

Geräuschanalysen von Ultraschall-Schweißmaschinen

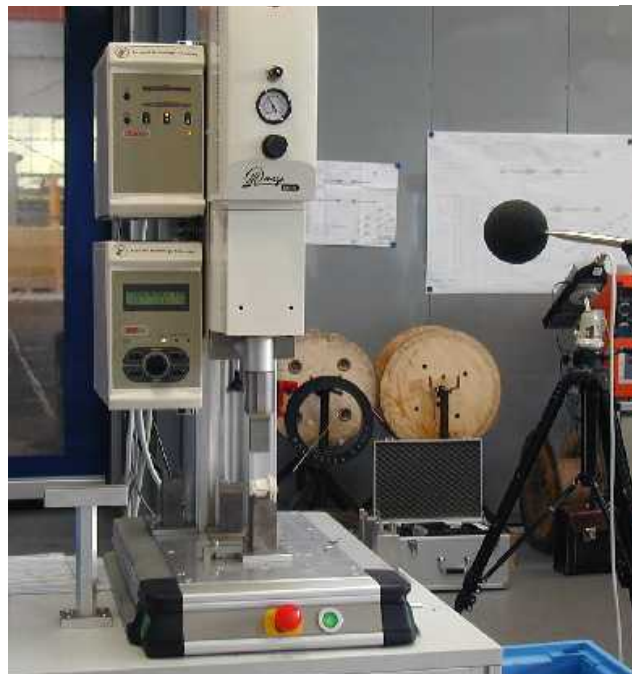
Problem

Mit Ultraschall-Schweißmaschinen lassen sich Kunststoffe (Thermoplaste) durch eine Erwärmung des Materials an den Kontaktstellen dauerhaft verbinden. Die beim Schweißvorgang auf die Füge­teile übertragenen hochfrequenten Schwin­gungen verursachen eine Geräuschabstrahlung mit Schalldruckpegeln von ca. 90 bis 130 dB. Neben einem vielfach nicht hörbaren Geräuschanteil im Frequenzbereich des Ultraschalls (über 16 kHz) entstehen in der Regel auch Geräuschanteile, die im Hörfrequenzbereich (16 bis 16 kHz) liegen und deutlich wahrzunehmen sind.

In Betrieben besteht große Unsicherheit bei der Beurteilung derartiger Geräuschbelastungen. Das im Hörfrequenzbereich entstehende tonartige Geräusch wird als besonders lästig und störend, vielfach auch als unangenehmer Druck auf den Ohren, empfunden. In einigen Fällen klagen Beschäftigte über Gleichgewichtsstörungen, Übelkeit und Kopfschmerz.

Aktivitäten

In mehreren Betrieben wurde die Geräuschbelastung an Ultraschall-Schweißmaschinen analysiert. Da handelsübliche Schallpegelmesser für derartige hochfrequente Geräusche ungeeignet sind, wurde eine Messkette aus ¼"-Mikrofon, Messverstärker und Analysator eingesetzt.



Ultraschall-Schweißmaschine

Zur separaten Erfassung des Geräuschanteils im Hörschallfrequenzbereich wurde die Frequenzbewertung A durch ein spezielles Ultraschallfrequenzfilter U (DIN EN 61012) ergänzt, das den höherfrequenten Geräuschanteil ab 16 kHz weitgehend unterdrückt. Das Ultraschallgeräusch wurde bis zur Frequenz von 100 kHz schmalbandig und in Terzbandbreite analysiert. Zur Minderung der Geräuschbelastung der Beschäftigten wurden geeignete Kapselungen konzipiert.

Ergebnisse und Verwendung

An den untersuchten Ultraschall-Schweißmaschinen wurden für den Hörfrequenzbereich mittlere AU-bewertete Schalldruckpegel zwischen 85 und 90 dB(AU) gemessen; für den unmittelbaren Schweißvorgang ergaben sich AU-bewertete Maximalpegel von bis zu 110 dB(AU). Damit ist der in der Richtlinie VDI 3766 zum Schutz vor Hörminderungen im Sprachfrequenzbereich vorgegebene Höchstwert von 85 dB(AU) überschritten und geeignete Schutzmaßnahmen sind erforderlich.

Im Ultraschallfrequenzbereich wurden bei der Anregungsfrequenz von 20 kHz mittlere Schalldruckpegel bis zu 105 dB gemessen. Damit liegt die Belastung knapp unter dem für dieses Terzband nach VDI 2058-2 empfohlenen Grenzwert von 110 dB.

Um die Beschäftigten vor gehörgefährdenden Geräuschbelastungen zu schützen und die als relativ unangenehm empfundenen hochfrequenten Belastungen zu reduzieren, wurde eine Kapselung der Maschinen empfohlen. Damit ließen sich jeweils Pegelminderungen von mehr als 20 dB erreichen. Die Hersteller sollten derartige Ultraschall-Schweißmaschinen nach Möglichkeit bereits von vornherein mit entsprechenden Kapseln ausrüsten.

Nutzerkreis

Betriebe, die Ultraschall-Schweißmaschinen einsetzen, z. B. in der Kfz-Industrie oder Zulieferbetriebe

Weiterführende Informationen

- Lips, W.; Hohmann, B.: Ultraschall-Anlagen als Lärmquellen. Hrsg.: Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern 1997
- Leitfaden „Nichtionisierende Strahlung“ – Ultraschall. Hrsg.: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln 1997
- Maue, J. H.: Messung und Beurteilung von Ultraschallgeräuschen am Arbeitsplatz. Technische Sicherheit 2 (2012) Nr. 7/8, S. 51-55

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 4: Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich