

# Schallbelastung des Personals in Clubs und Musiklokalen

André Welti

Suva, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Abteilung Arbeitssicherheit, Bereich Physik, Luzern (Schweiz),  
Email: [awelti@student.ethz.ch](mailto:awelti@student.ethz.ch); [akustik@suva.ch](mailto:akustik@suva.ch)

## Einleitung

In Musiklokalen ist das Personal bei der Arbeit hohen Schallpegeln ausgesetzt. Im Gegensatz zur Industrie ist die hohe Lautstärke aber kein unerwünschter Nebeneffekt, sondern ein zentrales Element der Branche.

Die Schallpegel in Konzerträumen und Clubs überschreiten gemäss Literaturangaben regelmässig Mittelungspegel  $L_{eq}$  von 90 dB(A) und erreichen Maximalpegeln  $L_{max}$  von 110 dB(A) [1], [2]. Seit 1996 limitiert in der Schweiz eine neue Schall- und Laserverordnung (SLV) die erlaubten Schallpegel auf 93 dB(A) im Stundenmittel. Werden bestimmte Auflagen erfüllt, dürfen aber auch Veranstaltungen mit Schallpegeln bis 100 dB(A) durchgeführt werden. Musiklokale welche über drei Stunden Musik mit einem Schallpegel von 96 dB(A) bis 100 dB(A) spielen, sind verpflichtet, den Schallpegel während der ganzen Veranstaltung am lautesten dem Publikum zugänglichen Ort aufzuzeichnen.

Der Grenzwert für die Schallbelastung am Arbeitsplatz liegt bei einer wöchentlichen Schallexposition  $L_{EX,40h}$  von 85 dB(A). Um herauszufinden, ob die Lärmexposition des Personals von Musiklokalen den Arbeitsplatzgrenzwert überschreitet, wurde die Lärmsituation in 10 verschiedenen Lokalen bestimmt sowie die Expositionszeit aller Angestellten ermittelt.

## Testpersonen und Lokalitäten

In der Schweiz arbeiten mindestens 3500 Personen in über 300 Musiklokalen. Der Grossteil der Angestellten ist tendenziell jung und in Teilzeitarbeitsverhältnissen angestellt. Sie arbeiten an drei Abenden pro Woche während durchschnittlich sieben Stunden. Die mittlere Anstellungsdauer beträgt vier Jahre. In dieser Studie werden die Schallbelastungen nach Arbeitsbereichen getrennt behandelt. Die fünf Arbeitsbereiche sind: Bar und Bistro, Security, Kasse und Garderobe, Licht- und Tontechnik sowie Abräumpersonal, welches leere Flaschen und Gläser einsammelt und die Bars mit Getränke nachschub versorgt.

Bei der Auswahl der Musiklokale wurde darauf geachtet, ein möglichst breites Feld abzudecken. Die besuchten Musiklokale unterschieden sich im Musikstil und der Grösse. Es wurden sowohl Live-Konzerte als auch Diskos für die Messungen ausgewählt. Pro Musiklokal wurde während einer ganzen Veranstaltung die für die Angestellten an ihren Arbeitsplätzen spezifische Lärmimmission  $L_{Aeq}$  gemessen.

## Methoden und Messgeräte

Bei mobilen Arbeitsplätzen wurde die Schallbelastung mit einem Personendosimeter, bei ortsfesten Arbeitsplätzen mit einem stationären Schallpegelmessgerät erfasst. Für die Dosimetermessungen wurde das Mikrofon auf der Schulter oder

am Kragen befestigt. Stationäre Messpunkte wurden an den Stellen platziert, wo sich die Arbeitenden am längsten aufhielten. Die Messgeräte wurden an der Decke oder auf erhöhten Flächen befestigt und die Mikrofone über ein Verlängerungskabel auf Kopfhöhe gebracht. Die für die Schallpegelmessungen verwendeten Messinstrumente waren neun Schallpegelmessgerät Larson-Davis 710 und fünf Lärmdosimeter Larson-Davis 705. Die Mikrofone waren mit einem offenporigen Schaumstoff-Windschutz gegen mechanische Störeinflüsse geschützt. Da die Messungen in einer Umgebung mit Schallpegeln von 80 dB(A) und mehr stattfanden, können kurzfristige Störeinflüsse, wie Luftströmungen oder Reibung an der Kleidung, die maximal einen Schalldruckpegel von 80dB erzeugen, vernachlässigt werden. Lautes, direktes Sprechen ins Mikrofon durch die Gäste oder den Beschäftigten, wie es während Dosimetermessungen bei einem Barkeeper vorkommen kann, erzeugt eine deutliche Pegelerhöhung von bis 6 dB(A).

