

Vibrationsbelastung am Arbeitsplatz

Keine Chance dem weißen Risiko

Seit Juli 2005 ist ein Gesetz in Kraft getreten, das neue Höchstwerte für die Vibrationsbelastung am Arbeitsplatz vorgibt, um die Berufskrankheit Hand-Arm-Vibration-Syndrome (HAVS), deren auffälligstes Merkmal weiße, chronisch schmerzende Finger sind, Einhalt zu gebieten. Spätestens zum 6. Juli 2005 sollten tausende Betriebe, in denen maschinelles Schleifen zur täglichen Arbeit gehört, ihre Anlagen umgerüstet haben: Von diesem Tag an gelten neue gesetzliche Höchstwerte für die Vibrationsbelastung am Arbeitsplatz.

Betriebe, denen es an geeigneter Vorsorge fehlt, müssen künftig schneller als bisher mit teuren Auflagen rechnen. Eine solche Gesetzgebung, die bereits in Großbritannien existiert, führte dort dazu, dass der einigen Betrieben aufgrund zu hoher Vibrationsbelastungen beim Schleifen angedroht wurde, schließen zu müssen. Als Problemlösung stellt der Schleifmittelspezialist VSM eine einfache Möglichkeit vor, dem HAVS-Risiko wirksam vorzubeugen: Elastische Schleifmittel federn die Vibrationen ab, bevor sie zur Gefahr werden.

Mechanische Vibrationen sind bei jeder Art von maschinellen Schleifprozessen unvermeidlich. Immer wenn dabei Werkzeuge, Werkstücke oder Maschinenkomponenten mit der Hand geführt werden, kommt es zur Übertragung der Vibratio-

nen auf Hand, Arm und Schulter des Bedienenden, je nach Arbeitsverfahren ein- oder beidseitig. Geschieht dies zu intensiv, zu lange und zu oft, können schwere gesundheitliche Probleme die Folge sein.

Berufskrankheit HAVS

In der menschlichen Hand wirken 27 Knochen, 33 Muskeln und 22 Gelenke miteinander. 20.000 Tastsensoren sind allein in der Handinnenfläche vorhanden. Über Jahre wiederholte starke Vibrationen können diesem komplexen Teil des Organismus schwer und dauerhaft Schaden zufügen. Das Spektrum reicht von Einbußen des Wohlbefindens und der persönlichen Produktivität bis zu krankhaften Veränderungen von Blutgefäßen, Nerven, Knochen, Gelenken, Muskeln oder dem Gewebe.

Die bekannteste und auffälligste Erscheinung der Hand-Arm-Vibration-Syndrome, wie diese Erkrankung bezeichnet wird, ist das White-Finger-Symptom: Die Finger der geschädigten Hand werden weiß, insbesondere bei Kälte. Oft kommt es auch zu schmerzhaften Rötungen bei anschließender Erwärmung, Taubheitsgefühlen und unangenehmem Prickeln bis zu partiellen Lähmungserscheinungen. Die Erkrankung wird bei fortgesetzter Vibrationsbelastung chronisch und führt häufig zur teilweisen oder völligen Arbeitsunfähigkeit.

Eine neue EU-Richtlinie ist vom 6. Juli 2005 an wirksam, um Arbeitnehmer an Schleifmaschinen und anderen vibrationsbelasteten Arbeitsplätzen besser vor Schädigungen zu schützen. Bereits seit Mitte der siebziger Jahre ist HAVS als Berufskrankheit anerkannt – bei nachweislich

mangelnder Vorsorge muss der Arbeitgeber die Betroffenen entschädigen. Mit dem Inkrafttreten der Richtlinie 2002/44/EG werden nun auch geringe Vorsorgemängel zum Risiko für die Betriebe.

Neue Grenzwerte

Die neue Richtlinie verpflichtet alle EU-Mitgliedsländer, einheitliche Grenzwerte für die Vibrationsbelastung am Arbeitsplatz durchzusetzen. Als Maß für die schädliche Vibration gilt künftig europaweit die Beschleunigung, die auf bestimmte Maschinenteile und Werkstücke über einen gegebenen Zeitraum einwirkt (m/s^2). Zwei Grenzwerte wurden dafür festgesetzt:

Der Expositionsgrenzwert $5 m/s^2$: Die pro Tag auf einen Beschäftigten einwirkende Vibration (normiert auf einen Zeitraum von 8 Stunden) darf diesen Höchstwert nicht überschreiten.

