

Wirkung von Lärm und elektromagnetischen Feldern auf den Organismus

DR. GABRIELE WEHRLE

REFERAT 34 TECHNISCHER ARBEITSSCHUTZ, LÄRMSCHUTZ



Baden-Württemberg

Was ist Lärm?

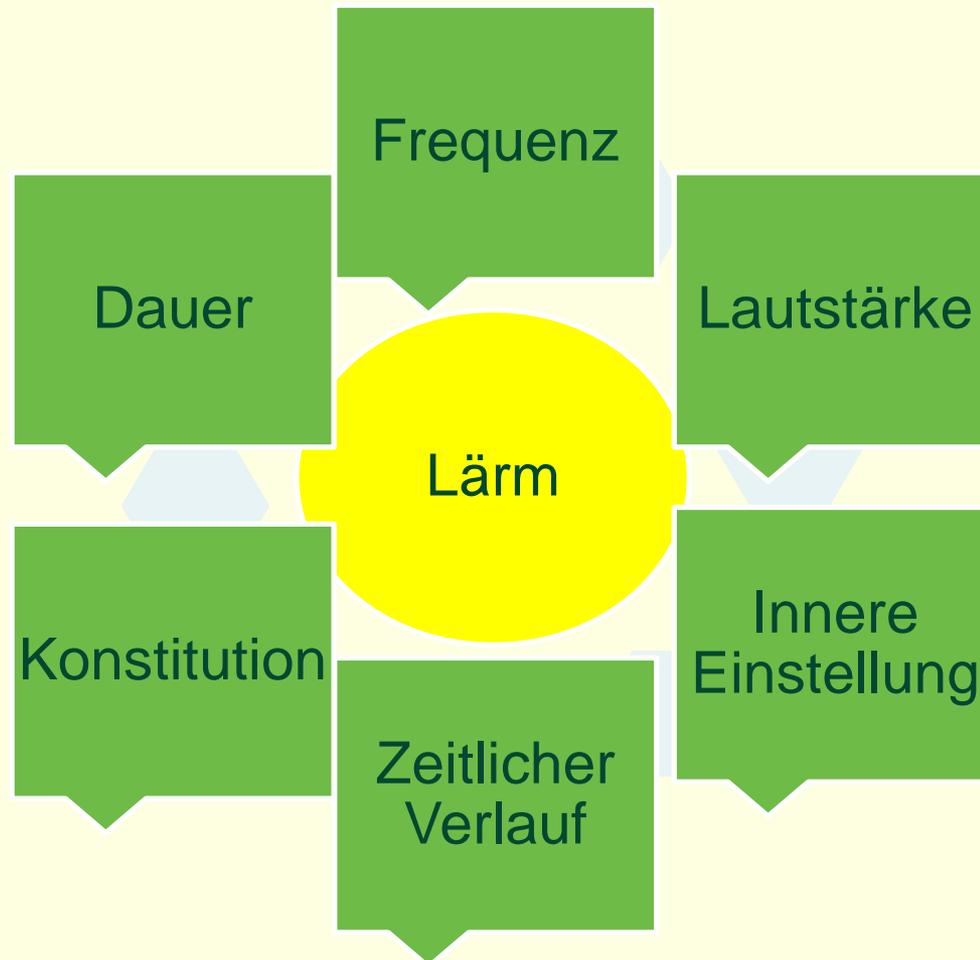
Lärm, moderne Folter!

Manfred Hinrich (*1926), Dr. phil., deutscher Philosoph, Philologe, Lehrer, Journalist, Kinderliederautor, Aphoristiker und Schriftsteller

Der eigene Hund macht keinen Lärm, er bellt nur.

Kurt Tucholsky(* 9. Januar 1890 in Berlin; † 21. Dezember 1935 in Göteborg), deutscher Journalist und Schriftsteller.

Welche Faktoren spielen bei der Bewertung von Lärm eine Rolle?



