

Göttinger Satztest im Störgeräusch für verschiedene Audiogrammkategorien

Cornelia Thiele¹⁾, Helga Sukowski²⁾, Thomas Lenarz¹⁾, Anke Lesinski-Schiedat¹⁾

¹⁾Deutsches HörZentrum Hannover, HNO-Klinik der MHH

²⁾Universität Oldenburg, Medizinische Physik

Schlüsselwörter: Sprachverständlichkeitstests im Störgeräusch, Göttinger Satztest, Audiogrammkategorien

Einleitung

Die Erfassung des Sprachverstehens im Störgeräusch kann wichtige Informationen über die Hörfähigkeit der Patienten geben. Zur Messung des Sprachverstehens im Störgeräusch stehen validierte Testverfahren zur Verfügung. Diese werden bereits in der Hörsystemüberprüfung eingesetzt, um die Patienten in einer alltagsrelevanten Situation zu untersuchen. Auch für die Diagnostik kann die Messung im Störgeräusch zusätzliche Informationen über die Beeinträchtigung der Patienten in einer realitätsnäheren Situation geben.

Mit dem Göttinger Satztest steht ein Verfahren zur Verfügung, das für die Messung des Sprachverstehens im Störgeräusch entwickelt wurde. Das Sprachmaterial des Göttinger Satztests besteht aus semantisch sinnvollen Alltagssätzen (3-7 Wörter). Als Ergebnis wird die 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle - L50 [dB SNR] - bestimmt. Der Referenzwert für Normalhörende liegt bei -6,2 dB SNR [Kollmeier & Wesselkamp, 1997]). Ein negativer Wert steht für eine gute Verstehensleistung und ein hoher positiver Wert für eine schlechte Verstehensleistung. Neben den Referenzwerten für Normalhörende ist es auch wichtig Kenntnis über die Werte Schwerhöriger zu haben, um richtige Schlüsse für die Diagnostik und Therapie der vorliegenden Hörstörung zu ziehen.

In dieser Studie wurde die 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle mit dem Göttinger Satztest für verschiedene Gruppen von Schwerhörigkeit ermittelt und bewertet. Anhand eines automatisierten Verfahrens wurde jedes Ohr einer Audiogrammkategorie zugeordnet. Diese Zuordnung diente als Basis für die anschließende Auswertung. Die ermittelten Werte sollen dem Arzt oder Audiologen Anhaltspunkte zur Bewertung und Einordnung der individuellen Ergebnisse geben.

Material und Methoden

Patientenkollektiv:

Die Daten wurde am Deutschen HörZentrum Hannover der Medizinischen Hochschule Hannover erhoben. Insgesamt wurden 135 normalhörende und schwerhörende Personen in die Studie eingeschlossen. Das Alter der Patienten lag zwischen 19 und 84 Jahren, wobei das mittlere Alter bei 54 Jahren lag.

Methode:

Bei allen Probanden wurde der Göttinger Satztest im Störgeräusch durchgeführt. Anhand eines automatisierten adaptiven Verfahrens [Brand & Kollmeier, 2002] wurde die 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle im Störgeräusch (L50) in [dB SNR] bestimmt.

Die Messung wurde mit einem Kopfhörer (HDA200) seitengetrent monaural durchgeführt. Dem Patienten wurde jeweils eine Liste mit 20 Sätzen dargeboten. Als Störgeräusch wurde das sprachsimulierende stationäre Rauschen des Göttinger Satztests, das sogenannte goennoise verwendet. Der Störpegel lag bei allen Probanden, unabhängig vom Grad der Schwerhörigkeit, bei 65 dB SPL. Der Störpegel wurde über alle Sätze der Messliste konstant bei 65 dB SPL gehalten, während der Sprachpegel abhängig von der Verstehensleistung des vorangegangenen Satzes verändert wurde. Das Störgeräusch wurde nicht-kontinuierlich (keine Störgeräuschdarbietung in den Antwortphasen) dargeboten. Die Messungen fanden in einem akustisch abgeschirmten Raum statt und wurden mit der Forschungsversion der Oldenburger Messprogramme durchgeführt.

Zur Auswertung der Daten wurde anhand der in der Standardaudiometrie gemessenen Luftleitungsschwelle eine Zuordnung jedes Ohrs zu einer Audiogrammkategorie vorgenommen.

