

# Arbeitsschutz



## Vibrationen

Immissionswerte und  
Orientierungswerte für die  
Gefährdungsbeurteilung

## Branchenbezogene Gefährdungstabellen bei Vibrationen

### Tabellenwerke als zusätzliche Informationsquellen bei der Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen

Die Ermittlung von verwertbaren Beschleunigungsdaten zur Berechnung der Vibrationsbelastung ohne Messung kann sich in der Praxis als Problem erweisen. Nicht immer sind die geforderten Angaben zu Beschleunigungswerten in den Betriebsanleitungen der Maschinen und Geräte vorhanden bzw. die dort gefundenen Emissionswerte sind nicht zur Gefährdungsabschätzung verwendbar. Bei Hand-Arm-Vibrationen können u. U. die Korrekturfaktoren gemäß Anlage 1 der TRLV Vibrationen Teil 1 diesen Mangel beheben. Bei der Vielfalt der Maschinen und Geräte, deren Einsatzmöglichkeiten bei auch noch wechselnden Bedingungen ist es leicht vorstellbar, dass die im Einzelfall zutreffenden Immissionsangaben nicht immer zur Verfügung stehen - falls solche Werte bisher nicht ermittelt wurden, helfen auch Datenbanken oder andere Sammlungen nicht weiter. Dort liegen jedoch viele - mit hohem Messaufwand erhaltene - Immissionswerte vor, die über ihren jeweiligen Einzelfall hinaus auch in vergleichbaren Fällen zur Gefährdungsbeurteilung nutzbar sind. Indem (auf Kosten der Genauigkeit) über Immissionswerte auch unterschiedlicher Typen einer bestimmten Maschinen- oder Geräteart für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten gemittelt wird, erhöht sich der Umfang vergleichbarer Fälle.

Die so entstandenen Gefährdungstabellen sind gemäß Abschnitt 4.2 TRLV Vibrationen Teil 1 Informationsquellen für die Gefährdungsbeurteilung bei Ganzkörper-Vibrationen (GKV) und Hand-Arm-Vibrationen (HAV). Bei den in den Tabellen für die Maschinenarten angegebenen Beschleunigungswerten handelt es sich um

- Immissionswerte unter typischen Betriebsbedingungen bei GKV gemäß Abschnitt 4.2.3 TRLV Vibrationen Teil 1
- orientierende Werte bei GKV gemäß Abschnitt 4.2.5 TRLV Vibrationen Teil 1
- orientierende Werte bei HAV gemäß Abschnitt 4.2.5 TRLV Vibrationen Teil 1

Dem Anwender muss klar sein, dass die Tabellen nur so benutzt werden können, wie es in Abschnitt 4.2 TRLV Vibrationen Teil 1 beschrieben ist. Insbesondere ist die Rangfolge des Vorgehens bei der Auswahl geeigneter Informationsquellen zu berücksichtigen (Abb. 1). Die Tabellenwerte können somit nur zur Gefährdungsbeurteilung dienen, falls keine genaueren Informationen vorliegen. Ob die hier aufgeführten Daten für die Gefährdungsbeurteilung verwendet werden können, hängt stets von den konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort ab.

Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen durchgeführt werden.

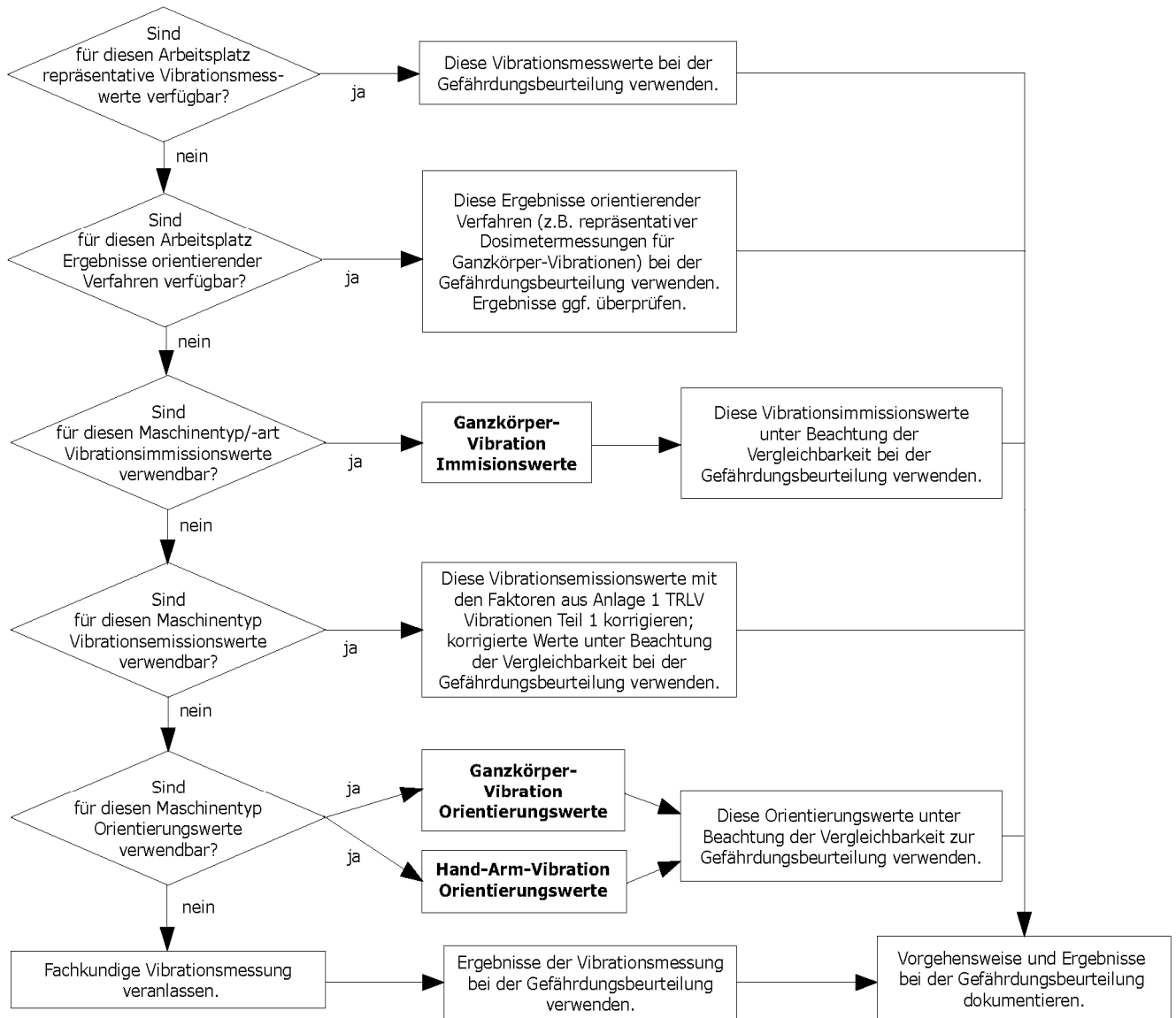


Abb. 1: Rangfolge der Informationsquellen bei der Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen mit Einordnung der Gefährdungstabellen gemäß Teil 1 Ziffer 4.2 der TRLV Vibrationen

# Benutzungshinweise für die Gefährdungstabellen

## 1. Allgemeine Hinweise

Es werden drei Tabellenwerke zur Verfügung gestellt:

- **Immissionswerte** nur für Ganzkörper-Vibrationen (GKV)
- **Orientierungswerte** für Ganzkörper-Vibrationen (GKV)
- **Orientierungswerte** für Hand-Arm-Vibrationen (HAV)

Die Orientierungswerte dürfen nur benutzt werden, wenn alle anderen, übergeordneten Informationsquellen des Ablaufschemas gemäß Abb. 1 ausgeschöpft sind. Die Reihenfolge des Ablaufschemas ist unbedingt einzuhalten.

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort! Der Arbeitgeber muss anhand der Angaben entscheiden, ob die Tabelleneinträge auf die Arbeitsbedingungen seines Betriebs übertragen werden können. Falls Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten sind, sollten Messungen durch Fachkundige zur Abklärung durchgeführt werden.

## 2. Aufbau und Funktionalität der Tabellen

Die Tabellen sind für die Immissionswerte GKV und die Orientierungswerte GKV bzw. HAV prinzipiell gleich aufgebaut. Sie bestehen aus einem Tabellenkopf mit Erklärung der angegebenen Schwingungsgrößen, der eigentlichen Tabelle und einer Legende mit Erläuterungen zur Datenherkunft und Hinweisen zur Verwendbarkeit der Daten. Innerhalb der Tabellenwerke sind die Maschinen- oder Gerätearten derjenigen **Branche** zugeordnet, in der sie am häufigsten aufzufinden sind. Jede Branche ist auf einem Tabellenblatt aufgelistet.

Sofern es möglich ist, sind für eine Branche zunächst Maschinengruppen angegeben, in jedem Fall aber die **Geräte- oder Maschinenart**. Da die Bezeichnungen auch regional unterschiedlich sein können, kann es sein, dass Maschinen unter anderen Namen als gewohnt in den Listen vermerkt sind.

Es folgt eine Spalte "**Tätigkeit / Bemerkung**", in der grob die Bedingungen angegeben werden, unter denen die Beschleunigungswerte ermittelt wurden (bezogen auf die Tätigkeit

oder Maschinenparameter) und für die demzufolge auch die angegebenen Werte nur verwendbar sind.

