ICS 13.160 VDI-RICHTLINIEN August 2017

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen
## Ganzkörper-Schwingungen

# Human exposure to mechanical vibrations
## Whole-body vibration

VDI 2057
Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 09.02; 12.15 Entwurf
Former editions: 09/02; 12/15 Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

**Inhalt** Seite

Vorbemerkung . . . . . 2
Einleitung . . . . . 3
**1 Anwendungsbereich** . . . . . 3
1.1 Allgemeines . . . . . 3
1.2 Kennzeichnung der Schwingungsbelastung 5
1.3 Zweck und Anwendung . . . . . 6
**2 Formelzeichen** . . . . . 7
**3 Grundlagen und Definitionen** . . . . . 9
3.1 Belastung . . . . . 9
3.2 Beanspruchung . . . . . 9
3.3 Mechanische Schwingungen . . . . . 9
3.4 Schwingungsgrößen . . . . . 10
3.5 Schwingungsrichtung . . . . . 10
3.6 Ganzkörper-Vibrationen . . . . . 10
3.7 Frequenzbewertung . . . . . 10
3.8 Frequenzbewertete Beschleunigung . . . . 12
3.9 Effektivwert . . . . . 13
3.10 Gleitender Effektivwert . . . . . 13
3.11 Maximalwert des gleitenden Effektivwerts . . . . . 14
3.12 Betragsmaximalwert . . . . . 14
3.13 Einwirkungsdauer . . . . . 14
3.14 Belastungsabschnitt . . . . . 14
3.15 Beurteilungsdauer . . . . . 15
3.16 Energieäquivalenz . . . . . 15
3.17 Beurteilungsbeschleunigung . . . . . 15

**Contents** Page

Preliminary note . . . . . 2
Introduction . . . . . 3
**1 Scope** . . . . . 3
1.1 General . . . . . 3
1.2 Characterisation of vibration exposure . . . 5
1.3 Purpose and application . . . . . 6
**2 Symbols** . . . . . 7
**3 Basic principles and definitions** . . . . . 9
3.1 Exposure . . . . . 9
3.2 Strain . . . . . 9
3.3 Mechanical vibrations . . . . . 9
3.4 Vibration quantities . . . . . 10
3.5 Direction of vibration . . . . . 10
3.6 Whole-body vibrations . . . . . 10
3.7 Frequency weighting . . . . . 10
3.8 Frequency-weighted acceleration . . . . . 12
3.9 Root-mean-square value (effective value) . 13
3.10 Running root-mean-square value . . . . . 13
3.11 Maximum of the running root-mean-square value . . . . . 14
3.12 Maximum absolute value . . . . . 14
3.13 Exposure duration . . . . . 14
3.14 Exposure segment . . . . . 14
3.15 Assessment duration . . . . . 15
3.16 Energy equivalence . . . . . 15
3.17 Assessment acceleration . . . . . 15

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)
Fachbereich Schwingungstechnik

**VDI-Handbuch Schwingungstechnik**
**VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik**
**VDI-Handbuch Lärmminderung**
**VDI-Handbuch Medizintechnik**
**VDI-Handbuch Management und Sicherheit in der Umwelttechnik**

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

**Inhalt** Seite

3.18 Tages-Vibrationsexpositionswert . . . . . 16
3.19 Schwingungsgesamtwert (Vektorbetrag) . 17
3.20 Gesamtdosis (kumulierte Schwingungsbelastung) . . . . . 17
3.21 Vibration Dose Value . . . . . 17

**4 Frequenzbewertung und Bildung der Beurteilungsgrößen** . . . . . 18
4.1 Allgemeines. . . . . 18
4.2 Frequenzbewertung . . . . . 18
4.3 Bildung der Beurteilungsgrößen . . . . . 21

**5 Hinweise zur Messung und Auswertung** . . . 24

5.1 Allgemeines. . . . . 24
5.2 Dokumentation . . . . . 24

**6 Beurteilung** . . . . . 25
6.1 Allgemeines. . . . . 25
6.2 Gesundheit . . . . . 25
6.3 Schwingungswahrnehmung und Wohlbefinden (Komfort) . . . . . 28
6.4 Leistungsfähigkeit . . . . . 30

**Anhang A** Schwingungsgrößen und Rechenverfahren zur Ermittlung von Effektivwerten $a_{wl}$ aus Terzanalysen und Linienspektren. . . . . 32

**Anhang B** Hinweise zu den Auswirkungen der geänderten Frequenzbewertung auf die Messergebnisse in der z-Richtung . . 34

**Anhang C** Beispiele zur Bestimmung der Beurteilungsbeschleunigung $a_{w(8)l}$ . . 35

Schrifttum . . . . . 38

**Contents** Page

3.18 Daily vibration exposure . . . . . 16
3.19 Vibration total value (vector sum) . . . . 17
3.20 Total dose (accumulated vibration exposure) . . . . . 17
3.21 Vibration dose value . . . . . 17

**4 Frequency weighting and formation of the assessment quantities**. . . . . 18
4.1 General . . . . . 18
4.2 Frequency weighting . . . . . 18
4.3 Calculation of the assessment quantities . . 21

**5 Instructions on measurement and interpretation**. . . . . 24
5.1 General . . . . . 24
5.2 Documentation . . . . . 24

**6 Assessment** . . . . . 25
6.1 General . . . . . 25
6.2 Health . . . . . 25
6.3 Perception and well-being (comfort). . . . 28
6.4 Performance . . . . . 30

**Annex A** Vibration quantities and calculating methods for determining the root-mean-square values $a_{wl}$ from third-octave band analyses and line spectra . . . . . 32

**Annex B** Information on the effects of the modified frequency weighting on measurement results in the direction z . 34

**Annex C** Examples of determining the assessment acceleration $a_{w(8)l}$ . . . . . 35

Bibliography . . . . . 38