

## Zur Ermittlung der Belastung durch Vibrationen – Branchenbezogene Gefährdungstabellen

Mit der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) wurde der Arbeitsschutz in der Bundesrepublik Deutschland bezüglich Lärm und Vibration neu geregelt, wobei für Expositionen durch Vibrationen völlig neue rechtliche Grundlagen geschaffen wurden. Entsprechend groß ist der Unterstützungs- und Beratungsbedarf in den betroffenen Unternehmen, aber auch bei Sicherheitsfachkräften und Aufsichtspersonen. Aus diesem Grund wurden vom Landesamt für Arbeitsschutz (LAS) eine Reihe praktischer Arbeitshilfen (wie diese) erarbeitet und auf der Internetseite der Arbeitsschutzverwaltung (<http://arbeitsschutzverwaltung.brandenburg.de>) unter *Themen ' Arbeitsschutz ' Gefährdungsfaktoren (Vibrationen)* der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Die Ermittlung der personenbezogenen Tagesexposition aus Art, Ausmaß und Dauer der Einwirkung sowie die Bewertung der Tagesexposition, d. h. der Vergleich mit den Auslöse- und Expositionsgrenzwerten der LärmVibrationsArbSchV, sind zentrale Bestandteile der Gefährdungsbeurteilung. Aus dieser Bewertung sind dann die in der Verordnung vorgeschriebenen Schlussfolgerungen und Maßnahmen abzuleiten. Der Arbeitgeber kann sich die zur Belastungsermittlung notwendigen Informationen beim Hersteller oder Inverkehrbringer des Arbeitsmittels oder anderen ohne weiteres zugänglichen Quellen beschaffen. (Nur) falls sich dadurch die Einhaltung der Auslöse- und Expositionsgrenzwerte nicht sicher ermitteln lässt, hat er den Umfang der Exposition durch Messungen festzustellen, d. h. Messungen durch Fachkundige ausführen zu lassen.

### Ermittlung der Vibrationsbelastung (ohne Vibrationsmessung)

Wenn die personenbezogene Vibrationsbelastung (Tagesexposition) ohne Messung des Ausmaßes der Einwirkung ermittelt werden soll, empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

#### 1. Ermittlung der Art der Vibrationsbelastung

Werden die mechanischen Schwingungen über die Füße stehender Personen, Gesäß, Füße und Rücken sitzender Personen oder über den Rücken liegender Personen in den menschlichen Körper eingeleitet, so handelt es sich um Ganzkörper-Vibrationen (GKV).

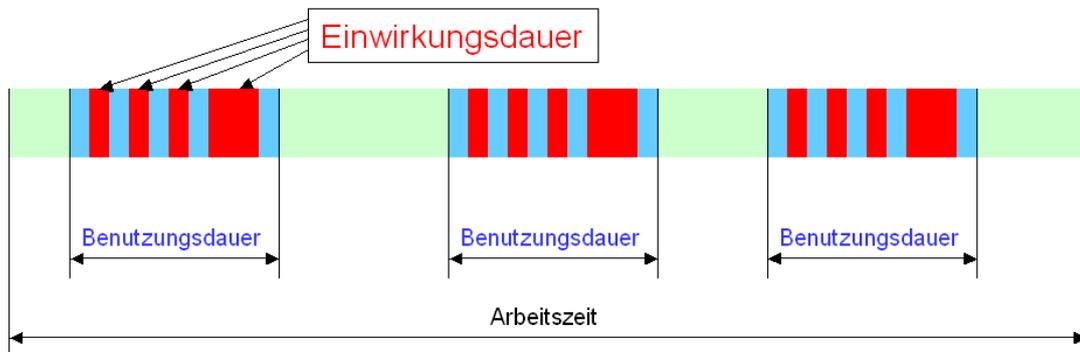
Werden die mechanischen Schwingungen über die Hände und Arme in den menschlichen Körper eingeleitet, so handelt es sich um Hand-Arm-Vibrationen (HAV).

