

Vibrationen am Arbeitsplatz

LärmVibrationsArbSchV

(Auswirkung der Verordnung auf die Betriebe,
Umsetzungshilfen)

Dr.-Ing. G. Neugebauer

Fachstelle "Lärm und Vibrationen"

www.mmbg.de und über Laerm@mmbg.de

Übersicht

- Rechtsgrundlagen
- **LärmVibrationsArbSchV (ArbMedVV)**
- **Schwerpunkt "Vibrationen"**
- Gefährdungsbeurteilung
- Immissionsmessungen
- Verwendung von Herstellerangaben
- **Umsetzungshilfen**
- **Internethilfen**
- aktuelle Entwicklungen

© Dr. Ng. 2009-04

Regelwerke - ArbStättV und MaschinenRL

Arbeitsstätten:

- **1976 ArbeitsstättenVO - (ArbStättV)**
§ 15 Lärm am Arbeitsplatz - § 16 Schwingungen
- **2004 Novelle ArbStättV - 3.7 Lärm (ohne 55/70 dB(A) und ohne Schwingungen)**

Emissionen:

- **1989 MaschinenRL**
- **1991 3. GSGV , Angabe „Lärm“ (außer Kraft)**
- **1993 9. GPSGV - Angabe „Lärm und Schwingungen“**
- **2009 EG-RL (2006/42/EG) (Angabe LW, Unsicherheit ..)**

© Dr. Ng. 2008-10

Regelwerke - BGV B3 - EG - Richtlinien

Immissionen:

- **1974 UVV „Lärm“**
- **1986 EG - Richtlinie Lärm am Arbeitsplatz (86/188/EWG)**
- **1990 Neufassung UVV „Lärm“ - (BGV B3)**
- **2005 GesundheitsschutzBergVerordnung (aktuell)**
- **2007 Lärm und VibrationsArbeitsschutzVerordnung**
Anm.: Vorsorge wird in der VO geregelt (statt in der BGV A 4)
neu zur Arbeitsmedizin: ab Dezember 2008 (ArbMedVV)
- **2008 Erarbeitung von TRLV (technische Regeln zur LärmVibrationsArbSchV) werden im ABS UA8 - erarbeitet. Gefährdungsbeurteilung - Messung - Minderung**
- **2009 Erlass der Regeln TRLV "Lärm" - "Vibrationen"**

© Dr. Ng. 2009-04

Verordnung und EG - Richtlinien

EG - Richtlinien

Mindestvorschrift zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen

- **16. Einzelrichtlinie „Vibrationen“**
(2002/44/EG) vom 25.6.2002
- **17. Einzelrichtlinie „Lärm“**
(2003/10/EG) vom 6.2.2003

Anm.: Es sind bei den HAV ca. 1,5 bis 2 Millionen und bei GKV 600.000 Beschäftigte betroffen (d.h. Auslösewerte / Grenzwerte überschritten).

© Dr. Ng. 2008-03

LärmVibrationsArbSchV vom 6.3.2007

Abschnitt 1

Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen

§ 1 Anwendungsbereich

§ 2 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

Ermittlung und Bewertung der Gefährdung; Messungen

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

§ 4 Messungen

§ 5 Fachkunde

Abschnitt 3

Auslösewerte und Schutzmaßnahmen bei Lärm

§ 6 Auslösewerte bei Lärm

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Lärmexposition

§ 8 Gehörschutz

© Dr. Ng. 2007-06

Abschnitt 4

Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte sowie Schutzmaßnahmen bei Vibrationen

§ 9 Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen

§ 10 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Exposition durch Vibrationen

Abschnitt 5

Unterweisung der Beschäftigten, arbeitsmedizinische Vorsorge

§ 11 Unterweisung der Beschäftigten

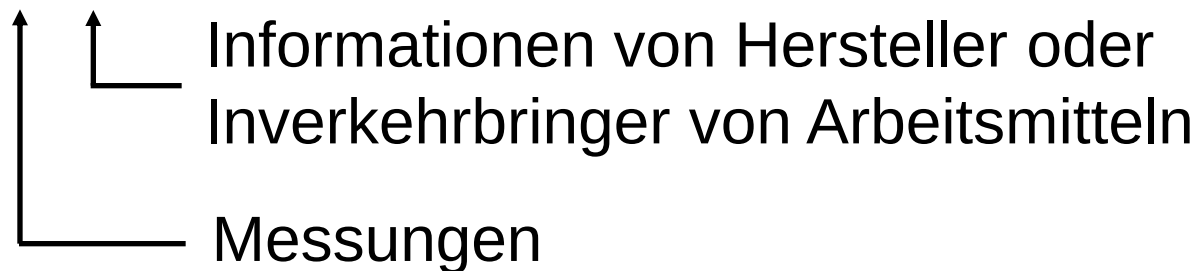
§ 12 Beratung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit

§ 13 Arbeitsmedizinische Vorsorge

§ 14 Veranlassung und Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

- Arbeitgeber (AG) hat festzustellen, ob Beschäftigte Lärm/Vibrationen ausgesetzt sind oder sein können
- Wenn ja, hat AG alle hiervon ausgehenden Gefährdungen für Gesundheit und Sicherheit zu beurteilen
- Dazu hat AG die auftretenden Expositionen am Arbeitsplatz zu ermitteln und zu bewerten



§ 3 Gefährdungsbeurteilung

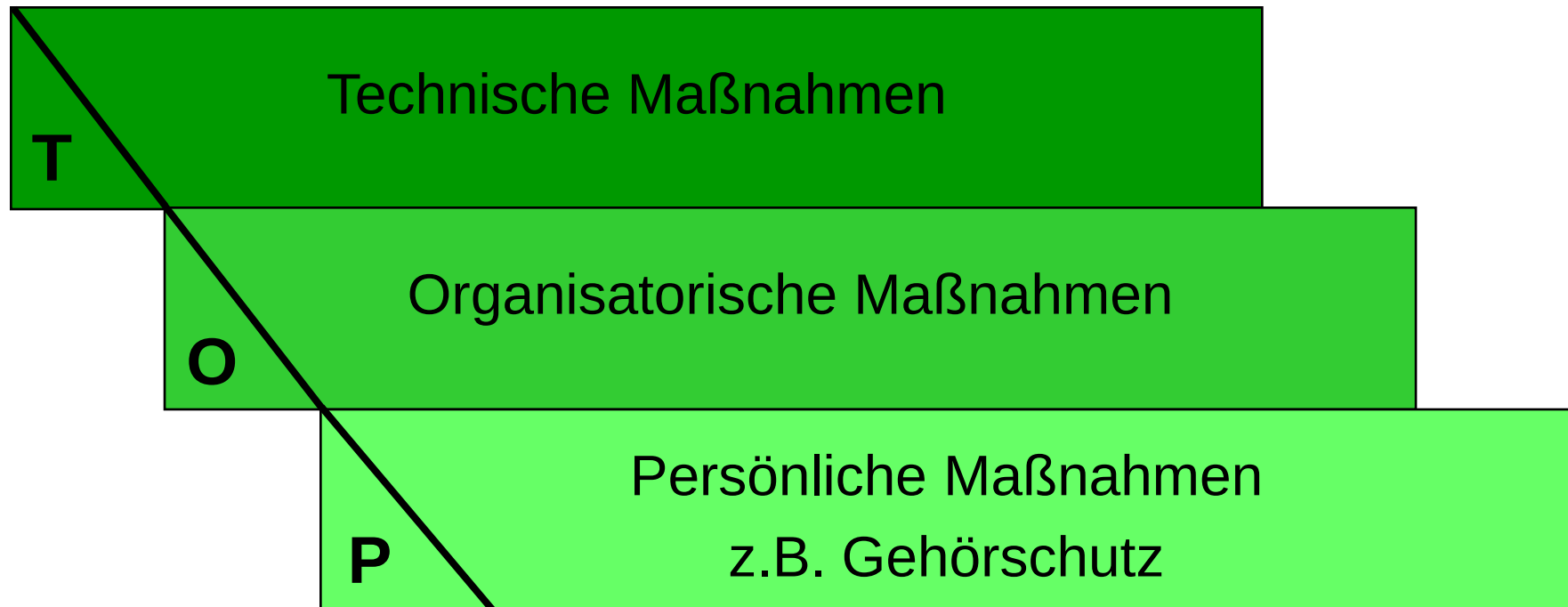
Sie umfasst insbesondere

- Art, Ausmaß und Dauer der Exposition
- Auslöse- und Expositionswerte
- Verfügbarkeit alternativer Arbeitsmittel und Ausrüstungen (Substitutionsprüfung)

