

Schallschutz bei Orchestermusikern - 87 dB(A) Expositionspegel als Grenzwert

Georg Brockt

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, D-44149 Dortmund, Germany,

Email: brockt.georg@baua.bund.de

Einleitung

Die neue EG-Richtlinie 2003/10/EG zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm) bezieht sich grundsätzlich auf alle Arbeitnehmer, wobei in Artikel 14 der Richtlinie Beschäftigte des Musik- und Unterhaltungssektors ausdrücklich mit eingeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der dämmenden Wirkung von Gehörschutz fordert die Richtlinie insbesondere die Einhaltung eines Grenzwertes von 87 dB(A) für den Tages-Lärmexpositionspegel bzw. den Wochen-Lärmexpositionspegel, falls starke Schwankungen der Schallbelastung vorliegen. Die Umsetzung dieser Richtlinie stellt für den Bereich der Orchestermusiker eine Herausforderung dar, da hier die klassischen Konzepte des Lärmschutzes schwer anwendbar sind. Eine Lärminderung an der Quelle ist nur begrenzt sinnvoll, das Tragen von Gehörschutz kann jedoch das Musizieren erschweren oder verhindern. Offensichtlich existiert hier keine einfache Patentlösung zur Vermeidung der temporär zweifelsfrei hohen Schallbelastungen bei gleichzeitiger Gewährleistung einer größtmöglichen künstlerischen Freiheit. Nur durch die Kombination verschiedener Schallminderungsmaßnahmen wird eine praxisgerechte Umsetzung der EG-Richtlinie und die Gehörerhaltung bei Musikern zu gewährleisten sein.

Schalldruckpegel

Über die Bestimmung der Schalldruckpegel, denen Orchestermusiker ausgesetzt sind, existieren unterschiedliche Studien. Während man bei den Schalldruckpegeln der einzelnen Instrumente eine weitgehende Übereinstimmung feststellt, ergeben sich Unterschiede sowohl bei den Messungen innerhalb von Orchestern als auch bei den ermittelten Expositionszeiten. Da die Messergebnisse naturgemäß stark vom jeweils gespielten Werk, der Interpretation und den Räumlichkeiten abhängen, besteht eine Grundschwierigkeit stets darin, aus den spezifischen Einzelmessungen allgemein gültige Aussagen über typische Belastungen zu treffen. Dabei ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich, um stark gehörschädigende Belastungen erkennen zu können.

Am stärksten belastet sind grundsätzlich Schlagzeuger, Blech- und Holzbläser sowie Musiker, die im Orchester vor diesen Instrumenten positioniert sind. Geringeren Schallbelastungen sind typischerweise Bassisten und Cellisten ausgesetzt. Gleiches gilt für die Dirigenten.

Ein wesentlicher Anteil des Schalldruckpegels, dem Musiker ausgesetzt sind, wird dabei durch ihr eigenes Instrument hervorgerufen. Der Einfluss des übrigen Orchesters und der Reflexionen von Wänden erhöht die individuelle Lärmdosis

um etwa 3 dB [1]. Dennoch ist die Mehrzahl der Orchestermusiker der Meinung, dass das größte gehörgefährdende Risiko von ihren benachbarten Kollegen ausgeht. Mit Ausnahme von Schlagzeug und Piccoloflöte wird die Lautstärke des eigenen Instrumentes hingegen als angenehm empfunden [1, 2]. Bei einigen Instrumenten wie Geige, Bratsche, Harfe und Horn entsteht eine asymmetrische Belastung der Ohren mit einer Differenz von 3-8 dB [1, 2, 3]. Auch bei Sängern treten bereits beim Einzelgesang am Ohr des Sängers je nach Stimmlage und Gesangssituation mittlere Schalldruckpegel zwischen 87 dB (Bass) und 109 dB (Alt) auf [4, 5].

Aufgrund des beengten Raumangebotes, der typischen Architektur und der geringeren Variationen des Repertoires wird davon ausgegangen, dass die Pegel in Orchestergräben im Vergleich zu Konzertbühnen durchschnittlich um einige dB höher liegen [1].

