



Musik – Ohrenbetäubend? (Schallpegel bei Musikveranstaltungen)



Fachtagung am 18./19. Juli 2007

UmweltSpezial



Musik – Ohrenbetäubend? (Schallpegel bei Musikveranstaltungen)

Fachtagung am 18./19. Juli 2007

UmweltSpezial

Impressum

Musik – Ohrenbetäubend? (Schallpegel bei Musikveranstaltungen)
ISBN 978-3-940009-19-7
Fachtagung des LfU am 18./19. Juli 2007

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 - 0
Fax: (0821) 90 71 - 55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Eine Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.

Druck:

Eigendruck Bayer. Landesamt für Umwelt

© Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2007

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Inhaltsverzeichnis

Gehörschädigungen durch Musikveranstaltungen	4
Dr.-Ing. Wolfgang Babisch, Umweltbundesamt, Berlin	
Schallpegelbegrenzungen bei Musikveranstaltungen	39
Dr. Regina Heinecke-Schmitt, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	
Messprogramm - Schallpegel in Diskotheken (Kurzfassung)	47
Dr. Dorothee Twardella, Bayer. Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit Andrea Wellhöfer, Bayer. Landesamt für Umwelt	
Publikumsschutz – Gehörgefährdungen bei Veranstaltungen – Neufassung DIN 15905-5	54
Michael Oehlerking, Ralf Giese, AMT Ingenieurgesellschaft mbH, Isernhagen	
Gehörschäden bei Jugendlichen – Tinitus, nein danke!	64
Dr. Karl Breu, Landratsamt Weilheim-Schongau, Gesundheitsamt	
Tagungsleitung / Referenten	66

Gehörschädigungen durch Musikveranstaltungen

Dr.-Ing. Wolfgang Babisch, Umweltbundesamt, Berlin

Hörschäden

- Akustisches Trauma
- Zeitweilige Hörschwellenverschiebung (TTS)
- Dauerhafte Hörschwellenverschiebung (PTS)
- Ohrgeräusche (Tinnitus)
- Eingeschränktes Richtungshören
- Vermindertes Tonhöhenunterscheidungsvermögen (Frequenzselektivität)
- Displakusis (frequenzbezogene Fehlhörigkeit, gestörtes Tonhöhenempfinden)
- Verminderte Sprachverständlichkeit
- Recruitment (verändertes Lautheitsempfinden)
- Hyperakusis (erhöhte Schallempfindlichkeit)

Ursachen

- Schallintensität, Schalldosis
(zeitlich kumulierende Schädigung)

**Stoffwechselstörung im Innenohr,
Mikrozirkulation**

- Spitzenschalldruckpegel
(akute Schädigung)

**Mechanischer Schaden, metabolische Über-
lastung, Wirbelbildung im Endolymphsystem**

Dauerschallbelastung - Arbeitsplatz

LärmVibrationsArbSchV (2007)

- **Beurteilungspegel $L_{ex,8h} = 80 \text{ dB(A)}$**
Persönliche Schallschutzmittel müssen bereitgestellt werden
- **Beurteilungspegel $L_{ex,8h} = 85 \text{ dB(A)}$**
Persönliche Schallschutzmittel müssen benutzt werden

nach EU-Arbeitslärmrichtlinie 2003/10/EG (Einzelrichtlinie im Sinne der Richtlinie 89/391/EWG), Umsetzung bis 02/06 bzw. 02/08 (Unterhaltungsbereich)

Spitzenschallbelastung - Arbeitsplatz

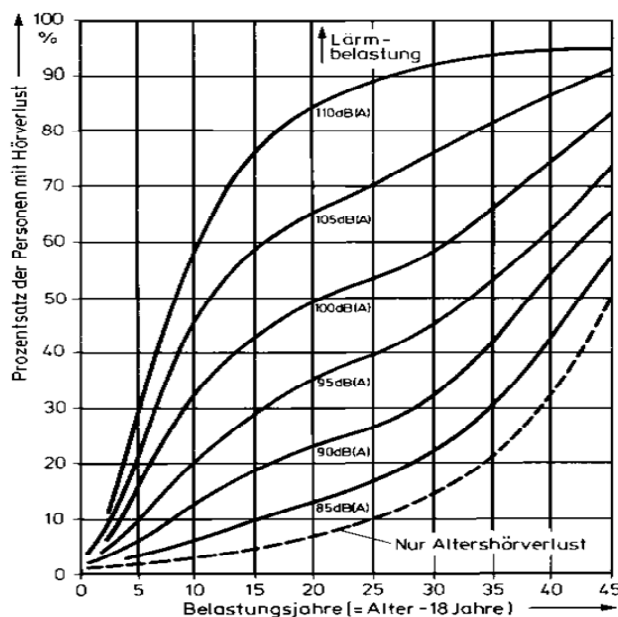
LärmVibrationsArbSchV (2007)

- **Beurteilungspegel $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$:**
Persönliche Schallschutzmittel müssen bereitgestellt werden
- **Beurteilungspegel $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$:**
Persönliche Schallschutzmittel müssen benutzt werden

nach EU-Arbeitslärmrichtlinie 2003/10/EG (Einzelrichtlinie im Sinne der Richtlinie 89/391/EWG), Umsetzung bis 02/06 bzw. 02/08 (Unterhaltungsbereich)

Hörverlust entwickelt sich über die Zeit

nach ISO 1999: 1990-01, vgl. VDI 2058 Bl. 2 (1988)



Mittlerer Hörverlust $\geq 25 \text{ dB}$
bei 500, 1000, 2000 Hz

Hörverlust schon bei Jugendlichen

Wenn der Walkman zu einem betäubenden Begleiter wird
 Schwere Schädigungen des Innenohrs – DIN-Normenausschuss will eingreifen!

Hearing damage on the dance floor

Die Jugend von heute kann nicht mehr hören

Jeder vierte Jugendliche hat einen Hörschaden. Hauptursache ist laute Musik in der Disko und aus dem Walkman. Und wer raucht, ist besonders gefährdet. Eine neue Studie.

Laut Unfragen hört jeder zehnte Jugendliche fünf oder mehr Stunden täglich Musik. Der Schallpegel liegt dabei zwischen 90 bis 110 Dezibel. Experten warnen jetzt eindringlich: Laut Risikoberechnung können 34,8 Prozent der Jugendlichen dabei erhebliche Hörschäden erleiden.

Die Jugend ist nicht mehr ganz Ohr

Techniker Krankenkasse:
 Verordnungen für Hörhilfen für Kinder und Jugendliche sind in den letzten Jahren um über 80 Prozent gestiegen.

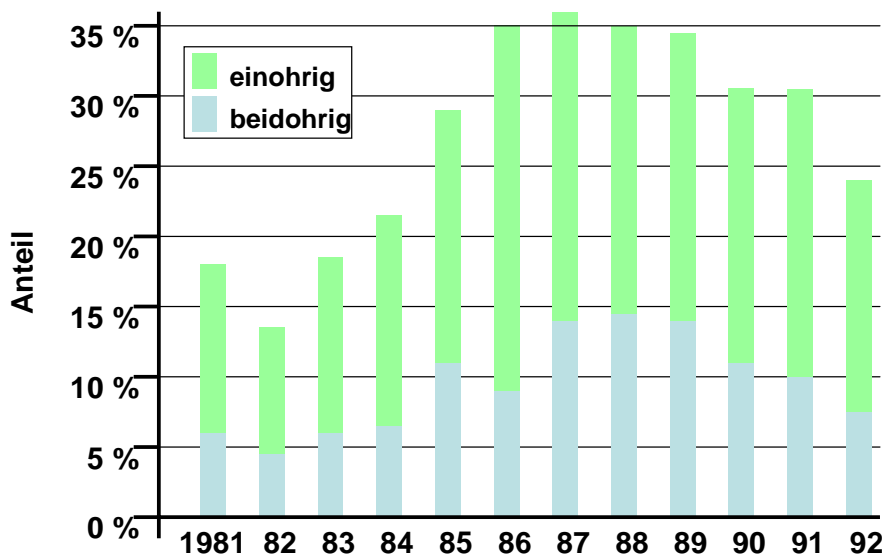
Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

7

Studie: Norwegische Rekruten

Über 30.000 Männer pro Jahr, >20 dB, >3 kHz



Quelle: Borchgrevink (1998)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

8

(Früh-)kindliche Schwerhörigkeit

- **Mittel-/hochgradig ($\geq 40/ \geq 70$ dB): 0,04%**
Alter: 2-18 Jahre (Streppel et al, 1998, 2000)
- **Kindliche Hörstörungen: 0,1%**
Alter: Neugeborene (Spormann-Lagodzinski et al, 2002)
- **Kindliche Hörstörungen (≥ 35 dB): 0,12%**
Alter: Neugeborene (Gross et al., 2000)
- **Schul-Screening (>30 dB bei 0,5-6 kHz): 4,7%**
Alter: Schulanfänger (Baden-Württemberg,2002)

Quelle: RKI (2006)

Studie: Kinder-Umwelt-Survey (KUS)

- **Hörfähigkeit bei Kindern**
- **Alter: 8-14 Jahre**
- **N = 982 (gewichtet)**
- **Hörverlust bei 3-6 kHz (einseitig)**
 - > 20 dB: 10,6%**
 - > 30 dB: 2,1%**



Quelle: Babisch (2006)

Studie: Bundeswehr-Rekruten

- **Bundeswehr-Rekruten**
(Kreiswehrrersatzämter verteilt über Deutschland)
- **N = 1811, Alter: 16-24 Jahre**
- **Hörverlust ≥ 20 dB bei 3-6 kHz (einseitig)**
- **Bei einem Viertel (24%)**
- **Ursache Schall / Lärm**
Frequenzen, die für lärmbedingte Hörschäden typisch sind ("c5-Senke")
- **Zuvor kein Arbeitslärm**

Quelle: Struwe et al. (1996)

Freizeitlärm

- Diskotheken, Rock-Konzerte
- Portable Musikabspielgeräte
- Musik über Kopfhörer (HiFi-Anlage)
- Hobby-Musik
- Computer/Videospiele
- Spielzeug
- Feuerwerkskörper
- Sportveranstaltungen
- Maschinen, Motoren, Werkzeug

Musik



80-110 dB(A)



95-120 dB(A)



90-110 dB(A)

- Walkman/Discman, MP3 Player, iPod
- Rock- und Pop-Konzerte
- Discotheken

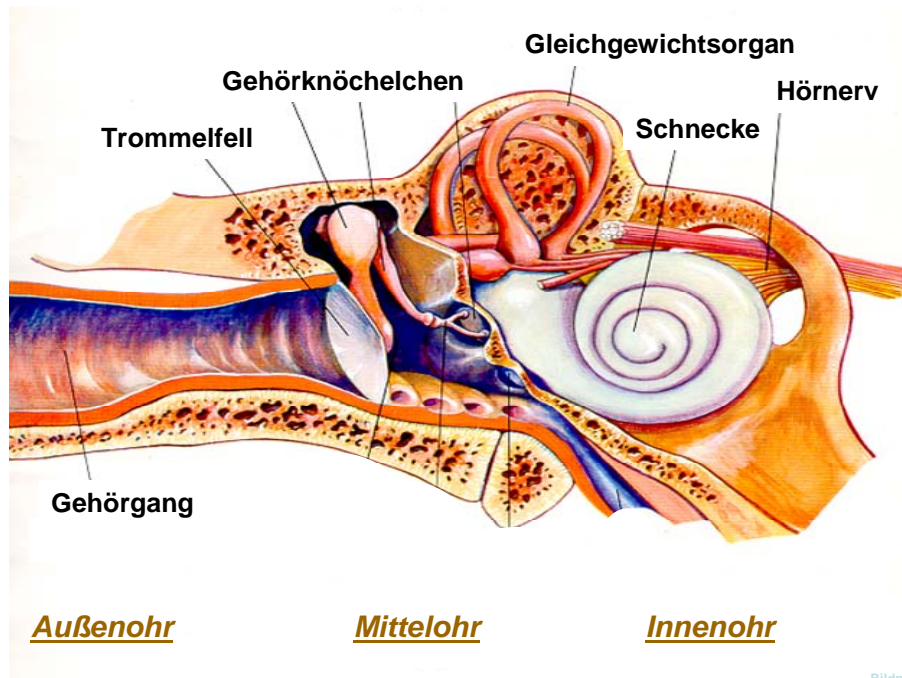
Bildnachweise: BZgA, BAuA, SUVA, Techniker Krankenkasse

Portable Musikabspielgeräte

mit Ohr-/Kopfhörern

- **Richtlinie 92/59 EWG**
Allgemeine Produktsicherheit
- **DIN EN 50332-1 (2000) und DIN EN 50332-2 (2004)**
Kombination Abspielgerät mit Kopfhörer
Prüfsignal Aufzeichnung mit Effektivwert -10 dB
Maximaler mittlerer Schalldruckpegel (30 s): 100 dB(A)
(entspricht Langzeitmittelwert von 90 dB(A))
- **Höhere Werte gemessen**
- **Manipulationsanleitungen im Internet**
- **Problem: CD-Remastering mit Kompressoren vermindert Dynamik, was weniger Verzerrungen bei voll aufgedrehtem Regler bewirkt.**

Gehör



Bildnachweis: Bilsom

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

15

Schutzmechanismen

Stapedius-Reflex

- Impedanzänderung durch Muskelkontraktion ab ca. 80 dB
- Dämpfung: 10-20 dB bis 2000 Hz

(Auslösezeit: 35-150 ms, max. Kontraktion: 150-500 ms, Dauer ca. 2-3 s nach Impuls, bei Dauerschall starke Adaption des Reflexes nach mehreren Minuten)

Cochlearer Verstärker/Abschwächer

- Frequenzselektiver aktiver Schallanalysator
- Bis zu 100fache Verstärkung von leisen Signalen (bis ca. 50 dB) durch reizsynchrone Kontraktionen und Elongationen der äußeren Haarzellen
- Abschwächung von lauten Signalen (ab ca. 80 dB) durch Versteifung der äußeren Haarzellen

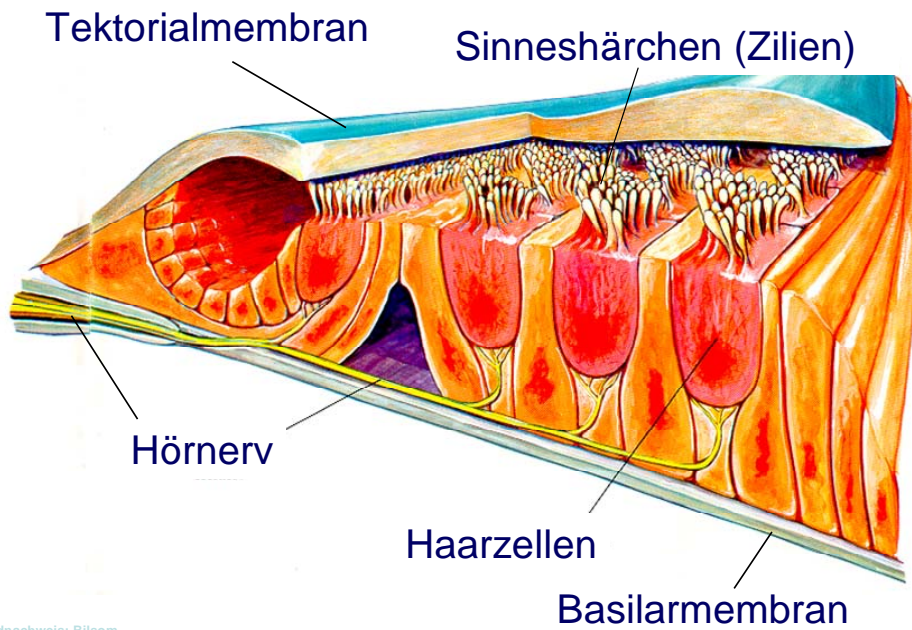
(Einschwingverhalten Basilarmembran: 0,3-3,0 ms)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

16

Corti(sches) Organ



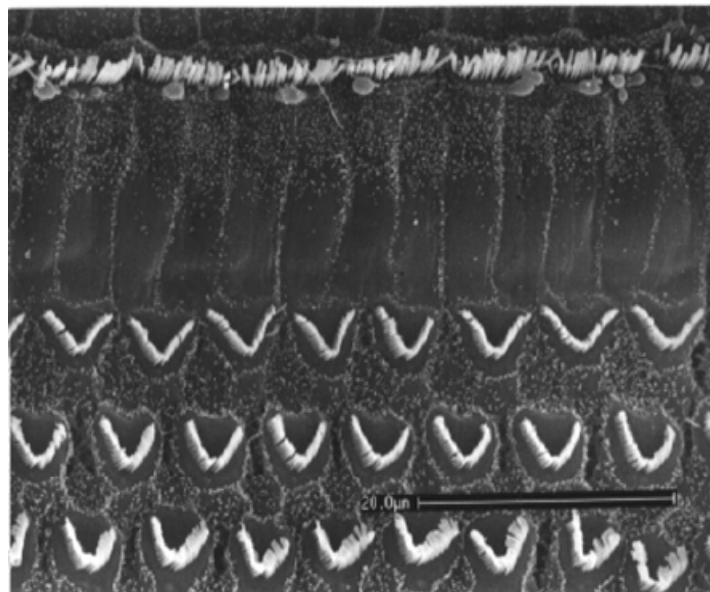
Bildnachweis: Bilsom

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

17

Haarzellen mit Stereozilien



0,02 mm

Bildnachweis: Gehrig et al. (1992)