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Lärmexposition

Rangfolge der Maßnahmen:

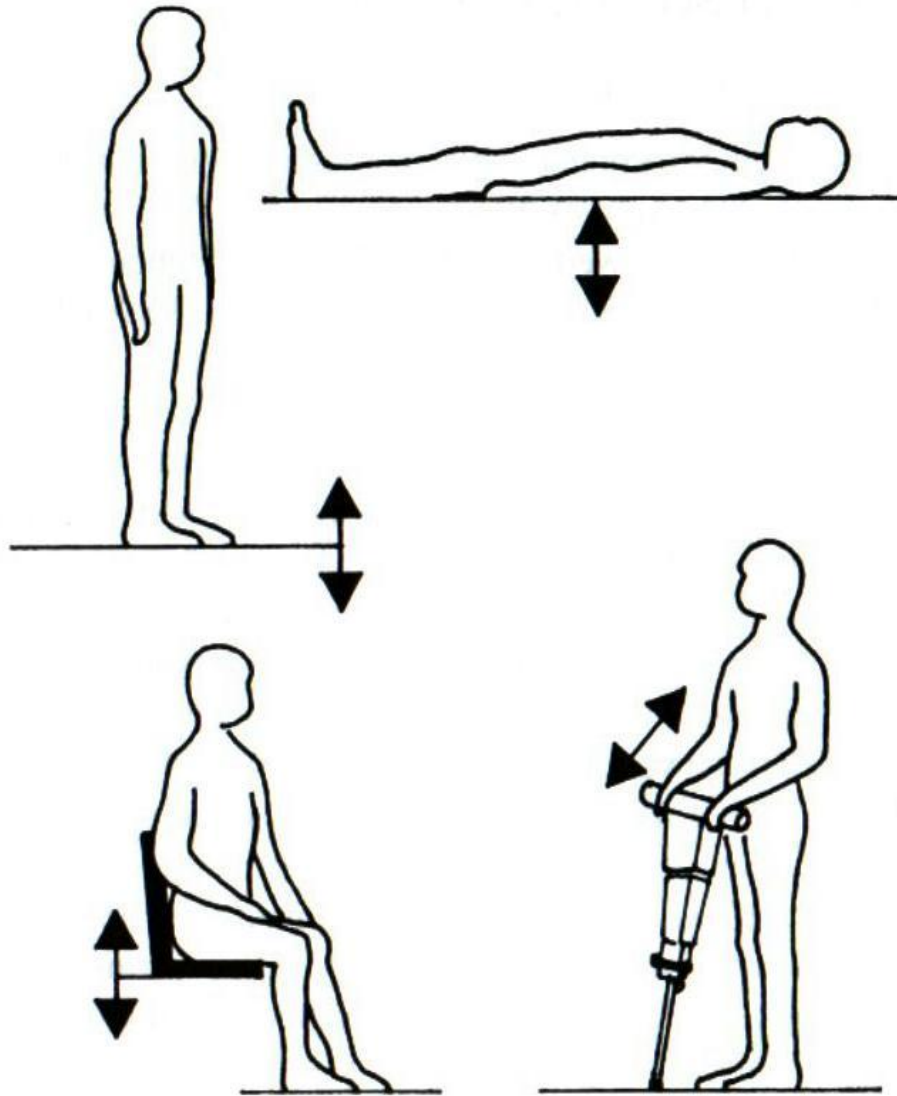
Lärmemission am Entstehungsort verhindern/verringern



LärmVibrationsArbSchV

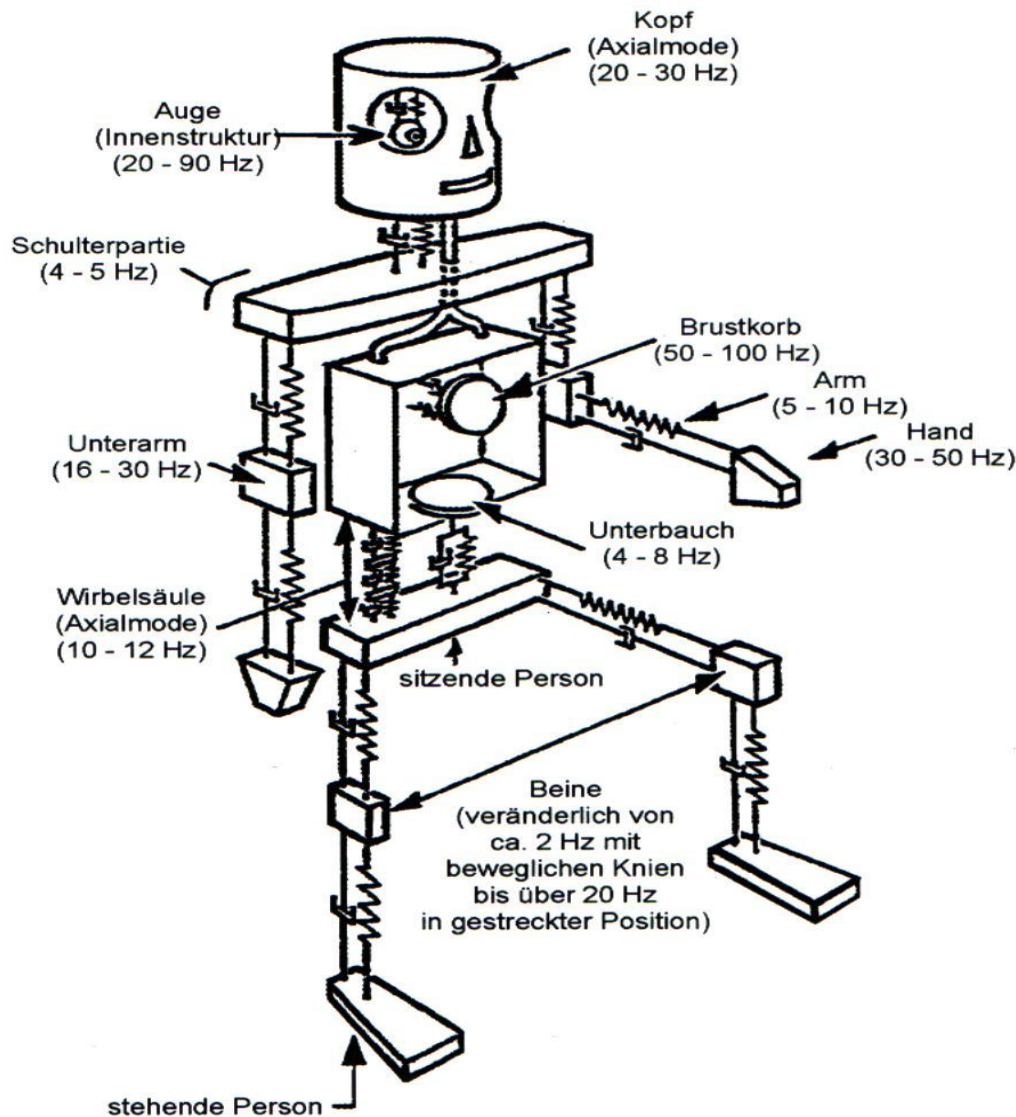
Teil : Vibrationen in der Praxis

Einwirkungen auf den menschlichen Körper



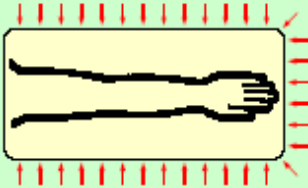
Einwirkungsarten und
Einleitungsstellen mecha-
nischer Schwingungen auf
den menschlichen Körper

Resonanzfrequenzen im menschlichen Körper



Mechanisches Modell des menschlichen Körpers mit Angabe der **Resonanzfrequenzbereiche** für die verschiedenen Körperteile

Berufskrankheiten durch Schwingungseinwirkung

 BK 2103	Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen
 BK 2104	Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können
 BK 2110	Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können

© Dr. Ng. 2007-06

Gefährdende Arbeitsmittel

Ganzkörper - Schwingungen im Sitzen

Baustellen-LKW
Land- und forstwirtschaftliche Schlepper
Landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen
Forstmaschinen im Gelände
Straßenhobel, Bodenhobel
Scraper (Schürfkübelwagen)

**Gefährdend nur bei Fahrt auf
unebenem Untergrund**



Muldenkipper
Radlader
Raddozer
Gabelstapler
Diesel- und Elektrokarren
Niederhubwagen

Gefährdende Arbeitsmittel

Von Hand geführte Werkzeuge oder Maschinen

Erschütterungen

... rhythmische Rückstoßerschütterungen
oder Vibrationen

mit Druckluft betriebene

■ Hämmer

■ Meißel

■ Bohrer

■ Stampfer

oder gleichartig wirkende Werkzeuge

Vibrationen

... wie hochtourige

■ Bohrer

■ Meißel

■ Fräser

■ Sägen

■ Schneidemaschinen

■ Schleifmaschinen

■ Niethämmer

■ Schlagschrauber

■ ...

