

## Die Vorteile von StereoZoom

---

### Zusammenfassung

Sprache kann in ruhigen Umgebungen mithilfe moderner Hörgeräte mühelos und gut verstanden werden. Die Sprachverständlichkeit in geräuschvollen Umgebungen stellt für die meisten Hörgeräteträger immer noch eine große Herausforderung dar. Mit der bidirektionalen Verarbeitungstechnologie, die in Funktionen wie StereoZoom genutzt wird, kann der effektive Signal-Rausch-Abstand verbessert werden. Dies führt zu einer besseren Sprachverständlichkeit im Störgeräusch.

In einer unabhängigen Evaluationsstudie testeten 35 Testpersonen mit Hörminderung die Leistung und die Vorteile von StereoZoom in Labor- und Alltagssituationen. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Funktion die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch deutlich verbessert.

---

### Einführung

In den letzten Jahren wurden verschiedene Signalverarbeitungstechnologien entwickelt, um Störgeräusche zu reduzieren und den Signal-Rausch-Abstand zu verbessern. Die naheliegendste Lösung war bis dahin, die Störgeräusche abzuschwächen, bevor sie in die Signalübertragungskette eines Hörgeräts gelangten. Dieses Prinzip liegt der Technologie der statischen Richtmikrofone zugrunde. Sie schwächen alle Klänge ab, die nicht aus der Hauptübertragungsrichtung der Mikrofone kommen. Bei dieser Art von Richtmikrofonen gibt es jedoch zwei Einschränkungen. Erstens ist die Richtwirkung aufgrund der notwendig kleinen Größe der Hörgerätmikrofone limitiert. Zweitens bietet ein statisches Richtmikrofon nur dann optimale Übertragung, wenn sich der Gesprächspartner vor dem Hörgeräteträger befindet und Störgeräusche von hinten auftreten. In vielen wichtigen Hörsituationen des Alltags sind diese zwei Voraussetzungen nicht oder nur eingeschränkt gegeben. Ein Beispiel für eine typische Situation ist der Cocktailparty-Effekt der eintritt, wenn eine Person von Störgeräuschen und Stimmengewirr umgeben ist.

Phonak hat StereoZoom entwickelt, um gerade solche Einschränkungen zu überwinden. Dies kann durch den Einsatz der Binauralen VoiceStream Technologie® erreicht werden, einem Netzwerk bestehend aus 4 Mikrofonen, das sich aus zwei Richtmikrofonen zusammensetzt und Audiosignale auf beiden Seiten in Echtzeit verarbeitet.

StereoZoom generiert eine hochdirektionale Charakteristik, durch die ein viel stärkerer Fokus auf eine frontale Schallquelle gerichtet werden kann, als mit typischer kardioider Richtcharakteristik. Ein gutes Anwendungsbeispiel für StereoZoom ist beispielsweise ein Familientreffen, bei dem der Hörgeräteträger seinen Hörfokus auf einen Sprecher richten und das Stimmengewirr aller übrigen Teilnehmer ausblenden kann. StereoZoom gibt es seit der Einführung von Phonak Quest in den zwei Leistungsstufen Premium und Advanced.

## Testpersonen und Methoden

An der Studie nahmen insgesamt 35 Testpersonen mit Hörminderung teil. Die Testpersonen wurden in zwei Gruppen eingeteilt: in eine Gruppe mit leichtgradigem Hörverlust (15 Testpersonen, 7 männlich und 8 weiblich) und in eine zweite Gruppe mit mittelgradigem Hörverlust (20 Testpersonen, 7 männlich und 13 weiblich). Bei der ersten Gruppe betrug der durchschnittliche Hörverlust 35 dB und bei der zweiten Gruppe 50 dB. Das Durchschnittsalter betrug in beiden Gruppen 56 Jahre und die Teilnehmer waren zwischen 41 und 82 Jahre alt. Die Funktion StereoZoom in Phonak Ambra M H2O wurde dabei mit dem Mitbewerberprodukt HI1 verglichen. Die Erstanpassung beider Hörgeräte basierte auf dem jeweiligen Sinuston-Audiogramm. Am Phonak Ambra M H2O wurden zwei manuelle Hörprogramme aktiviert (Verstehen-im-Störgeräusch und StereoZoom). Die akustische Ankopplung wurde gemäß der jeweils eigenen Hörgeräte der Testpersonen ausgewählt. Dadurch ergaben sich 8 offene und 7 geschlossene Anpassungen für die leichten Hörverluste (Standardschläuche) und 8 geschlossene Anpassungen (Standardschläuche) mit einer im Durchschnitt 1,9 mm großen Zusatzbohrung in der Standardtopplastik der 12 Testpersonen der Gruppe der mittelgradigen Hörverluste.