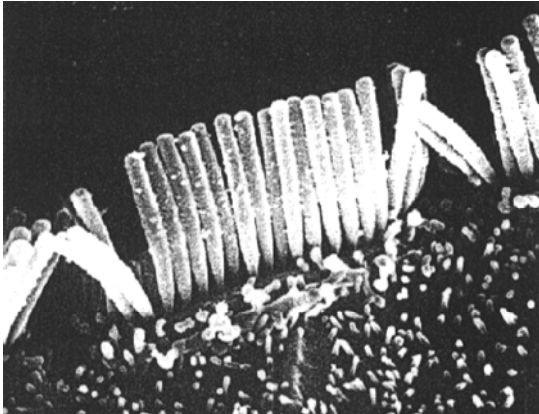
Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

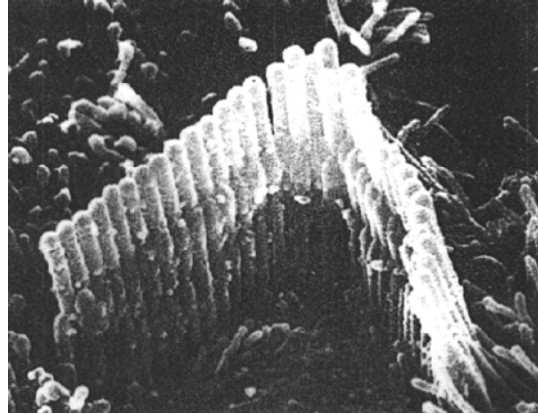
18

Innere und äußere Haarzelle

innere
(95% Afferenzen)



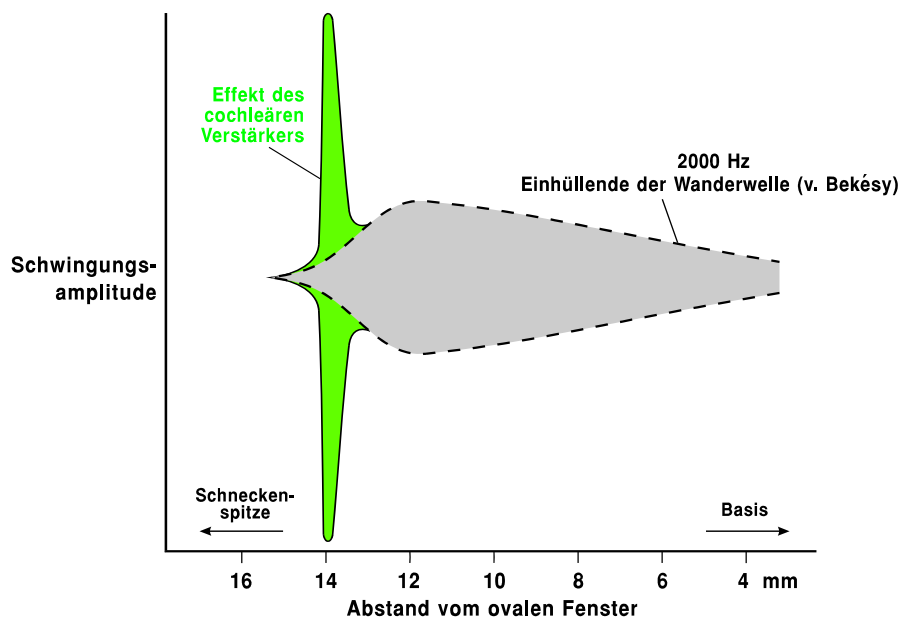
äußere
(5% Afferenzen)



Jede Haarzelle besitzt ca. 100 Stereozilien

Bildnachweis: Décorey et al. (1989), Ising

Cochleärer Verstärker



Bildnachweis: Ising

Schallwirkungen = Lärmwirkungen

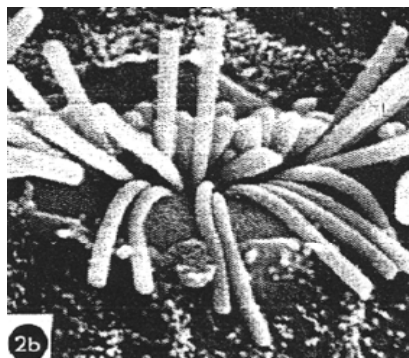
Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

21

Temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS)

- Stoffwechsel-Unterversorgung, neurologische Ermüdung (Reizleitung)
- Maximum bei schmalbandigen Geräusche: $\frac{1}{2}$ -1 Oktave oberhalb der Stimulusfrequenz
- Maximum TTS bei breitbandigen Geräuschen: im Bereich der c5-Senke bei 4 kHz
- Reversibel nach Lärmpausen < 70 dB(A) (Stunden bis Tage je nach Expositionsstärke und -dauer)



Bildnachweis: Slepecky (1986)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

22

TTS nach Musikbeschallung

Referenz	Expositionszeit	Schallpegel	TTS ₂ , (4 kHz)
Rupp (1969)	2 ½ h	120-130 dB(A)	25 dB
Jerger (1970)	4 h	104-124 dB	22 dB
Rintelmann (1971)	1 h	110 dB(C)	25 dB
Dey (1979)	30 min	100 dB(A)	14 dB
Babisch (1985)	2 h	85 dB(A)	8 dB

Quelle: Zenner et al. (1999)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

23

Geräuschart / Musikrichtung

2 Experimente (Strasser et al.): jeweils 10 Versuchspersonen

Exposition: 1 Stunde, 94 dB(A), gleiche Frequenzzusammensetzung

Effekt: max. TTS₂ (4-6 kHz)

Geräusch	TTS ₂	Restitutionszeit
Weißes Rauschen	17 dB	73 min
Industriegeräusche	19 dB	86 min
Heavy Metal Musik	20/22 dB	96/110 min
Techno Musik	12 dB	183 min
Klassische Musik	11/13 dB	38/ 38 min

Interpretation: Dynamik (ruhige Passagen, intermittierende Geräusche), sinusförmige vs. stochastische Geräuschanteile, A- vs. C-Filter, Techno höheres Gefährdungspotenzial, da PTS enger mit Schwellenrückwanderungszeit verbunden

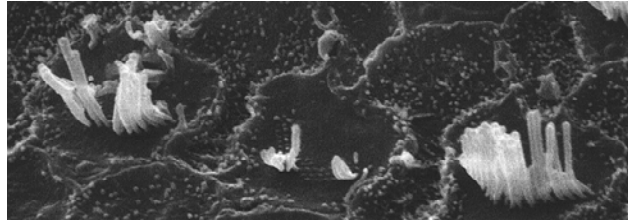
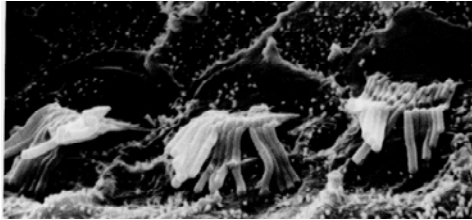
Quellen: Strasser et al. (1999, 2003), Irie et al. (2005)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

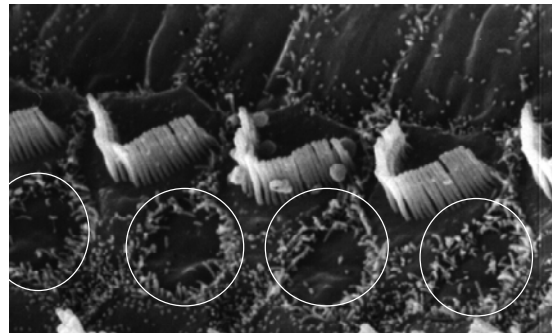
24

Permanente Hörschwellenverschiebung (PTS)



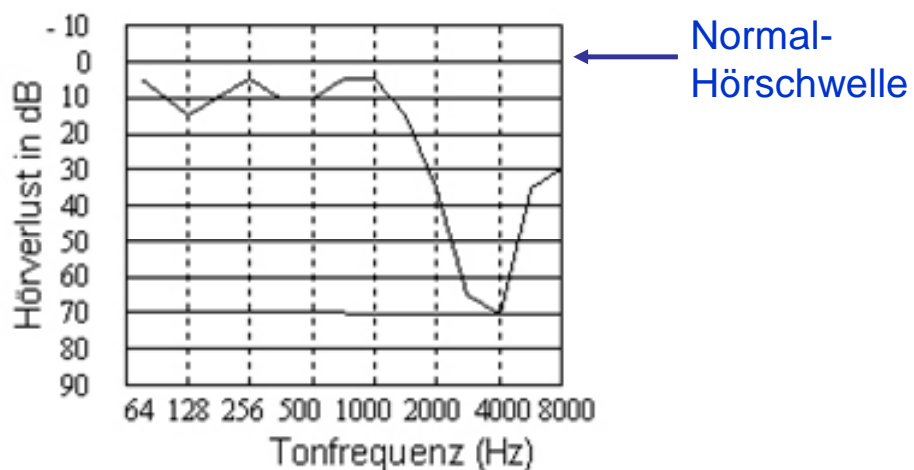
Stereozilien

- Verkleben
- Verklumpen
- Abbrüche
- Vollständige Degeneration



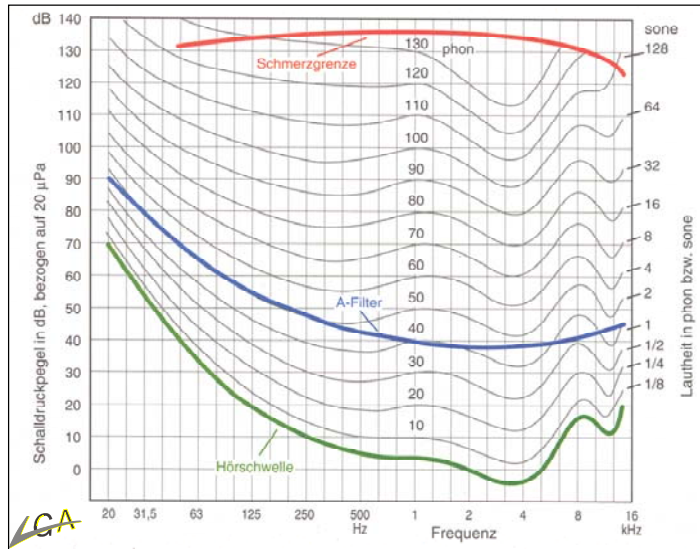
Bildnachweise: Décorcy et al. (1987), BZgA, Ising

Lärmbedingter Hörverlust



Typisch: Hörverlustmaximum bei 4-6 kHz (**c5-Senke**)

Hörfläche



Schmerzgrenze

Schallpegelbereich
0 bis ~ 130 dB

Hörschwelle

Frequenzbereich: 16 - 20.000 Hz

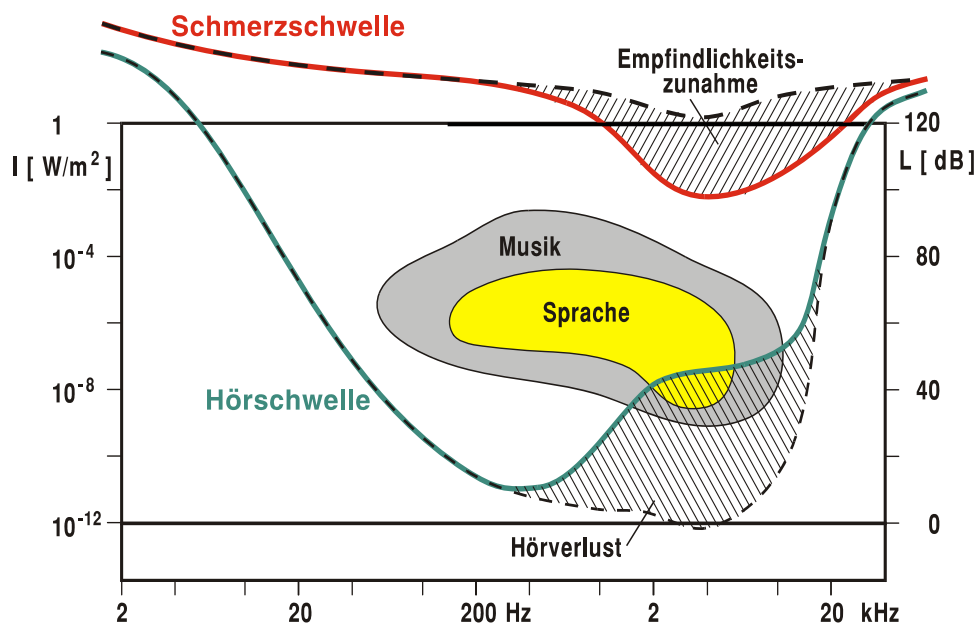
Bildnachweis: Foliensatz „Freizeitlärm“ LGA-BW, Entwurf: Schulz, Schwenk

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

27

Hörbeeinträchtigung



Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

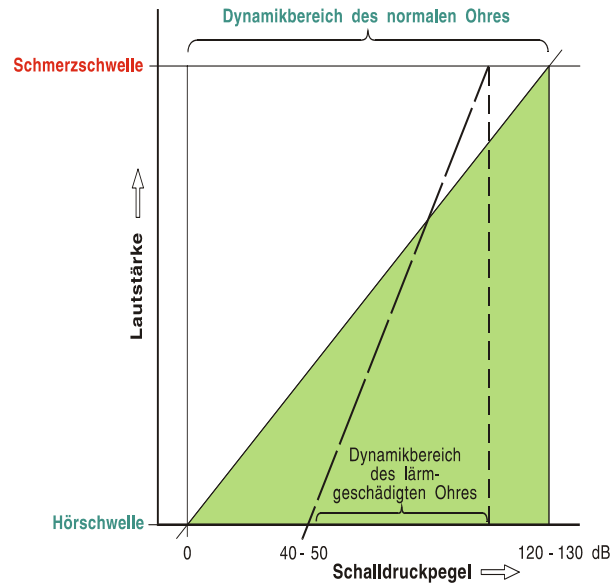
Dr. Wolfgang Babisch

28

Recruitment

Fehlender Lautheitsausgleich

- Leise Signale werden nicht oder schlecht gehört
- Gemäßigt laute Signale werden normal gehört
- Sehr laute Signale werden verzerrt gehört



Bildnachweise: Dieroff (1994)

Schalldosis

- **Lautstärke (Schallpegel)**
- **Schalldauer**
- **Expositionsjahre**
- **Ruhezeiten <70 dB(A)**

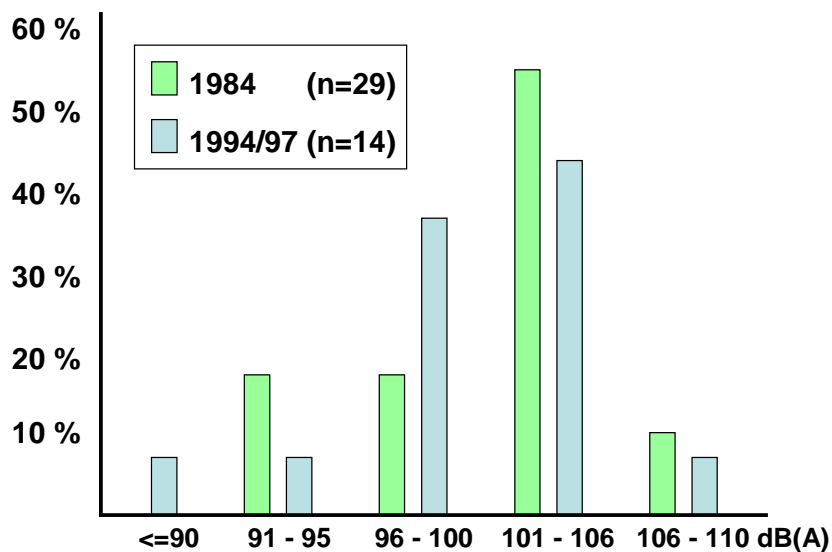
Prinzip der Energieäquivalenz (Isoenergieprinzip)

Ein um
10 dB höherer Schalldruckpegel hat in
1/10 der Einwirkzeit
 dieselbe gehörschädigende Wirkung

(wie der entsprechend unveränderte Pegel in der gesamten Zeit)

Anmerkungen: Gilt nach ISO 1999 für Dauerschallpegel im Pegelbereich von 75-100 dB(A),
 Literatur: näherungsweise bis 120 dB(C) [Roberto et al. (1985)], gilt nicht für Impulsschall
 >130 dB(C), beschreibt weniger TTS als vielmehr PTS in erster Näherung [Spreng, 1994]

Musikschallpegel in Berliner Diskotheken



Quelle: Ising (2000)

Schallpegel in Diskotheken (Literatur)

