

Sprachverständlichkeitstests in Ruhe: Gibt es alternative Verfahren zum Freiburger Sprachtest in der Begutachtung bei (Lärm-) Schwerhörigkeit?

Helga Sukowski¹, Thomas Brand¹, Kirsten C. Wagener², Birger Kollmeier¹

¹ Medizinische Physik, Universität Oldenburg, 26111 Oldenburg, Email: helga.sukowski@uni-oldenburg.de

² Hörzentrum Oldenburg

Einleitung

Wird im Rahmen eines Begutachtungsverfahrens bei angezeigter Lärmschwerhörigkeit das Sprachgehör überprüft, dann geschieht dies nach den „Empfehlungen des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften“ [1] mit Hilfe des Freiburger Sprachtests [2]. Dabei werden beide Teile des Freiburger Tests (Zahlentest und Einsilbertest) in Ruhe durchgeführt. Die Darbietung erfolgt über Kopfhörer.

Obwohl der Freiburger Sprachtest eine etablierte Position hat, bestehen bereits seit langem kritische Einwände gegen dieses Verfahren, die sich vor allem gegen den Einsilbertest (FBE) richten. Die Testlisten des FBE sind nicht gleich schwierig [3, 4], phonematisch nicht ausgeglichen [5] und die Testwörter sind überartikuliert aufgesprochen. Außerdem ist der Freiburger Sprachtest nur für den Einsatz in Ruhe normiert. Sprache im Hintergrundgeräusch zu verstehen ist jedoch eine Anforderung, die die alltäglichen sprachlichen Kommunikationsprobleme wesentlich genauer abbildet als das Sprachverstehen in Ruhe.

Ziel der hier vorgestellten Studie ist es, zu prüfen, ob sich der Göttinger Satztest [6] und der Einsilber Reimtest nach v. Wallenberg und Kollmeier (WaKo) [7] als alternative Verfahren zu den beiden Teilen des Freiburger Sprachtests - auch im Hinblick auf die Begutachtung - eignen würden. Für diese beiden Verfahren gilt: die Testlisten sind gleich schwierig, phonologisch ausbalanciert und daher beliebig austauschbar. Außerdem sind beide Tests für den Einsatz sowohl in Ruhe als auch im Störschall geeignet [6, 7, 8, 9].

Methode

In einer Vorstudie mit 31 schwerhörenden Versuchspersonen (Vpn) hatte sich gezeigt, dass der WaKo Reimtest bei den in der Begutachtung niedrigeren Pegeln (60 und 80 dB SPL) zu signifikant höheren Verständlichkeiten führt als der FBE [10]. Der WaKo ist somit für die Versuchspersonen wesentlich leichter. Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurde das Messdesign für die hier präsentierte größer angelegte Studie entwickelt.

Stichprobe: An der Untersuchung nahmen insgesamt 145 schwerhörende Personen teil (67 Frauen, 78 Männer). Die Probanden waren zwischen 16 und 86 Jahren alt und hatten unterschiedlich ausgeprägte Hörverluste (leicht- bis hochgradig).

Testverfahren: Der *Freiburger Zahlentest* (FBZ) wurde zur Bestimmung der individuellen Sprachverständlichkeitsschwelle (L50: Pegel, bei dem 50% der Sprache verstanden wird) eingesetzt. Mit dem *Freiburger Einsilbertest* wurde die Verständlichkeit in Prozent bei den Pegeln 35, 50, 65, 80 und 95 dB SPL ermittelt. Es wurden nur die „unkritischen“, also die gleich schwierigen Listen des FBE verwendet [3]. Der *Göttinger Satztest* (GöSa) wurde als Alternative zum Freiburger Zahlentest ebenfalls zur Bestimmung des L50 in

Ruhe eingesetzt. Die Schwelle wurde adaptiv mit jeweils einer von insgesamt 10 Testlisten à 20 Sätzen bestimmt [11]. Die hier verwendete Version des *Einsilber Reimtests* besteht aus 20 Testlisten mit jeweils 25 Items [8]. Der WaKo ist ein geschlossenes Verfahren. Die Einsilber werden jeweils mit einem Ankündigungssatz präsentiert („Bitte markieren Sie das Wort TAG.“). Die Probanden wählen die Antwort am Bildschirm aus fünf Antwortalternativen aus. Diese unterscheiden sich nur in einem Phonem. Mit dem WaKo wurde die Verständlichkeit in Prozent bei den Pegeln 20, 35, 50, 65 und 80 dB SPL ermittelt. Alle Tests wurden, wie in der Begutachtung üblich, in Ruhe eingesetzt. Die Präsentation erfolgte über Kopfhörer. Die Gesamttestzeit für eine Versuchsperson lag bei ca. 1 Stunde.

