

**Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Sachgebiet Umweltmedizin**

**Bayerisches Landesamt für Umwelt
Referat Lärmschutz bei Anlagen und in der Planung**



Messprogramm Schallpegel in Diskotheken

- Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse -

Autorinnen

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet
Umweltmedizin

Dorothee Twardella

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Andrea Wellhöfer

Schalltechnische Messungen

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Christian Wiedemann, Hubert Gail

MPS Akustik GmbH, 82110 Germering

Gerhard Prestele, Roland Scholz

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Diskothekenbetreibern, die uns die Messungen in ihren Räumlichkeiten ermöglicht haben sowie dem Diskothekenpersonal, das uns bei den Messungen vor Ort unterstützt hat.

Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Februar 2007

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 die selbe Wirkung entstehen. Die entsprechende relative Wochendosis von 100% wird demnach bei 95 dB(A) bereits nach 4 Stunden und bei 101 dB(A) bereits nach 1 Stunde erreicht. Bei Musikveranstaltungen und in Diskotheken wurden in der Vergangenheit sehr hohe Schallpegel nachgewiesen. Es liegt somit nahe, dass ein regelmäßiger Diskothekenbesuch langfristig zu Gehörschäden führen kann.

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 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 DJs 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 DJs erst die Möglichkeit haben, den Schallpegel auf der Tanzfläche zu kontrollieren.

In Bayern fanden 2 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 zu ermitteln, ob die Schallpegel in Bayerns Diskotheken nun in einem niedrigeren Bereich liegen, möglichst unter der „freiwilligen Begrenzung“ des Dauerschallpegel (unter 100 dB(A)), hat das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz das Landesamt für Umwelt (LfU) und das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) beauftragt, in einem gemeinsamen Messprogramm die derzeitige Lage in Diskotheken zu ermitteln.

2 Methodik

In insgesamt 20 Diskotheken Bayerns wurden zwischen Oktober 2005 und Dezember 2006 die Schallpegel bei möglichst großer Besucherzahl gemessen. Dabei wurden in den jeweiligen Diskotheken in der Zeit von 23 Uhr bis 2 Uhr morgens möglichst über der Mitte der Tanzfläche die Schallpegel aufgezeichnet anschließend die Aufzeichnungen im Labor ausgewertet.

Hauptparameter war der A-bewertete energieäquivalente Mittelungspegel (L_{Aeq}), der für die gesamte Untersuchungszeit zwischen 23 Uhr und 2 Uhr ($L_{Aeq,180Min}$) und separat für die 6 aufeinander folgenden Zeitperioden von 30 Minuten ($L_{Aeq,30Min}$) innerhalb des Gesamtzeitraums bestimmt wurde.

Der lauteste gemessene Halbstundenmittelungspegel $L_{Aeq,30Min}$ der jeweiligen Diskothek wurde bestimmt. Weiterhin wurde der A-bewertete Maximalpegel L_{AFmax} , der innerhalb eines bestimmten Messzeitraumes (z.B. 30 Minuten) auftrat, bestimmt. Er dient zur Kennzeichnung von kurzzeitigen Geräuschspitzen.

Parallel dazu wurde in 4 Diskotheken mit jeweils 2 Personendosimetern der Schallpegel gemessen.

3 Ergebnisse

Zehn 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 5 Diskotheken hatten die DJs 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.

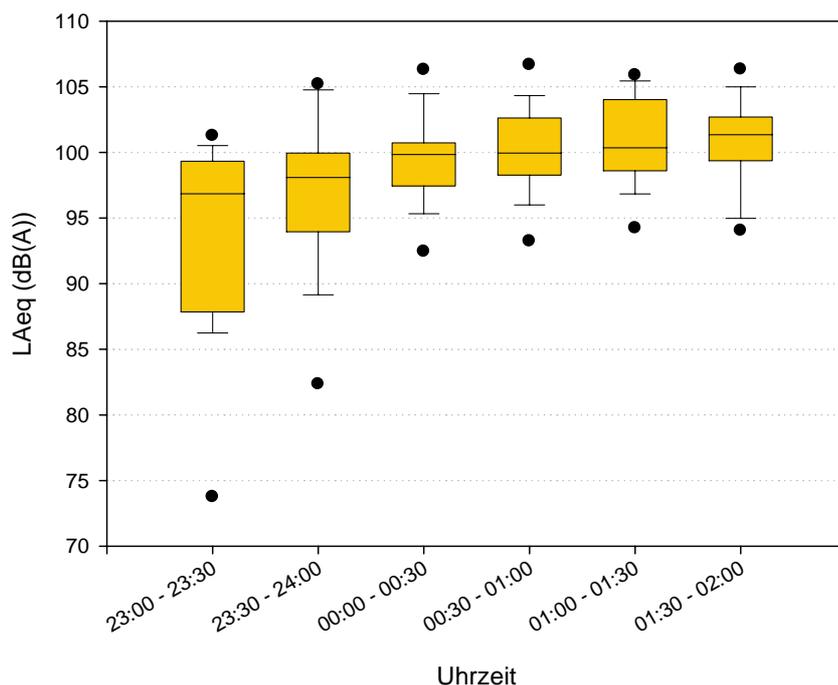


Abbildung1: Verteilung und Verlauf des Halbstunden-Mittelungspegels in den 20 Diskotheken