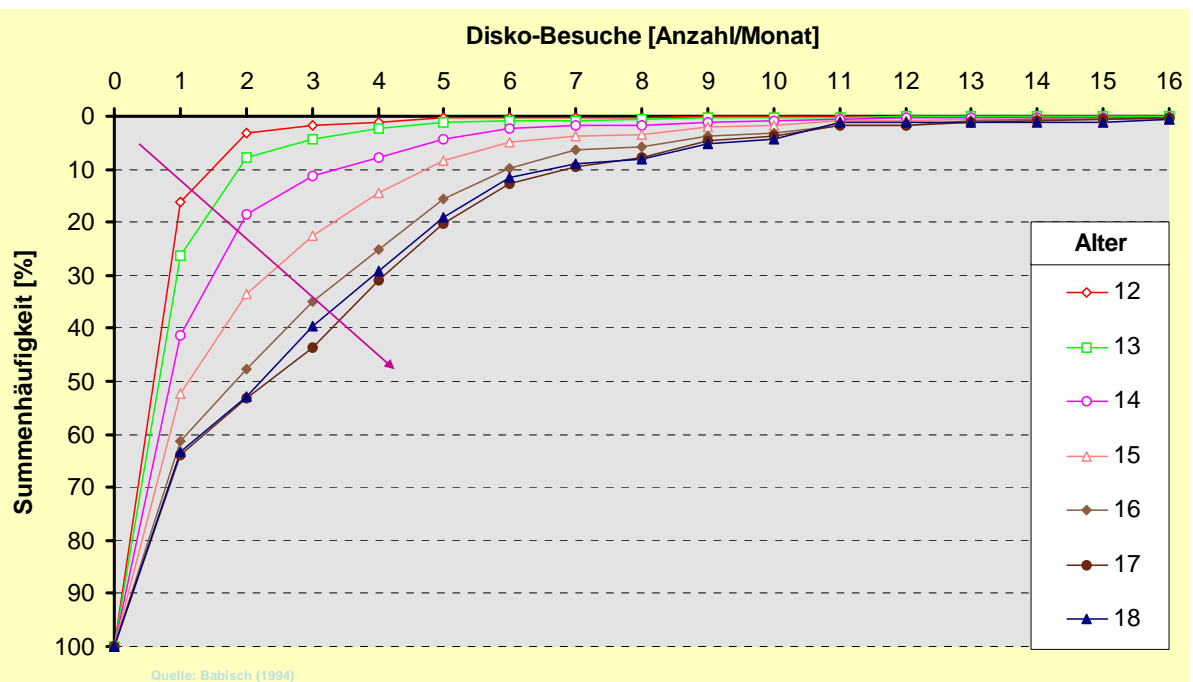
Referenz	Anzahl	Mittelwert	Bereich (Leq)
Ising, 1988	29 Diskotheken	102 dB(A)	91-110 dB(A)
Dibble, 1988	12 Nightclubs	103 dB(A)	99-107 dB(A)
Clark, 1991	16 Studien	103 dB(A)	89-110 dB(A)
Axelsson, 1996	10 Rockkonzerte	101 dB(A)	97-110 dB(A)
Ising, 1997	14 Diskotheken	102 dB(A)	89-108 dB(A)
Kühl, 1997	8 Diskotheken	101 dB(A)	90-105 dB(A)
Jaroszewski	10 Diskotheken	103 dB(A)	90-116 dB(A)
Smith, 2000	3 Nightclubs	---	85-105 dB(A)
Bray, 2004	Nightclubs	103 dB(A)	98-108 dB(A)
Leitmann, 2003	15 Diskotheken	102 dB(A)	97-106 dB(A)
RNID, 2004	15 Nightclubs	100 dB(A)	90-110 dB(A)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

33

Besuchshäufigkeit



Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

34

Besuchshäufigkeit (Literatur)

Diskotheek

Studie	N	Alter	Stunden pro Woche	Besuche pro Monat
Babisch et al., 1994	9930	12-22	---	2-3
Schuschke et al., 1994	1117	14-18	---	3 (5)
Struwe et al., 1996	1814	16-24	5 (7)	3
EFB, 1996	505	18-19	6 (6)	3 (3)
Hoffmann, 1997	424	19-21	---	4 (5)
Tin, 2000	48	19-31	---	(3)
Babisch et al., 2000	433	16-19	---	2-3
Leitmann, 2001	649	16-55	---	4
RNID, 2002	---	18-24	---	~4
Neyen, 2003	1549	10-19	---	3 (5)

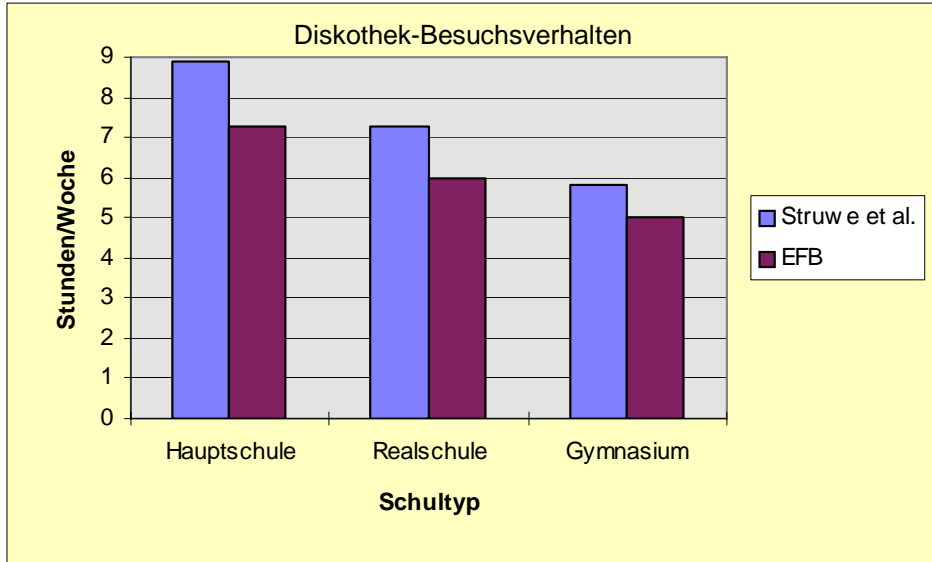
in Klammern: nur Diskothekenbesucher berücksichtigt

Weitere Expositionsfaktoren

Diskotheek

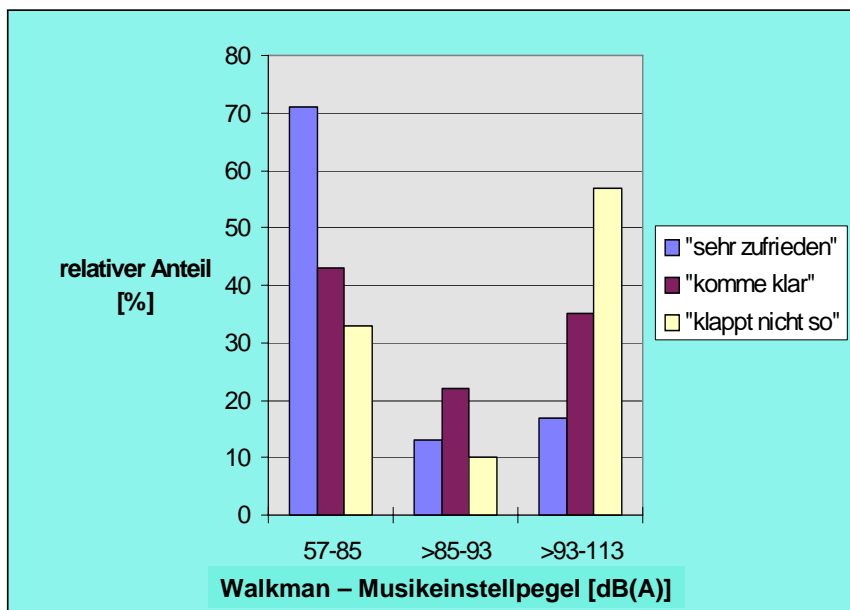
- **Aufenthaltsdauer pro Disko-Besuch**
 - » Babisch (1994): 3-4 h im Mittel, 10-15 Prozent \geq 6 h
 - » Leitmann (2001): 5 h im Mittel, 10 Prozent \geq 7 h
- **Verweildauer auf der Tanzfläche**
 - » Leitmann (2001): 2 h im Mittel, 10 Prozent \geq 4 h
- **Einstiegsalter**
 - » ca. 14-16
 - » ab Alter 20: Rückgang der Besuchshäufigkeit
- **Sozialstatus**
 - » Je niedriger der Ausbildungsstand, desto mehr Disko-Besuche

"Soziale Gerechtigkeit"



Quelle: UBA (1996)

Schulische Leistungen



Quelle: Hanel et al. (1996)

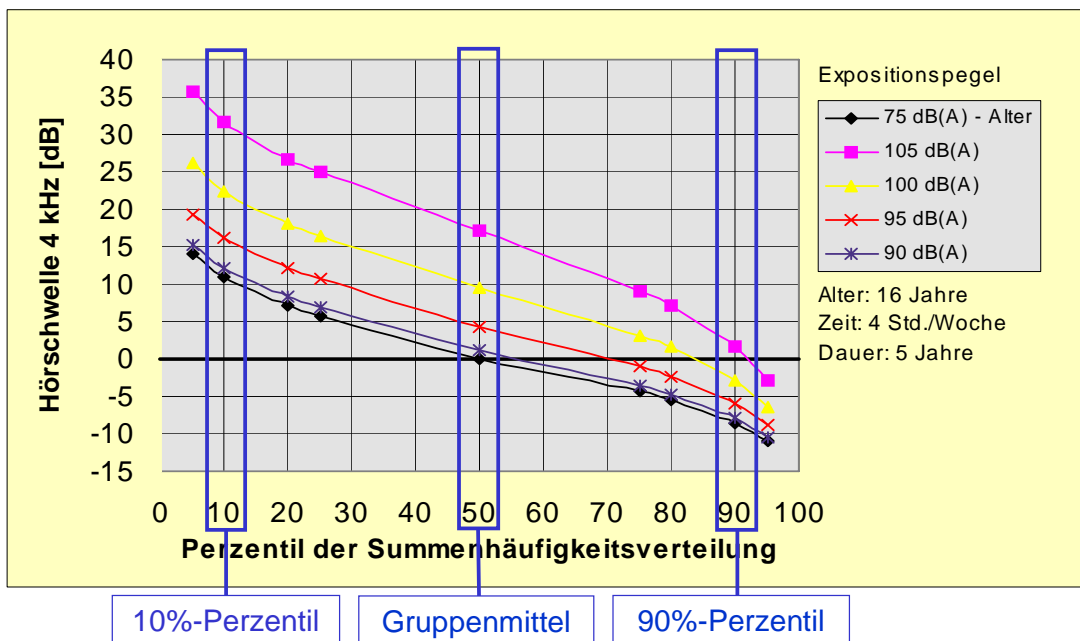
Zusammenfassung Besuchsverhalten

Diskotheek



- Besuchshäufigkeit im Monat
 - » 3-4 im Mittel, 15 Prozent: ≥ 8
- Aufenthaltsdauer pro Disko-Besuch
 - » 4-5 h im Mittel, 15 Prozent: ≥ 6 h
- Stärkste Exposition
 - » im Alter von 15 – 25 Jahren

Gehörschadensrisiko nach ISO 1999



Quelle: Babisch (2000)

Hörschwellenunterschiede bei Jugendlichen

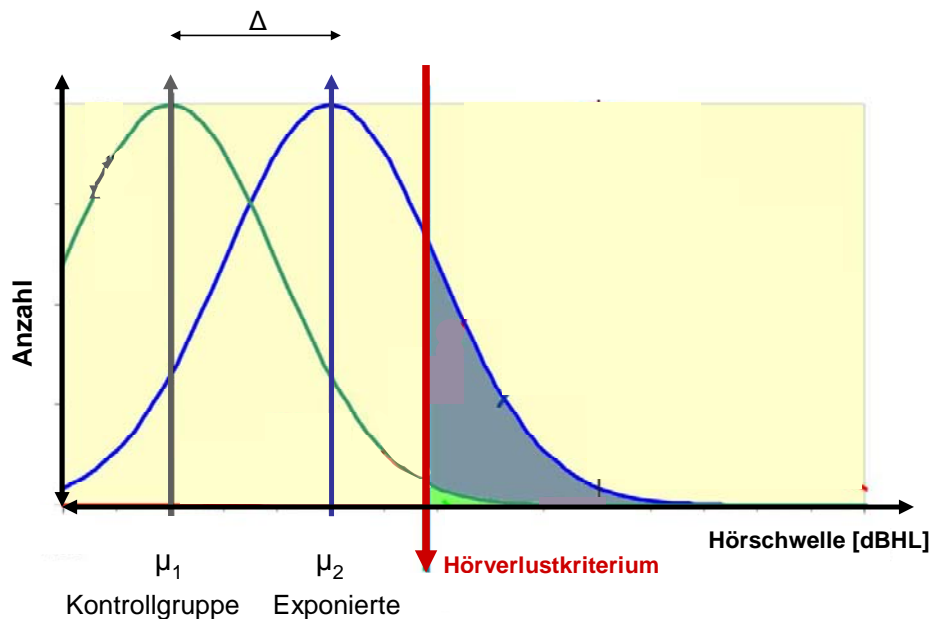
in Abhängigkeit vom Diskothek/Konzert-Besuchsverhalten

Referenz	N	Musik-Quelle	Alter [Jahre]	Frequenz [kHz]	Mittlerer Hörschwellen Unterschied [dB]
Hanson, 1975	111	Diskothek+Konzert	18-25	3	3.5
Taylor, 1976	69	HiFi+Diskothek	Berufsanfänger	6	6.3
Fearn, 1981b	666	Diskothek+Konzert	9 - 25	3-6	1.5 bis 3.3
Carter, 1982	656	Diskothek+Konzert	16 - 20	6	4.0
Irion, 1983	77	HiFi+Diskothek	Berufsanfänger	6	3.0
Fearn, 1984	246	Diskothek+Konzert	18 - 25	3-6	1.3 bis 1.6
Carter, 1984	141	Diskothek+Konzert	16 - 20	3, 4, 6	Δ : -1.7 bis 1.7
Mori, 1985	175	HiFi+Diskothek	20 - 29	4, 6	5.0, 9.0
Lindeman, 1987	163	Diskothek+Konzert	22 - 26	3, 4, 6	Δ : keine Angabe
Babisch, 1989	204	Diskothek+Konzert	13 - 19	4	4.0
Meyer-Bisch, 1996	422	Diskothek	14 - 40	3-6, 12-16	0.3, 3.0
Meyer-Bisch, 1996	338	Konzert	14 - 40	3-6, 12-16	0.7, 5.0
Rudloff, 1996	227	Musikkonsum	14 - 18	---	keine Angabe
Hoffmann, 1997	424	Diskothek	19 - 21	6-16	0.8 bis 1.8
Passchier-Vermeer, 1999	405	Diskothek	14 - 21	3, 4, 6, 8	keine Angabe

Quantitative Angaben zu den Hörschwellen erfolgen unabhängig von Signifikanzbetrachtungen. Sofern „keine Angabe“ über die Größe der beobachteten Effekte möglich ist, sind die Ergebnisse in der Referenz als nicht-signifikant beschrieben.
 Δ = Hörschwellenänderung (Längsschnittstudie)

Quelle: Babisch (2000)

Mittelwertsunterschied \Leftrightarrow Prävalenzverhältnis



Bildnachweis: <http://www.biologie.de/biowiki/Bild:BetaFehler.jpg>

Hörverlust (relatives Risiko) bei Jugendlichen

in Abhängigkeit vom Diskothek/Konzert-Besuchsverhalten

Studie	N	Musik-Quelle	Alter [Jahre]	Frequenz [kHz]	Hörverlust	Relatives Risiko
Axelsson, 1981	538	Diskothek+Konzert	17 - 20	---	> 20 dB	keine Angabe
Fearn, 1981a	153	Diskothek+Konzert	9 - 25	3-6	> Δ 5 dB	3.1
Fearn, 1984	246	Diskothek+Konzert	18 - 25	6	> 10 dB	1.4 bis 2.5
Mori, 1985	175	HiFi+Diskothek	20 - 29	4, 6	> 20 dB	4.7, 1.9
Lees, 1985	60	Konzert	16 - 25	3-6	> 10 dB	2.0
Struwe, 1996	1811	Diskothek+Konzert	16 - 24	3-6	> 20 dB	1.3
Fearn 1989a	1455	Diskothek+Konzert	11 - 25	3, 4, 6	> 10 (15) dB	1.3, 1.4, 1.2
Ising, 1998	422	Diskothek	16 - 24	3-6	> 20 dB	1.4
Mercier, 1998	319	Diskothek+Walkman	15 - 26	3-6	> 15 dB	1.6

Quantitative Angaben zum Hörverlust erfolgen unabhängig von Signifikanzbetrachtungen. Sofern „keine Angabe“ über die Größe der beobachteten Effekte möglich ist, sind die Ergebnisse in der Quelle als nicht-signifikant beschrieben.

Δ = Hörschwellenänderung (Längsschnittstudie)

Quelle: Babisch (2000)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

43

Zusammenfassung Studien

- Die Effekte sind kleiner als nach ISO 1999 erwartet
- Wenn positive Zusammenhänge beobachtet wurden:
 - Mittlere Hörschwellendifferenzen zwischen 2 - 5 dB
 - Relative Risiken zwischen 1.3 - 2.0
- Kleine Effekte bedeuten keine Entwarnung, denn: (siehe nächste Folie)

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

44

Expositions-Fehlklassifikation

- Wechselndes Besuchsverhalten (verschiedene Orte)
- Musikschallpegel in den besuchten Orten unbekannt
- Über die Jahre wechselndes Besuchsverhalten
- Andere gehörschädigende Expositionen (Confounding)
- Hoher Grad an Expositions-Fehlklassifikation "verdünnt" statistische Effekte
- Geringe Teststärke

(Bsp.: 20% hoch Exponierte x 20% Empfindliche (HL > 20 dB) = 4% "interessante" Fälle in Zufallsstichprobe)

These

- Es bedarf keiner Untersuchungen zum spezifischen Nachweis von Gehörschäden durch laute Musik um niedrigere Musikschallpegel in Diskotheken u. ä. Orten zu fordern
- Das empirische Hörverlust-Modell der ISO 1999 bietet in erster Näherung eine hinreichende Grundlage quantitative Risikoabschätzungen ("**Precautionary Principle**")

Vergleich Arbeitsplatz - Diskothek

85 dB(A) im Mittel über 40 Stunden/Woche

entsprechen:

95 dB(A) in 4 Stunden/Woche oder
98 dB(A) in 2 Stunden/Woche oder
101 dB(A) in 1 Stunde/Woche
104 dB(A) in 30 Minuten/Woche

Bei 1 Disco-Besuch pro Woche mit entsprechenden
Schallpegeln müsste
im Arbeitsleben Gehörschutz getragen werden

Wie Laut ?