Versuchsdesign: Bei 64 Vpn wurde der L50 sowohl mit dem FBZ als auch mit dem GöSa ermittelt. Um für den GöSa die Test-Retestreliabilität berechnen zu können, wurde bei allen 145 Vpn die Schwelle noch ein zweites Mal (T2) mit einer anderen Liste des GöSa bestimmt. Mit den beiden Einsilbertests wurden bei jeder Person jeweils drei Messungen mit unterschiedlichen Pegeln durchgeführt. Die Auswahl der Pegel erfolgte nach einem festen Schema und war abhängig von der mit dem GöSa ermittelten Schwelle (niedrige Schwelle => niedrige Pegel, hohe Schwelle => hohe Pegel). In einem Pegel-Set wurde der WaKo gegenüber dem FBE jeweils bei um 15 dB geringeren Pegeln dargeboten. Beispiel: GöSa L50 \geq 60 dB SPL, WaKo-Messung: 50, 65, 80 dB SPL, FBE-Messung: 65, 80, 95 dB SPL.

Ergebnisse

Freiburger Zahlentest versus Göttinger Satztest

Die Berechnungen ergeben einen starken Zusammenhang zwischen den beiden Messungen mit dem Göttinger Satztest (Test-Retestreliabilität: $r > 0.9$) sowie eine hohe Korrelation zwischen den beiden Testverfahren (GöSa T1 - FBZ (siehe Abb. 1) und GöSa T2 - FBZ: $r > 0.9$). Bei allen Vergleichen zeigen sich außerdem im Mittel nur geringe Differenzen, sowohl zwischen den Messzeitpunkten (1,3 dB) als auch zwischen den Verfahren (Unterschied jeweils < 1 dB).

Freiburger Einsilbertest versus Einsilber Reimtest

Werden die Verständlichkeiten bei identischen Pegeln verglichen (z.B.: FBE bei 50 dB SPL - WaKo bei 50 dB SPL), zeigt sich das gleiche Ergebnis wie in der Vorstudie: Mit dem Einsilber Reimtest werden bei allen Pegeln signifikant höhere Verständlichkeiten (Unterschiede zwischen 37% und 53%) ermittelt als mit dem FBE ($p < 0.01$). Werden die Ergebnisse des FBE mit den Verständlichkeiten bei um 15 dB reduzierten Pegeln des WaKo verglichen (z.B. die Verständlichkeit WaKo 20 dB SPL - FBE 35 dB SPL, oder WaKo 80 dB SPL - FBE 95 dB SPL), dann werden mit 2 bis 6% deutlich geringere Mittelwertsunterschiede zwischen den beiden Verfahren ermittelt.

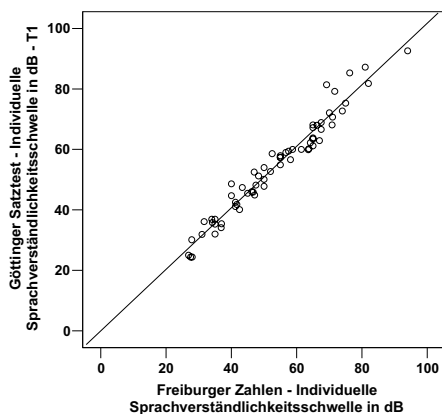


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen L50 ermittelt mit dem FBZ (x-Achse) und dem GöSa (T1, y-Achse).

Abbildung 2 zeigt, dass sich ein linearer Zusammenhang zwischen beiden Messverfahren andeutet. Das eingezeichnete Konfidenzintervall belegt, dass ein großer Teil der Streuung durch die erwartete Binomialstatistik der Messergebnisse erklärt werden kann.

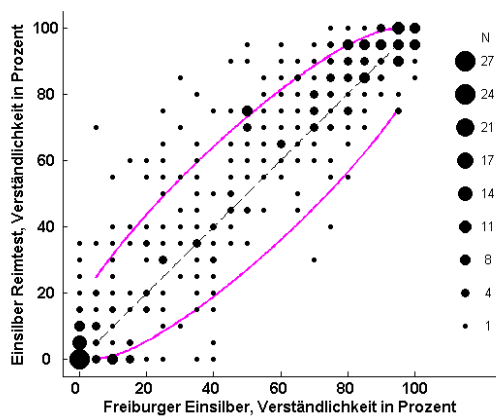


Abbildung 2: Zusammenhang der Sprachverständlichkeit in Prozent ermittelt mit dem FBE (x-Achse) und dem WaKo (bei um 15 dB geringeren Pegeln, y-Achse). Die untere und obere Grenze des theoretisch zu erwartenden 95%-Konfidenzintervalls ist ebenfalls angegeben.

