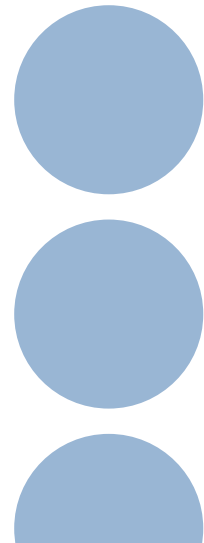


Grundlagen von Vibrationen

(Webcode 4188)

Online-Seminar Vibrationen

ID 041835a



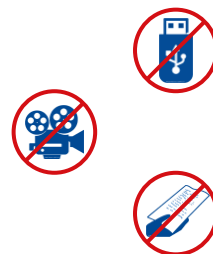
1

Hinweise zum Urheberrecht

Die nachfolgenden Folien sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind ausschließlich für Seminare der Berufsgenossenschaft Holz und Metall bestimmt.

Bitte

- fertigen Sie keine Screenshots, Fotos oder andere Kopien der im Online-Seminar gezeigten Inhalte an,
- filmen Sie nicht mit,
- geben Sie im Anschluss gegebenenfalls zur Verfügung gestellte Unterlagen nicht an betriebsfremde Personen weiter.

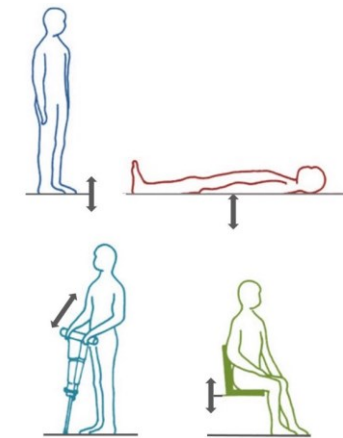


Wir bedanken uns für Ihre Mitarbeit und Ihr Verständnis!

ID 032983

2

Einwirkungsarten und Einleitungsstellen



Grafik: BGHM

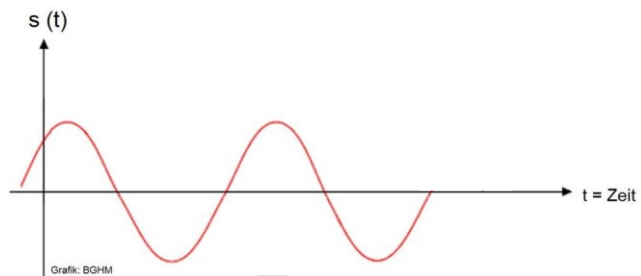
Einwirkungsarten und Einleitungsstellen
mechanischer Schwingungen auf den
menschlichen Körper

ID 060906

3

Welche Faktoren spielen bei Vibrationsexpositionen eine Rolle?

- Signalstärke (Amplitude)
- Frequenz
- Dauer der Einwirkung (Expositionszeit)

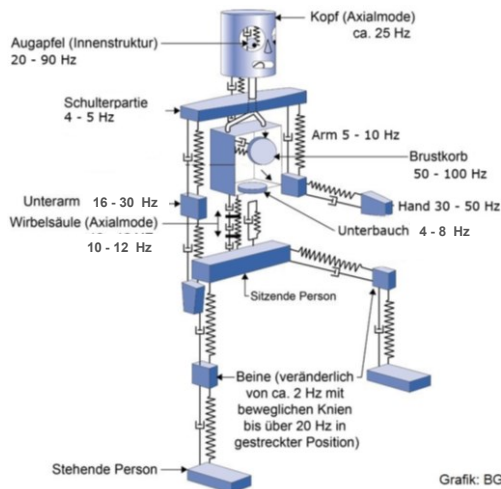


© vectorlink / 123RF.com

ID 082808

4

Resonanzfrequenzmodell des Menschen



Grafik: BGHM

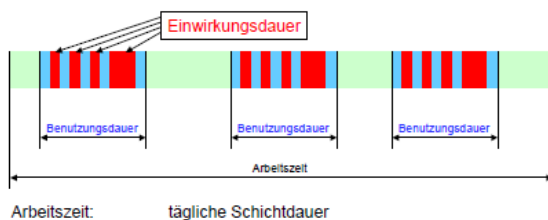
Mechanisches Modell des menschlichen Körpers mit Angabe der **Resonanzfrequenzbereiche** für die verschiedenen Körperteile

ID 060905

5

Einwirkungsdauer (Expositionszeit)

Begriff Einwirkungsdauer



Benutzungsdauer: Zeitanteile der täglichen Arbeit, in denen die Maschine benutzt wird, d. h. 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 eingeleitet wird.

