

Strategien zur Anpassung von Hörgeräten

Von Jürgen Kießling

Aufgabe der Hörgeräteanpassung ist es, die Hörgeräteigenschaften an die Hörstörung und die Bedürfnisse des Hörgeräteträgers anzupassen. Einfache Verfahren basieren lediglich auf der Messung der Hörschwelle des Nutzers. Komplexere Prozeduren beziehen das Lautheits- und Klangempfinden des Hörgeräteträgers ein.

The goal of hearing aid fitting is the adjustment of hearing aid settings according to the hearing impairment and the needs of the hearing aid user. Basic procedures are based on the user's hearing threshold only, whereas sophisticated approaches also include loudness perception and sound quality

Die Anpassung von Hörgeräten zielt grundsätzlich darauf ab, Nutzsignale (Sprache, Musik oder Warnsignale) hörbar zu machen, indem sie durch geeignete Verstärkung im relevanten Frequenzbereich (ca. 500 - 6000 Hz) über die Hörschwelle angehoben werden. Andererseits darf der Pegel, bei dem eine unbehagliche Hörempfindung eintritt (= Unbehaglichkeitsschwelle), nicht überschritten werden, um Akzeptanzprobleme zu vermeiden. Da die Unbehaglichkeitsschwelle der meisten Hörgerätenutzer nur unwesentlich höher liegt als beim Normalhörenden, sich also in der Regel nicht in gleichem Maße wie die Hörschwelle verschiebt, bedeutet dies, dass in vielen Fällen durch eine Kompressionswirkung der Ausgangsdynamikbereich des Hörgerätes reduziert werden muss. Die Zielvorstellungen bezüglich des erforderlichen Verstärkungsverhaltens eines Hörgerätes können wahlweise anhand zweier Kriterien abgeleitet werden. Das erste Verstärkungskriterium ergibt sich bei vorgegebenem Resthörfeld (Bereich zwischen Hör- und Unbehaglichkeitsschwelle) aus der erforderlichen Verlagerung und Kompression des mittleren Langzeit-Sprachspektrums in das Resthörfeld mit dem Ziel, möglichst sämtliche Sprachkomponenten hörbar zu machen, ohne die Unbehaglichkeitsschwelle zu überschreiten. Das zweite mögliche Kriterium zur Bestimmung des frequenz- und eingangspiegelabhängigen Verstärkungsbedarfs basiert auf der Vorstellung, dass Hörgeräte das normale Lautheitsempfinden im sprachrelevanten Frequenzbereich für unterschiedliche Eingangspiegel wiederherstellen sollen. Dieses Kriterium kann in idealer Weise durch Berücksichtigung individueller Lautheits-

funktionen erfüllt werden. Einfacher, aber ohne Berücksichtigung des individuellen Lautheitsanstiegs, kann die erforderliche Verstärkung in den einzelnen Frequenzen mit Hilfe von Formeln abgeschätzt werden, die auf statistischen Daten bezüglich des Zusammenhangs der Hörschwelle und des Pegels mittellauten bzw. angenehmen Hörens basieren. Betrachtet man die Lautheitsfunktionen für frequenzspezifische Stimuli verschiedener Frequenzen, so sollen die beim Schwerhörigen zu höheren Pegeln verschobenen Lautheitskennlinien durch geeignete Wahl der Hörgeräteverstärkung möglichst komplett in den Normbereich überführt werden. Der Verstärkungsbedarf kann im Einzelfall für jede Frequenz und jeden Eingangspiegel aus der erforderlichen Verschiebung abgeleitet werden. Nimmt man dieses Prozedere für eine ausreichende Zahl von Frequenzen vor, so ergeben sich daraus Zielfrequenzgänge (= erforderliche Verstärkung als Funktion der Frequenz) für die Hörgeräteanpassung für verschiedene Eingangspiegel.

Da die meisten Hörgerätekandidaten unter Innenohrschwerhörigkeiten leiden, die grundsätzlich durch einen ungewöhnlich steilen Lautheitsanstieg charakterisiert sind, nimmt der Verstärkungsbedarf in vielen Fällen mit wachsendem Eingangspiegel ab. Da Hörgeräte im täglichen Leben nicht mit schmalbandigen, sondern mit breitbandigen Schallereignissen beschallt werden, müssen in Ergänzung zu den hier dargestellten Überlegungen weitere Lautheitskorrekturen angebracht werden.

