



**VBG-Fachwissen**

Hand-Arm-Vibrationen entgegenwirken:

# Heraustrennen von Fahrzeugscheiben

warnkreuz SPEZIAL Nr. 25

### **VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung**

Die VBG ist eine gesetzliche Unfallversicherung mit rund 34 Millionen Versicherungsverhältnissen in Deutschland. Versicherte der VBG sind Arbeitnehmer, freiwillig versicherte Unternehmer, bürgerschaftlich Engagierte und viele mehr. Zur VBG zählen über eine Million Unternehmen aus mehr als 100 Branchen – vom Architekturbüro bis zum Zeitarbeitsunternehmen.

Weitere Informationen: [www.vbg.de](http://www.vbg.de)



Hand-Arm-Vibrationen entgegenwirken:

# Heraustrennen von Fahrzeugscheiben

warnkreuz SPEZIAL Nr. 25

Version 1.0/2014-04

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Auswirkungen von Hand-Arm-Vibrationen auf die Gesundheit</b>	<b>6</b>
<b>2. Gefährdungsbeurteilung</b>	<b>6</b>
2.1 Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung bei Hand-Arm-Vibrationen	7
2.2 Zusätzliche Gefährdungen und Schutzmaßnahmen beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben	8
<b>3. Schutzmaßnahmen beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben</b>	<b>9</b>
3.1 Schutzmaßnahmen bei Einsatz oszillierender Messer	9
3.2 Alternativen nutzen	11
• Schneiden mit Draht	11
• Scheiben mit Profilmgummi einsetzen	13
• Oszillierende Sägen einsetzen	13
3.3 Vibrationsdämpfer nachrüsten	14
3.4 Tragen von Vibrationsschutzhandschuhen	14
<b>4. Fazit</b>	<b>16</b>
<b>Musterbetriebsanweisung</b>	<b>17</b>
<b>Anhänge</b>	
Anhang 1 Vibrationsbedingte Erkrankungen	18
Anhang 2 Schutzmaßnahmen nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung	20
Anhang 3 Vorschriften, Regeln, Informationen	22



Hand-Arm-Vibrationen entgegenwirken:

## Heraustrennen von Fahrzeugscheiben

Werden handgeführte, kraftbetriebene Maschinen eingesetzt, können Vibrationen über die Handinnenflächen und die Finger auf das Hand-Arm-System übertragen werden. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn in Karosseriewerkstätten von Verkehrsunternehmen mit Winkelschleifern, Exzentrerschleifern, oszillierenden Spezialmessern und Karosseriesägen gearbeitet wird. Insbesondere beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben mit oszillierenden Messern treten Vibrationsbelastungen auf, die zu Gesundheitsgefährdungen führen können.



Immer häufiger und länger andauernd werden oszillierende Messer bei Instandhaltungsarbeiten in Werkstätten – zum Beispiel für das Heraustrennen von Fahrzeugscheiben – verwendet. Die Belastungen durch Hand-Arm-Vibrationen sind ohne Schutzmaßnahmen sehr hoch.

Das Arbeiten mit oszillierenden Messern in Karosseriewerkstätten ist nicht neu. Diese Geräte werden jedoch in den letzten Jahren zunehmend öfter und länger andauernd in Werkstätten verwendet.

Weil bei der Fertigung von zum Beispiel Bussen oder Straßenbahnen die Fahrzeugscheiben in der Regel nicht mehr in Profildichtungen eingesetzt, sondern geklebt werden, müssen die Scheiben bei Defekten oder für Instandhaltungsarbeiten an der Fahrzeugkarosserie manuell herausgeschnitten werden. Wenn das arbeitstäglich an Fahrzeugen erfolgen muss oder ganze Fahrzeugflotten bearbeitet

werden müssen, steigt die Expositionsdauer für die Beschäftigten.

Messergebnisse im Auftrag der VBG zur Vibrationsbelastung der Beschäftigten beim Einsatz handgeführter oszillierender Messer wiesen nach, dass der Expositionsgrenzwert nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung für Hand-Arm-Vibrationen im Extremfall schon nach weniger als 15 Minuten Maschinenlaufzeit erreicht ist.

Um eine Überschreitung des Grenzwertes und damit die Gefahr von Schädigungen an Knochen und Gelenken, Durchblu-

tungsstörungen oder neurologische Erkrankungen zu verhindern, dürfen diese Beschäftigten für den restlichen Tag keine weiteren Arbeiten mit vibrationsbelastenden Maschinen – zum Beispiel Schwing schleifer – ausführen.

Diese Handlungsanleitung hilft Betrieben, die Fahrzeugscheiben im Rahmen von Reparaturen heraustrennen, technische, organisatorische und persönliche Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor gesundheitlichen Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen zu treffen sowie alternative Arbeitsmethoden zu nutzen.

## 1. Auswirkungen von Hand-Arm-Vibrationen auf die Gesundheit

Erste Warnzeichen für vibrationsbedingte Erkrankungen können ein Kribbeln in den Fingern und kurzzeitige Gefühllosigkeit in den Händen sein. Die Symptome müssen ernst genommen werden, denn sie stehen am Beginn eines Prozesses, der sich schleichend fortsetzt.

Arbeitnehmer, die regelmäßig einem Übermaß an Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt sind, leiden langfristig möglicherweise an:

- Störungen der Durchblutung der Finger (Weißfingerkrankheit)
- Neurologischen Dysfunktionen – zum Beispiel Taubheitsgefühl
- Knochen- und Gelenkschäden an Händen und Armen
- Carpal tunnel-Syndrom (CTS)

Diese Störungen sind komplex und werden als vibrationsbedingte Erkrankungen bezeichnet. Sie können zu dauerhaften Gesundheitsschäden bis hin zu Berufskrankheiten führen. Anhang 1 liefert Informationen zu Ursachen, Symptomen und Folgen der Erkrankungen.

Regelmäßig wiederkehrende Gesundheitseinschränkungen treten in der Folge nicht nur bei der Arbeit auf, sondern auch bei Tätigkeiten im Privatbereich, bei denen die Hände einer kälteren Umgebung ausgesetzt sind – zum Beispiel Radfahren im Winter. Auch können alltägliche Aufgaben schwerfallen, wie das Auf- und Zuknöpfen von Kleidung.

## 2. Gefährdungsbeurteilung

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) stellt an die Gefährdungsbeurteilung und an die Fachkunde der Personen, die die Gefährdungsbeurteilung durchführen, definierte Anforderungen. Danach ist jeder Unternehmer verpflichtet, die Gefährdung durch Vibrationseinwirkung am Arbeitsplatz

- zu ermitteln,
- zu bewerten und

### Grenzwerte bei Hand-Arm-Vibrationen nach LärmVibrationsArbSchV

- **Der Auslösewert A(8) – Vibrationsexposition für die tägliche 8-Stunden-Schicht: 2,5 m/s<sup>2</sup>**

#### *Geforderte Maßnahmen:*

Bei Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

- **Der Expositionsgrenzwert A(8) – Vibrationsexposition, die für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf: 5 m/s<sup>2</sup>**

#### *Geforderte Maßnahmen:*

Bei dessen Erreichen sind unverzüglich Maßnahmen zu ergreifen, um die Exposition auf einen Wert unterhalb des Expositionsgrenzwertes zu senken und ein erneutes Überschreiten der Grenzwerte zu verhindern.

- gegebenenfalls Präventionsmaßnahmen einzuleiten sowie
- arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten.

Fachkundige Personen können insbesondere der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit sein.

Die Verordnung unterscheidet zwischen Ganzkörper-Vibrationen und den beim Heraustreten von Fahrzeugscheiben zu bewertenden Hand-Arm-Vibrationen.

