

Fahrer im Fokus

Welche Auswirkungen hat die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung für die Betreiber von Flurförderzeugen

*Dipl.-Ing. Gabriel Fischer, Prof. Dr.-Ing. W. A. Günthner,
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Technische Universität München*

Während des Betriebs werden Flurförderzeuge unweigerlich zu Schwingungen angeregt und übertragen diese über den Sitz oder die Standplattform auf den Fahrer. Da die Schwingungen auf den ganzen Körper des Menschen wirken, spricht man von Humanschwingungen oder Ganzkörper-Vibrationen.

Diese mindern nicht nur den Komfort am Arbeitsplatz, sondern können je nach Intensität zu Muskel- und Skeletterkrankungen sowie Durchblutungsstörungen führen und stellen somit eine Gefährdung der Gesundheit und Sicherheit des Bedieners dar. Deswegen ist es für Betreiber von Flurförderzeugen unerlässlich, sich der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Vibrationsbelastung gewahr zu sein sowie gesetzliche Vorschriften zu kennen und einzuhalten.

Kommunikation entscheidet

Zum Schutz der Beschäftigten wurde im Jahre 2002 vom Europäischen Parlament die Richtlinie „Vibration“ 2002/44/EG verabschiedet. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte in Deutschland im Jahr 2007 mit der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, welche Grenzwerte für die Belastung der Arbeitnehmer nennt.

Welche Konsequenzen hat dies nun konkret für Betreiber und Hersteller? Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung nimmt ausschließlich die Betreiber von Flurförderzeugen in die Pflicht, da einzig und allein der konkrete Einsatzfall zu beurteilen ist. Hersteller von Flurförderzeugen geben zwar in der Betriebsanleitung einen Schwingungsemissionswert an. Dieser fahrzeugspezifische Wert lässt jedoch keine Aussage über die tatsächliche Belastung des Fahrers beim Betrieb zu.

Diese hängt von mehreren Faktoren ab. Zu nennen sind neben dem Fahrzeugtyp der verwendete Fahrersitz, der Zustand der Bereifung und vor allem die Beschaffenheit der Fahrwege sowie die Geschwindigkeit, mit der die Fahraufgaben erledigt werden.

Betreiber von Flurförderzeugen sind verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung und deren Dokumentation nach inhaltlichen und formalen Vorgaben durchzuführen und entsprechende Maßnahmen abzuleiten, falls eine zu hohe Belastung vorliegt. Unterstützung bieten hierbei die technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Vibrationen) des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (www.baua.de/TRLV).

Tabelle 1: Grenz- und Auslösewerte der Tagesexposition A(8)

	horizontal (x,y)	vertikal (z)
Auslösewert	$A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$
Grenzwert	$A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$

(Quelle: Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung)

Gefährdungsbeurteilung

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Betreiber zuerst die relevanten Arbeitsbereiche und Tätigkeiten festzulegen und für diese anschließend die Gefährdung durch Vibrationen zu ermitteln und zu beurteilen. Da jeder Mensch die auf ihn wirkenden Schwingungen unterschiedlich wahrnimmt und somit Schwingungsintensität, Komfort sowie gesundheitliche Belastung subjektiv empfindet, hat der Gesetzgeber als objektives Kriterium die so genannte Tagesexposition $A(8)$ eingeführt. Einen Schwingungskennwert auf Basis von Messungen für eine Acht-Stunden-Schicht.

Bei der Ermittlung der Gefährdung, das heißt der Belastung, der der Fahrer ausgesetzt ist, ist es empfehlenswert, zuerst bestehende Informationsquellen heranzuziehen, bevor eine fachkundige Vibrationsmessung veranlasst wird. Es ist zu prüfen, ob für den vorliegenden Arbeitsbereich oder die entsprechende Tätigkeit repräsentative Vibrationsmesswerte zum Beispiel aus dem „Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz“ (KarLA) oder für die verwendete Maschine Vibrationswerte (z.B. www.baua.de/TRLV) verfügbar sind.

Hierbei muss eine Übertragbarkeit auf den eigenen Anwendungsfall sichergestellt sein. Ist dies nicht gewährleistet, ist eine eigene Messung nach dem Stand der Technik erforderlich.