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

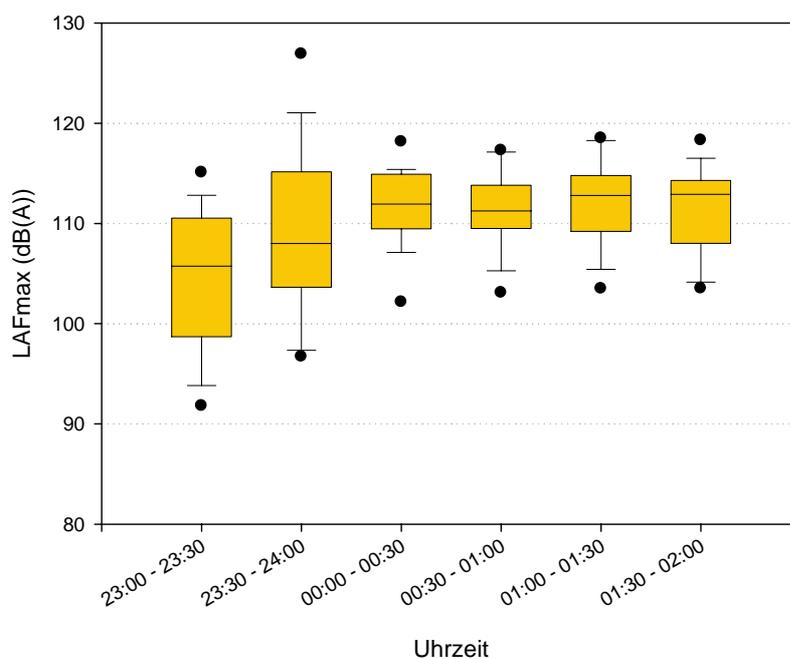


Abbildung2: Verteilung und Verlauf des A-bewerteten Maximalpegels pro halbe Stunde in den 20 Diskotheken

3.2 Mittelungspegel über den Gesamtzeitraum von 180 Minuten (23 Uhr bis 2 Uhr)

Es ist eine erhebliche Spannweite der Mittelungspegel zu erkennen. Der minimale 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 2 sind exemplarisch Ergebnisse der personendosimetrischen Messung in einer Diskothek durch 2 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.

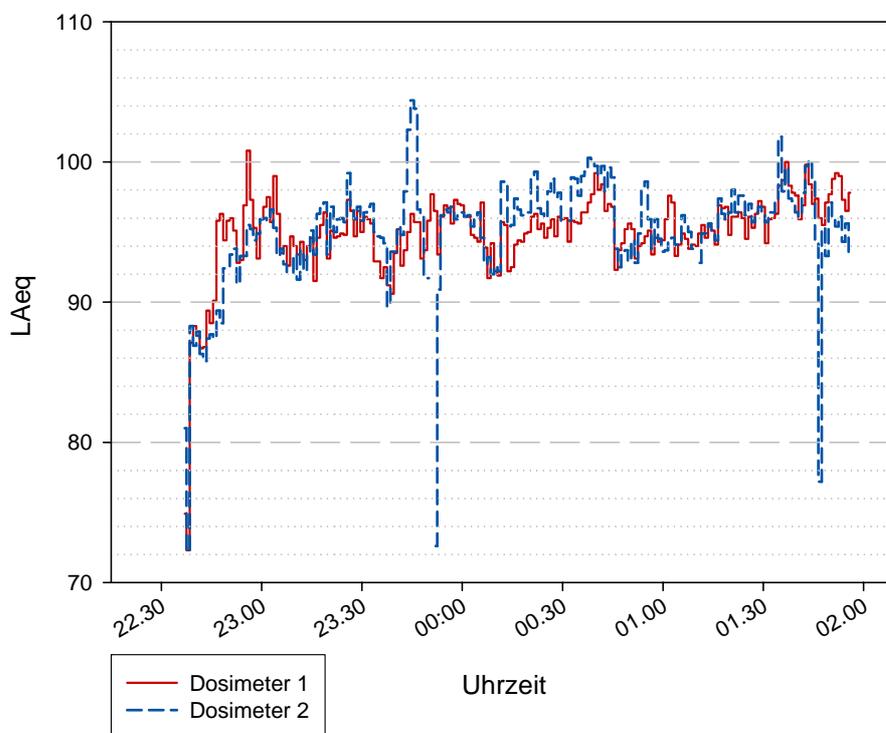


Abbildung 3: Exemplarische Personendosimetrische Messung des Schallpegels in einer Diskothek

4 Fazit

- Das Messprogramm zeigt, dass die Schallpegel in Bayerns Diskotheken sehr hoch sind und der empfohlene Richtwert 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 recht nahe.

Gemessene 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 2 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

- E DIN 15905-5 Veranstaltungstechnik - Tontechnik Teil 5: Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik; 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-Trondelag 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.