Grundsätzlich gilt: Werden handgeführte, kraftbetriebene Maschinen im Betrieb eingesetzt, muss festgestellt werden, ob die Beschäftigten einer Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt sind. Für die sachgerechte Beurteilung dieser Gefährdung ist es wichtig,

- die Rahmenbedingungen – zum Beispiel Einwirkrichtung, Handgreif-/Armdruckkraft, Temperatur –
- die Vibrationsintensität der Maschine und
- die Einwirkungsdauer – zum Beispiel auch die über eine 8-Stunden-Schicht hinausgehende – der Hand-Arm-Vibrationen möglichst genau zu erfassen.

Aus der Vibrationsintensität und der täglichen Einwirkungsdauer wird die Hand-Arm-Vibrationsexposition ermittelt, die mit den Vibrationsgrenzwerten „Auslösewert“ und „Expositionsgrenzwert“ verglichen werden muss. Sind die Grenzwerte nicht eingehalten, müssen Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten getroffen werden.

### Messungen aus der Praxis

Messungen des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) in Verkehrsunternehmen zur Beurteilung von Hand-Arm-Vibrationen bei Arbeiten mit oszillierenden Messern zeigen, dass im Regelfall der

- **Auslösewert nach circa 6 Minuten** und
- **Expositionsgrenzwert nach circa 23 Minuten** täglicher Expositionszeit erreicht werden kann.

Die Berechnung der Vibrationsbelastung kann aufwendig sein. Vor allem dann, wenn im Schichtverlauf mit verschiedenen handgeführten Maschinen gearbeitet wird, die bei der Ermittlung der Tagesexposition zusätzlich zu berücksichtigen sind.

Deshalb stehen Praxishilfen und Informationsmittel zur Verfügung, die bei der Gefährdungsbeurteilung helfen und die Bewertung erleichtern. Außerdem können

sich Unternehmen auch von den Präventionsexperten der VBG-Bezirksverwaltung unterstützen lassen, wenn Sie Ihren Beratungsbedarf dort anmelden.

### 2.1 Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung bei Hand-Arm-Vibrationen

**Checkliste Gefährdungsbeurteilung**  
Hilfreich für die Gefährdungsbeurteilung ist zum Beispiel das Fachbereichs-Infor-

mationsblatt Nr. 052 „Hand-Arm-Vibrationen; Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung“, das neben der Checkliste eine Mustervorlage der DGUV enthält, die die Vorgehensweise der Gefährdungsbeurteilung bei Einwirkungen von Hand-Arm-Vibrationen erläutert.

Die Gefährdungsbeurteilung erfolgt dabei als vereinfachtes Verfahren auf der Grundlage von Expositionspunkten, die aus

## Ermitteln der Hand-Arm-Vibrationsbelastung

Der Tagesexpositionswert  $A(8)$ , bezogen auf eine 8-Stunden-Schicht, ergibt sich

- aus der Vibrationsintensität des Arbeitsmittels ( $a_{hv}$ ) und
- der täglichen Einwirkungsdauer ( $T$ ).

### Vibrationsintensität

Die Vibrationsintensität wird gemessen oder es werden Vergleichsdaten zugrunde gelegt. Werden Vergleichsdaten genutzt, sollte darauf geachtet werden, dass die verwendeten Werte die tatsächlichen Einsatzbedingungen am Arbeitsplatz so gut wie möglich berücksichtigen. Sie können aus verschiedenen Datenbanken entnommen werden (siehe Anhang 3).

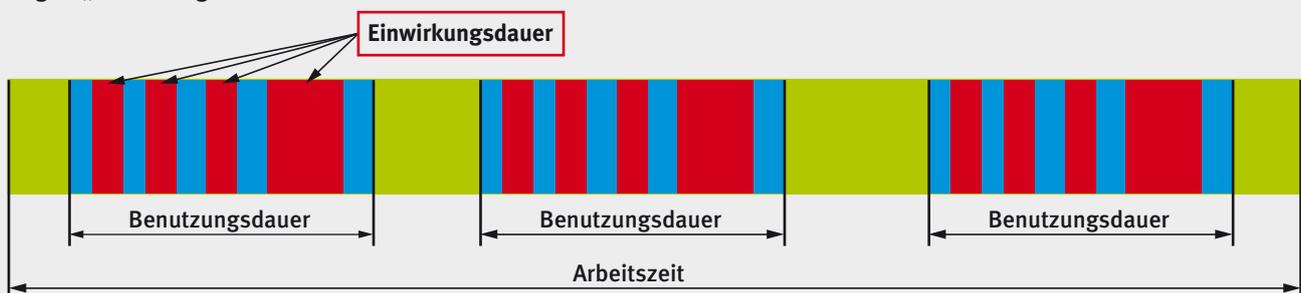
Herstellerangaben zu Vibrationskennwerten (Emission) in Bedienungsanleitungen dienen dem Vergleich innerhalb

von Maschinen-/Gerätegruppen und werden unter definierten Prüfbedingungen ermittelt, die nicht die in der Praxis vorzufindenden Einsatzbedingungen wiedergeben. Diese Herstellerangaben können daher im Regelfall nicht zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen herangezogen werden.

### Einwirkungsdauer

Die Einwirkungsdauer ist die tägliche Zeit, in der die Beschäftigten direkt mit dem vibrierenden Arbeitsmittel in Kontakt sind. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Benutzungsdauer, die auch arbeitsbedingte Pausen und Unterbrechungen berücksichtigt. Um die Einwirkungsdauer zu ermitteln, können Betriebsstundenzähler, Vibrations-Indikatoren (Expositionszeitmesser) und bei pneumatisch betriebenen Geräten, Durchflusszähler verwendet werden.

### Begriff „Einwirkungsdauer“



**Arbeitszeit:** Tägliche Schichtdauer

**Benutzungsdauer:** Zeitanteile der täglichen Arbeit, in denen die Maschine benutzt wird, das heißt einschließlich der erforderlichen Unterbrechungen und Pausenzeiten

**Einwirkungsdauer:** Dauer, in der die Vibration in den menschlichen Körper über das Gesäß, den Rücken, die Hände oder die Füße geleitet wird

Zusammenhang zwischen Arbeitszeit, Benutzungsdauer und Einwirkungsdauer nach „TRLV Vibrationen Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen“ (Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA)



Mit Betriebsstundenzählern kann die exakte Einwirkungsdauer ermittelt werden.

einer Tabelle anhand der Einwirkungsdauer und der Vibrationsintensität ermittelt werden. Dieses Verfahren ist insbesondere dann hilfreich, wenn verschiedene Tätigkeiten mit Hand-Arm-Vibrationen, die im Schichtverlauf auszuführen sind, im Hinblick auf die Einhaltung des Auslösewertes beziehungsweise des Expositionsgrenzwertes zu bewerten sind.

Auch das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) stellt Anwendungen zur einfachen Ermittlung von Hand-Arm-Vibrationsbelastungen zur Verfügung (siehe Anhang 3).

#### Vibrationswerte für Arbeitsmittel

Einen ersten Überblick über die Belastungen bieten zum Beispiel die Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung bei Hand-Arm-Vibrationen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) – siehe Anhang 3. Auch diese Tabelle basiert auf dem vereinfachten Verfahren mittels Expositionspunkten. Diese stehen in Relation zu den Vibra-

tionsgesamtwerten gängiger handgeführter Geräte und Maschinen, die häufig in verschiedenen Branchen eingesetzt werden.

Messergebnisse, die zur Beurteilung von Hand-Arm-Vibrationen in Verkehrsunternehmen ermittelt wurden, zeigten, dass beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben bei Omnibussen und Straßenbahnen mit elektrisch oder pneumatisch betriebenen Oszillationsmessern immer eine hohe Belastungsstufe anzusetzen ist.

Außerdem kann in Zusammenarbeit mit und nur von der zuständigen Berufsgenossenschaft eine Datenrecherche beim IFA nach Vibrationsintensitäten von Geräten und Maschinen durchgeführt werden. Voraussetzung für die Recherche sind auch hier genaue Angaben zu dem verwendeten Gerät und den Einsatzbedingungen.

