Hörfähigkeit liegt, entsprechend den kognitiven Ressourcen beziehungsweise Fähigkeiten des Benutzers. Somit müssen die Aufgaben schwierig genug sein, um das Interesse, die Motivation und die Aufmerksamkeit aufrechtzuerhalten, aber dennoch angepasst, damit keine Frustration entsteht. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte das Training sich so adaptieren, dass die Trefferquote von circa 30 bis 70 Prozent erreicht wird. Ab einer Trefferquote von ungefähr 70 Prozent sollte dem Patienten die nächste Schwierigkeitsstufe präsentiert werden. Mit anderen Worten: Es sollten möglichst viele, aber nicht alle Aufgaben korrekt und ohne Anstrengung zu lösen sein. Dabei gilt es, die Motivation bestmöglich zu erhalten.
7. Abwechslungsreichtum: Das Trainingsprogramm sollte vielseitig und abwechslungsreich sein. Verschiedene Übungstypen (Tabelle 1) sollten sich innerhalb einer Lektion mehrfach abwechseln, um Ermüdung und Langlebigkeit des Nutzers zu minimieren. Die Antwortmöglichkeiten sollten sowohl Multiple-Choice-Fragen als auch offene Fragen und Rätsel beinhalten.