

HOORBARE STILTE

binnen handbereik

Gesprekken horen, maar vervelende achtergrondgeluiden buiten de deur houden. Je op de essentie concentreren en al het andere doen verstommen. De nieuwe generatie hoofdtelefoons met actieve ruisonderdrukking maakt dit mogelijk en verbergt ongewenste geluidsoverlast met een simpele druk op de knop. Geluid wordt geneutraliseerd door een tegengeluid, het zogenaamde anti-geluid. Hoe steekt dit precies in elkaar?

Tekst: **Nicola Johnsen***

Foto's: iStockphoto

“D e eerste keer moet je er even aan wennen, om ineens omringt te worden door een geweldige stilte.” Zo beschrijft Bernd Ahlers (37), gebruiker van hoofdtelefoons met ruisonderdrukking, het gevoel wanneer je dit apparaat voor de eerste keer opzet. Als je een speciale koptelefoon opdoet, voelen ze aanvankelijk aan als normale koptelefoons, zonder verschil met modellen zonder actieve ruisonderdrukking. Met een druk op de knop transformeren ze echter, en waan je je in een oase van rust. Daarna is het mogelijk om, afhankelijk van de kwaliteit van de apparatuur, muziek intens te beleven. Daar zorgt een techniek voor die al in de jaren tachtig op de markt is gebracht door de bedrijven Bose en Sennheiser en die zich verder heeft geëvolueerd. Oorspronkelijk zijn deze hoofdtelefoons ontwikkeld voor piloten en luchthavenpersoneel, omdat het in deze beroepen belangrijk is dat instructies helder bij de ontvanger overkomen, ondanks het geluidsgeweld van vliegtuigen en hun motoren. Fouten kunnen op dit terrein in het ergste geval mensenlevens kosten. Bovendien is het van belang om de geluidsoverlast tijdens hun werk te verminderen, om het risico op gehoorschade te beperken. Ook in de rest van

de samenleving is er steeds meer geluidsoverlast en vindt hetzelfde systeem zijn weg naar de consumentenmarkt, dat al binnen de hoortoesteltechnologie bekend is.

Hoe werken ze?

De geluidsgolven worden voor de aankomst bij het trommelvlies geneutraliseerd door omgevingsgeluid, opgepikt door een microfoon op de oorschelp, wordt dit vervolgens omgezet. Het geluid wordt gematcht met een passend tegengeluid en daardoor vrijwel geëlimineerd, ofwel geneutraliseerd. Het trommelvlies vibreert dus niet eens, omdat de krachten, de trillingen al eerder gecompenseerd worden. Dit werkt het beste bij grote golflengten met een bereik van meters en decimeters. Dat komt overeen met geluidsgolven tot ongeveer 500 hertz, dus hoofdtelefoons met een ruisonderdrukkingssysteem zijn goed geschikt om achtergrondgeluid met een lage frequentie, zoals lawaai van vliegtuigen, een rijdende trein, of geluiden in kantoortuinen binnen bedrijven te minimaliseren. Een vermindering van geluidsoverlast tot 30 decibel zou mogelijk moeten zijn.

“Ik gebruik de hoofdtelefoon nu ongeveer een jaar. Ik heb ‘m laatst op het vliegveld gekocht met het oog op een lange vlucht en vervolgens natuurlijk meteen uitgeprobeerd.

Tot nu toe heb ik ze meestal in het vliegtuig gebruikt om het vliegtuiggeluid niet te hoeven horen, of als ik de trein neem naar mijn werk. Ik luister dan naar muziek via de hoofdtelefoon en schakel de ruisonderdrukking in. Het werkt erg goed”, aldus Ahlers.

Terwijl de processoren van hoortoestellen waargenomen geluidsbronnen analyseren om de gewenste signalen te versterken, is het de hoofdtaak van ruisonderdrukkende hoofdtelefoons om ongewenste geluidsgolven te verwijderen (zie kader). Terwijl de zeer vroege modellen de nodige technologie missen, of als een extra element nodig hebben, is de elektronica in de moderne hoofdtelefoon met ruisonderdrukking al geïntegreerd. De toepassing werkte via een afzonderlijke accu, die bijvoorbeeld via USB kan worden opgeladen. Wel moet er altijd op worden gelet dat de batterij voldoende is opgeladen. Vooral omdat veel van deze hoofdtelefoons zonder stroom helemaal niet meer zo geweldig klinken - de elektronica wordt ook gebruikt om het geluid van de ingebouwde drivers te optimaliseren. Als dat verdwijnt, is het geluid vaak op z'n best middelmatig.

