

Die neue Präventionsvorschrift Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung in der Praxis

Dr. **D. Mohr**, Landesamt für Arbeitsschutz, Potsdam;

Kurzfassung

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung (LärmVibrationsArbSchV) ist am 9. März 2007 nach langer Entstehungsgeschichte in Kraft getreten. Sie ist u. a. die nationale Umsetzung der EG-Vibrations-Richtlinie 2002/44/EG. Sie schließt eine lang bestehende Lücke im deutschen Rechtssystem, denn weder für die Hersteller von vibrierenden Geräten bzw. Maschinen noch für deren Anwender war in Deutschland verbindlich geregelt, wann tatsächlich eine Gefährdung der Sicherheit oder der Gesundheit besteht. Maschinenhersteller müssen die Anwender über die Restgefahren unterrichten und nach dem Stand der Technik planen, konstruieren und produzieren. Die Arbeitgeber müssen ihren Beschäftigten für die Erfüllung der Arbeitsaufgaben geeignete Maschinen übergeben und dafür Sorge tragen, dass deren Sicherheit und Gesundheit nicht gefährdet ist. Mit der Verordnung bekommen auch die Arbeitgeber nunmehr verbindliche Aussagen, ab wann und wie Gesundheitsgefährdungen durch Vibrationseinwirkung in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen sind. Mit der Unterweisung und der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung, die nach der LärmVibrationsArbSchV vom Unternehmer zu veranlassen sind, erhalten ebenfalls die Beschäftigten jetzt die notwendigen Informationen, um sich vor Gesundheitsschäden schützen zu können und ihrer besonderen Unterstützungspflichten gemäß ArbSchG gegenüber ihrem Arbeitgeber nachkommen zu können.

Im Vortrag werden vom Autor eine Reihe von Empfehlungen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung unterbreitet. Praktische Hilfsmittel werden dabei vorgestellt. Dazu Expositions-Rechner, Expositionspunktetabellen, branchen- und betriebsspezifische Listen für die Maschinen-Einsatzplanung. Besonders wird auf die Vibrationsdatenbank KarLA des Landesamts für Arbeitsschutz Potsdam eingegangen, die aufgrund des Datenumfangs von mehr als 5.000 Datensätzen immer größere Bedeutung erlangt. KarLA ist gleichzeitig ein behördlich anerkanntes System für die Hersteller, ihrer Meldeverpflichtungen gemäß 32. BImSchV auf einfache Weise nachzukommen. KarLA kann auch die Hersteller bei der zu erwartenden Anfragewelle nach Emissionskennwerten entlasten und so zunehmend ein Marketing-Aspekt gewinnen.

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind betriebliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Exposition durch Vibrationen zu planen und umzusetzen. Auch hierzu wird der Autor eine Reihe von Praxisbeispielen, z. B. zur betrieblichen Maschinenkennzeichnung vorstellen können.

Abstract

The Noise and Vibration Occupational Safety and Health Ordinance has been in force since 9th of March 2007. It is the German transposition of the European Directive 2002/44/EC on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration). The ordinance closes a gap in the German law for occupational safety and health. Until now it hasn't been clear - neither for the producer nor for the user of vibrating machines - which values of vibration are dangerous. The producers of machines have to inform the users about still remaining hazards and they have to develop, to design and to produce according to the state of the art. The employers have to provide their employees with non-dangerous machines suitable for their tasks and to care for the protection of health and safety at work. With the new ordinance the employers get legal information about the dangerous levels of vibration and how the risk assessment for the hazard of vibration has to be executed and which management documents are essential. The employers are responsible for workers' information and training and also for the appropriate health surveillance. The employees have to know which technical and organisational measures are taken in order to eliminate or to reduce the risk of mechanical vibration to a minimum. They should know how to detect and to report signs of injury. It is important to train safe working practices to minimise exposure to mechanical vibration. In his report the author gives hints for elements of action plans to reduce the vibration exposure and introduces a lot of helpful means for the risk assessment. Practical solutions like several calculators for the daily exposure, tables with exposure points for hand-arm-vibration and whole-body vibration, lists with typical vibration exposure for economical sectors, professions or enterprises. They support the planning of machine operation. He demonstrates the Noise and Vibration Database KarLA of the OSH Authority of Potsdam. With more than 5.000 data KarLA is the most important database with vibration measurement data and becomes more and more popular for the risk assessments. KarLA also supports the producers to declare the emission data for machines and helps to reduce the expense for answering questions about the vibration exposure. It helps potential buyers to find out the machines with the highest ergonomic standard.

1. Einleitung

Am 25. Juni 2002 ist die Richtlinie 2002/44/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen) (16. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) verabschiedet worden [1]. Die Mitgliedstaaten hatten bis zum 6. Juli 2005 diese Richtlinie in nationales Recht umzusetzen.

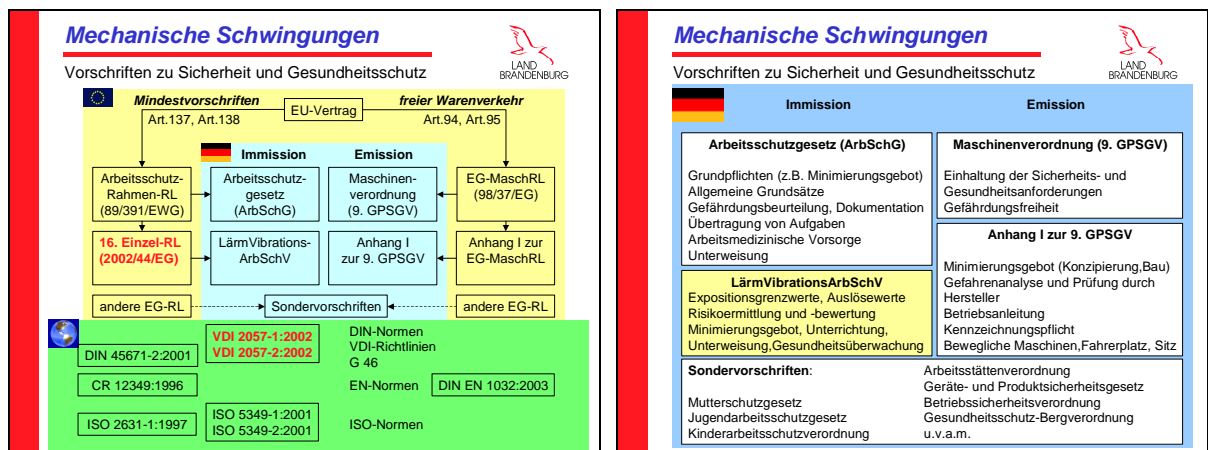


Bild 1: Einordnung der Richtlinie 2002/44/EG und der LärmVibrationsArbSchV in das europäische und deutsche Rechtssystem

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung (LärmVibrationsArbSchV) als nationale Umsetzung der EG-Vibrations-Richtlinie 2002/44/EG ist am 9. März 2007 nach langer Entstehungsgeschichte in Kraft getreten [2]. Sie schließt eine bestehende Lücke im deutschen Rechtssystem, denn weder für die Hersteller von vibrierenden Geräten bzw. Maschinen noch

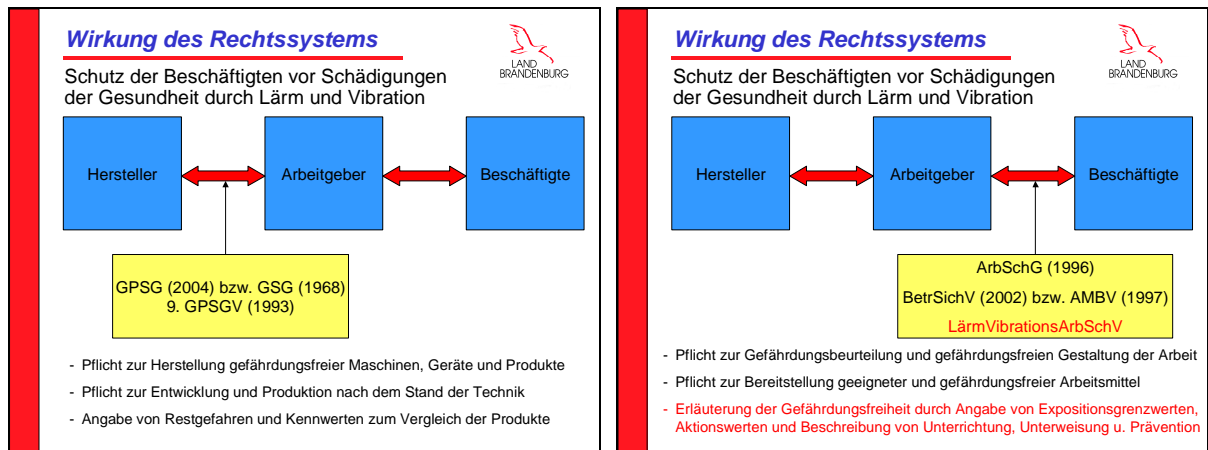


Bild 2: Die LärmVibrationsArbSchV definiert, ab wann eine Gesundheitsgefährdung besteht

für deren Anwender war in Deutschland verbindlich geregelt, wann tatsächlich eine Gefährdung der Sicherheit oder der Gesundheit besteht. Maschinenhersteller müssen die Anwender über die Restgefahren unterrichten und nach dem Stand der Technik entwickeln, konstruieren und produzieren. Die Arbeitgeber müssen ihren Beschäftigten für die Erfüllung der Arbeitsaufgaben geeignete Maschinen übergeben und dafür Sorge tragen, dass deren Sicherheit und Gesundheit nicht gefährdet ist. Mit der Verordnung bekommen auch die Arbeitgeber nunmehr verbindliche Aussagen, ab wann und wie Gesundheitsgefährdungen durch Vibrationseinwirkung in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen sind.