In Anhang 3 dieser Schrift sind weitere Quellen benannt, die bei der Gefährdungsbeurteilung unterstützen können.

## 2.2 Zusätzliche Gefährdungen und Schutzmaßnahmen beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben

Für eine umfassende Gefährdungsbeurteilung beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben sind neben der Schwingungsbelastung weitere Gefährdungen zu berücksichtigen, gegen die ebenfalls Schutzmaßnahmen zu treffen sind, wie zum Beispiel:

- Lärmeinwirkung – Gehörschutz tragen
- Gefährdung durch Glasbruch – Handschuhe, Schutzbrille und Visier tragen
- Rauchentwicklung beim Einsatz oszillierender Messer durch Verbrennen des Klebers in der Kleberaube – scharfe Messer verwenden.

Für eine Beurteilung der Gesundheitsgefährdung durch die Inhaltsstoffe der Rauche sind gegebenenfalls Gefährstoffmessungen erforderlich, da in den Betrieben unterschiedliche Kleber eingesetzt werden.

### 3. Schutzmaßnahmen beim Heraustrennen von Fahrzeug-scheiben

Grundsätzliche Anforderungen an Arbeitsschutzmaßnahmen bei Vibrationsbelastungen nach der LärmVibrationsArbSchV sind in Anhang 2 dieser Schrift aufgeführt.

Schwerpunkte sind:

- Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigen. Diese gelten als erfüllt, wenn die Technischen Regeln (TRLV) zur Verordnung umgesetzt werden.
- Auslöse- und Grenzwerte einhalten
- Rangfolge von Schutzmaßnahmen beachten
- Unterweisung organisieren, Mindestinhalte berücksichtigen
- Arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren

Maßnahmen, die dazu beitragen, die Grenzwerte einzuhalten, orientieren sich an den Einflussgrößen:

1. Geeignete Verfahren auswählen (Substitutionsprinzip beachten)
2. Die Vibrationsbelastung minimieren
3. Die Einsatzzeiten kontrollieren und reduzieren

Eine Maßnahme, die Beschäftigten ermöglicht zu beurteilen, wie lange welches Gerät benutzt werden darf, ist eine einfache Farbcodierung auf den Geräten (siehe Praxistipp „Ampelsystem“).

#### 3.1 Schutzmaßnahmen beim Einsatz oszillierender Messer

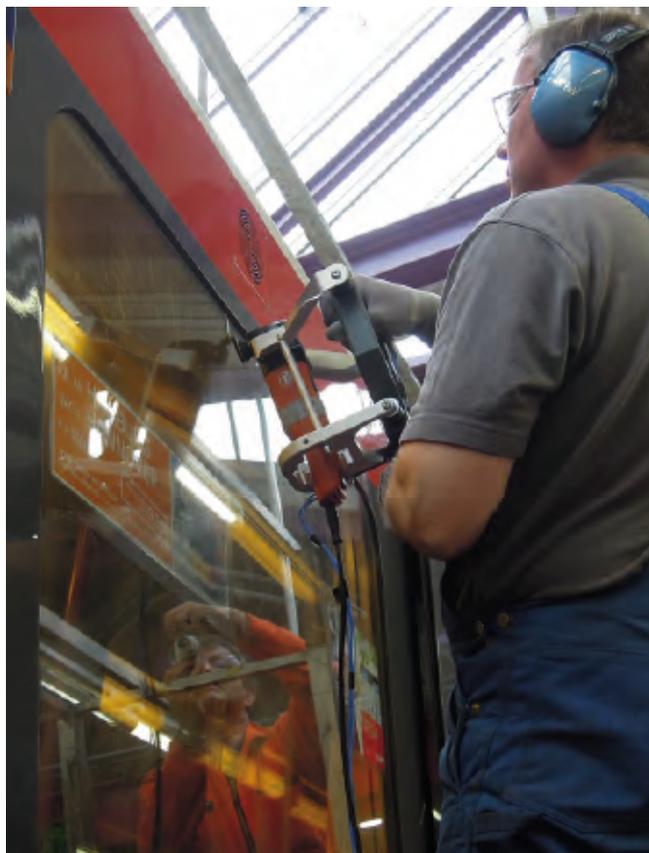
Oszillierende Messer werden heute verstärkt in den Karosseriewerkstätten eingesetzt, da die Fahrzeugscheiben in der Regel eingeklebt sind und die Klebenäht bei der Demontage durchgeschnitten werden muss. Auch zum Vorschneiden einer V-Nut bei extrem voluminösen Verklebungen und zum Entfernen von Kleberesten an der Karosserie nach Entnahme der Scheibe, wird der Spezialschneider verwendet. Zum Einsatz kommen sowohl

### Praxistipp „Ampelsystem“

Oszillierende Messer und auch andere handgeführte Maschinen belasten Beschäftigte in Werkstätten durch Hand-Arm-Vibrationen. Eine einfache Farbcodierung auf den Maschinen kann helfen, Beschäftigte zu sensibilisieren und darüber zu informieren, wie lange welches Gerät benutzt werden darf, ohne gesundheitliche Risiken einzugehen.

Farbcode	Zeit bis zum Erreichen des Auslösewertes 2,5 m/s <sup>2</sup>	Zeit bis zum Erreichen des Grenzwertes von 5 m/s <sup>2</sup>
rot	weniger als 0,25 Stunden	weniger als 0,5 Stunden
gelb	zwischen 0,25 und 2 Stunden	zwischen 2 und 8 Stunden
grün	mehr als 2 Stunden	mehr als 8 Stunden

Die Ampelfarben Rot, Gelb und Grün auf den Geräten und Maschinen können jeweils in Abhängigkeit von der zu erwartenden Vibrationsbelastung anhand dieser Mustertabelle vergeben werden.



Beim Einsatz oszillierender Messer sind auf die Scheibenform abgestimmte Messeraufsätze zu verwenden.

## Was man gegen Vibrationsbelastung tun kann

**Alternative Arbeitsverfahren oder Arbeitsmittel suchen:** prüfen, ob bei Arbeitsgängen vibrationsfrei mit dem Drahtschneideverfahren, Cutter oder Reifenprofilschneider gearbeitet werden kann

**Geräte nachrüsten:** oszillierende Messer nachträglich mit Vibrationsdämpfern ausrüsten

**Arbeitsorganisation anpassen:** längere Arbeiten unter mehreren Beschäftigten aufteilen

**Einsatzzeiten kontrollieren:** überwachen, dass der Grenzwert nicht überschritten wird; Einwirkungsdauer mit Betriebsstundenzähler oder Expositionszeitmesser erfassen und kontrollieren; handgeführte Geräte kennzeichnen (siehe Praxistipp „Ampelsystem“)

**Beschäftigte unterweisen:** Beschäftigte auf Gefahren hinweisen und im Umgang mit den Geräten schulen

**Richtiges Verhalten:** festes Zugreifen erhöht die Vibrationsbelastung, daher das Gerät nur so fest wie nötig halten

**Passendes Messer auswählen:** für jede Tätigkeit das geeignete Werkzeug wählen; gegebenenfalls vom Hersteller beraten lassen

**Schwingungsfrequenz regulieren:** Resonanzschwingungen vermeiden

**Druckluft einstellen:** bei pneumatisch betriebenen Maschinen Luftdruck auf den vom Hersteller angegebenen Wert durch Druckluftminderer/-begrenzer einstellen

**Wartung sicherstellen:** ausschließlich technisch einwandfreie Geräte mit scharfen Messern verwenden; unbedingt Wartungszyklen einhalten

**Arbeitsumgebung anpassen:** zusätzliches Gesundheitsrisiko durch kalte und feuchte Arbeitsumgebung vermeiden; Hände warm halten

**Handschuhe tragen:** vibrationsdämpfende Arbeitshandschuhe tragen, als einzige Schutzmaßnahme nicht ausreichend

elektrisch, als auch pneumatisch angetriebene Geräte. Zudem bieten die Hersteller der Geräte eine Vielzahl von unterschiedlichen Messeraufsätzen bezüglich der Form, Länge und Gestaltung der Schneide beziehungsweise des Schliffes an.