In der Spalte "**Belastungsstufe**" werden für die jeweilige "Tätigkeit / Bemerkung" jeweils drei Schweregrade (gering, mittel, hoch) angegeben. Damit wird zum einen die Streubreite der für die Mittelung zugrunde gelegten Messdaten verdeutlicht und zum anderen kann dort, wo explizit angegeben, ein Bezug zu den konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort hergestellt werden. So richtet sich bei den Orientierungswerten HAV die Auswahl der Belastungsstufe in erster Linie nach der Qualität der Maschine (ob für die Maschinenart stark oder weniger stark vibrierend) sowie u. a. nach Einflussgrößen wie Alter und Wartungszustand der Maschine, Art und Größe des Einsatzwerkzeugs, dem Leistungsbereich der Maschine, Werkstoffeigenschaften, der Körperhaltung und dem Übungsgrad der Bedienperson.

In den GKV-Tabellen folgen danach die Effektivwerte der frequenzbewerteten **Schwingbeschleunigungen**  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  in x-, y- und z-Richtung, bei denen die Korrekturfaktoren für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung ( $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$ ) **nicht** berücksichtigt sind. In den HAV-Tabellen wird der Schwingungsgesamtwert  $a_{hv}$  angegeben.

Die restlichen Spalten stellen mit Hilfe des Ampelsystems farblich dar, zu welchen Bewertungen die Beschleunigungen bei unterschiedlichen, **täglichen Expositionszeiten** (Einwirkungsdauer) führen. Die Korrekturfaktoren für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung bei GKV sind hier berücksichtigt. Das Ampelprinzip wird im Tabellenkopf erklärt. Bei Ganzkörper-Vibrationen ist die Zeitskala linear in Stunden unterteilt. Bei Hand-Arm-Vibrationen wird aufgrund der sehr unterschiedlichen und z. T. recht kleinen Einwirkungsdauern eine nichtlineare Skala gewählt, hier werden zu den Einwirkungsdauern bzw. zur Anzahl der Einzelauslösungen bei Nagler, Tacker u. ä. auch die Expositionspunkte (Anlage 2 der TRLV Vibrationen Teil 1) angegeben. Sowohl bei der Farbcodierung als auch bei der Berechnung der Expositionspunkte wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Die Tabellenseiten schließen mit allgemeinen Angaben zu den Datenquellen und dazu, wie diese anzuwenden sind.

# Ganzkörper-Vibrationen: Maschinenarttypische Immissionswerte

(verwendbar, falls für den Arbeitsplatz keine Messwerte vorliegen - Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung beachten!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

**Erdbaumaschinen, Straßenbau ...**

wechseln zu:

Flurförderfahrzeuge,  
Krane u. ä.

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gruppe	Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden																
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Planiermaschinen	Planiererraupe	Planieren	hoch	0,75	0,59	1,01																		
			mittel	0,53	0,41	0,70																		
			gering	0,31	0,23	0,39																		
		hoch	1,18	1,14	1,30																			
		mittel	0,89	0,85	1,02																			
		gering	0,60	0,56	0,74																			
	mit Aufreißhaken	hoch	0,93	0,86	1,31																			
		mittel	0,62	0,57	0,97																			
		gering	0,31	0,28	0,63																			
Überführungsfahrt	hoch	0,76	0,72	0,66																				
	mittel	0,60	0,58	0,52																				
	gering	0,44	0,44	0,38																				
Lader	Radlader	Laden und Fahren	hoch	1,25	0,91	1,28																		
			mittel	0,91	0,69	0,81																		
			gering	0,57	0,47	0,34																		
		Einsatz in der Gewinnung	hoch	0,78	0,90	0,66																		
			mittel	0,54	0,65	0,49																		
			gering	0,30	0,40	0,32																		
	Überführungsfahrt	hoch	0,92	0,83	0,68																			
		mittel	0,71	0,60	0,54																			
		gering	0,50	0,37	0,40																			
	V-Betrieb (z. B. LKW beladen)	hoch	0,86	0,82	0,78																			
		mittel	0,67	0,61	0,65																			
		gering	0,48	0,40	0,52																			
Kompakt-Radlader	hoch	0,82	0,76	1,28																				
	mittel	0,61	0,52	0,93																				
	gering	0,40	0,28	0,58																				
Kompakt-Skid-Steer-Lader	hoch	1,07	1,31	1,14																				
	mittel	0,86	0,71	0,82																				
	gering	0,65	0,11	0,50																				
Kettenlader	Laden und Fahren	hoch	0,73	0,59	0,62																			
		mittel	0,64	0,48	0,52																			
		gering	0,55	0,37	0,42																			
	Überführungsfahrt	hoch	0,57	0,44	0,75																			
		mittel	0,41	0,35	0,60																			
		gering	0,25	0,26	0,45																			
V-Betrieb (z. B. LKW beladen)	hoch	1,18	0,91	0,81																				
	mittel	0,89	0,66	0,63																				
	gering	0,60	0,41	0,45																				
Baggerlader auf Rädern	Baggern	hoch	0,26	0,30	0,26																			
		mittel	0,20	0,19	0,20																			
		gering	0,14	0,08	0,14																			

# Ganzkörper-Vibrationen: Maschinenarttypische Immissionswerte

(verwendbar, falls für den Arbeitsplatz keine Messwerte vorliegen - Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung beachten!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

**Erdbaumaschinen, Straßenbau ...**

wechseln zu:

Flurförderfahrzeuge,  
Krane u. ä.

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gruppe	Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden												
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bagger	Kompakt-Raupenbagger	Baggern	hoch	0,38	0,24	0,29														
			mittel	0,24	0,15	0,19														
			gering	0,10	0,06	0,09														
		Einsatz mit hydraul. Aufbruchhammer	hoch	0,49	0,29	0,53														
			mittel	0,35	0,20	0,36														
			gering	0,21	0,11	0,19														
	Überführungsfahrt	hoch	0,44	0,41	0,90															
		mittel	0,32	0,28	0,62															
		gering	0,20	0,15	0,34															
	Raupenbagger	Baggern	hoch	0,48	0,30	0,47														
			mittel	0,31	0,19	0,30														
			gering	0,14	0,08	0,13														
		Einsatz mit hydraul. Aufbruchhammer	hoch	0,59	0,35	0,83														
			mittel	0,38	0,22	0,55														
			gering	0,17	0,09	0,27														
	Einsatz in der Gewinnung	hoch	0,61	0,41	0,93															
		mittel	0,46	0,30	0,61															
		gering	0,31	0,19	0,29															
Überführungsfahrt	hoch	0,48	0,37	1,02																
	mittel	0,34	0,23	0,79																
	gering	0,20	0,09	0,56																
Radbagger	Baggern	hoch	0,56	0,41	0,42															
		mittel	0,37	0,25	0,29															
		gering	0,18	0,09	0,16															
	Überführungsfahrt	hoch	0,38	0,52	0,80															
		mittel	0,29	0,38	0,61															
		gering	0,20	0,24	0,42															
Muldenfahrzeuge (Dumper)	Muldenfahrzeug mit Starrrahmen	Beladungsprozess	hoch	0,28	0,28	0,40														
			mittel	0,14	0,16	0,21														
			gering	0,00	0,04	0,02														
		Entladungsprozess	hoch	0,36	0,35	0,41														
			mittel	0,26	0,26	0,33														
			gering	0,16	0,17	0,25														
	Fahren mit Last	hoch	0,59	0,62	1,16															
		mittel	0,44	0,45	0,82															
		gering	0,29	0,28	0,48															
	Fahren ohne Last	hoch	0,66	0,70	1,20															
		mittel	0,52	0,52	0,87															
		gering	0,38	0,34	0,54															
	Muldenfahrzeug mit Knickgelenkrahmen	Beladungsprozess	hoch	0,33	0,45	0,40														
			mittel	0,21	0,29	0,24														
			gering	0,09	0,13	0,08														
		Entladungsprozess	hoch	0,53	0,54	0,48														
			mittel	0,35	0,30	0,30														
			gering	0,17	0,06	0,12														
Fahren mit Last	hoch	0,61	0,85	0,88																
	mittel	0,46	0,64	0,67																
	gering	0,31	0,43	0,46																
Fahren ohne Last	hoch	0,78	0,92	1,09																
	mittel	0,59	0,73	0,81																
	gering	0,40	0,54	0,53																
Kompaktdumper mit Knickgelenkrahmen	Arbeitszyklus	hoch	0,41	0,49	0,53															
		mittel	0,35	0,44	0,48															
		gering	0,29	0,39	0,43															
Scra-der	Scraper auf Rädern	Arbeitszyklus	hoch	0,99	1,29	1,54														
			mittel	0,75	0,84	1,12														
			gering	0,51	0,56	0,70														

# Ganzkörper-Vibrationen: Maschinenarttypische Immissionswerte

(verwendbar, falls für den Arbeitsplatz keine Messwerte vorliegen - Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung beachten!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

**Erdbaumaschinen, Straßenbau ...**

wechseln zu:

Flurförderfahrzeuge,  
Krane u. ä.