Schätzungen gehen davon aus, dass etwa 5 % der Beschäftigten durch Hand-Arm-Schwingungen gefährdet sind. Das wären in Europa etwa 8,2 Millionen, in Deutschland ca. 1,8 Millionen Beschäftigte [3]. Schätzungsweise ein Viertel der Beschäftigten sind in mehr als einem Viertel der Arbeitszeit Vibrationen ausgesetzt. Ein Zehntel der Beschäftigten sind während der gesamten Arbeitszeit vibrationsbelastet [4]. Fast eintausend Berufskrankheitsfälle werden in jedem Jahr in Deutschland angezeigt.

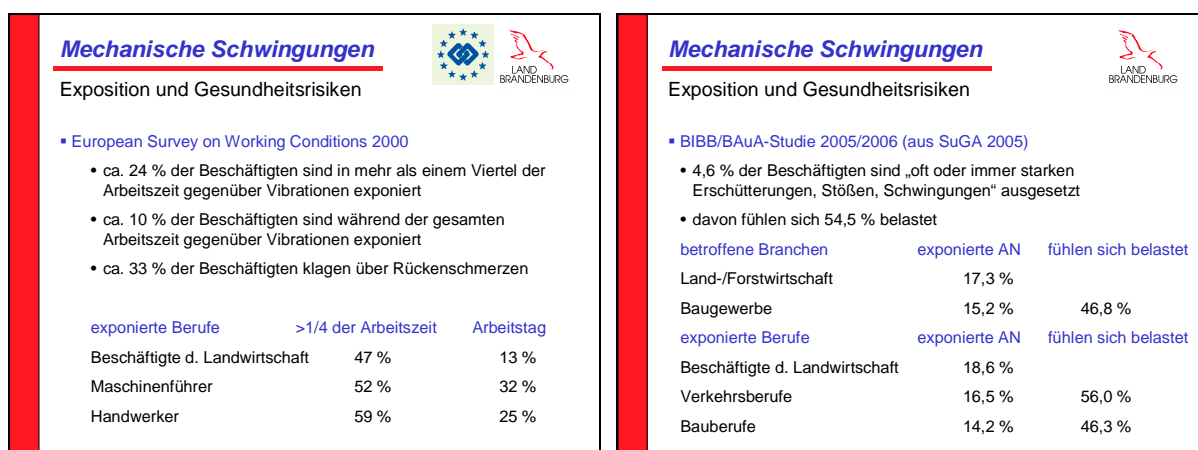


Bild 3: Exponiertenraten nach Beruf und Branche aus verschiedenen Erhebungen

Durch einen Vergleich mit zwei britischen Studien [5][6] ließen sich genauere Abschätzungen zur Zahl der Exponierten in den einzelnen Berufen und Wirtschaftszweigen vornehmen. Unter der Annahme, dass in Deutschland mit gleichen Maschinen die gleichen Tätigkeiten in der jeweiligen Branche und im jeweiligen Beruf ausgeübt werden, würden in Deutschland knapp 7 Mio. Beschäftigte gegenüber Hand-Arm-Vibration exponiert sein, davon etwa eine Million oberhalb des Auslösewerts. Das wären 3,2 % der Beschäftigten. Etwa 3,0 % der Beschäftigten – also auch ungefähr eine Million Arbeitnehmer – sind in erheblichem Maße gegenüber Ganzkörper-Schwingungen exponiert. Dabei handelt es sich fast ausnahmslos um männliche Beschäftigte.

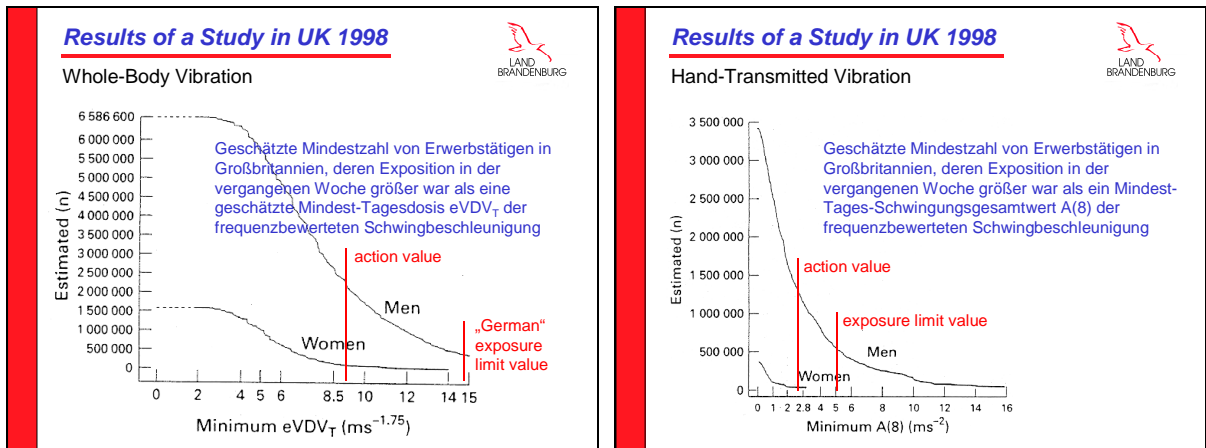


Bild 4: Schätzung der Zahl betroffener Beschäftigter durch zwei britische Studien [5][6]

Auch wenn die Fallzahlen der Berufskrankheiten zurückgehen und der technische Fortschritt Verbesserungen bei der Vibrationsminderung gebracht hat, kann keine Entwarnung gegeben werden. Immer noch verursachen Muskel-Skelett-Erkrankungen die meisten Krankheitstage.

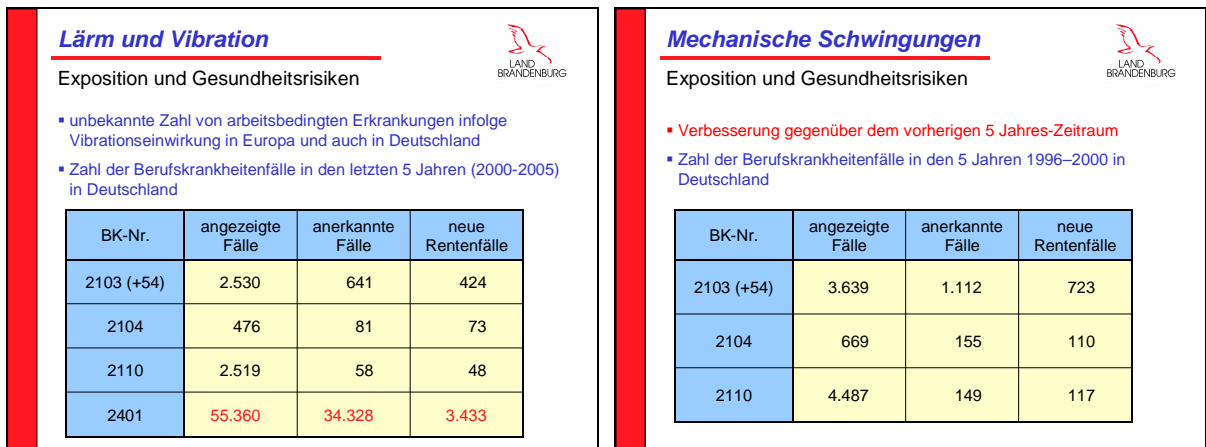


Bild 5: Entwicklung der Zahlen der angezeigten und anerkannten Berufskrankheiten

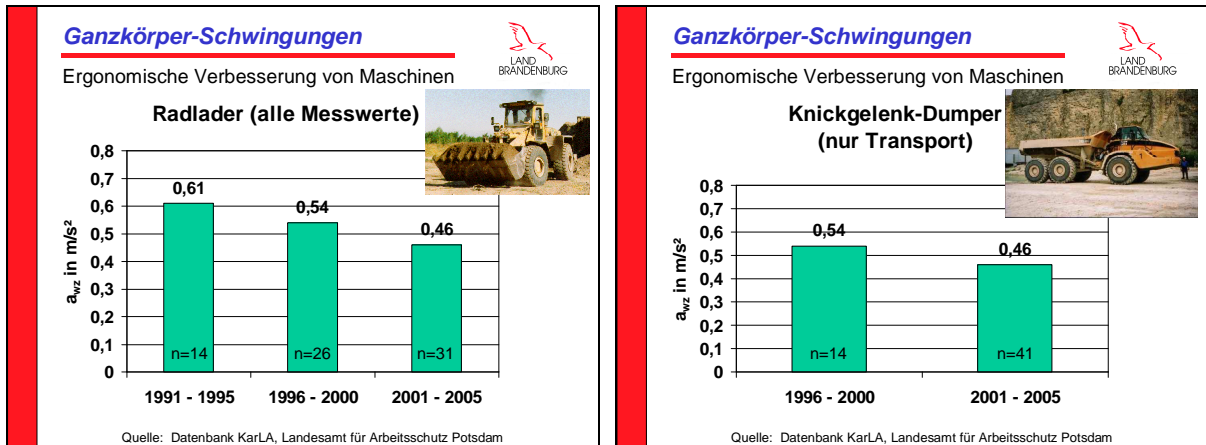


Bild 6: Reduzierung der Schwingungsexposition durch technischen Fortschritt

2. Ziele der LärmVibrationsArbSchV

Mit der EG-Vibrationsrichtlinie, der 16. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der EG-Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie 89/391/EWG, werden Mindestanforderungen für den Schutz der Arbeitnehmer gegen tatsächliche oder mögliche Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Einwirkung von mechanischen Schwingungen festgelegt. Durch die Umsetzung einer solchen Richtlinie darf sich das erreichte Schutzniveau in den Mitgliedstaaten nicht verschlechtern. Deshalb ist die LärmVibrationsArbSchV auch keine reine 1:1-Umsetzung der EG-Richtlinie. Die Vorschriften der Verordnung gelten für Tätigkeiten, bei denen die Arbeitnehmer während ihrer Arbeit einer Gefährdung durch Vibrationen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. An allen anderen Arbeitsplätzen, an denen keine Gefährdung durch mechanische Schwingungen vorliegt, braucht die Verordnung nicht beachtet zu werden.