	Schalldruckpegel [dB(A)]	
	gemittelt	maximal
Schlagzeug	93	130
Blechbläser	93	108-123
Holzbläser	93	102-117
Geige, Bratsche	89	98-111
Cello, Bass	87	-
Chor	92	-
Dirigent	84	106-110

Tabelle 1: Schalldruckpegel im Opernorchester [4, 5, 6]

In Übereinstimmung belegen bisherige Untersuchungen, dass die gemittelten Schalldruckpegel während des Orchesterdienstes in Symphonie- und Opernorchestern bei 80-100 dB(A) liegen, mit Maximalpegeln im Bereich von 110-130 dB(A) [3, 4, 6, 7]. Orchestermusiker sind in ihrem Arbeitsalltag somit Schalldruckpegeln ausgesetzt, die geeignet sind Gehörschäden zu verursachen.

Expositionspegel

Da Musiker in der Regel nicht ununterbrochen den maximalen Schallbelastungen ausgesetzt sind, ergeben sich grundsätzlich Erholungsphasen, die einer dauerhaften Hörbeeinträchtigung entgegenwirken. Allerdings verläuft die Rückbildung einer vorübergehenden Hörverminderung exponentiell. Dementsprechend sind lange Ruhepausen erforderlich, in denen weitere Lärmexpositionen zu vermeiden sind.

In Deutschland haben Orchestermusiker bei einer 35-Stunden-Woche derzeit pro Woche bis zu 8 Orchesterdienste von max. 3 Stunden zu leisten. Zwischen den Diensten sind 4 Stunden Ruhepause bzw. 11 Stunden Nachtruhe einzuhalten. Andererseits sind gerade Musiker außerhalb ihrer Orchesterdienste weiteren Geräuschbelastungen durch Einzelübungen, Unterricht, Kammermusik etc. ausgesetzt.

Die Expositionszeiten im Rahmen von Aufführungen und Orchesterproben liegen typischerweise bei 15-25 Stunden pro Woche. Hinzu kommen 10-15 Stunden Schallexposition durch individuelles Üben oder Unterrichten. Aus diesen Belastungen wurden in Abhängigkeit vom Instrument Wochen- bzw. Jahresexpositionspegel von 85-95 dB ermittelt [2, 3, 4].

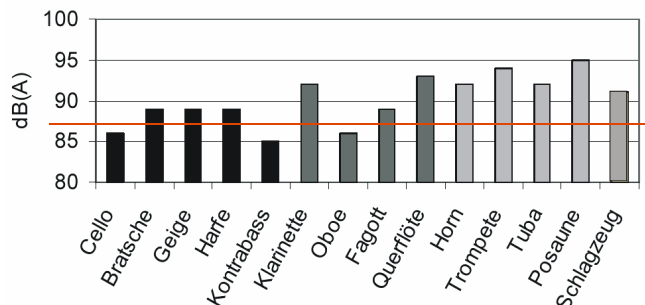


Abbildung 1: Wochen-Expositionspegel von Orchestermusikern [2]

Schallminderung

Wenn auch die individuelle Schallbelastung des einzelnen Musikers nur bedingt vorherzusagen ist, zeigen diese Betrachtungen, dass der Tages- bzw. Wochenexpositions-grenzwert der Richtlinie 2003/10/EG derzeit bei vielen Orchestermusikern überschritten wird. Damit ergeben sich für den Arbeitgeber und die beschäftigten Musiker Verpflichtungen zur Reduzierung der Schallexposition.

Möglichkeiten zur Verringerung der Schallexposition bestehen generell im Bereich organisatorischer Maßnahmen, durch die Umsetzung technischer bzw. baulicher Maßnahmen sowie die Benutzung von persönlichem Gehörschutz.

Bei der Organisation der Dienstpläne können im Abhängigkeit vom Repertoire die Schallbelastungen berücksichtigt und Erholungsphasen eingeplant werden. Weiterhin könnte bei der Orchesteraufstellung die Entstehung lokal stark überhöhter Schallpegel vermieden werden.