#### 2. Ermittlung des Ausmaßes der Vibrationsbelastung

Das bedeutet die Ermittlung der frequenzbewerteten Beschleunigungen in mehreren Richtungen. Mögliche Quellen hierfür sind Betriebsanleitungen und entsprechende Datenbanken. Gemäß 9. GPSGV (Maschinenverordnung) sind die Hersteller/ Inverkehrbringer zur Angabe von Vibrationswerten (Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung bzw. Vibrationsgesamtwert bei HAV) in der Betriebsanleitung verpflichtet. Diese Werte sind allerdings Emissionswerte, die zum Vergleich der Maschinen untereinander unter bestimmten Normbedingungen ermittelt wurden. Besser sind Immissionswerte (Expositionswerte), die unter möglichst ähnlichen Bedingungen wie die zu bewertende Tätigkeit ermittelt wurden. Eine mögliche Quelle für diese Beschleunigungsdaten ist die Datenbank KarLA des LAS Potsdam (im Internet unter <https://las-bb.brandenburg.de/karla/index.asp> bzw. die aktualisierte Version unter <http://www.karla-info.de>).

### 3. Ermittlung der (täglichen) Einwirkungsdauer der Vibrationsbelastung

Achtung, hierbei ist nur die Zeit zu berücksichtigen, in welcher der/die Beschäftigte tatsächlich der Vibrationsbelastung (durch Kontakt mit der laufenden Maschine oder dem vibrierenden Werkzeug) ausgesetzt ist. Das ist i. d. R. nicht die Maschinenlaufzeit/ Benutzungsdauer oder gar die tägliche Arbeitszeit!



Gegebenenfalls müssen - z. B. bei wechselnden Tätigkeiten - Dauer und Ausmaß der Vibrationsbelastung für mehrere Arbeits-/Belastungsabschnitte der Beschäftigten ermittelt werden.

### 4. Berechnung der Tagesexposition und Bewertung

Aus den unter 2. und 3. ermittelten Werten (ggf. für mehrere Belastungsabschnitte) wird die Tagesexposition berechnet. Hierfür stehen die Vibrationsbelastungsrechner des LAS Potsdam im Internet zur Verfügung:

[GKV-Belastungsrechner<sup>1\)</sup>](#) und [HAV-Belastungsrechner<sup>1\)</sup>](#)

Diese Rechner führen auch eine Bewertung des Ergebnisses durch. Dabei wird die ermittelte Tagesexposition mit den Auslöse- und Expositionsgrenzwerten der LärmVibrationsArbSchV verglichen und es werden die jeweils erforderlichen Maßnahmen angezeigt. Diese Rechner gestatten auch die Dokumentation der jeweiligen Belastung für die Gefährdungsbeurteilung. (Ein entsprechender [Rechner für Lärmbelastung<sup>1\)</sup>](#) wird ebenfalls vom LAS im Internet bereitgestellt.)

### Branchenbezogene Gefährdungstabellen

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 HAV können u. U. die Korrekturfaktoren aus DIN V 45694 diesen Mangel beheben, diese Faktoren sind auch im Tabellenwerk zu HAV bei geringer Beschleunigung (s. u.) enthalten. 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 Gefährdungsabschätzung nutzbar sind. Indem (auf Kosten der Genauigkeit) über Immissionswerte unterschiedlicher Typen einer bestimmten

<sup>1)</sup> Der genaue Link befindet sich jeweils am Ende des Textes auf Seite 4.

Maschinen- oder Geräteart für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten gemittelt wird, erhöht sich der Umfang vergleichbarer Fälle.

In den nachfolgend anwählbaren Tabellen werden für einige Maschinen- oder Gerätearten gemittelte Beschleunigungswerte angegeben, sowie die daraus folgenden Einwirkungsauern bis zum Erreichen des Auslöse- und Expositionsgrenzwerts errechnet.

Die Streubreite der Messdaten wird berücksichtigt, indem Beschleunigungswerte für drei Belastungsstufen (gering, mittel, hoch) angegeben werden. Damit kann, wo explizit angegeben, ein Bezug zur konkreten Maschine und zu den Arbeitsbedingungen vor Ort hergestellt werden. So richtet sich bei den Orientierungswerten HAV die Auswahl der Belastungsstufe in erster Linie nach dem Maschinentyp (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 Bedierson.