Es ist unrealistisch und praxisfern anzunehmen, dass oszillierende Messer sich beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben derzeit vollständig ersetzen lassen. Solange noch keine Geräte auf dem Markt sind, die die Beschäftigten deutlich weniger durch Vibrationen belasten, muss der Gebrauch dieser Schneidgeräte so erfolgen, dass die Expositionsgrenzwerte eingehalten werden. Das erfordert eine sorgfältige Planung und Koordination der auszuführenden Arbeiten.

Verantwortliche im Betrieb müssen überlegen:

- Für welche Arbeiten können vibrationsfreie Methoden und Arbeitsmittel eingesetzt werden?
- Können längere Arbeitsvorgänge auf mehrere Beschäftigte verteilt oder häufiger unterbrochen werden?
- Können Umgebungseinflüsse so geändert werden, dass Vibrationen sich weniger belastend auswirken?
- Soll an einem Arbeitsplatz auch weiterhin ausschließlich mit oszillierenden Messern gearbeitet werden, so muss für die Beschäftigten sehr genau die Einwirkungsdauer (siehe Kapitel „Gefährdungsbeurteilung“) ermittelt und organisatorisch sichergestellt werden, dass der Expositionsgrenzwert pro Beschäftigten nicht überschritten wird.

Der Kasten „Was man gegen Vibrationsbelastung tun kann“ gibt praxistaugliche Anregungen zu geeigneten Schutzmaßnahmen.

## Praxistipp „Arbeiten mit elektrisch angetriebenen Messern“

In der Praxis hat sich für längere Schneidaufgaben – zum Beispiel Frontscheibe Omnibus – das abwechselnde Arbeiten mit zwei Elektromessern bewährt. Das erhöht die Standzeit der Maschine und verhindert, dass die Messer zu heiß werden.

### 3.2 Alternativen nutzen

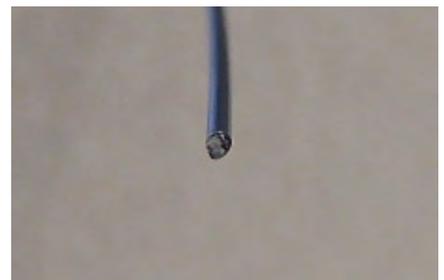
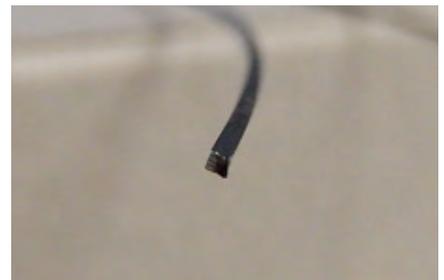
#### Schneiden mit Draht

Beim Drahtschneideverfahren entstehen keine Belastungen durch Vibrationen. Es kann manuell oder mit einem Demontagesystem ausgeführt werden, erfordert jedoch eine gewisse Erfahrung. Komplizierte Scheibenformen, große Klebeflächen oder auch sehr voluminöse Klebmassen erschweren das Arbeiten oder machen es unmöglich. Bei Scheiben mit einer ungünstigen Geometrie kann nach wie vor zusätzlich der Einsatz von oszillierenden Messern, beispielsweise in den Ecken, notwendig sein. Aber durch den zeitlich begrenzten Einsatz dieser Geräte lassen sich die Vibrationsbelastungen so bereits erheblich reduzieren.

► Manuelle Variante mit Handgriff  
Der Schneidedraht wird mit einer Einziehahle durch die Klebmasse zwischen Scheibe und Rahmen eingefädelt. Auf die Enden des Drahtes werden Handgriffe montiert, sodass zwei Beschäftigte, einer von innen und einer von außen, die Scheibe durch Hin- und Herziehen des Drahtes heraustrennen.

► Variante mit Kurbelantrieb  
Alternativ hierzu kann bei unversehrten oder nur leicht beschädigten Scheiben auch mit einem Scheibendemontagesystem gearbeitet werden. Vorteilhaft bei dieser Variante ist, dass das System von einer Person bedient werden kann. Hierbei wird mittels einer mit Saugnäpfen auf die Scheibe aufgesetzten und leicht umsetzbaren Kurbel der Draht, der vorher umlaufend in eine außenliegende, vorgeschchnittene Nut gesetzt wurde, in den Innenraum gezogen und somit die Scheibe herausgeschnitten. Neuere Geräteentwicklungen eines führenden Herstellers ersetzen den Kurbelantrieb durch einen akkubetriebenen elektrischen Antrieb.

Wichtig bei beiden Varianten ist das Tragen von entsprechenden Schutzhandschuhen und einer Schutzbrille, besser noch das Tragen eines Schutzvisiers, sodass bei Reißen des Drahtes oder Splittern der Scheibe keine Augen- beziehungsweise Gesichtsverletzungen auftreten können.



Für das Arbeitsverfahren stehen verschiedene Drahtformen zur Verfügung. Wählen Sie für Ihren Anwendungsfall den passenden Draht aus.

Mittels Schneidedraht ist das Heraustrennen der Fahrzeugscheibe zu zweit ohne Vibrationsbelastung möglich.



Mithilfe der mit Saugnäpfen auf der Scheibe fixierten Kurbel kann der Schneidedraht ohne großen Kraftaufwand durch die Klebemasse gezogen werden.



► Vibrationsfreie Vorarbeiten beim Schneiden mit Draht  
Insbesondere bei den Frontscheiben der Kraftomnibusse bereitet die teilweise sehr voluminöse Klebemasse Probleme. Hier ist eine Vorarbeit für den Einsatz eines Schneidedrahtes notwendig.

Aus dem mit Kleber aufgefüllten Spalt zwischen Fahrzeugkarosserie und Scheibe muss eine V-förmige Nut in die Klebemasse geschnitten werden. Wird bei diesem Arbeitsschritt mit einem Cuttermesser oder, um den Kraftaufwand zu reduzieren, alternativ mit einem Reifenprofilschneider gearbeitet, können dadurch Vibrationsbelastungen vermieden werden.

Einige Schneidearbeiten können auch vibrationsfrei mit einem Reifenprofilschneider durchgeführt werden.





Der Ein- und Ausbau in Profilgummi eingesetzter Scheiben erfolgt vibrationsfrei.

### Scheiben mit Profilgummi einsetzen

Bei älteren Fahrzeuggenerationen waren die Scheiben nicht verklebt, sondern mit Dichtungsprofilgummi in die Karosserie eingesetzt. Verkehrsunternehmen wechseln, insbesondere bei der Neubeschaffung von Fahrzeugen, teilweise wieder zu dieser altbewährten Methode. Der Umbau vorhandener Fahrzeuge ist mit erheblichem Aufwand verbunden und aus statischen Gründen nicht immer möglich.

Beim Ausbau in Profilgummi eingesetzter Scheiben kommt es zu keinerlei vibrationsbedingten Belastungen. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich die durch die Aushärtezeit des Klebers ergebenden Standzeiten in der Werkstatt reduzieren.

Zurzeit beschränkt sich die Anwendung von Gummidichtungen auf Kleinserienfahrzeuge – zum Beispiel Straßenbahnen und U-Bahnen –, die individuell nach den Vorgaben der Besteller produziert werden. In der Serienproduktion von

Omnibussen ist diese Entwicklung nicht zu erkennen. Hier werden nach wie vor sämtliche Fahrzeugscheiben in die Karosserie eingeklebt.