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gruppe	Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden																	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Grader	Motorgrader	Feinplanum	hoch	0,45	0,53	0,52																			
			mittel	0,29	0,34	0,38																			
			gering	0,13	0,15	0,24																			
		Grobtrassierung	hoch	0,59	0,61	1,08																			
			mittel	0,44	0,46	0,78																			
			gering	0,29	0,31	0,48																			
		Überführungsfahrt	hoch	0,46	0,44	0,92																			
			mittel	0,28	0,26	0,58																			
			gering	0,10	0,08	0,24																			
Müllverdichter	Arbeitszyklus auf Deponie	hoch	0,51	0,83	0,49																				
		mittel	0,39	0,59	0,34																				
		gering	0,27	0,35	0,19																				
Walzen	Vibrationswalzenzug	Verdichten (Steine)	hoch	0,46	0,54	0,53																			
			mittel	0,34	0,38	0,41																			
			gering	0,22	0,22	0,29																			
		Verdichten (Sand)	hoch	0,27	0,32	0,39																			
			mittel	0,21	0,20	0,28																			
			gering	0,15	0,08	0,17																			
	Tandemwalze mit Vibration	Asphalt mit Vibration	hoch	0,32	0,35	0,62																			
			mittel	0,24	0,29	0,48																			
			gering	0,16	0,23	0,34																			
Asphalt ohne Vibration	hoch	0,34	0,45	0,55																					
	mittel	0,25	0,31	0,36																					
	gering	0,16	0,17	0,17																					
Rohrleger	Rohrleger	Arbeitszyklus	hoch	0,21	0,24	0,38																			
			mittel	0,15	0,16	0,24																			
			gering	0,09	0,08	0,10																			

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um branchenspezifische repräsentative Immissionsmesswerte, die zur Gefährdungsbeurteilung verwendet werden können, wenn die angegebenen Einsatz- und Betriebsbedingungen auf die Verhältnisse vor Ort übertragbar sind. Datenquelle ist hier DIN CEN/TS 15730:2008 (ISO/TR 25398:2006) - siehe auch Kommentar bei "mittel". Die zur jeweiligen Belastungsstufe angegebenen Beschleunigungswerte sind zu verwenden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (als typische Beispiele):

- hoch ungeübte Bedienperson, harter Einsatz der Maschine, unebene Fahrstrecke, aggressive Fahrweise, sehr grobes Material (wie Bauschutt, Gesteinsbrocken) ...
- mittel geübte Bedienperson, ebene Fahrstrecke, grobes Material (wie Schotter) ...
- gering erfahrene Bedienperson, ebene Fahrstrecke, loses Material (wie Sand, Kies), vorausschauende Fahrweise ...



# Ganzkörper-Vibrationen: Maschinenarttypische Immissionswerte

(verwendbar, falls für den Arbeitsplatz keine Messwerte vorliegen - Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung beachten!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

Flurförderfahrzeuge, Krane u. ä.

wechseln zu:

Erdbau-  
maschinen

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck  
von Einzel-  
daten in  
Spalte Druck  
"x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber  
branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht  
entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!)  
sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gerät- oder Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Bela- stungs- stufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden															
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Gabelstapler	im Baustoff- großhandel		Mittel- wert	0,26	0,24	0,43																
			Stabw.	0,07	0,05	0,11																
Portalstapler	im Hafen- umschlag		Mittel- wert	0,26	0,24	0,28																
			Stabw.	0,08	0,09	0,08																
Portalkrane	im Hafen- umschlag		Mittel- wert	0,21	0,14	0,19																
			Stabw.	0,07	0,06	0,07																
Mobilbagger	im Schrott- handel		Mittel- wert	0,31	0,26	0,34																
			Stabw.	0,11	0,08	0,11																

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um branchenspezifische Immissionsmesswerte, die zur Gefährdungsbeurteilung verwendet werden können, wenn die in den Kommentarfeldern angegebenen Einsatz- und Betriebsbedingungen auf die Verhältnisse vor Ort übertragbar sind. Datenquelle sind hier repräsentative Messungen der Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft (Veröffentlichung: K. Schäfer, R. Schick, F. Rokosch, C. Becker, Zbl Arbeitsmed 57/2007 146 – 157) - siehe auch Kommentar bei Mittelwert.

# Ganzkörper-Vibrationen: Orientierungswerte für Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

Straßenbau, Spezialtiefbau ...

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gruppe	Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Straßenbau	Straßenfertiger	Asphalt-einbau		hoch	0,1	0,1	0,2																
				mittel	0,1	0,1	0,1																
				gering	0,0	0,0	0,1																
	Straßenfräse	Asphalt-fräsen		hoch	0,3	0,3	0,6																
				mittel	0,2	0,2	0,3																
				gering	0,1	0,1	0,1																
Spezialtiefbau	Drehbohrgeräte	Spezial-tiefbau		hoch	0,1	0,1	0,2																
				mittel	0,1	0,1	0,1																
				gering	0,0	0,0	0,1																
	Schlagbohrgeräte	Spezial-tiefbau		hoch	0,0	0,0	0,1																
				mittel	0,0	0,0	0,0																
				gering	0,0	0,0	0,0																
	Schlagrammen	Spezial-tiefbau		hoch	0,2	0,2	0,4																
				mittel	0,1	0,1	0,3																
				gering	0,1	0,1	0,1																
	Vibrationsrammen	Spezial-tiefbau		hoch	0,1	0,1	0,2																
				mittel	0,1	0,1	0,1																
				gering	0,1	0,0	0,1																
	Rüttel-Stopf-Maschinen	Rütteln		hoch	0,1	0,1	0,1																
				mittel	0,1	0,1	0,1																
				gering	0,0	0,0	0,1																
	Seilbagger	Spezial-tiefbau		hoch	0,1	0,1	0,2																
				mittel	0,1	0,1	0,1																
				gering	0,0	0,1	0,1																
Sonstige	Seilbagger	unspezifiziert		hoch	0,6	0,8	0,5																
				mittel	0,3	0,4	0,3																
				gering	0,0	0,0	0,0																
	Betonfahrmischer	unbefestigte Fahrbahn		hoch	0,7	0,6	0,8																
				mittel	0,5	0,4	0,7																
				gering	0,4	0,3	0,5																

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um aus der Literatur übernommene bzw. aus den dort vorgefundenen Einzeldaten berechnete Werte (zur jeweiligen Datenquellen und der Anzahl der berücksichtigten Datensätze siehe Kommentar bei "mittel"). Die Belastungsangaben (siehe Kommentare) haben nur eine "mathematische" Bedeutung bzgl. des Datenmaterials, eine unmittelbare Übertragbarkeit auf die Arbeitsbedingungen ist nicht gegeben. Dem Anwender muss klar sein, dass diese Schätzwerte, deren Unsicherheit doch sehr groß sein kann, nur zur Orientierung dienen sollen, falls keine genaueren Informationen vorliegen. Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden.

# Ganzkörper-Vibrationen: Orientierungswerte für Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Flurförderfahrzeuge, Krane u. ä.

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gerät- oder Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Gabelstapler	Fahrbahn glatt / eben		hoch	0,3	0,3	0,6																	
			mittel	0,2	0,2	0,4																	
			gering	0,1	0,1	0,3																	
	Fahrbahn normal / leicht uneben		hoch	0,5	0,6	1,0																	
			mittel	0,3	0,4	0,7																	
			gering	0,2	0,2	0,5																	
Fahrbahn uneben / beschädigt		hoch	0,7	0,7	1,6																		
		mittel	0,5	0,5	1,1																		
		gering	0,4	0,3	0,6																		
Portalstapler	unspezifiziert		hoch	0,8	0,6	1,0																	
			mittel	0,5	0,4	0,6																	
			gering	0,3	0,2	0,3																	
Schubmast-, Regal-, Vierwegestapler	unspezifiziert		hoch	0,7	0,8	1,1																	
			mittel	0,4	0,4	0,6																	
			gering	0,1	0,0	0,1																	
Autokrane	unspezifiziert		hoch	1,2	1,3	1,1																	
			mittel	0,6	0,7	0,6																	
			gering	0,0	0,0	0,0																	
Brücken-, Portal-, Turmdrehkrane	unspezifiziert		hoch	0,6	0,4	0,5																	
			mittel	0,3	0,2	0,3																	
			gering	0,0	0,0	0,0																	
Teleskoplader	Arbeitszyklus		hoch	0,7	0,5	0,8																	
			mittel	0,6	0,4	0,6																	
			gering	0,5	0,3	0,4																	

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um aus der Literatur übernommene bzw. aus den dort vorgefundenen Einzeldaten berechnete Werte (zur jeweiligen Datenquellen und der Anzahl der berücksichtigten Datensätze siehe Kommentar bei "mittel"). Die Belastungsangaben (siehe Kommentare) haben nur eine "mathematische" Bedeutung bzgl. des Datenmaterials, eine unmittelbare Übertragbarkeit auf die Arbeitsbedingungen ist nicht gegeben. Dem Anwender muss klar sein, dass diese Schätzwerte, deren Unsicherheit doch sehr groß sein kann, nur zur Orientierung dienen sollen, falls keine genaueren Informationen vorliegen. Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden.

