



## Zum Stand der Technik und neue Entwicklungen für den Einsatz an gießereitypischen Arbeitsplätzen hinsichtlich Vibrationsemissionen bei handgeführten Elektrowerkzeugen

Dr. Alfred Schreiber  
EPTA-Mitglied  
C. & E. Fein GmbH



**Verband**  
[www.epta.eu](http://www.epta.eu)

### **EPTA – European Powertool Association**

Freiwilliger Zusammenschluss von 20 Firmen mit ca. 15.000 Beschäftigten. Diese Firmen repräsentieren etwa 70% des Elektrowerkzeugmarktes in Europa.

*Mitglieder:*

Andreas STIHL AG & Co.KG;	Stanley Black & Decker;	<b>Collomix;</b>
C.&E. FEIN GmbH;	EW GmbH Eibenstock;	
FRIEDRICH DUSS Maschinenfabrik GmbH & Co.KG;		<b>FLEX-Elektrowerkzeuge GmbH;</b>
HILTI AG;	HITACHI KOKI Europe Ltd (Powertools);	
INTERSKOL;	KRESS-elektrik GmbH & Co.KG;	
MAFELL AG;	MAKITA International Europe LTD;	
Maschinenfabrik OTTO BAIER GmbH;		<b>METABO AG;</b>
Robert BOSCH GmbH;	RUPES S.p.A;	<b>SPARKY Power Tools GmbH;</b>
Techtronic Industries –TTI;	TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG;	



**ZVEI – Zentralverband  
Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.**

Freiwilliger Zusammenschluss von ca. 1600 Unternehmen der deutschen Elektrotechnik- und Elektronikindustrie zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit seiner Mitgliedsunternehmen durch:

- Interessenvertretung
- Erfahrungsaustausch
- Information und Beratung



Winkelschleifer, Bohr- und Schlagbohr-Maschinen



Hämmer, Schrauber, Hobel, Oberfräsen, Blechscheren, Knabber



Akku – Geräte



Kreis-, Stich-, Multi- und Kettensägen



Mauernutfräsen, Schlitzfräsen und Mauersägen



Gerad-, Schwing-, Exzenter-, Dreieck- und Bandschleifer, Polierer



## Vorschriften

### EG - Richtlinien und –Standards Anforderungen an die Maschine :

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV 2004/108/EG
- Outdoor Noise Directive 2000/14/EG
- Sicherheit handgeführter Elektrowerkzeuge EN / IEC / UL / CSA 60745
  - Teil 1 – Allgemeine Anforderungen
  - Teil 2 – Besondere Anforderungen für Gerätekategorien

### Anforderungen aus dem Bereich der Arbeitssicherheit:

- Vibration (Physical agents vibration) 2002/44/EG
- Geräusch (Physical agents noise) 2003/10/EG



## Kundenforderungen

- Gutes Preis- / Leistungsverhältnis
- Gute Arbeitsqualität
- Hohe Leistung
- Geringes Gewicht
- Geringe Vibration
- Ergonomie
- Einfache Handhabung
- Baustellentaugliche Robustheit
- Universelle Verwendbarkeit
- Guter Service
- Praktikables, universelles Zubehör



■ **Vibrationsrichtlinie 2002/44/EG vom 25. Juni 2002 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Vibrationen**



6.7.2002      EN      Official Journal of the European Communities      L 177/13

**DIRECTIVE 2002/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL**  
of 25 June 2002  
on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,

Having regard to the Treaty establishing the European Community, and in particular Article 137(2) thereof,

Having regard to the proposal from the Commission (1), submitted after consultation with the Advisory Committee on Safety, Hygiene and Health Protection at Work,

minimum basis of protection for all Community workers in order to avoid possible distortions of competition.

(4) This Directive lays down minimum requirements, thus giving Member States the option of maintaining or adopting more favourable provisions for the protection of workers, in particular the fixing of lower values for the daily action value or the daily exposure limit value for vibrations. The implementation of this Directive



- **definiert Pflichten der Arbeitgeber :**
  - ▶ zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer
  - ▶ Risikobewertung der Vibrations-Exposition
  - ▶ Beachtung der Auslöse- und Expositionsgrenzwerte
  - ▶ Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer
  - ▶ Gesundheitsüberwachung
  - ▶ ggfs. Bereitstellung von Zusatzausrüstungen, wie z.B. Antivibrations Schutzhandschuhe
- **definiert einen täglichen Auslösewert**  
> 2,5 m/s<sup>2</sup>      Bezugszeitraum 8 Stunden
- **täglicher Expositionsgrenzwert**  
max. 5 m/s<sup>2</sup>      Bezugszeitraum 8 Stunden



LärmVibrationsArbSchV

- Die EU-Richtlinie 2002/44/EG wurde am 06.03.2007 in Deutschland als Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung umgesetzt.

