

Diese Unterlagen sind
urheberrechtlich geschützt.
Bei Verwendung dieser Unterlagen sind
die Rechte des Urhebers zu beachten.

Gesundheitsgefahren durch Vibrationen

**Dr. med.
Jobst Konerding
BG BAU Hannover**

■ Vibrationen - wichtige Maßeinheiten

- **Frequenz:**

Schwingungen pro Sekunde, Einheit: Hertz (Hz)

- **Vibrationsintensität:**

Gemessen als Schwingbeschleunigung, Einheit: Meter pro Sekunde im Quadrat bzw. m/s^2

■ Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung von 3/2007 - Grenzwerte

	Hand-Arm-Vibrationen	Ganzkörper-Vibrationen
Auslösewert	$A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$
Expositionsgrenzwert	$A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$	Z-Richtung: $A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$ X,Y-Richtung: $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

■ Vibrationen - Berufserkrankungen

- **BK 2103:**

Erkrankungen von Knochen und Gelenken durch Erschütterungen bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen.

BK-Verdacht 2008 in D. bestätigt: 89 Fälle (379 BK-Anzeigen)

- **BK 2104:**

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.

BK-Verdacht 2006 in D. bestätigt: 16 Fälle (66 BK-Anzeigen)

■ Vibrationen - Berufserkrankungen

- **BK 2110:**

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

BK-Verdacht 2008 in D. bestätigt: 10 Fälle (231 BK-Anzeigen)

■ Knochen- und Gelenkschäden

- Vibrationsbelastung Hand-Arm-Schulter-System
- Auslösung durch tiefe Frequenzen (8-50 Hz)
- Beispiele: Aufbruchhämmer, schwere Meißelhämmer, Bohrhämmer, Vibrationsstampfer
- Betroffene Berufe: früher vor allem Bergleute

■ Schädigungsmechanismen

- Hohe mechanische Knochenbelastung durch ständige Streckung und Stauchung des Gewebes
- Gelenkschäden mit Knorpelabrieb und Rissbildungen sowie Entzündungen durch Materialabrieb in den Gelenken
- Häufig befallene Gelenke: Hand- und Ellenbogengelenk, seltener auch das Schultergelenk
- Sonderformen: Mondbeinzerstörung oder Kahnbein-Ermüdungsbruch in der Handwurzel

■ Symptome

- Vorübergehende Ermüdungs- und Reizerscheinungen in den betroffenen Gelenken
- Gelenkschmerzen und Verminderung der Gelenkbeweglichkeit
- Beschwerden zunächst nur während der Arbeit, später auch in Ruhe
- Gelenkarthrosen nach frühestens zwei Jahren

■ Diagnostik

- Röntgen-Spezialaufnahmen
- Knochenszintigraphie
- Magnetresonanztomographie

■ Therapie

- Eine ursächliche Behandlung ist nicht möglich, lediglich symptomatische Maßnahmen
- Fortschreiten der Erkrankung auch nach Beendigung der Exposition möglich

■ Durchblutungsstörungen

- Schädigung der Blutgefäße durch Vibrationen
- Häufigkeit: etwa bei 50-70 % der Beschäftigten, die mit Presslufthämmern, Motorsägen, Stampfmaschinen usw. arbeiten
- Kritische Frequenz: 20-1000 Hz
- Etwa 60 % der Raynaudanfalle bei Männern stehen mit dem Vibrationssyndrom in Zusammenhang
- Beschwerdebeginn: im Durchschnitt nach 7-8 Jahren
- Latenzzeit: 1-18 Jahre

■ Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen

Auch:

Weißfingerkrankheit

Vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom (VVS)

Raynaud - Syndrom

Symptome:

Durchblutungsstörungen der Hände in der Kälte/ bei Vibrationen

Weißfärbung meist einzelner Finger

Dauer ca. 10 – 60 Minuten

■ Definition Raynaud-Phänomen

- Anfallsartige rückbildungsfähige Blutleere (Ischämie) der Finger- und/oder Zehenarterien,
- die mit anfänglicher Blässe und späterer Blauverfärbung (Zyanose) und Rötung einhergeht.

■ Schädigungsmechanismen

- Überschießende Reaktion der Gefäßmuskeln auf Reiz (z.B. Vibration, Kälte, Emotion)
- Anlagebedingte sehr dicke Gefäßmuskulatur
- Thrombosierung (Bildung von Blutgerinnseln) der Arm- und Handarterien
- Erhöhter Sympathikotonus mit vermehrter Adrenalin-ausschüttung
- Periphere Nervenschädigung

■ Anamnese (Krankheitsvorgeschichte)

- Vorerkrankungen
- Verletzungen Schulter / Arm / Hand
- Generalisierte Arteriosklerose
- Tumorerkrankungen
- Chronische entzündliche Grunderkrankung
- Medikamente
- Schwermetallexposition

■ Krankheitssymptome

- Typische Symptomatik
 - Kälte
 - Abblassen
 - Tricolore-Phänomen
 - Sensibilitätsstörungen
 - Befall Zeigefinger bis Kleinfinger
 - Symmetrischer Befall
- Anzahl und Dauer der Attacken
- Auslöser der Attacken
- Veränderung in der Symptomatik (Verlauf)

■ Stadieneinteilung

Stadium	Ausprägung	Symptome
0	-	keine Anfälle
1	mild	gelegentlich; Fingerspitzen
2	mäßig	gelegentlich; mehrere Fingerglieder
3	schwer	häufig; alle Fingerglieder
4	sehr schwer	zusätzlich Dauerschäden an den Fingerspitzen