# Ganzkörper-Vibrationen: Orientierungswerte für Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Transportfahrzeuge - ohne Schiene

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gerät- oder Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden														
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
LKW	im öffentlichen Verkehr		hoch	0,5	0,6	0,9															
			mittel	0,3	0,4	0,5															
			gering	0,1	0,1	0,2															
Sattel-Kfz	im öffentlichen Verkehr		hoch	0,5	0,5	0,9															
			mittel	0,3	0,3	0,5															
			gering	0,1	0,1	0,2															
Klein-LKW	im öffentlichen Verkehr		hoch	0,5	0,6	0,9															
			mittel	0,3	0,3	0,5															
			gering	0,1	0,1	0,0															
Busse	unspezifiziert im öffentl. Verkehr		hoch	0,8	0,7	1,0															
			mittel	0,4	0,4	0,5															
			gering	0,1	0,1	0,1															
PKW	unspezifiziert		hoch	0,5	0,5	0,8															
			mittel	0,2	0,3	0,4															
			gering	0,0	0,0	0,0															
Hubschrauber	unspezifiziert		hoch	0,3	0,4	1,0															
			mittel	0,2	0,2	0,5															
			gering	0,0	0,0	0,1															

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um aus der Literatur übernommene bzw. aus den dort vorgefundenen Einzeldaten berechnete Werte (zur jeweiligen Datenquellen und der Anzahl der berücksichtigten Datensätze siehe Kommentar bei "mittel"). Die Belastungsangaben (siehe Kommentare) haben nur eine "mathematische" Bedeutung bzgl. des Datenmaterials, eine unmittelbare Übertragbarkeit auf die Arbeitsbedingungen ist nicht gegeben. Dem Anwender muss klar sein, dass diese Schätzwerte, deren Unsicherheit doch sehr groß sein kann, nur zur Orientierung dienen sollen, falls keine genaueren Informationen vorliegen. Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden.

# Ganzkörper-Vibrationen: Orientierungswerte für Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Forst- und Landwirtschaft

$a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  und  $a_{wz}$  sind die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung (Messwerte) in x-, y- und z-Richtung (ohne Korrekturfaktoren!). Bei der Bewertung der Expositionszeit (Farbampel) sind die Korrekturfaktoren  $k_x = k_y = 1,4$  und  $k_z = 1$  berücksichtigt. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

- keine Maßnahmen erforderlich, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten
- Auslösewert  $A(8)=0,50 \text{ m/s}^2$  ist überschritten, Grenzwert aber nicht entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich
- Expositionsgrenzwert  $A(8)_z=0,80 \text{ m/s}^2$  oder  $A(8)_{x,y}=1,15 \text{ m/s}^2$  ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

Gerät- oder Maschinenart	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{wx}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wy}$ in $\text{m/s}^2$	$a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$	Tägliche Expositionszeit in Stunden													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Holzrückemaschine (Vorwarder)	unspezifiziert		hoch		0,4	0,6														
			mittel		0,4	0,5														
			gering		0,3	0,4														
Erntemaschine Forstwirtschaft	unspezifiziert		hoch		0,6	0,8														
			mittel		0,5	0,6														
			gering		0,3	0,5														
Land- & forst-wirt. Schlepper	unspezifiziert		hoch	1,0	1,2	1,3														
			mittel	0,5	0,7	0,7														
			gering	0,1	0,2	0,1														
Mährescher	Feldfahrt mit Fahrt zum Feld		hoch	0,5	0,4	0,7														
			mittel	0,3	0,3	0,6														
			gering	0,2	0,1	0,5														
Mährescher	Dreschen		hoch	0,2	0,2	0,8														
			mittel	0,2	0,1	0,5														
			gering	0,1	0,1	0,2														
Traktor (landwirtschaftl.)	unspezifiziert		hoch		0,6	0,8														
			mittel		0,5	0,7														
			gering		0,4	0,5														
Zugmaschinen	Straßenfahrt, Anfahrt zum Feld		hoch	0,6	0,6	1,1														
			mittel	0,5	0,4	0,7														
			gering	0,3	0,3	0,4														
Zugmaschinen	Fahrt im Gelände, Feldfahrt		hoch	0,6	0,4	1,0														
			mittel	0,4	0,3	0,7														
			gering	0,3	0,2	0,4														
Zugmaschinen	Drillen auf Saatbett		hoch	0,4	0,5	0,4														
			mittel	0,3	0,4	0,3														
			gering	0,2	0,3	0,2														

Bei den Beschleunigungsdaten handelt es sich um aus der Literatur übernommene bzw. aus den dort vorgefundenen Einzeldaten berechnete Werte (zur jeweiligen Datenquellen und der Anzahl der berücksichtigten Datensätze siehe Kommentar bei "mittel"). Die Belastungsangaben (siehe Kommentare) haben nur eine "mathematische" Bedeutung bzgl. des Datenmaterials, eine unmittelbare Übertragbarkeit auf die Arbeitsbedingungen ist nicht gegeben. Dem Anwender muss klar sein, dass diese Schätzwerte, deren Unsicherheit doch sehr groß sein kann, nur zur Orientierung dienen sollen, falls keine genaueren Informationen vorliegen. Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden.

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Bauwesen

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzel-  
daten in Spalte  
Druck  
"x" eingeben

Farbcodierung:  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber  
 branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup>  
entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!)  
sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von												
				5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8	
Schlag-, Abbruch-, Meißelhämmer o.ä. - pneumatisch	ohne AVS, > 20 kg Abbruch	hoch	25,0	104	313	625	938	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750	5.000	6.875	10.000	
		mittel	20,0	67	200	400	600	800	1.200	1.600	2.000	2.400	3.200	4.400	6.400	
		gering	15,0	38	113	225	338	450	675	900	1.125	1.350	1.800	2.475	3.600	
	mit AVS, > 20 kg Abbruch	hoch	8,7	13	38	76	114	151	227	303	378	454	606	833	1.211	
		mittel	6,2	6	19	38	58	77	115	154	192	231	308	423	615	
		gering	3,7	2	7	14	21	27	41	55	68	82	110	151	219	
	ohne AVS, 12 - 20 kg Abbruch	hoch	30,0	150	450	900	1.350	1.800	2.700	3.600	4.500	5.400	7.200	9.900	>10.000	
		mittel	22,5	84	253	506	759	1.013	1.519	2.025	2.531	3.038	4.050	5.569	8.100	
		gering	15,0	38	113	225	338	450	675	900	1.125	1.350	1.800	2.475	3.600	
	ohne AVS, 1 - 4 kg Schrifthammer	hoch	29,0	140	421	841	1.262	1.682	2.523	3.364	4.205	5.046	6.728	9.251	>10.000	
		mittel	15,7	41	123	246	370	493	739	986	1.232	1.479	1.972	2.711	3.944	
		gering	2,4	1	3	6	9	12	17	23	29	35	46	63	92	
mit AVS, 1 - 4 kg Schrifthammer	hoch	16,0	43	128	256	384	512	768	1.024	1.280	1.536	2.048	2.816	4.096		
	mittel	9,7	16	47	94	141	188	282	376	470	565	753	1.035	1.505		
	gering	3,4	2	6	12	17	23	35	46	58	69	92	127	185		
Schlag-, Abbruch-, Meißelhämmer o.ä. - elektrisch	ohne AVS < 1 kW Abbruch	hoch	16,0	43	128	256	384	512	768	1.024	1.280	1.536	2.048	2.816	4.096	
		mittel	11,2	21	63	125	188	251	376	502	627	753	1.004	1.380	2.007	
		gering	6,4	7	20	41	61	82	123	164	205	246	328	451	655	
	1 - 1,5 kW	hoch	18,4	56	169	339	508	677	1.016	1.354	1.693	2.031	2.708	3.724	5.417	
		mittel	13,6	31	92	185	277	370	555	740	925	1.110	1.480	2.035	2.959	
		gering	8,8	13	39	77	116	155	232	310	387	465	620	852	1.239	
Bohrhämmer	el., ohne AVS 0,25 - 0,8 kW	hoch	16,0	43	128	256	384	512	768	1.024	1.280	1.536	2.048	2.816	4.096	
		mittel	11,8	23	70	139	209	278	418	557	696	835	1.114	1.532	2.228	
		gering	7,6	10	29	58	87	116	173	231	289	347	462	635	924	
	el., ohne AVS 6 - 30 kg Abbruch	hoch	31,0	160	481	961	1.442	1.922	2.883	3.844	4.805	5.766	7.688	>10.000	>10.000	
		mittel	23,0	88	265	529	794	1.058	1.587	2.116	2.645	3.174	4.232	5.819	8.464	
		gering	15,0	38	113	225	338	450	675	900	1.125	1.350	1.800	2.475	3.600	
Schlagbohr- maschinen	el., ohne AVS 0,4 - 0,7 kW	hoch	31,0	160	481	961	1.442	1.922	2.883	3.844	4.805	5.766	7.688	>10.000	>10.000	
		mittel	22,0	81	242	484	726	968	1.452	1.936	2.420	2.904	3.872	5.324	7.744	
		gering	13,0	28	85	169	254	338	507	676	845	1.014	1.352	1.859	2.704	
Stampfer	br., 50 - 122 kg Bodenver- dichtung	hoch	35,0	204	613	1.225	1.838	2.450	3.675	4.900	6.125	7.350	9.800	>10.000	>10.000	
		mittel	24,2	98	293	586	878	1.171	1.757	2.343	2.928	3.514	4.685	6.442	9.370	
		gering	13,4	30	90	180	269	359	539	718	898	1.077	1.436	1.975	2.873	
Vibrationswalzen	br., ohne AVS 0,58 - 1 t	hoch	23,0	88	265	529	794	1.058	1.587	2.116	2.645	3.174	4.232	5.819	8.464	
		mittel	13,3	29	88	177	265	354	531	708	884	1.061	1.415	1.946	2.830	
		gering	3,6	2	6	13	19	26	39	52	65	78	104	143	207	
Vibrationsplatten	br., ohne AVS 2 - 5 kW	hoch	25,0	104	313	625	938	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750	5.000	6.875	10.000	
		mittel	15,7	41	123	246	370	493	739	986	1.232	1.479	1.972	2.711	3.944	
		gering	6,4	7	20	41	61	82	123	164	205	246	328	451	655	
	mit AVS 4 - 10 kW	hoch	17,3	50	150	299	449	599	898	1.197	1.496	1.796	2.394	3.292	4.789	
		mittel	11,9	24	71	142	212	283	425	566	708	850	1.133	1.558	2.266	
		gering	6,5	7	21	42	63	85	127	169	211	254	338	465	676	
Stampframmen	br., Boden- verdichtung	hoch	29,0	140	421	841	1.262	1.682	2.523	3.364	4.205	5.046	6.728	9.251	>10.000	
		mittel	16,7	46	139	279	418	558	837	1.116	1.394	1.673	2.231	3.068	4.462	
		gering	4,4	3	10	19	29	39	58	77	97	116	155	213	310	
Mauernutfräsen	el., ohne AVS 0,8 - 2 kW	hoch	4,5	3	10	20	30	41	61	81	101	122	162	223	324	
		mittel	3,2	2	5	10	15	20	31	41	51	61	82	113	164	
		gering	1,9	1	2	4	5	7	11	14	18	22	29	40	58	
Trennschleif- maschinen	el., ohne AVS 0,8 - 2 kW Stein/Mauerw.	hoch	7,9	10	31	62	94	125	187	250	312	374	499	687	999	
		mittel	5,2	5	14	27	41	54	81	108	135	162	216	297	433	
		gering	2,5	1	3	6	9	13	19	25	31	38	50	69	100	
Rührgeräte/ Rührwerke	el., ohne AVS 0,7 - 5 kW	hoch	6,4	7	20	41	61	82	123	164	205	246	328	451	655	
		mittel	3,7	2	7	14	21	27	41	55	68	82	110	151	219	
		gering	1,0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	8	11	16	

