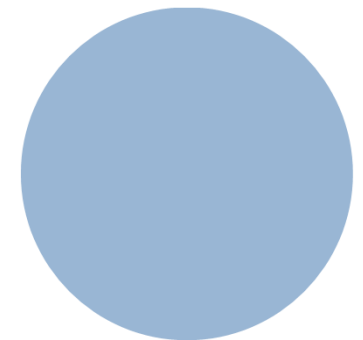
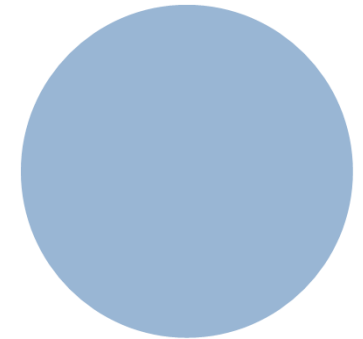


Grundlagen Hand-Arm-Vibrationen

Fachveranstaltung Vibrationen

J. Dohlich, A. Behr, 09.-10.04.2024



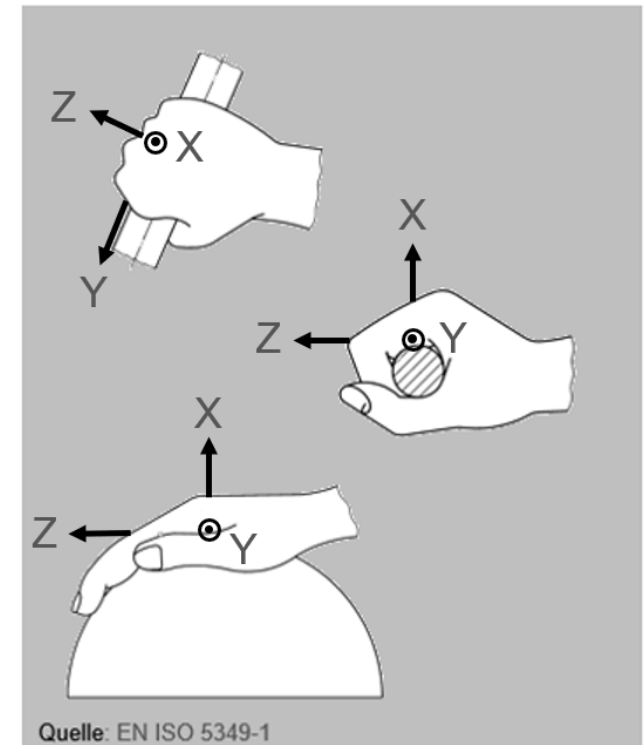
Begriff und Definition Hand-Arm-Vibrationen (HAV)

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.



Beschwerden und Gesundheitsstörungen

Durch HAV können hervorgerufen werden:

- physiologische Reaktionen, Daueranspannung der Muskeln
- Störungen des Wohlbefindens und Leistungsminderung (schnelle Ermüdung)
- Gesundheitsschäden
 - an den Knochen und Gelenken (BK 2103) bei niedrigen Frequenzen zwischen 8 Hz und 50 Hz mit starker Ankopplung der Hände
 - an den Nerven und der Durchblutung der Hände (BK 2104) bei Frequenzen von 20 Hz bis 1.000 Hz (insbesondere in Verbindung mit Kälte)
 - Druckschädigung im Karpaltunnel (BK 2113) als mitwirkende Ursache
 - Neu: Läsion der Rotatorenmanschette (Wie-BK) als mitwirkende Ursache

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

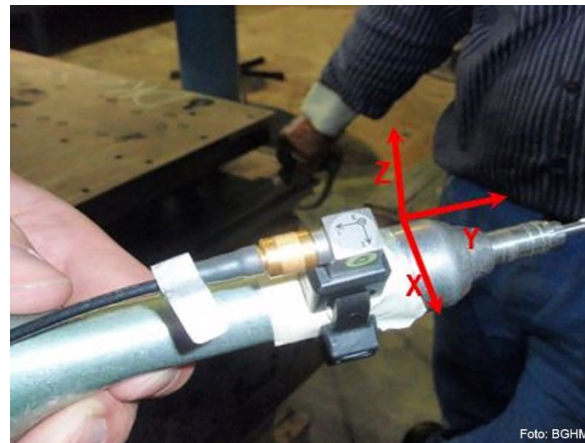
Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen
(Berufskrankheit seit 1977)