■ Medizinische Untersuchung

- Temperatur / Temperaturdifferenzen
- Hautfärbung (Kolorit)
- Gewebeschäden (trophische Störungen)
- Faustschlussprobe / Allen-Test
- Kälteprovokationstest (3 min Eiswasser)
- Provokationstest nach Roos

■ Therapie - Allgemein

- Keine ursächliche Therapie verfügbar
- Allgemeine Maßnahmen:
 - Anfallsprophylaxe (Schutz vor Nässe, Kälte, Vibration)
 - Arbeitsplatzwechsel
 - Schutzhandschuhe
 - Vermeidung auslösender Medikamente (z.B. Beta-Blocker)
 - Keine ergotaminhaltige Mittel (z.B. Migrainemittel)
 - Nikotinkarenz
- Psychotherapeutische Maßnahmen:
 - Entspannungsübungen, autogenes Training
 - Stressbewältigungsstrategien

■ Therapie - medikamentös

- Kalziumantagonisten
- Nitropräparate (inklusive Hautsalben)
- Alpha-Rezeptorenblocker (z.B. Prazosin)
- ACE-Hemmer (z.B. Captopril)
- Serotoninantagonisten (z.B. Ketanserin)
- Chirurgische Maßnahmen bei Gewebeschäden

■ Prognose

- Bei Vibrationsschäden bis Stadium 2 ist bei absoluter Expositionskarenz Beschwerdefreiheit möglich
- Verschlimmerung ist auch bei Expositionskarenz möglich

■ Ganzkörpervibrationsbelastung

- Bandscheibenschäden im Lendenwirbelsäulenbereich durch vertikale Schwingungen, mindestens 10-jährige Exposition, Verschlimmerung bei gleichzeitiger stark verdrehter, seitgeneigter bzw. gebeugter Körperhaltung
- Gefährdete Personen: Fahrer von älteren Traktoren oder Lkw, Militärfahrzeugen, Radladern oder Baggern bzw. Gabelstapler auf unebenem Gelände
- Besonders kritische Frequenz: 3-5 Hz
- Beschwerdebeginn: im Durchschnitt nach ca. 10 Jahren
- Verschlimmerung durch Übergewicht

■ Unterweisung - Inhalte

- ◆ **Art der Gefährdung**
- ◆ **Maßnahmen zur Beseitigung bzw. Minimierung der Gefährdung**
- ◆ **Expositionsgrenzwerte + Auslösewerte**
- ◆ **Mitteilung Ergebnisse der Gefährdungsermittlung und der potenziellen Gesundheitsgefahren**
- ◆ **Sachgerechte Verwendung der PSA**
- ◆ **Erläuterung des Zwecks der arbeitsmedizinischen Vorsorge**
- ◆ **Ordnungsgemäße Handhabung der Arbeitsmittel**
- ◆ **Hinweise auf Erkennung und Meldung von Gesundheitsgefahren**

■ Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Spezielle Untersuchungen nach § 14 Abs. 4 Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 6. März 2007
- Nur durch Fachärzte für Arbeitsmedizin oder Ärzte mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“

■ **Arbeitsmedizinische Vorsorge**

- ◆ **Begehung oder Kenntnis des Arbeitsplatzes**
- ◆ **Arbeitsmedizinische Befragung und Untersuchung des Beschäftigten nach G 46 (Belastungen des Muskel und Skelettsystems)**
- ◆ **Beurteilung des Gesundheitszustandes unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzverhältnisse**
- ◆ **Individuelle arbeitsmedizinische Beratung**
- ◆ **Dokumentation der Untersuchungsergebnisse**
- ◆ **Hilfe bei der Gefährdungsbeurteilung**

■ G 46 - Untersuchungsfristen

- ◆ **Erstuntersuchung**
vor Aufnahme einer Tätigkeit mit Vibrationsbelastungen
- ◆ **Nachuntersuchung**
 - vor Ablauf von 60 Monaten
 - ab 40 Jahre nach 36 Monaten
 - bei Beendigung der Tätigkeit
- ◆ **Vorzeitige Nachuntersuchung**
 - nach ärztlichem Ermessen bei auffälligen Befunden
 - bei (begründetem) Wunsch des Beschäftigten
 - zur Beurteilung der individuellen Belastbarkeit, z.B. bei einer Wiedereingliederung

■ Untersuchungsarten

◆ für Hand-Arm-Vibrationen

Angebotsuntersuchungen:

Überschreitung des Auslösewertes von $2,5 \text{ m/s}^2$

Pflichtuntersuchungen:

Überschreitung des Expositionsgrenzwertes von 5 m/s^2

◆ für Ganzkörpervibrationen

Angebotsuntersuchungen:

Überschreitung des Auslösewertes von $0,5 \text{ m/s}^2$

Pflichtuntersuchungen:

Überschreitung des Expositionsgrenzwertes von $1,15 \text{ m/s}^2$ in X- und Y-Richtung und $0,8 \text{ m/s}^2$ in Z-Richtung

■ Technische Schutzmaßnahmen

- Alternative Arbeitsverfahren zur Vibrationsminderung
- Einsatz ergonomischer Arbeitsmittel mit geringer Vibrationsbelastung, z.B. schwingungsgedämpfte Vibrationshämmer
- Wartungsprogramme für Arbeitsmittel

■ Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Schulung der Beschäftigten in der sicheren und vibrationsarmen Bedienung von Arbeitsgeräten
- Begrenzung der Dauer und Intensität der Exposition
- Arbeitszeitpläne mit ausreichenden Zeiten ohne belastende Exposition
- Bereitstellung von Kleidung zum Schutz vor Kälte und Nässe