Als Grundlage für die Zuordnung wurden die in Abbildung 1 dargestellten Audiogrammkategorien aus [Thiele et al., 2012] verwendet. Die Zuordnung wurde mithilfe des dort beschriebenen Least-Square-Verfahrens automatisiert durchgeführt. Bei diesem Verfahren wird die kleinste Abweichung zwischen der Luftleitungsschwelle und den definierten Audiogrammkategorien gesucht.

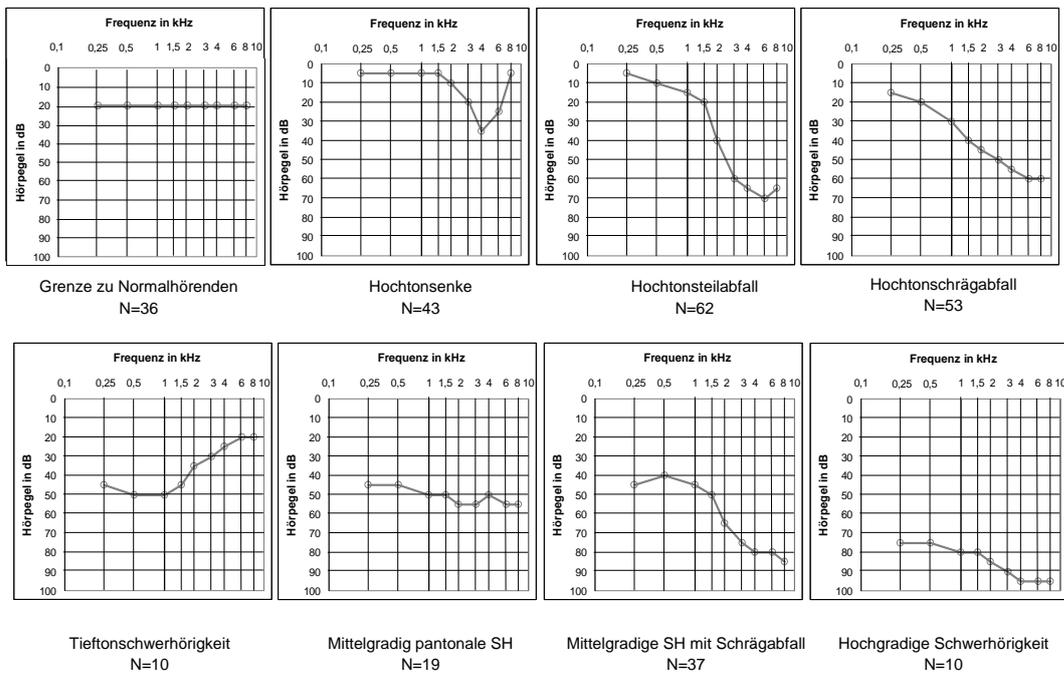


Abbildung 1: Typische Audiogrammkategorien zur Zuordnung der gemessenen Luftleitungshörschwelle [Thiele et al., 2012] und die Anzahl (N) der gemessenen Ohren der jeweiligen Audiogrammkategorie

Ergebnisse

In Abbildung 2 ist die Verteilung der 50%-Sprachverständlichkeitsschwellen nach Audiogrammkategorien dargestellt. Die Ergebnisse für die Normalhörenden und die geringgradig Schwerhörigen liegen in einem Bereich bis 0 dB SNR. Die Ergebnisse der mittelgradig Schwerhörigen liegen in der Mehrzahl in einem Ergebnisbereich von 0 dB SNR bis 10 dB SNR, während die Ergebnisse der hochgradig Schwerhörigen überwiegend im Bereich von 20 dB SNR bis 35 dB SNR liegen.

Auffallend ist, dass die Ergebnisse der geringgradig Schwerhörigen, die eine Hochtonsenke, einen Hochtonsteilabfall oder einen Hochtonschrägabfall aufweisen, in einem sehr schmalen Bereich liegen. Die berechnete Standardabweichung liegt bei diesen Audiogrammkategorien bei 1-2 dB SNR, während für die mittelgradig und hochgradig Schwerhörigen Standardabweichungen im Bereich von 5-8 dB SNR erreicht werden.

In den meisten Fällen unterscheiden sich die Mittelwerte, die in den unterschiedlichen Audiogrammkategorien vorliegen, signifikant voneinander. Lediglich zwischen den Mittelwerten der Gruppe mit einem Hochtonsteilabfall und der Gruppe mit einem Hochtonschrägabfall liegt kein signifikanter Unterschied vor. Der Mittelwert der Gruppe Tieftonschwerhörigkeit unterscheidet sich nur vom Mittelwert der hochgradig Schwerhörigen signifikant.

