



## Risikofaktor Vibrationen

So schützen Sie die Gesundheit Ihrer Mitarbeitenden

**suva**pro

Sicher arbeiten

Wird in Ihrem Betrieb mit vibrierenden Geräten, Maschinen oder Fahrzeugen gearbeitet? Sind Sie verantwortlich für den Gesundheitsschutz und haben Sie sich schon gefragt, welche negativen Auswirkungen starke Vibrationen auf Menschen haben können? Möchten Sie wissen, wie Sie Ihre Mitarbeitenden davor schützen? Dann ist diese Broschüre genau für Sie bestimmt. Sie zeigt, welche Pflichten dem Arbeitgeber beim Schutz der Gesundheit vor Vibrationen zukommen, wie die Gefährdung Ihrer Mitarbeitenden beurteilt werden kann und welche Schutzmassnahmen zu treffen sind.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vibrationen können die Gesundheit schädigen</b>	<b>4</b>
1.1	Hand-Arm-Vibrationen	4
1.2	Ganzkörper-Vibrationen	5
<hr/>		
<b>2</b>	<b>Mögliche Gesundheitsschäden und Grenzwerte</b>	<b>6</b>
2.1	Folgen übermässiger Belastung	6
2.2	Belastungsgrenzwerte	7
<hr/>		
<b>3</b>	<b>Grundlagen und Umsetzung des Gesundheitsschutzes</b>	<b>8</b>
3.1	Pflichten des Arbeitgebers	8
3.2	Schwangerschaft und Vibration	9
<hr/>		
<b>4</b>	<b>Risikobeurteilung mit Vibrationstabellen</b>	<b>10</b>
4.1	Beurteilung von Berufen und Tätigkeiten	10
4.2	Beurteilung anhand der Vibrationswerte der verwendeten Geräte	11
<hr/>		
<b>5</b>	<b>Schutzmassnahmen</b>	<b>12</b>
5.1	Massnahmenstufe 1	12
5.2	Massnahmenstufe 2	15
5.3	Was tun, wenn gesundheitliche Probleme auftreten?	17
<hr/>		
<b>6</b>	<b>Weitere Informationsmittel</b>	<b>18</b>
<hr/>		

# 1 Vibrationen können die Gesundheit schädigen

Vibrationen sind Schwingungen von Arbeitsgeräten und Maschinen, denen Menschen an vielen Arbeitsplätzen ausgesetzt sind. So etwa beim Bedienen rotierender, hämmernder oder schwingender Geräte oder auch beim Führen von Fahrzeugen. Wirken Vibrationen auf den Menschen ein (Humanschwingungen), können sie nicht nur lästig sein. Abhängig von Stärke, Frequenz, Einwirkdauer und Arbeitsweise (Körperhaltung) sind sie auch in der Lage, die Gesundheit zu gefährden oder zu schädigen. Wie sich Vibrationen auswirken, ist abhängig von der Einwirkstelle. Man unterscheidet zwei Arten von Vibrationseinwirkungen auf den menschlichen Körper: **Hand-Arm-Vibrationen (HAV)** und **Ganzkörper-Vibrationen (GKV)**.

## 1.1 Hand-Arm-Vibrationen

Vibrationen, die auf das Hand-Arm-System des menschlichen Körpers einwirken, treten beim Arbeiten mit vibrierenden Handmaschinen auf. Dazu gehören beispielsweise Spitz-, Meissel-, Abbau-, Aufbruch- und Bohrhämmer, Schleifmaschinen, Motorkettensägen, Stampfer und Rüttelplatten. Ihre Schwingungen wirken über die Hände auf den Menschen ein und regen hauptsächlich oder sogar ausschliesslich das Hand-Arm-System an. Die Stärke der Vibrationsbelastung ist abhängig von der Anwendung, dem zu bearbeitenden Material und von der Person, die das Werkzeug bedient.



**Bild 1** Vibrierende Handmaschinen können Beschwerden an Händen und Armen verursachen.

## 1.2 Ganzkörper-Vibrationen

Vibrationen, die auf den ganzen Körper einwirken, treten beim Führen von Fahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen auf. Dazu gehören unter anderem forstwirtschaftliche Arbeitsmaschinen (Forstraktoren), Rad- und Kettenlader. Es kann jedoch auch zu Vibrationsbelastungen bei stationären Arbeitsplätzen kommen, wenn diese sich nahe bei oder auf grossen Maschinen befinden. Beispiele sind etwa Stanzwerke oder mobile Steinbrecheranlagen. Die Vibrationen wirken bei sitzender Haltung über das Gesäss oder den Rücken ein, bei stehenden Tätigkeiten über die Füsse.

### Lärm als Indikator für Vibrationen

Starke Vibrationen werden typischerweise von hohen Lärmbelastungen am Arbeitsplatz begleitet. Das Vorhandensein von gehörgefährdendem Lärm am Arbeitsplatz ist deshalb oft ein Indiz für starke Vibrationsbelastungen. Typische Lärmbelastungen für Arbeitsplätze verschiedener Branchen sind in den allgemeinen Lärmtabellen der Suva aufgelistet. Eine Übersicht über die verfügbaren Lärmtabellen finden Sie auf der Suva-Website unter [www.suva.ch/waswo/86005.d](http://www.suva.ch/waswo/86005.d).