LärmVibrationsArbSchV

§ 9 Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen	Hand-Arm- Vibrationen Tages-Vibrations- expositions-wert A(8)	Ganzkörper- Vibrationen Tages-Vibrations- expositions-wert A(8)
Expositionsgrenzwerte	$A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$ z-Richtung (vertikal) $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$ x-/y-Richtung (horizontal)
Auslösewerte	$A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

LärmVibrationsArbSchV

Maßnahmen in Abhängigkeit vom Tagesexpositionszeitwert A(8)

Auslöswerte / Grenzwerte - Angaben in m/s^2 -

	kleiner	ab	größer	ab
Hand-Arm-Vibrationen	2,5	2,5	2,5	5
Ganzkörper-Vibrationen	0,5	0,5	0,5	0,8 / 1,15
Vorsorgeuntersuchung G 46 (Pflicht)				ja
Vorsorgeuntersuchung (Angebot)			ja	ja
Minderungsprogramm			ja	ja
Unterweisung / Information		ja	ja	Ja

Anm.: Tages-Expositionsgrenzwerte A(8) können auch aus Herstellerangaben abgeschätzt werden. Bei Ganzkörper-Vibrationen gilt 0,8 für die z-Richtung, 1,15 für die x- und y-Richtungen. **Immer gilt das Minimierungsgebot !**

Hand-Arm-Vibrationen

Messungen

Messungen § 4 und Fachkunde § 5

- **fachkundig und nach dem Stand der Technik** ermitteln
(erforderlichenfalls messen)
- **geeignete** Messverfahren und -geräte verwenden, **die eine Entscheidung** über die Einhaltung der Werte erlauben
- in geeigneten Zeitabständen wiederholen
- **Ergebnisse dokumentieren und 30 Jahre aufbewahren**
- Personen mit Fachkunde und geeigneten Geräte einsetzen (§ 5)
- **Wochenmittelungen (Lärm) nur auf Antrag** und mit Messungen (§ 15)

© Dr. Ng. 2009-05

VDI-Richtlinien und Deutsche Normen

ICS 13.160

VDI-RICHTLINIEN

September 2002

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen Hand-Arm-Schwingungen Human exposure to mechanical vibration Hand-arm vibration	VDI 2057 Blatt 2 / Part 2 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
--	---	---

DEUTSCHE NORM

Dezember 2002

	Mechanische Schwingungen Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 5349-1:2001) Deutsche Fassung EN ISO 5349-1:2001	<u>DIN</u> EN ISO 5349-1
--	---	---

DEUTSCHE NORM

Dezember 2002

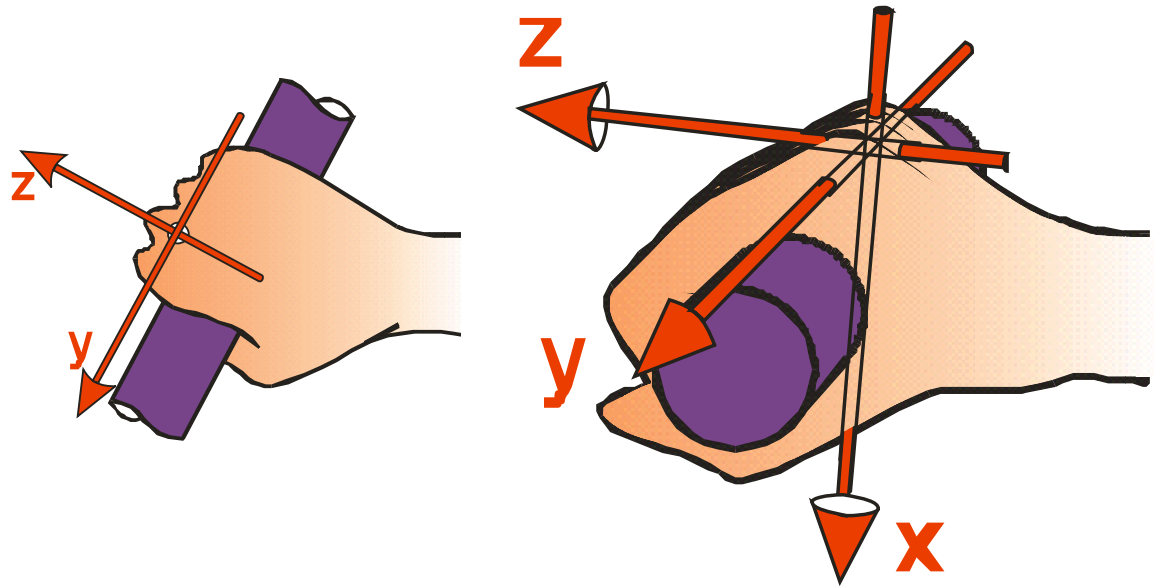
	Mechanische Schwingungen Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (ISO 5349-2:2001) Deutsche Fassung EN ISO 5349-2:2001	<u>DIN</u> EN ISO 5349-2
--	---	---

ICS 13.160

Mit DIN 45671-2:2001-12

LärmVibrationsArbSchV

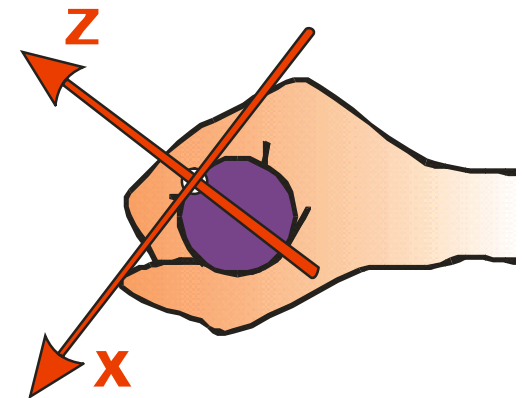
Hand-Arm-Vibrationen



$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Vibrationsgesamtwert

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hw x}^2 + a_{hw y}^2 + a_{hw z}^2}$$