Die Einführung von Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer vor den durch mechanische Schwingungen verursachten Gefahren wird aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Gesundheit und die Sicherheit der Arbeitnehmer, nämlich insbesondere Muskel- und Skelettschädigungen, neurologische Erkrankungen und Durchblutungsstörungen, als notwendiger erster Schritt angesehen. Mit diesen Maßnahmen sollen nicht nur die Gesundheit und die Sicherheit jedes einzelnen Arbeitnehmers geschützt, sondern es soll für die gesamte Arbeitnehmerschaft ein Mindestschutz sichergestellt werden. Eine Verringerung der Exposition gegenüber mechanischen Schwingungen lässt sich am wirkungsvollsten dann erreichen, wenn bereits bei der Planung der Arbeitsplätze und Arbeitsstätten Präventivmaßnahmen ergriffen werden und die Arbeitsmittel sowie die Arbeitsverfahren und -methoden so gewählt werden, dass die Gefahren vorrangig bereits am Entstehungsort verringert werden. Bestimmungen über Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden tragen somit zum Schutz der Beschäftigten bei, die sie einsetzen. Die Arbeitgeber müssen sich dem technischen Fortschritt und dem wissenschaftlichen Kenntnisstand auf dem Gebiet der durch die Einwirkung von mechanischen Schwingungen entstehenden Gefahren anpassen, um den Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu verbessern. Nähere Informationen zu den möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen infolge berufsbedingter Schwingungsexpositionen sind im CEN-Report CR 12349 enthalten.

3. Was ändert sich für die betroffenen Arbeitgeber durch die LärmVibrationsArbSchV?

Für die Arbeitgeber tritt damit im Allgemeinen keine wesentliche Änderung gegenüber der bisherigen Verfahrensweise ein. Seit dem Inkrafttreten des Arbeitsschutzgesetzes am 21. August 1996 sind bereits alle Arbeitgeber zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung verpflichtet. Diese schließt natürlich auch die Gefährdungen durch mechanische Schwingungen ein. Verbindliche Grundlage bei der Gefährdungsbeurteilung ist gemäß § 4 ArbSchG die Berücksichtigung des Standes der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie der sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse. Das heißt, dass damit auch die internationalen und nationalen Normen sowie Richtwerte zur Gefährdung durch mechanische Schwingungen zu berücksichtigen waren [7].

Durch die LärmVibrationsArbSchV werden die Arbeitgeber jedoch nunmehr verpflichtet, die Gefährdungsbeurteilung und ihre Dokumentation nach Vorgaben zu Inhalt und Form durchzuführen. Bei der Überschreitung von Auslösewerten sind technische und organisatorische Maßnahmen sowie Verantwortlichkeiten in einem betrieblichen Vibrationsminderungsplan festzulegen. Den Beschäftigten sind dann arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen anzubieten und sie sind entsprechend zu unterrichten und zu unterweisen. In der Verordnung werden den Arbeitgebern Hinweise zur Ermittlung und Bewertung der Risiken gegeben, Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung der Exposition vorgeschlagen sowie Inhalte für die ggf. notwendige Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer aufgeführt.

4. Was ist bei der Gefährdungsbeurteilung zu beachten?

Bei der Beurteilung der Gefährdung nach § 5 ArbSchG hat der Arbeitgeber insbesondere

- Art, Ausmaß und Dauer der Einwirkungen sowie deren Bezug zu den Grenz- und Auslösewerten,
- Wechselwirkungen von Einwirkungen verschiedener Art,
- einschlägige Angaben der Hersteller und Inverkehrbringer von Arbeitsmitteln,
- die Verfügbarkeit von gefährdungsmindernden Arbeitsmitteln und Ausrüstungen, einschließlich persönlicher Schutzausrüstung,
- Informationen aus den arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, soweit sie dem Arbeitgeber zugänglich sind und
- Zeiten des Aufenthalts in der Arbeitsstätte, die nicht der Arbeitszeit zuzurechnen sind, zu beachten.

Die Beurteilung der Gefährdung ist so zu planen und durchzuführen, dass zu jedem Zeitpunkt sämtliche Gefährdungen durch physikalische Einwirkungen darin sachkundig einbezogen werden. Wenn es zur Beurteilung der Gefährdung erforderlich ist, insbesondere wenn aufgrund anderer Rechtsvorschriften beschaffte oder aus einschlägigen Angaben der Hersteller und Inverkehrbringer von Arbeitsmitteln entnommene Informationen nicht ausreichen, hat der Arbeitgeber Messungen nach dem Stand der Messtechnik durchzuführen. Die dabei verwendeten Beurteilungsmethoden und Messverfahren, insbesondere der Umfang von Stichproben, müssen geeignet sein, das Überschreiten von Auslösewerten und Grenzwerten festzustellen.

5. Was ist unter „Einwirkungsdauer“ bei der Gefährdungsbeurteilung zu verstehen?

Die Begriffe Benutzungsdauer und Einwirkungsdauer sind in DIN V 45694 definiert. Während der Arbeitszeit benutzen die Beschäftigten Arbeitsmittel. Unter der Benutzungsdauer versteht man die Dauer der täglichen Arbeit, bei der die Maschine benutzt wird, d. h. einschließlich der für die Arbeit erforderlichen Unterbrechungen und Pausenzeiten, die mit der Benutzung in direktem Zusammenhang stehen.

Für die Gefährdungsbeurteilung ist jedoch nur die tägliche Einwirkungsdauer heranzuziehen. Die Einwirkungsdauer ist die Dauer, während der die Hand die zu Schwingungen angeregte Fläche greift (Handgriff, Werkstück usw.) bzw. die Schwingungen über das Gesäß, die Füße und/oder den Rücken in der beschriebenen Stärke in den menschlichen Organismus eingeleitet werden.

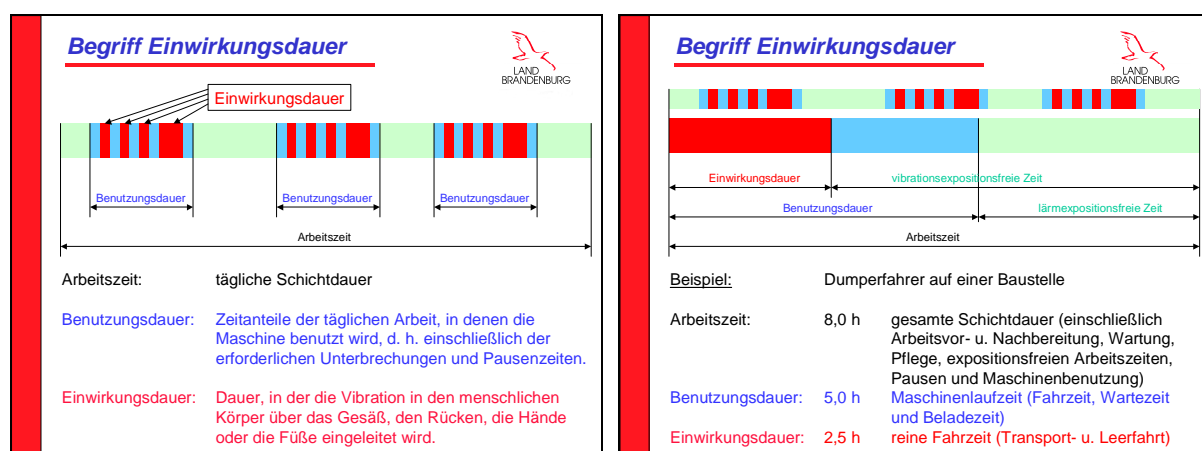


Bild 7: Der Zusammenhang zwischen Arbeitszeit, Benutzungsdauer und Einwirkungsdauer

Im Technischen Bericht CEN/TR 15350 [8] bzw. DIN V 45694 [9] werden Schätzwerte für den Einwirkungsanteil für viele Maschinenarten angegeben. So beträgt z. B. die Einwirkungsdauer bei einer Schlagbohrmaschine nur ca. 20 %, bei einem Bohrhämmer ca. 60 % und bei einer Vibrationsplatte aber etwa 80 % der Benutzungsdauer bzw. der Einsatzzeit.

6. Was sind die Auslösewerte?

Beim Überschreiten der sog. Auslösewerte (im Englischen action values) sind Maßnahmen im Betrieb zu ergreifen. Es ist ein betrieblicher Vibrationsminderungsplan mit konkreten technischen und organisatorischen Maßnahmen zu erstellen. Der Auslösewert für mechanische Hand-Arm-Schwingungen ist der auf eine Achtstundenschicht normierte Vibrationsgesamtwert als Tages-Expositionswert von $2,5 \text{ m/s}^2$. Der Auslösewert für mechanische Ganzkörper-Schwingungen ist eine Tages-Beurteilungsbeschleunigung von $0,5 \text{ m/s}^2$.