Wirkungen von Lärm auf die Gesundheit des Menschen

Auswirkungen auf das **Hörorgan** (aurale Auswirkungen):

- Lärmschwerhörigkeit
- Hyperakusis
- Tinnitus

Wirkungen auf den **Gesamtorganismus** (Extraaurale Wirkungen)

- Schlafstörungen, behinderte Qualität der Nachtruhe
- Konzentrationsstörungen
- Verspannungszustände der Muskulatur
- Hypertonie
- Erhöhtes Vorkommen von Herz-Kreislaufkrankungen
- Kommunikationsstörungen

Wirkungen von Lärm auf den Menschen

Jeder **dritte** Berufstätige fühlt sich durch Lärm am Arbeitsplatz in seiner Konzentration gestört (Emnid-Umfrage im Auftrag des Forums Besser Hören und der Barmer Ersatzkasse im Jahr 2006)

Wirkungen von Lärm auf den Menschen

Auswirkungen auf das **Hörorgan** (aurale Auswirkungen):

- Lärmschwerhörigkeit
- Hyperakusis
- Tinnitus

Wirkungen auf den **Gesamtorganismus** (Extraaurale Wirkungen)

- Schlafstörungen, behinderte Qualität der Nachtruhe
- Konzentrationsstörungen
- Verspannungen der Muskulatur
- Stressreaktionen
- Hypertonie
- Erhöhtes Vorkommen von Herz-Kreislaufkrankungen
- Kommunikationsstörungen

Berufskrankheit Nr. 2301: „Lärmschwerhörigkeit“

Die Entwicklung einer Lärmschwerhörigkeit ist abhängig:

- von der Dauer der Lärmexposition,
- von Pegel und Frequenzspektrum des einwirkenden Lärms,
- dem Vorhandensein eventueller Lärmpausen während der täglichen Exposition und ihrer Verteilung und
- von individuellen Faktoren



Lärmschwerhörigkeit und zusätzliche Risikofaktoren

Risikofaktor	Mittelwerte der zusätzlichen Hörverluste bei 3-6 kHz
➤ Vibration	7-12dB
➤ Schichtarbeit, bes. nachts	8-12dB
➤ Ototoxische Arbeitsstoffe	12-16dB
➤ Rauchen	8-11dB
➤ Magnesiummangel	6-18dB

Weitere Risikofaktoren, deren Wirkung nur qualitativ bekannt ist:

- Stress
- Zwangshaltung, z.B. Arbeit über Kopf
- Organische Lösungsmitteldämpfe

Berufskrankheit Lärmschwerhörigkeit

Kriterium	Indikator	
Lärmexposition	$\geq 90\text{dB(A)}$ $\geq 85\text{ dB(A)}$ über mehrere Jahre	
Innenohrschwerhörigkeit vom Haarzelltyp	Hochtensenke oder Hochttonabfall Positives Recruitment Hörweitendifferenz für Flüster- und Umgangssprache	
Versicherungsrechtlich erhebliche Hörstörung	Ohne Stütz- MdE	Mit Stütz-MdE
	Hörverlust auf dem besseren Ohr >40 dB bei 2kHz	Hörverlust auf dem besseren Ohr >40 dB bei 3 kHz

Anerkennungskriterien einer beruflichen Lärmschwerhörigkeit

- Adäquate Lärmexposition, **sowie Entwicklung der Lärmschwerhörigkeit unter Lärmarbeit**
- Reine Schallempfindungsschwerhörigkeit
- Typische Tonschwellenkurve (4kHz-Senke)
- Im Normalfall Seitensymmetrie (eine geringfügige Asymmetrie spricht nicht gegen eine Lärm-Schwerhörigkeit)
- Positiver Lautheitsausgleich (Recruitment)

Auslösewerte und Schutzmaßnahmen bei Lärm (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV)

§ 6: Die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel und den Spitzenschalldruckpegel betragen:

- Obere Auslösewerte: L (tief) $EX,8h = 85$ dB(A) beziehungsweise L (tief) $pC,peak = 137$ dB(C), der Arbeitgeber hat dafür Sorge zu tragen, dass die Beschäftigten den persönlichen Gehörschutz bestimmungsgemäß verwenden
- Untere Auslösewerte: L (tief) $EX,8h = 80$ dB(A) beziehungsweise L (tief) $pC,peak = 135$ dB(C): Arbeitgeber muss Gehörschutz bereitstellen