Moderne Hörgeräte, deren Einstellungen ohne zeitliche Verzögerung geändert werden können, können wahlweise auch mittels adaptiver Anpassungsstrategien auf der Basis der Lautheitsskalierung interaktiv auf die individuellen Bedürfnisse des Nutzers eingestellt werden. Der wesentliche Vorzug von adaptiven Verfahren besteht darin, dass sie eine Über-Alles-Kompensation und -Kontrolle der Lautheit vorsehen. Sie erfassen die gesamte Verarbeitungskette und berücksichtigen die Eigenschaften des Hörgerätes, die akustische Ankopplung an das individuelle Ohr (Schallführung, Otoplastik) sowie die jeweiligen Gehöreigenschaften bis hin zur Lautheitsbildung.

Im Anschluss an die Basiseinstellung müssen weitere Einstellparameter und insbesondere der Klang in einem Fein Anpassungsschritt individuell optimiert werden. Dabei bedient man sich am besten direkter Paarvergleiche, während typische akustische Situationen simuliert werden. Dabei stützt sich auf subjektive Qualitätsschätzungen, indem zwischen zwei Hörgeräteinstellungen, die in separaten Programmspeichern abgelegt sind, hin- und

hergeschaltet wird, um dem Hörgeräteträger einen direkten Vergleich zu ermöglichen. Erfahrungen damit zeigen, dass Qualitätseinschätzungen bei hoher Empfindlichkeit schnell und zuverlässig durchführbar sind. Die abschließende Überprüfung des Anpassungserfolgs kann auf verschiedenen Ebenen der auditorischen Verarbeitung erfolgen. Dazu bieten sich, geordnet entlang der Verarbeitungskette, folgende Verfahren an: (1) Sondenmikrofonmessungen im Gehörgang zur Objektivierung der Hörgeräteverstärkung als Eingangsgröße zum auditorischen System, (2) Lautheitsskalierung zur Kontrolle des Lautheitsempfindens, (3) Sprachaudiometrie in Ruhe und insbesondere im Störschall zur Quantifizierung des Kommunikationsvermögens und (4) subjektive Beurteilung des Versorgungserfolgs im Alltag durch systematische Befragung mit Hilfe von Fragebögen. Schließlich sei auf die Bedeutung der Hörgewöhnung und die daraus resultierenden Konsequenzen für die Hörgeräteanpassung hingewiesen. Insbesondere Hörgeräteträger, deren Hörstörung sich schleichend entwickelt hat, haben über viele Jahre "falsch" gehört, bevor sie sich für eine Hörgeräteversorgung entschlossen haben. Deshalb akzeptieren sie in der Regel keine Komplettkompensation in einem Schritt, sondern eher ein schrittweises Heranführen an eine endgültige Einstellung. Dieser Vorgang kann mehrere Monate in Anspruch nehmen. In dieser Phase muss die Hörfähigkeit und insbesondere das Verstehen von Sprache konsequent trainiert werden. Leider werden diese Faktoren angesichts der Verfügbarkeit höchst leistungsfähiger Hörsysteme oft unterschätzt, was nicht selten zu Enttäuschungen führt.

Der Autor



Prof. Dr. Jürgen Kießling studierte Physik in Gießen. Nach seiner Promotion war er zunächst wiss. Mitarbeiter des Funktionsbereichs Audiologie an der HNO-Klinik der Universität Gießen, seit 1977 ist er deren Leiter.

1982 habilitierte er sich im Fach Audiologie, seit 1995 hat er die Professur für Audiologie inne. Seine Forschungsschwerpunkte u.a.: Weiterentwicklung diagnostischer Verfahren in der Audiologie, Optimierung von Methoden zur Auswahl- und Anpassung von Hörgeräten, Klinische Erprobung innovativer Hörgerätektechnologien. Kießling ist Koordinator für den Bereich "Anpassverfahren und Erfolgskontrolle" des Oldenburger Kompetenzzentrums HörTech.