Wenn aus der Beurteilung der Gefährdung hervorgeht, dass ein Beschäftigter Einwirkungen, die einen der Auslösewerte für Vibrationen überschreiten, ausgesetzt ist, so sind die Maßnahmen unter Berücksichtigung des Standes der Technik darauf auszurichten, diese Werte zu unterschreiten. Der Arbeitgeber hat dann auch dem Beschäftigten arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen anzubieten (siehe auch Bild 9 und 10).

7. Was sind die Grenzwerte?

Expositionsgrenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Der Grenzwert für mechanische Hand-Arm-Schwingungen ist der auf eine Achtstundenschicht normierte Vibrationsgesamtwert als Tages-Expositionswert von $5,0 \text{ m/s}^2$. Der Grenzwert für mechanische Ganzkörper-Schwingungen für die beiden horizontalen Schwingungsrichtungen ist eine Tages-Beurteilungsbeschleunigung von $1,15 \text{ m/s}^2$. Der Grenzwert für mechanische Ganzkörper-Schwingungen für die vertikale Schwingungsrichtung ist eine Tages-Beurteilungsbeschleunigung von $0,80 \text{ m/s}^2$. Dieser Wert entspricht dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie der sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse. Der in der EG-Richtlinie genannte Wert von $1,15 \text{ m/s}^2$ auch für die z-Richtung ist ein politischer Kompromiss und bedeutet eine deutliche Gefährdung der Gesundheit der Beschäftigten bei längerer Einwirkung von Schwingungen in dieser Höhe. In Deutschland hätte dies eine Verschlechterung der bestehenden Situation bedeutet.

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die Einwirkungen, denen die Beschäftigten ausgesetzt sind, die Grenzwerte nicht überschreiten. Wurde ein Grenzwert überschritten, so hat der Arbeitgeber unverzüglich Maßnahmen zu treffen, um die Einwirkungen auf ein Maß unterhalb der Grenzwerte zu verringern. Eine dieser Maßnahmen ist die Anordnung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Gesundheitsschäden wären bei wiederholter langzeitiger Einwirkung oberhalb dieser Grenzwerte höchstwahrscheinlich. Er hat die Ursachen der Überschreitung zu ermitteln und Vorkehrungen dafür zu treffen, dass Grenzwerte nicht erneut überschritten werden.

Die Einhaltung der Grenzwerte ist keine Garantie für das Nichtauftreten von Gesundheitsschäden. Wenn auch nicht gleich spürbar, dann aber, wenn nach einigen Jahren spürbar, unumkehrbar. Deshalb ist Aufklärung aller Beteiligten – der Arbeitgeber, der Arbeitnehmer und der Selbständigen – so wichtig.

Die Zeitdauer bis zum Auftreten einer vibrationsbedingten Erkrankung hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Vor allem spielen die Höhe der Schwingbeschleunigung, die tägliche Einwirkungsdauer, die Stoßhaltigkeit und die Nutzung über längere Zeiträume eine entscheidende Rolle. Der Übungsgrad im Umgang mit den Maschinen, die Umgebungsbedingungen (Kälte, Feuchte etc.), die aufgewendeten Kräfte, die Körperhaltung, eventuell konkurrierende weitere Belastungen sowie natürlich die individuellen Faktoren der Bedienperson haben ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf die Beanspruchung der Bedienperson. Bei einigen Personen sind erste Anzeichen nach wenigen Monaten, bei anderen erst nach mehreren Jahren festzustellen.

8. Welche Maßnahmen sind im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung zu treffen?

Die Gefährdungsbeurteilung ist unabhängig von der Zahl der betroffenen Beschäftigten zu dokumentieren. Also bereits ab dem ersten Betroffenen sind neben den möglichen und tatsächlichen Gefährdungen die abgeleiteten Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung der Gefährdung nach jeder relevanten Änderung der Arbeitsbedingungen, die dafür Verantwortlichen und ggf. die Umsetzungstermine anzugeben. Auch die Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen können zu neuen erforderlichen Maßnahmen führen. Die Maßnahmen des Arbeitsschutzes nach § 3 Abs. 1 und 2 ArbSchG und §§ 3 und 10 LärmVibrationsArbSchV hat der Arbeitgeber in Abhängigkeit von der Art, dem Ausmaß und der Dauer der Einwirkungen, insbesondere unter Berücksichtigung der Grenzwerte und Aus-

lösewerte, zu treffen. Das Erreichen eines Mindestmaßes der Vibrationsbelastung ist bereits Ziel beim Einrichten und später beim Betreiben der Arbeitsstätten sowie Auswahl und Bereitstellung geeigneter Arbeitsmittel und die Gefährdung mindernder Zusatzausrüstungen. Es ist zu prüfen, ob alternative Arbeitsverfahren, die mit keiner oder mit geringerer Gefährdung verbunden sind, zur Verfügung stehen. Instandsetzung und Wartung von Arbeitsmitteln sollten auch Maßnahmen zur Vibrationsminderung umfassen. Die Arbeit ist so zu organisieren, dass sich für jeden Gefährdeten auch Zeitabschnitte mit geringerer Gefährdung ergeben. Besondere Bedeutung kommt vor allem der Unterweisung der Beschäftigten zu, wie sie unnötige Belastungen vermeiden, Fehlbelastungen und Frühschäden erkennen können.

9. Was soll Inhalt der Unterrichtung und Unterweisung sein?

Wenn aus der Beurteilung der Gefährdung hervorgeht, dass ein Beschäftigter Einwirkungen, die einen Auslösewert oder einen Grenzwert überschreiten, ausgesetzt ist, so hat der Arbeitgeber in die Unterweisung sowohl nach der LärmVibrationsArbSchV als auch nach § 12 ArbSchG insbesondere einzubeziehen:

- die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und die getroffenen Maßnahmen,
- Hinweise auf Arbeitsverfahren, die mit keiner oder geringerer Gefährdung verbunden sind,
- die bestimmungsgemäße und die Gefährdung mindernde Verwendung der Arbeitsmittel und der persönlichen Schutzausrüstung,
- Unterstützungspflichten des Beschäftigten,
- Erkennen und Meiden von Anzeichen arbeitsbedingter Gesundheitsschäden,
- Pflichten des Arbeitgebers und der Beschäftigten aus den Vorschriften zur arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge hat der Arbeitgeber wie auch bei anderen Gefährdungen Vorsorgeuntersuchungen durch einen Facharzt für Arbeitsmedizin oder einen Arzt, der die Zusatzbezeichnung "Betriebsmedizin" führt und der über die erforderliche Ausrüstung und die Fachkenntnis zur Früherkennung arbeitsbedingter Gesundheitsschäden verfügt, zu veranlassen oder anzubieten, wenn nach gesicherten Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft eine Gesundheitsgefährdung durch mechanische Schwingungen besteht. Zweck der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist die Vermeidung und Früherkennung von arbeitsbedingten Gesundheitsschäden. Die Beschäftigten müssen die Gefahren kennen und wissen, was sie tun können, um die Schwingungsbeanspruchung zu reduzieren. Dazu gehören auch Hinweise auf die Symptome, von denen sie eine Gesundheitsschädigung im Früh-

stadium erkennen können. Sie sollen wissen, dass sie derartige Schäden ihrem Arbeitgeber oder auch dem der ärztlichen Schweigepflicht unterliegenden Betriebsarzt mitteilen sollten und wie sie während der Arbeit Gesundheitsschäden vorbeugen können, z. B. durch

- den Wechsel der Arbeitsweise,
- Expositionspausen,
- die richtige Auswahl der Maschinen und/oder Werkzeuge,
- richtige Pflege und Wartung der Maschinen,
- den richtigen Gebrauch der Maschinen,
- Verbesserung der peripheren Blutzirkulation bei der Arbeit,
- Wärmen der Hände, Bewegen der Finger,
- Nichtrauchen und
- geeignete Kleidung und Handschuhe.