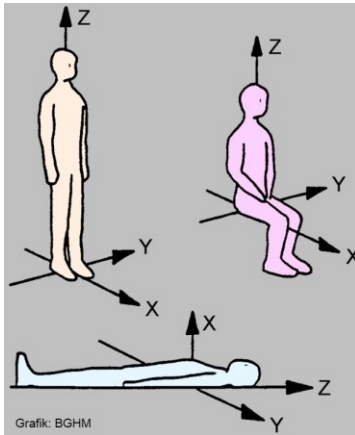
Quelle: TRLV Vibrationen

Die Einwirkungsdauer entspricht nicht der Benutzungsdauer und erst recht nicht der Arbeitszeit pro Tag!

ID 071296

6

Begriff und Definition Ganzkörper-Vibrationen (GKV)



GKV sind mechanische Schwingungen im Frequenzbereich zwischen 0,1 Hz und 80 Hz, die vorwiegend über

- Gesäß und Rücken des sitzenden,
 - Füße des stehenden,
 - Kopf und Rücken des liegenden Menschen
- übertragen werden.

Hierdurch kann es zu Beeinträchtigungen und Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Personen kommen.

ID 062033

7

Beschwerden und Gesundheitsschädigungen bei GKV

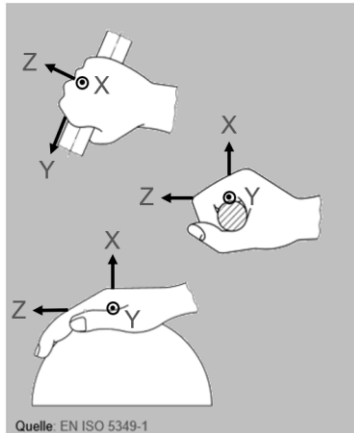
- Übelkeit, Erbrechen, Schwindel
- Sehstörungen
- Herz-Kreislaufbeschwerden
- Beeinträchtigung der Atmung
- Störung des allgemeinen Wohlbefindens
- Kinetosen (0,1 bis 0,5 Hz)
- Beeinflussung der Leistungsfähigkeit
- Rückenschmerzen
- Gesundheitsschäden

BK 2110 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zu chronischen oder chronisch rezidivierenden Beschwerden und Funktionseinschränkungen geführt haben.“
(Berufskrankheit seit 1993)

ID 071298

8

Begriff und Definition Hand-Arm-Vibrationen (HAV)



HAV sind mechanische Schwingungen im Frequenzbereich zwischen 8 Hz und 1000 Hz, die in die

- Finger,
 - Hände und
 - Arme
- übertragen werden.

Hierdurch kann es zu Beeinträchtigungen und Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Personen kommen.

ID 060949

9

Beschwerden und Gesundheitsschädigungen bei HAV

Durch HAV können hervorgerufen werden:

- Physiologische Reaktionen, Daueranspannung der Muskeln
- Störungen des Wohlbefindens und Leistungsminderung (schnelle Ermüdung)
- Gesundheitsschäden
 - an den Knochen und Gelenken bei niedrigen Frequenzen zwischen 8 Hz und 50 Hz mit starker Ankopplung der Hände
 - an den Nerven und der Durchblutung der Hände bei Frequenzen von 30 bis 1000 Hz (insbesondere in Verbindung mit Kälte)
 - am Mittelhandnerv im Karpaltunnel als mitwirkende Ursache
 - an der Rotatorenmanschette im Schulterhauptgelenk als mitwirkende Ursache

ID 071302

10



Berufskrankheiten durch Hand-Arm-Vibrationen

BK 2103

Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen.

(Berufskrankheit seit 1929)

BK 2104

Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen.

(Berufskrankheit seit 1977)

BK 2113

Druckschädigung des Nervus medianus im Carpaltunnel (Carpaltunnel-Syndrom) durch repetitive manuelle Tätigkeiten mit Beugung und Streckung der Handgelenke, durch erhöhten Kraftaufwand der Hände oder durch Hand-Arm-Schwingungen.