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Bauwesen

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzel-  
daten in Spalte  
Druck  
"x" eingeben

Farbcodierung:  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup>  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!)  
 sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von											
				5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8
Rüttelflaschen, Stock-, Innenrüttler	el., ohne AVS 0,8 - 1 kW	mittel	3,8	2	7	14	22	29	43	58	72	87	116	159	231
		hoch	7,4	9	27	55	82	110	164	219	274	329	438	602	876
		gering	0,4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3
Hochdruckreiniger	br. & el., ohne AVS > 250 bar	hoch	6,3	7	20	40	60	79	119	159	198	238	318	437	635
		mittel	3,3	2	5	11	16	22	33	44	54	65	87	120	174
		gering	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Bodenfräs und Beton-schleifmaschinen	el., ohne AVS	hoch	7,8	10	30	61	91	122	183	243	304	365	487	669	973
		mittel	5,0	4	13	25	38	50	75	100	125	150	200	275	400
		gering	2,2	1	2	5	7	10	15	19	24	29	39	53	77
Oberflächen-abzieher	br., ohne AVS	hoch	19,0	60	181	361	542	722	1.083	1.444	1.805	2.166	2.888	3.971	5.776
		mittel	10,6	19	56	112	169	225	337	449	562	674	899	1.236	1.798
		gering	2,2	1	2	5	7	10	15	19	24	29	39	53	77
Gelenkarmschleif-maschinen	el., ohne AVS Standgerät	hoch	5,1	4	13	26	39	52	78	104	130	156	208	286	418
		mittel	2,8	1	4	8	12	16	24	31	39	47	63	86	125
		gering	0,5	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	4
Kernbohrmaschinen	handgehalten	hoch	5,6	5	16	31	47	63	94	125	157	188	251	345	502
		mittel	4,7	4	11	22	32	43	65	86	108	130	173	238	346
		gering	3,7	2	7	14	21	27	41	55	68	82	110	151	219
	mit Stativ	hoch	3,7	2	7	14	21	27	41	55	68	82	110	151	219
		mittel	3,0	2	5	9	14	18	27	36	45	54	72	99	144
		gering	2,3	1	3	5	8	11	16	21	26	32	42	58	85
Gesteinsbohrer	Gesteins-bohren	hoch	31,2	162	487	973	1.460	1.947	2.920	3.894	4.867	5.841	7.788	>10.000	>10.000
		mittel	20,8	72	217	434	651	868	1.302	1.736	2.170	2.604	3.472	4.774	6.944
		gering	13,3	29	88	177	265	354	531	708	884	1.061	1.415	1.946	2.830

Die in der Tabelle angegebenen Schwingbeschleunigungen und daraus abgeleitete Werte sind nur zu verwenden, falls für den Arbeitsplatz keine genaueren Werte verfügbar sind und die Angaben zur Maschine sowie zur Tätigkeit / Bemerkung den tatsächlichen Arbeitsbedingungen entsprechen. Das kann insbes. bei älteren Geräten der Fall sein, da vor 1994 keine Angaben zur Vibrationsbelastung in den Betriebsanleitungen erforderlich waren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Angaben in Betriebsanleitungen nach Schwingungsmessnormen vor 2005 nicht ohne Weiteres für die Gefährdungsbeurteilung verwendbar sind - hierzu sind z. B. die Bemerkungen, Einschränkungen und Korrekturfaktoren der DIN V 45694: 2006 zu berücksichtigen.

Im Kommentar bei der mittleren Belastungsstufe wird jeweils die Datenquelle (siehe auch unten), die Anzahl der berücksichtigten Datensätze sowie die "mathematische" Ermittlungsart der zu den Belastungsstufen angegebenen Werte angezeigt. Die jeweiligen Belastungsstufen können verwendet werden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (zu verstehen als typische Beispiele):

- hoch stark vibrierender Maschinentyp (geringe Vibrationsdämpfung des Gerätes); weitere Indizien sind (nicht alle müssen gleichzeitig vorliegen): hohes Gerätealter, schlechter Wartungszustand der Maschine und/oder des Werkzeugs, Grobbearbeitung, oberer Leistungsbereich der Maschine, harter Werkstoff, ungünstige Körperhaltung, ungeübte Bedienperson, ...
- mittel zwischen den zu "hoch" und zu "gering" beispielhaft angegebenen Arbeitsbedingungen
- gering wenig vibrierender Maschinentyp (hohe Vibrationsdämpfung des Gerätes); folgende Bedingungen müssen darüberhinaus vorliegen: geringes Gerätealter, guter Wartungszustand der Maschine und des Werkzeugs, Feinbearbeitung, unterer Leistungsbereich der Maschine, weicher Werkstoff, günstige Körperhaltung, erfahrene Bedienperson, ...

- Abkürzungen:
- AVS - Antivibrationssystem
  - br. - Maschine mit Verbrennungsmotor
  - el. - Maschine mit Elektroantrieb
  - pn. - Maschine mit Druckluftantrieb

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Im Zweifelsfall kann zur ersten Orientierung der jeweilige Wert für die höhere Belastungsstufe herangezogen werden.

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Holzbearbeitung

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzel-  
daten in Spalte  
Druck  
"x" eingeben

Farbcodierung:  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber  
 branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup>  
entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!)  
sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von												
				5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8	
Handkreissäge	el., ohne AVS	mittel	4,5	3	10	20	30	41	61	81	101	122	162	223	324	
		hoch	12,0	24	72	144	216	288	432	576	720	864	1.152	1.584	2.304	
Stichsäge	el., ohne AVS	mittel	7,5	9	28	56	83	111	167	222	278	333	444	611	888	
		gering	3,0	2	5	9	14	18	27	36	45	54	72	99	144	
		hoch	10,2	17	52	104	156	208	312	416	520	624	832	1.144	1.665	
Säbelsäge / Fuchsschwanz	el., ohne AVS	mittel	6,1	6	18	37	55	73	110	146	183	220	293	403	586	
		gering	1,9	1	2	4	5	7	11	14	18	22	29	40	58	
		hoch	10,2	17	52	104	156	208	312	416	520	624	832	1.144	1.665	
Elektrohobel	el., ohne AVS 0,9 - 1 kW	mittel	2,3	1	3	5	8	11	16	21	26	32	42	58	85	
		hoch	16,8	47	141	282	423	564	847	1.129	1.411	1.693	2.258	3.105	4.516	
Schwingschleifer	pn., ohne AVS 1 - 3 kg	mittel	11,5	22	66	132	198	265	397	529	661	794	1.068	1.455	2.116	
		gering	6,2	6	19	38	58	77	115	154	192	231	308	423	615	
		hoch	18,0	54	162	324	486	648	972	1.296	1.620	1.944	2.592	3.564	5.184	
	el., ohne AVS 0,1 - 0,3 kW	mittel	10,5	18	55	110	165	221	331	441	551	662	882	1.213	1.764	
		gering	3,0	2	5	9	14	18	27	36	45	54	72	99	144	
		hoch	16,8	47	141	282	423	564	847	1.129	1.411	1.693	2.258	3.105	4.516	

Die in der Tabelle angegebenen Schwingbeschleunigungen und daraus abgeleitete Werte sind nur zu verwenden, falls für den Arbeitsplatz keine genaueren Werte verfügbar sind und die Angaben zur Maschine sowie zur Tätigkeit / Bemerkung den tatsächlichen Arbeitsbedingungen entsprechen. Das kann insbes. bei älteren Geräten der Fall sein, da vor 1994 keine Angaben zur Vibrationsbelastung in den Betriebsanleitungen erforderlich waren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Angaben in Betriebsanleitungen nach Schwingungsmessnormen vor 2005 nicht ohne Weiteres für die Gefährdungsbeurteilung verwendbar sind - hierzu sind z. B. die Bemerkungen, Einschränkungen und Korrekturfaktoren der DIN V 45694: 2006 zu berücksichtigen.

