

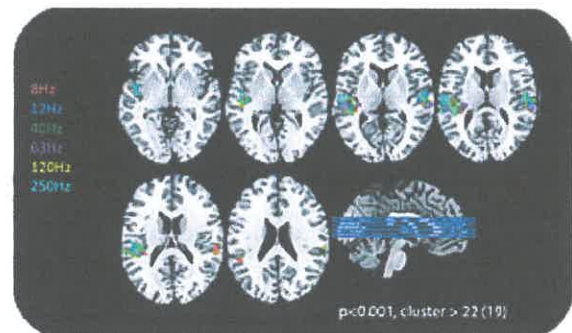
Kann man „unhörbaren“ Schall hören?

PTB hat in einem internationalen Kooperationsprojekt die Grenzbereiche des Hörens (Infra- und Ultraschall) untersucht

10.07.2015

Sind Windenergieanlagen schädlich für Menschen? Manche glauben das, andere wiegeln ab – schnell kochen die Emotionen hoch. Um mehr Sachlichkeit in die Diskussion zu bringen, hat sich ein internationales Expertenteam den Grundlagen des Hörens an der unteren Grenze des Hörfrequenzbereichs (Infraschall), aber auch an der oberen Grenze (Ultraschall) zugewandt. Koordiniert wurde das Projekt, das Teil des Europäischen Metrologie-Forschungsprogrammes ist, von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB). Beteiligt waren auf PTB-Seite nicht nur Akustiker, sondern auch Experten in den Bereichen Biomagnetismus (MEG) und funktionelle Kernspintomografie (fMRT). Ihr Ergebnis: Der Mensch hört tiefere Töne als bislang bekannt. Und die Mechanismen der Wahrnehmung sind vielfältiger als bisher angenommen. Ein weites Feld tut sich hier auf, auf dem auch die Psychologie nicht außer Acht gelassen werden darf. Und auf jeden Fall gibt es noch weiteren Forschungsbedarf.

Soll vor dem eigenen Grundstück eine Windenergieanlage gebaut werden, dann wird so mancher Befürworter der Energiewende zum Windkraftfeind. Ängste machen sich breit, der Infraschall, den die Rotoren und die Luftströmung erzeugen, könnte krank machen. Einige Anwohner einer solchen Anlage bemerken tatsächlich Schlafstörungen, Leistungsabfall und andere Beschwerden, andere merken nichts. Infraschall, das sind sehr tiefe Töne unter der Hörschwelle von etwa 16 Hertz. Damit seien sie unhörbar und überhaupt viel zu schwach, um gesundheitliche Beschwerden auszulösen, meinen Windenergiebranche und Behörden oftmals.



Aktivität im Gehirn im Gebiet des auditiven Cortex bei Stimulation durch niederfrequenten Schall und Infraschall (Quelle: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung)

„Sowohl Panikmache als auch pauschales Abwiegeln führen hier nicht weiter“, ist sich Christian Koch sicher. „Stattdessen müssen wir mehr darüber herausfinden, was bei der Wahrnehmung von Schall im Grenzbereich des Hörens passiert.“ Der PTB-Akustiker ist der Leiter des internationalen Projektes, in dem Messtechnik-Experten aus mehreren Metrologieinstituten sowie Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin und des Ear Institute am UCL (University College London) drei Jahre lang die Grundlagen des Hörens von „unhörbarem“ Schall untersucht haben. Derartiger sehr tiefer

(Infraschall unterhalb von etwa 16 Hertz) bzw. sehr hoher Schall (Ultraschall oberhalb von etwa 16 000 Hertz) tritt in vielen Bereichen des Alltags auf: Infraschall entsteht nicht nur bei Windenergieanlagen, sondern manchmal auch dann, wenn ein LKW am Haus vorbeidonnert oder wenn ein Hausbesitzer sich einen Stromgenerator im Keller installiert. Ultraschall kommt zum Beispiel aus den handelsüblichen Ultraschall-Reinigungsbädern, mit denen man seine Brille gründlich putzen kann. Oder aus einem „Marderschreck“: einem Gerät, das mit sehr hohen Tönen dafür sorgt, dass dem Marder der Geschmack auf Autokabel vergeht. Eine spezielle Variante solcher Geräte zur Vertreibung von Jugendlichen ist unter ethischen Gesichtspunkten international in der Diskussion. Mit sehr hohen Tönen, wie sie nur von Kindern und Jugendlichen gehört werden können, wollen sich Erwachsene Ruhe verschaffen.

