

# Die psychischen Auswirkungen niederfrequenten Schalls auf den Menschen

Jörg Mühlhans

Institut für Musikwissenschaft, Universität Wien

## Hintergrund

Seit den 1960er Jahren ist bekannt, dass sich Schall auch unterhalb des designierten Hörbereichs negativ auf den Organismus auswirken kann. Die wenigen Studien, die bis heute zu den psychischen Auswirkungen entstanden sind, berichten neben Unwohlsein oder Konzentrationsstörungen vor allem von **Angst durch Infraschall** (Mohr et al. 1965, Gavreau 1968, Evans 1976, Tandy 1998 und 2000).

Durch verstärktes mediales Interesse am Thema wird die ernsthafte Forschung von Gerüchten und Mythen überschattet, die von Geistern, unterschwelligem Botschaften oder gar tödlichen Waffen berichten. Ein momentan sehr aktuelles Thema, das sich ausführlich an den möglichen Auswirkungen bedient, ist die Belästigung durch Wind-kraftanlagen.

Die relevanten Frequenzen, Schalldruckpegel und andere Größen werden völlig vernachlässigt, was zu einem Trend führt, der solide Fakten verschleiert und der Aufklärung möglicher Auswirkungen von niederfrequentem und Infraschall im Wege steht.

## Fragestellungen und Ziele

- Inwieweit kann Infraschall als Ursache für Angstzustände von anderen Auslösern isoliert und experimentell bestätigt werden?
- Welche Wirkmechanismen könnten Angst auslösen? (Instinktive Angst als Schutzmechanismus, Stimulation der Cochlea, Berührungssensation bei Ganzkörpervibration, schlechte Lokalisationsfähigkeit bei niederen Frequenzen...)
- Welche Rolle spielt der „Nocebo-Effekt“ bei der Entstehung von Angst durch (vermeintlichen) Infraschall?

### Ziele:

- Behauptungen durch kontrollierte Experimente überprüfen
- Klare Trennung zwischen Fakt und Mythos schaffen
- Technisch wichtige Details vor der Hypothesenbildung prüfen

## Mythen

### „Demutspfeife“

Am Ende des Gottesdienstes wies der Prediger den Organisten an, den tiefsten möglichen Ton der Orgel zu spielen, um Demut und Angst bei den Besuchern zu erzeugen, sodass diese großzügigere Spenden gaben.

Herkunft: Unbekannt; vermutlich durch Berichte über Infraschallexperimente mit einzelnen großen Pfeifen.

Probleme: Keine Messungen vorhanden, Experiment unter kontrollierten Bedingungen schwer möglich!

Kategorie: Urban Legend

### „Tödliche Waffen“

Infraschall kann über Distanzen von mehreren hundert Metern Gebäude zerstören und Lebewesen töten

Herkunft: Gavreau 1966 und 1968, Watson 1973, falsche Interpretation durch Zeitungen (Times, Guardian, Evening News uvm.)

Probleme: Maßlose Überbewertung von teilweise realen Versuchsergebnissen für Quote und Verkaufszahlen, Übertragung der Effekte von Schall zwischen 200 und 2600 Hz in den Infraschallbereich. Erzeugt Angst **vor** Infraschall

Kategorie: Urban Legend

### „Geistersichtungen“

Frequenzen um 17 bis 19 Hz knapp unterhalb der Hörschwelle verursachen optische Täuschungen, das Gefühl beobachtet zu werden und Angst.

Herkunft: Tandy 1998 und 2000, Wiseman & Lord 2003\*, Riggins 2010\*

Probleme: Messmethode nicht spezifiziert (Tandy), Pegelangaben unmöglich (38 dB – Tandy), Fehler in der Auswertung der Ergebnisse (Wiseman & Lord), Fehler im Versuchsdesign (Riggins), keine signifikanten Ergebnisse für Hypothesen zu Infraschall (Riggins)

Kategorie: unbestätigter Mythos

### „Windkraft“

Infraschall verursacht durch Windkraftanlagen verursacht bei nahen Bewohnern Schlaf- und Konzentrationsstörungen, Übelkeit, Unsicherheit, ... [Liste endlos]

Herkunft: Harry 2007, Pierpont 2009

Probleme: Unwissenschaftlicher Missbrauch von wissenschaftlichen Daten oder Studien, maßlose Überbewertung, unreflektierte Übertragung sämtlicher je erhobener Versuchsergebnisse auf WKA