Mit einem kurzen Fragebogen für die Angestellten wurden ihre Expositionszeiten eruiert. Daraus konnte mit den gemessenen  $L_{Aeq}$  die wöchentliche Lärmexposition  $L_{EX,40h}$  jedes Angestellten berechnet werden.

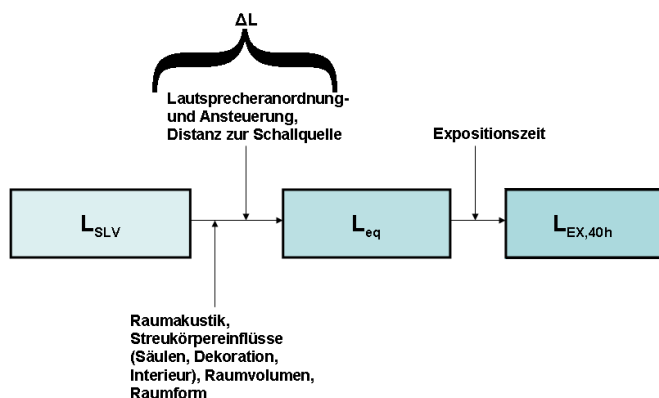
Um die Akustik eines Lokals zu charakterisieren, wurde das Raumvolumen abgeschätzt und die Nachhallzeit  $T$  bei 1kHz bestimmt. Zur Messung der Nachhallzeit wurde ein Schallanalysator Norsonic 118 verwendet. Die Knallanregung erfolgte wo möglich mit einer Schreckschusspistole des Kalibers 9 mm. Wo empfindliche Rauchmelder dies nicht zulassen, wurde ein Luftballon zum Platzen gebracht ( $L_{peak} \sim 145$  dB(C)).

Um den Einfluss der Raumgestaltung zu untersuchen, wurde bei den stationären Arbeitsplätzen die Distanz zu der nächstgelegenen Lautsprecherbox bestimmt.

## Datenauswertung

Die Aufzeichnungen des Schallpegels an der lautesten dem Publikum zugänglichen Stelle gemäss SLV, welche die Mehrheit der besuchten Musiklokale macht, wurden verwendet, um die Datenbasis der Messungen zu erweitern. Bei den Messungen in den Lokalen wurde jeweils eine Referenzmessung beim hauseigenen Messpunkt gemacht. Der beim Hausmesspunkt gemessene Schallpegel wird im Folgenden als  $L_{SLV}$  bezeichnet. Von der Referenzmessung aus wurde die Schallpegeldifferenz  $\Delta L$  zu den beim Personal gemessenen Schallpegeln  $L_{Aeq}$  berechnet. Nun konnten die von den Lokalen aufgezeichneten Schallpegel von früheren Veranstaltungen herangezogen werden, um die arbeitsplatzspezifische Schallimmission an verschiedenen Abenden zu berechnen. Zur Berechnung der durchschnittlichen Lärmexpositionen konnten so Daten von drei bis über hundert zusätzlichen Veranstaltungen pro Lokal gewonnen werden.

Dabei hat sich gezeigt, dass die aufgezeichneten Daten von 10 zusätzlichen Veranstaltungen ausreichen, um einen adäquaten Durchschnittswert zu berechnen.

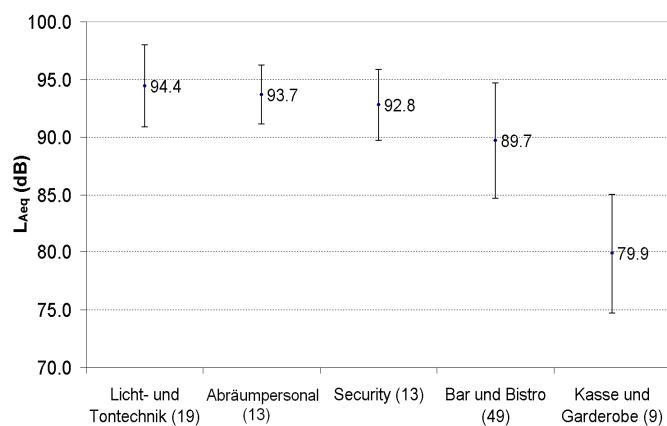


**Abbildung 1:** Schema der Einflüsse vom Schallpegel an der lautesten Stelle bis zur personenspezifischen Wochenexposition.  $\Delta L$  fasst alle Einflüsse, die zu einer Pegelreduktion führen, zusammen.