Vibrations-einwirkung	Frequenzbereich	Beispiele
Hand-Arm-System	8–1000 Hz	Spitz-, Meissel-, Abbau-Aufbruch- und Bohrhämmer, Schleifmaschinen, Motorkettensägen, Stampfer und Rüttelplatten (pneumatische und elektrische, rotierende, schwingende oder hämmern-de Handgeräte)
Ganzkörpersystem	1–80Hz	Baumaschinen, Rad- und Kettenlader, (Forst-) Traktoren

**Tabelle 1** Typische Frequenzbereiche der zwei Vibrationseinwirkungen, sowie Beispiele von Geräten, Maschinen und Fahrzeuge, bei denen sie auftreten.



**Bild 2** Stark vibrierende Maschinen und Fahrzeuge zu bedienen, kann zu anhaltenden Rückenbeschwerden führen.

# 2 Mögliche Gesundheitsschäden und Grenzwerte

## 2.1 Folgen übermässiger Belastung

Sind Arbeitnehmende übermässigen Belastungen durch Vibrationen ausgesetzt, können sich bei ihnen je nach Art, Intensität und Dauer der Einwirkung unterschiedliche Beschwerden entwickeln.

Vibrationseinwirkung	Beschwerden bei relativ kurzer Beanspruchung (Monate bis Jahre)	Beschwerden bei längerfristiger und regelmässiger Beanspruchung (mehrere Jahre)
Hand-Arm-System	<p>Vorübergehende Störung der Durchblutung an den Fingern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entfärbung der Fingerspitzen (weiss werdende, kalte Finger)</li> <li>- Schmerzen und Rötung bei Wiedererwärmung</li> </ul> <p>Vorübergehende Störungen der Sensibilität an den Fingern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taubheitsgefühl (Ameisenlaufen) in den Fingern</li> <li>- Verlust der Fingerfertigkeit und Greifkraft</li> <li>- Verringerte Berührungsempfindlichkeit</li> </ul> <p>Der Daumen und die übrigen Teile der Hand sind nur selten betroffen.</p> <p>Kälte und Rauchen verstärken die Beschwerden.</p>	<p>Anhaltende Störung der Durchblutung (Raynaud Syndrom) und der Sensibilität (s. links)</p> <p>Mit zunehmender Dauer der Vibrationsbelastung dehnen sich die Beschwerden auf die ganze Länge der Finger aus.</p> <p>Das Auftreten von Schmerzen, Schwellungen und Bewegungseinschränkungen in Handgelenk, Ellbogen und Schulter ist möglich</p>
Ganzkörpersystem	<p>Niederfrequente Vibrationen (2 bis 16 Hz) können zu Reisekrankheit und neuro-vegetativen Beschwerden führen.</p>	<p>Nach langjährigen Vibrationsbelastungen können abnutzungsbedingte Veränderungen an Bandscheiben und Wirbelkörpern auftreten, in der Regel im Lendenbereich mit Schmerzen (z.T. mit Ausstrahlung in die Beine) und Bewegungseinschränkungen.</p>

**Tabelle 2** Beschwerden, die durch Vibrationseinwirkungen ausgelöst werden können.

Bei körperlicher Vorbelastung oder bereits vorhandener Schädigung (beispielsweise bei Bandscheibenschäden, Gelenkschäden, usw.) können Beschwerden als Folge von Vibrationen früher, mit anderer Ausprägung oder gar verstärkt auftreten.

Zusätzliche verstärkende Faktoren sind instabile statische Körperhaltungen. So etwa das Arbeiten im Sitzen, mit verdrehtem Oberkörper, gebückt, in der Hocke oder kniend. Auch Tätigkeiten, die einen hohen Kraftaufwand erfordern, können Beschwerden verstärken, die durch Vibrationen entstehen. Beispiele dafür sind das Arbeiten über Kopf sowie Arbeiten, die eine grosse Greifkraft erfordern.

## 2.2 Belastungsgrenzwerte

In der Schweiz gelten für Vibrationsbelastungen die Grenzwerte gemäss der Suva-Publikation «Grenzwerte am Arbeitsplatz» (Bestell-Nr. 1903.d). Für beide Arten von Vibrationen ist je ein Auslösewert und ein Expositionsgrenzwert festgelegt.

### Hand-Arm-Vibrationen:

Auslösewert  $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$

Expositionsgrenzwert  $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$

### Ganzkörper-Vibrationen:

Auslösewert  $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

Expositionsgrenzwert  $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

Massgeblich für die Beurteilung der Vibrationsbelastung ist jeweils der auf einen Arbeitstag von 8 Stunden bezogene Tagesexpositionswert  $A(8)$ . Dieser wird mit den Expositionsgrenzwerten und Auslösewerten für Hand-Arm-Vibrationen bzw. Ganzkörper-Vibrationen verglichen. Wird der **Auslösewert** erreicht oder überschritten, sind Massnahmen zu treffen und es ist eine vertiefte Risikobeurteilung durchzuführen. Der **Expositionsgrenzwert** soll nicht überschritten werden. Geschieht dies dennoch über mehrere Tage hinweg, oder wird der Auslösewert im Jahresmittel überschritten, so müssen zwingend Massnahmen getroffen werden, um die Vibrationsbelastung  $A(8)$  unter den Grenzwert zu senken.

Die Tagesexpositionswerte  $A(8)$  können durch Messungen bestimmt werden. Die Messverfahren werden in der Norm ISO 5349-1:2000 (Hand-Arm-Vibrationen) und der Norm ISO 2631-1:1997 (Ganzkörper-Vibrationen) beschrieben.

