

Lärm und seine Folgen

Unser Umfeld ist voll mit Geräuschen. Wie viel Lärm dies ist, wird uns bewusst, wenn wir in einen Wald oder an einen See fern ab von der Stadt gehen. Dann können wir erleben, was Ruhe bedeutet und wie entspannend dies ist.

Neben dem Alltagslärm gibt es jedoch auch Berufsfelder, die einer besonderen Belastung ausgesetzt sind. Beispielsweise ergeben sich in Fabriken hohe Geräuschkulissen aus der Mechanik der laufenden Maschinen. Gesprächen kann dann häufig nur schwer gefolgt werden und es ist ein sehr lautes Sprechen oder sogar Schreien nötig.

In der Mittagspause geht es häufig weiter mit dem Lärm. Im Unterschied zur Fabrik vermischen sich hier Gespräche, Gelächter und das Klappern von Geschirr zu einem relativ hohen Lärmpegel. Häufig wird den Betroffenen dies erst am Abend bewusst, wenn sie zu Hause sind und die Ruhe in ihren eigenen vier Wänden erleben.

Doch warum belastet der Lärm?

Laut Duden setzt sich Lärm aus „als störend und unangenehm empfundene[n] laute[n], durchdringende[n] Geräusche[n]“ zusammen. [1] Hierzu gehören z.B. Straßenlärm, (Bau-)Maschinen, laute Musik, Kinderlärm, usw. All das erzeugt Stress, der schließlich krank machen kann.

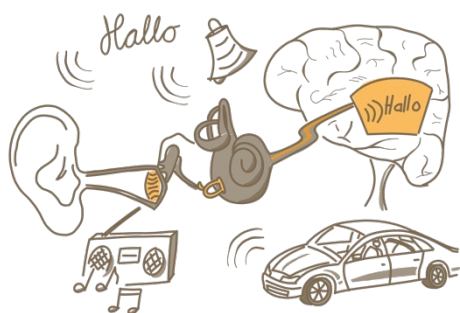
Aber auch das Hörvermögen selbst wird durch Lärm beeinträchtigt und geschädigt. Eine Dauerbelastung ab 85dB kann schon zu einer Schädigung führen. Am Arbeitsplatz in der Fabrik oder auf dem Bau werden schnell über 100dB erreicht. Daher ist ein Gehörschutz unbedingt notwendig und gesetzlich vorgeschrieben. So ist ein Arbeitgeber gemäß §8 der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung verpflichtet, einen entsprechenden Gehörschutz zur Verfügung zu stellen.

Doch häufig wird durch die Arbeitnehmer selbst sehr fahrlässig damit umgegangen. Ein Grund dafür ist das mangelnde Wissen, wie Hören funktioniert und wie es zu einer Hörschädigung kommt. Auch das Ausmaß in Bezug auf Folgeerkrankungen sowie die Erhöhung des Risikos einer dauerhaften Schädigung durch langes Abwarten sind meist nicht bekannt. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, sich den Hörvorgang genauer anzusehen.

Denn, dass unser Gehirn ein wahres Wunderwerk ist und Meisterleistungen vollbringt, ist den meisten Menschen bekannt. Doch dass auch beim Hören Höchstleistungen des Gehirns notwendig werden, wissen die wenigsten. Der Grund dafür ist das notwendige Filtern der eintreffenden Geräusche. Erst dadurch wird es möglich, Gesprächen zu folgen. Andernfalls würden wir nur Lärm hören.

So funktioniert Hören

Hören ist etwas komplexer, als die meisten Menschen vermuten. Damit die eintreffenden Schallwellen genutzt



und verarbeitet werden können, müssen sie mehrmals transformiert und verstärkt werden.

Hierfür besteht das gesamte Hörorgan aus mehreren Elementen und wird untergliedert in Außenohr, Mittelohr und Innenohr. Ersteres besteht aus der Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgang, die zusammen einen Schalltrichter bilden. Darüber werden hauptsächlich Frequenzen von 2 – 4 kHz verstärkt, weshalb Lärm in diesem Frequenzbereich hauptsächlich zur Schädigung des Gehörs führt. [2] [3]

Durch linkes und rechtes Ohr werden richtungstrennte Schallbilder erzeugt. Hierdurch wird es möglich, die Richtung der Geräusche wahrzunehmen und sich im Raum zu orientieren. Zudem wird durch die Ohrmuschel verhindert, dass ständig Luftbewegungen wahrgenommen werden, denn die entstehende Verwirbelung wirkt als Windbrecher. [2]