Im Kommentar bei der mittleren Belastungsstufe wird jeweils die Datenquelle (siehe auch unten), die Anzahl der berücksichtigten Datensätze sowie die "mathematische" Ermittlungsart der zu den Belastungsstufen angegebenen Werte angezeigt. Die jeweiligen Belastungsstufen können verwendet werden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (zu verstehen als typische Beispiele):

**hoch** stark vibrierender Maschinentyp (geringe Vibrationsdämpfung des Gerätes); weitere Indizien sind (nicht alle müssen gleichzeitig vorliegen): hohes Gerätealter, schlechter Wartungszustand der Maschine und/oder des Werkzeugs, Grobbearbeitung, oberer Leistungsbereich der Maschine, harter Werkstoff, ungünstige Körperhaltung, ungeübte Bedienperson, ...

**mittel** zwischen den zu "hoch" und zu "gering" beispielhaft angegebenen Arbeitsbedingungen

**gering** wenig vibrierender Maschinentyp (hohe Vibrationsdämpfung des Gerätes); folgende Bedingungen müssen darüberhinaus vorliegen: geringes Gerätealter, guter Wartungszustand der Maschine und des Werkzeugs, Feinbearbeitung, unterer Leistungsbereich der Maschine, weicher Werkstoff, günstige Körperhaltung, erfahrene Bedienperson, ...

Abkürzungen: AVS - Antivibrationssystem  
br. - Maschine mit Verbrennungsmotor  
el. - Maschine mit Elektroantrieb  
pn. - Maschine mit Druckluftantrieb

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Im Zweifelsfall kann zur ersten Orientierung der jeweilige Wert für die höhere Belastungsstufe herangezogen werden.



# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Metallbearbeitung

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzelwerten in Spalte Druck "x" eingeben

Farbcodierung:  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup> entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von												
					5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8	
Drehschrauber	1 - 3 kg ohne AVS	hoch	15,3	39	117	234	351	468	702	936	1.170	1.405	1.873	2.575	3.745		
		mittel	11,2	21	63	125	188	251	376	502	627	753	1.004	1.380	2.007		
		gering	7,1	8	25	50	76	101	151	202	252	302	403	555	807		
	pneumatisch	hoch	5,1	4	13	26	39	52	78	104	130	156	208	286	416		
		mittel	3,0	1	4	9	13	18	26	35	44	53	71	97	141		
		gering	0,8	0	0	1	1	1	2	3	3	4	5	7	10		
	elektrisch	hoch	2,0	1	2	4	6	8	12	16	20	24	32	44	64		
		mittel	1,5	0	1	2	3	5	7	9	11	14	18	25	36		
		gering	1,1	0	1	1	2	2	4	5	6	7	10	13	19		
Schlagschrauber	el., ohne AVS 0,3 - 1,5 kW	hoch	15,7	41	123	246	370	493	739	986	1.232	1.479	1.972	2.711	3.944		
		mittel	10,0	17	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1.100	1.600		
		gering	4,3	3	9	18	28	37	55	74	92	111	148	203	296		
	pn., ohne AVS 1 - 10 kg	hoch	15,8	42	125	250	374	499	749	999	1.248	1.498	1.997	2.746	3.994		
		mittel	8,9	13	40	79	119	158	238	317	396	475	634	871	1.267		
		gering	2,0	1	2	4	6	8	12	16	20	24	32	44	64		
Hobel / Schaber	el., ohne AVS 0,1 - 0,4 kW	hoch	10,8	19	58	117	175	233	350	467	583	700	933	1.283	1.866		
		mittel	6,4	7	20	41	61	82	123	164	205	246	328	451	655		
		gering	2,0	1	2	4	6	8	12	16	20	24	32	44	64		
Schweißkantenformer	el., ohne AVS 2 - 3 kW	hoch	29,0	140	421	841	1.262	1.882	2.523	3.364	4.205	5.046	6.728	9.251	>10.000		
		mittel	20,0	67	200	400	600	800	1.200	1.600	2.000	2.400	3.200	4.400	6.400		
		gering	11,0	20	61	121	182	242	363	484	605	726	968	1.331	1.936		
Niethämmer	pn., 1 - 3 kg, Alu/Titan-Niete	hoch	14,5	35	105	210	315	421	631	841	1.051	1.262	1.682	2.313	3.364		
		mittel	8,8	13	39	77	116	155	232	310	387	465	620	852	1.239		
		gering	3,1	2	5	10	14	19	29	38	48	58	77	106	154		
Niethämmer	pn., ohne AVS 1 - 2 kg, Stahl-Niete	mittel	15,2	39	116	231	347	462	693	924	1.155	1.386	1.848	2.541	3.697		
		hoch	13,8	32	95	190	286	381	571	762	952	1.143	1.524	2.095	3.047		
		mittel	11,2	21	63	125	188	251	376	502	627	753	1.004	1.380	2.007		
Nietgegenhalter	Alu/Titan-Niete	hoch	8,6	12	37	74	111	148	222	296	370	444	592	814	1.183		
		mittel	9,5	15	45	90	135	181	271	361	451	542	722	993	1.444		
		gering	3,1	2	5	10	14	19	29	38	48	58	77	106	154		
	Schleifer / Winkelschleifer	el., ohne AVS ≤ 0,9 kW	hoch	10,3	18	53	106	159	212	318	424	530	637	849	1.167	1.697	
			mittel	6,7	7	22	45	67	90	135	180	224	269	359	494	718	
			gering	3,1	2	5	10	14	19	29	38	48	58	77	106	154	
		pn., ohne AVS 1 - 7 kg	hoch	6,6	7	22	44	65	87	131	174	218	261	348	479	697	
			mittel	4,9	4	12	24	36	48	72	96	120	144	192	264	384	
			gering	3,2	2	5	10	15	20	31	41	51	61	82	113	164	
		Hochfrequenz - Hauptgriff	mittel	11,5	22	66	132	198	265	397	529	661	794	1.058	1.455	2.116	
			hoch	13,8	32	95	190	286	381	571	762	952	1.143	1.524	2.095	3.047	
		Vertikalschleifer	el., ohne AVS 4 - 5 kg	hoch	14,6	36	107	213	320	426	639	853	1.066	1.279	1.705	2.345	3.411
mittel				12,5	26	78	156	234	313	469	625	781	938	1.250	1.719	2.500	
gering				10,4	15	54	108	162	216	324	433	541	649	865	1.190	1.731	
pn., ohne AVS 2 - 6 kg			hoch	7,8	10	30	61	91	122	183	243	304	365	487	669	973	
	mittel		5,6	5	16	31	47	63	94	125	157	188	251	345	502		
	gering		3,4	2	6	12	17	23	35	46	58	69	92	127	185		
Geradschleifer	el., ohne AVS 3 - 9 kg	hoch	21,7	78	235	471	706	942	1.413	1.884	2.354	2.825	3.767	5.180	7.534		
		mittel	12,4	26	77	154	231	308	461	615	769	923	1.230	1.691	2.460		
		gering	3,2	2	5	10	15	20	31	41	51	61	82	113	164		
	el., ohne AVS 1 - 2 kg	hoch	8,8	13	39	77	116	155	232	310	387	465	620	852	1.239		
		mittel	6,2	6	19	38	58	77	115	154	192	231	308	423	615		
		gering	3,6	2	6	13	19	26	39	52	65	78	104	143	207		
	pn., ohne AVS 1 - 5 kg	hoch	14,5	35	105	210	315	421	631	841	1.051	1.262	1.682	2.313	3.364		
		mittel	8,4	12	35	71	106	141	212	282	353	423	564	776	1.129		
		gering	2,3	1	3	5	8	11	16	21	26	32	42	58	85		
	el., ohne AVS 0,7 - 0,8 kW mit Biegewelle	hoch	11,0	20	61	121	182	242	363	484	605	726	968	1.331	1.936		
		mittel	7,8	10	30	61	91	122	183	243	304	365	487	669	973		
		gering	4,6	4	11	21	32	42	63	85	106	127	169	233	339		

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Metallbearbeitung

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzeldaten in Spalte Druck "x" eingeben