Das Messen und Auswerten von Vibrationen erfordert jedoch viel Erfahrung. Deshalb empfiehlt die Suva, sich für die Beurteilung der Belastung auf die im Kapitel 4 beschriebene Beurteilungsmethode mit Vibrationstabellen zu stützen.

### Deklaration von Vibrationsbelastungen bei Maschinen und Geräten

Gemäss der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sind die Hersteller verpflichtet, in der Betriebsanleitung Angaben über die Vibrationsbelastungen aufzuführen:

- Für das Hand-Arm-System ist der Gesamtschwingungswert  $a_{hv,eq}$  (Vektor-Summe) anzugeben, wenn der Wert mehr als  $2,5 \text{ m/s}^2$  beträgt. Andernfalls ist zu vermerken, dass der Wert unterhalb dieser Schwelle liegt.
- Für das Ganz-Körper-System ist der höchste Effektivwert  $a_{w,eq}$  anzugeben, wenn der Wert mehr als  $0,5 \text{ m/s}^2$  beträgt. Andernfalls ist auch hier zu vermerken, dass der Wert darunter liegt.

Die von den Herstellern deklarierten Werte können zwar nicht direkt für die Beurteilung der Vibrationsbelastung am Arbeitsplatz verwendet werden, ermöglichen es aber bei der Beschaffung von Geräten, vibrationsarme Modelle auszuwählen.



**Bild 3** Die Folgen von Vibrationseinwirkungen können schmerzhaft sein und die Lebensqualität nachhaltig verschlechtern.

# 3 Grundlagen und Umsetzung des Gesundheitsschutzes

## 3.1 Pflichten des Arbeitgebers

Starke Vibrationen wie auch gefährdender Lärm gehören gemäss EKAS-Richtlinie 6508<sup>1</sup> zu den «besonderen physikalischen Einwirkungen». Sie stellen deshalb auch «besondere Gefahren» dar und erfordern von den Betrieben **eine Gefahrenermittlung, eine Risikoanalyse und die Information der Mitarbeitenden.**

### Gefahrenermittlung

Die Gefahrenermittlung ist aufgrund von Branchenkenntnissen und dem Grundwissen über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz vorzunehmen. Ein wichtiges Hilfsmittel dafür sind die Vibrationstabellen der Suva (siehe Kapitel 4). Sie geben Auskunft über die typische Vibrationsbelastung durch verschiedene Berufe, Tätigkeiten, Geräte und Maschinen. In Sonderfällen, etwa bei Spezialmaschinen und -anlagen, kann es sein, dass die Angaben der Vibrationstabellen für die Gefahrenermittlung nicht ausreichen. In diesen Fällen ist ein Spezialist der Arbeitssicherheit mit Vibrationsmessungen zu beauftragen. Der Beauftragte muss fachlich in der Lage sein, den Betrieb kompetent zu beraten.

In Ausnahmefällen können zur Gefahrenermittlung auch Herstellerangaben herangezogen werden. Diese dürfen jedoch nur mit Vorsicht verwendet werden. Denn es han-



**Bild 4** Vibrationsmessungen in Betrieben durchzuführen, erfordert viel Erfahrung.

delt sich dabei um Ergebnisse von Messungen unter Prüfstandbedingungen. Als solche garantieren sie primär einen hohen Grad an Wiederholbarkeit. Sie widerspiegeln jedoch kaum realistische Verhältnisse bei der Verwendung der betroffenen Geräte in der Praxis. Sofern möglich müssen Herstellerangaben deshalb auf die spezifischen Betriebs- und Arbeitsbedingungen umgerechnet werden. Die Norm CEN/TR 15350<sup>2</sup> gibt dazu Umrechnungsfaktoren für unterschiedliche Gerätetypen an.

### Risikoanalyse

Die Verordnung über die Unfallverhütung (MUV) fordert von Arbeitgebern einen Nachweis darüber, dass der Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmenden und ihre Sicherheit im Betrieb gewährleistet sind. Eine Risikoanalyse stellt gemäss EKAS-Richtlinie 6508 das Kernelement dieses Nachweises dar. Sie soll Aufschluss geben über die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Berufsunfällen und Berufskrankheiten bei einzelnen (individuelles Risiko) und Gruppen von Arbeitnehmenden (kollektives Risiko).

Im Fall der berufsbedingten Schädigungen durch Vibrationen kann neben der Gefahrenermittlung auch die Risikoanalyse mit Hilfe der im Kapitel 4 vorgestellten Vibrationstabellen vorgenommen werden. Die Gefährdung ist anhand der Grenzwerte zu beurteilen. Welche Schutzmassnahmen zu treffen sind, kann ebenfalls den Vibrationstabellen entnommen werden. Auskunft über Schutzmassnahmen geben zudem die Suva-Checkliste «Vibrationen am Arbeitsplatz» (Bestell-Nr. 67070.d) und das Kapitel 5 dieser Broschüre.