Diskussion

Freiburger Zahlentest versus Göttinger Satztest

Da die Berechnungen eine hohe Korrelation sowie geringe Differenzen zwischen beiden Verfahren gezeigt haben, wäre ein Austausch der Verfahren problemlos möglich. Es müsste statt eines „Hörverlustes für Zahlen“ ein „Hörverlust für Sätze“ berechnet werden, um die ermittelten Schwellen als einen Basiswert in der Begutachtung verwenden zu können.

Freiburger Einsilbertest versus Einsilber Reimtest

Die Ergebnisse zeigen, dass auch bei diesen beiden Verfahren ein Austausch grundsätzlich möglich ist. Sollen die bisherigen Tabellen zur Ermittlung des prozentualen Hörverlustes verwendet werden, muss der WaKo Einsilber Reimtest jedoch bei niedrigeren Pegeln eingesetzt werden. Eine Reduktion der Messpegel um 15 dB, wie sie hier realisiert wurde, hat sich als eine sinnvolle Größenordnung herausgestellt. Um noch größere Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen beider Einsilber Testverfahren zu erhalten,

ist evtl. eine noch etwas größere Pegelreduktion erforderlich. Dies muss auf einer noch größeren Datenbasis untersucht werden.

Die Darbietung bei niedrigeren Pegeln bringt den Vorteil mit sich, dass eine Messung bei 100 dB SPL, wie sie bislang in der Begutachtung vorgesehen ist, vermieden werden kann. Messungen bei 100 dB SPL werden von vielen Personen als unangenehm empfunden, bzw. können nicht durchgeführt werden, da sie die UCL überschreiten würden. In zukünftigen Studien ist zu prüfen, ob Messungen bei 60, 80, 100 dB SPL mit dem FBE (wie bislang üblich) und Messungen mit dem WaKo bei 45, 65, 85 dB SPL tatsächlich zu den gleichen prozentualen Hörverlusten führen, auf deren Basis die Minderung der Erwerbsfähigkeit ermittelt wird. Außerdem soll die Erhebung des Sprachverstehens im Störgeräusch im Hinblick auf die Begutachtung stärker berücksichtigt werden, denn die Probleme in der alltäglichen sprachlichen Kommunikation sind besonders prominent in Situationen mit Umgebungsgeräuschen. Dieser Aspekt wird im Begutachtungsverfahren bislang jedoch nicht berücksichtigt.

Unterstützt durch das MWK „Audiologie-Initiative Niedersachsen“; V2.22 04032 (Audiologische Forschung).

Literatur

- [1] Königsteiner Merkblatt. Empfehlungen des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für die Begutachtung der beruflichen Lärmschwerhörigkeit, 4. Aufl. (1996), St. Augustin
- [2] Hahlbrock KH (1953) Über Sprachaudiometrie und neue Wörterteste. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, Ohren- Nasen- und Kehlkopf-Heilkunde* 162, 394-431
- [3] Bangert H (1980) Probleme bei der Ermittlung des Diskriminationsverlustes nach dem Freiburger Sprachtest. *Audiologische Akustik* 19 (5), 166-170
- [4] v. Wedel H (2001) Fehlermöglichkeiten in der Ton- und Sprachaudiometrie. *HNO* 49, 939-959
- [5] Alich G (1985) Anmerkungen zum Freiburger Sprachverständnistest (FST). *Sprache - Stimme - Gehör* 9, 1-6
- [6] 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
- [7] v. Wallenberg E-L, Kollmeier B (1989) Sprachverständlichkeitsmessungen für die Audiologie mit einem Reimtest in deutscher Sprache: Erstellung und Evaluation von Testlisten. *Audiologische Akustik* 28 (2), 50-65
- [8] Brand T, Wagener K (2005) Wie lässt sich die maximale Verständlichkeit optimal bestimmen? In: 8. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, CD-ROM.
- [9] Wagener K, Kollmeier B (2004) Göttinger und Oldenburger Satztest. *Zeitschrift für Audiologie* 43 (3), 134-141
- [10] Brand T, Sukowski H, Wagener K, Kollmeier B (2006) Einsilber Reimtest und Göttinger Satztest im Vergleich zum Freiburger Wörtertest in der Begutachtung. In: 9. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, CD-ROM.
- [11] 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 (6), 2801-2810