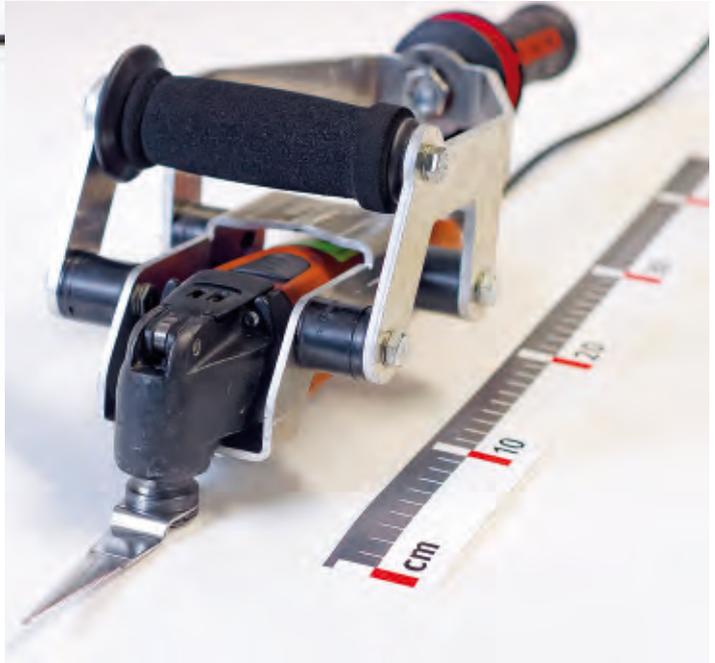
### Oszillierende Sägen einsetzen

Statt oszillierender Messer werden in Verkehrsunternehmen versuchsweise oszillierende Sägen eingesetzt. Die Beschäftigten bewerten den Einsatz dieser Sägen als positiv und empfinden eine geringere Vibrationsbelastung.

Die Messungen des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) haben diesen Eindruck nur bedingt bestätigt. Der Auslösewert beim Heraustrennen von Frontscheiben wird nach etwa 30 Minuten, der Tagesexpositionsgrenzwert für Hand-Arm-Vibrationen nach etwa 2 Stunden erreicht. Somit werden mit den Sägen etwas bessere Werte als mit den herkömmlichen oszillierenden Messern erzielt. Das heißt, Sägen sind etwas länger einsetzbar als Messer.



Die Arbeit mit oszillierenden Sägen schont das Hand-Arm-System. Sie können etwas länger als oszillierende Messer eingesetzt werden.



Die dargestellte Griffkonstruktion ist ein Eigenbau und im freien Handel noch nicht erhältlich. Durch das Einspannen des Messers in eine dafür angefertigte Griffkonstruktion kann die Einsatzzeit deutlich verlängert werden. Da es sich um eine Veränderung der Maschine/des Gerätes handelt, ist davon auszugehen, dass die Konformitätserklärung des Herstellers ungültig wird.

### 3.3 Vibrationsdämpfer nachrüsten

Die handelsüblichen oszillierenden Spezialschneider, die in Karosseriewerkstätten eingesetzt werden, sind, abgesehen von der Vibrationsbelastung, sehr gut und flexibel einsetzbar. Darum stellte sich die Frage, ob die Vibrationsbelastung durch die Geräte minimiert werden kann, indem ein Schwingungsdämpfungssystem nachgerüstet wird.

Eine Rahmenkonstruktion mit Haltegriffen, in die das Gerät eingespannt wird, erzielt gute Ergebnisse. Wichtig dabei ist, dass Gerät und Rahmen durch entsprechende

Dämpfungselemente aus Gummi getrennt sind. Die Auswahl der Gummidämpfer beeinflusst den vibrationsmindernden Effekt. Sehr weiches Gummi dämpft die Vibrationen besser, allerdings lässt sich das Gerät dann schlechter handhaben. Hier muss man abwägen und ausprobieren, welches Gummi die besten Ergebnisse liefert. Alle handelsüblichen oszillierenden Messer können mit dieser Spezialkonstruktion nachgerüstet werden.

Das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) hat die vibrationsmindernde

Wirkung von Vibrationsdämpfern nachgewiesen. Die Messungen haben ergeben, dass der Grenzwert für Hand-Arm-Vibrationen in der Regel in einer 8-Stunden-Schicht nicht erreicht wird.

### 3.4 Tragen von Vibrationsschutzhandschuhen

Vibrationsschutzhandschuhe sind an den Handinnenflächen zum Beispiel mit viskoelastischem Material gepolstert. Je nach Material werden Schwingungen stärker oder schwächer gedämpft. Messbare Ergebnisse aus der Praxis über den tatsächlichen Wert der vibrationsmin-

Oszillierendes Schneidgerät	Zeit bis zum Erreichen des Auslösewertes 2,5 m/s <sup>2</sup>	Zeit bis zum Erreichen des Grenzwertes von 5 m/s <sup>2</sup>
Messer	6 Minuten	23 Minuten
Säge	30 Minuten	2 Stunden
Messer mit Vibrationsdämpfer	1 Stunde	> 3,5 Stunden

Vergleichswerte aus Messungen oszillierender Schneidgeräte mit und ohne Vibrationsdämpfung beim Heraustrennen von Frontscheiben in Omnibussen



Handelsübliche Geräte können mit einer schwingungsdämpfenden Spezialkonstruktion nachgerüstet werden. Die Gummielemente zwischen Rahmen und Gerät vermindern die Vibrationsbelastung.

dernden Wirkung liegen derzeit noch nicht vor. Ihre Benutzung ist auf jeden Fall dann sinnvoll, wenn gleichzeitig Gefährdungen durch scharfe Kanten bestehen. Pneumatisch betriebene Maschinen kühlen im Betrieb durch Luftdurchströmungen extrem ab. Hier schützen die Handschuhe vor Kälte. Vibrationsschutzhandschuhe zu tragen, ist aber nur als Ergänzung zu technischen und organisatorischen Maßnahmen zu empfehlen. Als Einzelmaßnahme reicht sie zum Schutz der Beschäftigten nicht aus.

Häufig werden Vibrationsschutzhandschuhe als Schutzausrüstung der Maschine zugeordnet und nicht jedem Beschäftigten als Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung gestellt. In diesem Fall sind den Beschäftigten, die bei ihrer Arbeit die Vibrationsschutzhandschuhe tragen, aus arbeitshygienischen Gründen Unterziehhandschuhe zur Verfügung zu stellen.

Vibrationsschutzhandschuhe mildern die Wirkung der in den Körper übertragenen Vibrationen und schützen die Hände vor Kälte.



## 4. Fazit

Aufgrund von Erfahrungen in Unternehmen, angezeigten Berufskrankheiten und Messergebnissen ist beim Einsatz von oszillierenden Messern und vergleichbaren Geräten von einer Gefährdung auszugehen, die zu vibrationsbedingten Durchblutungsstörungen an den Händen führen kann.

Dies erfordert von Unternehmen, in denen diese Maschinen und Geräte regelmäßig eingesetzt werden – zum Beispiel beim Heraustrennen von Fahrzeugscheiben –, die Arbeiten sorgfältig zu planen.

Um präventiv im Sinne einer Gefährdungsvermeidung tätig zu werden, sind nach Untersuchungen zum Einsatz oszillierender Messer folgende Maßnahmen geboten beziehungsweise möglich:

### Arbeitsorganisation

Ohne ergänzende Ausrüstung der oszillierenden Messer ist für den einzelnen Beschäftigten in der Fahrzeuginstandhaltung die tägliche Arbeitszeit mit diesen Maschinen und Geräten zu begrenzen. Dazu ist erforderlich, den tatsächlichen Geräteeinsatz zu erfassen und zu bewerte-

ten. Abhängig vom Ergebnis der Bewertung ist der Personaleinsatz in der Werkstatt zu planen. In der Regel bedeutet dies, dass mehrere Beschäftigte für das Heraustrennen von Fahrzeugscheiben eingeplant werden müssen, da der Tagesexpositionsgrenzwert für den einzelnen Beschäftigten schnell erreicht beziehungsweise überschritten wird.