**Farbcodierung:**  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup> entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!) sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Druck	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von												
					5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8	
Schwingschleifer	el., ohne AVS		hoch	13,2	29	87	174	261	348	523	697	871	1.045	1.394	1.917	2.788	
			mittel	8,8	13	39	77	116	155	232	310	387	465	620	852	1.239	
			gering	4,4	3	10	19	29	39	58	77	97	116	155	213	310	
	el., ohne AVS 1 - 3 kg		hoch	16,9	48	143	286	428	571	857	1.142	1.428	1.714	2.285	3.142	4.570	
			mittel	11,5	22	66	132	198	265	397	529	661	794	1.058	1.455	2.116	
			gering	6,1	6	19	37	56	74	112	149	186	223	298	409	595	
Pendelschleifer	el., ohne AVS 4 - 19 kW		hoch	13,7	31	94	188	282	375	563	751	938	1.126	1.502	2.065	3.003	
			mittel	8,5	12	36	72	108	145	217	289	361	434	578	795	1.156	
			gering	3,3	2	5	11	16	22	33	44	54	65	87	120	174	
Stampfer	pn., mit AVS 2 - 11 kg		hoch	16,8	47	141	282	423	564	847	1.129	1.411	1.693	2.258	3.105	4.516	
			mittel	11,0	20	61	121	182	242	363	484	605	726	968	1.331	1.936	
			gering	5,2	5	14	27	41	54	81	108	135	162	216	297	433	
	pn., ohne AVS 8 - 13 kg		hoch	29,8	148	444	888	1.332	1.776	2.664	3.552	4.440	5.328	7.104	9.768	>10.000	
			mittel	18,2	55	166	331	497	662	994	1.325	1.656	1.987	2.650	3.644	5.300	
			gering	6,4	7	20	41	61	82	123	164	205	246	328	451	655	
Nadelentrostler	pn., ohne AVS 2 - 4 kg		hoch	21,9	80	240	480	719	959	1.439	1.918	2.398	2.878	3.837	5.276	7.674	
			mittel	13,7	31	94	188	282	375	563	751	938	1.126	1.502	2.065	3.003	
			gering	5,5	5	15	30	45	61	91	121	151	182	242	333	484	
Blechscherer	el., ohne AVS 0,15 - 0,4 kW		mittel	5,2	5	14	27	41	54	81	108	135	162	216	297	433	
Oszillationsmesser	pn.		hoch	22,0	81	242	484	726	968	1.452	1.936	2.420	2.904	3.872	5.324	7.744	
			mittel	19,0	60	181	361	542	722	1.083	1.444	1.805	2.166	2.888	3.971	5.776	
			gering	16,0	43	128	256	384	512	768	1.024	1.280	1.536	2.048	2.816	4.096	
	el.		hoch	21,4	76	229	458	687	916	1.374	1.832	2.290	2.748	3.664	5.038	7.327	
			mittel	14,0	33	98	196	294	392	588	784	980	1.176	1.568	2.156	3.136	
			gering	6,6	7	22	44	65	87	131	174	218	261	348	479	697	
Meißel-/Niethämmer	Formmeißeln, rechts		hoch	33,2	184	551	1.102	1.653	2.204	3.307	4.409	5.511	6.613	8.818	>10.000	>10.000	
			mittel	10,0	17	50	101	151	201	302	403	504	604	806	1.108	1.612	
			gering	2,0	1	2	4	6	8	12	16	20	24	32	44	64	
Säbelsäge / Fuchsschwanz	el., ohne AVS		hoch	15,2	39	116	231	347	462	693	924	1.155	1.386	1.848	2.541	3.697	
			mittel	14,0	33	98	196	294	392	588	784	980	1.176	1.568	2.156	3.136	
			gering	12,8	27	82	164	246	328	492	655	819	983	1.311	1.802	2.621	
Säbelsäge / Blechsäge	pn., ohne AVS		hoch	36,4	221	662	1.325	1.987	2.650	3.975	5.300	6.625	7.950	>10.000	>10.000	>10.000	
			mittel	29,7	147	441	882	1.323	1.764	2.646	3.528	4.410	5.293	7.057	9.703	>10.000	
			gering	23,0	85	265	529	794	1.058	1.587	2.116	2.645	3.174	4.232	5.819	8.464	
Sägen	unspezifiziert		hoch	16,1	43	130	259	389	518	778	1.037	1.296	1.555	2.074	2.851	4.147	
			mittel	11,0	20	61	121	182	242	363	484	605	726	968	1.331	1.936	
			gering	5,9	6	17	35	52	70	104	139	174	209	278	383	557	

Die in der Tabelle angegebenen Schwingbeschleunigungen und daraus abgeleitete Werte sind nur zu verwenden, falls für den Arbeitsplatz keine genaueren Werte verfügbar sind und die Angaben zur Maschine sowie zur Tätigkeit / Bemerkung den tatsächlichen Arbeitsbedingungen entsprechen. Das kann insbes. bei älteren Geräten der Fall sein, da vor 1994 keine Angaben zur Vibrationsbelastung in den Betriebsanleitungen erforderlich waren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Angaben in Betriebsanleitungen nach Schwingungsmessnormen vor 2005 nicht ohne Weiteres für die Gefährdungsbeurteilung verwendbar sind - hierzu sind z. B. die Bemerkungen, Einschränkungen und Korrekturfaktoren der DIN V 45694: 2006 zu berücksichtigen.

Im Kommentar bei der mittleren Belastungsstufe wird jeweils die Datenquelle (siehe auch unten), die Anzahl der berücksichtigten Datensätze sowie die "mathematische" Ermittlungsart der zu den Belastungsstufen angegebenen Werte angezeigt. Die jeweiligen Belastungsstufen können verwendet werden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (zu verstehen als typische Beispiele):

**hoch**

stark vibrierender Maschinentyp (geringe Vibrationsdämpfung des Gerätes); weitere Indizien sind (nicht alle müssen gleichzeitig vorliegen): hohes Gerätealter, schlechter Wartungszustand der Maschine und/oder des Werkzeugs, Grobbearbeitung, oberer Leistungsbereich der Maschine, harter Werkstoff, ungünstige Körperhaltung, ungeübte Bedienperson, ...

**mittel**

zwischen den zu "hoch" und zu "gering" beispielhaft angegebenen Arbeitsbedingungen

**gering**

wenig vibrierender Maschinentyp (hohe Vibrationsdämpfung des Gerätes); folgende Bedingungen müssen darüberhinaus vorliegen: geringes Gerätealter, guter Wartungszustand der Maschine und des Werkzeugs, Feinbearbeitung, unterer Leistungsbereich der Maschine, weicher Werkstoff, günstige Körperhaltung, erfahrene Bedienperson, ...

Abkürzungen:

- AVS - Antivibrationssystem
- br. - Maschine mit Verbrennungsmotor
- el. - Maschine mit Elektroantrieb
- pn. - Maschine mit Druckluftantrieb

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Im Zweifelsfall kann zur ersten Orientierung der jeweilige Wert für die höhere Belastungsstufe herangezogen werden.

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

## Forst und Gartenbau

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzel-  
daten in Spalte  
Druck  
"x" eingeben

Farbcodierung:  keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber  
 branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
 Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup>  
entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
 Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!)  
sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Expositionszeit (in Stunden) von												
				5 min	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5 1/2	8	
Balkenmotormäher	br., ohne AVS 5 - 9 kW	hoch	12,3	25	76	151	227	303	454	605	756	908	1.210	1.664	2.421	
		mittel	8,3	11	34	69	103	138	207	276	344	413	551	758	1.102	
		gering	4,3	3	9	18	28	37	55	74	92	111	148	203	296	
	br., mit AVS 5 - 9 kW	hoch	4,7	4	11	22	33	44	66	88	110	133	177	243	353	
		mittel	3,2	2	5	10	15	20	31	41	51	61	82	113	164	
		gering	1,7	0	1	3	4	6	9	12	14	17	23	32	46	
Motorsense	br. 0,5 - 3 kW	hoch	13,0	28	85	169	254	338	507	676	845	1.014	1.352	1.859	2.704	
		mittel	7,8	10	30	61	91	122	183	243	304	365	487	669	973	
		gering	2,6	1	3	7	10	14	20	27	34	41	54	74	108	
Motorkettensäge	el., ohne AVS 3 - 6 kg	hoch	19,9	66	198	396	594	792	1.188	1.584	1.980	2.376	3.168	4.356	6.336	
		mittel	10,6	19	56	112	169	225	337	449	562	674	899	1.236	1.798	
		gering	1,3	0	1	2	3	3	5	7	8	10	14	19	27	
	br., mit AVS 1 - 3 kW	hoch	16,9	48	143	286	428	571	857	1.142	1.428	1.714	2.285	3.142	4.570	
		mittel	10,5	18	55	110	165	221	331	441	551	662	882	1.213	1.764	
		gering	4,1	3	8	17	25	34	50	67	84	101	134	185	269	
	br., mit AVS > 3 - 5 kW	hoch	13,8	32	95	190	286	381	571	762	952	1.143	1.524	2.095	3.047	
		mittel	8,6	12	37	74	111	148	222	296	370	444	592	814	1.183	
		gering	3,4	2	6	12	17	23	35	46	58	69	92	127	185	
Erdbohrgerät	br. 8 - 28 kg	hoch	9,2	14	42	85	127	169	254	339	423	508	677	931	1.354	
		mittel	5,7	5	16	32	49	65	97	130	162	195	260	357	520	
		gering	2,2	1	2	5	7	10	15	19	24	29	39	53	77	
Freischneider	Wuchspflege	hoch	8,7	12	37	75	112	150	224	299	374	449	599	823	1.197	
		mittel	5,4	5	15	29	44	59	88	118	147	176	235	323	470	
		gering	3,1	2	5	10	15	19	29	39	49	58	78	107	156	

Die in der Tabelle angegebenen Schwingbeschleunigungen und daraus abgeleitete Werte sind nur zu verwenden, falls für den Arbeitsplatz keine genaueren Werte verfügbar sind und die Angaben zur Maschine sowie zur Tätigkeit / Bemerkung den tatsächlichen Arbeitsbedingungen entsprechen. Das kann insbes. bei älteren Geräten der Fall sein, da vor 1994 keine Angaben zur Vibrationsbelastung in den Betriebsanleitungen erforderlich waren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Angaben in Betriebsanleitungen nach Schwingungsmessnormen vor 2005 nicht ohne Weiteres für die Gefährdungsbeurteilung verwendbar sind - hierzu sind z. B. die Bemerkungen, Einschränkungen und Korrekturfaktoren der DIN V 45694: 2006 zu berücksichtigen.