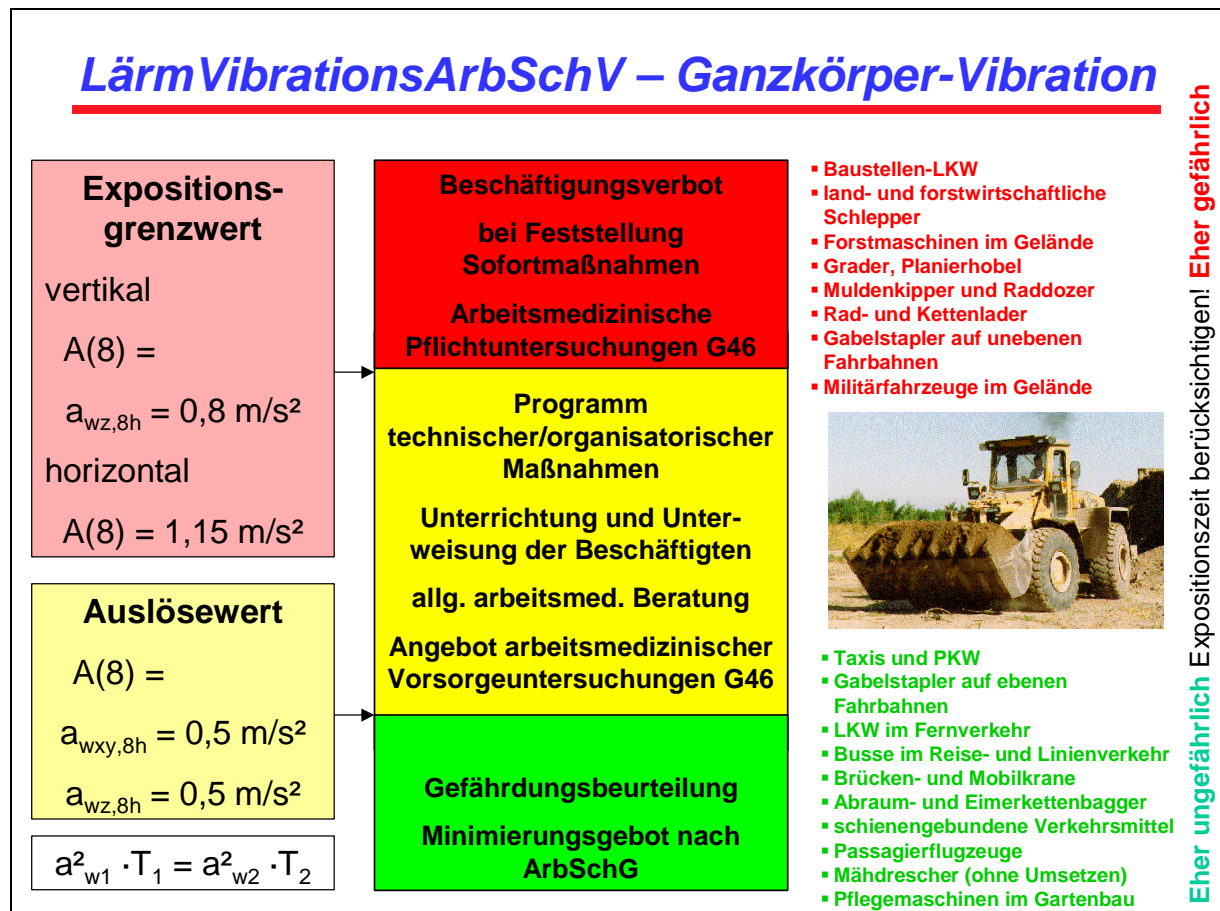


Bild 8: Zusammenfassung der Forderungen aus der LärmVibrationsArbSchV für GKV

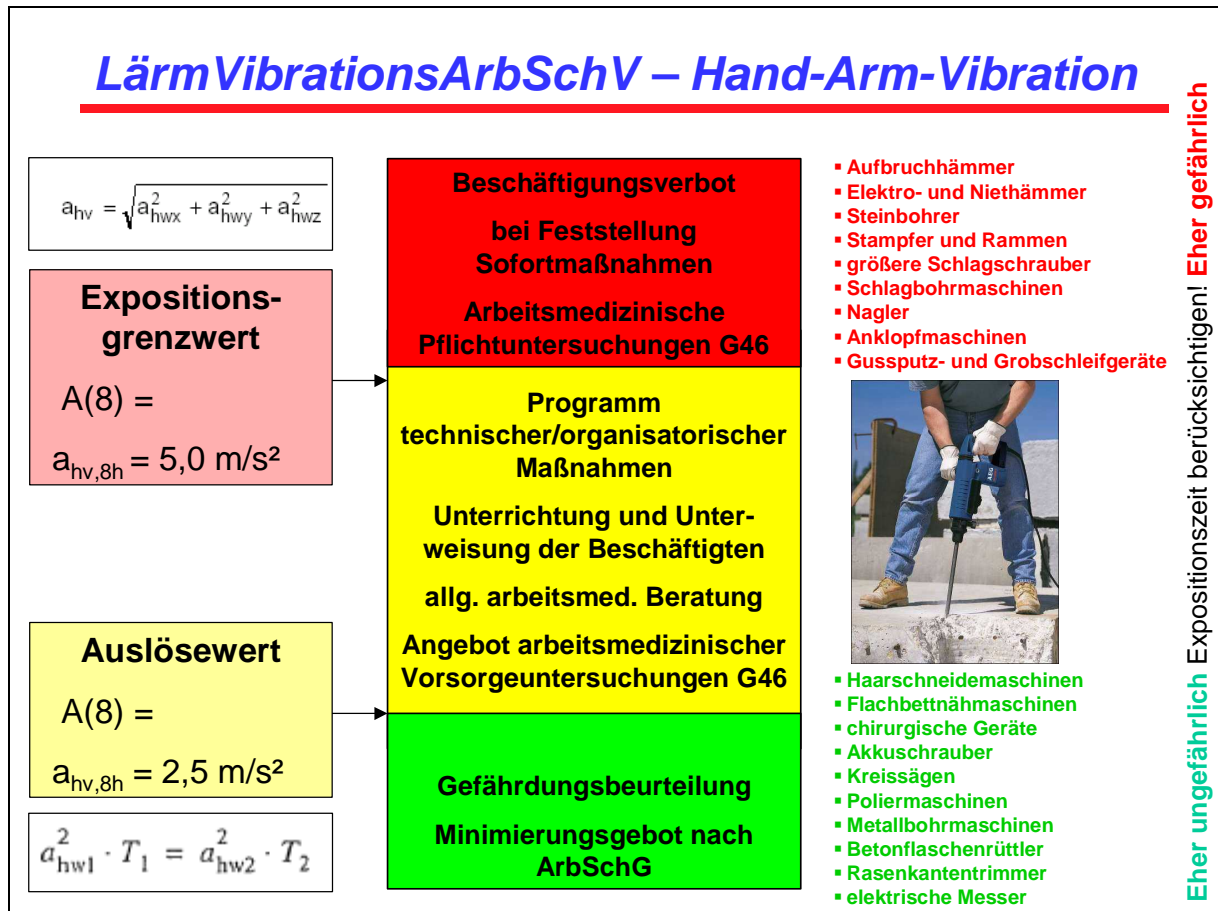


Bild 9: Zusammenfassung der Forderungen aus der LärmVibrationsArbSchV für HAV

10. Wie haben die Beschäftigten mitzuwirken?

Zu den Unterstützungspflichten des Beschäftigten nach § 16 ArbSchG gehört es, besondere Gesundheitsgefahren anzuzeigen, die sich aus einer verminderten Widerstandsfähigkeit des Beschäftigten gegenüber mechanischen Schwingungen ergeben können.

11. So schaffen Sie ein wirksames System in Ihrem Betrieb

Dazu empfiehlt es sich, auf Zusammenstellungen von Expositionsdaten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, der Arbeitsschutzbehörden oder auch der Branchenvereinigungen zurück zu greifen. Bild 10 zeigt das Beispiel einer solchen Liste zu Ganzkörper-Vibration von Baumaschinen.

Branchen- o. betriebsbezogene Listen



Baubetrieb XY

Geschätzte Gefährdung bei Ganzkörper-Schwingungen nach Gefährdungshöhe

niedrige Gefährdung
vertretbare Gefährdung, Auslösewert (eav=0,50 m/s²) ist überschritten
unvertretbar hohe Gefährdung, Grenzwert (elv=0,80 m/s²) ist überschritten



Maschinengruppe	Typ	a _{wz} in m/s ²	I _{eav} in h	I _{elv} in h	Tägliche Expositionszeit in Stunden																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
Grader	CAT 955 F	1,30	1,2	3,0	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Radlader	CAT 930	1,00	2,0	5,1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Radlader	CAT 966 C	0,87	2,6	6,8	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Planierraupe Aufreißen	CAT D 10 R	0,82	3,0	7,6	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Scraper	CAT G 627 G	0,80	3,1	8,0	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dumper	Volvo A 25	0,74	3,7	9,4	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dumper	CAT 773 B	0,73	3,8	9,6	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Planierraupe Planieren	CAT D 10 R	0,73	3,8	9,6	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Grader	CAT 941 B	0,60	5,6	14,2	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Radlader	CAT 966 F	0,59	5,7	14,7	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Raupenbagger	CAT 225 B	0,50	8,0	20,5	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Vibrationswalze	CAT	0,44	10,3	26,4	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Dumper	CAT 740	0,42	11,3	29,0	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Radwalze	CAT	0,42	11,3	29,0	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Raupenbagger	CAT 330 B	0,23	37,8	96,8	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Quelle:
Datenbank KarLA
Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam

Erfahrung: Die Einwirkungsdauer bei Baumaschinen liegt meist unterhalb von 5...6 Stunden

Bild 12: Betriebliche Listen konkret vorhandener Maschinen, ihrer Expositionswerte und daraus resultierenden zulässigen Einwirkungsdauer bis zum Erreichen des Auslösewerts und des Expositionsgrenzwerts

Kennzeichnen Sie Ihre mobilen Arbeitsmaschinen und Vibrationswerkzeuge im Betrieb mit einer Farbcodierung im Ampelsystem wie im Bild 10 dargestellt und weisen Sie die Beschäftigten in dieses System ein! Die Arbeitnehmer können so selbst darauf achten, wie lange sie mit welchem Gerät arbeiten dürfen, ohne sich zu schädigen. Die Arbeit lässt sich so besser gefahrungsfrei organisieren [8].

Mit den Fragen aus Tabelle 1 können Sie überprüfen, ob Sie sich in Ihrem Unternehmen bereits richtig auf die Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV vorbereitet haben [8].