### Kombination verschiedener Verfahren

Bei der Kombination von Schneiddrahtverfahren und oszillierenden Messern/Sägen wird der Einsatz auf das maschinelle Durchtrennen der Kleberaupe in den Eckbereichen der Fahrzeugscheiben begrenzt. Dadurch wird die tägliche Einsatzzeit der Geräte deutlich reduziert. Auch bei diesem Vorgehen sind die Arbeitsabläufe zu erfassen und zu bewerten, um zu ermitteln, ob die vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden.

### Oszillierendes Messer mit zusätzlicher Griffkonstruktion

Messergebnisse belegen, dass mit oszillierenden Messern, die zusätzlich mit einer, wie oben beschriebenen, vibrationsisolierenden Griffkonstruktion ausgerüstet sind, sich die täglichen Einsatzzeiten deutlich verlängern lassen. Aufgrund

beobachteter Arbeitsabläufe beim Einsatz oszillierender Messer in Verkehrsunternehmen, kann davon ausgegangen werden, dass für einen einzelnen Beschäftigten die Auslösewerte und Grenzwerte für die Hand-Arm-Vibrationen eingehalten werden.

Die führenden Hersteller von Geräten zum Heraustrennen von Fahrzeugscheiben haben erkannt, dass für die Konstruktion der oszillierenden Messer Handlungsbedarf besteht. Es ist zu erwarten, dass zukünftig verbesserte Geräte auf dem Markt gebracht werden, bei deren Einsatz die Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen deutlich reduziert wird.

### In der Entwicklung: Induktionsverfahren

In einem frühen Entwicklungsstadium befindet sich ein Verfahren, bei dem im Zusammenhang mit dem Verkleben der Scheiben mit der Karosserie in die Kleberaupe ein Metallstreifen eingearbeitet wird. Zum Ausbau einer Scheibe wird dieser induktiv erhitzt. Dadurch wird die Verklebung zwischen Scheibe und Metallstreifen gelöst. Die Scheibe kann dann entfernt werden. Das Verfahren steht zurzeit für die praktische Anwendung jedoch noch nicht zur Verfügung.



Betriebsanweisung-Nr.: \_\_\_\_\_  
Stand: \_\_\_\_\_

**MUSTERBETRIEBSANWEISUNG**  
**Verwendung von**  
**oszillierenden Messern**

Firma \_\_\_\_\_

Arbeitsbereich: \_\_\_\_\_  
Arbeitsplatz/Tätigkeit: \_\_\_\_\_

**Anwendungsbereich**

- Herausschneiden von geklebten Fahrzeugscheiben

**Gefahren für Mensch und Umwelt**

- Belastung durch Schwingungen können Schäden an Armen und Händen hervorrufen (Taubheitsgefühl, Kribbeln, Weißfärbung der Haut)
- Augen- und Handverletzungen durch scharfe Kanten und Glassplitter beim Schneiden
- Schnittverletzungen durch Schneidwerkzeuge
- Der beim Arbeiten entstehende Lärmpegel kann das Gehör schädigen.
- Schnittkanten und Schneidwerkzeuge können während des Arbeitsvorganges heiß werden.

**Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln**



- Vor Inbetriebnahme Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweise lesen.
- Die Einsatzzeit von \_\_\_ Minuten pro Tag und Person darf nicht überschritten werden.
- Vor Austausch des Schneidwerkzeugs Netzstecker ziehen beziehungsweise Druckluftzufuhr unterbrechen.
- Persönliche Schutzausrüstung benutzen (Schutzbrille/Gesichtsschutz, Gehörschutz, Handschuhe).
- Vor jedem Einsatz gebrauchte Messer schärfen.
- Vor dem Austausch der Messer Schnittkantenabdeckung zum Schutz vor Handverletzungen aufstecken.

**Verhalten bei Störungen**

- Bei Defekten oder Störungen Geräte nicht weiter verwenden und Vorgesetzten benachrichtigen.

**Verhalten bei Unfällen: Erste Hilfe**



- Örtlichen Aushang „Anleitung zur Ersten Hilfe“ beachten, in dem Ersthelfer und der Standort des nächsten Verbandkasten benannt sind.
- Jeden Unfall dem Vorgesetzten melden und im Verbandbuch eintragen.

**Instandhaltung und Entsorgung**

- Reparaturen und Prüfungen dürfen nur vom beauftragten Fachpersonal durchgeführt werden.

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## Anhang 1: Vibrationsbedingte Erkrankungen

Arbeitnehmer, die regelmäßig einem Übermaß an Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt sind, leiden langfristig möglicherweise an Störungen in der Durchblutung der Finger und an neurologischen und motorischen Funktionsstörungen an den Händen und Armen. Zur Bezeichnung dieser komplexen Störungen wird von vibrationsbedingten Erkrankungen gesprochen. Vibrationsbedingte Erkrankungen beeinflussen das gesellschaftliche und familiäre Leben. Regelmäßig wiederkehrende Durchblutungsstörungen treten nicht nur bei der Arbeit auf, sondern auch bei Tätigkeiten im Privatbereich, bei denen die Hände einer kälteren Umgebung ausgesetzt sind – wie zum Beispiel Radfahren im Winter. Alltägliche Aufgaben, wie das Auf- und Zuknöpfen von Kleidung, können gegebenenfalls schwerfallen.

Die durch Hand-Arm-Vibrationen verursachte Gefäßstörungen, neurologische Dysfunktionen sowie Knochen- und Gelenksanomalien sind, in zu begründenden Einzelfällen, anerkannte Berufskrankheiten.

### Gefäßstörungen



Weißfingerkrankheit

Durchblutungsstörungen entwickeln sich langsam und in Abhängigkeit von:

- Dauer und Stärke der Vibrationsbelastung
- Art des Werkzeugs und des Arbeitsprozesses
- Umweltbedingungen (Temperatur, Luftströmung, Feuchtigkeit, Lärm)
- Biodynamische und ergonomischen Faktoren (Greifkraft, Andruckkraft, Armposition)
- Persönliche Merkmalen (Sensibilität, Krankheiten, chemische Substanzen, Medikamente, Rauchen)

Man erkennt sie daran, dass Finger oder Fingerkuppen zeitweise weiß werden, weil die Blutzirkulation vorübergehend unterbrochen ist. Sie sind deshalb auch als „Weißfingerkrankheit“ bekannt. Während dieser Attacken, die von wenigen Minuten bis zu einer Stunde dauern können, verlieren viele Betroffene ihr Tastgefühl und damit ihre manuelle Geschicklichkeit. Ausgelöst werden diese Störungen in der Regel durch Kälte, aber schon geringe Temperaturabsenkungen reichen aus. Gehäuft treten die Störungen im Winter auf. Wärme oder eine lokale Massage kann die Blutzirkulation wieder anregen. Das Blut strömt zurück in die Finger, sie werden rot und beginnen zu schmerzen.

Diese Gefäßstörungen sind bekannt als gefühllose und/oder weiße Finger, Weißfingerkrankheit, Raynaud-Phänomen mit berufsbedingter Ursache, Vibrationsbedingte weiße Finger (VWF), Vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom (VVS).

Halten die Vibrationsbelastungen weiter an, kann sich die Störung dramatisch verschärfen: Finger können bis zur Fingerwurzel weiß werden, vollständiger Verlust des Tastgefühls und der manuellen Beweglichkeit. Dies kann das Risiko von akuten Verletzungen infolge eines Unfalls verstärken.

Gemäß Berufskrankheiten-Verordnung können „Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ als Berufskrankheit Nr. 2104 anerkannt werden.

### Neurologische Störungen

Kribbeln in den Fingern, Taubheitsgefühle und Einschränkungen des Tastsinns können auch eine neurologische Ursache haben. Beschäftigte mit Vibrationsbelastung können Temperaturen schlechter einschätzen und sind manuell weniger beweglich. Bei fortgesetzter Exposition verstärken sich die Symptome.