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 8, ausgegeben zu Bonn am 8. März 2007 261

Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen

Vom 6. März 2007

**Auf Grund**

- der §§ 18 und 19 des Arbeitsschutzgesetzes vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), von denen § 18 zuletzt durch Artikel 179 der Verordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2304) geändert worden ist,
- der §§ 3a, 14, 17, 19 und 20b des Chemikaliengesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Juni 2002 (BGBl. I S. 2090), von denen § 17 durch Artikel 2 § 3 Abs. 6 Nr. 2 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618) und § 19 durch Artikel 2 § 3 Abs. 6 Nr. 3 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618) geändert worden ist,
- des § 14 Abs. 1 des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes vom 6. Januar 2004 (BGBl. I S. 2), der

**verordnet**

- hinsichtlich des § 17 des Chemikaliengesetzes nach Anhörung der beteiligten Kreise und
- hinsichtlich des § 41 Abs. 8 des Gentechnikgesetzes nach Anhörung des besonderen Ausschusses

die Bundesregierung

**und auf Grund**

- des § 25 des Sprengstoffgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3518), dessen Eingangssatz durch Artikel 113 Nr. 1 der Verordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2304) geändert worden ist, in Verbindung mit § 1 Abs. 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom

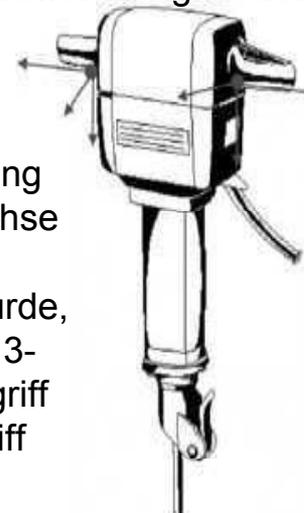


Normative Umsetzung der Richtlinien

- Entsprechend den Anforderungen der EG-Richtlinie 2002/44/EG wurden die Meßbedingungen zur Ermittlung der Vibrationsemission in den europäischen Sicherheitsnormen für handgeführte Elektrowerkzeuge – der EN 60745 - grundlegend überarbeitet



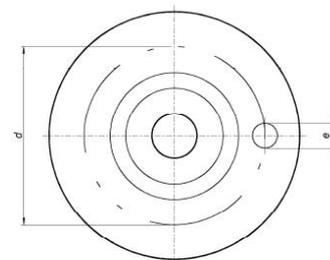
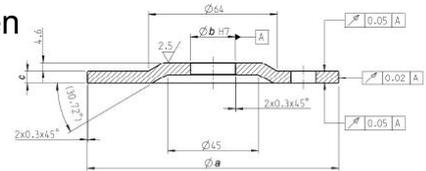
- Während in der Vergangenheit die Vibration nur in Richtung der dominierenden Achse (überwiegend der Z-Achse) angegeben wurde, wird die Vibration nun 3-achsig an Haupthandgriff und am Zusatzhandgriff gemessen.





**Normative Umsetzung der Richtlinien**

- In der Vergangenheit wurde der 1-Achs-Wert überwiegend mittels Belastungs-Ersatzverfahren oder im Leerlauf ermittelt. Für die neuen 3-Achswerte werden überwiegend Praxiswerte oder praxisrelevante Ersatzwerte ermittelt.
- Beispiel Winkelschleifer: Für Polierer und Schleifscheiben wurden Prismmessungen definiert. Für klassisches Trennen und Schruppen wird mit normativ definierten Unwuchtscheiben gemessen – die gute Korrelation zur Praxis wurde hierbei mittels aufwändiger Meßreihen bestätigt.
- Angabe der mittleren Schwingungswerte in den Betriebsanleitungen je nach bestimmungsgemässer Anwendung:



Material: aluminium

*ah,SG oder ah,AG* = für Gerad- oder Winkelschleifen  
*ah,P* = für Polieren  
*ah,DS* = für Schleifen mit Schleifblatt



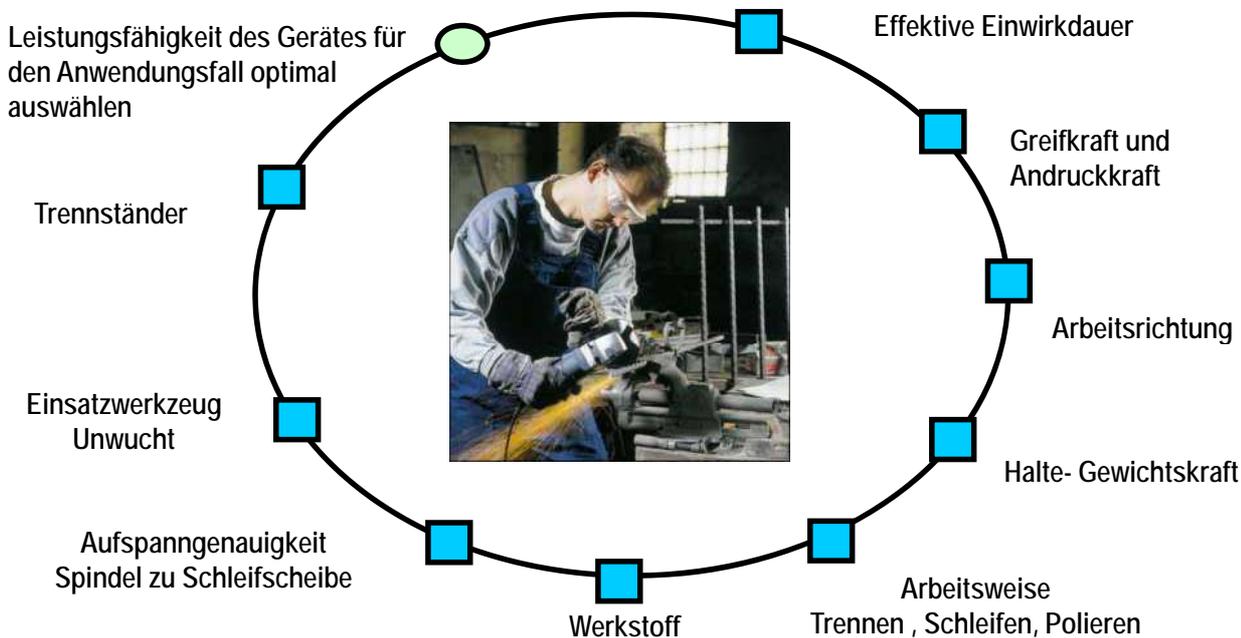
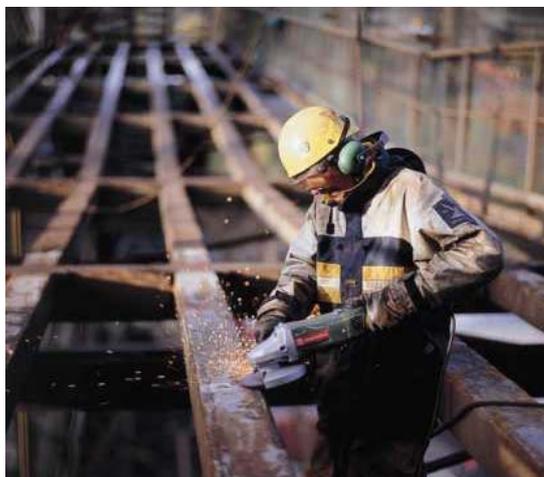
**Angaben in Betriebsanleitungen**

- Beispiel zu Vibrationsinformationen in Betriebsanleitungen handgeführter Elektrowerkzeuge :

Schwingungsgesamtwerte (Vektorsumme dreier Richtungen) ermittelt entsprechend EN 60745:	
Hammerbohren in Beton	Schwingungsemissionswert $a_h = 13 \text{ m/s}^2$
	Unsicherheit $K = 1,5 \text{ m/s}^2$
Meißeln	Schwingungsemissionswert $a_h = 9 \text{ m/s}^2$
	Unsicherheit $K = 1,9 \text{ m/s}^2$