„In all diesen Bereichen sind teilweise sehr große Lautstärken im Spiel“, sagt Christian Koch. Ein hörbarer lauter Ton kann das Gehör schädigen – und an den Nerven zerren. Doch was ist mit „unhörbaren“ Tönen? Und was hört ein Mensch wirklich? Um das herauszubekommen, wurde in dem Projekt eine Infraschallquelle konstruiert, die Töne ganz ohne Obertöne erzeugt. Das war nicht trivial, weil Töne fast immer mit ihren zugehörigen Obertönen daherkommen, die Forscher hier aber keine hohen Töne brauchen konnten.

Versuchspersonen wurden nach ihrem subjektiven Hörempfinden gefragt. Diese qualitativen und quantitativen Aussagen wurden mit bildgebenden Verfahren, nämlich Magnetoencephalografie (MEG) und funktioneller Kernspintomografie (fMRT), verglichen. Die Ergebnisse: Der Mensch hört tiefere Töne als bislang angenommen, nämlich schon ab 8 Hertz; das ist immerhin eine ganze Oktave tiefer als der tiefste Ton des bisher angenommenen unteren Hörfrequenzbereiches. Denn es konnte bis zu dieser Frequenz eine Erregung des primären auditiven Cortex nachgewiesen werden. Alle Betreffenden gaben dabei ausdrücklich an, etwas gehört zu haben, wobei nicht immer eine tonale Wahrnehmung vorlag. Außerdem wurde beobachtet, dass Gehirnregionen ansprechen, die bei Emotionen eine Rolle spielen. „Das heißt, der Mensch nimmt dann eher diffus wahr, dass da irgendwas ist und dass das auch eine Gefahr bedeuten könnte“, sagt Christian Koch.

Viele Fragen sind noch offen. „Im Grunde stehen wir erst am Anfang. Weitere Forschung ist dringend notwendig“, betont Koch. Der Antrag für ein Folgeprojekt läuft bereits. Darin wollen die Forscher gezielt jene Menschen untersuchen, die sich von „unhörbarem“ Schall belästigt fühlen. Schließlich geht es längst nicht jedem so; manchen lässt ein Windrad neben seinem Haus völlig kalt. Und dann müssen ja auch noch die Effekte berücksichtigt werden, dass manche Menschen bereits aus Angst vor einer objektiv gar nicht vorhandenen Gefahr krank werden. Daher sollen möglichst auch Psychologen mit ins Team. Viel Forschungsbedarf sehen die Wissenschaftler auch noch beim anderen Extrem, dem Ultraschall. Obwohl die eingesetzten Messgeräte zu den genauesten der Welt gehören, konnten die Forscher nicht messen, ob und was ein Mensch oberhalb der bisher angenommenen oberen Hörschwelle hört. Aber da auch bei diesen hohen Tönen gilt, dass ein sehr lauter Ton das Gehör schädigen kann, muss hier noch mehr geforscht werden.

Die Ergebnisse des internationalen Forschungsprojektes könnten dazu führen, dass endlich europaweit einheitliche – und bindende – Schutzbestimmungen für diese Grenzbereiche des Hörens eingeführt werden. Die fehlen nämlich bisher.

es/ptb

Ansprechpartner

Dr. Christian Koch, Fachbereich 1.6 Schall, Telefon: (0531) 592-1600, E-Mail: christian.koch@ptb.de

Autor: [Erika Schow](#)

KONTAKT

Nachrichtenredaktion

Erika Schow

Telefon: (0531) 592-9314

E-Mail:

erika.schow@ptb.de

Nachrichtenredaktion

Imke Frischmuth

Telefon: (0531) 592-9323

E-Mail:

imke.frischmuth@ptb.de

Sekretariat

Karin Conring

Telefon: (0531) 592-3006

Fax: (0531) 592-3008

E-Mail:

karin.conring@ptb.de

Anschrift

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Bundesallee 100

38116 Braunschweig



ARCHIV- PRESSE-
INFORMATIONEN