Die Gefährdung wird mit Hilfe des Ampelsystems für die tägliche Expositionszeit (Einwirkungsauer) farblich dargestellt. Bei Ganzkörper-Vibrationen ist die Zeitskala linear in Stunden unterteilt. Bei Hand-Arm-Vibrationen wurde aufgrund der sehr unterschiedlichen und z. T. recht kleinen Einwirkungsauern eine nichtlineare Skala gewählt, hier werden zu den Einwirkungsauern auch die Punktwerte berechnet und in den Zellen angegeben. Eine weitere Tabelle für HAV gibt die Belastung bei geringer Beschleunigung wieder, d. h. wenn in Betriebsanleitungen für den Schwingungsgesamtwert  $a_{hv}$  oder für den Schwingungswert  $a_{hw}$  in der Hauptschwingungsrichtung lediglich der Hinweis " $< 2,5 \text{ m/s}^2$ " angegeben wird.

Innerhalb der Tabellenwerke sind die Maschinen oder Geräte nach Einsatzgebieten (Branche / Maschinenkategorie) gruppiert, um sie leichter aufzufinden. Da die Bezeichnungen auch regional unterschiedlich sein können, kann es sein, dass Maschinen unter anderen Namen als gewohnt in den Listen vermerkt sind. Unter „Tätigkeit / Bemerkung“ werden Bedingungen angegeben, unter denen die Beschleunigungswerte ermittelt wurden (bezogen auf die Tätigkeit oder Maschinenparameter) und für die demzufolge auch die angegebenen Werte nur verwendbar sind. In Kommentarfeldern zu den Belastungsstufen wird angegeben, aus welcher Datenquelle der Wert stammt, die Anzahl der Messungen (Datensätze), die für die Mittlung berücksichtigt wurden und wie die jeweiligen Wert ermittelt wurden (z. B. für „mittel“ als statistischer Mittelwert oder als Median einer angenommenen, symmetrischen Verteilung der Messwerte). Neben dem Ausdruck der gesamten Tabelle ist es auch möglich, Einzeldaten zu den Maschinenarten auszudrucken.

Dem Anwender muss klar sein, dass die Gefährdungstabellen (insbes. die hellgelb hinterlegten Orientierungswerte, deren Unsicherheit doch sehr groß sein kann) nur zur Gefährdungsbeurteilung dienen sollen, falls keine genaueren Informationen vorliegen oder diese nicht wirtschaftlich vertretbar beschafft werden können. Die Rangfolge alternativer Informationsquellen zur Beurteilung der Vibrationsbelastung wird auf der nächsten Seite dargestellt. Vor Anwendung der Tabellen müssen alle „höherwertigen“ Informationsquellen ausgeschöpft worden sein. Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Falls Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sollten u. U. Messungen zur Abklärung durchgeführt werden. Wenn dies beachtet wird, stellen die folgenden Tabellen eine wertvolle Hilfe zur Gefährdungsabschätzung (zumindest zur Orientierung) dar.