Bei der Anwendung der Auslösewerte wird die dämmende Wirkung eines persönlichen Gehörschutzes der Beschäftigten nicht berücksichtigt

Vorsorgeuntersuchungen nach ArbMedVV

Pflichtuntersuchungen

Tätigkeiten mit Lärmexposition, wenn die oberen Auslösewerte von $L_{ex,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ beziehungsweise

$L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$ erreicht oder überschritten werden.

Bei der Anwendung der Auslösewerte nach Satz 1 wird die dämmende Wirkung eines persönlichen Gehörschutzes der Beschäftigten nicht berücksichtigt;

Angebotsuntersuchungen

Tätigkeiten mit Lärmexposition, wenn die unteren Auslösewerte von $L_{ex,8h} = 80 \text{ dB(A)}$ beziehungsweise

$L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$ überschritten werden.

Bei der Anwendung der Auslösewerte nach Satz 1 wird die dämmende Wirkung eines persönlichen Gehörschutzes der Beschäftigten nicht berücksichtigt

Definition der Wirkungen elektromagnetischer Wellen

Eine **biologische Wirkung** tritt auf, wenn es durch Einwirkung elektromagnetischer Wellen zu merkbaren oder erkennbaren physiologischen Veränderungen im biologischen System kommt (z.B. Wärmegefühl).

Eine **gesundheitliche Störung** tritt auf, wenn die biologische Wirkung über das im Normalfall vom Körper auszugleichende Maß hinausgeht und sich dadurch eine Erkrankung manifestiert.

Wirkungen von Feldern im menschlichen Körper

Prinzipiell gilt:

- Elektromagnetische Strahlung bis hin zur UV-Strahlung gehört zur nichtionisierenden Strahlung, sie können zwar Teilchen zu Schwingungen anregen und Stoffe somit erwärmen, aber nicht die Bindungen innerhalb eines Atoms oder Moleküls lösen.
- Es müssen direkte und indirekte Auswirkungen sowie akute und Langzeitwirkungen der Strahlungen unterschieden werden

Akute Wirkungen von Feldern im menschlichen Körper

Akute Wirkungen von **Gleichfeldern** (z.B. Kernspintomographie)

Kraftwirkung mit Effekten wie Aufrichten der Haare oder elektrischer Schlag.
Starke magnetische Gleichfelder: Wechselwirkung mit Ionen im Blut, dadurch geringfügige Verlangsamung des Blutstroms möglich.

Akute Wirkungen von niederfrequenten Feldern

Frequenz bis 100 kHz

Reizwirkungen auf Sinnes- Nerven- und Muskelzellen beim Überschreiten bestimmter Schwellenwerte

Kribbeln der Haut

Wirkungen von Feldern im menschlichen Körper

Wirkungen	Körperstromdichte am Wirkungsort in mA/m ²
Deutliche Gesundheitsgefahren Störung des Herzrhythmus, Herzkammerflimmern, Überschreiten der Loslassschwelle	> 1000
Mögliche Gesundheitsgefahren Veränderungen in der Erregbarkeit der Zellen, Reizschwellen werden erreicht	100-1000
Belästigung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens möglich, Einfluss auf Knochenwachstum	10-100
Subtile biologische Effekte beim Menschen	1-10
Keine gesicherten Effekte	<1

Die Tabelle zeigt die Reaktionen des Körpers bei verschiedenen Körperstromdichten im Frequenzbereich zwischen 1 Hz und 300 Hz.