In Abbildung 3 sind die individuellen L50-Schwellen des Sprachverstehens im Störgeräusch von N=270 Ohren über dem mittleren Hörverlust (PTA) dargestellt. Bei der Berechnung des PTA wurden zur Berücksichtigung der hohen Frequenzen die Tonhörschwellen bei 6 und 8 kHz mit einbezogen.

Auch bei dieser Darstellung zeigt sich, dass sich die Ergebnisse der Personen mit Hochtonverlusten in einem sehr schmalen Band befinden, welches linear über dem PTA ansteigt.

Bei den mittelgradig Schwerhörigen ist eine größere Streuung der Ergebnisse festzustellen. Ein Zusammenhang zum PTA ist nicht ersichtlich. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass bei dieser Schwerhörigengruppe bereits auch eine Beeinträchtigung des Hörens in Ruhe vorliegt.

Um auf ein Sprachverständnis von 50% zu kommen, ist es bei einigen Patienten mit mittelgradigem Hörverlust bereits unabhängig vom Störpegel notwendig den Sprachpegel höher als 65 dB SPL anzubieten. Das Ergebnis spiegelt also neben dem Hören im Störgeräusch auch das Hören in Ruhe wider. Mit zunehmendem Hörverlust verliert bei der Bestimmung der 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle nach dem hier gewählten Vorgehen das Hören im Störgeräusch zunehmend an Bedeutung. Bei der hier gewählten Kondition (Störpegel = 65 dB SPL) kann das Störgeräusch von den Betroffenen mit hochgradigem Hörverlust gar nicht oder nur teilweise wahrge-

nommen werden. Dies entspricht der tatsächlichen Situation der Betroffenen, denn das eingeschränkte Hören in Ruhe stellt die begrenzende Größe ihrer Hör- und Kommunikationsfähigkeit dar.

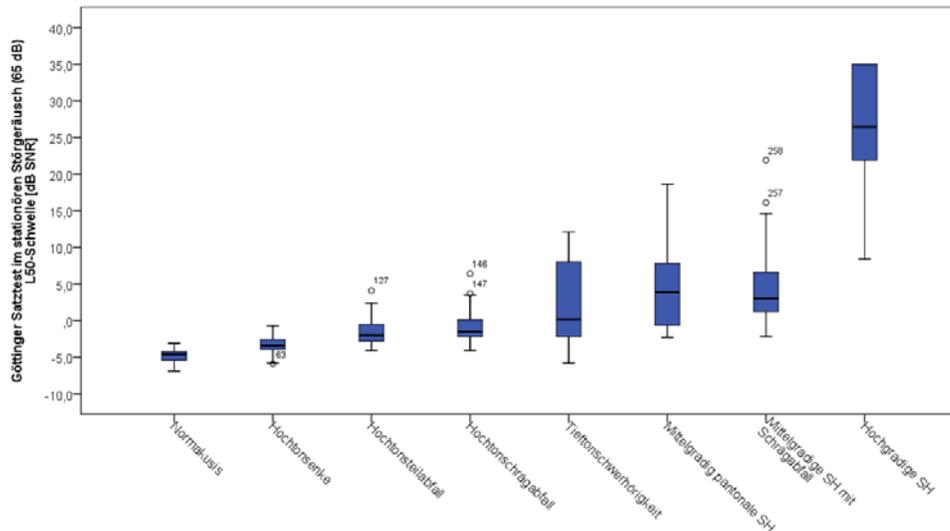


Abbildung 2: Verteilung (Mediane und Interquartile) der Ergebnisse des Göttinger Satztests im Störgeräusch. L50-Schwelle aufgeteilt nach Audiogrammkategorien