Quelle: EU Handbuch Vibrationen

www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm dort „VIBGUIDE“

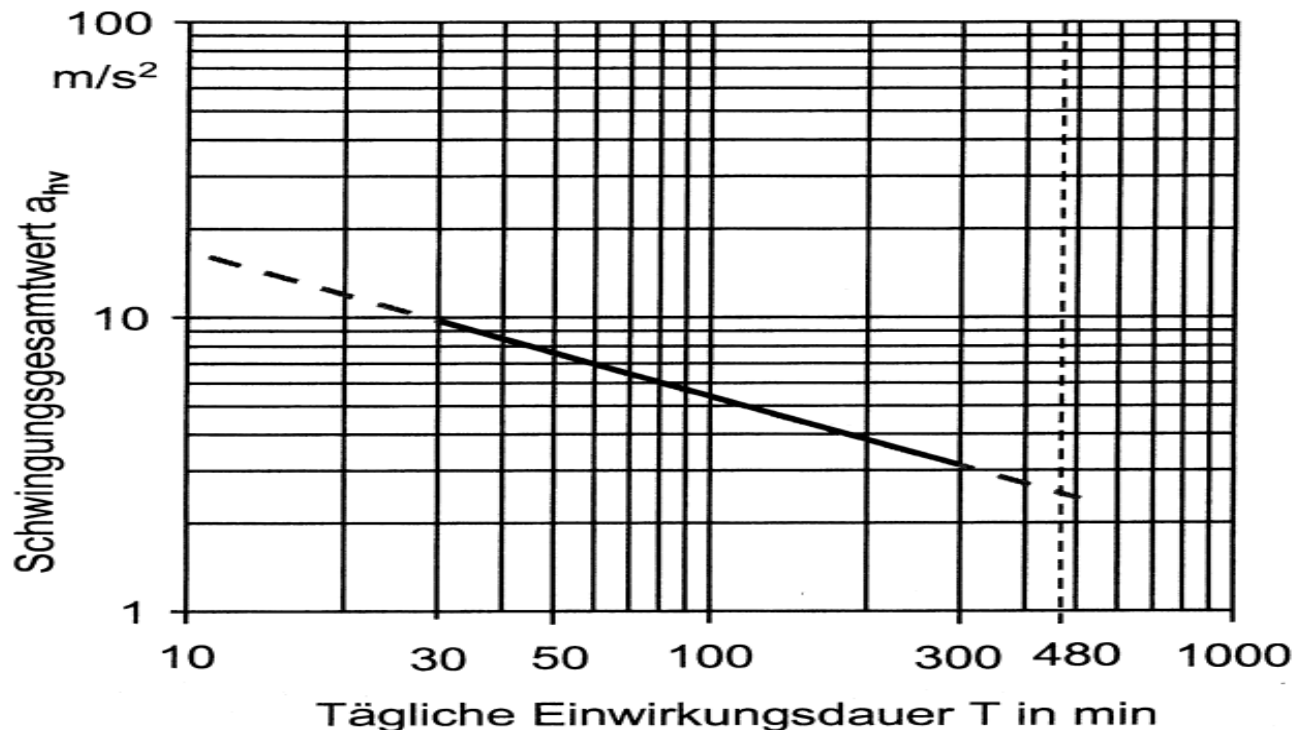
HAV - Messungen



© Dr. Ng. 2008-04,B&K

Hand - Arm - Vibrationen am Arbeitsplatz

Richtwertkurve als Grundlage für die Prävention - **HAV** - in Abhängigkeit vom **Schwingungsgesamtwert** und der täglichen Einwirkdauer, **Vektor** auswerten für die Prävention !



© Dr. Ng. 2007-06

Ganzkörper-Vibrationen

Messungen

Ganzkörper - Messungen



- **Schallpegelmesser**
- **Filter**
- **Messplatte**
- **Aufnehmer**
- **drei Richtungen**
- **PC oder Schreiber**

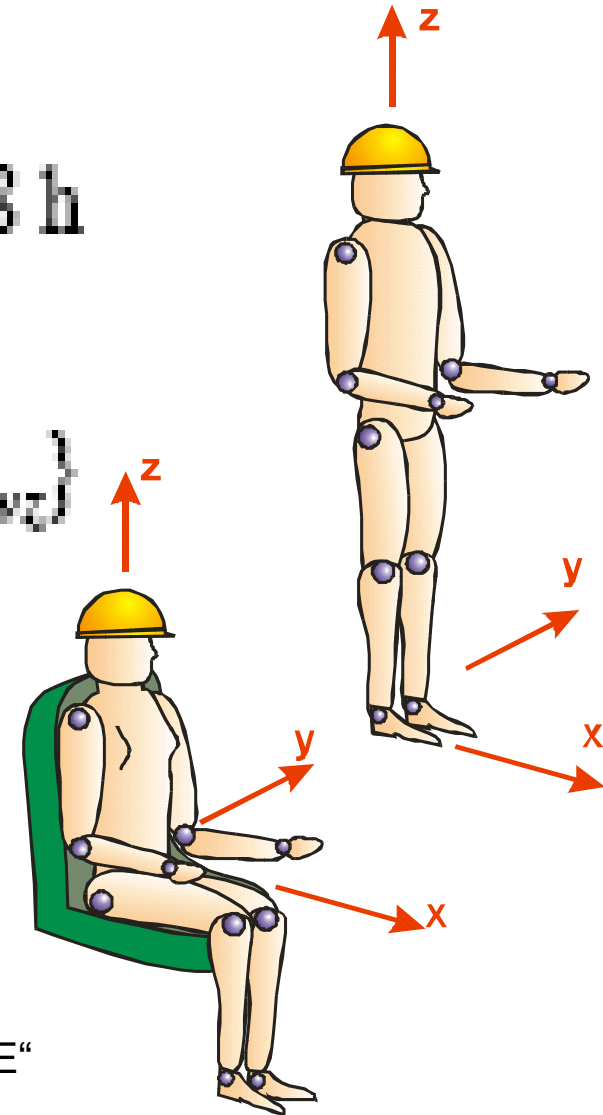
Ganzkörper - Messungen



Ganzkörper-Vibrationen

$$A(8) = a_{w(8)} = a_{we} \sqrt{\frac{T_e}{T_0}} \quad \text{mit} \quad T_0 = 8 \text{ h}$$

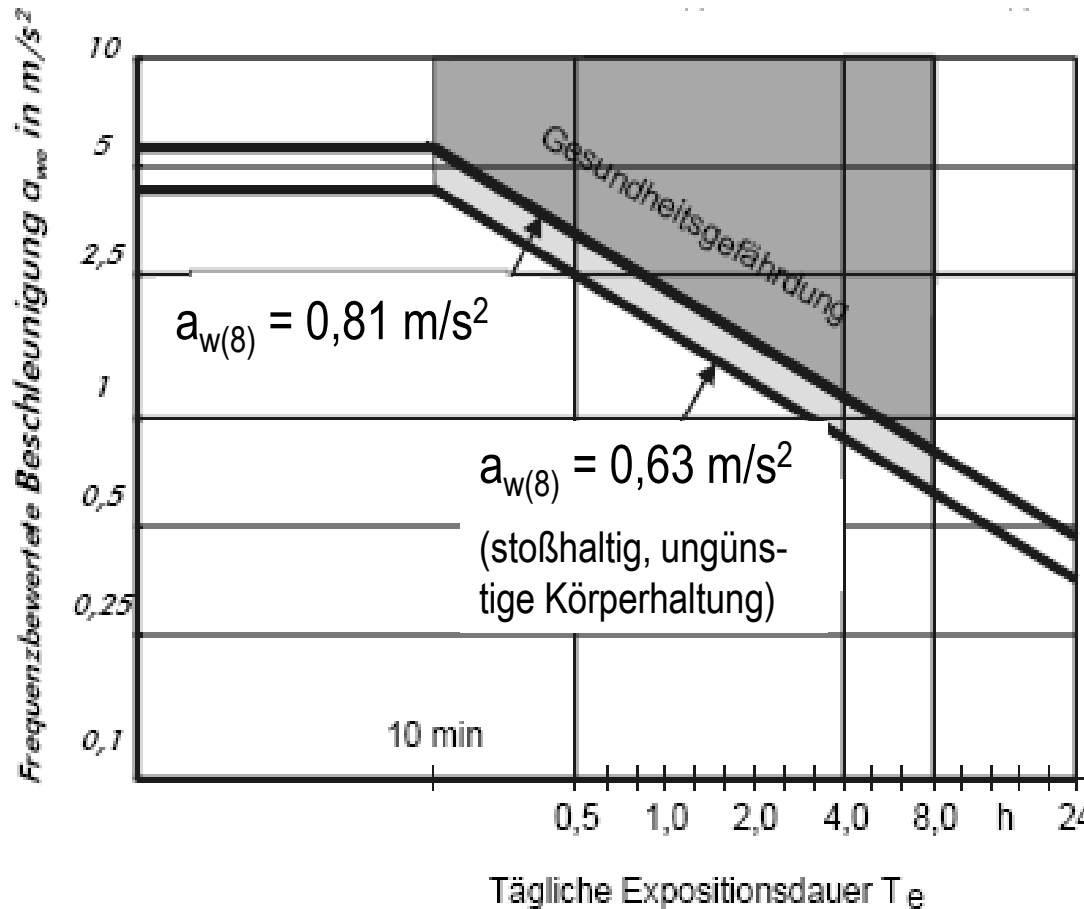
$$a_{we} = \max\{1,4 a_{wx}; 1,4 a_{wy}; a_{wz}\}$$



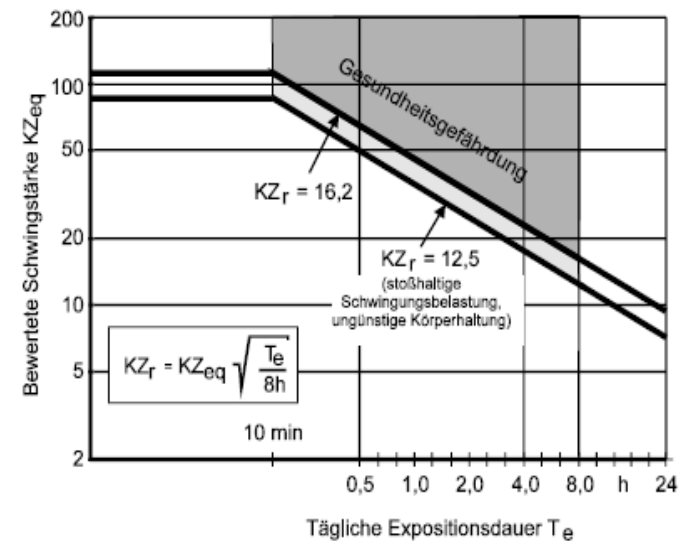
Quelle: EU Handbuch Vibrationen

www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm dort „VIBGUIDE“

Richtwertkurve (BK 2110)



früher K-Werte:



Bereich gesundheitlicher Gefährdung nach langjähriger Einwirkung von Ganzkörperschwingungen (Merkblatt des BMA zu BK-Nr. 2110)

Minderungsmaßnahmen

§ 10 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Exposition durch Vibrationen

(1) Minimierungsgebot; technische Maßnahmen Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen

(2) zu Maßnahmen gehören insbesondere

- Alternative Arbeitsverfahren
- **Auswahl und Einsatz ... Arbeitsmittel ...**
- Bereitstellung von Zusatzausrüstungen ...
- Wartungsprogramme ...
- Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze
- Schulung ... Einsatz ... Bedienung von Arbeitsmitteln
- Begrenzung Dauer/Intensität Exposition,
- Arbeitszeitpläne mit ausreichenden Zeiten ohne belastende Exposition
- Bereitstellung von Kleidung ... Schutz vor Kälte und Nässe.

© Dr. Ng. 2007-06

Maßnahmen aus der Praxis

- **schwingungsarme Arbeitsmittel beschaffen**
- **Emissionsangaben nutzen**
- **Geräte warten**
- **stumpfe Werkzeuge austauschen**
- **Fahrzeuge mit Schwingsitzen ausstatten**
- **richtige Sitz- / Gewichtseinstellung wählen**
- **angepasste Geschwindigkeiten**
- **Fahrbahnunebenheiten glätten**
- **Aufklärung über die Gefährdungen**
- **AV Handschuhe bereitstellen / erproben** (günstig bei hochfrequenten Schwingungen / Vibrationen)

Anm.: Maßnahmen / Empfehlungen siehe verschiedene FA Info

© Dr. Ng. 2009-05

Vibrationsschutz Handschuhe verfügbar !

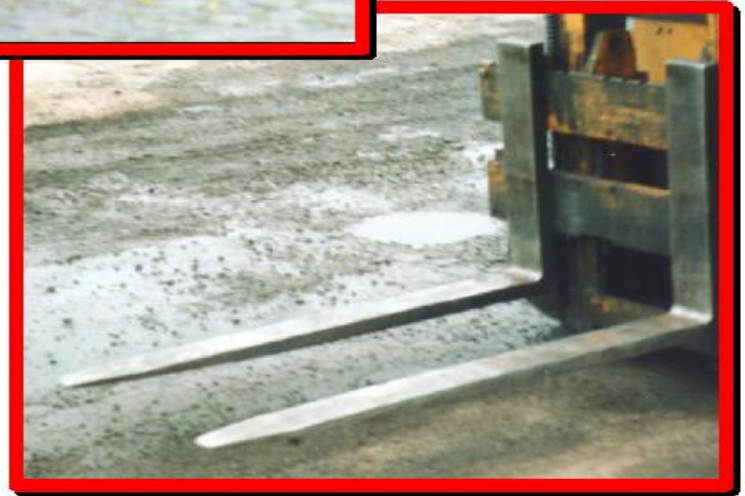


- CE Kennzeichnung
- **Positivliste des BGIA beachten!**
- Minderungen ab ca. 150 Hz
- Schutz vor Kälte

Schwingungen/Vibrationen

Schutzmaßnahmen

Entstehungsstelle



Fahrbahn verbessern, u.a.

- Glättung der Fahrwege
- Abschrägen von Übergängen
- Schlaglöcher verfüllen

Kranbahn

- Glätten der Verbindungsstöße
- Entfernen von Rattermarken

© Dr. Ng. 2007-06

stoßhaltige Belastungen



Hohe Schwingstärken durch
Schienen und Kanten im
Fahrbereich



sowie durch aufgebrochenen
Beton- oder Asphaltuntergrund.
a-Werte 1 bis 2 m/s² möglich!

Vibrationen durch Unebenheiten



Erhöhung der Gefährdung durch
Fahrt über abgesackte Betonplatten



und Kopfsteinpflaster im Werks-
gelände. a-Werte 0,8 bis 1,5 m/s²
möglich!

Einflussfaktoren- GKV

Einflussfaktoren für die Höhe der Vibrationen bei Gabelstaplern:

- Zustand des Fahr**untergrundes** (Löcher im Beton o. Asphalt, abgesackte Bodenplatten, Kanten an Toreinfahrten, Schienen etc.)
- Fahr**geschwindigkeit** (Schwingstärke wächst mit der Geschwindigkeit)
- **Beladungs**zustand (kann unterschiedlich wirken)
- **technischer Zustand** des Staplers (Baujahr, Radzahl, Reifenzustand)
- Zustand des **Fahrersitzes** (Federung, Gewichtseinstellmöglichkeit)

Weitere Faktoren für die Beurteilung der Gefährdung :

- effektive **Fahrzeiten** (Beurteilung bezieht sich auf acht Stunden)
- verdrehte **Körperhaltung** bzw. **stoßhaltige** Einwirkungen (Herabsetzung des Grenzwertes)

Beispiel : Kippbewegungen



**Übertragung der
Schwingungen durch
Kippbewegungen
des Fahrzeugs (stoß-
haltige Belastungen)**

Quelle: Dohlich /FLV

Minderungsprogramm? Sitzeinstellung?



so nicht!

© Dr. Ng. 2007-06

Teil „Vibration“ der Verordnung

Evtl. Kritisch: Fahrerstand - Elektroschlepper



Nachbesserung:
Dickere Fußmatte
Andere Räder



Geplanter Einsatz in älterem Gebäude, Fahrstraße mit
Dehnfugen, Kanaldeckel, Plattenfugen

Minderungsmaßnahmen Hand-Arm

Teil „Vibration“ der Verordnung

Stand der Technik bei Winkelschleifern

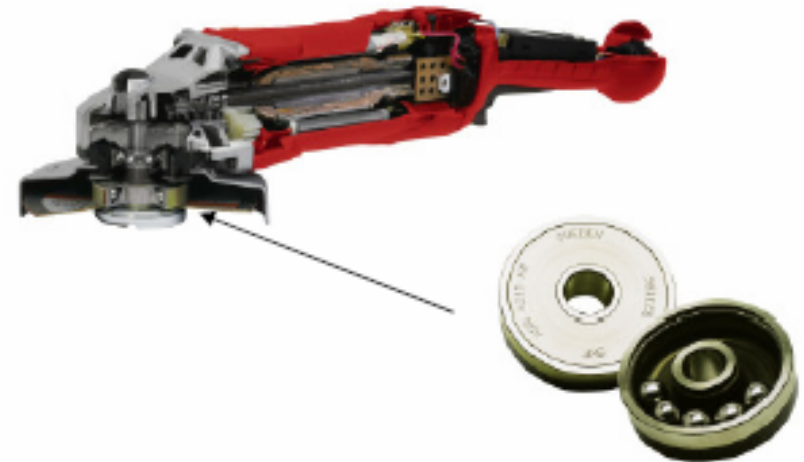
Vibrationsminderung Winkelschleifer Handgriffe

ZVEI:

- AVS-Handgriffe
- Softgrip



Bosch hat sogar den hinteren Griff vom Gehäuse entkoppelt



Unwuchtausgleich „Autobalancer“ bei AEG-Milwaukee und Atlas Copco

Quelle: ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

Teil „Vibration“ der Verordnung

Stand der Technik bei Handgehaltenen Sägen

Vibrationsminderung Sägen
Massenausgleich

ZVEI:



Stichsäge



Säbelsäge

Teil „Vibration“ der Verordnung

Stand der Technik beim Hammer / Bohrhammer

**Vibrationsminderung Hämmer
gefederte Handgriffe**

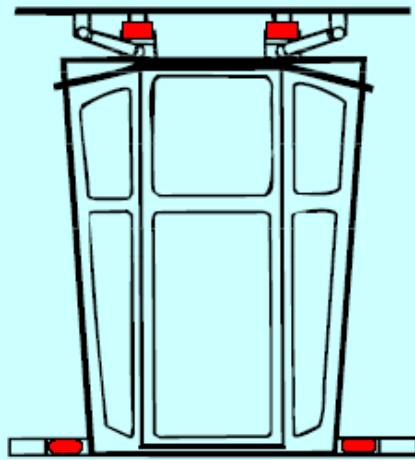
ZVEI:



Gebäude

Schwingungen/Vibrationen

Schutzmaßnahmen

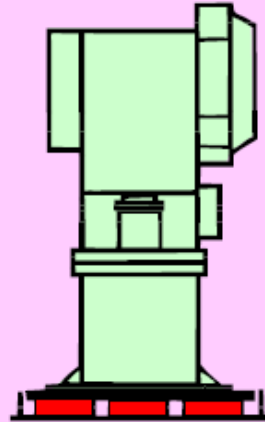


Einsatz schwingungs-
isolierter Fahrerkabinen

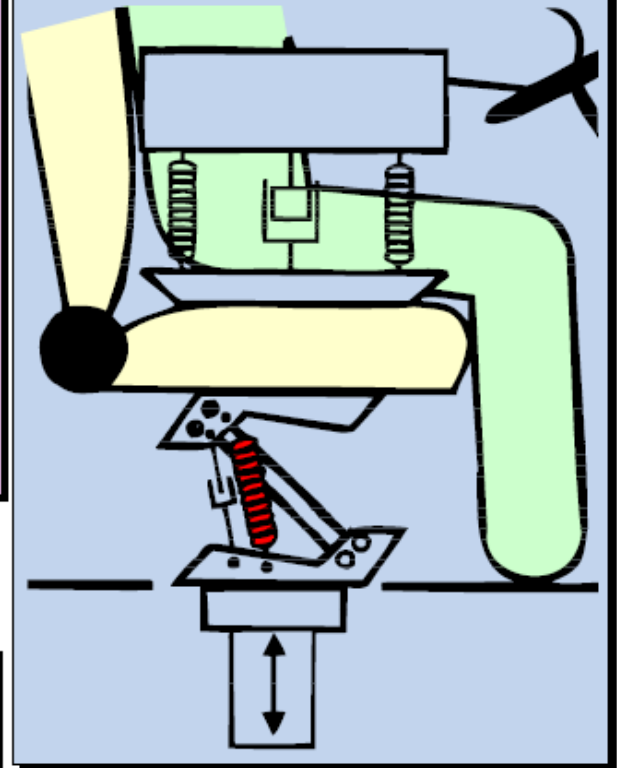
Elastische Ankopplung
von Ladeeinrichtungen

Schwingungsübertragung

Maschinenaufstellung auf
■ Schwingfundamenten
■ Schwingungsisolatoren



Einbau gefederter
Fahrsitze



Achsfederungen mittels hydr. Zylinder
u. hydr.-pneum. Druckspeicher

© Dr. Ng. 2007-06

Schwingungs-Anhaltswerte VDI 2057 Bl.3

Tabelle 1. Anhaltswerte in Abhängigkeit von unterschiedlichen Anforderungsarten

Einwirkungsorte	In x-, y-, z-Richtung jeweils		
	a_{we}	$a_{w(B)}$	$\max\{a_{wF}(t)\}$
	in m/s^2		
a) Erholungsräume, Ruheräume, Sanitätsräume (evtl. auch Aufenthaltsräume)	0,01		0,03
b) Arbeitsplätze mit hohen Anforderungen an die Feinmotorik (z. B. Forschungslabor)	0,015		0,015
c) Arbeitsplätze mit überwiegend geistiger Tätigkeit (z. B. Schaltwarten, Büroräume)		0,015	0,045
d) Arbeitsbereiche mit erhöhter Aufmerksamkeit (z. B. Werkstätten)		0,04	0,12
e) Arbeitsbereiche mit einfachen oder überwiegend mechanischen Tätigkeiten		0,08	
f) Sonstige Arbeitsbereiche		0,15	

LärmVibrationsArbSchV

Teil : Vorsorge G 46 Teil 2

G 46 "... Teil 2: Vibrationen"

Grundsatz G 46 „ ... Teil 2 : Vibrationen“
als Fachausschuss Entwurf seit 1997 vorhanden!

Handlungshilfe: BGI 504 - 46

- Untersuchungsfristen
- Beispiele für gefährdende Arbeitsmittel
- Anamnesebögen
- orientierende Gefährdungsbeurteilung
- ...

Anm.: s.a. **Gesundheitsschutz Berg VO vom 31.07.1991**
Nachuntersuchungen auch bei Beendigung der Tätigkeiten

© Dr. Ng. 2009-04

BGI 504 - 46 ".....Teil 2: Vibrationen"

Untersuchungsarten, Fristen

Erstuntersuchung	Vor Aufnahme einer Tätigkeit an Arbeitsplätzen, an denen Belastungen des Muskel-/Skelettsystems auftreten und die Auswahlkriterien erfüllt sind
Nachuntersuchungen	nach 60 Monaten, ab 40 Jahre nach 36 Monaten nach Beendigung der Tätigkeit*
Vorzeitige Nachuntersuchung	z. B. •wenn bei einer Untersuchung Befunde erhoben werden, die eine kürzere, vom Arzt zu bestimmende Frist, angeraten erscheinen lassen •auf Wunsch eines Beschäftigten, der einen ursächlichen Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und der Tätigkeit am Arbeitsplatz vermutet •zur Beurteilung der individuellen Belastbarkeit, z.B. bei Wiedereingliederung nach längerer Erkrankung oder Operation

***) Untersuchungen bei Beendigung der Tätigkeit sind zu veranlassen, wenn während der Tätigkeit Pflichtuntersuchungen erforderlich waren.**

Name Vorname Datum

G 46 Ergänzungsuntersuchung bei Belastungen durch Hand-Arm-Vibrationen

1. Sind sie

Rechtshänder ☐ | Linkshänder ☐ | Beidhänder ☐

2. Arbeiten Sie mit Geräten oder Maschinen, die Schwingungen (Vibrationen) hervorrufen, die auf die Hände übertragen werden? (z.B. Schleifmaschine, Motorsäge, Meißelhammer, Presslufthammer, s. Geräteliste)

Nein, ich arbeite nicht mit derartigen Geräten ☐ falls nein, Anamnese beendet
Ja ☐ seit wann?.....

3. Wie häufig arbeiten Sie mit vibrierenden Geräten?

Stunden pro Tag | Tage pro Woche | Wochen pro Jahr

4. Haben Sie kalte Hände?

nie ☐ | (anfallsartig) selten ☐ | (anfallsartig) manchmal ☐ | (anfallsartig) oft ☐ | (dauernd) immer ☐

5. Kommt es vor, dass Ihre Finger kribbeln oder sich wie taub anfühlen?

nie ☐ | mehrmals pro Jahr ☐ | mehrmals pro Monat ☐ | mehrmals pro Woche ☐ | mehrmals pro Tag ☐

6. Kommt es vor, dass Ihre Finger weiß werden und wie abgestorben sind?

nie ☐ | mehrmals pro Jahr ☐ | mehrmals pro Monat ☐ | mehrmals pro Woche ☐ | mehrmals pro Tag ☐

7. Wann werden Ihre Finger weiß bzw. werden wie taub oder kribbeln?

eher in der kalten Jahreszeit ☐ | eher in der warmen Jahreszeit ☐ | unabhängig von der Jahreszeit ☐

8. Wann haben Sie bemerkt, dass ein oder mehrere Finger wie abgestorben waren, kribbelten oder weiß aussahen?

Name Vorname Datum

G 46 Eigene Angaben zu Muskel-Skelett-Erkrankungen (Anamnese 1)

1. Hatten Sie jemals Erkrankungen, Operationen oder schwerere Unfälle im Bereich der Wirbelsäule, der Arme oder Beine?

nein ja

Wenn ja, welche?

2. Hatten Sie in den letzten 12 Monaten bei der Arbeit Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule, der Arme oder Beine?
(Schmerzen, Ziehen, Brennen, Kraftlosigkeit, Taubheitsgefühl, Kältegefühl, Hautveränderungen u.ä.)

nein ja



4. Waren Sie in den letzten 12 Monaten irgendwann einmal wegen der Beschwerden arbeitsunfähig?

nein ja

Wenn ja, wie oft? ____ x und wie viel Wochen insgesamt? ____ Wochen

5. Haben Sie heute Beschwerden in der Wirbelsäule, den Armen oder Beinen?

nein ja

Wenn Ja, wo?