## Anhang 1: Vibrationsbedingte Erkrankungen

### Störungen im Muskel-Skelett-System

Beschäftigte, die langjährig mit schlagenden Werkzeugen gearbeitet haben, klagen über Muskelschwäche, Schmerzen in den Händen und Armen und verringerte Muskelkraft. Diese Störungen sind vermutlich auf ergonomische Belastungsfaktoren durch schwere manuelle Arbeit zurückzuführen. Beschwerden wie Osteoarthrose an Handgelenken und Ellbogen und Verknöcherungen an den Sehnenansätzen wurden zum Beispiel bei Bergarbeitern, Straßenbauarbeitern sowie Bedienern von Schlagwerkzeugen in der Metallverarbeitung festgestellt.

Nach der Berufskrankheiten-Verordnung können „Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen“ als Berufskrankheit Nr. 2103 anerkannt werden.

### Carpaltunnel-Syndrom (CTS)

Das Carpal tunnel-Syndrom entsteht durch eine Schädigung des Mittelnervs. Er verläuft im Carpal tunnel, einem durch Knochen und Bindegewebe begrenzten Tunnel an der Handwurzel, der nicht dehnbar ist. Erhöht der Nerv sein Volumen, wird der Druck im Carpal tunnel verstärkt und er hat zu wenig Platz. Dadurch kann er langfristig komprimiert und beeinträchtigt werden. Eine Volumenzunahme des Nervs kann erfolgen durch wiederholte, manuelle Tätigkeiten mit Beugung und Streckung der Hände im Handgelenk, durch kraftvolles Greifen und durch handgehaltene vibrierende Maschinen. Dies führt vor allem zu nachts auftretenden Beschwerden in den Händen wie Kribbeln, Taubheitsgefühle und Schmerzen, die bis in die Schulter ausstrahlen können. Es kann sich auch eine Muskelschwäche im Daumenballen entwickeln.

Nach der Berufskrankheiten-Verordnung werden Erkrankungen, die unter dem Begriff Carpal tunnel-Syndrom diagnostiziert werden, zurzeit wie eine Berufskrankheit im Verfahren der Unfallversicherungsträger geführt. Zukünftig wird die Berufskrankheit „Carpal tunnel-Syndrom“ in der Berufskrankheiten-Verordnung mit der BK-Nummer 2113 aufgeführt werden.

<b>Anhang 2: Schutzmaßnahmen nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung</b>	
<b>Schutzziele erreichen</b>	Technische Regeln (TRLV) zur Verordnung erläutern die Schutzziele. Diese geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Vibrationen wieder. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, wenn mindestens derselbe Sicherheits- und Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreicht wird.
<b>Schutzmaßnahmen durchführen</b>	Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Vibrationsbelastungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Stand der Technik durchführen</li> <li>• Vibrationen möglichst am Entstehungsort verhindern</li> <li>• Technische Maßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen</li> </ul>
<b>Explizit genannte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alternative Arbeitsverfahren, die zu einer geringeren Exposition führen</li> <li>2. Auswahl und Einsatz neuer oder bereits vorhandener Arbeitsmittel, die nach ergonomischen Gesichtspunkten ausgelegt sind und unter Berücksichtigung der auszuführenden Tätigkeit möglichst geringe Vibrationen verursachen</li> <li>3. Bereitstellung von Zusatzausrüstungen, welche die Gesundheitsgefährdung aufgrund von Vibrationen verringern</li> <li>4. Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Anlagen</li> <li>5. Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze</li> <li>6. Schulung der Beschäftigten im bestimmungsgemäßen Einsatz und in der sicheren und vibrationsarmen Bedienung von Arbeitsmitteln</li> <li>7. Begrenzung der Dauer und Intensität der Exposition</li> <li>8. Arbeitszeitpläne mit ausreichenden Zeiten ohne belastende Exposition</li> <li>9. Bereitstellung von Kleidung für gefährdete Beschäftigte zum Schutz vor Kälte und Nässe</li> </ol>
<b>Unterweisung organisieren</b>	Bei Erreichen oder Überschreiten des Auslösewertes ist der Arbeitgeber verpflichtet, die betroffenen Beschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeit, danach in regelmäßigen Abständen, jedoch immer bei Änderung der belastenden Tätigkeit zu unterweisen. Grundlage bilden die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung.
<b>Mindest-Inhalte von Unterweisungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Art der Gefährdung</li> <li>2. Durchgeführte Maßnahmen zur Beseitigung oder zur Minimierung der Gefährdung unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzbedingungen</li> <li>3. Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte</li> <li>4. Ergebnisse der Ermittlungen zur Exposition zusammen mit einer Erläuterung ihrer Bedeutung und der Bewertung der damit verbundenen möglichen Gefährdungen und gesundheitlichen Folgen</li> <li>5. Sachgerechte Verwendung der Persönlichen Schutzausrüstung</li> <li>6. Voraussetzungen, unter denen die Beschäftigten Anspruch auf arbeitsmedizinische Vorsorge haben, und deren Zweck</li> <li>7. Ordnungsgemäße Handhabung der Arbeitsmittel und sichere Arbeitsverfahren zur Minimierung der Expositionen</li> <li>8. Hinweise zur Erkennung und Meldung möglicher Gesundheitsschäden</li> </ol>



## Anhang 2: Schutzmaßnahmen nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

### Arbeitsmedizinische Vorsorge

#### **Vorsorge durchführen**

Die LärmVibrationsArbSchV verweist hier auf die Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV). Arbeitsmedizinische Vorsorge ist nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ vorzunehmen.

#### **Angebotsvorsorge**

Bei Überschreitung des Auslösewertes ist die Vorsorgeberatung dem Beschäftigten anzubieten (Angebotsvorsorge).  
Das Ausschlagen eines Angebots entbindet den Arbeitgeber nicht von der Verpflichtung, die Vorsorge weiter regelmäßig anzubieten.

#### **Pflichtvorsorge**

Bei Erreichen und Überschreiten des Expositionsgrenzwertes ist die Vorsorgeberatung verpflichtend durchzuführen (Pflichtvorsorge).  
Wenn der Beschäftigte weiterhin an dem Arbeitsplatz eingesetzt wird, muss dieser in regelmäßigen Abständen an der Pflichtvorsorge teilnehmen.

### Anhang 3: Vorschriften, Regeln und Informationen

#### Gesetze/Verordnungen

[www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de)

Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)

#### Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

[www.baua.de](http://www.baua.de) →Themen von A–Z→Anlagen- und Betriebssicherheit→Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)→TRLV Vibrationen  
Gefährdungstabellen bei Vibrationen→Orientierungswerte für Hand-Arm-Vibrationen (HAV)

Orientierungswerte zur Gefährdungsbeurteilung für Hand-Arm-Vibrationen

#### Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)

[www.bghm.de](http://www.bghm.de)  
Arbeitsschützer→Praxishilfen→DGUV-Informationen→deutsch

Fachbereichs-Informationsblatt Nr. 052 „Hand-Arm-Vibrationen – Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung“

[www.bghm.de](http://www.bghm.de)  
Arbeitsschützer→Praxishilfen→DGUV-Informationen→deutsch

Fachbereichs-Informationsblatt Nr. 017 „Gefährdungsbeurteilung ‚Vibrationen‘ bei handgeführten und -gehaltenen Arbeitsmaschinen: Hinweise zur Nutzung von Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen“

[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)  
Fachinfos→Vibrationen→Liste der Messstellen

Liste von Stellen zur Vibrationsmessung

#### Europäische Agentur für Sicherheits- und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

[bb.osha.de/docs/EU\\_HAV\\_Handbuch.pdf](http://bb.osha.de/docs/EU_HAV_Handbuch.pdf)

Handbuch „Hand-Arm-Vibration“

#### Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)  
Praxishilfen→Software→Gefährdungsbeurteilung für Hand-Arm-Vibrationen

Vibrationsbelastungsrechner CHAV

[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)  
Praxishilfen→Software→Gefährdungsbeurteilung für Hand-Arm-Vibrationen

Kennwertrechner Hand-Arm-Vibration

[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)

Datenrecherche auf Grundlage bereits durchgeführter Messungen (nur in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft)

#### Landesamt für Arbeitsschutz Brandenburg

[http://bb.osha.de/docs/hav\\_calculator.xls](http://bb.osha.de/docs/hav_calculator.xls)

Hand-Arm-Vibrationsbelastungsrechner



Die in dieser Publikation enthaltenen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Wenn in dieser Publikation von Beurteilungen der Arbeitsbedingungen gesprochen wird, ist damit auch immer die Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes gemeint.