Branchen- o. betriebsbezogene Listen



Baubetrieb XY

Geschätzte Gefährdung bei Ganzkörper-Schwingungen nach Maschinengruppen

niedrige Gefährdung
vertretbare Gefährdung, Auslösewert ($a_{wz}=0,50 \text{ m/s}^2$) ist überschritten
unvertretbar hohe Gefährdung, Grenzwert ($a_{wz}=0,80 \text{ m/s}^2$) ist überschritten



Maschinengruppe	Typ	a_{wz} in m/s^2	T_{eav} in h	T_{elv} in h	Tägliche Expositionszeit in Stunden																	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Dumper	Volvo A 25	0,74	3,7	9,4																		
Dumper	CAT 773 B	0,73	3,8	9,6																		
Dumper	CAT 740	0,42	11,3	29,0																		
Grader	CAT 955 F	1,30	1,2	3,0																		
Grader	CAT 941 B	0,60	5,6	14,2																		
Planiererraupe Aufreißen	CAT D 10 R	0,82	3,0	7,6																		
Planiererraupe Planieren	CAT D 10 R	0,73	3,8	9,6																		
Radlader	CAT 930	1,00	2,0	5,1																		
Radlader	CAT 966 C	0,87	2,6	6,8																		
Radlader	CAT 966 F	0,59	5,7	14,7																		
Raupenbagger	CAT 225 B	0,50	8,0	20,5																		
Raupenbagger	CAT 330 B	0,23	37,8	96,8																		
Scraper	CAT G 627 G	0,80	3,1	8,0																		
Radwalze	CAT	0,42	11,3	29,0																		
Vibrationswalze	CAT	0,44	10,3	26,4																		

Quelle:
Datenbank KarLA
Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam

Bild 13: Betriebliche Listen für die Einsatzplanung nach Maschinengruppen geordnet

<u>LärmVibrationsArbSchV</u> Betriebliche Maßnahmen - GKV				<u>LärmVibrationsArbSchV</u> Betriebliche Maßnahmen - HAV			
System zur Kennzeichnung von Arbeitsmaschinen				System zur Kennzeichnung von Vibrationswerkzeugen			
Farbcode	Schwingbeschleunigung a_{wz}	Zeit bis zum Erreichen des Auslösewerts	Zeit bis zum Erreichen des Grenzwerts	Farbcode	Schwingbeschleunigung a_{hv}	Zeit bis zum Erreichen des Auslösewerts	Zeit bis zum Erreichen des Grenzwerts
grün	0...0,8 m/s^2	> 3 h	> 8 h	grün	0...5 m/s^2	> 2 h	> 8 h
gelb	0,8...1,6 m/s^2	0,5 ... 3 h	2 ... 8 h	gelb	5...10 m/s^2	0,5 ... 2 h	2 ... 8 h
rot	> 1,6 m/s^2	< 0,5 h	< 2 h	rot	> 10 m/s^2	< 0,5 h	< 2 h

Bild 14: Betriebliches Kennzeichnungssystem für Maschinen zu GKV und HAV

12 . Maßnahmen, die Sie bei Überschreitung des Auslösewerts prüfen sollten

- Anwendung alternativer Arbeitsverfahren ohne oder mit geringerer Vibrationsbelastung
- Auswahl besser geeigneter Arbeitsmittel
- Bereitstellung von Zusatzausrüstungen
- Angemessene Wartung und Pflege der Arbeitsmittel
- Verbesserung der Gestaltung der Arbeitsplätze, Arbeitsstätten und Arbeitsorganisation
- Angemessene Information und Schulung der Beschäftigten
- Begrenzung der Dauer und der Intensität der Exposition
- Einführung von Arbeitsplänen mit ausreichenden Ruhezeiten
- Verteilung vibrationsintensiver Tätigkeiten auf mehrere Beschäftigte oder mehrere Tage
- Bereitstellung geeigneter Kleidung gegen Kälte und Nässe



Bild 15: Betriebliches Kennzeichnungssystem für Maschinen zu GKV und HAV

Als Arbeitgeber dürfen Sie nur für die Art der Tätigkeit befähigte Beschäftigte mit Arbeitsaufgaben betrauen. Spezielle Gefahren für besonders schutzbedürftige Personengruppen sind dabei zu berücksichtigen. Im Fall von Vibrationen sind das Schwangere und Jugendliche. So dürfen werdende Mütter nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, bei denen sie bzw. das ungeborene Kind schädlichen Einwirkungen von mechanischen Schwingungen ausgesetzt sind. Gleiches trifft auf Jugendliche zu, die nur zur Erreichung des Ausbildungsziels unter der Aufsicht eines Ausbilders Arbeiten mit gesundheitsschädigender Vibration durchführen dürfen.

Tabelle 1: Checkliste, ob in Ihrem Unternehmen die richtigen Maßnahmen veranlasst wurden

Nr.	Frage	Ja	Nein	Bemerkungen
1	Sind die betreffenden Beschäftigten für die Arbeit mit vibrierenden Arbeitsmaschinen befähigt?			
2	Gibt es Beschäftigungseinschränkungen für die betreffenden Personen aufgrund von Bestimmungen des Mutterschutzes oder des Jugendarbeitsschutzes?			
3	Kann die Arbeit mit Maschinen ohne oder mit deutlich geringerer Vibrationsbelastung durchgeführt werden?			
4	Werden für die anstehenden Arbeiten geeignete vibrationsgeminderte Maschinen/Arbeitsmittel bereitgestellt?			
5	Werden die Arbeitsmittel entsprechend der Herstellerangaben korrekt und fristgerecht gewartet und gepflegt?			
6	Kann an den vorhandenen Maschinen die Vibrationsbelastung oder die Ankopplungskraft nachträglich reduziert werden?			
7	Ist die Arbeit so organisiert, dass vibrationsfreie Pausen entstehen, ggf. auch durch Job Rotation?			
8	Sind die Beschäftigten im richtigen Gebrauch der Maschinen und in der Erkennung von Symptomen einer beginnenden Gesundheitsschädigung unterwiesen?			
9	Wird die richtige Handhabung der Maschinen durch sachkundige Ausbilder überprüft?			
10	Sind die Beschäftigten im sicheren und gefahrungsfreien Umgang unterrichtet?			
11	Werden die erforderlichen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen den Bedienpersonen angeboten, wenn Gesundheitsgefahren bestehen?			
12	Lassen sich die klimatischen Arbeitsbedingungen durch die Bereitstellung geeigneter Heizung, Kleidung, Handschuhe verbessern?			
13	Werden Aufwärmöglichkeiten bei der Arbeit im Freien in der kalten Jahreszeit angeboten?			
14	Wurden die notwendigerweise zu veranlassenden Maßnahmen mit den Beschäftigtenvertretungen (z. B. Betriebsrat), dem Unfallversicherungsträger, dem Sicherheitsbeauftragten, der Fachkraft für Arbeitssicherheit, dem Betriebsarzt oder anderen sachkundigen Personen beraten?			

13. Woher bekommen Sie Vibrations-Daten für die Gefährdungsbeurteilung?

Die Beurteilung der Gefährdung sollten Sie so planen und durchführen, dass zu jedem Zeitpunkt sämtliche Gefährdungen durch physikalische Einwirkungen darin sachkundig einbezogen werden. Wenn es zur Beurteilung der Gefährdung erforderlich ist, insbesondere wenn aufgrund anderer Rechtsvorschriften beschaffte oder aus einschlägigen Angaben der Hersteller von Arbeitsmitteln entnommene Informationen nicht ausreichen, sollten Sie Messungen nach dem Stand der Messtechnik durchführen bzw. durchführen lassen. Die dabei verwendeten Beurteilungsmethoden und Messverfahren, insbesondere der Umfang von Stichproben, müssen geeignet sein, das Überschreiten von Auslösewerten und Grenzwerten festzustellen.

Als Erstes sollten Sie versuchen, vom Hersteller Angaben über die Höhe der Vibrationsbelastung zu erhalten. Bereits vor dem Erwerb einer Maschine sollten Sie die Angebote der verschiedenen Hersteller nicht nur nach dem Preis-Leistungs-Verhältnis sondern auch nach ergonomischen Parametern vergleichen. Viele Hersteller haben inzwischen im Internet Zusammenstellungen der Lärm- und Vibrationsdaten ihrer Maschinen veröffentlicht.

Weiterhin bieten die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung und die Arbeitsschutzbehörden der Länder eine Reihe von Arbeitshilfen zur Gefährdungsbeurteilung an. Die EU-Handbücher für Ganzkörper-Vibration und Hand-Arm-Vibration wurden hinsichtlich der Besonderheiten der nationalen Umsetzung der Vibrations-Richtlinie 2002/44/EG angepasst und in großer Stückzahl gedruckt. Im Internet und in gedruckter Form gibt es von verschiedenen Anbietern Zusammenstellungen von Messwerten, Informationsblätter, Belastungsrechner und andere Hilfsmittel.

Die Tabellen 3 und 4 zeigen das vereinfachte Expositionspunktwertverfahren, mit dem es ohne Taschenrechner möglich ist, die Tagesexposition zu bestimmen. Darüber hinaus finden Sie auf der Internetseite <http://bb.osha.de> der Arbeitsschutzbehörde des Landes Brandenburg die in den Bildern 17 und 18 dargestellten Expositionswert-Rechner, mit denen die Arbeitgeber auch gleich ihren Dokumentationsverpflichtungen in einfacher Weise nachkommen können.