<sup>1</sup> Richtlinie über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit (ASA-Richtlinie)

<sup>2</sup> «Mechanische Schwingungen – Anleitungen zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen aus Angaben zu benutzten Maschinen, einschließlich Angaben von den Maschinenherstellern»



### Information der Arbeitnehmenden

Arbeitgeber müssen Arbeitnehmende, die am Arbeitsplatz von starken Vibrationen betroffen sind, über die Gefahren informieren und über die zu treffenden Schutzmassnahmen instruieren. Als Hilfsmittel für die Instruktion stellt die Suva zwei Faltprospekte zur Verfügung («Hand-Arm-Vibrationen», Bestell-Nr. 84037.d und «Ganzkörper-Vibrationen», Bestell-Nr. 84038.d) sowie die Checkliste «Vibrationen am Arbeitsplatz» (Bestell-Nr. 67070.d). Die Instruktion muss dokumentiert werden (wer ist von wem, wann und worüber instruiert worden).

**Mitarbeitende vor Gesundheitsschäden durch Vibrationen zu schützen, ist für die Arbeitgeber eine gesetzliche Pflicht. Die Prävention nützt jedoch allen Beteiligten. Wer gesund bleibt, leistet mehr und fehlt weniger häufig am Arbeitsplatz. Für die Arbeitgeber führen weniger Berufskrankheitsfälle auch zu tieferen Versicherungskosten. Denn die resultierenden Einsparungen gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Betriebe weiter.**

### 3.2 Schwangerschaft und Vibrationen

Arbeiten unter Einwirkung von Vibrationen fallen gemäss Art. 62 Absatz 3 der Verordnung 1 zum Arbeitsgesetz (ArGV 1) in die Klasse der «gefährlichen und beschwerlichen Arbeiten für schwangere Frauen und stillende Mütter». Laut Absatz 1 dieses Artikels dürfen schwangere Frauen und stillende Mütter solche Arbeiten nur dann ausführen, wenn aufgrund einer Risikobeurteilung feststeht, dass keine konkrete gesundheitliche Belastung für Mutter und Kind vorliegt oder wenn eine solche durch geeignete Schutzmassnahmen ausgeschaltet werden kann.

Weitere Informationen zum Thema Mutterschutz und darüber, wie bei der genannten Risikobeurteilung vorzugehen ist, finden Sie in den folgenden Publikationen des SECO ([www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)):

- Merkblatt «Mutterschutz – Informationen für den Arbeitgeber»
- Übersichtstafel «Mutterschutz und Schutzmassnahmen»
- Faltblatt «Arbeit und Gesundheit – Schwangerschaft, Geburt, Stillzeit»
- Broschüre «Mutterschaft – Schutz der Arbeitnehmerinnen»

# 4 Risikobeurteilung mit Vibrationstabellen

Wer branchenübliche Tätigkeiten oder Berufe hinsichtlich ihrer typischen Vibrationsbelastung beurteilen muss, kann dazu die Vibrationstabellen der Suva für die verschiedenen Branchen heranziehen. Die Tabellen stehen auf der Website der Suva ([www.suva.ch/waswo](http://www.suva.ch/waswo)) als Download zur Verfügung:

Branche	Bestellnummer
Bauindustrie	86710
Giessereien, Schmiedebetriebe	86720
Stahlbau, Maschinenbau, Schlossereien	86722
Holz- und Forstbetriebe	86730
Regiebetriebe der öffentlichen Verwaltungen	86735
Konzessionierte Eisenbahnen	86740
Verkehr, Transport, Fahrzeuge	86742
Hilfsbetriebe (übrige Branchen)	86749

Ein Verzeichnis aller Vibrationstabellen steht unter der Bestell-Nr. 86705.d/f/i zur Verfügung.

## 4.1 Beurteilung von Berufen und Tätigkeiten

Die Vibrationstabellen listen in einem ersten Teil branchenübliche Tätigkeiten und Berufe auf. Aufgrund der typischen Belastung bei diesen Tätigkeiten durch Hand-Arm-Vibrationen (Spalte HA) bzw. Ganzkörper-Vibrationen (Spalte GK) wird eine Beurteilung der Gefährdung angegeben.

Eine Beurteilung mit **1** bedeutet, dass der Auslösewert an einzelnen Tagen erreicht oder überschritten wird.

Eine Beurteilung mit **2** bedeutet, dass der Auslösewert auch im Jahresmittel überschritten wird.

Je nach Beurteilung sind unterschiedlich weitgehende Schutzmassnahmen zu treffen. Einzelheiten dazu finden Sie im Kapitel 5.

Gesundheitschutz am Arbeitsplatz Bereich Physik		Suva Fuhmattstr. 1 Postfach 4356 6002 Luzern		Telefon 041 419 51 11 Telefax 041 419 62 13 Postkonto 60-700-6 www.suva.ch			
<b>Tabella delle vibrazioni</b> <b>Industria edilizia</b>		<b>Tableau des vibrations</b> <b>Industrie du bâtiment</b>		<b>Vibrationstabelle</b> <b>Bauindustrie</b>			
<b>Valutazione del carico associato a vibrazioni per professioni e funzioni</b>		<b>Appréciations de la charge vibratoire pour des professions et des fonctions</b>		<b>Beurteilung der Vibrationsbelastung für Berufe und Funktionen</b>		<b>Code Suva</b>	
<b>Attività professionale</b>	<b>Activité professionnelle</b>	<b>Berufliche Tätigkeit</b>	<b>HA</b>	<b>GK</b>	<b>n</b>	<b>LQC</b>	<b>BC</b>
<b>Estrazione del materiale</b>	<b>Extraction de la matière</b>	<b>Materialgewinnung</b>				0002	
Minatore	Mineur	Mineur	1	-		0003	23106001
Scalpellino da laboratorio	Ouvrier sur pierre	Steinspalter	2	-		0020.9	24201041
Conducente di macchine edili	Conducteur de machines de chantier	Baumaschinenführer	-	1		0100.9	29502015
<b>Preparazione del materiale</b>	<b>Préparation du matériel</b>	<b>Materialaufbereitung</b>				0050.1	
Addetto alla preparazione ghiaia	Ouvrier de gravière	Kieswerkerbeiter	-	-		0074.9	24103010
Conducente di macchine edili	Conducteur de machines de chantier	Baumaschinenführer	-	1		0100.9	29502015
Disponente / macchinista	Préposé à l'exploitation / machiniste	Disponent / Maschinist	-	-		0051.9	33206045
Miscelatore di calcestruzzo	Mélangeur de béton	Betonmischer	-	-		0080.9	23102024
Piegaferrì	Plièur de fers	Eisenbieger	-	-		8310.9	25308028
<b>Fabbricazione di elementi</b>	<b>Fabrication d'éléments</b>	<b>Elementefertigung</b>				0238	