- Kommission "Soziakusis,, des Umweltbundesamtes (Stellungnahmen 1996-2000):
Dauerschallpegel ≤ 95 dB(A)
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer (Stellungnahme 1999):
Dauerschallpegel ≤ 95 dB(A)
- 103. Deutsche Ärztetag (EntschlieÙung 2000):
Dauerschallpegel 90-95 dB(A)

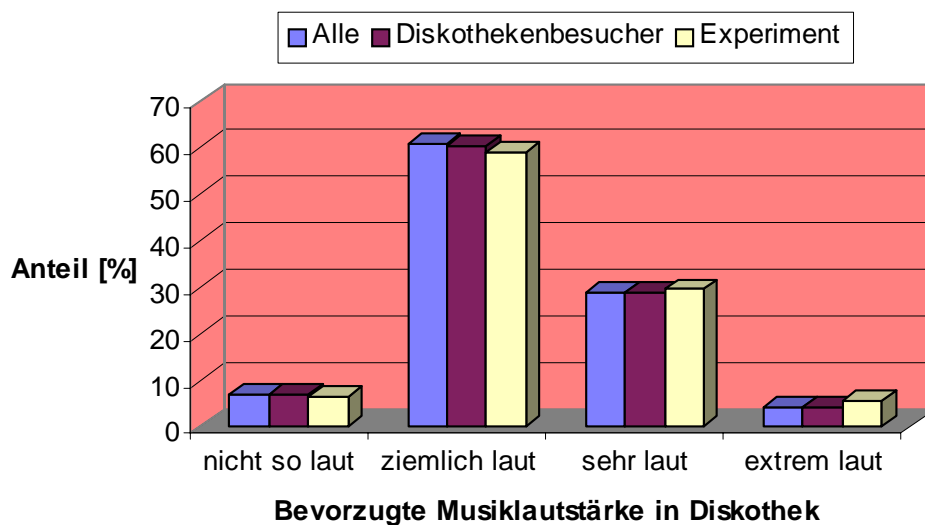
Was will das Publikum?

Brauchen wir Musikschaallpegel über 100 dB(A) ?



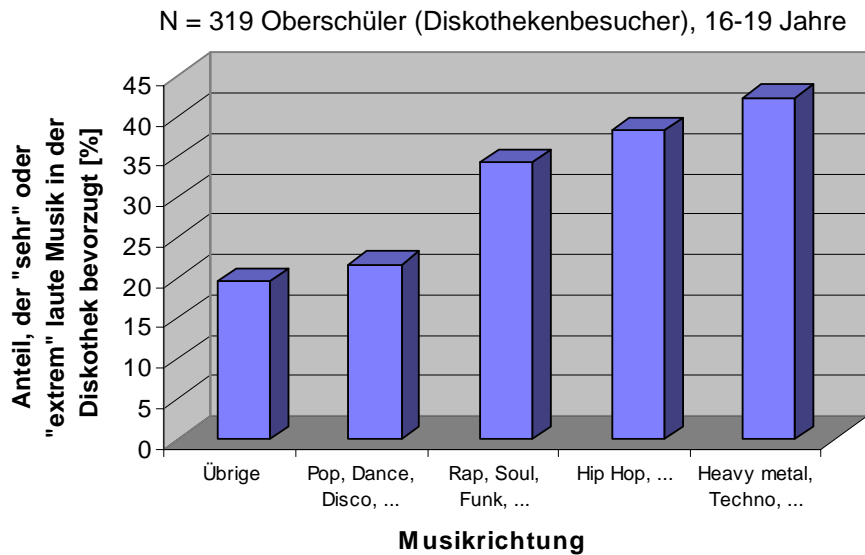
Was will das Publikum ?

N = 433 Oberschüler, 16-19 Jahre



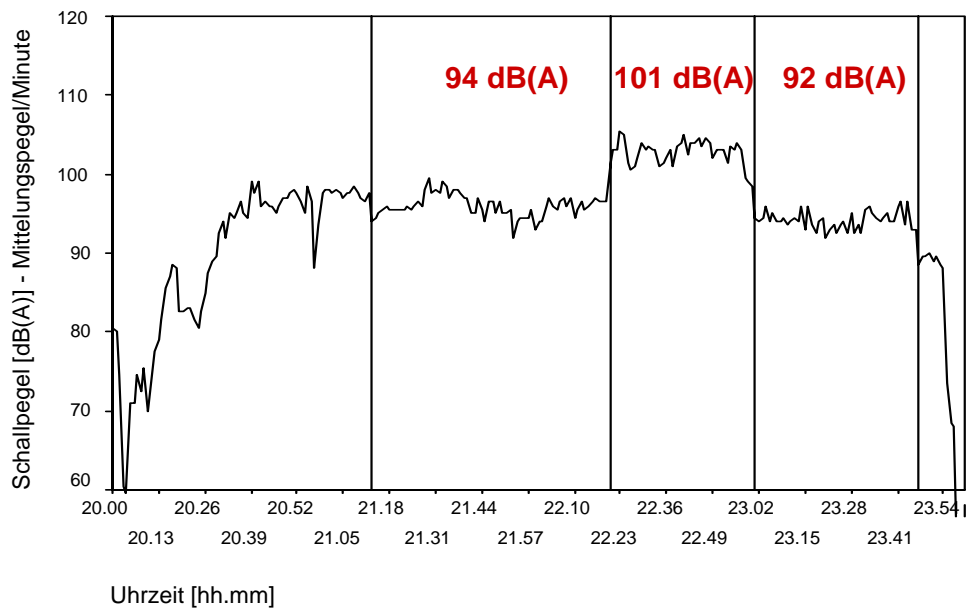
Quelle: Babisch und Bohn (2000)

Musikrichtung



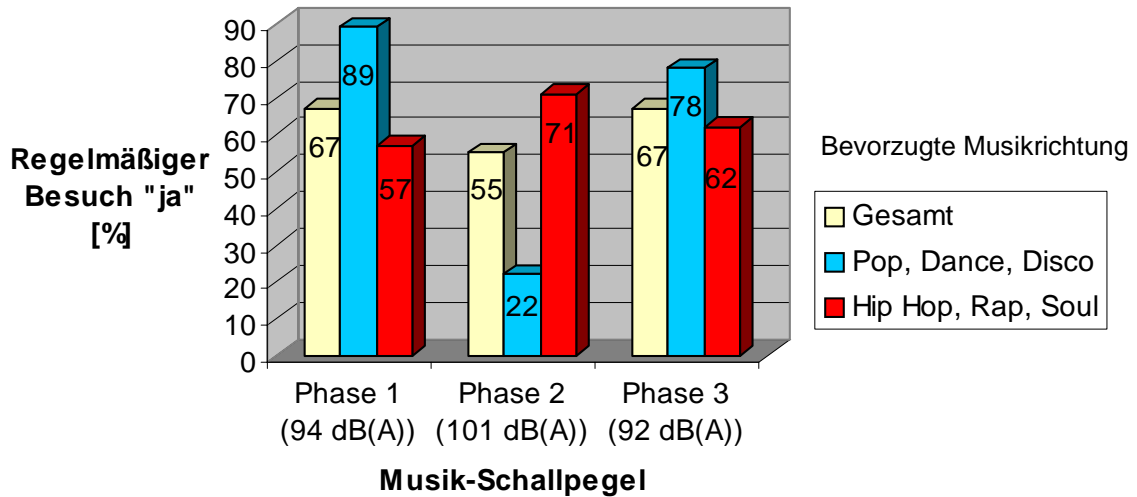
Quelle: Babisch und Bohn (2000)

Experiment in einer Diskothek



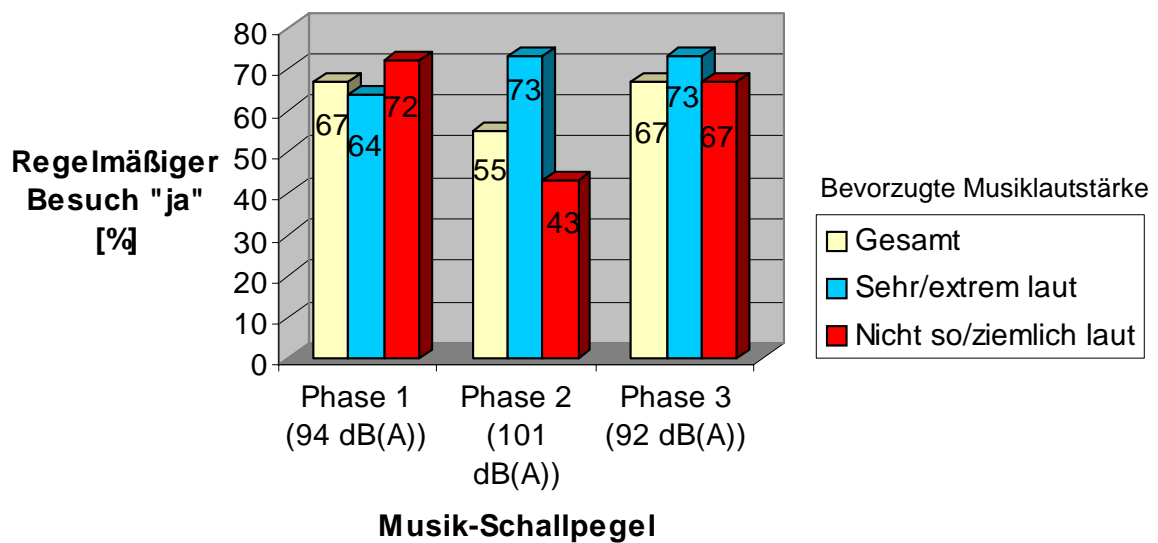
Quelle: Babisch und Bohn (2000)

Akzeptanz - Musikrichtung



Quelle: Babisch und Bohn (2000)

Akzeptanz – Bevorzugte Musikkautstärke



Quelle: Babisch und Bohn (2000)

Ergebnis

- Ca. 2/3 der Schüler bevorzugten gemäßigt ("ziemlich") laute Musikschallpegel auf der Tanzfläche
- Musik-Schallpegel zwischen 94 und 100 dB(A) riefen die größte Zustimmung unter den Disco-Besuchern hervor
- Keine Gruppe machte ihr Besuchsverhalten von der Lautstärke in einer Diskothek abhängig (im Schallpegelbereich zwischen $L_{eq} = 92-101$ dB(A))
- Eine Absenkung der äquivalenten Dauerschallpegel von Werten über 100 dB(A) auf solche darunter wird vom Publikum angenommen

Akzeptanz (Literatur)

- Ein großer Teil der Besucher empfindet die Musik auf der Tanzfläche / im Konzert als zu laut

Ref.: Perlitz et al. (1984), Ising et al. (1998), Joiko (2000), Babisch (2000), Mercier (2002), Weichbold (2005)

- Musikschallpegel zwischen 95-100 dB(A) werden im Gruppenmittel vom Publikum bevorzugt

Ref.: Joiko (2000), Babisch (2000)

- Der Schallpegel ist nicht der bestimmende Faktor für den Besuch einer Diskothek (sofern Musikschallpegel nicht unter ca. 94 dB(A))

Ref.: Joiko (2000), Babisch (2000), Neyen (2003), Leitmann (2003), Weichbold (2005)

Grenzwerte in Europa



Land Maximalwert

Mittelwert (Leq)

CH: 93/100, 1h	dB(A)	125 dB(A) fast
I: 95, tot h	dB(A)	103 dB(A) slow
F: 105	dB(A)	120 dB(A)
A: 93/100 tot h	dB(A)	130 dB(A) imp.
S: 100/97/90	dB(A)	115/110 dB(A) fast
FIN: 100, 4h	dB(A)	115 dB(A) fast, 140 dB(C) peak

Literatur: Axelsson (1996): "Acceptable" Musikschaallpegel 95-100 dB(A)

Kompromiss

- Gehörschutz vs. Spaß
- Pragmatische Lösung
- **Musik Dauerschallpegel < 100 dB(A)**
- Substanzielle Verminderung des Risikos
- Kein umfassender Schutz
- Risikogruppe: Extreme Musikhörgewohnheiten

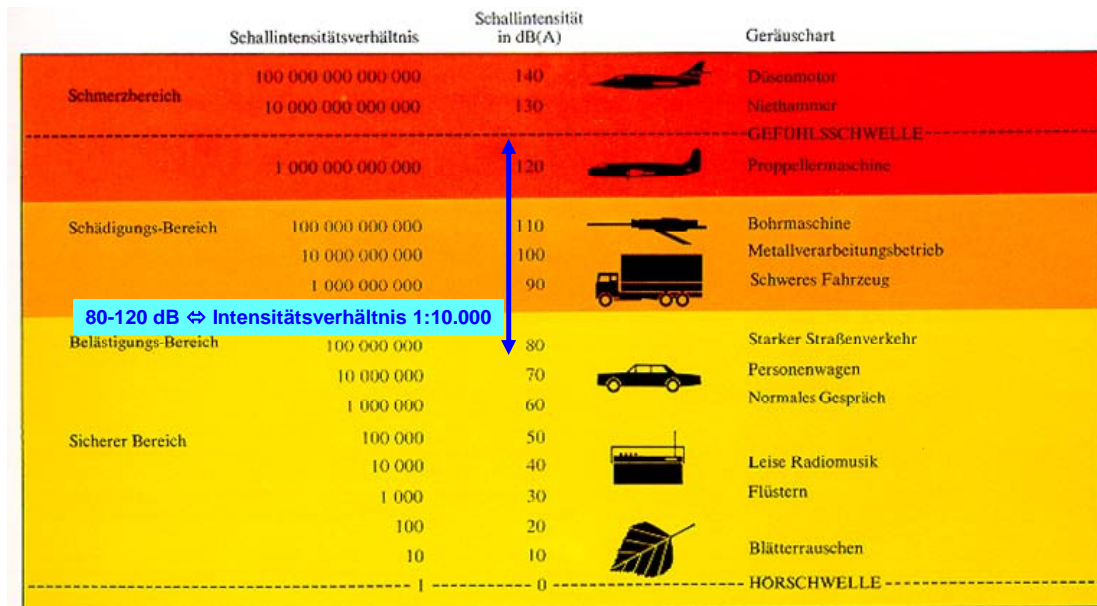
Maßnahmen

- Aufklärung / Verhaltensänderung
(Konsumenten, Medien, Schule, Personal, Beschallungstechniker, "DJ-Führerschein")
- Freiwillige Selbstbeschränkung/-verpflichtung
(Musikveranstalter, Diskothekenbetreiber, Disk-Jockeys)
- DIN Normen
(DIN 15905 Teil 5)
- Gesetzliche Regelung
(Bundesländer, Bund)

Persönlicher Gehörschutz



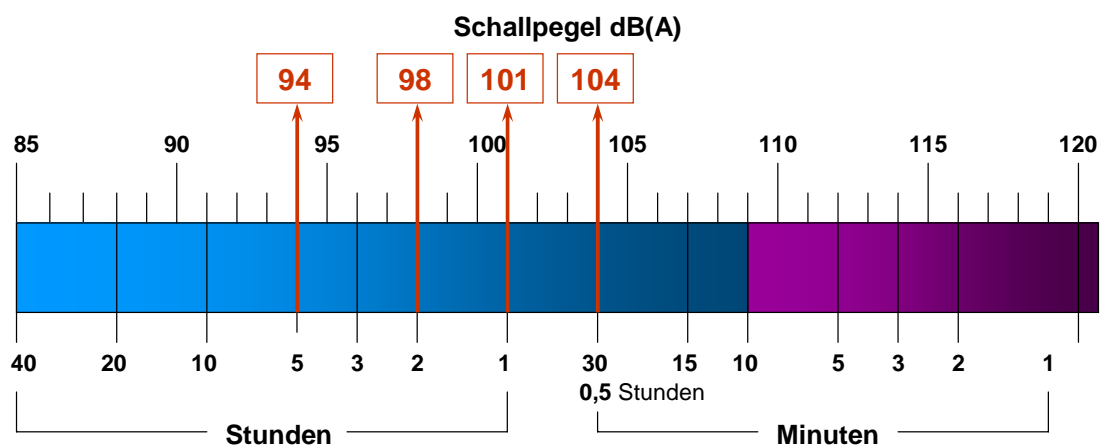
Niedrigere Schallpegel



Die Schallintensität eines Tones von 1000 Hz wird als 10^{-12} Watt/m² angenommen. Das Schallintensitätsverhältnis zeigt an, wievielmals größer die Schallintensität eines Geräusches ist, verglichen mit dem niedrigen Hörschwellenwert.