Tabelle 2: Zehn Fragen, die Sie einem Hersteller im Vorfeld einer Beschaffung stellen sollten

Nr.	Frage	Antwort
1	Wie hoch ist die Schwingungsimmission beim vorgesehenen betrieblichen Einsatzzweck?	
2	Wie lange darf mit der Maschine bei diesem vorgesehenen Einsatzzweck täglich gearbeitet werden, bis der Auslösewert nach LärmVibrations-ArbSchV erreicht ist?	
3	Wie lange darf mit der Maschine bei diesem vorgesehenen Einsatzzweck täglich gearbeitet werden, bis der Expositionsgrenzwert nach Lärm-VibrationsArbSchV erreicht ist?	
4	Gibt es Einsatzweisen der Maschine, bei denen bekannt ist, dass sie Gesundheitsschäden durch mechanische Schwingungen verursachen können?	
5	Werden irgendwelche besonderen Verfahrensweisen (Ausbildung der Bedienpersonen, Wartung, Pflege usw.) empfohlen, um die Schwingungsbelastung weiter zu reduzieren?	
6	Wie hoch ist die in der Bedienungsanleitung angegebene Schwingungsemission (angegeben als Beitrag zur Erfüllung der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG)?	
7	Welche Schwingungsmessnorm wurde für die Ermittlung der Schwingungsemission verwendet?	
8	Wenn keine Messnorm verwendet wurde, wie wurde der Emissionswert ermittelt?	
9	Können Sie bestätigen, dass die auf die Bedienperson übertragenen Schwingungen auf das niedrigste, mit vertretbaren Mitteln erreichbare Maß verringert wurden?	
10	Sind die Messwerte mit denen von anderen Herstellern und Lieferanten zur Verfügung gestellten direkt vergleichbar?	

14. Die Vibrations-Datenbank KarLA

In einschlägigen Datenbanken oder in der Fachliteratur, wie z. B. in dem Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz (KarLA) des Landesamts für Arbeitsschutz Potsdam <http://www.las-bb.de/karla/> finden Sie Messwerte zu den gebräuchlichsten Arbeitsmitteln. KarLA ist die derzeit umfangreichste öffentlich zugängliche Sammlung von Lärm- und Vibrationsmessdaten. Gegenwärtig enthält KarLA:

- 2.961 Immissionswerte zu Ganzkörper-Vibration
- 76 Immissionswerte zu Hand-Arm-Vibration
- 777 Emissionswerte zu Hand-Arm-Vibration
- 616 Immissionswerte zu Lärm
- 398 Emissionswerte zu Lärm nach 32. BImSchV.

Darüber hinaus verfügt das LAS Potsdam über eine interne Messwertsammlung mit 4.139 Immissionswerten zu Ganzkörper-Vibration und 1.774 Immissionswerte speziell zu Ganzkörper-Vibration von Baumaschinen. Die Datenbank Noise 1.1 mit Daten zur 32. BImSchV enthält derzeit 3.143 Emissionswerte zum Lärm.


Jeder, der Messdaten für KarLA bereitstellen möchte, ist herzlich willkommen. Es gibt eine einfache elektronische Eingabemöglichkeit. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem LAS Potsdam auf.

The image shows two screenshots of the KarLA website. The left screenshot displays the 'Immissionswerte in KarLA' page, which includes a search bar and a list of categories such as 'Immission', 'Emission', 'Service', and 'Kontakt'. The right screenshot shows the 'Vibrationsdatenbank im Internet' page, which provides detailed information for a specific machine, the Caterpillar CAT 740. The data includes technical specifications, measurement methods, and vibration data.

Knickgelenk-Dumper: CAT 740		Bildansicht			
Hersteller:	Caterpillar Inc.	Baujahr:	2002	Wartungszustand:	neu
Stützpunkt:	Federungsart	Arbeitsstellung:	Luft-Feder	Sitzscheibe	
Tätigkeitsfeld:	Fahrt auf Betriebsgelände	Belastung:		leer	
Fahrzeugtyp:	Werkzeuggelände	Fahrweise:	fortsch.	Geschwindigkeit:	max. 40 km/h
Gemessen von:	Landesamt für Arbeitsschutz u. Arbeitsmedizin	Messjahr:	2002	Messverfahren:	nicht bekannt
Effektivwert der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung $a_{\text{eff}} = 0,4 \text{ ms}^{-2}$ $a_{\text{eff}} = 0,31 \text{ ms}^{-2}$ $a_{\text{eff}} = 0,41 \text{ ms}^{-2}$		gemessen nach:		VDI 2057 : 2002	
Zeit bis zur mögl. Gesundheitsschädigung: $T_{\text{ges}} = 6,4 \text{ h}$		deutl. Gesundheitsschädigung: $T_{\text{ges}} = 16,4 \text{ h}$		weiterführende Links:	
Datenherkunft:		Vibrationskatalog Romblatt BUNA		Belastungsszenario: Arbeitstransport auf der Tagebaustelle, nicht beladen	

Bild 16: Die Datenbank KarLA ist die derzeit größte öffentlich zugängliche Datensammlung

Tabelle 3: Arbeitshilfe zur Bestimmung des Tages-Vibrationsexpositionswertes A(8) bei GKV



Expositionspunkte für Ganzkörper-Schwingungen

		x- und y-Richtung				z-Richtung			
Auslösewert eingehalten		Punktwert ≤ 100 grün				Punktwert ≤ 100 grün			
Expositionsgrenzwert eingehalten		Punktwert ≤ 529 gelb				Punktwert ≤ 256 gelb			
Expositionsgrenzwert überschritten		Punktwert > 529 rot				Punktwert > 256 orange			

k a _w in m/s ²	Tägliche Einwirkungsdauer in Minuten										
	30	60	120	180	240	300	360	420	480	600	720
2,5	156	313	625	938	1.250	1.563	1.875	2.188	2.500	3.125	3.750
2,4	144	288	576	864	1.152	1.440	1.728	2.016	2.304	2.880	3.456
2,3	132	265	529	794	1.058	1.323	1.587	1.852	2.116	2.645	3.174
2,2	121	242	484	726	968	1.210	1.452	1.694	1.936	2.420	2.904
2,1	110	221	441	662	882	1.103	1.323	1.544	1.764	2.205	2.646
2,0	100	200	400	600	800	1.000	1.200	1.400	1.600	2.000	2.400
1,9	90	181	361	542	722	903	1.083	1.264	1.444	1.805	2.166
1,8	81	162	324	486	648	810	972	1.134	1.296	1.620	1.944
1,7	72	145	289	434	578	723	867	1.012	1.156	1.445	1.734
1,6	64	128	256	384	512	640	768	896	1.024	1.280	1.536
1,5	56	113	225	338	450	563	675	788	900	1.125	1.350
1,4	49	98	196	294	392	490	588	686	784	980	1.176
1,3	42	85	169	254	338	423	507	592	676	845	1.014
1,2	36	72	144	216	288	360	432	504	576	720	864
1,15	33	66	132	198	265	331	397	463	529	661	794
1,1	30	61	121	182	242	303	363	424	484	605	726
1,0	25	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600
0,9	20	41	81	122	162	203	243	284	324	405	486
0,8	16	32	64	96	128	160	192	224	256	320	384
0,7	12	25	49	74	98	123	147	172	196	245	294
0,6	9	18	36	54	72	90	108	126	144	180	216
0,5	6	13	25	38	50	63	75	88	100	125	150
0,4	4	8	16	24	32	40	48	56	64	80	96
0,3	2	5	9	14	18	23	27	32	36	45	54
0,2	1	2	4	6	8	10	12	14	16	20	24

für x, y: k = 1,4 für z: k = 1	Tägliche Einwirkungsdauer in Stunden										
	0,5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	10 h	12 h

Quelle: Dr. D. Mohr, Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam

Benutzung bei nur einer Tätigkeit mit Vibration

- Messwert a_w bei x und y mit 1,4 multiplizieren
- in der entsprechenden Zeile in der Spalte 8h das Ergebnis (Farbcode) ablesen


Benutzung bei nur mehreren Tätigkeiten mit Vibration

- für die erste Tätigkeit Messwert a_w bei x und y mit 1,4 multiplizieren
- in der entsprechenden Zeile in der Spalte der zugehörigen Einwirkungsdauer Punktwert ablesen
- für die weiteren Tätigkeiten Messwerte a_w bei x und y mit 1,4 multiplizieren
- in den entsprechenden Zeilen in der Spalte der zugehörigen Einwirkungsdauer jeweils Punktwert ablesen
- Punktwerte addieren
- Ergebnis (Farbcode) in der Spalte für 8h und der Zeile mit dem errechneten Punktsomme am nächsten kommenden Punktwert ablesen

Tabelle 4: Arbeitshilfe zur Bestimmung des Tages-Vibrationsexpositionswertes A(8) bei HAV