Bild 5 Vibrationstabelle, Teil «Typische Vibrationsbelastungen für Berufe und Funktionen»

## 4.2 Beurteilung anhand der Vibrationswerte der verwendeten Geräte

Im zweiten Teil listen die Vibrationstabellen die typischen Beschleunigungswerte branchenüblicher Maschinen, Geräte und Anlagen auf. Dies wiederum für Hand-Arm-Vibrationen (Spalte HA) und Ganzkörper-Vibrationen (Spalte GK).

<b>Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz</b> <b>Bereich Physik</b>		Suva Fluhmattstr. 1 Postfach 4356 6002 Luzern	Telefon 041 419 51 11 Telefax 041 419 62 13 Postkonto 60-700-6 www.suva.ch		 	
<b>Tabella delle vibrazioni</b> <b>Industria edilizia</b>		<b>Tableau des vibrations</b> <b>Industrie du bâtiment</b>		<b>Vibrationstabelle</b> <b>Bauindustrie</b>		
<b>Valori tipici di vibrazioni di apparecchi e macchine</b>		<b>Valeurs vibratoires caractéristiques d'appareils et de machines</b>		<b>Typische Vibrationswerte für Geräte und Maschinen</b>		
				<b>Code Suva</b>		
<b>Fonti di vibrazione</b>	<b>Sources de vibration</b>	<b>Vibrationsquellen</b>	<b>HA</b> <small>a<sub>h</sub> in m/s<sup>2</sup></small>	<b>GK</b> <small>a<sub>k</sub> in m/s<sup>2</sup></small>	<b>LQC</b>	<b>BC</b>
<b>Estrazione del materiale</b>	<b>Extraction de la matière</b>	<b>Materialgewinnung</b>			0002	
Martelli perforatori	Marteaux perforateurs	Bohrhämmer	16	-	0010.01	23106001
Perforatrici a mano	Marteaux perforateurs portatifs	Handbohrhämmer	16	-	0607	23106001
Martelli demolitori pneumatici, insonorizzati	Marteaux-piqueurs pneumatiques, insonorisés	Abbauhämmer pneumatisch, schalldämmend	7	-	0016	23106001
<b>Preparazione del materiale</b>	<b>Préparation du matériel</b>	<b>Materialaufbereitung</b>			0050.1	
Macchine da cantiere dal 1990 in avanti	Machines de chantiers des 1990	Baumaschinen ab Baujahr 1990	-	<0.8	0100.9	29502015
<b>Fabbricazione di elementi</b>	<b>Fabrication d'éléments</b>	<b>Elementefertigung</b>			0238	
Tavoli vibranti	Tables vibrantes	Vibrationstische	-	1.2	0240.01	24302036
Vibratori ad immersione	Vibrateurs à aiguille	Tauchvibratoren	3	-	0236.01	24302036
<b>Formatura a mano</b>		<b>Handformerei</b>			0233	

Bild 6 Vibrationstabelle, Teil «Typische Vibrationsbelastungen für Geräte und Maschinen»

Mit den angegebenen Vibrationswerten kann die individuelle über einen Tag gemittelte Vibrationsbelastung von Arbeitnehmenden berechnet werden. Zusätzlich zu den Vibrationswerten wird dazu die Expositionszeit benötigt, also die Dauer, während der die Geräte verwendet werden. Als Hilfsmittel zur Berechnung finden Sie auf der Website der Suva ([www.suva.ch/vibrationen](http://www.suva.ch/vibrationen)) dafür vorbereitete Excel-Tabellen.

Damit kann der mittlere bewertete Beschleunigungswert während 8 Stunden A(8) bestimmt werden, sowie die maximal zulässige tägliche Verwendungszeit (bis der Auslösewert oder der Expositionsgrenzwert erreicht wird).

Ist ein bestimmtes Gerät in den Vibrationstabellen nicht aufgeführt, können in Ausnahmefällen auch Herstellerangaben herangezogen werden. Da es sich hierbei allerdings um Messangaben bei «Prüfstandbedingungen» handelt, müssen die Messwerte entsprechend den Vorgaben der Norm CEN/TR 15350 angepasst werden (siehe Kapitel 3.1).