**Herausgeber:**



**VBG**

**Ihre gesetzliche  
Unfallversicherung**

[www.vbg.de](http://www.vbg.de)

Deelbögenkamp 4  
22297 Hamburg  
Postanschrift: 22281 Hamburg

Artikelnummer: 48-05-5228-7

Fotos: Bremer Straßenbahn AG (Titel, S. 8, S. 12 unten);  
Carglass® (S. 11 unten); Hamburger Hochbahn AG (S. 5,  
S. 9, S. 15 oben); Stadtwerke Bonn/Martin Magunia  
(S. 13 oben); Stadtwerke Bonn GmbH (S. 15 unten);  
VBG (S. 11 rechts, S. 13 unten, S. 14); Wieländer+Schill  
Karosserie-Spezialwerkzeuge (S. 12 oben);  
Wikipedia (S. 18)

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung der VBG

Version 1.0/2014-04

Druck 2014-04/Auflage 1.800

Der Bezug dieser Informationsschrift ist für Mitglieds-  
unternehmen der VBG im Mitgliedsbeitrag enthalten.

www.vbg.de

## Wir sind für Sie da!

**Kundendialog der VBG:** 040 5146-2940

**Notfall-Hotline für Arbeitnehmer im Auslandseinsatz:**

0049 (0) 89 7676-2900

### Seminarbuchungen:

**online:** www.vbg.de/seminare

**telefonisch in Ihrer VBG-Bezirksverwaltung:** Montag bis Donnerstag 8–17 Uhr, Freitag 8–15 Uhr

**Service-Hotline für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:**

0180 5 8247728 (0,14 €/Min. aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

### Für Sie vor Ort –

#### die VBG-Bezirksverwaltungen:

#### Bergisch Gladbach

Kölner Straße 20  
51429 Bergisch Gladbach  
Tel.: 02204 407-0 • Fax: 02204 1639  
E-Mail: BV.BergischGladbach@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 02204 407-165

#### Berlin

Markgrafenstraße 18 • 10969 Berlin  
Tel.: 030 77003-0 • Fax: 030 7741319  
E-Mail: BV.Berlin@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 030 77003-109

#### Bielefeld

Nikolaus-Dürkopp-Straße 8  
33602 Bielefeld  
Tel.: 0521 5801-0 • Fax: 0521 61284  
E-Mail: BV.Bielefeld@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 0521 5801-165

#### Dresden

Wiener Platz 6 • 01069 Dresden  
Tel.: 0351 8145-0 • Fax: 0351 8145-109  
E-Mail: BV.Dresden@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 0351 8145-167

#### Duisburg

Wintgensstraße 27 • 47058 Duisburg  
Tel.: 0203 3487-0 • Fax: 0203 2809005  
E-Mail: BV.Duisburg@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 0203 3487-106

#### Erfurt

Koenbergstraße 1 • 99084 Erfurt  
Tel.: 0361 2236-0 • Fax: 0361 2253466  
E-Mail: BV.Erfurt@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 0361 2236-415

#### Hamburg

Friesenstraße 22 • 20097 Hamburg  
Fontenay 1a • 20354 Hamburg  
Tel.: 040 23656-0 • Fax: 040 2369439  
E-Mail: BV.Hamburg@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 040 23656-165

#### Ludwigsburg

Martin-Luther-Straße 79  
71636 Ludwigsburg  
Tel.: 07141 919-0 • Fax: 07141 902319  
E-Mail: BV.Ludwigsburg@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 07141 919-354

#### Mainz

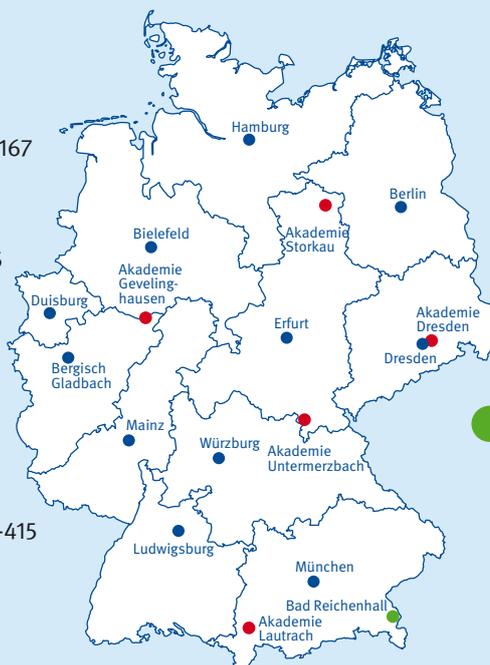
Isaac-Fulda-Allee 3 • 55124 Mainz  
Tel.: 06131 389-0 • Fax: 06131 371044  
E-Mail: BV.Mainz@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 06131 389-180

#### München

Barthstraße 20 • 80339 München  
Tel.: 089 50095-0 • Fax: 089 50095-111  
E-Mail: BV.Muenchen@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 089 50095-165

#### Würzburg

Riemenschneiderstraße 2  
97072 Würzburg  
Tel.: 0931 7943-0 • Fax: 0931 7842-200  
E-Mail: BV.Wuerzburg@vbg.de  
Seminarbuchung unter Tel.: 0931 7943-407



### BG-Akademien für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:

#### Akademie Dresden

Königsbrücker Landstraße 4c  
01109 Dresden  
Tel.: 0351 88923-0 • Fax: 0351 88349-34  
E-Mail: Akademie.Dresden@vbg.de  
Hotel-Tel.: 0351 457-3000

#### Akademie Gevelinghausen

Schloßstraße 1 • 59939 Olsberg  
Tel.: 02904 9716-0 • Fax: 02904 9716-30  
E-Mail: Akademie.Olsberg@vbg.de  
Hotel-Tel.: 02904 803-0

#### Akademie Lautrach

Schloßstraße 1 • 87763 Lautrach  
Tel.: 08394 92613 • Fax: 08394 1689  
E-Mail: Akademie.Lautrach@vbg.de  
Hotel-Tel.: 08394 910-0

#### Akademie Storkau

Im Park 1 • 39590 Tangermünde/OT Storkau  
Tel.: 039321 531-0 • Fax: 039321 531-23  
E-Mail: Akademie.Storkau@vbg.de  
Hotel-Tel.: 039321 521-0

#### Akademie Untermerzbach

ca. 32 km nördlich von Bamberg  
Schlossweg 2, 96190 Untermerzbach  
Tel.: 09533 7194-0 • Fax: 09533 7194-499  
E-Mail: Akademie.Untermerzbach@vbg.de  
Hotel-Tel.: 09533 7194-100

### Klinik für Berufskrankheiten

Münchner Allee 10 • 83435 Bad Reichenhall  
Tel.: 08651 601-0 • Fax: 08651 601-1021  
E-Mail: bk-klinik@vbg.de  
www.bk-klinik-badreichenhall.de

### Bei Beitragsfragen:

Tel.: 040 5146-2940  
Fax: 040 5146-2771, -2772  
E-Mail: HV.Beitrag@vbg.de

### VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Deelbögenkamp 4 • 22297 Hamburg  
Tel.: 040 5146-0 • Fax: 040 5146-2146  
E-Mail: kundendialog@vbg.de  
www.vbg.de

**So finden Sie Ihre VBG-Bezirksverwaltung:**

www.vbg.de/standorte aufrufen und die Postleitzahl Ihres Unternehmens eingeben.

www.vbg.de