



White Paper

Übernehmen Sie die Kontrolle über Ihre Geräuschkulisse

Aktives Noise Cancelling -
Hybride Sennheiser NoiseGard™-Technologie

SENNHEISER



Warum aktive Geräuschunterdrückung?

Dröhnende Flugzeugtriebwerke, ratternde Züge und lärmender Verkehr – was eigentlich ein erholsamer Urlaub oder eine angenehme Geschäftsreise werden sollte, stellt sich als laut und stressig heraus. Fliegen kann besonders anstrengend sein, denn die Passagiere sind oftmals Lärmpegeln von 60-65 dB(A) vor dem Start, 80-85 dB(A) während des Fluges und 75-80 dB(A) beim Landen ausgesetzt*. Mit Bahnhofsdurchsagen und lauten Mitreisenden, können Zugreisen genauso laut und unangenehm sein. Hintergrundgeräusche stellen eine Herausforderung dar, die viele Umgebungen belastet und jeden von uns in unterschiedlichem Maße trifft. Genauso verhält es sich leider in den offenen Büroumgebungen, die heutzutage oft anzutreffen sind – ständige Hintergrundgeräusche und Ablenkungen machen es Mitarbeitern nahezu unmöglich, sich effektiv auf ihre Aufgaben zu konzentrieren. Das führt dazu, dass Produktivität und Mitarbeiterzufriedenheit sinken und unter dem Strich ein Minus herauskommt.

* Studie: "In-cabin noise levels during commercial aircraft flights" (Lärmpegel in der Kabine von Verkehrsflugzeugen)
H Kurtulus Ozcan, Semih Nemlioglu, 2006



Glücklicherweise sind die neuesten Noise Cancelling-Kopfhörer und -Headsets in der Lage, diese Störungen auszublenden und ermöglichen sowohl Reisenden als auch Mitarbeitern in Großraumbüros eine angenehme Geräuschkulisse.

Passiv oder Aktiv?

Passive Geräuschunterdrückung, oder auch Geräuschisolierung, ist ein einfacher Weg, die Ohren vor Umgebungsgeräuschen zu schützen. Jeder Kopfhörer besitzt auch eine Komponente zur passiven Geräuschunterdrückung, denn der Kopfhörer selbst stellt schon eine physische Barriere gegen Schallwellen dar – besonders bei höheren Frequenzen. Hochwertige passive Kopfhörer mit Geräuschunterdrückung verwenden mehrere Schichten aus absorbierenden Materialien, erreichen damit jedoch nur eine Geräuschreduzierung um 15 bis 30 dB. In einer Flugzeugkabine, in der die Passagiere permanenten Lärmpegeln von bis zu 85 dB (A) – und noch mehr beim Start – ausgesetzt sind, sind Kopfhörer mit passiver Geräuschunterdrückung nicht

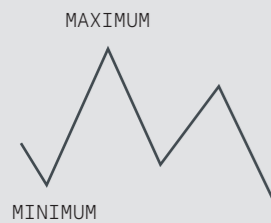
besonders effektiv. Darüber hinaus ist eine passive Geräuschunterdrückung nicht in der Lage, Geräusche im Niederfrequenzbereich (20 Hz - 800 Hz) zu verringern. Dies ist der Bereich, in dem Kopfhörer mit aktiver Geräuschunterdrückung einen deutlichen Vorteil bieten.

Vorteil von aktiven Systemen

Kopfhörer mit aktiver Geräuschunterdrückung (ANC - Aktives Noise Cancelling) haben alle Vorteile von Kopfhörern mit passiver Dämpfung von Umgebungslärm, bieten darüber hinaus jedoch deutlich mehr Reduzierung des Umgebungslärms, indem sie Schallwellen im Niederfrequenzbereich entfernen.

Funktionsweise der ANC-Technologie

Umgebungsgeräusche



Beide Wellenarten – die störenden hereinkommenden Wellen aus einer externen Quelle (Umgebungsgeräusche) und die vom Kopfhörer erzeugten Wellen zur Reduzierung des Umgebungslärms (Gegengeräusch) – haben die gleiche Amplitude und Frequenz. Das Gegengeräusch wird eingespielt, so dass die Maxima und Minima synchronisiert und mit den Umgebungsgeräuschen getauscht werden.

Gegengeräusch



Diese Ausrichtung sorgt dafür, dass sich die Wellen gegenseitig aufheben. Das Ergebnis: Wirkliche Ruhe für den erleichterten Kopfhörernutzer.



Die Technik dahinter



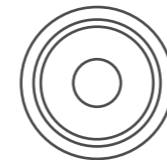
Mikrofon

Ein oder mehrere Mikrofone im Inneren oder außerhalb der Hörmuschel des Kopfhörers erfassen die Umgebungsgeräusche.



Schaltechnik

In der Hörmuschel befindliche Elektronik empfängt die Eingangssignale des Mikrofons und erzeugt auf Basis des Mikrofonsignals Gegengeräusche.