6. Welche Belastungen kommen in Ihrer Arbeit vor und verursachen Schmerzen oder andere Beschwerden?

Belastung durch	Die Belastung kommt in meiner Arbeit vor		Die Belastung hat Schmerzen und Beschwerden verursacht oder verstärkt.	
	ja	nein	ja	nein
Handhaben schwerer Lasten	☐	☐	☐	☐
gebückte oder verdrehte Körperhaltung	☐	☐	☐	☐
Knien oder Hocken	☐	☐	☐	☐
dauerndes Stehen	☐	☐	☐	☐
Arbeit mit Händen über Schulterhöhe	☐	☐	☐	☐
Erschütterungen durch Werkzeuge	☐	☐	☐	☐
Sitzen auf Fahrzeugen oder Maschinen	☐	☐	☐	☐
Sitzen im Büro	☐	☐	☐	☐

andere, nicht genannte Tätigkeiten:

Umsetzungshilfen Emissionsangaben

Schwingungen/Vibrationen

EG-Richtlinie 98/37/EG vom 22.6.1998

Betriebsanleitung für in der Hand gehaltene Maschinen

- ✓ Angabe gewichteter Effektivwerte der Beschleunigung falls der Wert über $2,5 \text{ m/s}^2$ an den oberen Körpergliedmaßen liegt
- ✓ Angabe der verwendeten Meßverfahren

© Dr. Ng. 2007-06

Schwingungen/Vibrationen



**EG-Richtlinie 98/37/EG vom
22.6.1998**

Betriebsanleitung für Maschinen mit Gefahren aus der Beweglichkeit oder ihrer Fähigkeit zum Heben oder Tragen

- ✓ Angabe gewichteter Effektivwerte der Beschleunigung
 - falls der Wert über $2,5 \text{ m/s}^2$ an den oberen Körpergliedmaßen oder
 - falls der Wert über $0,5 \text{ m/s}^2$ am Körper (Sitzfläche, Füße) liegt
- ✓ Angabe der verwendeten Meßverfahren

© Dr. Ng. 2007-06

Info zum Drucklufthammer F + K

Angaben aus der Produktinformation:

**Das F+K-Protector-System schützt
wirkungsvoll vor schädigenden Vibrationen.**

**Am Schrifteneisen für Steinmetzarbeiten wird
der Vibrationspegel**

**von 15,8 m/s² auf 6 m/s²
reduziert.**

© Dr. Ng. 2007-06

Umsetzungshilfen

LärmVibrationsArbSchV

Umsetzungshilfen

EU - Leitfäden



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

Ng

Arbeitsschutz

■ VIBRATIONEN

Handbuch

Hand-Arm-
Vibration



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

Ng

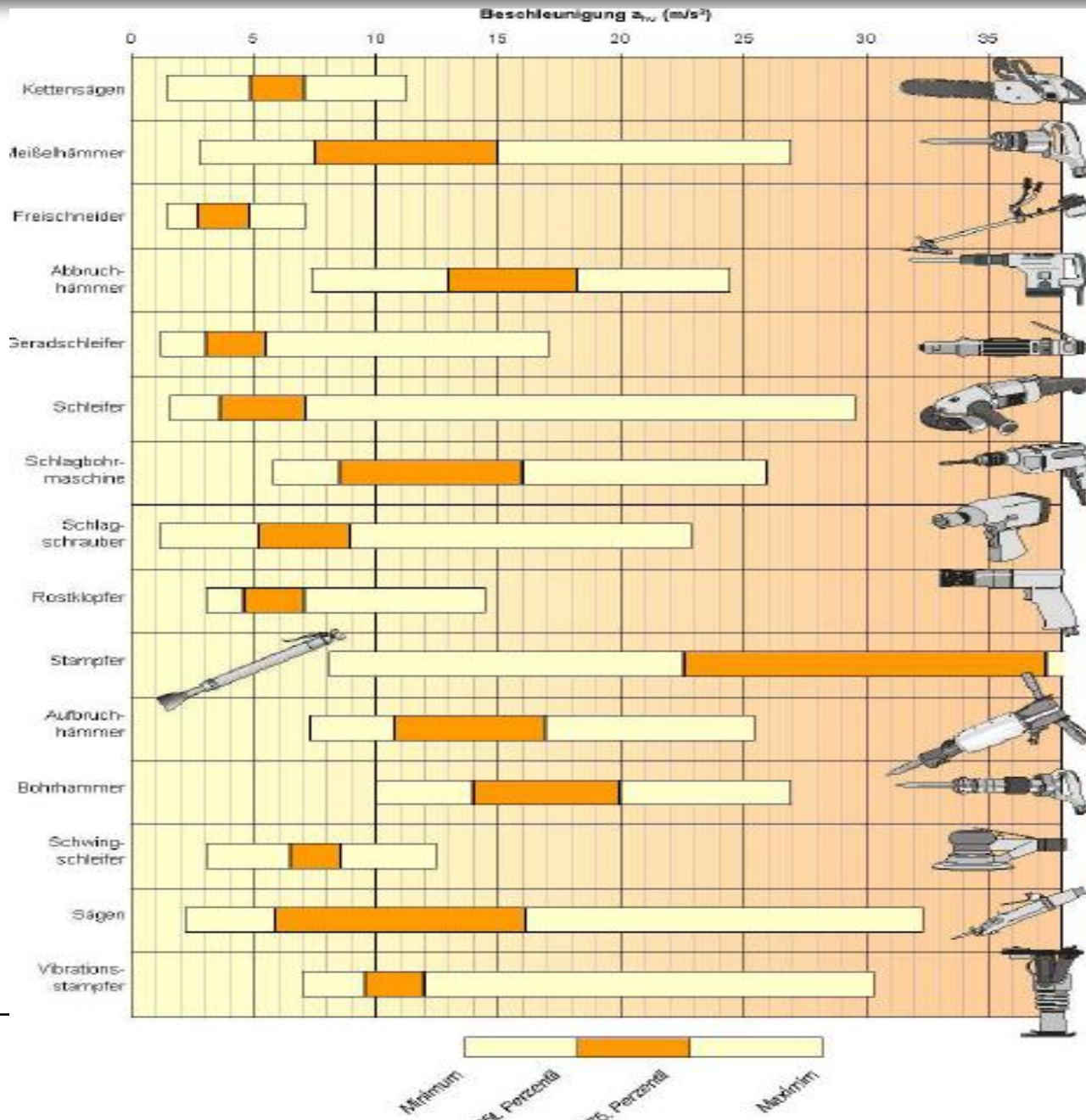
Arbeitsschutz

■ VIBRATIONEN

Handbuch

Ganzkörper-
Vibration

EU - Leitfaden - HAV





Gefährdungsbeurteilung „Vibrationen“ bei handgeführten und -gehaltenen Arbeitsmaschinen: Hinweise zur Nutzung von Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen

Ausgabe 11/2005

In der Praxis kann die alleinige Nutzung der Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung bei der Ermittlung der Schwingungsbelastung durch handgeführte und handgehaltene Arbeitsmaschinen häufig zu einer Fehleinschätzung der tatsächlichen Vibrationsbelastung führen.

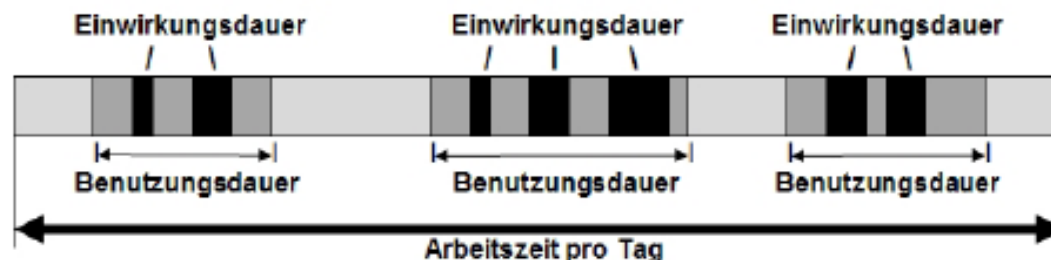
In den zuständigen Normungsgremien werden die entsprechenden europäischen Normen, die Basis der Herstellerangaben in Bedienungsanleitungen sind, derzeit überarbeitet. Das Risiko einer falschen Gefährdungsbeurteilung besteht, wenn die konkreten Einsatzbedingungen am Arbeitsplatz nicht berücksichtigt werden.