Bildnachweis: Bilsom

Gewinn an zulässiger Einwirkzeit



Zulässige wöchentliche Einwirkzeit

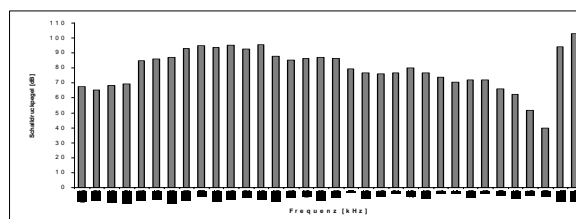
Bildnachweis: Foliensatz „Freizeitlärm“ LGA-BW, Entwurf: Schulz, Schwenk

Schallpegelkontrolle

- Intelligente Schallpegelbegrenzer ("Limiter")
- Messmikrofon über der Tanzfläche
- Schallpegelanzeige für Discjockey
- Dokumentation

Frequenzspektrum

- Das Maximum der Hörminderung liegt in der Nähe der anregenden Frequenz (Tonhöhe)
- Tieffrequenter Schall beeinträchtigt in der Regel das Hörvermögen weniger
- Verschiebung des Frequenzspektrums hin zu tiefen Frequenzen
- Achtung (!): Kein Aufruf zum Anheben von Bassfrequenzen sondern zur Senkung der Gesamtschallpegels durch Absenkung der hohen Frequenzen. Dadurch "Body-Feeling" unverändert



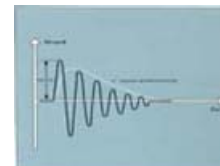
Dynamik

- Laute und leisere Passagen / Musikstücke
- Gibt etwas Spielraum
- Aber: Nicht zu viel erwarten!

Beispiele zur Pegeladdition:

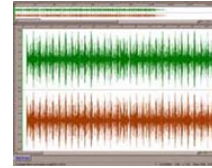
- 1h: 102 dB + 15 min: 97 dB = 1:15h: 101 dB
- 1h: 102 dB + 1h: 97 dB = 2h: 100 dB
- 1h: 97 dB + 15 min: 102 dB = 1:15h: 99 dB

Impulsschall



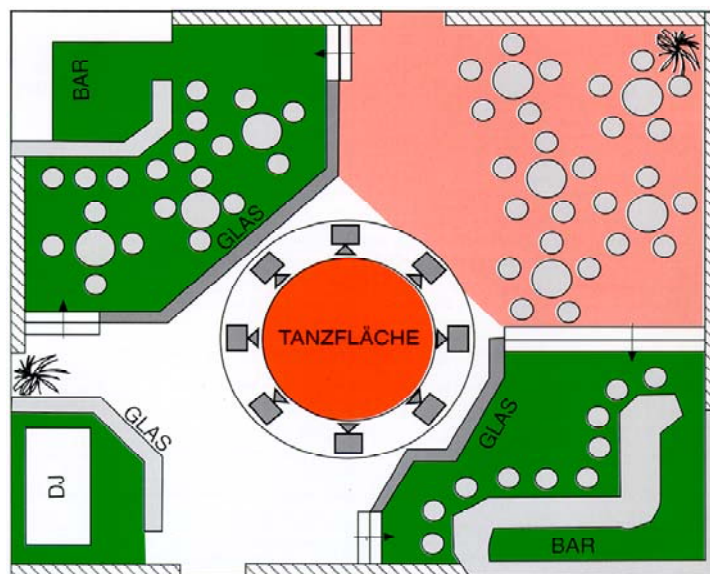
- Impulsschall: Pegelanstieg > 80 dB/s, Dauer 1-200 ms
- Mechanische Einschwingzeit des Mittel-/Innenohrsystems ca. 1 ms
- Zentrale Verarbeitungsprozesse ca. 100 ms
- **Lautheitsempfindung und Schädigungspotenz stimmen bei Impulsdauern unter 100 ms nicht überein.**
- Akustischer Reflex (Stapedius-Reflex): ab 80 dB, Dämpfung bis 20 dB, Latenzzeit 35-150 ms, max. Kontraktion nach 150-500 ms, Dauer 1-2 s, Adaption nach Minuten

Techno-Musik



- Impulsfolge: >120 Beats/Minute
- Stapedius-Reflex: Protektiv, da jeder Impuls auf das "vorgespannte" des vorangegangenen Impulses trifft. Gilt aber nur für Einzelimpulse, nicht für Quasi-Dauerschall wie bei Techno, da der Reflex schnell adaptiert
- Sofern keine akuten Gehörschäden ($L_{pC,peak} < 135 \text{ dB(C)}$) ist Techno- ähnlich wie normale Rock-Musik zu bewerten
- Aber: Längere Aufenthaltszeiten auf der Tanzfläche ("Raves")
- Aber: TTS zeigt längere Restitutionszeit

Ruhezonen (Chill-Out-Bereiche)

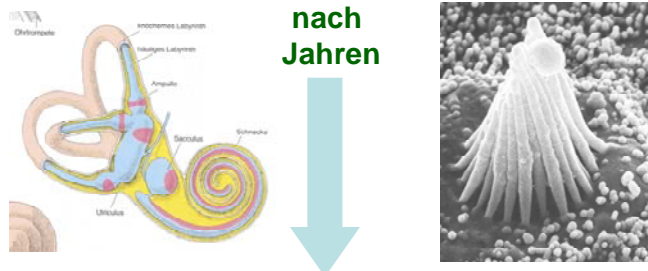


Bildnachweis: BAuA

Resumé

- Schallpegel zu hoch
- Einwirkungsdauer zu lang
- Erholungszeit zu kurz

Zerstörung von Innenohr-Haarzellen
Störung der Innenohr-Stoffwechsel



- Hörverlust
- Geräuschempfindlichkeit
- Verständigungsschwierigkeit
- Tinnitus
- Soziale Folgen: Isolation

Bildnachweise: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, TK

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

69

Gehörschäden

- Irreversibel
- Kumulieren
- Jede Vorschädigung erhöht das Risiko einer vorzeitigen „Gehöralterung“

=> **Niedrigere Musikschaallpegel !**

Fachtagung "Musik-Ohrenbetäubend?" am 18./19. Juli 2007 in Erlangen/Augsburg

Dr. Wolfgang Babisch

70

Schallpegelbegrenzungen bei Musikveranstaltungen

Dr. Regina Heinecke-Schmitt, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Das Risiko einer dauerhaften Gehörschädigung durch Lärmbelastungen in der Freizeit hat in den vergangenen Jahren besorgniserregende Ausmaße angenommen. Nach einer Schätzung des UBA liegen bereits bei 25 % der Jugendlichen Gehörschädigungen vor. Betrachtet man laute Hobbys und Freizeitbeschäftigungen, die für die Lärmbelastung in Frage kommen, haben Diskothekenbesuche die höchste Verbreitung.

Während im Berufsleben eindeutig definierte Grenzwerte für die Schallbelastung vorhanden sind, wird der Gefährdung der Jugendlichen durch laute Musik in Deutschland bisher nicht entgegengewirkt. Die während realer Diskoveranstaltungen auf der Tanzfläche gemessenen Mittelungspegel zwischen 102 dB(A) und 112 dB(A) bergen gesundheitliche Risiken, derer sich weder die Mehrzahl der Jugendlichen noch der Diskothekenbetreiber bewusst sind. Therapieverfahren zur kausalen Heilung einer lärminduzierten Innenohrschwerhörigkeit mit und ohne Tinnitus gibt es nicht. Ein chronischer Hörverlust ist irreversibel. Insbesondere von Kindern und Jugendlichen erworbene Gehörschäden beeinträchtigen nicht nur die persönliche Entfaltung im Privatleben, erhöhen ihr Risiko im Straßenverkehr und schränken die späteren Möglichkeiten der Berufswahl ein, sondern sie spielen auch für die Entwicklung der Hörfähigkeit im Erwachsenenalter eine Rolle. Deshalb sind aus medizinischen, gesundheitsökonomischen und Jugendschutzgründen Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung in der Freizeit erforderlich. Nach Schätzungen der Techniker Krankenkasse könnten allein in Baden-Württemberg Kosten von rund 12 bis 20 Mio. Euro pro Jahr durch Vermeidung von überhöhtem Freizeitlärm vermieden werden.

Durch bisherige Informations- und Aufklärungskampagnen von Bund, Ländern und Gemeinden konnte das Bewusstsein der Öffentlichkeit für die Problematik gestärkt werden. Leider ist trotz des Engagements auf diesem Gebiet bisher keine signifikante Reduzierung der Musikpegel in Diskotheken und Konzertveranstaltungen zu beobachten. Obwohl ein hohes Gefährdungspotenzial existiert, wurde behördlicherseits aus verschiedenen Gründen (ungeklärte Zuständigkeitsfragen, fehlende Rechtsgrundlagen aber auch zu erwartende Akzeptanzprobleme) bisher wenig unternommen. Die bisherigen Handlungsansätze zur Pegelbeschränkung in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen beschränken sich auf Maßnahmen unterhalb rechtlicher Regelungen. Der Schwerpunkt liegt in der Aufklärung über die gesundheitlichen Gefahren durch zu großen Lärm generell. Die Zunahme von Hörschäden, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, zeigt jedoch, dass neben den Aufklärungskampagnen weitergehende Maßnahmen erforderlich sind.

International wurde das Problem inzwischen erkannt, in einer Reihe von Ländern existieren bereits gesetzliche Pegelbegrenzungen für Diskotheken- und/oder Konzertveranstaltungen:

Grenzwerte in Europa

Österreich:



L_{eq} = **95 dB(A)** als Grenzwert allgemein, **100 dB(A)** für Rock- und Popkonzerte im ganzen Publikumsbereich, L_{Amax} = **130 dB (imp)**
Lärmschutzrichtlinie für Freiluftveranstaltungen, Umweltbundesamt, Wien, 2000;

Schweiz:



L_{eq} = **93 dB(A)** über 1 Stunde gemittelt, am Rand der Tanzfläche. Mit Ausnahmegenehmigung **100 dB(A)** über 1 Stunde für am stärksten betroffenen dem Publikum zugänglichen Ort, L_{Amax} = **125 dB (fast)**
Verordnung über den Schutz des Publikums von Veranstaltungen vor gesundheitsgefährdenden Schalleinwirkungen und Laserstrahlen (Schall- und Laser-Verordnung) von 1996.

WHO:



100 dB(A) für Konzerte, Festivals und öffentliche Veranstaltungen, die im Mittel weniger als 5-mal pro Jahr besucht werden.
Guidelines for Community Noise (1999) und Noise and Music (2002)

Italien:



Begrenzung des Dauerschallpegels auf L_{eq} = **95 dB(A)** bezogen auf den lautesten Bereich der Veranstaltungsorte; L_{Amax} = **103 dB (slow)**
Verordnung über Dancing und öffentliche Veranstaltungen (Gestützt auf Gesetz über Lärmschutz, Nr. 447, 1995);

Frankreich:



L_{eq} = **105 dB(A)** bezogen auf den lautesten Bereich, wo sich das Publikum aufhalten kann, wenn die Isolation des Gebäudes dem Erlass für Artikel R. 48-4 der Gesundheitsgesetzes entspricht, anderenfalls sind Schallbegrenzer vorgeschrieben, L_{Amax} = **120 dB**
Verordnung Nr. 98-1143 vom 15. Dezember 1998: Relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse.

Schweden:



L_{eq} = **100 dB(A)** für alle öffentliche Veranstaltungen (Disco, Konzerte, Openair etc.), **90 dB(A)** für alle öffentliche Veranstaltungen, die für Kinder bestimmt sind, L_{Amax} = **115 dB (fast)**
Allgemeine Richtlinie: Indoor Noise and High Sound-Levels, Swedish National Board of Health and Welfare; 1996.

Wie die Erfahrungen zeigen, kann der Gehörgefährdung durch Veranstaltungslärm am wirkungsvollsten durch ein Maßnahmenbündel aus Präventionsmaßnahmen (Aufklärung über bestehende Gesundheitsgefahren, Abgabepflicht von Gehörschutz) und pegelbegrenzenden Regelungen begegnet werden.

Auf Initiative des Freistaates Sachsen haben daher die betroffenen Länderausschüsse (Umweltbezogener Gesundheitsschutz, Immissionsschutz und Arbeitssicherheit) im Jahre 2003 eine ressortübergreifende Länderarbeitsgruppe zur Erarbeitung von Optionen zum Schutz des Publikums von Veranstaltungen (einschließlich Diskotheken) vor gehörgefährdendem Lärm ins Leben gerufen. In der Arbeitsgruppe wurden neben einer ausführlichen Bestandsanalyse zahlreiche Ansätze zur Pegelbe-

grenzung in Musikveranstaltungen diskutiert, die von Aufklärungsmaßnahmen über eine freiwillige Selbstbeschränkung der Betreiber bis hin zur Prüfung rechtlicher Umsetzungsmöglichkeiten reichen.

Ende 2004 wurde ein Bericht der Arbeitsgruppe den betroffenen Länderausschüssen zur weiteren Diskussion vorgelegt (siehe: <http://lai.server.de/servlet/is/7147/>). Dem folgten 2005 zahlreiche Beschlussfassungen der Länderausschüsse sowie von Gesundheits- und Umweltministerkonferenz (z. B. http://www.gmkonline.de/?&nav=beschluesse_78&id=78_07.01). Die Diskussion in den Gremien stellte einen Konsens darüber her, dass die von den Ländern durchgeführten Präventions- und Aufklärungsarbeiten fortgesetzt und durch weitere Maßnahmen ergänzt werden müssen. Der Erfolg der Bemühungen wird mit begleitenden Untersuchungen überprüft werden.

Ziel ist es, die Lärmbelastung bei Veranstaltungen allgemein, und bei Musikveranstaltungen einschließlich Diskotheken insbesondere, deutlich – das heißt unter 100 dB(A) bezogen auf den lautesten Bereich – zu senken. Schon diese Reduzierung stellt eine substantielle Risikoverminderung für Gehörschäden dar.

Veranstaltungsbesucher sollen eigenverantwortlich mit ihrer Gesundheit umgehen und ihren Musikkonsum auf ein gesundheitlich verträgliches Maß reduzieren. Darauf zielen die Aufklärungskampagnen der Länder. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass Besucher von Diskotheken oder Musikveranstaltungen nicht in der Lage sind, die Höhe der Musikschaallpegel selbst einzuschätzen. Sie verfügen dadurch auch bei bestmöglicher Aufklärung über keine echte Entscheidungsgrundlage für eigenverantwortliches Handeln. Dies wird durch biologische Prozesse noch erschwert, da sich beim Aufenthalt in Lärmbereichen eine zeitweilige Hörschwellenverschiebung ausbildet, die zur Unterschätzung der Lautstärke führt. Damit Diskothekenbesucher erfahren, welchem Schallpegel sie ausgesetzt sind und den Diskjockeys eine Möglichkeit geschaffen wird, freiwillig gesetzte Kriterien überprüfen und einhalten zu können, sind geeignete Anzeigen zur Visualisierung des Schallpegels notwendig. Dies erfordert die Ausstattung der Diskotheken mit der entsprechenden Messtechnik.

Einen wesentlichen Beitrag zur Pegelreduzierung können *freiwillige* Maßnahmen leisten, die im Gegensatz zu oftmals langwierigen Rechtsetzungsverfahren schnell umgesetzt werden können. Dazu zählen der vom Ministerium für Arbeit und Soziales Baden-Württemberg initiierte Sachkundenachweis für Diskjockeys sowie das Qualitätssiegel für Diskotheken. Veranstaltungstechniker und Diskjockeys tragen eine hohe Verantwortung. Sie können wesentlich dazu beitragen, dass die Forderung von GMK und LAI, den äquivalenten Dauerschallpegel in Diskotheken auf Werte unter 100 dB(A) zu reduzieren, realisiert wird. Sie sollen die Überzeugung gewinnen, dass ihre Qualifikation und Beliebtheit nicht mit der Höhe des Schallpegels steigt.

Ausgehend von diesen Überlegungen hat das Ministerium für Arbeit und Soziales Baden-Württemberg ein Konzept entwickelt, das aus folgenden Elementen besteht:

- Einführung eines Sachkundenachweises für Diskjockeys (sog. DJ-Führerschein)
- Visualisierung des Schallpegels für den DJ und das Publikum durch den Diskothekenbetreiber.

Allen Diskotheken in Baden-Württemberg, die mit einer geeigneten Anzeige ausgestattet sind und deren Diskjockeys den DJ-Führerschein besitzen, wird durch das Ministerium für Arbeit und Soziales ein Qualitätssiegel verliehen; die ersten Diskotheken konnten inzwischen mit dem Qualitätssiegel ausgezeichnet werden.

Um die Lehrinhalte für den Erwerb des DJ-Führerscheins einheitlich zu gestalten, wurde im Auftrag des Ministeriums für Arbeit und Soziales Baden-Württemberg ein Leitfaden erarbeitet. Er zielt darauf ab, den Diskjockeys Kenntnisse über die gesundheitlichen Folgen lauter Musik, die technischen wie

taktischen Möglichkeiten zur Akzeptanz der Gäste für leisere Musik und die haftungsrechtlichen Aspekte zu vermitteln.

Am 24.11.2004 fand in Stuttgart die erste Fortbildungsveranstaltung in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband deutscher Diskotheken und Tanzbetriebe e.V., dem Berufsverband Diskjockey e.V. und der Techniker Krankenkasse zum Erlangen eines DJ-Führerscheins statt. Nach einem bestandenen Test erhielten die Teilnehmer ein Zertifikat. Diesem Beispiel sind mittlerweile weitere Bundesländer gefolgt; bislang haben bundesweit über 1.500 Diskjockeys den DJ-Führerschein erworben.

