

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

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	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
1.1 Allgemeines	3	1.1 General	3
1.2 Kennzeichnung der Schwingungsbelastung	5	1.2 Characterisation of vibration exposure	5
1.3 Zweck und Anwendung	6	1.3 Purpose and application	6
2 Formelzeichen	7	2 Symbols	7
3 Grundlagen und Definitionen	9	3 Basic principles and definitions	9
3.1 Belastung	9	3.1 Exposure	9
3.2 Beanspruchung	9	3.2 Strain	9
3.3 Mechanische Schwingungen	9	3.3 Mechanical vibrations	9
3.4 Schwingungsgrößen	10	3.4 Vibration quantities	10
3.5 Schwingungsrichtung	10	3.5 Direction of vibration	10
3.6 Ganzkörper-Vibrationen	10	3.6 Whole-body vibrations	10
3.7 Frequenzbewertung	10	3.7 Frequency weighting	10
3.8 Frequenzbewertete Beschleunigung	12	3.8 Frequency-weighted acceleration	12
3.9 Effektivwert	13	3.9 Root-mean-square value (effective value)	13
3.10 Gleitender Effektivwert	13	3.10 Running root-mean-square value	13
3.11 Maximalwert des gleitenden Effektivwerts	14	3.11 Maximum of the running root-mean-square value	14
3.12 Betragsmaximalwert	14	3.12 Maximum absolute value	14
3.13 Einwirkungsdauer	14	3.13 Exposure duration	14
3.14 Belastungsabschnitt	14	3.14 Exposure segment	14
3.15 Beurteilungsdauer	15	3.15 Assessment duration	15
3.16 Energieäquivalenz	15	3.16 Energy equivalence	15
3.17 Beurteilungsbeschleunigung	15	3.17 Assessment acceleration	15

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Schwingungstechnik

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

Inhalt	Seite
3.18 Tages-Vibrationsexpositionswert	16
3.19 Schwingungsgesamtwert (Vektorbetrag)	17
3.20 Gesamtdosis (kumulierte Schwingungs- belastung)	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 Rechen- verfahren zur Ermittlung von Effektiv- werten $a_{w/l}$ aus Terzanalysen und Linienpektren.	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

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2057.

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 $a_{w/l}$ 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

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2057.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI 2057 wird für die Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen und Hand-Arm-Schwingungen in getrennter Form herausgegeben. VDI 2057 Blatt 1 ist die grundlegende Richtlinie für Ganzkörper-Vibrationen, und VDI 2057 Blatt 2 soll die grundlegende Richtlinie für Hand-Arm-Schwingungen darstellen. Daneben beschäftigt sich VDI 2057 Blatt 3 mit Ganzkörper-Vibrationen an Arbeitsplätzen in Gebäuden. Für weitere Spezialfälle von Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationen sollen gegebenenfalls gesonderte Richtlinien veröffentlicht werden.

VDI 2057 Blatt 1 ist im Einklang mit internationalen Normen, besonders mit der ISO 2631-1 und DIN EN 14253. Außerdem berücksichtigt es die Anmerkungen im Merkblatt zur Berufskrankheit Nr. 2110 und die Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV).

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Mechanische Schwingungen können durch eine Vielzahl von Prozessen und Arbeitsvorgängen in der Industrie, im Gewerbe, im Handwerk, in der Land- und Forstwirtschaft und im Verkehrswesen entstehen. Mechanische Schwingungen, die vorwiegend über das Gesäß und den Rücken des sitzenden Menschen, oder die Füße des stehenden Menschen, oder über den Kopf und den Rücken des liegenden Menschen übertragen werden, werden Ganzkörper-Schwingungen oder auch Ganzkörper-Vibrationen genannt. Diese Ganzkörper-Vibrationen sind oft stochastisch und beinhalten verschiedene Frequenzen. Sie sind möglicherweise durch Stoßhaltigkeit gekennzeichnet; sie können mit einem kartesischen Koordinatensystem beschrieben werden, und sie variieren zeitabhängig. Die Übertragung von Schwingungen auf den menschlichen Körper und deren Wirkung sind weiterhin von der Körperhaltung und individuellen Merkmalen (Körperbau, Alter, Geschlecht) abhängig.