Kategorie: von Mythen infiltriertes ernsthaftes Forschungsgebiet

## Fakten

„Infraschall KANN gefährlich sein“

*Infraschall kann – und zwar **ausschließlich in extrem hohen Intensitäten** – eine Gefahr darstellen. 160+ dB Reißen des Trommelfells, 180+ dB tödlich!*

Diese Fakten erzeugten maßgeblich Angst **vor** Infraschall  
Gavreau 1968, Piemonov 1976

„Hohe Intensität: Angst/Unwohlsein“

*15 – 20 Hz mit mindestens 125 – 137,5 dB löste bei Vpn Ängstlichkeit aus.*

Mohr et al. 1965, Evans 1976

„Moderate Intensität: Konzentrationsstörungen“

*Bei 15-20 Hz mit 110 dB zeigten 86% der Vpn signifikant schlechtere Ergebnisse bei Geschicklichkeitstests*

Evans 1976

„Infraschall ist wahrnehmbar und kann lästig sein“

*Bis 4 Hz M.A.F. und 1,5 Hz M.A.P. wurde die Wahrnehmbarkeit experimentell bestätigt. Kontinuierliche Beschallung kann zur Belästigung führen.*

Yeowart et al. 1967, Yamada et al. 1983

„Infraschall unterhalb der Hörschwelle ist unbedenklich“

*Bis heute wurden keine replizierbaren (negativen) Effekte von Infraschall in Intensitäten unterhalb der Hörschwelle festgestellt.*

„If you can't hear it, you can't feel it“

*Die Behauptung, die vibrotaktile Wahrnehmung sei empfindlicher für Schall als das Ohr, hält sich hartnäckig. Experimentell konnte aber bisher nur das Gegenteil bestätigt werden.*