Der Erfolg freiwilliger Vereinbarungen ist jedoch in hohem Maße davon abhängig, inwieweit die Betreiberverbände ihre Verantwortung wahrnehmen. Daraus wird sich ableiten, welche weiteren Maßnahmen zur Vermeidung von Gehörschäden durch Veranstaltungslärm erforderlich sein werden.

Derzeit ist eine Neufassung der DIN 15905 Teil 5 „Veranstaltungstechnik – Tontechnik – Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen durch elektroakustische Beschallungstechnik“ als Regelwerk der Technik in Arbeit. Die Norm kann Rechtssicherheit für die Veranstalter bezüglich der zu veranlassenden Maßnahmen schaffen. Ihre Einhaltung könnte zukünftig zur Voraussetzung für die Erteilung von entsprechenden Genehmigungen für Veranstaltungen oder ähnlichen Erlaubnissen gemacht werden. Dies würde auch den Vollzug unterstützen. Die Gefahrenabwehr könnte durch die Verkehrssicherungspflicht und die konsequente Kontrolle der Einhaltung dieser Verpflichtung gewährleistet werden.

Noch lässt sich nicht feststellen, inwieweit das Ziel, die mittlere Schallpegelbelastung (äquivalenter Dauerschallpegel) in Veranstaltungen (insbes. Diskotheken) auf Werte unter 100 dB(A) zu senken, erreicht werden kann. Einen wesentlichen Beitrag dazu kann das Qualitätssiegel für Diskotheken leisten, das bundesweite Verbreitung finden sollte.

Über den Erfolg der Aufklärungsbemühungen und freiwilligen Maßnahmen ist der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz 2008 ein weiterer Bericht mit Empfehlungen für das weitere Vorgehen vorzulegen. Sollte das gestellte Ziel so nicht erreicht werden können, wird die Einführung verbindlicher Regelungen in den Blickpunkt rücken.

Autor: Regina Heinecke-Schmitt


DAS LEBENSministerium

Referat: 52
Gebietsbezogener Immissionsschutz, Klimaschutz

Prävention

Aufklärungsmaßnahmen

- › Informationsangebot für Kinder, Jugendliche und Erwachsene
- › Informationsangebot für Diskjockeys und Veranstalter





(Liste altersgerechter Informationsmaterialien z.B. unter:
http://www.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/luft_laerm_klima/index_1302.html)

3. Juli 2007
Freistaat  Sachsen
Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Folie 9

Autor: Regina Heinecke-Schmitt


DAS LEBENSministerium

Referat: 52
Gebietsbezogener Immissionsschutz, Klimaschutz

Prävention

Freiwillige Maßnahmen zur Vermeidung von lärmbedingter Schwerhörigkeit durch Musikveranstaltungen

- Freiwillige Pegelbegrenzung bei Musikveranstaltungen
- DJ-Führerschein - Fortbildung für Diskjockeys zu
 - › gesundheitlichen Folgen lauter Musik
 - › technischen und taktischen Möglichkeiten zur Akzeptanz für leisere Musik
 - › haftungsrechtlichen Aspekten
- Installation von Pegelanzeigen
- Optimale Ausgestaltung der Diskotheken (Ruhezonen)
- Qualitätssiegel für Diskotheken (Initiative des Arbeits- und Sozialministeriums BW und der Techniker Krankenkasse), Voraussetzung:
 - › Anzeige zur Visualisierung des Schallpegels
 - › Diskjockeys besitzen DJ-Führerschein



Ministerium für Arbeit und Soziales Baden-Württemberg und Techniker Krankenkasse

3. Juli 2007
Freistaat  Sachsen
Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Folie 10

Regelungen unterhalb der gesetzlichen Ebene

Hinweise und Empfehlungen für den Vollzug (z.B. HH)

- **rechtlich keine Verbindlichkeit** aber zumindest **faktische Bindungswirkung** für Behörden

Erlasse (z.B. NI, TH)

- **verwaltungsinterne** Instrumente, keine Außenwirkung
- zeigen die Rechts- und Verwaltungsvorschriften für Errichtung und beim Betrieb auf
- **Schutz der Besucher vor gehörgefährdendem Lärm ist nicht Inhalt**

Normung (z.B. DIN 15905-5)

- Definieren bestimmter Verhaltensanforderungen und Schutzmaßnahmen als Stand der Technik (z.B. Maßnahmen im Sinne der Verkehrssicherungspflicht gegenüber Schallquellen mit hoher Schallexposition)
- technische Norm: für sich **keine rechtliche Verbindlichkeit**; für verbindliche Anwendung **Rechtsgrundlage erforderlich** (Benennung im Gesetz als rechtlicher Maßstab)

Gesetzliche Regelungen

- **Gesetzgebungskompetenz des Bundes**
 - › Gewerberecht – Gaststättengesetz
 - › Immissionsschutzrecht
 - › Jugendschutzrecht
 - › Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
 - › Arbeitsschutzgesetz / Mutterschutzgesetz / Jugendarbeitsschutzgesetz
 - › Zivilrecht
- **Gesetzgebungskompetenz der Länder**
 - › Gesundheitsrecht
 - › Polizeirecht



Schweizer Schall- und Laser VO

Grenzwert – Kontrolle – Eigenverantwortung der Veranstalter

Fassung 1996

- schreibt die Einhaltung von 93 dB(A) im Stundenmittel vor
- Ausnahmegenehmigungen werden an das Bereitstellen von Gehörschutz und Aufklärung über Gesundheitsgefahren gebunden

Revision - voraussichtlich Frühling 2007

- Mehr und einfachere Kontrollen wirkungsvoller als ein möglichst tiefer Grenzwert, der nicht durchgesetzt werden kann!
- Keine Bewilligung mehr – nur Meldung
- 93 dB bis 96dB mit Auflagen möglich → Vollzugsaufwand geringer und auf Problemsektor konzentriert
- Die risikoreichste Kategorie (Diskotheken, bis 100 dB und mehr als 3h Dauer) muss den Schallpegel selbst aufzeichnen → Kontrolle für Behörden einfach, permanent überwacht
- Insgesamt ist von der revidierten Verordnung eine geringere Belastung für das Publikum zu erwarten!

Erfahrungen Schall- und Laserverordnung

Positiv ☺

- breiter Konsens über Notwendigkeit
- Sensibilisierung (Publikum, Veranstalter, Künstler)
- Preiswerte (LEQ-)Schallpegelmesser verbreiten sich
- Know-how-Aufbau in der Branche
- Selbstverantwortung wurde gefördert
- Wirkung: (Pegel-) "Spitzen brechen"
- internationale Stars kommen weiterhin

Negativ ☹

- Vollzug je nach Kanton ("Behördenwillkür")
- Grenzwert 93 dB(A) in 30% der Fälle überschritten
- Grenzwert 100 dB(A) in 10% der Fälle überschritten
- LEQ-Limiter trotz Digital-Messmikrofon nicht völlig sicher
- keine Harmonisierung mit Nachbarländern
- Probleme mit ausländischen Musikern

risikogerecht – vollziehbar – eigenverantwortlich

Beschluss der 78. Gesundheitsministerkonferenz (GMK) am 30.06./01.07.2005 in Erlangen

- Die Gehörbelastung des Publikums durch Veranstaltungen mit hohen Schallpegeln einschließlich Diskotheken ist wegen der großen Anzahl der Betroffenen nach wie vor ein gesundheitlich sehr relevantes Problem. Aus gesundheitlicher Sicht ist anzustreben, die Lärmbelastung bei Veranstaltungen allgemein und bei Musikveranstaltungen einschließlich Diskotheken auf unter 100 dB(A) im lautesten Bereich zu senken.
- Deshalb bittet die GMK die Bundesregierung,
 - › unter Beteiligung der Länder eine freiwillige entsprechende Vereinbarung mit bundesweiter Wirkung mit den Spitzenverbänden der entsprechenden Gewerbebetreibenden und Veranstalter zu treffen;
 - › über Verlauf und Erfolg dieser Verhandlungen bis spätestens 2006 der GMK zu berichten;
 - › bei Scheitern der Bemühungen zu Ziffer 1 gemeinsam mit den Ländern entsprechende gesetzliche Regelungen zu entwickeln.
- Die GMK bittet die KMK und die JMK, dieses Anliegen zu unterstützen.



Ausblick

- Präventions- und Aufklärungsarbeiten fortsetzen und durch weitere Maßnahmen ergänzen
 - › zielgruppenorientierte **Aufklärung** der Besucher, Veranstalter, Techniker zum eigenverantwortlichen Umgang mit Lärm
 - › **Pegelanzeige** für Besucher und Betreiber
 - › **Qualitätssiegel** für Diskotheken
 - › Freiwillige **Pegelbeschränkungen**
- mit begleitenden Untersuchungen den Erfolg der Aufklärungsbemühungen und freiwilligen Maßnahmen überprüfen
- Zur Bewertung des Erfolges der Aufklärungsbemühungen und freiwilligen Maßnahmen 2008 weiterer Bericht an LAI
- wenn keine Reduzierung der Musikschallpegel auf freiwilliger Basis wird Einführung verbindlicher Regelungen erforderlich



Ziel: substantielle Risikoverminderung für Gehörschäden durch Reduzierung der Musikschallpegel auf unter 100 dB(A) im lautesten Bereich

Messprogramm - Schallpegel in Diskotheken (Kurzfassung)

Dr. Dorothee Twardella, Bayer. Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Andrea Wellhöfer, Bayer. Landesamt für Umwelt



1 Hintergrund und Ziel der Untersuchung

1.1 Hintergrund

Hohe Lautstärken können zu temporärer und auch permanenter Einschränkung des Hörvermögens, der so genannten Lärmschwerhörigkeit führen.

Um Gehörschäden zu vermeiden, darf nach Erkenntnissen aus dem Arbeitsschutz eine bestimmte Schallexposition pro Woche nicht überschritten werden. Die zulässige relative Wochendosis von 100 % wird bei einem A-bewerteten Schallpegel von 85 dB nach 40 Stunden erreicht. Unter Annahme des Energieäquivalenzprinzips würde bei einem höheren Schallpegel bereits bei einer kürzeren wöchentlichen Beschallungsdauer dieselbe Wirkung entstehen. Die entsprechende relative Wochendosis von 100 % wird demnach bei 95 dB(A) bereits nach vier Stunden und bei 101 dB(A) bereits nach einer Stunde erreicht. Bei Musikveranstaltungen und in Diskotheken wurden in der Vergangenheit sehr hohe Schallpegel nachgewiesen. Regelmäßiger Diskothekenbesuch kann also langfristig zu Gehörschäden führen.

Die Bundesärztekammer und die Kommission „Soziakusis“ (Zivilisations-Gehörschäden) des Umweltbundesamtes haben bereits 1999 gefordert, dass die Lautstärke im lautesten Bereich von Diskotheken höchstens 95 dB(A) betragen darf. Auf der 78. Gesundheitsministerkonferenz im Juli 2005 in Erlangen wurde beschlossen, dass der Schallpegel im lautesten Bereich von Diskotheken und bei Musikveranstaltungen unter 100 dB(A) liegen sollte.

1.2 Bisherige Maßnahmen in Bayern

Initiiert vom Bundesverband deutscher Discotheken und Tanzbetriebe e.V. (BDT) im Deutschen Hotel- und Gaststättenverband (DEHOGA) haben die Technikerkrankenkasse und das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz ein Schulungsprojekt für Discjockeys (DJ's) zum Erwerb des Sachkundenachweises „DJ-Führerschein“ unterstützt. Im Rahmen einer Fortbildung werden hier Sachkenntnisse über das Gehör, die gesundheitlichen Folgen überlauter Musik und technische Gestaltungsmöglichkeiten vermittelt. Ziel war es, die DJ's zu sensibilisieren und zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Lautstärke zu bewegen.

Weiterhin wurde in den Schulungen die Beschaffung von Pegelmessgeräten empfohlen, da durch diese Messgeräte die DJ's erst die Möglichkeit haben, den Schallpegel auf der Tanzfläche zu kontrollieren.

In Bayern fanden zwei Schulungsveranstaltungen für DJ's statt (am 7. November 2005 in München und im 27. März 2006 in Nürnberg) an denen insgesamt rund 320 DJ's teilnahmen (dies entspricht mehr als der Hälfte der in Bayern tätigen DJ's).

1.3 Ziel der Untersuchung

Um einschätzen zu können, ob die Schallpegel in Bayerns Diskotheken nun in einem niedrigeren Bereich liegen, möglichst unter der „freiwilligen Begrenzung“ (d.h. dass der Dauerschallpegel im lautesten Bereich unter 100 dB(A) liegen soll) hat das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz das Landesamt für Umwelt (LfU) und das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) mit einer Untersuchung beauftragt. In einem gemeinsamen Messprogramm sollte die derzeitige Lage in bayerischen Diskotheken ermittelt werden.

2 Methodik

In insgesamt 20 Diskotheken Bayerns wurden zwischen Oktober 2005 und Dezember 2006 die Schallpegel bei möglichst großer Besucherzahl gemessen. Die schalltechnischen Messungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro MPS Akustik GmbH vorgenommen. Dazu wurden in den jeweiligen Diskotheken in der Zeit von 23 Uhr bis 2 Uhr morgens möglichst über der Mitte der Tanzfläche (im lautesten Bereich) Schallpegel aufgezeichnet. Die Auswertung der Aufzeichnungen erfolgte anschließend im schalltechnischen Labor.

Hauptparameter war der A-bewertete energieäquivalente Mittelungspegel (L_{Aeq}) über unterschiedliche Zeiträume gemittelt. Der über die gesamte Untersuchungszeit zwischen 23 Uhr und 2 Uhr gemittelte Schallpegel wird mit $L_{Aeq,180Min}$ bezeichnet. Weiterhin erfolgte jeweils eine Mittelung über die sechs aufeinander folgenden 30 Minuten Zeiträume ($L_{Aeq,30Min}$) im Gesamtzeitraum.

Für die weitere Betrachtung wurde aus den sechs Werten der lauteste Halbstundenmittelungspegel $L_{Aeq,30Min}$ der jeweiligen Diskothek ausgewählt und zudem der A-bewertete Maximalpegel L_{AFmax} , bestimmt. Der Maximalpegel dient zur Kennzeichnung von Geräuschspitzen.

Parallel dazu fanden in vier Diskotheken zusätzlich personendosimetrische Messungen der Schallpegel mit jeweils zwei Personendosimetern statt.

3 Ergebnisse

Die Hälfte der untersuchten Diskotheken lagen im Raum München, die übrigen in anderen Städten und Orten Bayerns (z. B. Würzburg, Augsburg, Nürnberg u. a.). Es waren sowohl kleine als auch große Diskotheken eingeschlossen, die unterschiedliche Musikrichtungen anboten und unterschiedliche Altersgruppen abdeckten. Nur in fünf Diskotheken hatten die DJ's einen DJ-Führerschein und in wenigen Diskotheken war ein Schallpegelmessgerät vorhanden.

3.1 Halbstunden Mittelungspegel und Maximalpegel

In der folgenden Abbildung ist dargestellt, wie sich der Mittelungspegel im Laufe des Abends änderte. Für jeden Halbstunden-Zeitraum sind die Messergebnisse der 20 Diskotheken grafisch in Form eines so genannten Boxplots dargestellt. Die Mittellinie eines Boxplots stellt den Median der in den 20 Diskotheken gemessenen Werte, die Ränder des Kastens die 25 %- und 75 %-Perzentile, die äußeren Arme die 5 %- und 95 %-Perzentile und die Punkte die Minimal- und Maximalwerte dar. Am zeitlichen Verlauf ist zu erkennen, dass insbesondere anfangs der Schallpegel stark anstieg.

Die für jede Diskothek bestimmten höchsten $L_{Aeq,30Min}$ lagen zwischen 94,8 dB(A) und 106,8 dB(A) (Median 101,4 dB(A)). Insgesamt lag in 16 der 20 Diskotheken mindestens ein Halbstunden-Mittelungspegel über 99 dB(A). Auch in Diskotheken, in denen ein DJ mit DJ-Führerschein die Musikanlage bediente, wurden Werte über der „freiwilligen Begrenzung“ (Dauerschallpegel unter 100 dB(A)) gemessen.

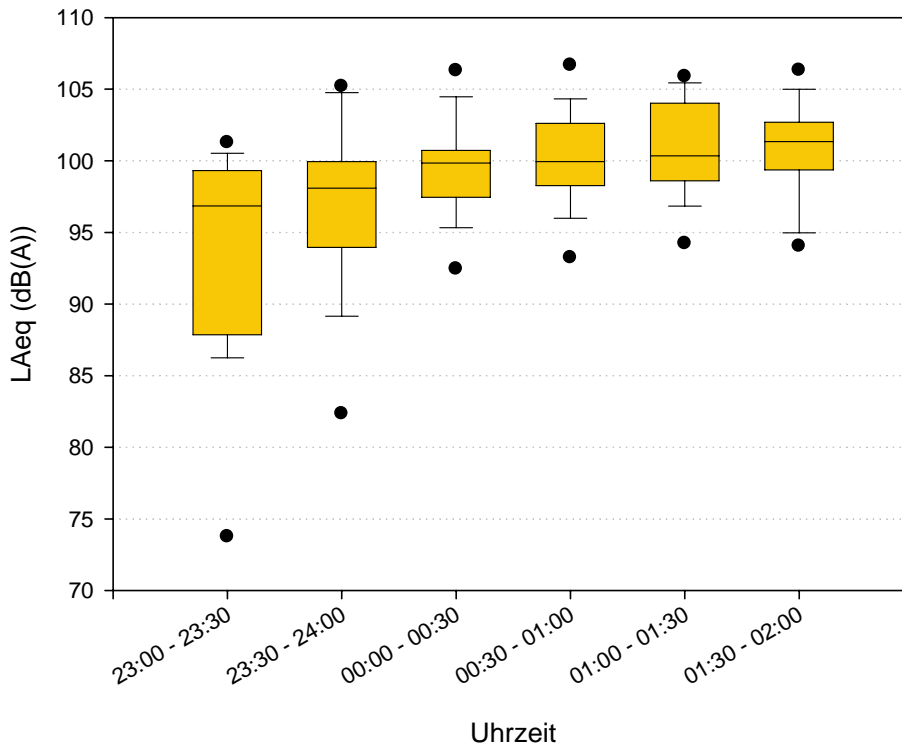


Abb. 1: Verteilung und Verlauf des Halbstunden-Mittelungspegels in den 20 Diskotheken

Es konnte eine große Schwankungshöhe im Schalldruckpegel-Verlauf beobachtet werden. Die höchste Geräuschspitze (Maximalpegel L_{AFmax}) betrug 127,2 dB(A).