Der Auslösewert $2,5 m/s^2$: Wird eine Überschreitung dieses Werts zu irgendeinem

Zeitpunkt festgestellt, ist umgehend ein Verbesserungsprogramm durchzuführen. Die Auflagen für Betriebe, in denen der Auslösewert überschritten wird, können die Produktivität empfindlich treffen: Zu den Maßnahmen zählen neben der sofortigen Versetzung bereits geschädigter Arbeitnehmer in vibrationsfreie Produktionsbereiche – die Umstellung auf ergonomischere Arbeitsverfahren, die Bereitstellung von schützenden Zusatzausstattungen und ein verbesserter Kälte- und Nässe-schutz.

Die VSM-Lösung:

Vorsorge durch Abkoppeln

Das Problem bei der Eindämmung von schädlichen Vibrationen in Schleifprozessen ist: Kein Mittel kann verhindern, dass sie entstehen. Mehrere Ursachen wirken dabei auf komplexe Weise zusammen, von der exzentrischen Aufhängung oder Unwucht der verwendeten Schleif- oder

Kontaktscheiben bis zu fehlerhaften Bandverbindungen. In der Praxis richten sich die Bemühungen von Arbeitsmedizinern und Arbeitsschutztechnikern deswegen darauf, die weitere Übertragung von Vibrationen zu unterbrechen.

Wie eine solche Lösung aussehen kann, zeigt der niedersächsische Schleifmittelspezialist VSM. „Wir fanden heraus, dass die Verbindung zwischen Maschine und Maschinenbediener erheblichen Einfluss darauf hat, ob und in welchem Ausmaß Vibrationen zu körperlichen Schäden führen“, erläutert Dr. Georg Argyropoulos, als VSM-Planungsexperte damit betraut, Kunden bei der Überbrückung kritischer Vorsorgelücken zu beraten. „Die Lösung fanden wir, indem wir gebundene Schleifmittel durch flexible ersetzen.“ Eine elastische Kontaktscheibe, die schädliche Vibrationen abfedert, führt bei dieser Methode das Schleifband an die Schleifstelle. Hand und Arm sind so von der schädlichen Schwingung abgekoppelt.

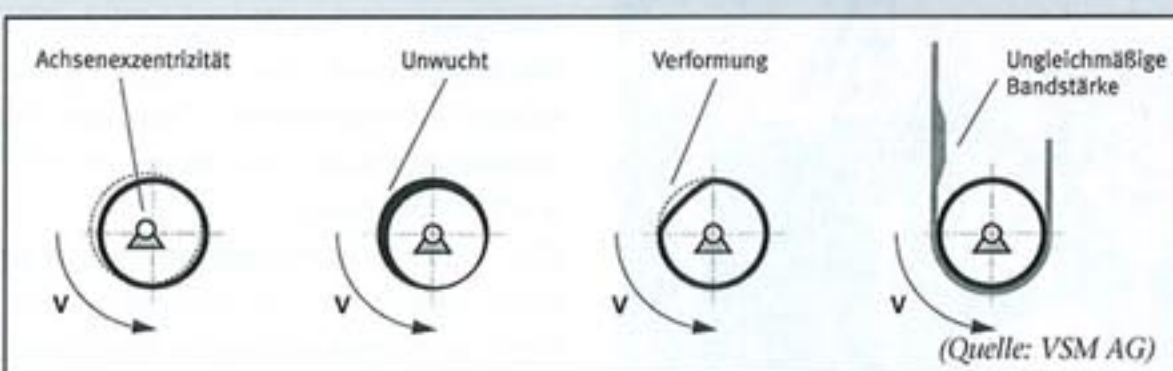
Die Umstellung von Produktionsverfahren von gebundenen auf flexible Schleifmittel bringt keine Einbußen der Produktivität mit sich, so Argyropoulos: „Im Gegenteil: Sogar dort, wo keine HAVS-Gefahr besteht, zum Beispiel beim automatischen Schienenschleifen, überwiegen die technischen und wirtschaftlichen Pluspunkte bei weitem.“