Im täglichen Leben sind Ganzkörper-Vibrationen ein weit verbreiteter Belastungsfaktor. So werden Insassen von Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen als Fahrzeugführer, Besatzungsmitglieder, Passagiere, Kranke oder Verletzte während der Beförderung mechanischen Schwingungen ausgesetzt. Es lässt sich abschätzen, dass täglich mehrere Millionen Beschäftigte und Fahrgäste des öffentlichen, privaten und gewerblichen Transportwesens in der Bundesrepublik Deutschland mechanischen Schwingungen ausge-

Introduction

The series of standards VDI 2057 is published separately with respect to the exposures due to whole-body vibrations and hand-arm vibrations. VDI 2057 Part 1 is the fundamental standard for whole-body vibrations, and VDI 2057 Part 2 represents the fundamental standard for hand-arm vibrations. In addition, VDI 2057 Part 3 is concerned with whole-body vibrations at workplaces within buildings. For further special cases of whole-body and hand-arm vibrations separate standards shall be published, if required.

VDI 2057 Part 1 is consistent with international standards, especially, ISO 2631-1 and DIN EN 14253. In addition, the remarks in the specification concerning the occupational disease no. 2110 in Germany and the technical rules concerning the German implementation of the EU Directive 2002/44/EC are considered.

1 Scope

1.1 General

Mechanical vibrations can be caused by a wide variety of processes and operations in industry, in trade, in handicrafts, in agriculture and forestry, as well as in traffic and transportation. Mechanical vibrations which are predominantly transmitted via the buttocks and back of the seated person, or the feet of the standing person, or via the head and the back of a person in a lying position are referred to as whole-body vibrations. These whole-body vibrations are often stochastic and contain different frequencies. They potentially show characteristics of shocks; they can be described via a cartesian coordinate system, and they vary as a function of time. Transmission of vibrations into the human body and their effects are also dependent on posture and on characteristics of the particular individual (physique, age, sex).

Whole-body vibration is a load factor which is very widespread in daily life. Occupants of land vehicles, water craft, and aircraft are exposed to mechanical vibration as drivers, pilots, crews, passengers, or as sick or injured persons being transported. It can be estimated that several million employees and users of public, private, and commercial transportation in the Federal Republic of Germany are exposed to mechanical vibration every day. Furthermore, operators of self-propelled machinery such as street-cleaning

setzt sind. Weiterhin sind Fahrer von selbstfahrenden Arbeitsmaschinen (z.B. Straßenreinigungsmaschinen, Gabelstapler, Erdbaumaschinen verschiedener Art, land- oder forstwirtschaftliche Schlepper und Arbeitsmaschinen) betroffen. Aber auch von stationären Maschinen (z.B. Pressen, Schmiedehämmer, Motorenprüfstände, Vibrationsförderer oder Schwingsiebe) können Schwingungen ausgehen, die auf den Menschen im Sinne von Ganzkörper-Vibrationen einwirken. Schließlich können auch Fahrzeuge oder stationäre Maschinen ihrerseits Gebäude und Teile von Gebäuden zu Schwingungen anregen, die von diesen auf den Menschen übertragen werden.

Im Hinblick auf die Wirkungen können interindividuell große biologische Variationen vorkommen. Ganzkörper-Vibrationen können das allgemeine Wohlbefinden stören, die menschliche Leistungsfähigkeit beeinflussen und/oder ein Gesundheits- und Sicherheitsrisiko darstellen. Niederfrequente Schwingungen des Körpers mit Frequenzen unter 0,5 Hz können zu Kinetosen (Bewegungskrankheit, Seekrankheit) führen, deren Beurteilung in dieser Richtlinie allerdings nicht behandelt wird. Der Kenntnisstand zu den möglichen Wirkungen von Ganzkörper-Vibrationen ist in Abschnitt 6 im Zusammenhang mit der Beurteilung genauer beschrieben.

Auf den Menschen einwirkende mechanische Schwingungen gelten im Sinne dieser Richtlinie als Belastung. Diese ist von mehreren physikalischen Parametern wie Amplitude, Frequenz (Spektrum), Richtung der einwirkenden Schwingungen in Bezug auf den Menschen und die Gravitation, von dem Ort der Einleitungsstelle am Körper und von der Dauer der Einwirkung abhängig. Die Kenntnis dieser Einzelheiten ist daher für die Beurteilung der Schwingungseinwirkung auf den Menschen erforderlich.