# 5 Schutzmassnahmen

Erhärtet die Risikobeurteilung den Verdacht, dass Sie oder Ihre Mitarbeitenden gesundheitsgefährdenden Vibrationen ausgesetzt sind (Beurteilung 1 oder 2 auf den Vibrationstabellen), sind Schutzmassnahmen zu treffen. Basierend auf der Beurteilung wird zwischen zwei Massnahmenstufen unterschieden.

## Massnahmenstufe 1

Der Auslösewert wird an einzelnen Tagen erreicht oder überschritten (Beurteilung 1 auf Vibrationstabellen): Es sind grundlegende Schutzmassnahmen zu treffen.

## Massnahmenstufe 2

Der Auslösewert wird auch im Jahresmittel erreicht oder überschritten (Beurteilung 2 auf Vibrationstabellen): Zum Schutz der Mitarbeitenden vor Vibrationsbelastungen sind auch aufwendigere Schutzmassnahmen umzusetzen.

Mit Hilfe der Checkliste **Vibrationen am Arbeitsplatz** (Bestell-Nr. 67070.d) können Sie für Ihren Betrieb konkrete Massnahmen ermitteln, um Ihre Mitarbeiter gegen die Folgen von Vibrationen zu schützen.

Die Checkliste weist auf die wichtigsten Massnahmen zur Reduktion und zum Schutz gegen die Hand-Arm- und Ganzkörpervibrationen hin.

### 5.1 Massnahmenstufe 1

Wird der Auslösewert nur an einzelnen Tagen überschritten, sind folgende Massnahmen umzusetzen:

#### Generell

- Achten Sie bereits beim Beschaffen von Geräten und Maschinen auf möglichst geringe Vibrationskennwerte (Beschleunigungswerte).
- Klären Sie ab, ob die Arbeiten mit vibrationsärmeren Verfahren, Geräten oder Maschinen durchgeführt werden können.
- Achten Sie bei der Auswahl von Geräten und Arbeitsmitteln darauf, dass sich diese für den vorgesehenen



**Bild 7** Die Vibrationskennwerte von Maschinen müssen in der Betriebsanleitung deklariert sein.

Verwendungszweck eignen. Wählen Sie Geräte, deren Leistung und Grösse an die anfallenden Arbeiten angepasst sind.

- Informieren Sie Ihre Mitarbeitenden, bei welchen Tätigkeiten hohe Vibrationsbelastungen auftreten. Klären Sie sie über die Gefahren und möglichen Folgen von schädlichen Vibrationsbelastungen auf. Als Hilfsmittel stellt die Suva zwei Faltprospekte zur Verfügung: «Hand-Arm-Vibrationen: Kennen Sie die Risiken» (Bestell-Nr. 84037.d) und «Ganzkörper-Vibrationen: Kennen Sie die Risiken» (Bestell-Nr. 84038.d).



**Bild 8** Keine zu leistungsstarken Geräte verwenden. Beispiel: Kein Abbauhammer für einfache Spitzarbeiten.

- Arbeitsmittel, Geräte und Maschinen sind regelmässig zu warten. Dadurch können unnötig hohe Vibrationsbelastungen durch Verschleiss, Unwucht und defekte Vibrations- und Schwingungsdämpfungen vermieden werden.

### Hand-Arm-System

- Vermeiden Sie unnötige Vibrationen, indem Sie Geräte und Maschinen mit Einspannvorrichtungen und vibrations- und schwingungsdämpfenden Handgriffen verwenden oder nachrüsten. Dadurch kann der direkte Kontakt mit vibrierenden Oberflächen verhindert und die Belastung durch Vibrationen massgeblich verringert werden. Beim Anbringen von Vibrations- und Schwingungsdämpfungen müssen zwingend die Angaben des Herstellers berücksichtigt werden.



**Bild 9** Einspannvorrichtungen mindern die Vibrationsbelastung durch Handmaschinen.

- Bei kaltem Wetter ist, wenn möglich, auf Arbeiten im Freien zu verzichten. Alternativ sind Geräte mit heizbaren Griffen (z.B. bei Motorkettensägen) zu verwenden. Denn kalte Hände erhöhen das Risiko einer Schädigung durch Vibrationen.
- Die Handgriffe von Geräten und Maschinen müssen mit einem wärmeisolierenden Überzug (Kunststoff oder Gummi) ausgerüstet sein.
- Arbeiten mit vibrierenden Handgeräten sind bei Kälte immer mit Handschuhen zu verrichten. Handschuhe wir-

ken zwar nur leicht vibrationsdämpfend. Sie schützen jedoch wesentlich vor dem verstärkenden Faktor Kälte. Fingerlose Handschuhe sind hingegen wirkungslos.

- Auch als besonders vibrationsdämpfend deklarierte Handschuhe wirken nur begrenzt, und nur bei hohen Frequenzen. Unterhalb von 150 Hz, im Frequenzbereich schlagender Maschinen, ist mit keiner wesentlichen Schutzwirkung zu rechnen. Bei Maschinen mit starken Frequenzanteilen oberhalb von 150 Hz (entspricht Drehzahlen von mehr als 9000min<sup>-1</sup>), wie etwa Schleifmaschinen, bieten vibrationsdämpfende Handschuhe jedoch einen gewissen Schutz. Ihre Verwendung ist dann zu empfehlen. Ebenso bei Maschinen, die locker und ohne grossen Kraftaufwand geführt werden können (z.B. handgeführte Rüttelplatten) oder bei Arbeitsplätzen, bei denen die Vibrationseinwirkung über das Material oder das Werkstück stattfindet.