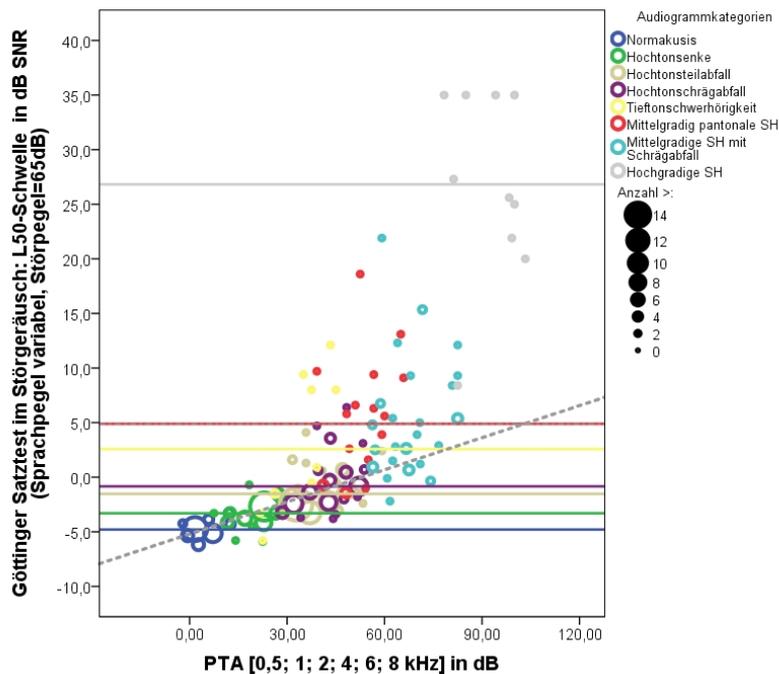


Abbildung 3: Größenkodierte Streudiagramm der 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle (L50) des Göttinger Satztests im Störgeräusch über der mittleren Tonhörschwelle für N=270 Ohren. Die horizontalen Linien stellen die Mittelwerte der einzelnen Audiogrammkategorien dar. Die gestrichelte Linie zeigt die Regressionsgerade (GÖSA (L50)= 0,1 *PTA- 5,2 dB SNR), die sich für die Kategorien (0)-(3) ergibt.

Zusammenfassung & Schlussfolgerung

Geringgradig Schwerhörige:

- Die Ergebnisse des Göttinger Satztests im Störgeräusch der Personen mit Hochtonsenke, Hochtonsteilabfall und Hochtonschragabfall unterscheiden sich signifikant von den Ergebnissen der Normalhörenden.
- Da die Hörfähigkeit dieser Personengruppe in Ruhe nur gering oder gar nicht eingeschränkt ist, stellt die Beeinträchtigung des Hörens im Störgeräusch die wesentliche Einschränkung ihrer Hör- und Kommunikationsfähigkeit dar.
- Die Messung des Sprachverstehens im Störgeräusch liefert wichtige Informationen über ihre Beeinträchtigung und sollte daher bei dieser Personengruppe zusätzlich zu den Messungen in Ruhe durchgeführt werden.

Mittelgradig Schwerhörige:

- Bei den mittelgradig Schwerhörigen ist neben dem Hören im Störgeräusch auch bereits das Hören in Ruhe beeinträchtigt.
- Dieses spiegelt sich auch in den 50%-Sprachverständlichkeitsschwellen im Störgeräusch wider, da eine Erhöhung des Sprachpegels gegenüber dem Störpegel auch durch das Hören in Ruhe begründet sein kann.
- Bei der Interpretation ist dieses zu beachten. Sollen diese beiden Hörkomponenten differenziert werden, wird vorgeschlagen, zusätzlich mit dem Göttinger Satztest die Schwelle in Ruhe zu bestimmen oder die Störgeräuschmessung bei einem höheren Störpegel durchzuführen.

Hochgradig Schwerhörige:

- Das Störgeräusch bei 65 dB SPL ist in dieser Schwerhörigengruppe nicht mehr oder nur noch teilweise wahrnehmbar. Deshalb spiegelt die gemessene 50%-Sprachverständlichkeitsschwelle in dB SNR in erster Linie das Hören in Ruhe wider.
- Trotzdem kann eine Messung bei dieser Kondition als Vergleichsmessung für eine mit Hörsystemen versorgte Situation von Interesse sein.

Literatur

- Brand T, Kollmeier B (2002) Efficient adaptive procedures for threshold and concurrent slope estimates for psychophysics and speech intelligibility tests. *J Acoust Soc Am* 111:2801-2810
- Kollmeier B, Wesselkamp M (1997) Development and evaluation of a German sentence test for objective and subjective speech intelligibility assessment. *J. Acoust. Soc. Am.* 102(4): 2412-2421
- Thiele C, Sukowski H, Lenarz T, Lesinski-Schiedat A (2012) Göttinger Satztest im Störgeräusch für verschiedene Gruppen von Schwerhörigkeit. LRO, Online verfügbar www.thieme-connect.de