Expositionspunkte für Hand-Arm-Schwingungen												
											z-Richtung	
Auslösewert eingehalten											Punktwert ≤ 100	grün
Expositionsgrenzwert eingehalten											Punktwert ≤ 400	gelb
Expositionsgrenzwert überschritten											Punktwert > 400	rot
a_{hv}	Tägliche Einwirkungsdauer in Minuten											
	in m/s^2	30	60	120	180	240	300	360	420	480	600	720
30,0	900	1.800	3.600	5.400	7.200	9.000	10.800	12.600	14.400	18.000	21.600	
25,0	625	1.250	2.500	3.750	5.000	6.250	7.500	8.750	10.000	12.500	15.000	
20,0	400	800	1.600	2.400	3.200	4.000	4.800	5.600	6.400	8.000	9.600	
18,0	324	648	1.296	1.944	2.592	3.240	3.888	4.536	5.184	6.480	7.776	
16,0	256	512	1.024	1.536	2.048	2.560	3.072	3.584	4.096	5.120	6.144	
15,0	225	450	900	1.350	1.800	2.250	2.700	3.150	3.600	4.500	5.400	
14,0	196	392	784	1.176	1.568	1.960	2.352	2.744	3.136	3.920	4.704	
13,0	169	338	676	1.014	1.352	1.690	2.028	2.366	2.704	3.380	4.056	
12,0	144	288	576	864	1.152	1.440	1.728	2.016	2.304	2.880	3.456	
11,0	121	242	484	726	968	1.210	1.452	1.694	1.936	2.420	2.904	
10,0	100	200	400	600	800	1.000	1.200	1.400	1.600	2.000	2.400	
9,5	90	181	361	542	722	903	1.083	1.264	1.444	1.805	2.166	
9,0	81	162	324	486	648	810	972	1.134	1.296	1.620	1.944	
8,5	72	145	289	434	578	723	867	1.012	1.156	1.445	1.734	
8,0	64	128	256	384	512	640	768	896	1.024	1.280	1.536	
7,5	56	113	225	338	450	563	675	788	900	1.125	1.350	
7,0	49	98	196	294	392	490	588	686	784	980	1.176	
6,5	42	85	169	254	338	423	507	592	676	845	1.014	
6,0	36	72	144	216	288	360	432	504	576	720	864	
5,5	30	61	121	182	242	303	363	424	484	605	726	
5,0	25	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600	
4,8	23	46	92	138	184	230	276	323	369	461	553	
4,6	21	42	85	127	169	212	254	296	339	423	508	
4,4	19	39	77	116	155	194	232	271	310	387	465	
4,2	18	35	71	106	141	176	212	247	282	353	423	
4,0	16	32	64	96	128	160	192	224	256	320	384	
3,8	14	29	58	87	116	144	173	202	231	289	347	
3,6	13	26	52	78	104	130	156	181	207	259	311	
3,4	12	23	46	69	92	116	139	162	185	231	277	
3,2	10	20	41	61	82	102	123	143	164	205	246	
3,0	9	18	36	54	72	90	108	126	144	180	216	
2,5	6	13	25	38	50	63	75	88	100	125	150	
2,0	4	8	16	24	32	40	48	56	64	80	96	
1,5	2	5	9	14	18	23	27	32	36	45	54	
1,0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	20	24	
	0,5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	10 h	12 h	
	Tägliche Einwirkungsdauer in Stunden											

Quelle: Dr. D. Mohr, Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam



Ganzkörper-Schwingungs-Belastungs-Rechner

Landesamt für Arbeitsschutz

Eingabe Beschleunigung

Eingabe Expositionspunkte

zum HAS-Rechner

Drucken

Info

Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung in m/s^2 in den drei Richtungen

Belastungsabschnitte	Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung in m/s^2 in den drei Richtungen			tägliche Einwirkungsdauer		Farben	für Exposition
	a_{wx}	a_{wy}	a_{wz}	Stunden	Minuten		
1			0,60	2			
2	0,60	0,40	0,50	5	30		
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Beurteilungsbeschleunigungen der Teilbelastung in m/s^2

Belastungsabschnitte	Beurteilungsbeschleunigungen der Teilbelastung in m/s^2			Expositionsdauer bis zum Erreichen des Auslösewertes			Expositionsdauer bis zum Erreichen des Expositionsgrenzwertes		
	$a_{wx(8)}$	$a_{wy(8)}$	$a_{wz(8)}$	Stunden	Minuten	für Richtung	Stunden	Minuten	für Richtung
1			0,30	5	33	z	>12		z
2	0,50	0,33	0,41	2	50	x	>12		x
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Expositionspunkte für Teilbelastung in den drei Richtungen

Belastungsabschnitte	Expositionspunkte für Teilbelastung in den drei Richtungen			Tagesexpositionswerte in m/s^2				
	P_{Eil}	P_{Ei}	P_{Ez}	$\max(A_i(8))$	$A_x(8)$	$A_y(8)$	$A_z(8)$	
1			36	Tagesexposition $A(8)$	0,70	0,70	0,46	0,51
2	194	86	69					
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Tagessumme der Expositionspunkte

Tagesexposition P_E	Tagessumme der Expositionspunkte			
	$\max(P_{Ei})$	P_{Ex}	P_{Ey}	P_{Ez}
	194	194	86	105

Maßnahmen (Programm) erforderlich

Daten zum Ausdruck für Ihre Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung:

Datum:	Betrieb/Betriebssteil	Schulze & Lehmann GmbH
25.07.2007	Abteilung	Vertrieb
	Arbeitsplatz	Auslieferungsfahrer

Belastungsabschnitte	Maschinenfamilie und -typ	Tätigkeit	Bemerkungen (zu Fahrbahnbeschaffenheit, Beladung, etc.)
1	Gabelstapler	Ladetätigkeit auf dem Betriebsgelände	unebenes Betriebsgelände
2	LKW	Auslieferung über Landstraßen	z.T. Kopfsteinpflaster
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Eingabe jeweils bis 30 Zeichen

Eingabe jeweils bis 40 Zeichen

Eingabe jeweils bis 45 Zeichen

Bild 17: Ansicht des MS-Excel-Expositionsrechners aus dem Internetangebot des LAS Potsdam, mit dem auch eine Dokumentation für die Gefährdungsbeurteilung möglich ist

VIBRATIONS - TAGESBELASTUNGSRECHNER (Ganzkörpervibration)

Eingabebereich-Belastungsabschnitt Datenquelle: INTERN EXTERN

Nutzung vorgegebener Maschinendaten

Maschinengruppe

Maschinenkategorie

Tätigkeit

Schwere

Einwirkungsdauer Stunden

Dieser Rechner ist ein Hilfsmittel, mit dem Sie den Anforderungen der **LärmVibrationsArbSchV nachkommen können. Hiermit können Sie die tägliche Schwingungsbelastung **A(8)** eines Maschinenführers berechnen und dokumentieren. Werden vom Fahrer unterschiedliche Arbeiten durchgeführt oder werden von ihm mehrere Maschinentypen bedient, so können Sie mit diesem "Rechner" alle Arbeitszyklen/Maschinenwechsel (**max. 5**) pro Arbeitsschicht einbeziehen und berechnen. Die Daten der wählbaren Maschinengruppen basieren auf gemittelte Werte der Hersteller(**ISO/TR 25398**). Diese werden fortlaufend ergänzt.**

Für externe Kennwerte (z.B. aus Bedienhandbücher bzw. eigene Messungen) füllen Sie bitte die Formularfelder, die durch Anlicken des **EXTERN**-Buttons aktiviert werden, aus. Mehr Informationen finden Sie unter **HINWEISE**.

Ergebnis Belastungsabschnitt

Gruppe/Maschine	Kategorie/Typ	Tätigkeit	Dauer	A(x)	Pex	A(y)	Pey	A(z)	Pez

Übersicht Belastungsabschnitte

Lader	Radlader	Load & carry	2	0,42	71	0,4	66	0,26	27
Lader	Radlader	V-Betrieb	4	0,7	196	0,59	141	0,38	58
Planiermaschine	Planierdraupe	Planieren (dozing)	1	0,26	27	0,2	16	0,25	24

Tageseexposition A(8)

Gesamt-Dauer	Tagesbelastung-Expositionspunkte Pe(8)	bestimmende Komponente	Hinweis
7 Stunden	294	X	Auslösewert ist erreicht!

Bild 18: Ansicht des Vibrations-Tagesbelastungsrechners mit angeschlossener Datenbank der Maschinengruppenmittelwerte aus dem Internetangebot des LAS Potsdam

Weitere Handlungshilfen werden im Zusammenhang mit der nationalen Umsetzung durch eine Verordnung zum Schutz vor gesundheitsgefährdenden physikalischen Einwirkungen am Arbeitsplatz von den Arbeitsschutzbehörden, der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung und anderen Partnern für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit veröffentlicht.

Literaturhinweise:

- [1] Richtlinie 2002/44/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen). - ABl. EG L 177/13)
- [2] Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen vom 6. März 2007; Artikel 1: Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV). - BGBl. 2007 Teil I Nr.8, - Bonn, 8. März 2007, - S. 261 ff.
- [3] Mohr, D.
Eine einfache Methode zur Beurteilung stoßhaltiger Ganzkörper-Schwingungen. - VDI-Berichte Nr. 1821, - Düsseldorf, 2004. - S. 271-300
- [4] European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions
Third European Survey on Working Conditions 2000.
Luxembourg, 2001
- [5] Health & Safety Executive
Whole-body vibration: Occupational exposures and their health effects in Great Britain.
Contract Research Report 233/1999
- [6] Health & Safety Executive
Whole-body vibration: Evaluation of some common sources of exposure in Great Britain.
Contract Research Report 235/1999
- [7] Mohr, D.
EU-Vibrationsrichtlinie 2002/44/EG erlangte am 6. Juli 2005 unmittelbare Wirkung. - Tiefbau 3, 2006, - S.132-135
- [8] CEN/TR 15350: 2005
Mechanical vibration - Guideline for the assessment of exposure to hand-transmitted vibration using available information including that provided by manufacturers of machinery
- [9] DIN V 45694:2006
Mechanische Schwingungen - Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen aus Angaben zu den benutzten Maschinen einschließlich Angaben von den Maschinenherstellern
- [10] Mohr, D.
Wie Sie Gesundheitsschäden durch Hand-Arm-Schwingungen verhindern können. - Praxishandbuch Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Betrieb, - Verlag für die Wirtschaft; - Bonn, 2006, - S. V60/1 ff.