Eine gute Akzeptanz auf Seiten der Musiker finden in der Regel bauliche Schallminderungsmaßnahmen. Die Gestaltung von Konzertbühnen in Form hoher und tiefer Stufen führt zu einer Vergrößerung der Abstände zwischen den Musikern und zur Verringerung der Schallbelastung. Die beengte und akustisch häufig ungünstige Gestaltung von Orchestergräben kann durch geeignete breitbandige Absorber verbessert werden. Eine weitere Verringerung des Pegels kann durch eine schalldurchlässige Gestaltung des Überhangs bzw. der Balustrade erreicht werden. Auch bei Proberäumen kann durch eine geeignete Größe (> 17 m³ pro Person) und angemessene Absorption der Schallpegel gesenkt werden. Durch eine gezielte akustische Gestaltung mittels Absorbern und Reflektoren kann die Wahrnehmbarkeit zwischen den Musikern verbessert werden, was ein differenzierteres Klangbild und eine Verringerung des Schallpegels zur Folge hat [8, 9].

Letztes Mittel des Lärmschutzes ist auch bei Musikern die Verwendung von persönlichem Gehörschutz. Moderne individuell angepasste Otoplastiken mit Membranfilter (Elacin) weisen im Frequenzverlauf eine lineare Dämmung auf und erlauben das Hören von Musik mit einem unverfälschten Klangbild. Allerdings kommt es beim Musizieren aufgrund des Verschlusses des Gehörgangs (Okklusionseffekt) zu einer Verstärkung der Knochenschallwahrnehmung und damit zu einer veränderten Wahrnehmung des eigenen Instrumentes und dessen Einordnung in das Klangbild des umgebenden Orchesters. Dieser Effekt gilt als hauptsächliches Hindernis beim Musizieren mit Gehörschutz und ist vor allem bei Bläsern problematisch [8].

Bei der Umsetzung der möglichen Schallschutzmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Möglichkeiten für organisatorische Schallschutzmaßnahmen aufgrund des bereits bestehenden Zeit- und Kostendrucks der meisten Orchester äußerst gering sind. Bauliche Maßnahmen erlauben grundsätzlich eine Reduzierung der Schallbelastung der Musiker ohne das Klangbild zwangsläufig negativ zu beeinflussen. Sie sollten insbesondere bei Neubauten und Renovierungen sachkundig berücksichtigt werden. Gehörschutz bei Musikern kann nur als Notlösung in spezifischen Situationen betrachtet werden. Seine Anwendung setzt oftmals eine längere Eintübung und eine fachgerechte Betreuung voraus und sollte daher bereits während der Ausbildung der Musiker berücksichtigt werden. Neben Aufklärung und Schulung sollten audiometrische Vorsorgeuntersuchungen genutzt werden, um Gehörschäden frühzeitig zu erkennen und ihnen entgegen wirken zu können.

Literatur

- [1] A. Wright Reid: A sound ear, Published by Association of British Orchesters (2001)
- [2] T. Billeter et al: Gehörbelastung bei Orchestermusikern, Fortschritte der Akustik 27 (2001), 386-387
- [3] J. D. Royster et al: Sound exposures and hearing thresholds of symphony orchestra musicians, J Acoust Soc Am 98 (1991), 2793-2803
- [4] E. M. Laitinen et al: Sound exposure among the finnish national opera personnel, Appl Occupational and Environmental Hygiene 18 (2003), 177-182
- [5] K. Körpert et al: Lärmbelastung und Lärmschutz bei MusikerInnen, AUVA-Report Nr. 29 (1999)
- [6] A. Kwiatkowski: Schalldruckpegel im Orchestergraben, ZBL Arbeitsmed 36 (1986), 58-64
- [7] U. Marquard et al: Gehörgefährdung durch Musizieren im Orchester, Zbl Arbeitsmed 48 (1998), 188-204
- [8] C. M. Chasin: Musicians and the prevention of hearing loss, Singular Publishing Group, San Diego (1996)
- [9] X. Zha et al: Improving acoustic working conditions for musicians in small spaces, Appl Acoustics 63 (2002), 203-221