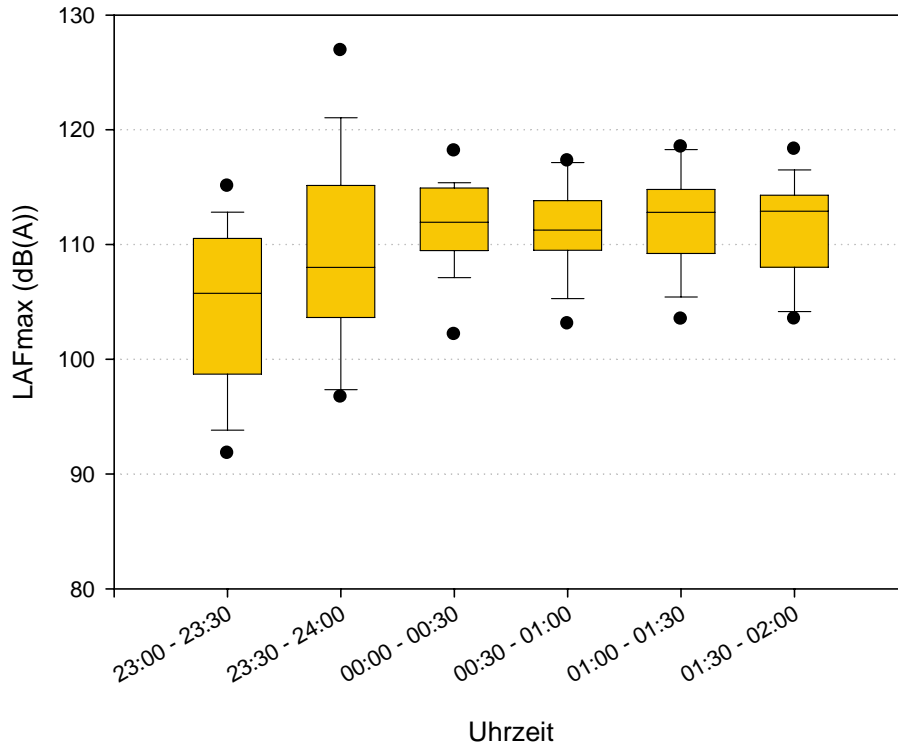


Abb. 2: Verteilung und Verlauf des A-bewerteten Maximalpegels pro halbe Stunde in den 20 Diskotheken

3.2 Mittelungspegel über den Gesamtzeitraum von 180 Minuten im Zeitraum von 23 Uhr bis 2 Uhr

Es ist eine erhebliche Spannweite der Mittelungspegel zu erkennen. Der niedrigste Wert lag bei 92,5 dB(A) der höchste bei 105,3 dB(A). Der Median der Mittelungspegel $L_{Aeq,180Min}$ lag bei 100 dB(A).

3.3 Personenbezogene Messungen

In der folgenden Abbildung 3 sind exemplarisch Ergebnisse der personendosimetrischen Messung in einer Diskothek durch zwei Personen dargestellt. Auch hier ist der Anstieg des Schallpegels über die Zeit zu erkennen. Die Schallpegel, die minütlich ausgegeben werden, schwanken deutlich. Kurzfristig fallen die Schallpegel unter die Bestimmungsgrenze des Dosimeters von 70 dB, bedingt durch das Verlassen des Raumes.

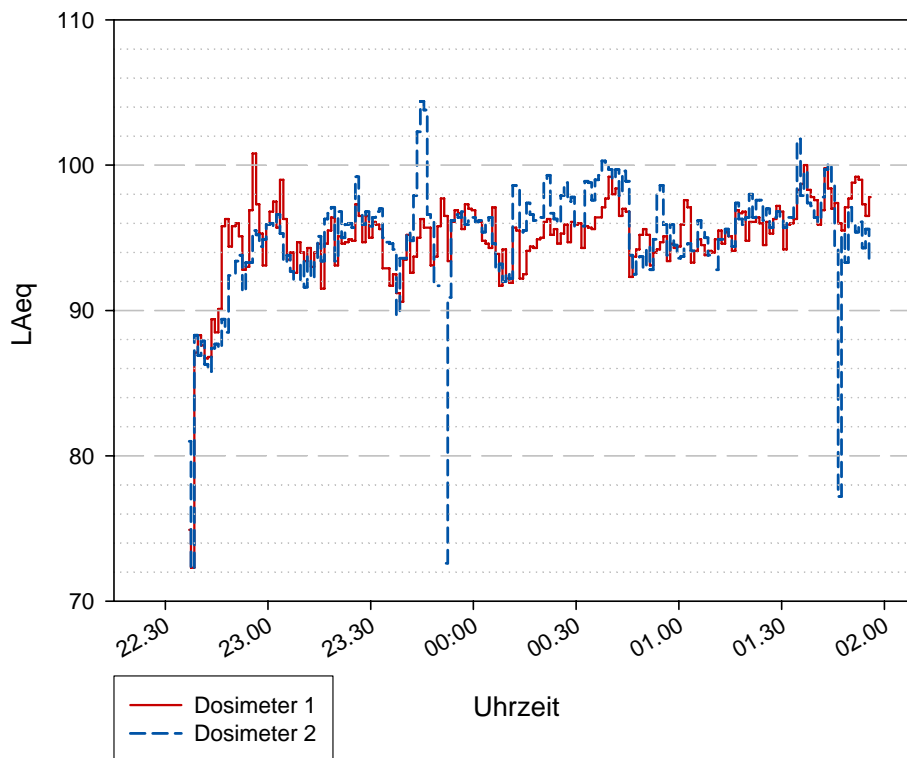


Abb. 3: Exemplarische personendosimetrische Messung des Schallpegels in einer Diskothek

4 Fazit

- Das Messprogramm zeigt, dass die Schallpegel in Bayerns Diskotheken sehr hoch sind und der empfohlene Richtwert (Der Schallpegel im lautesten Bereich sollte unter 100 dB(A)) betragen.) in den meisten Diskotheken überschritten wird.
- Auch das Vorliegen eines DJ-Führerscheins oder eines Schallpegelmessgeräts führt nicht dazu, dass der empfohlene Richtwert eingehalten wird.
- Bei regelmäßigem Diskothekenbesuch über einen längeren Zeitraum kann eine Schädigung des Gehörs bei diesen hohen Schallpegeln nicht ausgeschlossen werden.

5 Glossar

A-bewerteter Schallpegel: Während Messgeräte den Schalldruckpegel unabhängig von der Frequenz des Tones (Tonhöhe) bestimmen, werden vom menschlichen Ohr unterschiedliche Frequenzen unterschiedlich gut wahrgenommen. Bei der A-Bewertung wird durch einen zusätzlichen Filter im Messgerät die Frequenzbewertung des Ohres nachgebildet. Die A-Kurve kommt der Frequenzempfindlichkeit des Gehörs bei der üblichen Geräuschsituation nahe.

Ermittelte Parameter:

Parameter	Bedeutung	Richtwert laut E DIN 15905-5
$L_{Aeq,30Min}$	(energieäquivalenter) Mittelungspegel über 30 Minuten gemittelt in dB(A)	Max. 99 dB(A)
$L_{Aeq,180Min}$	(energieäquivalenter) Mittelungspegel über 180 Minuten (23 Uhr bis 2 Uhr) gemittelt in dB(A)	
L_{AFmax}	Maximalpegel in dB(A)	

Median: Der Median ist der Wert, der eine Stichprobe in zwei Hälften teilt. D. h., mindestens die Hälfte der Werte sind kleiner oder gleich dem Median und mindestens die Hälfte der Werte größer oder gleich dem Median.

6 Literatur zum Thema Schallpegel in Diskotheken und deren gesundheitliche Aspekte

- ISO 1999 Akustik; Bestimmung der berufsbedingten Lärmexposition und Einschätzung der lärmbedingten Hörschädigung, Januar 1990.
- E DIN 15905-5 Veranstaltungstechnik - Tontechnik Teil 5: Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik; Januar 2006.
- Babisch W, H. I, Dziombowski D. Einfluß von Diskothekbesuchen und Musikhörgewohnheiten auf die Hörfähigkeit von Jugendlichen. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*. 1988;35:1-9.
- Job A, Raynal M, Tricoire A, Signoret J, Rondet P. Hearing status of French youth aged from 18 to 24 years in 1997: a cross-sectional epidemiological study in the selection centres of the army in Vincennes and Lyon. *Rev Epidemiol Sante Publique*. Jun 2000;48(3):227-237.
- Meyer-Bisch C. Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts)--high-definition audiometric survey on 1364 subjects. *Audiology*. May-Jun 1996;35(3):121-142.
- Toh ST, Lu P, Ong M, Seet B. Prevalence of hearing disorders in Singapore military conscripts: a role for routine audiometry screening? *Singapore Med J*. Dec 2002;43(12):622-627.
- Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Samuelsen SO. Hearing loss induced by noise, ear infections, and head injuries: results from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study. *Int J Audiol*. Mar 2003;42(2):89-105.
- Rosanowski F, Eysholdt U, Hoppe U. Influence of leisure-time noise on outer hair cell activity in medical students. *Int Arch Occup Environ Health*. Feb 28 2006.
- Bundesärztekammer. Gehörschäden durch Lärmbelastungen in der Freizeit. *Deutsches Ärzteblatt*. 1999;96(16):65-68.
- Clark WW. Noise exposure from leisure activities: a review. *J Acoust Soc Am*. Jul 1991;90(1):175-181.
- Rudloff F, von Specht H, Penk S, Pethe J, Schuschke G. Untersuchung zu Ausmaß und möglichen Folgen jugendlichen Musikkonsums. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*. 1996;43:9-14.

- Leitmann T. Lautstärke in Diskotheken. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*. 2003;50(5):140-146.
- Tan TC, Tsang HC, Wong TL. Noise surveys in discotheques in Hong Kong. *Ind Health*. 1990;28(1):37-40.
- Axelsson A. Recreational exposure to noise and its effects. *Noise Control Eng J*. 1996;44(3):127-134.
- Smith PA, Davis A, Ferguson M, Lutman ME. The prevalence and type of social noise exposure in young adults in England. *Noise Health*. 2000;2(6):41-56.
- Serra MR, Biassoni EC, Richter U, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part I: an interdisciplinary long-term study. *Int J Audiol*. Feb 2005;44(2):65-73.

Publikumsschutz – Gehörgefährdungen bei Veranstaltungen – Neufassung DIN 15905-5

Michael Oehlerking, Ralf Giese, AMT Ingenieurgesellschaft mbH, Isernhagen

2

Neufassung der DIN 15905-5

- **Neufassung einer Norm zur Festlegung für maximale Lautstärken bei Musikveranstaltungen**
 - Schutz des Publikums vor Gehörschäden durch sehr laute Veranstaltungen
 - Technische Anleitung für Veranstalter zur Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht
- **Notwendigkeit der Überarbeitung**
 - Zulässige Pegel in der gültigen Fassung sind nicht praxisgerecht
 - Kompliziertes Messverfahren
 - Wird daher in der Praxis kaum beachtet
 - Unsichere Rechtsprechung

Verunsicherung durch Gerichtsurteile- Beispiele

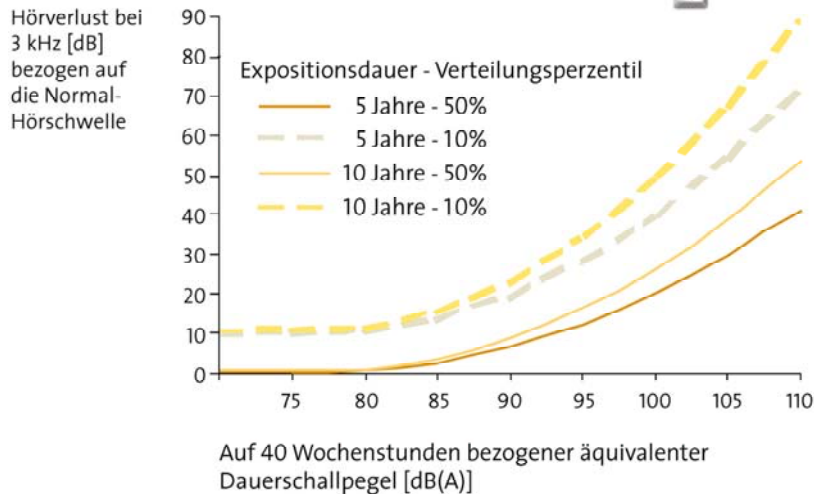
- **OLG Koblenz vom 13.09.2001**
 - Verurteilung eines Veranstalters zu einer Schmerzensgeldzahlung
 - Spitzenwerte von 104 dB(A) (Maximalpegel, nicht Mittelungspegel)
- **LG Nürnberg vom 12.11.2004**
 - Verurteilung des lokalen Veranstalters und des Veranstalters einer Tournee zu einer Schmerzensgeldzahlung
 - Höhe des Schalldruckpegels war nicht bekannt

Sinn einer Norm

- **Eine Norm soll den von der Mehrzahl der Fachleute anerkannten Stand der Technik dokumentieren**
- **Sie kann nicht alle Fachmeinungen wiedergeben**
- **Sie kann Gesetzescharakter erhalten z.B. durch Erlass oder durch Eingang in die Rechtsprechung**

Gehörgefährdung durch dauernde Lärmeinwirkung

Abschätzung des zu erwartenden Hörverlusts nach ISO 1999



Quelle: Ising, H.; Babisch, W.: Hörschädenrisiken durch Freizeitlärm; Hrsg.: Bundesärztekammer, Köln, Deutscher Ärzteverlag, 2000

Spannungsfeld Gehörschadenrisiko - Veranstaltungspraxis

- **Ab 85 dB(A) steigt bei dauernder Einwirkung (8h/Tag) das Gehörschadenrisiko erheblich (ISO 1999)**
- **Lärm am Arbeitsplatz ist nicht direkt auf Veranstaltungen übertragbar**
 - Konzerte dauern i.d.R. nur wenige Stunden
 - Einwirkdauer hängt vom persönlichen Verhalten der Einzelnen ab (Diskobesuche etc.)
 - Besuche von Veranstaltungen sind freiwillig

Spannungsfeld Gehörschadenrisiko - Veranstaltungspraxis

- **Hörschäden sind bei exzessivem Musikgenuss und bei besonders lauten Einzelereignissen nachweisbar**
- **Durchschnittliche Rockkonzerte (Großereignisse) mit Mittelungspegel von ca. 95 - 100 dB(A)**
 - Seltener bis 105 dB(A)
 - Ausnahmen > 105 dB(A)
- **Maximalpegel um ca. 10 bis 15 dB höher**
- **Problemfeld „Musikclubs und Jugendzentren“**

Neufassung der DIN 15905-5

- **Gesucht wird:**
 - Ein Pegelwert, bei dem das Gehörschadenrisiko eines „normalverständigen durchschnittlichen Konzertbesuchers“ nicht stark ansteigt
 - Ein Pegelwert, bei dem Veranstaltungen für alle Beteiligten zufriedenstellend durchführbar sind

Richt-(Grenz)werte in anderen Ländern

- **Italien**
 - 95 dB(A)
- **Österreich**
 - 93 dB(A) allgemein
 - 100 dB(A) für Rockkonzerte
- **Schweden**
 - 100 dB(A)
 - 90 dB(A) wenn Kinder anwesend sind
- **Frankreich**
 - 105 dB(A)
- **Schweiz**
 - 93 dB(A) Tanzflächenrand, 100 dB(A) Höchstwert mit sogenannter „Erleichterung“
- **Vorschlag WHO (World Health Organisation)**
 - 100 dB(A) bei weniger als 5 Veranstaltungen pro Jahr

Neufassung der DIN 15905-5 - Zusammenfassung

- **Richtwerte L_r am lautesten Punkt des Publikumsbereiches, jeweils gemittelt über 30 Minuten (Ausnahmen bis zu 120 Minuten möglich)**
 - Ab $L_r = 85$ dB(A) soll auf eine mögliche Gehörgefährdung durch laute Veranstaltungen hingewiesen werden
 - Ab $L_r = 95$ dB(A) Aufforderung zum Tragen von Gehörschutzmitteln (Bereitstellung durch Veranstalter)
 - Ein Wert von $L_r = 99$ dB(A) soll nicht überschritten werden
 - Ein Spitzenschalldruckpegel von $L_{cpeak} = 135$ dB(C) soll zu keinem Zeitpunkt überschritten werden

Neufassung der DIN 15905-5

■ Weitere Festlegungen

- Messorte
- Korrekturwerte für verschiedene Messorte
- Durchführungsanweisung einer Messung
- Auswertung und Protokoll

■ Nicht festgelegt

- Haftungsfrage (Veranstalter, Produktionsleiter, Tontechniker, Hallenbetreiber usw.)
- Schutz des Personals (Tresen, Sicherheitsdienst, Techniker usw.)
- Schutz von weiteren Personen (Anwohner)

Immissionsorte

■ Relevant ist immer der lauteste dem Publikum zugängliche Ort

- Typischerweise im Nahbereich der Bühne
- Aber bei geflogenen Lautsprechersysteme möglicherweise auch in einiger Entfernung
- Bei Diskotheken meistens auf der Tanzfläche in Lautsprechernähe

■ Die Messung erfolgt häufig an einem Ersatzimmissionsort z.B. Mischpultplatz

■ Hierfür müssen zwingend Korrekturfaktoren berücksichtigt werden

Praxishinweise

■ **Tourbetrieb**

- Limiter nur mit erheblichen Einschränkungen der Qualität
- Limiter müsste vor jeder Veranstaltung eingemessen werden
- Empfehlung: Mobile automatisierte Messeinrichtung mit einfacher Bedienung
- Signalisierung für Tontechnik
- Wie ist die behördliche (rechtliche) Akzeptanz OHNE externen Messtechniker oder Sachverständigen zu bewerten?