(Berufskrankheit seit 2015)

ID 071303

11



Berufskrankheiten durch HAV

Wie-BK Läsion der Rotatorenmanschette

Läsion der Rotatorenmanschette der Schulter durch eine langjährige und intensive Belastung durch Überschulterarbeit, repetitive Bewegungen im Schultergelenk, Kraftanwendungen im Schulterbereich durch Heben von Lasten oder Hand-Arm-Schwingungen.

(empfohlene Berufskrankheit seit Dezember 2021)

ID 071303a

12

Ganzkörper: frequenzbewertete Beschleunigung a_w

- frequenzbewertete Schwingbeschleunigung a_{wx} , a_{wy} , a_{wz} in den Raumrichtungen x, y und z
- alle drei Richtungen werden separat bewertet
- gemessen wird an der Kontaktstelle Sitzfläche-Gesäß bzw. Fußboden-Füße

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

a_{wx} = Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung in x-Richtung
 T = tägliche Einwirkungsdauer
 T_0 = Bezugsdauer (8 h)

Anm.: analog für y- und z-Richtung

$$A_x(8) = 1,4 \cdot a_{wx(8)}$$

$$A_y(8) = 1,4 \cdot a_{wy(8)}$$

$$A_z(8) = 1,0 \cdot a_{wz(8)}$$

$A(8)$ = Tages-Vibrationsexpositionszeit nach Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

ID 071299

13

Hand-Arm: frequenzbewertete Beschleunigung a_{hw}

- frequenzbewertete Schwingbeschleunigung a_{hwx} , a_{hwy} , a_{hwz} in den Raumrichtungen x, y und z
- a_{hv} ist der Beschleunigungsvektor (Gesamtwert aus allen drei Richtungen)
- gemessen wird an der Kontaktstelle Hand-Maschinengriff

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

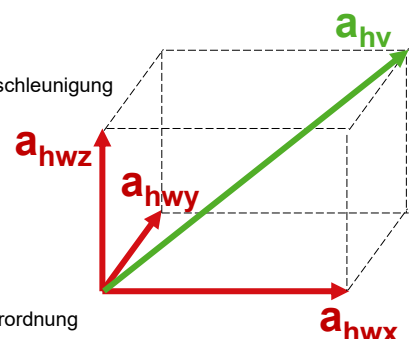
a_{hw} = Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung
 T = tägliche Einwirkungsdauer
 T_0 = Bezugsdauer (8 h)

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

Schwingungsgesamtwert (Vektorbetrag)

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

$A(8)$ = Tages-Vibrationsexpositionszeit nach Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung



ID 071304

14

Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte

§ 9 LärmVibrationsArbSchV Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen	Ganzkörper-Vibrationen Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)	Hand-Arm-Vibrationen Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)
Expositionsgrenzwerte	A(8) = 0,8 m/s ² z-Richtung (vertikal) A(8) = 1,15 m/s ² x-/y-Richtung (horizontal)	A(8) = 5,0 m/s ² Schwingungsgesamtwert (Vektor)
Auslösewerte	A(8) = 0,5 m/s ² alle Richtungen	A(8) = 2,5 m/s ² Schwingungsgesamtwert (Vektor)
Ziel der Prävention (Minimierungsgebot nach ArbSchG)	A(8) < 0,5 m/s ² alle Richtungen	A(8) < 2,5 m/s ² Schwingungsgesamtwert (Vektor)

ID 062042a

15

Weitere Informationen

- [Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV](#)
- [TRLV Vibrationen Teil 1 – Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen](#)
- [Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge - ArbMedVV](#)
- [Arbeitsmedizinische Regel: Fristen für arbeitsmed. Vorsorge – AMR Nr. 2.1](#)
- [DGUV-Grundsatz 309-013: \(...\) Fachkunde Vibration](#)
- [IFA-Praxishilfe Gefährdungsbeurteilung für Hand-Arm-Vibrationen](#)
- [Belastungsrechner Hand-Arm-Vibrationen](#)
- www.bghm.de, webcode: 455, Fachthema Vibrationen
- www.dguv.de, webcode: d545005, Themenfeld Vibrationen

ID 081564c

16