BK 2113

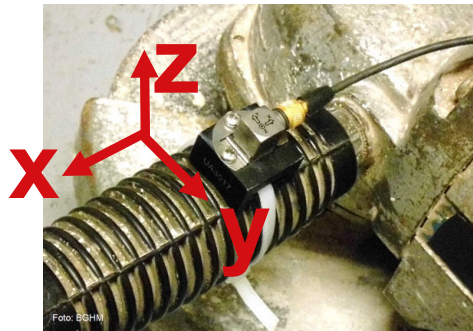
Druckschädigung des Nervus medianus im Carpaltunnel (Carpaltunnel-Syndrom) durch repetitive manuelle Tätigkeiten mit Beugung und Streckung der Handgelenke, durch erhöhten Kraftaufwand der Hände oder durch Hand-Arm-Schwingungen
(Berufskrankheit seit 2015)

Hand-Arm-Vibrationen messen

- Begrenzung der Bandbreite und HAV-Frequenzbewertung (Gewichtung nach frequenzabhängiger Beanspruchung)
- Berücksichtigung der Einleitungsstelle und Einleitungsrichtung
- Messgröße ist die Beschleunigung a_{hw} in allen drei Richtungen



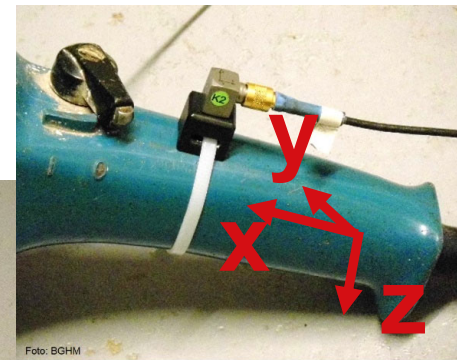
Winkelschleifer



**Detail:
Nebengriff**



Foto: BGHM

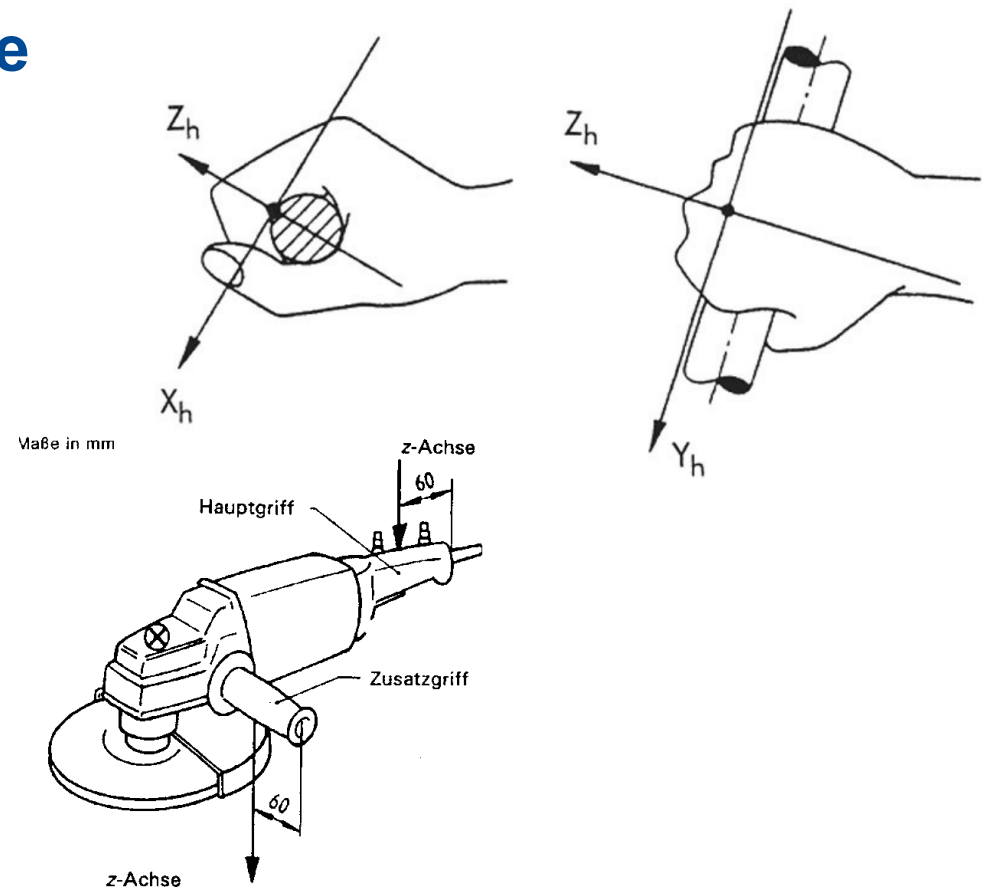


**Detail:
Hauptgriff**

Unterscheidung der Messwerte nach Schädigungswirkung

- Stärkste Einzelmessrichtung – Unterarmrichtung: a_{hw} (BK 2103)
- Schwingungsgesamtwert aus allen drei Messrichtungen (Vektorsumme): a_{hv} (BK 2104)

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwX}^2 + a_{hwY}^2 + a_{hwZ}^2}$$



Hand-Arm-bewertete Beschleunigung a_{hw}

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

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

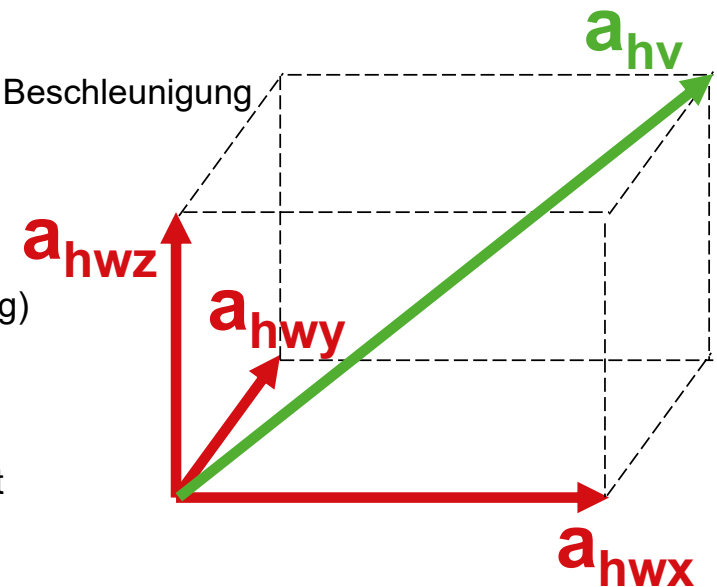
a_{hw} = Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung
 T = tägliche Einwirkdauer
 T_0 = Bezugsdauer (8 h)

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

Schwingungsgesamtwert (Vektorbetrag)

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hw x}^2 + a_{hw y}^2 + a_{hw z}^2}$$