Im Kommentar bei der mittleren Belastungsstufe wird jeweils die Datenquelle (siehe auch unten), die Anzahl der berücksichtigten Datensätze sowie die "mathematische" Ermittlungsart der zu den Belastungsstufen angegebenen Werte angezeigt. Die jeweiligen Belastungsstufen können verwendet werden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (zu verstehen als typische Beispiele):

**hoch** stark vibrierender Maschinentyp (geringe Vibrationsdämpfung des Gerätes); weitere Indizien sind (nicht alle müssen gleichzeitig vorliegen): hohes Gerätealter, schlechter Wartungszustand der Maschine und/oder des Werkzeugs, Grobbearbeitung, oberer Leistungsbereich der Maschine, harter Werkstoff, ungünstige Körperhaltung, ungeübte Bedienperson, ...

**mittel** zwischen den zu "hoch" und zu "gering" beispielhaft angegebenen Arbeitsbedingungen

**gering** wenig vibrierender Maschinentyp (hohe Vibrationsdämpfung des Gerätes); folgende Bedingungen müssen darüberhinaus vorliegen: geringes Gerätealter, guter Wartungszustand der Maschine und des Werkzeugs, Feinbearbeitung, unterer Leistungsbereich der Maschine, weicher Werkstoff, günstige Körperhaltung, erfahrene Bedienperson, ...

Abkürzungen: AVS - Antivibrationssystem  
br. - Maschine mit Verbrennungsmotor  
el. - Maschine mit Elektroantrieb  
pn. - Maschine mit Druckluftantrieb

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Im Zweifelsfall kann zur ersten Orientierung der jeweilige Wert für die höhere Belastungsstufe herangezogen werden.

# Hand-Arm-Vibrationen: Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung

(Verwendung nur, falls keine genaueren Informationen vorliegen - entscheidend sind konkrete Arbeitsbedingungen vor Ort!)

Branche / Maschinenkategorie

Version: Januar 2010

**Nagler, Tacker u. ä.**

$a_{hv}$  ist der Schwingungsgesamtwert (Wurzel der Quadratsumme) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen (Messwerte) in den drei Raumrichtungen ( $a_{hwx}$ ,  $a_{hwy}$  und  $a_{hwz}$ ). In Ausnahmefällen steht dort der (korrigierte) Wert der Hauptschwingungsrichtung. Zu Anwendbarkeit der Werte, Datenquelle und Bedeutung der Belastungsstufen siehe die Legende am Tabellenende, die Kommentare bei "mittel" sowie den Ausdruck der Einzeldaten.

für Ausdruck von Einzel-  
daten in Spalte  
Druck  
"x" eingeben

Farbcodierung:   keine Maßnahmen erforderlich<sup>1)</sup>, aber  
  branchenüblichen Stand der Technik und mittelbare Gefährdung beachten  
  Auslösewert  $A(8)=2,5 \text{ m/s}^2$  (100 Punkte) ist überschritten, Grenzwert aber nicht<sup>1)</sup>  
entsprechende Maßnahmen nach LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich  
  Expositionsgrenzwert  $A(8)=5 \text{ m/s}^2$  (400 Punkte) ist überschritten (Expositionsverbot!)  
sofortige Maßnahmen gemäß LärmVibrationsArbSchV sind erforderlich

<sup>1)</sup> Anmerkung: Es wird vorausgesetzt, dass nur die eine Maschinenart und Tätigkeit zur Vibrationsbelastung beiträgt.

Gerät oder Maschine	Tätigkeit / Bemerkung	Belastungsstufe	$a_{hv}$ in $\text{m/s}^2$	Ereign.-Folge in s	Anzahl der Expositionspunkte für eine tägliche Ereigniszahl ("single Shock" - Schlag, Schuss etc.) von												
					50	100	250	500	750	1.000	2.500	5.000	7.500	10.000	15.000		
Bolzensetzer	br., ohne AVS Eintreibfolge 3 s	mittel	11,0	3	10	20	50	101	151	202	504	1.008	1.513	2.017	3.025		
		hoch	3,3	3	1	2	5	9	14	18	45	91	136	182	272		
Eintreibgerät Nagler	pn., ohne AVS 1 - 2 kg, Ein- treibfolge 3 s	mittel	2,3	3	0	1	2	4	7	9	22	44	66	88	132		
		gering	1,3	3	0	0	1	1	2	3	7	14	21	28	42		
		hoch	4,9	3	2	4	10	20	30	40	100	200	300	400	600		
	pn., ohne AVS 2 - 3 kg, Ein- treibfolge 3 s	mittel	3,2	3	1	2	4	9	13	17	43	85	128	171	256		
		gering	1,7	3	0	0	1	2	4	5	12	24	36	48	72		
		hoch	4,5	3	2	3	8	17	25	34	84	169	253	338	508		
	pn., ohne AVS 3 - 4 kg, Ein- treibfolge 3 s	mittel	3,2	3	1	2	4	9	13	17	43	85	128	171	256		
		gering	1,9	3	0	1	2	3	5	6	15	30	45	60	90		
		hoch	6,0	3	3	6	15	30	45	60	150	300	450	600	900		
	pn., ohne AVS 4 - 5 kg, Ein- treibfolge 3 s	mittel	4,7	3	2	4	9	18	28	37	92	184	276	368	552		
		gering	3,4	3	1	2	5	10	14	19	48	96	145	193	289		
		hoch	6,2	3	3	6	16	32	48	64	160	320	481	641	961		
pn., ohne AVS 5 - 7 kg, Ein- treibfolge 3 s	mittel	4,6	3	2	4	9	18	26	35	88	176	265	353	529			
	gering	3,0	3	1	2	4	8	11	15	38	75	113	150	225			
	hoch	6,2	3	3	6	16	32	48	64	160	320	481	641	961			
Eintreibgerät Tacker	el., ohne AVS Klammern 8 - 30 mm, Etrf. 3 s	mittel	5,0	3	2	4	10	21	31	42	104	208	313	417	625		
		hoch	2,3	3	0	1	2	4	7	9	22	44	66	88	132		
	pn., ohne AVS Klammern 16 - 40 mm, Etrf. 3 s	mittel	1,7	3	0	0	1	2	4	5	12	24	36	48	72		
		gering	1,1	3	0	0	1	1	2	2	5	10	15	20	30		
Blindnietgerät	Eintreibfolge 3 s	mittel	1,5	3	0	0	1	2	3	4	10	20	30	40	60		
		hoch	4,9	3	2	4	10	20	30	40	100	200	300	400	600		

Die in der Tabelle angegebenen Schwingbeschleunigungen und daraus abgeleitete Werte sind nur zu verwenden, falls für den Arbeitsplatz keine genaueren Werte verfügbar sind und die Angaben zur Maschine sowie zur Tätigkeit / Bemerkung den tatsächlichen Arbeitsbedingungen entsprechen. Das kann insbes. bei älteren Geräten der Fall sein, da vor 1994 keine Angaben zur Vibrationsbelastung in den Betriebsanleitungen erforderlich waren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Angaben in Betriebsanleitungen nach Schwingungsmessnormen vor 2005 nicht ohne Weiteres für die Gefährdungsbeurteilung verwendbar sind - hierzu sind z. B. die Bemerkungen, Einschränkungen und Korrekturfaktoren der DIN V 45694: 2006 zu berücksichtigen.

Im Kommentar bei der mittleren Belastungsstufe wird jeweils die Datenquelle (siehe auch unten), die Anzahl der berücksichtigten Datensätze sowie die "mathematische" Ermittlungsart der zu den Belastungsstufen angegebenen Werte angezeigt. Die jeweiligen Belastungsstufen können verwendet werden bei den folgenden Arbeitsbedingungen (zu verstehen als typische Beispiele):

**hoch** stark vibrierender Maschinentyp (geringe Vibrationsdämpfung des Gerätes); weitere Indizien sind (nicht alle müssen gleichzeitig vorliegen): hohes Gerätealter, schlechter Wartungszustand der Maschine und/oder des Werkzeugs, grob bearbeiteter Werkstoff, oberer Leistungsbereich der Maschine, harter Werkstoff, ungünstige Körperhaltung, ungeübte Bedienperson, ...

**mittel** zwischen den zu "hoch" und zu "gering" beispielhaft angegebenen Arbeitsbedingungen

**gering** wenig vibrierender Maschinentyp (hohe Vibrationsdämpfung des Gerätes); folgende Bedingungen müssen darüberhinaus vorliegen: geringes Gerätealter, guter Wartungszustand der Maschine und des Werkzeugs, Feinbearbeitung, unterer Leistungsbereich der Maschine, weicher Werkstoff, günstige Körperhaltung, erfahrene Bedienperson, ...

Abkürzungen: AVS - Antivibrationssystem  
br. - Maschine mit Verbrennungsmotor  
el. - Maschine mit Elektroantrieb  
pn. - Maschine mit Druckluftantrieb

Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Wenn Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Im Zweifelsfall kann zur ersten Orientierung der jeweilige Wert für die höhere Belastungsstufe herangezogen werden.