© LUBW / LfU Elektromagnetische Felder im Alltag

Wirkungen von Feldern im menschlichen Körper

Akute Wirkungen von **hochfrequenten** Feldern:

Eindringende Strahlungsenergie wird im Körper in **Wärme** umgewandelt

Spezifische Absorptionsrate (SAR) von 1-4W/kg: Temperaturerhöhung **<1°C**
(wird auch bei sportlicher Betätigung und körperlicher Arbeit erreicht)

Ganzkörper-SAR von >4W/kg Erwärmung **> 1°C**: Einfluss auf temperaturempfindliche Organe wie Hoden und Augenlinse möglich, Verhaltensänderungen und Stressreaktionen.

Teilkörper- SAR-Werte müssen so begrenzt sein, dass sich keine Stelle am Körper um >1°C erwärmt.

(Grenzwert: 2W/kg gemittelt über 10g Körpergewebe)

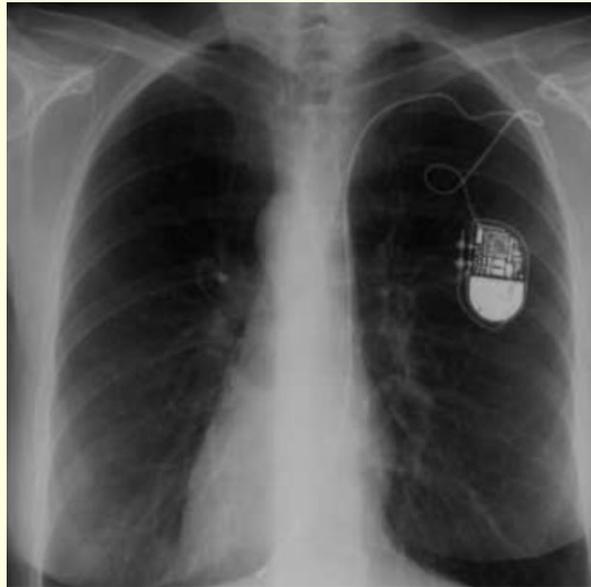
Chronische Wirkungen von Feldern im menschlichen Körper

Niederfrequente elektromagnetische Felder werden von der IARC und der WHO als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft (Basis: Epidemiologische Studien zu Leukämie bei Kindern)

Hochfrequente Felder: Es gibt keine belastbaren Daten zu Langzeitwirkungen

Elektrosensibilität: BfS schließt einen Zusammenhang zwischen den geschilderten Beschwerden und elektromagnetischen Feldern mit hoher Wahrscheinlichkeit aus

Warn- und Verbotsschilder bei elektromagnetischer Strahlung



Artikel 8 der Richtlinie 2004/40/EG: *Gesundheitsüberwachung*

1. Im Interesse der Prävention und Früherkennung jeglicher gesundheitsschädlicher Wirkungen aufgrund der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern wird gemäß Artikel 14 der Richtlinie 89/391/EWG eine **angemessene Gesundheitsüberwachung** durchgeführt.

Wird eine Exposition oberhalb der Grenzwerte festgestellt, so muss dem betroffenen Arbeitnehmer.....eine ärztliche Untersuchung ermöglicht werden.....

2. Die Ergebnisse der Gesundheitsüberwachung werden in einer geeigneten Form aufbewahrt, so dass eine spätere Einsichtnahme möglich ist, wobei Vertraulichkeitsanforderungen Rechnung getragen wird. Die einzelnen Arbeitnehmer haben auf Verlangen Zugang zu ihrer Gesundheitsakte.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bekanntmachung von Empfehlungen von Arbeitsmedizinischen Regeln
hier: AMR Nr. 3.1

"Erforderliche Auskünfte/Informationsbeschaffung über die
Arbeitsplatzverhältnisse"

– Bek. d. BMAS v. 30.10.2012 – IIIb1-36628-1/34 –

Inhalte der Information:

Arbeitsplatzspezifisch und tätigkeitsbezogen muss die Ärztin/der Arzt darüber
hinaus:

Informationen bekommen zu: Gefährdungen durch elektromagnetische Felder,
nichtionisierende und ionisierende Strahlen.

**Bisher gibt es keine Standards für diese arbeitsmedizinischen
Vorsorgeuntersuchungen, hierzu sollte die betriebsärztliche Beratung in
Anspruch genommen werden.**