$A(8)$ = Tages-Vibrationsexpositions Wert



Expositionsgrenzwert und Auslösewert

§ 9 LärmVibrationsArbSchV Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen	Hand-Arm-Vibrationen Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)
Expositionsgrenzwert	$A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$ Schwingungsgesamtwert (Vektor)
Auslösewert	$A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$ Schwingungsgesamtwert (Vektor)
Ziel der Prävention (Minimierungsgebot nach ArbSchG)	$A(8) < 2,5 \text{ m/s}^2$ Schwingungsgesamtwert (Vektor)

Normen und Richtlinien

- **DIN EN ISO 5349:2001**
Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz
- **VDI 2057**
Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen
Blatt 2: Hand-Arm-Schwingungen
- **DIN CEN/TR 15350:2022-12**
Mechanische Schwingungen – Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen aus Angaben zu den benutzten Maschinen einschließlich Angaben von den Maschinenherstellern; Deutsche Fassung des CEN/TR 15350:2020

Weitere Informationen

- [Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV](#)
- [TRLV Vibration Teil 1 – Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen](#)
- [Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge - ArbMedVV](#)
- [Arbeitsmedizinische Regel: Fristen für arbeitsmedizinische Vorsorge – AMR Nr. 2.1](#)
- [DGUV-Grundsatz 309-013: \(...\) Fachkunde Vibration](#)
(www.dguv.de, Webcode p309013)
- [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](#)