Da in  $\Delta L$  alle lärmindernden Einflüsse des beschallten Raumes enthalten sind (vgl. Abb. 1), wurden die erhobenen Parameter auf ihre Korrelation mit  $\Delta L$  untersucht. Eine Korrelation deutet darauf hin, dass Massnahmen bei diesen Parametern die Lärmimmission beeinflussen können.

## Ergebnisse

Der durchschnittliche  $L_{SLV}$  aller besuchten Musiklokale betrug 97 dB(A). Es stellte sich heraus, dass alle Arbeitsbereiche ausser dem Kasse- und Garderobe Schallpegeln  $L_{eq}$  von über 85 dB(A) ausgesetzt sind (vgl. Abb.2).



**Abbildung 2:** Typische äquivalente Schalldruckpegel  $L_{eq}$  für die verschiedenen Arbeiten in einem Musiklokal. Der zu jedem Arbeitsbereich angegebene Mittelwert ist durch die Standardabweichung charakterisiert.

Aus dem  $L_{eq}$ -Datensatz wurde die Exposition an einen Arbeitstag  $L_{EX,8h}$  nach Arbeitsbereich berechnet (vgl. Tab. 1). 16% des Personals ist in einem zweiten Beruf lärmexponiert. Die Mehrzahl der Beschäftigten studiert oder arbeitet in Büros und in der Gastronomie und hat somit keine zusätzliche Lärmbelastung. In der Gruppe der Security-Mitarbeiter und des Abräumpersonals finden sich die meisten Angestellten, welche zusätzlich in einem anderen lauten Beruf arbeiten. Licht- und Tontechniker üben ihren Beruf oft zu 100% aus. Sie zählen zu einer stark belasteten Gruppe.

**Tabelle 1:** Schallexposition  $L_{EX,8h}$

	Mittelwert $\pm$ Standardabweichung
Licht- und Tontechnik	93 $\pm$ 4 dB(A)
Abräumpersonal	91 $\pm$ 3 dB(A)
Security	90 $\pm$ 3 dB(A)
Bar und Bistro	90 $\pm$ 5 dB(A)
Kasse und Garderobe	81 $\pm$ 4 dB(A)

Die Analyse der Einflussfaktoren auf die Schallimmission bei den Arbeitsplätzen hat ergeben, dass nur 41% der Variabilität von  $\Delta L$  durch den gemeinsamen Einfluss der Raumgrösse, der Raumakustik und der Distanz des Arbeitsplatzes zur nächstgelegenen Schallquelle erklärt werden kann. Zwei weitere wesentliche Parameter sind wahrscheinlich die Ansteuerung der einzelnen Lautsprecherboxen und deren Ausrichtung im Raum.

## Massnahmen

Massnahmen müssen so gewählt sein, dass die Exposition der Angestellten reduziert wird, und das Publikum nach wie vor die gewünschten hohen Schallpegel „geniessen“ kann. Die Lautsprecherboxen sollten so positioniert werden, dass der Schall von den Arbeitsplätzen weg gerichtet ist und auf die Tanzfläche strahlt. Dem Personal sollten nicht zu stark dämmende Gehörschutzpfropfen mit linearisiertem Frequenzgang zur Verfügung gestellt werden, mit welchen eine problemlose Kommunikation mit den Gästen möglich ist.

## Diskussion

Die Auswertung der Messdaten hat gezeigt, dass ausser dem Kassen- und Garderobenpersonal sämtliches Personal in Musiklokalen Lärmexpositionen über dem Grenzwert für Lärm am Arbeitsplatz ausgesetzt ist. 42% der Angestellten gab an, schon einmal nach der Arbeit an Tinnitus oder einer temporären Gehörverschlechterung gelitten zu haben. Trotzdem schützen sich nur 24% der Befragten manchmal mit einem Gehörschutz. Die Möglichkeiten mit einfachen Massnahmen zur Verbesserung der Situation des Personals beizutragen sind also vorhanden.

## Offene Fragen

Eine besondere Stellung hat die verbreitete Teilzeit- und Gelegenheitsarbeit in Musiklokalen. Ist die Einwirkungszeit nur kurz, werden die Wochengrenzwerte auch bei hohem Schallpegel eventuell nicht erreicht. Sind diese Personen aber ausserdem in einem anderen Lärmberuf tätig, stellt sich die Frage, welcher Teil der wöchentlichen Lärmdosis bei welcher Anstellung maximal zulässig ist.

## Literatur

- [1] Leitmann T.: Lautstärke in Diskotheken: Eine Abschätzung des Gehörschadenrisikos bei jungen Erwachsenen. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, 50(2003), 140-146
- [2] Sadhra S. et al.: Noise Exposure and Hearing Loss among Student Employees Working in University Entertainment Venues. *Ann. Occup. Hyg.*, 46(2002), 455-463