Yamada et al. 1983

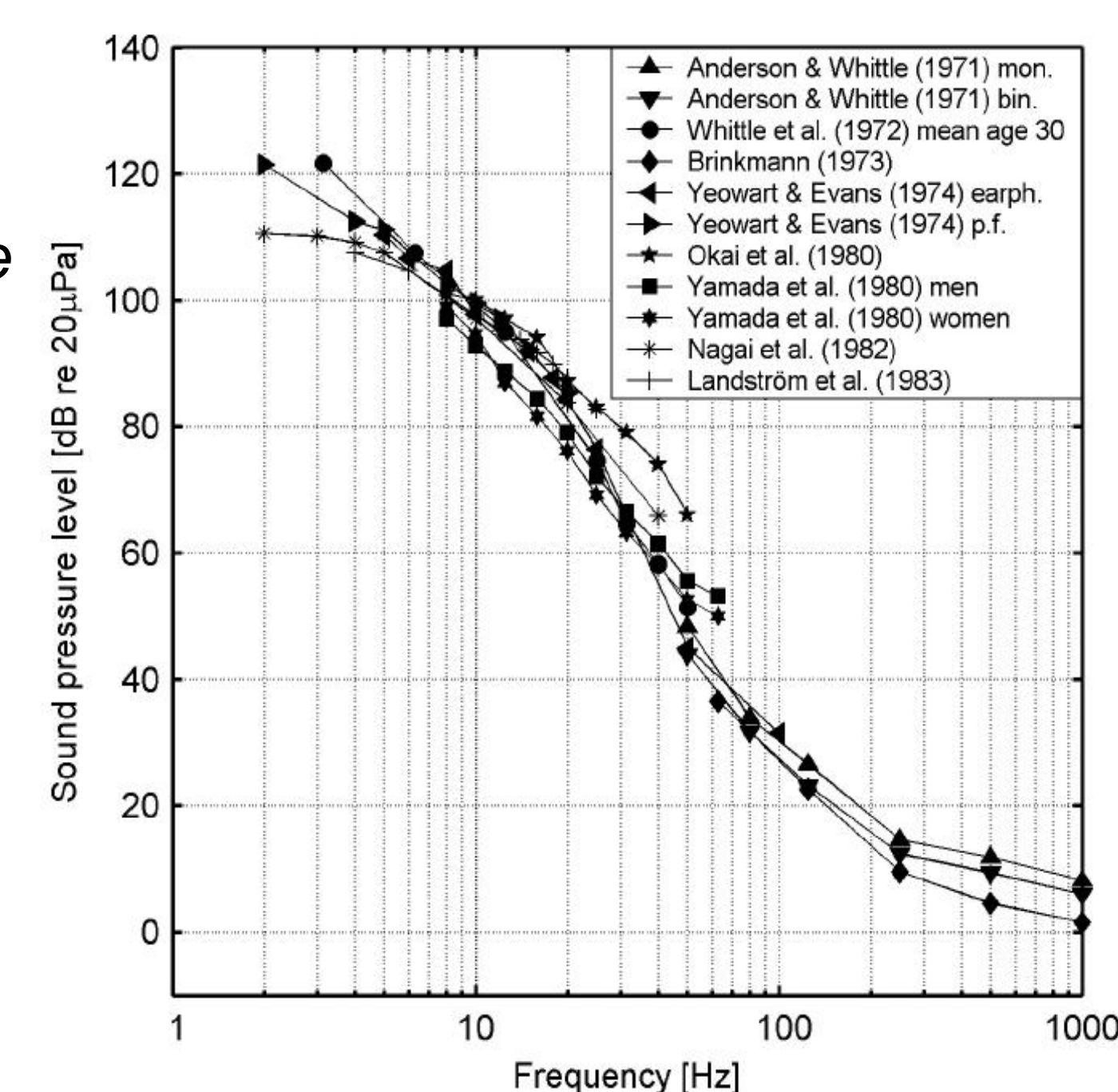


Bild: Møller & Pedersen 2004

## Identifizierte Setup- und Messfehler

### Versuchsumgebung

In einigen Experimenten wurden Angst und Unwohlsein bei relativ geringen Pegeln festgestellt. Dieser Fehler kann in Druckkammerexperimenten beobachtet werden, in denen Vpn bereits ihre Vermutung über die Umgebung als Quelle ihrer Angst äußerten.

Lösung: Neutrale Versuchsumgebung

### Nocebo-Effekt

[lat. „nocere=schaden“, Gegenteil des Placebo-Effekts]

In jüngeren Experimenten wurden Vpn teilweise eingangs über die möglichen negativen Auswirkungen von Infraschall informiert. Das die Effekte aus diesen Studien wesentlich häufiger und stärker sind, ist wahrscheinlich auf diesen Effekt zurückzuführen.

### Übertragungsfehler

Resultate aus Experimenten mit 15-20 Hz werden oft unreflektiert auf den gesamten Infraschallbereich übertragen und für Behauptungen über z.B. Infraschall aus WKA (1,5-4,5Hz) übertragen, wo die Hörschwelle aber ~30 dB höher liegt (=30fache Schalldruck nötig für Wahrnehmung!)

### Frequenzbewertungsfehler

Schall kann linear gemessen werden oder mit Bewertungsfiltren (dB-A, dB-D, dB-G...). Die Filter bildet das menschliche Gehör für bestimmte Frequenzen nach und werden z.B. im Schallschutz verwendet. Werden Messungen mit verschiedenen Filtren durcheinander gebracht, kann das zu einer Unter- oder auch Überbewertung von Ergebnissen führen.

