

Elektromagnetische Felder und Hörphänomene

 Gibt es einen Zusammenhang zwischen Hörempfindungen und elektromagnetischen Feldern?

Gelegentlich wird die Vermutung geäußert, elektromagnetische Felder könnten den Hörsinn des Menschen beeinflussen. Solche Überlegungen werden vor allem in Situationen vorgebracht, wenn Betroffene Geräusche subjektiv wahrnehmen, diese jedoch durch Messungen nicht objektiv nachweisbar sind.

NIEDERFREQUENTE ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE FELDER

Niederfrequente elektrische Felder bewirken eine Verschiebung von Ladungsträgern im Körper und an dessen Oberfläche. Dies kann zu wahrnehmbaren Reaktionen führen, wie zum Beispiel Bewegungen von Körperhaaren oder Mikroentladungen. Darüber hinaus lösen solche Felder elektrische Ströme im Körper aus. Übersteigt die Stromdichte die so genannte Reizschwelle, kann es zur Stimulation bzw. Reizung von Sinnesrezeptoren, Nerven und Muskeln kommen. Die Reizschwelle ist von der Frequenz der Wechselfelder abhängig.

Durch elektrische Erregung von Sinnesrezeptoren kommt es auch ohne wirklichen äußeren Reiz zu Sinneswahrnehmungen. Versuche an Freiwilligen zei-

gen, dass zum Beispiel niederfrequente Magnetfelder Lichterscheinungen und Flimmereffekte im Auge – so genannte Magnetophosphen – hervorrufen. Die hierzu notwendigen Feldstärken liegen jedoch deutlich über dem gesetzlichen Grenzwert von 100 Mikrottesla. Für vergleichbare akustische Phänomene gibt es keine Hinweise.

Bei hohen Feldstärken können elektrische oder magnetische Felder auf Isolatoren bzw. ferromagnetische Materialien spürbare Kräfte ausüben und sie zum Vibrieren bringen. Auf diese Weise entstehen Luftschwingungen, die sich – wie andere Geräusche auch – ausbreiten. Sie können über das Gehör wahrgenommen werden und sind durch Mikrofone nachweisbar. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist das Brummen von Transformatoren mit einer Frequenz von 100 Hertz.

HOCHFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Hochfrequente elektromagnetische Felder werden vom menschlichen Körper absorbiert und können dadurch zu einer Erwärmung führen (thermischer Effekt). Eine direkte Stimulation bzw. Reizung von Sinnesrezeptoren, Nerven und Muskeln tritt nicht auf.



Seit mehr als 40 Jahren ist bekannt, dass die gepulsten Mikrowellen von Radaranlagen akustische Wahrnehmungen hervorrufen können. Dieses als „Mikrowellenhören“ bekannte Phänomen galt zunächst als Hinweis auf eine direkte Beeinflussung des Nervensystems durch Mikrowellen. Mittlerweile steht fest, dass es sich um einen speziellen thermischen Effekt handelt. Dabei wird die Energie eines elektromagnetischen Pulses im Kopf von den Knochen und den Weichteilen unterschiedlich stark absorbiert. Daraus ergeben sich äußerst geringe Temperaturerhöhungen, die zu räumlich unterschiedlichen Ausdehnungen des Gewebes und damit zur Entstehung von akustischen Wellen im Kopf führen. Diese können vom Innenohr als Geräusche wahrgenommen werden. Nur sehr kurze Pulse von weniger als 0,1 Millisekunden Dauer lösen den Effekt aus. Außerdem müssen sie stark genug sein. Weder beim Gebrauch eines Handys noch in der unmittelbaren Nähe von Mobilfunkbasisstationen sind die Feldstärken hierfür groß genug.

Betroffene bringen mit den elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks unter anderem auch das Auftreten von Tinnitus in Verbindung. Für diese Vermutung gibt es jedoch keinen wissenschaftlichen Beleg.

FAZIT

Niederfrequente elektrische und magnetische Felder ausreichender Stärke können im Körper Sinnesrezeptoren, Nerven und Muskeln stimulieren. Starke Magnetfelder können Licht- und Flimmereffekte bei der visuellen Wahrnehmung hervorrufen. Für akustische Phänomene gibt es bislang keine wissenschaftlichen Hinweise. Die gesetzlichen Grenzwerte für niederfrequente elektrische und magnetische Felder wurden so festgelegt, dass die Reizschwelle zur Stimulation der Zellen sicher nicht erreicht werden kann.

Bei gepulsten hochfrequenten Feldern ausreichender Stärke können im Inneren des Kopfes akustische Schwingungen entstehen, die vom Innenohr als Geräusche wahrgenommen werden („Mikrowellenhören“). Die gesetzlichen Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Felder sind aber so bemessen, dass dieser Effekt nicht auftreten kann. Andere Wirkungsmechanismen, durch die akustische Phänomene hervorrufen könnten, sind nicht bekannt.

Informationen im Internet:

■ <http://www.emf-portal.de>

IMPRESSUM

HERAUSGEBER LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, Internet www.lubw.de

BEARBEITUNG UND REDAKTION LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Referat 33 – Luftqualität, Lärmschutz – Dr. Heinrich Menges, Martin Hoffmann

BEZUG Im Internet unter der Adresse www.lubw.de/servlet/is/6515/

STAND Februar 2007, 2. Auflage

Der Nachdruck ist mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung eines Belegexemplars gestattet.