1 Welche Nutzungszeiten sind für die Gefährdungsbeurteilung entscheidend?

Während der Arbeitszeit benutzen die Beschäftigten die Arbeitsmittel. Unter der Benutzungsdauer versteht man die Zeitanteile der täglichen Arbeit, in denen die Maschine benutzt wird, d. h. einschließlich der für diesen Maschineneinsatz erforderlichen Unterbrechungen und Pausenzeiten, die mit der Benutzung in direktem Zusammenhang stehen. Die Einwirkungsdauer ist die Dauer, während der die Hand mit der zu Schwingungen angeregten Fläche in Kontakt ist (Handgriff, Werkstück usw.).

Inhaltsverzeichnis:

- 1 Welche Nutzungszeiten sind für die Gefährdungsbeurteilung entscheidend?
- 2 Welcher Vibrationswert wird vom Hersteller in der Bedienungsanleitung angegeben?
- 3 Was ist bei der Gefährdungsbeurteilung auf Grundlage von Herstellerangaben bei Hand-Arm-Vibrationen zu tun?
- 4 Was ist erforderlich, wenn mehrere Geräte je Arbeitsschicht benutzt werden?
- 5 Wann kann der Vibrationskennwert für die Gefährdungsbeurteilung nicht verwendet werden?
- 6 Was ist zu tun, wenn der Vibrationskennwert nicht verwendet werden kann?



= Unterbrechungen/ Pausen, andere Tätigkeiten ohne Vibrationseinwirkungen

Kennwertrechner - Tages-Vibrationsexpositionswertes A(8)



Hand - Arm - Vibration: Kennwertrechner

	Schwingungs- gesamtwert a_{hv} [m/s ²]	Zeit bis Auslösewert $A(8) = 2.5 \text{ m/s}^2$		Zeit bis Expositions- grenzwert $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$		tägliche Expositionsdauer		partielle Schwingsungs- belastung $A(8)$ [m/s ²]	partielle (Risiko-) Punktwerte
		Stunden	Minuten	Stunden	Minuten	Stunden	Minuten		
Maschine 1	4,0	3	8	12	30	1		1,4	32
Maschine 2	8,0	0	47	5	0	2	20	4,3	299
Maschine 3									
Maschine 4									
Maschine 5									
Maschine 6									

Anleitung:

Schwingungsgesamtwert a_{hv} und tägliche Expositionsdauer in die weißen Felder eintragen.

Zur Berechnung mit Enter bestätigen oder in eine andere Zelle wechseln.

Die Ergebnisse werden in den farbigen Feldern dargestellt.

Um alle Felder zu löschen bitte die "Reset"-Taste betätigen.

Tages- schwingsungs- belastung $A(8)$ [m/s ²]
4,546

Punktwerte Gesamt- schwingsungs- belastung
330,7

**Maßnahmen [Aktionsprogramm]
erforderlich.**

Reset

www.hvbg.de/d/bia/prasoftwa/kennwertrechner/index.html

KARLA-Index-Deutsch - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von VITA

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Suchen Favoriten

Adresse Wechseln zu Links

copernic Websuche Desktop-Suche: Alle RSS

Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz

HOME EDITORIAL HINWEISE IMPRESSUM

Immissionswert Ganzkörper-Vibration

DS: 3570

Gabelstapler:
Still R 70

Bildansicht

Hersteller: Still	Baujahr:	Wartungszustand: nicht bekannt
Sitztyp: Serie	Federungsart: nicht bekannt	Ankopplung: nicht bekannt
Tätigkeit: Transport	Beladung: mit Nutzlast	
Fahrbahn: Werksgelände	Fahrweise: angemessen	Geschwindigkeit: km/h
gemessen von: nicht bekannt	Messjahr:	Messverfahren: nicht bekannt
Effektivwert der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung $a_x = 0,5 \text{ m/s}^2$ $a_y = 0,4 \text{ m/s}^2$ $a_z = 1,6 \text{ m/s}^2$		bestimmende Richtung: Z
Zulässige Expositionszeiten gemäß LärmVibrationsArbSchV		$P_{E(1h)}$ 128
Auslösewert: 0,8 h Expositionsgrenzwert: 2 h		gemessen nach: ISO 2631-1:1997
Datenherkunft: Datenbank Ganzkörpervibration NIWL, Schweden	Bemerkungen:	

weiterführender Link:

Statistik Druck Zurück

Internet

Start Berufsgenossenschaf... KARLA-Index-Deutsch... Eigene Dateien Microsoft PowerPoint ... DE 16:04

Geschätzte Gefährdung bei Ganzkörper-Schwingungen

niedrige Gefährdung

noch vertretbare Gefährdung, Auslösewert überschritten

unvertretbar hohe Gefährdung, Grenzwert überschritten



Fahrzeug oder Maschine	a_{wz} in ms^{-2}	Tägliche Expositionszeit in Stunden											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Landwirtschaftliche Maschinen	1,50	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Betonmischfahrzeuge	1,50	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Schnellboote	1,50	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PKW oder Van im Gelände	1,50	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Planierhobel	1,50	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Dumper	1,20	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Lader	1,20	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Motorrad	1,00	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Gabelstapler	0,90	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Planierdraupe	0,75	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Grader	0,75	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Forstfahrzeug im Gelände	0,75	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Traktor	0,75	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Lastkraftwagen	0,70	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Schwadmäher	0,65	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Bus	0,60	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Bagger	0,60	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
PKW	0,50	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Mobilkran	0,30	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Gefährdungsbeurteilung - Übersicht

Arbeitsschritte:

- Werte der Betriebsanleitung sichten (Herstellerangaben) oder Messungen durchführen
- Messbedingungen zu den angegebenen Werten klären
- Einsatzbedingungen vergleichen (Prüfbedingungen / Betrieb)
- Werte für den Einsatz abschätzen oder berechnen (z.B. DIN ...)
- Expositionszeiten festlegen (Betrieb)
- A(8) bestimmen
- Greifkräfte überdenken, evtl. A(8) neu berechnen (z.B. DIN ...)
- weitere Einflussgrößen klären (z.B. Kälte)
- kombinierte Belastungen klären (z.B. Vibrationen und ?)

© Dr. Ng. 2007-06

Ankopplungsfaktor - DIN 45679

Geräteart	Kraftunterteilung	möglicher Kraftbereich	Ankopplungsfaktor nach DIN 45679
handgehaltene Geräte	geringe Kraft	80 N – 100 N	0,85
	normale Kraft	> 100 N – 140 N	1
	hohe Kraft	> 140 N – 200 N	1,1
handgeführte Geräte	geringe Kraft	40 N – 60 N	0,7
	normale Kraft	> 60 N – 80 N	0,8
	hohe Kraft	> 80 N – 100 N	0,85
Stellelemente	geringe Kraft	≤ 20 N	0,6
	normale Kraft	> 20 N – 40 N	0,65
	hohe Kraft	> 40 N – 60 N	0,85

Quelle: BGIA, 2005

© Dr. Ng. 2007-06

Hilfen : CD "Lärm" und CD "Vibrationen"



Umsetzungshilfen im Fachgebiet

- www.mmbg.de
dann "Fachstellen", dann "Lärm und Vibrationen"
- www.fachtagung-arbeitsschutz.de
- www.bg-vibrationen.de
- www.bg-laerm.de
- www.dguv.de
- www.BGIA.de
- www.BAUA.de
- www.BMAS.de
- ...

© Dr. Ng. 2009-05

Umsetzungshilfen im Fachgebiet

- www.bg-vibrationen.de
- www.bg-laerm.de
- EU - Leitfäden
- FA Informationen (HVBG - Fachausschuss), z.B.
 - FA 004 Umsetzung EG - RL „Lärm“
 - FA 013 „Beschaffung leiser Maschinen“
 - FA 008 Umsetzung EG - RL "Vibrationen"
 - FA 017 „Nutzung der Herstellerangaben - HA“
- Kennwertrechner und Datenbanken im Internet
- CD "Vibrationen am Arbeitsplatz"
- CD "Schütze Dein Gehör"
- Stellwände - Flyer zu den Inhalten der VO liegt vor
- Broschüren aus dem VTI Verlag ...

© Dr. Ng. 2007-06

Übersicht

- Rechtsgrundlagen
- **LärmVibrationsArbSchV (ArbMedVV)**
- **Schwerpunkt "Vibrationen"**
- Gefährdungsbeurteilung
- Immissionsmessungen
- Verwendung von Herstellerangaben
- **Umsetzungshilfen**
- **Internethilfen**
- aktuelle Entwicklungen

© Dr. Ng. 2009-04