Lautsprecher

Die Gegengeräusche werden zusätzlich zu den normalen Tönen in die Lautsprecher des Kopfhörers übertragen. In vielen Fällen würde dies zu Beeinträchtigungen der normalen (erwünschten) Audio-Schallwellen führen; hochwertige aktive Geräuschunterdrückungstechnologie beseitigt jedoch diesen Faktor, so dass das normale Klangbild nicht beeinträchtigt wird.



Akku

Ein Akku sorgt für die Stromversorgung, die benötigt wird, um die Gegengeräusche zu generieren.

Zusammen führen diese Komponenten zu einer Reduzierung des Lärmpegels um bis zu 30 dB (bei niedrigen Frequenzen) zusätzlich zu den 15 bis 30 dB, die durch die passive Geräuschunterdrückung (bei hohen Frequenzen) erzielt werden, was einen Kopfhörer/ ein Headset zu einer guten Wahl für Flug- und Zugreisen, Großraumbüros oder andere Orte mit einem großen Maß an ablenkenden Hintergrundgeräuschen macht.

Die Weiterentwicklung der ANC-Technologie

Beim Feedforward ANC

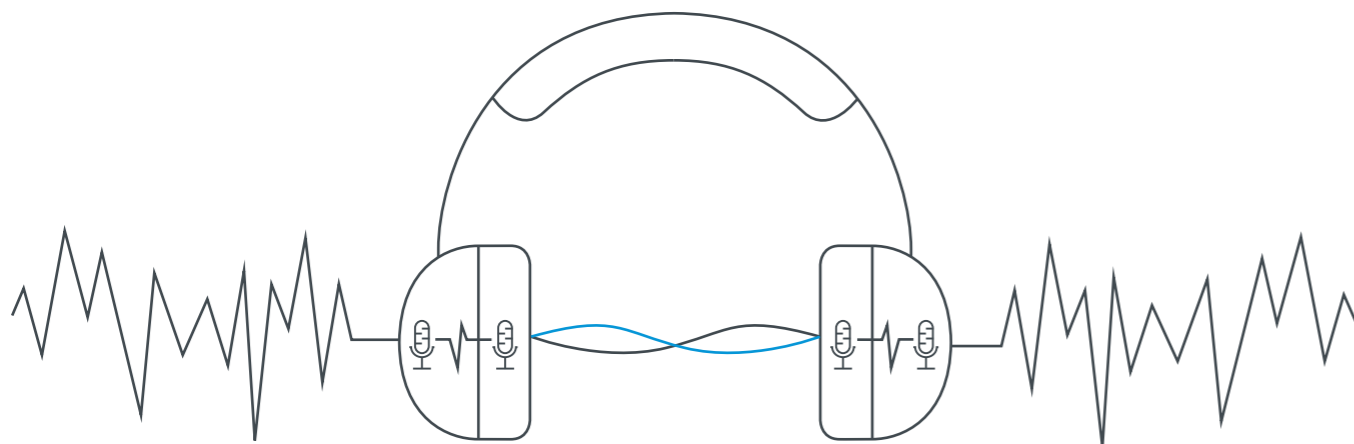
wird ein Mikrofon außerhalb der Hörmuschel platziert, um Geräusche am Ohr im Hochfrequenzbereich zu reduzieren (z.B. die Unterhaltungen von Kollegen). Das Mikrofon erkennt frühzeitig Umgebungsgeräusche und spielt Gegengeräusche mit demselben Pegel in die Hörmuschel ein, wie der Lärm, der nach der passivem Dämpfung im Kopfhörer vorhanden ist

Beim Feedback ANC

wird ein Mikrofon innerhalb der Hörmuschel platziert, um Geräusche am Ohr im niedrigen Frequenzbereich zu reduzieren (z.B. das Dröhnen eines Flugzeugtriebwerks). Das Mikrofon misst die ungewollten Schallsignale beim Eintreten in die Hörmuschel, bevor sie die Ohren erreichen, und erzeugt Gegengeräusche, die die ungewollten Schallsignale überlagern.

Bei hybridem aktivem Noise-Cancelling

werden Feedforward und Feedback ANC gemischt und bilden ein System. Dies wird dadurch erreicht, dass zwei Mikrofone in jeder Hörmuschel (also insgesamt vier) – eines außerhalb der Hörmuschel und das zweite innerhalb der Hörmuschel zum Einsatz kommen. Diese Koppelung erkennt die Umgebungsgeräusche außerhalb der Hörmuschel und erzeugt Gegengeräusche. Das innere Mikrofon erkennt Gegengeräusche beim Eindringen und passt seinen Pegel so perfekt an, dass unerwünschte Geräusche neutralisiert werden, bevor sie die Ohren erreichen. Das Ergebnis dieser Kombination ist eine breite Reduzierung der Geräusche über einen großen Frequenzbereich von niedrig bis hoch um bis zu 30 dB. Diese Hybridlösung ist zur Zeit die wirksamste Technik zur Geräuschunterdrückung auf dem Markt, denn sie kombiniert die besten Eigenschaften von Feedforward- und Feedbacklösungen.