Daneben sind weitere Einflussfaktoren bei der Beurteilung zu beachten, z.B. die unterschiedliche Art der Körperhaltung beim Sitzen, die gleichzeitige Schwingungseinwirkung über das Gesäß, den Rücken, die Füße und die Hände. Der Stand der Kenntnisse über die Mitwirkung solcher Einflussfaktoren erlaubt zurzeit nur teilweise eine adäquate quantitative Berücksichtigung bei der Beurteilung.

Die Beurteilung der Schwingungseinwirkung auf den Menschen aufgrund seiner Belastung, also anhand der physikalisch messbaren Größen, setzt die Kenntnis einer dadurch ausgelösten Beanspruchung voraus. Die Beanspruchung hängt auch von der Belastbarkeit ab, welche zeitlich nicht konstant ist. Außer den physikalischen Größen sind individuelle physische und psychische Gegebenheiten von Bedeutung: z.B. Körperbautyp, Konstitution, Alter, Geschlecht, Disposi-

vehicles, fork-lift trucks, various kinds of earth-moving machinery, also agricultural or forestry tractors, and other machines are affected. However, even stationary machinery such as presses, forging hammers, engine test stands, vibration conveyors, or vibrating screens, for example, can be the source of vibrations which effect people as whole-body vibrations. Finally, vehicles or stationary machines can excite vibrations in buildings and parts of buildings which then transmit them to people.

As far as the physiological effects are concerned, there may exist large inter-individual variations. Whole-body vibrations may impair the general well-being, influence human performance, and/or be a risk to health and safety. Low-frequency vibrations of the body with frequencies below 0,5 Hz may be the cause of different types of kinetosis (motion sickness, seasickness), which is not a topic of this part of the standard. The current knowledge with respect to the possible effects of whole-body vibrations is dealt with in Section 6 in connection with their assessment.

The mechanical vibrations affecting a human being will be regarded in this part of the standard as an exposure or load upon the body. This exposure depends on several physical parameters such as the amplitude, frequency (spectrum), direction of the vibrations with respect to the individual and to gravity, the point of vibration transfer to the body, and the duration of the exposure. Knowledge of these details is, therefore, a necessity for the assessment of the effects of vibrations on individuals.

There are also some further influencing factors which have to be taken into account in the assessment, such as differences in posture when sitting, simultaneous exposure to vibration via the buttocks, the back, the feet, and the hands. The current state of knowledge about the simultaneous effects of influencing factors of this kind only permits to a limited extent their adequate quantitative assessment.

Assessing the effects of vibration exposure on the human being on the basis of the load experienced – in other words, on the basis of physically measurable quantities – requires knowledge of a strain caused by it. The strain also depends on load ability which is not constant over time. Apart from physical quantities, individual physiological and psychological factors are also important: e.g., type of physique, constitution, age, sex, disposition, and motivation. It has in

tion und Motivation. Der Zusammenhang zwischen Belastung und Beanspruchung konnte bisher für einige Teilbereiche, jedoch nicht umfassend, geklärt werden.

Die in dieser Richtlinie getroffenen Festlegungen stützen sich auf die zurzeit bekannten Reaktionen, wie biomechanisches Schwingungsverhalten des Körpers oder seiner Teilbereiche, akute physiologische Reaktionen (z.B. Muskelaktivität, Kreislaufverhalten), Stärke der individuellen Schwingungswahrnehmung, Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit sowie chronische Gesundheitsschäden.

Unter bestimmten Arbeits- und Umgebungsbedingungen können gleiche Schwingungsbelastungen verschiedene Wirkungen haben.

Anmerkung: Für bestimmte Situationen sind gesonderte Normen und Richtlinien entwickelt worden, z.B. für Schwingungseinwirkungen in Wohngebäuden (DIN 4150-2, VDI 2057 Blatt 3 und ISO 2631-2), Schwingungen auf Schiffen (DIN ISO 6954) oder auf Schienenfahrzeugen (ISO 2631-4), stoßhaltige Schwingungen (ISO 2631-5, DIN SPEC 45697). Hinweise zu Schwingungsschutzmaßnahmen werden in der Richtlinie VDI 3831 gegeben.