Die Messung der Ganzkörper-Vibrationen bei einem sitzenden Menschen erfolgt mit Hilfe einer Ankopplungsvorrichtung in Form einer Messscheibe mit integrierten Beschleunigungsaufnehmern in den drei Raumachsen sowie Hard- und Software zur Erfassung und Verarbeitung der Beschleunigungswerte.

Auf dem Markt findet sich hierfür mittlerweile eine Vielzahl an handlichen mobilen Messsystemen. Die Unfallversicherungsträger stehen ihren Mitgliedsfirmen bei der Gefährdungsbeurteilung und Lösung der Messaufgabe beratend zur Seite.

Als Grenzwerte für die Tagesexposition $A(8)$ nennt die Verordnung jeweils zwei wichtige Werte, den Auslöse- und den Expositionsgrenzwert. Ist der Auslösewert erreicht, muss der Betreiber sicherstellen, dass die Beschäftigten eine Unterweisung über eine mögliche Gesundheitsgefährdung aufgrund der Ganzkörper-Vibrationen sowie eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung erhalten.

Des Weiteren hat er den Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung anzubieten sowie ein Programm mit technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Verringerung der Exposition durch Vibration zu erarbeiten und durchzuführen.

Bei Überschreiten des Expositionsgrenzwerts muss der Betreiber regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen veranlassen und unverzüglich die Gründe für die hohe Schwingungsexposition ermitteln. Weitere Maßnahmen sind zu ergreifen, um die Belastung unter die Expositionsgrenze zu senken und ein wiederholtes Überschreiten zu verhindern.



Aus Tabellenwerten oder repräsentativen Messungen kann nach festgelegten einfachen Formeln die Tagesexposition $A(8)$ berechnet und mit den Grenzwerten verglichen werden.

Mögliche Maßnahmen

Da Gabelstapler herkömmlicher Bauweise kaum Dämpfungselemente zwischen Fahrbahn und Fahrersitz besitzen, stellt der Sitz ein sehr wichtiges Element zur Minderung der Vibrationsbelastung dar. Dieses wird von den Fahrern im Normalfall unzureichend genutzt.

Gerade bei wechselnden Fahrern wird aus Bequemlichkeit auf eine Anpassung der Einstellungen verzichtet. Dies ist fatal, da sich bei falscher Gewichtseinstellung die Schwingungsabsorptionseigenschaften der Federung zum Teil dramatisch verschlechtern.

Ein Großteil der Schwingungen wird über die Reifen von der Fahrbahn in das Flurförderzeug eingeleitet. Verkehrswege mit Schlaglöchern, Dehnungsfugen, Unebenheiten und Höhenversätzen sind eine der Hauptursachen für die Vibrationsbelastung der Fahrer und bedingen zudem erhöhten Verschleiß am Fahrzeug.

So ist es durchaus sinnvoll, abgenützte Fahrbahnen zu sanieren. Zur Entfernung von Löchern und Unebenheiten bieten Kunstharze eine einfache und schnelle Möglichkeit. Durch den Einsatz von verzahnten Stahlschienen können Dehnungsfugen äußerst vibrationsarm gestaltet werden. Ist eine bauliche Änderung wie zum Beispiel bei Eisenbahnschienen im Hof nicht möglich, ist die Reduzierung der Geschwindigkeit beim Überfahren des Hindernisses eine wirksame Maßnahme zur Reduzierung der Belastung.

Neben den erwähnten Aspekten ist es zudem sehr wichtig, den Fahrer über die gefährlichen Auswirkungen von Ganzkörper-Vibrationen aufzuklären. Nur wenn die positive Wirkung der getroffenen Maßnahmen auf die eigene Gesundheit erkannt wird, ist mit einer freiwilligen Einhaltung zu rechnen. Es ist Aufgabe des Betreibers, die Fahrer zu sensibilisieren.

Um den Einfluss einzelner Parameter wie Beladungszustand oder Bodenbeschaffenheit auf die Belastung des Fahrers gezielt zu erforschen, werden am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München unterschiedliche Flurförderzeuge als Mehrkörpermodelle softwaretechnisch abgebildet und auf virtuellen Teststrecken untersucht.

Weitere Informationen sind unter www.fml.mw.tum.de/Humanschwingungen zu finden.