**ACHTUNG:** Beim Arbeiten mit drehenden Werkzeugen kann sich ein Handschuh am Werkzeug verfangen oder eingezogen werden. Besteht diese Gefahr, ist das Tragen von Handschuhen verboten!



**Bild 10** Bei kaltem Wetter helfen beheizbare Handgriffe, die schädliche Wirkung von Vibrationen zu mindern.



**Bild 11** Vibrationsdämpfende Handschuhe sind nur bei hohen Frequenzen wirksam.

- Weisen Sie Ihre Mitarbeitenden an, vibrierende Handgeräte mit möglichst geringer Greifkraft zu halten. So wird das direkte Übertragen von Vibrationen auf das Hand-Arm-System reduziert.



**Bild 12** Rauchen erhöht das Risiko einer Schädigung durch Vibrationen.

- Rauchen vermindert die Durchblutung der Hände. Dadurch steigt das Risiko einer Schädigung durch Vibrationen. Vor und während Arbeiten mit vibrierenden Geräten ist deshalb auf das Rauchen zu verzichten.

### Ganzkörpersystem

- Achten Sie darauf, dass neu anzuschaffende Fahrzeuge und Maschinen mit vibrationsentkoppelten Kabinen oder mit vibrationsdämpfenden Sitzen ausgerüstet sind.



**Bild 13** Vibrationsentkoppelndes Element eines modernen Fahrzeugs mit vibrationsentkoppelter Fahrerkabine.

- Vibrationsdämpfende Fahrersitze müssen gemäss den Angaben des Herstellers auf das Körpergewicht des Fahrers eingestellt werden. Andernfalls kann das Schwingverhalten sogar verschlechtert werden. Der Federweg eines Sitzes darf nicht zu gross sein, damit der Abstand zum Lenkrad, zu den Bedienungshebeln und den Pedalen nicht zu stark variiert. Um ein Durchschlagen zu verhindern, sind am oberen und unteren Ende des Federwegs Gummipuffer anzubringen.

- Die Sitzeinstellung ist bei jedem Fahrerwechsel zu überprüfen und anzupassen.

- Das Personal ist über das korrekte Einstellen und Verwenden der schwingungsdämpfenden Fahrersitze zu instruieren. Das Befolgen der Instruktion ist zu kontrollieren.

- Weisen Sie Ihre Mitarbeitenden an, die Fahrweise (Geschwindigkeit, Beschleunigung) an die Strassenverhältnisse oder die Bodenbeschaffenheit anzupassen. Erfahrungsgemäss kann die Belastung durch Ganzkörpervibrationen mit einem angepassten Fahrstil halbiert werden.



**Bild 14** Im unwegsamen Gelände kann eine angepasste Fahrweise Vibrationen entscheidend mindern.

- Unstabile, starre Körperhaltungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Das Fahren mit verdrehtem Oberkörper beim Manövrieren kann durch das Verwenden von Seiten- und Rückspiegeln verhindert werden.
- Die Rumpfmuskulatur mit täglichen Turnübungen zu stärken, ist sehr zu empfehlen. Der Faltprospekt «Bewegte Pausen. 10 Ausgleichsübungen für Fahrzeug- und Maschinenführer/-innen» enthält zehn einfache Übungen, um Rückenbeschwerden vorzubeugen (Bestell-Nr. 84028.d).

## 5.2 Massnahmenstufe 2

Wenn die über das ganze Jahr gemittelte Vibrationsbelastung (Jahresexposition) den Auslösewert erreicht oder überschreitet, sind folgende weiteren Vorkehrungen notwendig:



**Bild 15** Wer Manövrierhilfen benutzt, vermeidet unstabile starre Körperhaltungen.

### Generell

- Ersetzen Sie kritische Verfahren, Geräte und Maschinen durch vibrationsarme Alternativen.
- Reduzieren Sie die Zeitspanne während der einzelne Personen starken Vibrationen durch Geräte und Maschinen ausgesetzt sind, indem Sie mehrere Personen abwechselnd einsetzen (Jobrotation).

### Hand-Arm-System

- Ersetzen Sie handgehaltene und handgeführte Geräte, Maschinen und Verfahren, die zu übermässigen Vibrationsbelastungen führen. Verwenden Sie beispielsweise:
  - Pressnietgeräte oder rückstossgeminderte Niethämmer statt konventioneller Niethämmer
  - Drehmomentschrauber statt Schlagschrauber
  - Bohrhämmer statt Schlagbohrmaschinen
  - Bohrmaschinen mit Antivibrationssystem



**Bild 16** Die Rumpfmuskulatur zu stärken, hilft Rückenbeschwerden vorzubeugen.

- schwingungsgedämpfte Schlag-, Abbruch-, Spitz- und Meisselhämmer
  - Meisselhämmer mit vibrationsdämpfender Griffhülse
  - Motorkettensägen mit vibrationsgedämpften Handgriffen
  - Klebeverfahren statt Nietverfahren
  - automatisierte statt manueller Bearbeitungsverfahren
  - Gussformen, die aufgrund ihrer Gestaltung nur geringe Putz- und Nachbearbeitungsarbeiten erfordern
- Handgehaltene und handgeführte Maschinen müssen mit schwingungsdämpfenden Handgriffen ausgerüstet sein.
  - Generell sind hohe Greif- und Andruckkräfte mit Hilfe von technischen Einrichtungen zu vermeiden: Beispielsweise mit Führungshilfen, Einspannvorrichtungen oder schwingungsdämpfenden Handgriffen.