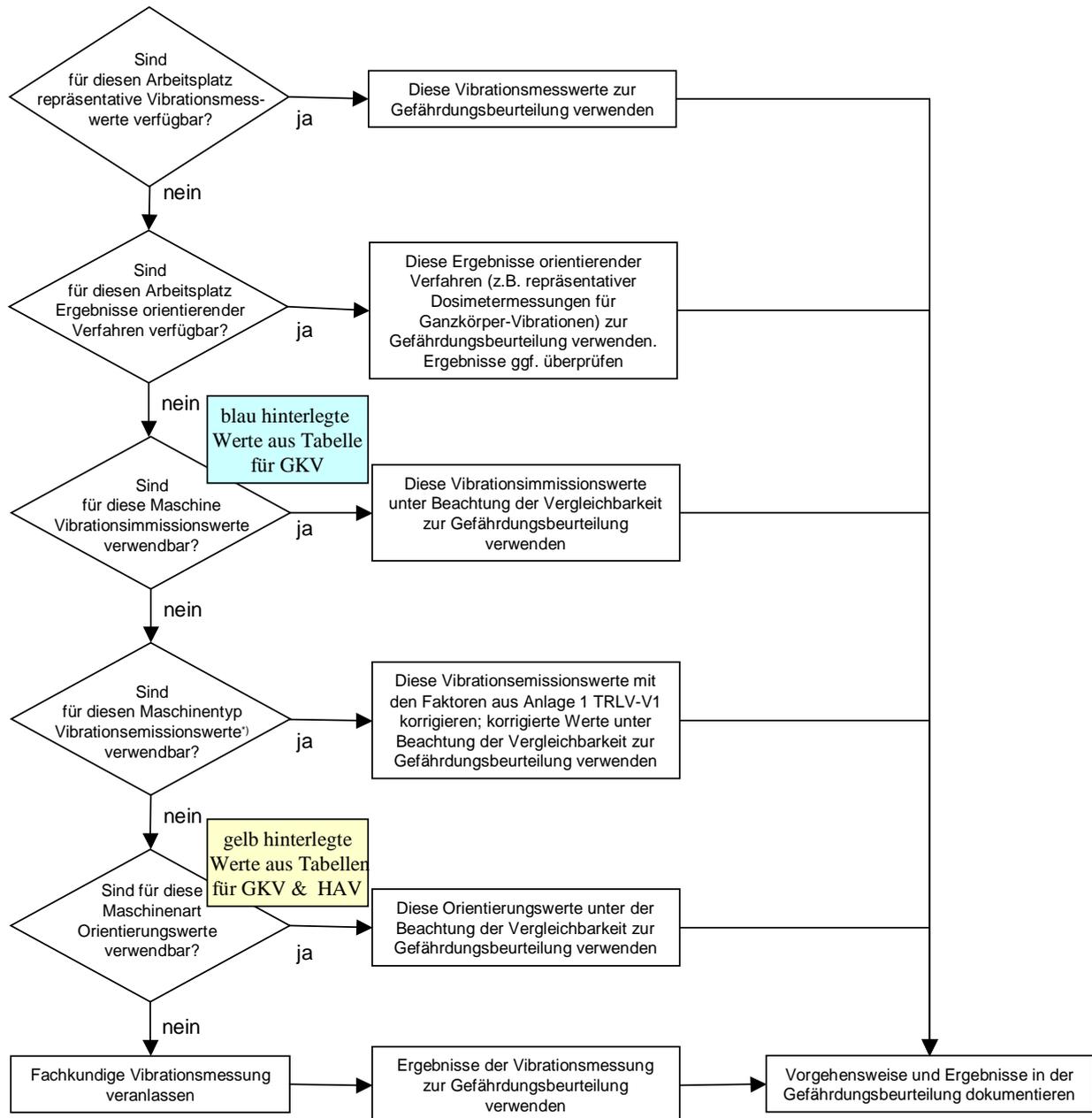
Wenn Sie die angeführten Benutzungshinweise und Erläuterungen zu den Tabellen berücksichtigen wollen, so klicken Sie zum Öffnen der branchenbezogenen Gefährdungstabellen auf die jeweilige Schaltfläche:

Ganzkörper-Vibrationen (GKV)

Hand-Arm-Vibrationen (HAV)

HAV bei geringer Beschleunigung

Bei der Benutzung alternativer Informationsquellen zur Beurteilung der Vibrationsbelastung sollte die in dem folgenden Schema enthaltene Rangfolge eingehalten werden:



\*) Bei Hand-Arm-Vibrationen sind die in den Betriebsanleitungen oder sonstigen Quellen angegebenen Vibrationsemissionswerte zur Gefährdungsbeurteilung verwendbar, wenn die entsprechenden Bemerkungen und Einschränkungen in DIN V 45694 (Anlagen) berücksichtigt werden. Die dort angeführten Korrekturfaktoren (bzw. aus den dortigen Angaben abgeleitete Werte) sind in Anlage 1 der TRLV-Vibrationen Teil 1 zusammengefasst, sie sind auch in den o.a. Tabellen zu HAV bei geringer Beschleunigung enthalten.

Links zu den Belastungsrechnern des LAS:

für GKV: <http://arbeitsschutzverwaltung.brandenburg.de/sixcms/detail.php/705186>

für HAV: <http://arbeitsschutzverwaltung.brandenburg.de/sixcms/detail.php/705191>

für Lärm: <http://arbeitsschutzverwaltung.brandenburg.de/sixcms/detail.php/705155>