Voordelen van de hoofdtelefoons

Hoofdtelefoons met actieve ruisonderdrukking hebben enkele voordelen ten opzichte van hun evenknie zonder

deze technologie. Niet alleen wordt het luisterplezier duidelijk groter als storende geluiden er eenvoudig worden uitgefilterd. Ook de menselijke gezondheid kan baat hebben bij hoofdtelefoons met ruisonderdrukking. “Als ik nu in een omgeving met veel achtergrondgeluid ben, word ik er niet toe gedwongen om het volume veel harder te zetten als ik naar mijn muziek wil luisteren. Vanwege de actieve ruisonderdrukking kan ik, ondanks omgevingsgeluiden, met een normaal volume naar muziek luisteren, wat ik niet met andere koptelefoons kon doen”, vat Ahlers het belangrijkste voordeel samen. Dat betekent dat een actieve lawaai-reductie verschillende voordelen biedt in de bescherming van het gehoor. Maar ook voor mensen die al slechthorend zijn, kan het gebruik van dit type hoofdtelefoon verlichting geven. “Als het mijn zoon Noah teveel wordt, trekt hij zich terug en zet hij zijn hoofdtelefoon op. Hij geniet gewoon van de stilte”, zegt Özden Anderstein, moeder van een 11-jarige zoon met aangeboren gehoorverlies. Door de filter zijn diffuse achtergrondgeluiden niet meer hoorbaar. Daardoor kunnen mensen met gehoorverlies hun concentratieniveau laten zakken, wat stress vermindert.

Als ander positief bijeffect noemt Bernd Ahlers de actieve ruisfiltering: “Grappig genoeg kan ik de omroepberichten op het vliegveld met deze koptelefoon ook veel beter horen en begrijpen dan zonder koptelefoon.” Dit omdat andere achtergrondgeluiden verminderen en de aankondigingen zo meer nadruk krijgen, de geluidsgolven hiervan kunnen dan beter worden waargenomen.

Beperkingen

Wel worden de grenzen van geluidsneutralisatie in het spectrum boven de 500 Hertz merkbaar, hierbij werkt de demping minder goed. Ook zijn hier kwaliteitsverschillen in tussen de verschillende apparaten. Als je online over hoofdtelefoons met ruisonderdrukking leest, kom je ook wat negatieve berichten tegen. Zo hebben enkele mensen het over een bepaald achtergrondgeluid dat niet uitgeschakeld kan worden. Daarbij gaat het meestal om de goedkopere modellen. Daar lijdt het gebruiksplezier en -gemak natuurlijk onder. Daarom is het voor potentiële klanten van belang om zich goed te informeren en verschillende hoofdtelefoons eerst uit te proberen. Bovendien is nog niet iedere situatie daadwerkelijk geschikt voor hoofdtelefoons met deze bijzondere techniek. “Helaas kan ik mijn hoofdtelefoon niet gebruiken voor ‘conference calls’, dat had ik graag anders gezien. Als ik in mijn headset praat, dan hoor ik mijn eigen stem nauwelijks. Dat is erg verwarrend”, zegt Ahlers vanuit zijn eigen ervaring.

Daarom is het afhankelijk van waar je het voor wilt gebruiken, of deze investering de moeite waard is. Een goede normale hoofdtelefoon kan de beste keuze zijn, omdat ze geluiden van buiten tot op een zekere hoogte ook tegenhouden en je (afhankelijk van de kwaliteit) goed naar muziek kunt luisteren voor minder geld. Bernd Ahlers gebruikt een hoofdtelefoon met ruisonderdrukking van het merk Bose, model QuietComfort® 25, met een aankoopprijs van rond de 200 euro. Dit is ongeveer de startprijs voor goede apparaten.

Dus waar zijn hoofdtelefoons met ruisonderdrukking eigenlijk voor bedoeld? In het algemeen kunnen we stellen dat mensen die alleen gestoord worden door harde geluiden of die muziek willen luisteren tijdens een korte trip waarschijnlijk genoeg hebben aan de reguliere hoofdtelefoons of oordopjes. Het belangrijkste operationele bereik van hoofdtelefoons met actieve ruisonderdrukking ligt in de lagere frequenties. Dit is handig voor mensen die vaak in treinen of vliegtuigen zitten, die op plaatsen werken met gedempt of constant omgevingsgeluid, die zich gestrest voelen door omgevingslawaai, of die gevoelig zijn voor geluid. En voor mensen die slechthorend zijn of die echt willen opgaan in de stilte. Ruisonderdrukkende hoofdtelefoons zijn geschikt voor deze groep, die zo met één druk op de knop van hun rust kunnen genieten.

Vergelijking van hoorsystemen versus hoofdtelefoons met ruisonderdrukking

Hoorsystemen:

- Microfoons vangen geluiden op
- Geluiden worden geanalyseerd en verwerkt door een chip
- Verwerkte geluiden worden naar de versterker gestuurd
- Versterkte geluiden worden naar de luidspreker gestuurd
- Geluiden worden door de luidspreker naar het binnenoor verzonden, via een slangetje in een oorstukje in de gehoorgang of via een dunne draad naar een ontvanger in het oor
- In het binnenoor worden de geluiden omgezet in elektrische impulsen
- Impulsen worden opgepikt door de hersenen, waar ze worden verwerkt.

(Bron: Oticon)

Ruisonderdrukkende hoofdtelefoons:

- Microfoons nemen geluiden op
- Geluiden worden geanalyseerd
- De bijbehorende anti-ruis wordt berekend
- De tegenovergestelde geluidsgolven worden uitgezonden
- De oorspronkelijke geluidsgolven worden (bijna) geneutraliseerd door de tegenovergestelde geluidsgolven
- Een ingebouwde versterker past de muziekuitvoer aan