Das Mittelohr dient der Impedanzanpassung (Anpassung der Widerstände). Dies wird aufgrund der unterschiedlichen akustischen Widerstände (Impedanzen) von Luft (äußerer Gehörgang) und Flüssigkeit (Innenohr) notwendig. Würden die Luftschwingungen direkt an das mit Flüssigkeit gefüllte Innenohr gelangen, würden mehr als 99% der Schallwellen reflektiert werden, sodass Hören nicht möglich wäre. [2] [3]

Durch den Aufbau des Mittelohrs werden die eintreffenden Schallwellen in Körperschallwellen umgewandelt. Hierfür ist es vom Außenohr durch das Trommelfell abgegrenzt. Dieses überträgt die Schwingung über die nun folgende Knöchelchenkette aus Hammer, Amboss und Steigbügel auf das Innenohr. Dabei wird aufgrund des Flächenunterschieds von Trommelfell zur Steigbügelfußplatte eine Schalldruckverstärkung von ca. 27dB erreicht. [3]

Schließlich dient das Innenohr dazu, den eintreffenden Schall in Nervenimpulse umzuwandeln. Erst diese können später durch das Gehirn verarbeitet werden. Hierfür besteht das Innenohr aus einem schneckenförmigen Hohlraum, weshalb es auch als Hörschnecke bezeichnet wird. Darin sind drei mit Flüssigkeit gefüllte Gänge zu finden: Die Vorhoftreppe, der Schneckengang und die Paukentreppe.

Durch Zusammenpressen der Flüssigkeit in der Vorhoftreppe durch den Steigbügel entsteht eine Wanderwelle. Sie erzeugt je nach Frequenz an anderer Stelle in der Gehörschnecke eine maximale Auslenkung, wodurch die Unterscheidung der Tonhöhe möglich wird. In der Gehörschnecke befinden sich viele tausend Haarzellen. Sie werden durch die Wanderwelle in Bewegung gesetzt, wodurch es zu einer Umwandlung der Wellen in Nervenimpulse kommt. [4]

Gleichzeitig findet dabei eine erneute Verstärkung der Impulse statt. Über den Hörnerv werden sie an das Gehirn weitergeleitet. Hier befindet sich nun ein Hörfilter, welcher wichtige von unwichtigen Signalen trennt und so erst das Verstehen ermöglicht. Erst dadurch können wir Gesprächen folgen und empfinden die Fülle der Geräusche nicht mehr als Lärm.



Hörschädigung

Findet eine Überlastung des Ohres statt, kann es zur Schädigung kommen. Dies geschieht bei sehr lauten Geräuschen ab 120 dB, aber auch bei einer Dauerbelastung von mehr als 85 dB, wie es beispielsweise in Fabriken der Fall ist. Das Ohr kann sich dann nicht mehr erholen.

Die Haarzellen benötigen im Stress und bei Lärm wesentlich mehr Sauerstoff und Stoffwechselprodukte. Reserven werden somit wesentlich schneller aufgebraucht, die aufgrund fehlender Ruhezeiten nicht wieder aufgefüllt werden. Folglich werden die Sinneszellen zerstört. [4] Dies ist irreversibel.

Geschädigte Sinneshärchen können keine Impulse mehr aufnehmen und weitergeben. Es gelangen folglich weniger Geräusche zum Hörfilter, wodurch hier weniger Impulse verarbeitet werden müssen. Folglich verringert sich seine Leistungsfähigkeit: Das neuronale Netz passt sich diesen verminderten Reizen an, wodurch Nervenzellen verloren gehen und der Verzweigungsgrad reduziert wird. In Folge dessen wird ein Verstehen von Gesprochenem schwerer, bis es gar nicht mehr möglich ist (s. Infokasten „Hörfilter“).

Töne, Worte, Klänge und Emotionen werden nicht mehr entschlüsselt. Der Mensch wird unsicher, zieht sich zurück und kann in eine soziale Isolation geraten. Durch diesen Rückzug wird das Gehirn immer weniger gefordert, was zu Einschränkungen in der geistigen Leistungsfähigkeit führen kann. Gleichzeitig sind Menschen, die schlecht hören, auch in ihrer räumlichen Wahrnehmung eingeschränkt. Denn das Gehör ist dafür zuständig, zu erkennen, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt und wie weit entfernt es ist. Der Verlust dieser Fähigkeit verstärkt die Unsicherheit und kann sich negativ auf die Bewegungsabläufe auswirken.

Schutz des Gehörs

Um dem vorzubeugen, sollten regelmäßig Ruhephasen ohne jegliche Geräusche eingehalten werden. Zudem ist ein entsprechender Gehörschutz unbedingt notwendig, wenn laute Umgebungen aufgesucht werden oder der Arbeitsplatz eine sehr hohe Geräuschkulisse aufweist.