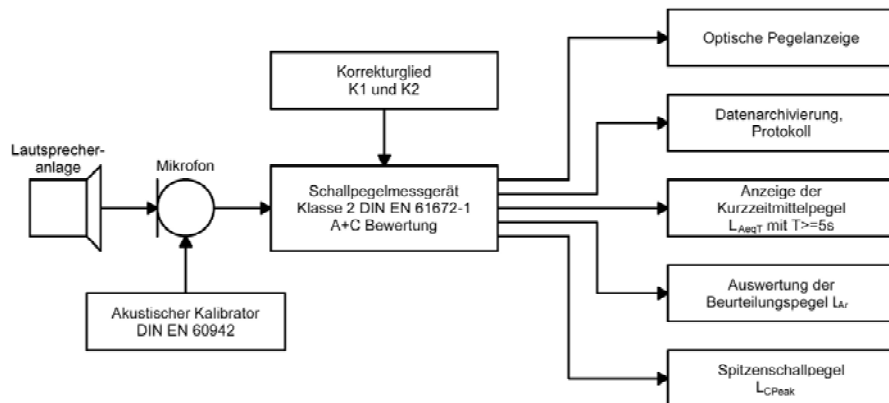
Praxishinweise

■ **Festinstallierte Beschallungsanlage - Live Betrieb**

- Limiter nur mit Einschränkungen der Qualität möglich
- Bühnenanlagen werden nicht erfasst (Monitore, Instrumentenverstärker)
- Empfehlung: festinstallierte automatisierte Messeinrichtung
- Signalisierung für Tontechnik

Blockbilder

Beispielhafte Darstellung einer Messeinrichtung nach Kapitel 5



Diskotheiken

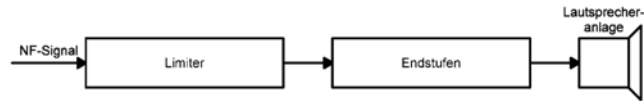
■ Diskotheken

- Verplombter Limiter auch mit Warnampel und Rummikrofon
- Nach Einmessung und Kalibrierung ist keine Messung während Veranstaltungen erforderlich
- Limiter sollte in Intervallen von höchstens 6 Monaten überprüft werden
- Kostengünstige Lösung

Limitierung von Beschallungsanlagen

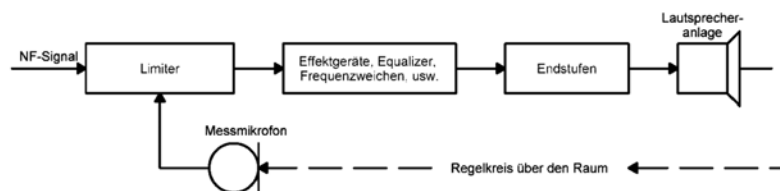
Limitierung von Beschallungsanlagen mit Pegelbegrenzern

A: Limitierung ohne Messmikrofon



Vorteil: Einfachste Art der Pegelbegrenzung
 Nachteil: In der Signalkette dürfen hinter dem Limiter keine zusätzlichen Komponenten mit veränderbarem Pegel installiert werden

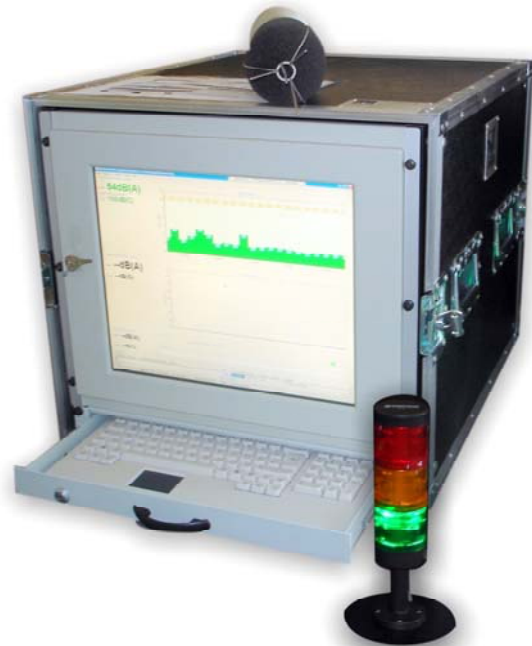
B: Limitierung mit Messmikrofon



Vorteil: Raumeinflüsse (z.B. Publikumsmenge) werden berücksichtigt
 Nachteil: Regelmäßige Kontrolle erforderlich

Beispiel einer Messeinrichtung

- **Schallpegelmessung**
 - Datenspeicherung
 - „Selbsttest“ vor jeder Messung
 - Minimaler Bedienungsaufwand
- **Die Messstation ist primär für die Schallpegelkontrolle bei Aufführungen und Konzerten ausgelegt.**
- **Prinzipiell lassen sich jedoch auch Aufgaben im Immissionsschutz damit lösen.**



Ausblick

■ **Großveranstaltungen**

- Messung ist bei vielen Veranstaltungen schon jetzt üblich und unter Kostengesichtspunkten meist unkritisch

■ **Diskotheiken**

- Der Einsatz von Limitern ist kostengünstig und unproblematisch realisierbar
- Aufklärung notwendig

■ **Kleine Live Clubs, Jugendzentren usw.**

- Finanzieller Aspekt
- Aufklärung
- Kontrolle

Gehörschäden bei Jugendlichen – Tinnitus, nein danke!

Dr. Karl Breu, Landratsamt Weilheim-Schongau, Gesundheitsamt

Landratsamt Weilheim-Schongau Postfach 1853 82360 Weilheim

Gehörschäden bei Jugendlichen ... Tinnitus, nein danke!



nach Anfragen von zwei Müttern, deren Kinder seit einem zweistündigen Besuch einer so genannten Cosmic-Party an nicht mehr heilbaren Hörstörungen leiden, fand im Januar 2000 im Rathaus Penzberg ein Koordinierungsgespräch zum Thema „Lärm in Discotheken“ statt. Dabei und in den folgenden Gesprächen mit Fachleuten zeigte sich, dass die **bestehenden Rechtsgrundlagen** für den Schutz der Besucher derartiger Veranstaltungen nur **unzureichend greifen**. Auf Initiative von Herrn Landrat Luitpold Braun erarbeitete deshalb bereits im Februar 2000 eine Arbeitsgruppe mit Mitgliedern aus allen beteiligten Abteilungen des Landratsamtes Weilheim-Schongau das folgende **Mehrpunkteprogramm zum Schutz unserer Jugendlichen vor Gehörschäden**, verursacht durch laute Musik:

1. Festsetzung eines Grenzwertes
2. Vorstellung des Projektes der Politik und der Kommunen mit rechtlich und fachlich abgesicherten Handreichungen
3. Information der Betreiber, Jugendliche, Öffentlichkeit
4. Messungen in Discotheken, bei Live-Veranstaltungen

Trotz mehrmaliger Information und Demonstration seit dem Jahr 2000 führten Discothekenbetreiber und die gewerblichen Veranstalter von Rockkonzerten **keine nachhaltigen freiwilligen Lärmpegelbegrenzungen** bei ihren Veranstaltungen durch. Das Landratsamt Weilheim-Schongau startete deshalb im Jahr 2004 eine erneute Motivations- und Aufklärungskampagne, diesmal vertieft durch entsprechende Bescheide. Seit 2004 verfügt ein Großteil der Discotheken unseres Landkreises über entsprechende Lärmpegelbegrenzer, sie halten weitgehend die Begrenzung des Dauerschallpegels auf 95 dB(A) ein. Das **Verwaltungsgericht München** hat mit seiner Entscheidung vom 09.03.2004 die **Rechtmäßigkeit der Aufgabenteilung** des Landratsamtes Weilheim-Schongau **bestätigt**.

Das **Umweltbundesamt** und die **Bundesärztekammer** fordern eine **Begrenzung** der Dauerschallpegel in Discotheken und bei Musikveranstaltungen auf

90 - 95 dB(A), bezogen auf den lautesten Bereich des Veranstaltungsortes, erneut veröffentlicht zuletzt in der Broschüre des Robert-Koch-Institutes „Hörstörungen und Tinnitus“ vom **Januar 2006**.

Beim **Grenzwert des Landratsamtes Weilheim-Schongau** von 95 dB(A) handelt es sich um einen Grenzschalldruckpegel über eine Beurteilungsdauer von einer Stunde. Da es sich um einen Mittelwert handelt, sind innerhalb von 60 Minuten durchaus auch Spitzenwerte von über 120 dB(A) möglich, wenn anschließend entsprechende leisere Stücke gespielt werden.

Leiter des Gesundheitsamts

Gebäude II
Stainhartstr. 7
82362 Weilheim i. OB

Ihr Ansprechpartner:
Herr Dr. Breu
Zimmer Nr.: 117
Tel.: (088 1)681-606
Fax: (088 1)681-699
k.breu@lra-wm.de

Weilheim i. OB,

Unser Aktenzeichen:
(Bitte bei Antwort angeben)
5 15-13

Ihr Schreiben vom:

Ihr Aktenzeichen:

Öffnungszeiten:
Montag-Freitag
08:00 - 12:00 Uhr
Dienstag
14:00 - 16:00 Uhr
Donnerstag
14:00 - 18:00 Uhr
sowie nach
Vereinbarung

Telefonvermittlung:
(0881) 681-0

www.weilheim-
schongau.de

Bankverbindungen:

Verein, Sparkassen
Weilheim
BLZ 703 5 10 30
Kto. 1032

Kreissparkasse
Schongau
BLZ 734 5 14 50
Kto. 356

Trotz mehrerer Pressekonferenzen und regelmäßigen Gesprächen mit einzelnen Berichterstattern wird die Regelung des Landratsamtes Weilheim-Schongau in den **örtlichen Medien** überwiegend negativ dargestellt; allerdings zeichnet sich in den letzten Monaten ein Umschwung an.

Die **Bürgermeister** der Landkreisgemeinden im Landkreis Weilheim-Schongau wurden bei Bürgermeisterdienstbesprechungen am 06.04.2000, 16.10.2001, 03.05.2005 und 15.11.2005 über das Projekt und den Fortgang informiert; von allen wird die Aktion nach wie vor uneingeschränkt unterstützt.

Aufgrund der positiven Erfahrungen einzelner Städte und Märkte übermittelte das Landratsamt mit Rundschreiben vom 23.05.2006 **Empfehlungen zur Beschaffung eigener Messgeräte** und aktualisierte auch den **Musterbescheid**, der inzwischen regelmäßig von allen Gemeinden des Landkreises umgesetzt wird.

Während die Discotheken die Begrenzung des Dauerschallpegels auf 95 dB(A) weitgehend einhalten, wurden im Jahr **2005** bei 30 vom Landratsamt gemessenen Veranstaltungen **22 Grenzwertüberschreitungen bei Live-Rockkonzerten** festgestellt, der höchste Mittelwert lag bei 116 dB(A), Spitzenwerte fanden sich von 135 dB(A).

Besonders gefreut und motiviert hat uns **Herr Staatsminister Dr. Werner Schnappauf** mit seiner Antwort in der Sendung „Jetzt red i“ des Bayerischen Rundfunks, indem er folgendes ausführte: „ob 95 oder 98 dB(A), auf jeden Fall ist es wichtig, dass man die Gehörzellen nicht mit einer extrem lauten Musik beaufschlagt, weil die Sinneszellen absterben. Also insofern ist das was Weilheim-Schongau macht **eine Empfehlung für das ganze Land.**“

Für die einzelnen Mitglieder der Arbeitsgruppe aber auch für die Mitarbeiter der Städte, Märkte und Gemeinden in unserem Landkreis bedeutet die Durchführung der „95 dB(A)-Regelung“ eine deutliche Mehrbelastung.

In Ländern, wie z.B. der **Schweiz, Italien, Österreich, Schweden** und **Frankreich** gelten inzwischen durch **Rechtsnormen** geregelte **Grenzwerte**.

Aufgrund der **neuen Möglichkeiten der Föderalismusreform** startete das Gesundheitsamt im Landratsamt Weilheim-Schongau im August 2006 eine **erneute Motivationskampagne** zur Einführung einer **landesweiten „95 dB(A)-Regelung“**, unter anderem beim **Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz**, beim **Bayerischen Landtag** und dem **Bundestagsabgeordneten Alexander Dobrindt**, der mit seinem Schreiben vom 22. September unter anderem ausführte: „Gerne sichere ich Ihnen meine Unterstützung zu, um Jugendliche vor frühzeitigen Hörschäden zu bewahren. Dass bei diesem Thema weitergehende Regelungen bzw. Maßnahmen ergriffen werden müssen, kann ich gut nachvollziehen. So werde ich Ihre Argumente gerne für meine parlamentarische Arbeit aufnehmen.“

Gleichzeitig fasste der **62. Bayerische Ärztetag** in Straubing folgenden Beschluss: „Die Bayerische Ärzteschaft fordert die Staatsregierung auf, mit den neuen Möglichkeiten der Föderalismusreform einen verbindlichen 95 dB(A) Grenzwert bei Musikveranstaltungen für Jugendliche einzuführen.“

Dass dies aus **gesundheits-** aber auch **gesellschaftspolitischer** Sicht **notwendig** ist, beweisen nationale und internationale Studien, die übereinstimmend aufzeigen, dass bei 25 % der Jugendlichen deutlich messbare Hörschäden vorliegen, 25 % klagen über Ohrgeräusche und 40 % verfügen über kein intaktes Gehör mehr. Therapieverfahren zur Heilung derartiger Krankheiten gibt es nicht. Gehörforscher gehen inzwischen davon aus, dass in einigen Jahren jeder 10. Jugendliche ein Hörgerät braucht, **wenn sich unsere Musikgewohnheiten nicht ändern.**

Weitere Auskünfte erteilt der Leiter des Gesundheitsamtes im Landratsamt Weilheim-Schongau, Herr Dr. Karl Breu.

Dr. Karl Breu

Tagungsleitung / Referenten

Andrea Wellhöfer
Bayer. Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 – 51 72
E-Mail: andrea.wellhoefer@lfu.bayern.de

Dr. Dorothee Twardella, MPH
Bayer. Landesamt für Gesundheit und Lebens-
mittelsicherheit
GE5 - Sachgebiet Umweltmedizin
Veterinärstr. 2
85764 Oberschleißheim
Tel.: (089) 315 60 – 1 66
E-Mail: dorothee.twardella@lgl.bayern.de

Michael Oehlerking
AMT Ingenieurgesellschaft mbH
Geschäftsführender Gesellschafter
Großhorst 15 c
30916 Isernhagen/Hannover
Tel.: (05136) 87 86 20 – 12
E-Mail: m.oehlerking@amt-ig.de

Dr. Barbara Pawlitzki
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Le-
bensmittelsicherheit
AP 3 – Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
Pfarrstraße 3
80538 München
Tel.: (089) 21 84 – 2 70
E-Mail: barbara.pawlitzki@lgl.bayern.de

Dr.-Ing. Wolfgang Babisch
Umweltbundesamt
FG: Umwelt und Gesundheit, gesundheitliche
Bewertung
Corrensplatz 1
14195 Berlin
Tel.: (030) 89 03 – 13 70
E-Mail: wolfgang.babisch@uba.de

Dr. Karl Breu
Landratsamt Weilheim Schongau
Gesundheitsamt
Stainhartstraße 7
82362 Weilheim i. OB
Tel.: (0881) 6 81 – 6 06
E-Mail: k.breu@lra-wm.de

Dr. Regina Heinecke-Schmitt
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und
Landwirtschaft
Referat 52: Gebietsbezogener, Immissions-
schutz, Klimaschutz
Archivstraße 1
01097 Dresden
Tel.: (0351) 5 64 – 23 91
E-Mail: [regina.heinecke-
schmitt@smul.sachsen.de](mailto:regina.heinecke-schmitt@smul.sachsen.de)

Rainer Müller
Gastronomiebetriebe Müller
Am Studentenhaus 1
97072 Würzburg
Tel.: (0931) 8 80 36 62
E-Mail: mail@tirili.de