Die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch wurde mit dem Oldenburger Satztest gemessen (Wagener et al. 1999). Als Sprachhörschwelle (Speech Reception Threshold, SRT) wurde eine 80%-ige Spracherkennung festgelegt. Die definierte Störgeräuschumgebung bestand aus sieben Lautsprechern, die jeweils ein Cafeteria-Störgeräusch aus verschiedenen Richtungen präsentierten (siehe Abbildung 1), sodass das Störgeräusch insgesamt als diffus angenommen werden konnte. Die beiden vorderen Lautsprecher standen bei 30° bzw. 330°, sodass die Hauptkeule sehr eng sein musste, damit das Richtmikrofonsystem Nutz- und Störsignale räumlich trennen konnte. Nach den SRT-Messungen wurde jede Testperson aus der Störgeräuschumgebung geführt und gebeten, ihren Ersteindruck zu schildern. Aufgrund dieser Rückmeldung wurde eine gegebenenfalls erforderliche Feinanpassung durchgeführt. Im Anschluss erhielten die Testpersonen StereoZoom zum Testen im Alltag, vor allem in Situationen, in denen Sprache im Störgeräusch verstanden werden sollte. In dieser Testphase wurde die Funktion täglich, über 10-14 Tage im Alltag ausprobiert. Nach den Alltagstests erstellten die Testpersonen einen Bericht über ihre jeweiligen Erfahrungen und füllten zudem einen Fragebogen aus.

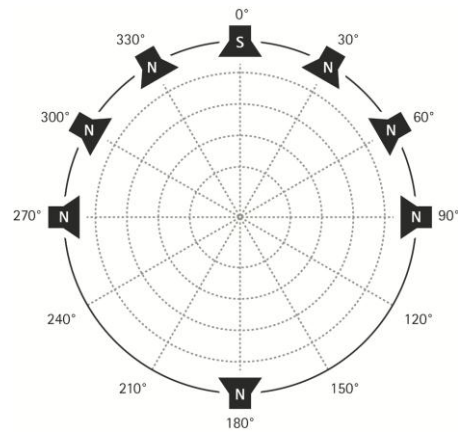


Abb. 1: Versuchsaufbau der Oldenburger Satztestmessungen zur Überprüfung von StereoZoom. Das Cafeteria-Störgeräusch wurde aus Lautsprechern bei 30°, 60°, 90°, 180°, 270°, 300° und 330° so zeitversetzt präsentiert, dass ein diffuses Störsignal angenommen werden konnte. Das Sprachsignal wurde aus 0° präsentiert.

Sprache wurde bei 67 dB (SPL) vor der Testperson präsentiert. Die Testperson musste dieses Signal fokussieren. Aus allen acht Lautsprechern wurde im Hintergrund diffuses Störgeräusch, ähnlich einer Geräuschkulisse auf einer Messe, abgespielt, bei einem Pegel von 58 dB (SPL). Unter diesen Bedingungen wurde die SPL Schwelle gemessen, bei welcher die Testperson ein zusätzliches ISTS Stimmengewirr-Störgeräusch erkannte. Es wurde zufällig variierend aus  $\pm 90^\circ$ ,  $\pm 135^\circ$  oder  $180^\circ$  dargeboten. Die Lokalisationsschwellen wurden gemessen, indem der Pegel des ISTS Stimmengewirr-Störgeräuschs erhöht wurde, bis drei korrekte Lokalisationen pro Richtung erreicht wurden.

## Ergebnisse – StereoZoom

Die Box-Whisker-Plots der SRT Messungen (Abbildung 3) zeigen, dass eine Aktivierung von StereoZoom zu besserer Sprachverständlichkeit in lauten Umgebungen führt. Je niedriger die SRT, desto besser verstanden die Testpersonen Sprache im Störgeräusch. Die Testpersonen mit einem mittelgradigem Hörverlust (unten) erhielten einen größeren Vorteil durch StereoZoom (etwa 0,9 dB besser als mit einem monauralen FBF und ca. 1,9 dB besser als HI1) als die Testpersonen der Gruppe mit leichtgradigem Hörverlust (etwa 0,5 dB besser als mit einem monauralen FBF und ca. 1 dB besser als HI1).