1.2 Kennzeichnung der Schwingungsbelastung

Die quantitative Kennzeichnung der Schwingungsbelastung des Menschen erfolgt in dieser Richtlinie nach folgenden Grundsätzen:

- Die momentane Belastung in der Richtung l wird durch die frequenzbewertete Beschleunigung $a_{wl}(t)$ an der Einleitungsstelle gekennzeichnet. Die Schwankungsbreite ist aus dem zeitlichen Verlauf der frequenzbewerteten Beschleunigung $a_{wl}(t)$ zu ersehen.
- Die Belastung während einer bestimmten Dauer T der Schwingungseinwirkung wird durch den Effektivwert der frequenzbewerteten Beschleunigung a_{wl} gekennzeichnet (siehe Abschnitt 3.9).
- Die Belastung während eines Tages im Sinne einer „Tagesdosis“ wird durch die Beurteilungsbeschleunigung a_{w0l} gekennzeichnet (siehe Abschnitt 3.17). Sie wird für eine festgelegte Beurteilungsdauer T_0 gebildet (siehe Abschnitt 3.15).
- Die Langzeitbelastung im Sinne einer kumulierten Schwingungsbelastung bei fortgesetzter Einwirkung über mehrere Jahre wird mit der Gesamtdosis D_{vl} auf der Basis der Beurteilungsbeschleunigung nach c und der Gesamtanzahl der Expositionstage beurteilt (siehe Abschnitt 3.20).
- Die Einwirkung von Schwingungen bei Schwingungsverläufen mit wiederholten hohen Beschleunigungsspitzen oder von Schwingungen mit großer Höhe auch bei kurzer Einwirkungsdauer kann eine von den unter c und d genannten Grundsätzen abweichende, gesonderte Beurteilung erfordern (siehe Abschnitt 6.2).

some cases already been possible to clarify the relationship between exposure and strain for some aspects but not comprehensively.

The statements made in this standard are based on those reactions which are currently known, such as the biomechanical response of the body or its parts to vibration, acute physiological reactions (muscle activity, reactions of the circulatory system, e.g.), the magnitude of the individual perception of vibration, impairment of performance, and also chronic impairment of health.

Under certain working or environmental conditions the same vibration exposures may have different effects.

Note: Separate standards have been prepared for certain situations, such as vibration exposure in buildings (DIN 4150-2, VDI 2057 Part 3, and ISO 2631-2), vibrations on ships (DIN ISO 6954) or in rail vehicles (ISO 2631-4), shock-containing vibrations (ISO 2631-5, DIN SPEC 45697). Information on protective measures to be taken against vibration are given in standard VDI 3831.

1.2 Characterisation of vibration exposure

The quantitative characterisation of human vibration exposure is based in this standard on the following basic principles:

- The instantaneous exposure in the direction l is characterised by the frequency-weighted acceleration $a_{wl}(t)$ at the point of vibration transfer. The range of fluctuation can be seen from the time-dependent variation of the frequency-weighted acceleration $a_{wl}(t)$.
- The stress occurring within a specific duration T of vibration exposure is characterised by the root-mean-square value (effective value) of the frequency-weighted acceleration a_{wl} (see Section 3.9).
- The exposure occurring during a single day in the sense of a “daily dose” is characterised by the assessment acceleration a_{w0l} (see Section 3.17). It is calculated for a specified assessment duration T_0 (see Section 3.15).
- Long-term exposure in the sense of an accumulated vibration exposure involving continued exposure over several years is assessed via the total dose D_{vl} on the basis of the assessment acceleration in c and the total number of days of exposure (see Section 3.20).
- The effect of vibrations in the case of vibration curves with repeated high acceleration peaks or of vibrations with a large magnitude, even for an exposure of a short period, may require a separate assessment which does not make use of the basic principles cited in c and d (see Section 6.2).

Anmerkung 1: Abweichend von ISO 2631-1 werden in dieser Richtlinie die Formelzeichen der nationalen Normen verwendet. Die Formelzeichen $a_{w/(8)}$ und $A_f(8)$ für die Beurteilungsdauer $T_0 = 8$ h haben die gleiche Bedeutung. In der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) wird bevorzugt das Formelzeichen $A_f(8)$ verwendet.

Anmerkung 2: Die Grundsätze dieses Abschnitts sind für Translationschwingungen beschrieben und gelten analog für Rotationschwingungen.

