

Infraschall

Was ist Schall?

Schall sind mechanische Schwingungen von Materieteilchen eines elastischen Mediums. Nicht die Moleküle bewegen sich mit Schallgeschwindigkeit fort, sondern nur ihre Schwingung. In der Luft verursachen Schallwellen Luftdruckschwankungen, die wiederum, wenn sie auf Membranen (Bsp. Trommelfell) treffen selbige in Schwingung versetzen können

Es gibt verschiedene Arten von Schall in denen der Schall unterschiedlich Geschwindigkeiten erreicht:

Luftschall
Körperschall
Flüssigkeitsschall

In der Luft verursachen Schallwellen Luftdruckschwankungen

Welche Eigenschaften hat der Schall?

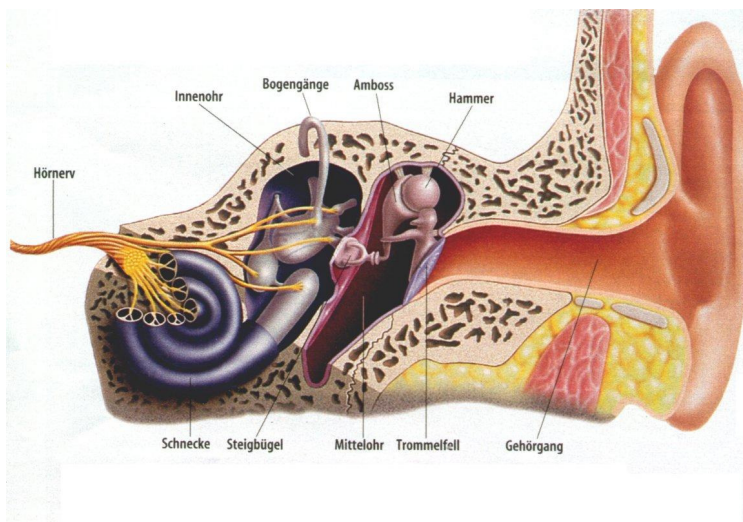
Schalldruck:

Den Schalldruck oder Schallpegel empfinden wir als Lautstärke. Je höher der Druck, desto lauter empfinden wir der Ton. Dabei liegt die Schmerzgrenze des menschlichen Ohres bei ca. 120 bis 130 Dezibel, dies entspricht zirca dem Start eines Düsenjets.

Frequenz:

Die Frequenz ist gleich der Anzahl der Schwingungen in einer Sekunde. Wir empfinden die Frequenz als Tonhöhe. Je höher sie ist, desto höher erscheint uns der Ton.

Wie nimmt der Mensch Schall wahr?



Die Ohrmuschel bündelt die ankommenden Luftschallwellen wie ein Trichter und leitet sie über den äußeren Gehörgang an das Trommelfell weiter. Diese Teile bilden das Außenohr. Das Trommelfell wird dabei in Schwingung versetzt und leitet diese über die drei Gehörknöchelchen an das Innenohr weiter. Im Innenohr befindet sich das Hörorgan, die Schnecke. Diese ist mit Flüssigkeit gefüllt. Härchen die sich auf der sogenannten Basilarmembran befinden wandeln die ankommenden Schwingungen in elektrische Impulse um, die dann zum Gehirn geleitet werden können. Unterschiedliche Bereiche der Basilarmembran „codieren“ für unterschiedliche Frequenzen.

Der Mensch kann Frequenzen zwischen 16 und 16kHz wahrnehmen (je nach Quellen variiert dieser Bereich). Die höchste Empfindlichkeit des Menschen liegt bei 1000Hz.

Was ist Infraschall?

Infraschall sind Schallwellen, deren Frequenz unter 16 Hz liegt. Sie können sich viel weiter ausbreiten als höher frequenter Schall. Desweiteren ist der Infraschall weniger stör- und überlagerungsanfällig wie hochfrequenter Schall. Der Mensch kann den Infraschall durch Körperschall wahrnehmen.

Welche Quellen erzeugen Infraschall?

- Natürliche Quellen
 - Erdbeben
 - Vulkanausbrüche
 - Extreme Wetterlagen Bsp. Föhn
 - Tiere
- Menschliche Quellen
 - Windkraftanlagen
 - Atombomben
 - Orgeln (durch Körperschall Anwesenheit Gottes vermitteln) etc.

Welche Tiere benutzen Infraschall?

1) Elefanten

Warum benutzen Elefanten Infraschall?

- Schlechte Sehleistung
- Kommunikation über weite Distanzen und in dichter Vegetation (Waldelefanten)

Welche Informationen werden übermittelt?



- Informationsaustausch über Nahrungsquellen und Gefahren zwischen Familien
- Kontaktaufnahme zwischen paarungsbereiten Elefanten
- Grad der Erregung (je höher die Frequenz, desto höher der Erregungsgrad)

Wann benutzen Elefanten Infraschall?