**Bild 17** Vibrationsreduktion eines Abbauhammers



**Bild 18** Vibrationsdämpfender Handgriff

- Geräte und Maschinen sind mit vibrationsgeminderten Werkzeugen und Arbeitsmitteln zu betreiben (z.B. vibrationsgeminderte Sägeblätter, Schleifscheiben, Griffhülsen).

### Ganzkörpersystem

- Rüsten Sie Fahrzeuge, die Vibrationsbelastungen über dem Expositionsgrenzwert verursachen, mit vibrationsdämpfenden Sitzen aus. Das Personal ist bezüglich des korrekten Einstellens und Verwendens der schwingungsdämpfenden Fahrersitze zu instruieren und zu kontrollieren.



**Bild 19** Vibrationsdämpfende Fahrersitze müssen auf das Körpergewicht des Fahrers eingestellt werden können.



- Sorgen Sie für möglichst ebene Fahrbahnen, um Vibrationen und Schläge durch Unebenheiten, Querrillen, Schlaglöcher und Ausbrüche zu verhindern.
- Organisieren und optimieren Sie Arbeitsabläufe so, dass die jeweilige Dauer der Vibrationseinwirkung (z.B. Fahr-dauer) reduziert wird.



**Bild 20** Böden mit Rillen, Löchern oder Schwellen verursachen grössere Vibrationsbelastungen bei den Fahrern.

### 5.3 Was tun, wenn gesundheitliche Probleme auftreten?

Besteht ein begründeter Verdacht, dass Gesundheitsprobleme eines Mitarbeitenden durch Vibrationen am Arbeitsplatz verursacht wurden, sind die Probleme ärztlich abzuklären. Der Fall ist der Suva oder dem zuständigen Unfallversicherer zu melden. Die Suva beurteilt daraufhin, ob eine Berufskrankheit vorliegt, sowie, ob der betroffene Arbeitnehmer am Arbeitsplatz weiterhin Vibrationen ausgesetzt werden darf.

# 6 Weitere Informationsmittel

Die Suva stellt folgende weiteren Informationsmittel zum Thema Gesundheitsgefährdung durch Vibrationen zur Verfügung:

## **Checklisten, Informationsschriften, Faltprospekte**

Vibrationen am Arbeitsplatz. Checkliste, 4 S. A4, Bestell-Nr. 67070.d

Vibrationsbelastung an Arbeitsplätzen. Informationsschrift, 2 S. A4, Bestell-Nr. 86052.d

Arbeitsmedizinische Aspekte bei Schädigung durch Vibrationen. Informationsschrift, 32 S. A5, Bestell-Nr. 2869/16.d

Hand-Arm-Vibrationen: Kennen Sie die Risiken? Faltprospekt, 10 S. 105x210, Bestell-Nr. 84037.d

Ganzkörper-Vibrationen: Kennen Sie die Risiken? Faltprospekt, 10 S. 105x210, Bestell-Nr. 84038.d

## **Vibrationstabellen**

Bauindustrie. Bestell-Nr. 86710.d/f/i

Giessereien und Schmiedebetriebe. Bestell-Nr. 86720.d/f/i

Stahlbau, Maschinenbau, Schlossereien., Bestell-Nr. 86722.d/f/i

Holz- und Forstbetriebe. Bestell-Nr. 86730.d/f/i

Regiebetriebe der öffentlichen Verwaltungen. Bestell-Nr. 86735.d/f/i

Konzessionierte Eisenbahnen. Bestell-Nr. 86740.d/f/i

Verkehr- und Transportbetriebe, Fahrzeugindustrie. Bestell-Nr. 86742.d/f/i

Hilfsbetriebe (übrige Branchen). Bestell-Nr. 86749.d/f/i

Sämtliche Publikationen können über das Internet ([www.suva.ch/waswo](http://www.suva.ch/waswo)) bestellt, oder als PDF-Datei direkt heruntergeladen werden. Die Vibrationstabellen sind ausschliesslich als Download verfügbar.



**Suva**

Gesundheitsschutz  
Postfach, 6002 Luzern  
www.suva.ch

**Auskünfte**

Tel. 041 419 61 34

**Bestellungen**

www.suva.ch/waswo  
Fax 041 419 59 17  
Tel. 041 419 58 51

**Titel**

Risikofaktor Vibrationen  
So schützen Sie die Gesundheit Ihrer  
Mitarbeitenden

**Verfasser**

Andreas Marc Scherrer, Suva, Bereich Physik

Illustrationen mit freundlicher Genehmigung  
und Unterstützung von: Makies AG (Gettnau),  
Gasser Felstechnik AG (Lungern), Stihl Vertriebs AG  
(Mönchaltorf), Atlas Copco AG (Studen)

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –  
mit Quellenangabe gestattet.

Erstausgabe: Februar 2012

Überarbeitete Ausgabe: April 2012

**Bestellnummer**

44089.d (nur als PDF-Datei erhältlich)

**Das Modell Suva****Die vier Grundpfeiler der Suva**

- Die Suva ist mehr als eine Versicherung: sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.
- Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung im Verwaltungsrat aus Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und Bundesvertretern ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.
- Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.
- Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.