VSM führt vier generelle Vorteile von Schleifprozessen mit flexiblen Schleifmitteln an:

- Hohes Zeitspannvolumen/ kürzere Bearbeitungszeiten** durch elektrostatische Kornausrichtung
- Schneller Werkzeugwechsel/ kürzere Nebenzeiten** einfachere und bessere Anpassung an die Schleifaufgabe
- Schneller Materialabtrag** besseres Schlibbild
- Verringerte Unfallgefahr** aufgrund sehr kleiner Werkzeugmasse

„Hier sehen wir unsere Aufgabe“, erklärt Argyropoulos: „Wir helfen den Betrieben, die neuen Richtlinien einzuhalten, mit Veränderungen, die ihnen keine Nachteile bringen, sondern sogar mehr für sie möglich machen.“

Ursachen von Vibrationen bei Schleifprozessen



(Quelle: VSM AG)

Warum lassen sich potenziell schädliche Vibrationen bei Schleifprozessen nicht von vornherein verhindern? Vier Ursachen sind dabei zu unterscheiden:

Exzentrizität: Die Schleif- oder Kontaktscheibe ist nicht genau mittig aufgehängt und unterliegt dadurch bei jeder Drehung einer periodischen Lage-

veränderung, die sich als Vibration auf Werkstücke und Werkzeuge überträgt.

Unwucht: Die Schleif- oder Kontaktscheibe ist nicht ausbalanciert und bewirkt dadurch periodisch wechselnde Beschleunigungen, die Schwingungen verursachen.

Beschädigung: Sobald der Umfang einer Schleif- oder Kontaktwalze Beschädigungen aufweist, verändert sich periodisch der Druck, der auf Werkstück und Werkzeug ausgeübt wird.

Fehlerhafte Bandverbindungen: Stärkenunterschiede im Verbindungsbereich eines Schleifbandes machen sich ebenfalls als periodische Druckveränderungen bemerkbar, die zu Schwingungen führen.

In der Praxis wirken zumeist mehrere oder alle der genannten Erscheinungen zusammen. Das Resultat ist ein komplexer Schwingungsverlauf, in dem mehrere Beschleunigungszyklen und -richtungen einander überlagern.)

Die neuen Mess- und Bewertungsverfahren

Die neuen Mess- und Bewertungsverfahren für die Vibrationsbelastung sind in der Norm EN-ISO 5349 festgelegt. Anders als nach früheren Normen wird die Vibration nicht mehr als „bewertete Schwingstärke“ (K-Wert), sondern wie international üblich als „frequenzbewertete Beschleunigung“ (a_{hw}) erfasst. Um diese zu messen, werden geeignete Geräte nach standardisierten Methoden am Werkstück (Backstand) oder am Griff der Maschine (Winkelschleifer, Geradschleifer, Rundschleifer, Vertikalschleifer, Poliermaschine) befestigt. Auf Frequenzen zwischen zwei und 200 Hz reagiert der menschliche Körper empfindlicher als auf andere. Das Messergebnis wird deswegen mit einem entsprechenden frequenzabhängigen Faktor bewertet und ergibt den Gesamtwert a_w , gemessen in m/s^2 . Die Tages-Belastungsdosis $A(8)$ wird wie folgt berechnet:

$$A(8) = a_w (T/T_0)$$

mit: a_w : [m/s^2] = Gesamtwert der Vibration

T : [h] = Tägliche Einwirkdauer

T_0 : [h] = Bezugseinwirkdauer (8h)

Weitere Faktoren, beispielsweise einander überlagernde Schwingungen in verschiedene Richtungen und Wechsel in der Schwingungsbelastung von Beschäftigten über den Tag, etwa durch unterschiedliche Geräte, können durch Erweiterungen der Formel pauschal oder auch exakt berechnet werden. Die verfeinerten Methoden erlauben es den Prüfern, zu schnelleren und genaueren Ergebnissen zu kommen. Für die geprüften Betriebe bedeutet dies: Umso schneller und genauer müssen sie den künftig geltenden Anforderungen gerecht werden.