Hybride NoiseGard™-Technologie für adaptives, aktives Noise Cancelling

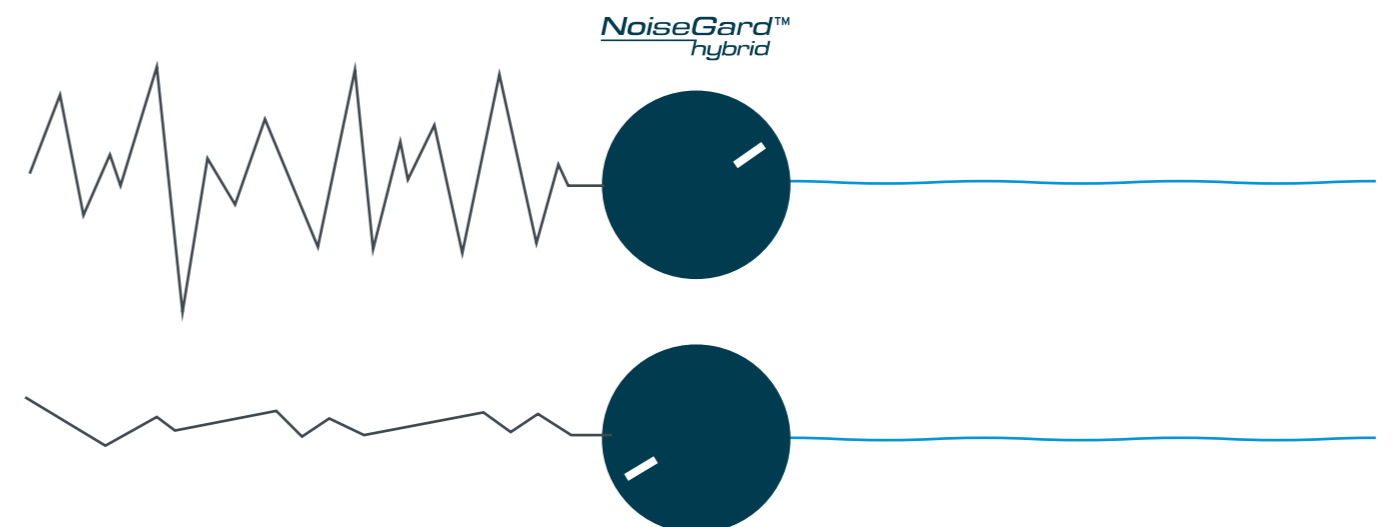
Adaptives aktives Noise Cancelling

Mit der Einführung des MB 660, dem ersten UC-zertifizierten adaptiven ANC-Headset, hat Sennheiser die Messlatte bei der ANC-Technologie noch einmal höher gelegt. Beim MB 660 kommt die neueste, modernste NoiseGard™-Technologie zu Einsatz, um die Knowledge Worker von heute mit eleganten, effektiven Business-Tools auszustatten, die speziell für die Herausforderungen in offenen Büroumgebungen geschaffen wurden. Die hybride NoiseGard™-Technologie von Sennheiser für adaptives, aktives Noise Cancelling bietet eine „adaptive“ Dimension, die permanent Ihre Geräuschkulisse überwacht, sich unbemerkt an die Umgebungsgeräusche um Sie herum anpasst und dadurch immer am richtigen Ort und zur richtigen Zeit das benötigte Maß an Unterdrückung liefert. Durch diese einmalige Lösung unterscheidet sich dieses ANC-Headset von anderen Headsets, denn es

ermöglicht Ihnen, selbst die Kontrolle über Ihre Geräuschkulisse zu übernehmen, was zu einem Ausmaß an Ruhe führt, das anderen Lösungen zur Geräuschunterdrückung fehlt. Mit der Sennheiser CapTune-App für individuelle Soundprofile können Sie das Maß der Geräuschunterdrückung an Ihre persönlichen Vorlieben und Umgebungen anpassen und verfügen damit über einen intelligenten Begleiter für personalisierte Sound-Profile.

Die herausragenden Headset-Lösungen von Sennheiser beseitigen die ständigen Störungen in modernen Großraumbüros und ermöglichen Mitarbeitern maximale Konzentration und Produktivität an ihrem Arbeitsplatz.

Weitere Informationen zum MB 660, finden Sie unter: www.sennheiser.de/mb660





Der Audiospezialist Sennheiser mit Sitz in der Wedemark bei Hannover ist einer der weltweit führenden Hersteller von Kopfhörern, Mikrofonen und drahtloser Übertragungstechnik.

Gestützt auf Sennheisers außergewöhnliches Know-how im Bereich Elektroakustik und dank des führenden Hörgerätespezialisten William Demant sind die kabellosen und kabelgebundenen Sennheiser Headsets und Speakerphones für Contact Center, Büros und Unified Communications das Ergebnis einer erfolgreichen, gemeinsamen Zusammenarbeit im Bereich Klangqualität, Design, Tragekomfort und Gehörschutz.

www.sennheiser.de

SENNHEISER