- Hauptsächlich in den frühen Morgenstunden und am Abend
- heißer Boden erzeugt Turbulenzen
- In der Nacht: Entstehung von Schallkanälen (Reichweite erhöht sich um das 3 fache im Vergleich zum Mittag)

2) Tiger

Warum benutzen Tiger Infraschall?

- Kommunikation in dichter und feuchter Vegetation
- Sicherung der Reviergrenzen (sehr große Reviere)
- Anlockung von weibl. Tigern

Wie entdeckte man, dass Tiger Infraschall benutzen?

- Forschungsgruppe um Ed Walsh analysierte das Klangspektrum eines sibirischen Tigers
- Hirnstrommessungen an betäubten Tigern des Zoos von Omaha.
- Infraschall wahrnehmbar
- Höchste Empfindlichkeit bei 500 Hz

3) Wale

Welche Möglichkeiten bietet der Infraschall den Walen?

- Navigationshilfe
- Hilfe beim Beutefang
- Kommunikation
 - Feststellung der Rangordnung unter Männchen
 - Kontaktaufnahme mit Weibchen



4) Vögel

Vögel (Bsp. Tauben) können Infraschall bis 0,1 Hz wahrnehmen.

Welchen Nutzen hat der Infraschall für Vögel?

- Navigation / Orientierung
 - Erstellung einer Landkarte
 - Position im Schwarm
- Erkennung von Wetterveränderungen
- Kommunikation bei Auerhühnern

5) weitere Tiere

Giraffen, Nilpferde, Nashörner, Krokodile und einige Amphibien

Welche Wirkung hat Infraschall auf den Menschen?

- kann Angstzustände verursachen
- hemmt Aggressionen
- wirkt ermüdend, konzentrationsmindernd & beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit
- Das Auge vibriert ab 20 Hz
- erzeugt Schwingungen innerer Organe bei sehr hoher Intensität

Wie kann der Mensch Infraschall nutzen?

• Politische / Wirtschaftliche Einsatzgebiete

- Überwachung des Kernwaffenstoppvertrags
 - 2 Infraschallmessanlagen von Deutschland
- Auflösung von Demonstrationen
- „Aiguns“: Suche nach Ölvorkommen

• Medizinische Einsatzgebiete

- Infratherapie

• sonstige Anwendungen

- Kampf gegen Schädlinge
- Filmmusik

• Zukünftige Einsatzmöglichkeiten

- Präzisere Wettermodelle
- Messung der Meereseiswärmung
- Entwicklung von Frühwarnsystemen (Erdbeben, Vulkanausbrüche)

Quellenangaben

Die Recherche war nicht einfach, da das Thema noch sehr unerforscht ist und sich die Quellen teilweise widersprechen. Daher kann ich nicht versprechen, dass alles richtig ist, was in den Quellen besprochen wird.

- „Oceans of noise“ WDCS Science Report (pdf Datei)
- John Downer; „Die Supersinne der Tiere“; Hoffmann und Campe Verlag 1990
- Varju, Dezsö: „Mit den Ohren sehen und den Beinen hören“ Titelzusatz: ie spektakulären Sinne der Tiere, 1998
- Schmidt-Nielsen, Knut: „Physiologie der Tiere“; Spektrum, Akad. Verl. 1999
- Penzlin, Heinz; Beinbrech, Gernot: „Lehrbuch der Tierphysiologie“; Elsevier Spektrum Akad. Verl. 2005

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Infraschall>
- www.physiktreff.de/material/siprosys/facharbeit.htm
- www.3sat.de/3sat.phphttp://www.3sat.de/nano/astuecke/74601/index.html
- www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/hitec/magazin/63603/
- www.wissenschaft-online.de/artikel/794664&template=d_nd_y
- www.wissenschaft-online.de/abo/ticker/782260
- www.dradio.de/dlf/sendungen/wib/388876/
- www.wams.de/data/2003/02/16/42524.html Tiere
- www.zdf.de/ZDFde/inhalt/19/0,1872,2016563,00.html
- www.vistaverde.de/news/Natur/0305/02_tiger.htm
- www.vistaverde.de/news/Natur/0402/20_elefanten.php elefanten
- www.ifaw.org/ifaw/dfiles/file_82.pdf
- www.wissenschaft.de/wissen/news/241851.html
- <http://land.heim.at/toskana/210137/Tiere.htm>
- <http://archiv.tagesspiegel.de/archiv/16.04.2001/ak-ws-226375.html>
- www.birds.cornell.edu/brp/ResWhale.html
- www.milieuziektes.nl/ELF/Schall-%20Infraschall%20-%20Vibrationen.htm
- www.birds.cornell.edu/brp/elephant/
- www.zoovienna.at/elep_aku.html
- www.geo.de/GEO/wissenschaft_natur/tiere/2002_01_wale_index2/index.html?linkref=geode_suche&q=Pottwale
- www.sinnesphysiologie.de
- www.geo.de/GEO/wissenschaft_natur/tiere/2002_01_wale_index2/index.html?linkref=geode_suche&q=Pottwale