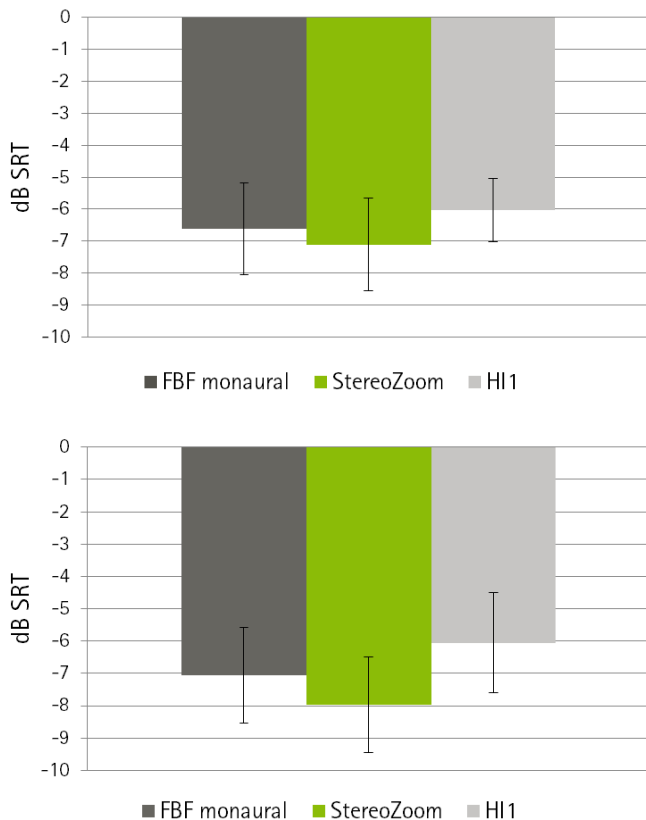


Abb. 3: Durchschnittliche Spracherkennungsschwelle SRT 80 im Störgeräusch. Whisker zeigen Standardabweichungen.

Oben: Gruppe mit leichtgradigem Hörverlust

Unten: Gruppe mit mittelgradigem Hörverlust; Phonak Ambra M H20 mit StereoZoom, FBF monaural (UltraZoom) und HI1 im Vergleich.

Die angewandten t-Tests zeigen signifikante Unterschiede bei der Sprachverständlichkeit im Störgeräusch zwischen aktiviertem und deaktiviertem StereoZoom ( $p \leq 0,5$ ), sowie eine bessere Sprachverständlichkeit mit Phonak Ambra M H20 vs. HI1 ( $p \leq 0,01$ ) bei der Gruppe mit leichtgradigem Hörverlust. Bei der Gruppe mit mittelgradigem Hörverlust wurden diese Ergebnisse bestätigt ( $p < 0,003$ ).

Die Ergebnisse aus den Alltagstests wiesen keine negativen Resultatein Bezug auf die Lautheit oder Klangfarbe der Sprache mit StereoZoom auf. Eine Analyse der statistischen Verteilung der Beurteilungender Testpersonen zeigte, dass Klänge mit StereoZoom als etwas heller erkannt wurden (eher in der Gruppe der mittelgradigen Hörverluste festgestellt).

## Schlussfolgerungen

Mit StereoZoom wurden die Sprachhörschwellen im Störgeräusch signifikant verbessert, was auf eine bessere Sprachverständlichkeit in lauten Hörsituationen schließen lässt. Testpersonen mit mittelgradigem Hörverlust hatten einen größeren Vorteil durch StereoZoom als Testpersonen mit leichtgradigem Hörverlust. Bei beiden Gruppen gab es signifikante Präferenzen für StereoZoom. Zudem kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Lokalisationsfähigkeit erhalten bleibt, wenn man in einer binauralen Anpassung zwischen beiden Hörgeräten die Binaurale VoiceStream Technologie® verwendet.

## Referenzen

Gatehouse S, Noble W (2004) The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *Int Jour Audiol Feb*; 43(2): 85-99.

Nyffeler (2010) auto ZoomControl – Automatic change of focus to speech signals of interest. *Field Study News*, September

Nyffeler (2010) StereoZoom – Improvements with directional microphones. *Field Study News*, September

Nyffeler (2009) Significant improved speech intelligibility in noise while listening to the side or back. *Field Study News*, March

Wagener K, Kühnel V, Kollmeier B (1999) Entwicklung und Evaluation eines Satztests in deutscher Sprache I: Design des Oldenburger Satztests. *Z Audiol* 38(1): 4-15.

Stuermann (2011) StereoZoom – Improved speech understanding even with open fittings. *Field Study News*, April

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte: [audiology@phonak.com](mailto:audiology@phonak.com)