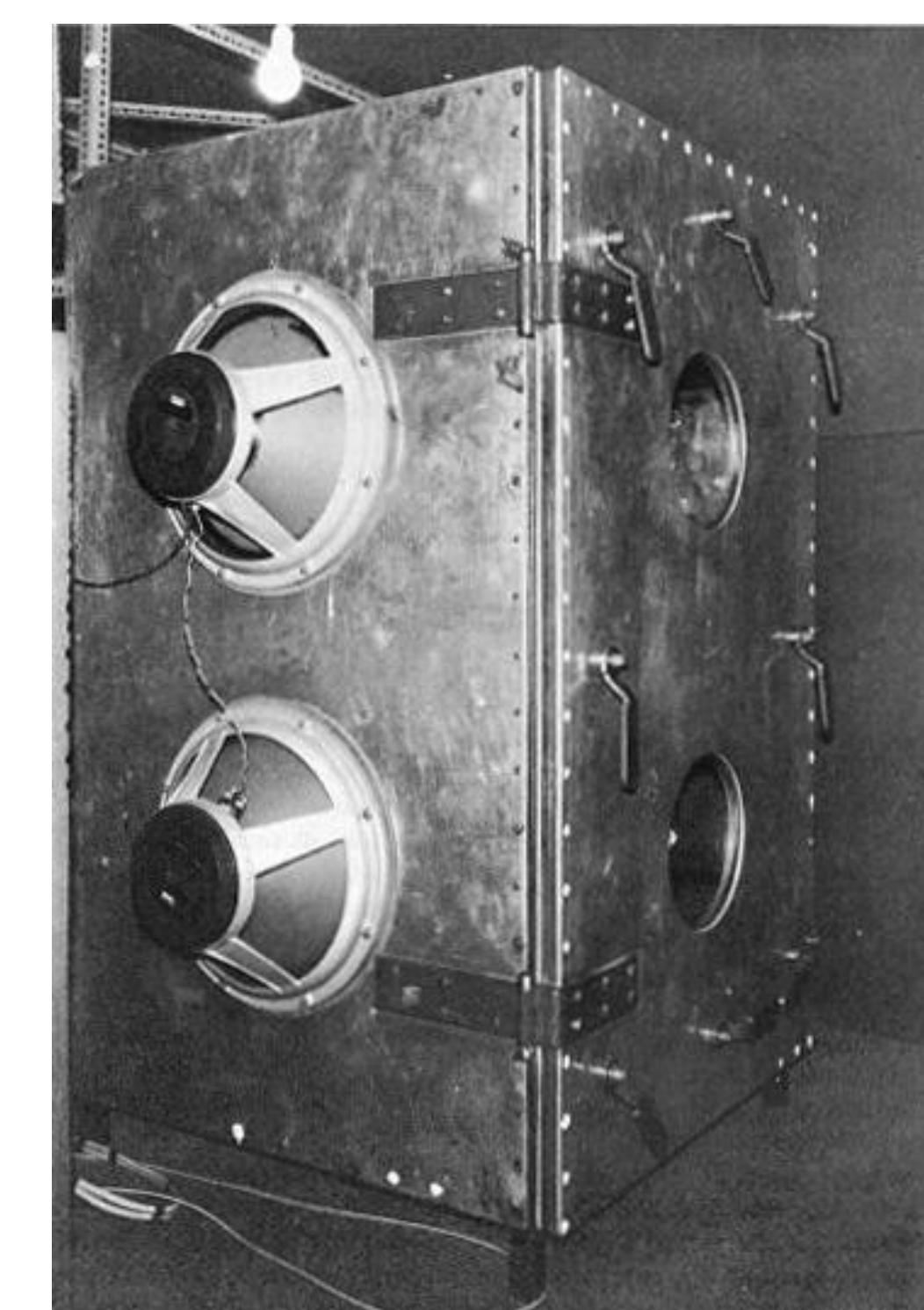


Bild: Tempest 1976

## Literatur

- Mohr, C.G.; Cole, J.N.; Guild, E.; Gierke, H. von: Effects of low frequency and Infrasound on Man; In: Aerospace Medicine, Vol. 36, 1965, S.817-824  
Gavreau, V.: Infrasound; In: Science Journal, Vol. 4, 1968, S.33-37  
Yeowart, N.; Bryan, M.E.; Tempest, W.: The monaural M.A.P. Threshold of hearing at frequencies from 1,5 to 100 c/s. In: J. Sound and Vib. Vol. 6(3) 1967, S.335-342  
Evans, M.J.: Physiological and Psychological Effects of Infrasound at Moderate Intensities; In: Tempest, W. [Hrsg.]: Infrasound and Low Frequency Vibration, London: Academic Press, 1976, S.97-109  
Piemonov, L.: Les Infra-Sons. Paris CNRS 1976  
Yamada, S.; Ikuji, M.; Fujikata, S.; Watanabe, T.; Kosaka, T.: Body sensations of low frequency noise of ordinary persons and profoundly deaf persons. Journal of Low Frequency and Vibration, Vol. 2, S.32-36  
Tandy, V.; Lawrence, T.R.: The Ghost in the Machine; In: Journal of the Society for Psychical Research, Vol. 62 No. 851, 1998  
Tandy, V.: Something in the Cellar, In: Journal of the Society for Psychical Research, Vol. 64.3 No. 860, 2000  
Møller, H.; Pedersen, C.S.: Hearing at low and infrasonic frequencies; In: Noise & Health, Vol. 6(23), 2004, S.37-57  
Harry, A.: Wind Turbines, Noise and Health. 2007  
Pierpont, N.: Wind Turbine Syndrome, K-Selected Books, 2009  
\* Unveröffentlichte Resultate, im Internet einsehbar