Winkelschleifer



Maßnahmen zur Minderung der Vibrationsbelastung  
bei Winkelschleifern



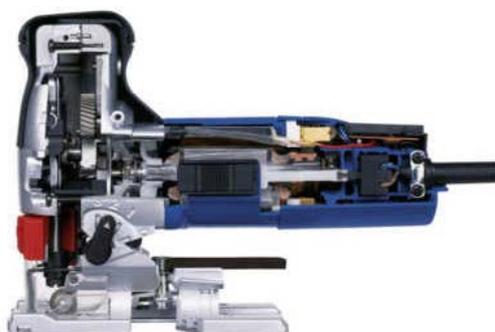
- AVS-Handgriffe
- Softgrip
- Autobalancer



Maßnahmen zur Minderung der Vibrationsbelastung  
bei Sägen



- Massenausgleich



Stichsäge



Säbelsäge



**Bohr- und Meißelhämmer  
Anwendungsbeispiele**



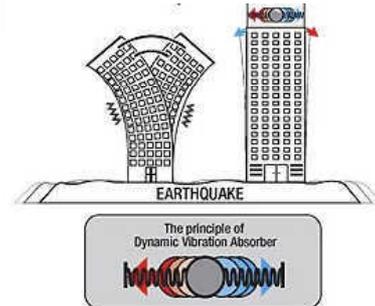
**Maßnahmen zur Minderung der Vibrationsbelastung  
bei Bohr- und Meißelhämmern**

■ **Gefederte / Entkoppelte  
Handgriffe**

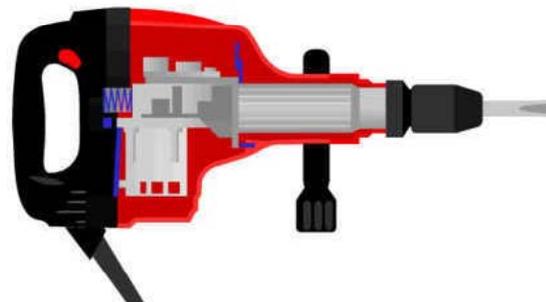




■ Tilgersysteme



■ Entkopplung  
Schlagwerk zu  
Handgriff





- Schrauber
- Kreissägen
- Hobel
- Bohrmaschinen
- etc.



- Schleifscheiben
  - ▶ Qualität / Rundlauf / Unwucht
- Diamanttrennscheiben
- Sägeblätter
  - ▶ rechtzeitiger Ersatz stumpfer Einsatzwerkzeuge





■ Bohrer

- ▶ Hartmetall-Schneiden vs. HSS-Schneiden
- ▶ Geometrie
- ▶ Bohrfortschritt → Exposition



■ Handgeführte Elektrowerkzeuge vs. Halbstationäre Elektrowerkzeuge



- ▶ Trennschleifer vs. Trennständer / Trennschlitten

- ▶ Bohrmaschine vs. Diamantbohrmaschine



- ▶ Bohrmaschinen vs. Magnetkernbohrmaschinen



■ Weitere Infos wie bspw:

- Aktuelle Vibrations-/ und Schallemissionsdaten der Elektrowerkzeuge
- Informationen zu neuesten Entwicklungen

sind zu finden:

- ▶ auf den Webseiten der EPTA-Mitgliedsfirmen (EW-Hersteller)
- ▶ auf der Webseite der European Power Tools Association (EPTA) zu finden: [www.epta.eu](http://www.epta.eu)



- Elektrowerkzeuge mit vibrationsmindernden Systemen stehen bereits seit einigen Jahren zur Verfügung, werden aber in der Praxis leider bisher noch zu wenig verwendet.
- Vertrauenswürdige Angaben der Vibrationsemission stehen für die Elektrowerkzeuge der Normenreihe EN60745 seit der Umstellung auf die 3-Achs-Messung für eine erste Einschätzung der Emissionswerte bei Standardanwendungen zur Verfügung.



Dr. Alfred Schreiber  
Leiter Grundlagenentwicklung

C. & E. Fein GmbH  
Hans-Fein-Str. 81  
73529 Schwäbisch-Gmünd Bargau  
[Alfred.Schreiber@FEIN.de](mailto:Alfred.Schreiber@FEIN.de)  
[www.FEIN.com](http://www.FEIN.com)