Heutzutage gibt es hierfür die unterschiedlichsten technischen Hilfsmittel. Mit individuell angepasstem Gehörschutz, der den jeweiligen Bedürfnissen gerecht wird, wird das Gehör vor Lärm geschützt, ohne dabei akustisch zu isolieren. Denn Sprache kann weiterhin sehr gut verstanden werden. Auch Alarmsignale werden



nicht unterdrückt, sodass eine Gefährdung durch Überhören von Warmsignalen ausgeschlossen wird.

Durch die individuelle Anpassung des Gehörschutzes wird ein angenehmes Tragen ermöglicht. Zudem gibt es spezielle Lösungen für Hörgeräteträger, sodass eine Kombination möglich ist. Der Komfort wird somit erhöht und der Schutz des Gehörs erleichtert.

Experten raten, mindestens einmal im Jahr sein Gehör testen zu lassen. In diesem Rahmen kann gleichzeitig eine Beratung für den passenden Gehörschutz erfolgen, wenn eine entsprechende Belastung bekannt ist.

Wird dabei bereits eine Hörminderung festgestellt, empfiehlt das terzo-Zentrum so früh wie möglich mit einer entsprechenden Versorgung zu beginnen. Den Folgen eines Hörverlustes sollte zudem mit der Kombination aus der speziell entwickelten terzo[®]Gehörtherapie und einer guten Hörgeräteversorgung bzw. einem passenden Gehörschutz entgegengewirkt werden. Es sorgt für geistige Fitness, bis ins hohe Alter hinein.

Hörfilter

Unser Gehirn besitzt die Fähigkeit, Informationen zu sortieren und zu filtern. Die dafür zuständige Gehirnregion ist der Thalamus. Er ist die Sammelstelle für alle Sinneseindrücke (außer dem Geruchsinn) und wird auch als „das Tor zum Bewusstsein“ bezeichnet, da hier Informationen verteilt und gefiltert werden. Auch Hörinformationen werden gefiltert. Nicht alles, was die Ohren weiterleiten, kommt auch zu 100% in der bewussten Hörverarbeitung an. Tatsächlich werden 70% der Hörinformationen ausgefiltert und nur 30 % erreichen die bewusste Hörverarbeitung. (Haerkötter, 2001, S. 9) In der Fachliteratur werden Hörfilter als Funktionssysteme beschrieben, die gewohnte oder nicht notwendige Töne unterdrücken und ablenken, bevor sie in die Wahrnehmung kommen können. (Hesse & Schaaf, 2012) Das ermöglicht uns das selektive Hören, was besonders wichtig ist, wenn wir uns in geräuschvollen Umgebungen befinden. Mit einem intakten Hörfilter können problemlos Unterhaltungen geführt werden, auch wenn es rundherum sehr belebt zugeht. Und diese Funktion schützt auch vor zu viel akustischem Input und somit vor einer Reizüberflutung.

Liegt eine Hörminderung vor, geht diese Fähigkeit verloren. Der Filter arbeitet nicht mehr richtig und Betroffene haben primär Probleme mit dem Verstehen in geräuschvoller Umgebung.

Works Cited

- [1] Duden online, „Lärm,“ Duden online, [Online]. Available: <https://www.duden.de/node/86519/revision/86555>. [Zugriff am 29 Oktober 2019].

- [2] P. D. m. R. Probst, „Anatomie und Physiologie des Ohres,“ in *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*, Stuttgart, Georg Thieme Verlag KG, 2008, pp. 144-153.
- [3] D. m. H. W. Eichel, HNO-Heilkunde, Phoniatrie und Pädaudiologie für Sprachtherapeuten, München: Elsevier GmbH, 2015.
- [4] D. m. F.-J. Ganz, Ohrgeräusche - Tinnitus-Sprechstunde, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1989.

Über terzo:

„Übung macht den Meister“ – nach dieser Devise lässt sich nicht nur ein Instrument erlernen, sondern auch das Gehör trainieren. Die systematische terzo®Gehörtherapie bietet die Möglichkeit, die Hörfähigkeit Betroffener durch die Kombination aus Gehörtraining und Hörgeräten zu optimieren. Erstmals angewandt im Jahr 2006, haben mittlerweile über 30.000 Menschen die terzo®Gehörtherapie genutzt. Sie können sich in einem der deutschlandweit vertretenen terzo-Zentren beraten und für ihre Behandlung aus einem Angebot herstellerübergreifender Hörgeräte aller Leistungsklassen wählen.

Ansprechpartner:

terzo-Institut
Sandra Sieboldt
Bernhardstr. 19
96515 Sonneberg
marketing@terzo-institut.de

Visuell Selling GbR
Miriam Hamel
Marbacher Gasse 3
99084 Erfurt
office@visualselling.de