1.3 Zweck und Anwendung

Die Richtlinie gibt ein einheitliches Verfahren zur Beurteilung der Einwirkung von Ganzkörper-Vibrationen auf den Menschen und allgemeine Hinweise zur Ermittlung der Beurteilungsgrößen an (siehe auch Abschnitt 1.1, Anmerkung). Aus den physikalischen Daten von Schwingungsmessungen wird unter Berücksichtigung unterschiedlicher frequenzabhängiger Wirkungen der Effektivwert a_{wl} der frequenzbewerteten Beschleunigung $a_{wl}(t)$ als Kenngröße der Schwingungsbelastung gebildet (siehe Abschnitt 3.9). Unter Einbeziehung der Einwirkungsdauer T ist eine Abschätzung von Einschränkungen des Wohlbefindens, der Leistungsfähigkeit und des Risikos für Gesundheitsschädigungen möglich. Die Kenntnis von a_{wl} ist in Verbindung mit der Einwirkungsdauer T somit eine Voraussetzung für Maßnahmen zur Vermeidung oder Begrenzung der genannten Beeinträchtigungen.

Es werden in dieser Richtlinie keine Grenzwerte für die Zumutbarkeit oder Zulässigkeit von Schwingungsbelastungen angegeben, sondern es wird auf die dafür geltenden Regelwerke verwiesen. Jedoch enthält der Abschnitt 6 einige Anhaltswerte und Hinweise für die Beurteilung bestimmter Belastungen im Hinblick auf die zu erwartenden Wirkungen auf den Menschen.

Das in dieser Richtlinie beschriebene Verfahren ist auf Translations- und Rotationsschwingungen jeglicher Art anwendbar. Es ist jedoch nicht zur Beurteilung von Einzelstößen mit großen Amplituden, z. B. bei Fahrzeugunfällen, geeignet. Der Frequenzbereich erstreckt sich auf 0,5 Hz bis 80 Hz für Beeinträchtigungen der Gesundheit, des Wohlbefindens und der Leistungsfähigkeit, und auf 0,1 Hz bis 0,5 Hz für Beeinträchtigungen durch Kinetosen.

Die Einwirkung der mechanischen Schwingungen kann über die Füße des stehenden, das Gesäß, den Rücken und die Füße des sitzenden oder über die Auflagefläche des liegenden Menschen erfolgen. Das Verfahren ist auch bei wechselnder oder unbekannter Körperhaltung anwendbar (Schwingungsbelastungen des Hand-Arm-Systems bei Einwirkung über die Hände werden in VDI 2057 Blatt 2 behandelt).

Anmerkung: Die Kenntnisse über die Beanspruchung des Menschen durch Rotationsschwingungen sind zurzeit gering. In dieser

Note 1: In contrast to ISO 2631-1, the symbols of the national standards are used in this part of the standard. The symbols $a_{w/(8)}$ and $A_f(8)$ refer to the same quantity for an assessment duration of $T_0 = 8$ h. In the German implementation of the EU Directive (2002/44/EC) the symbol $A_f(8)$ is preferred.

Note 2: The principles of this section are described for translatory vibrations and are also valid for rotatory vibrations in an analogous way.

1.3 Purpose and application

This standard provides a uniform procedure for assessing the exposure of mechanical whole-body vibrations with respect to human beings and also to give general instructions on determining the assessment quantities (see also the note to Section 1.1). On the basis of the physical data of vibration measurements and taking different frequency-dependent effects into consideration, the root-mean square value a_{wl} of the frequency-weighted acceleration $a_{wl}(t)$ is formed as a quantity characterising vibration exposure (see Section 3.9). Taking into account the exposure duration T it is possible to estimate restrictions on well-being, performance, and the risk of health impairment. Knowledge of a_{wl} in conjunction with the exposure duration T is thus a necessary condition for formulating measures to avoid or limit the impairments mentioned.

This standard will not provide any limit values for the acceptability or admissibility of vibration exposures, but, references to the current technical and legal rules are given. However, Section 6 includes a number of guide values and some information for assessing particular exposures with respect to the expected effects on the individual.

The procedure which is described in this part of the standard is applicable to any kind of translational or rotatory vibrations. But it is not suitable for evaluating single impacts of great amplitude, such as occur in vehicle accidents, for example. The frequency range extends from 0,5 Hz to 80 Hz for impairments of health, well-being, and performance, and from 0,1 Hz to 0,5 Hz for impairments due to different types of kinetosis.

Mechanical vibration exposure can occur via the feet of a standing person, or via the buttocks, back, and feet of a sitting person, or the contact area of the recumbent person. The procedure can be used even for cases of alternating or unknown postures (hand arm vibration exposure via the hands is dealt with in VDI 2057 Part 2).

Note: Currently little knowledge is available about the effects on the human being of exposure to rotatory vibrations. For this reason

Richtlinie sind daher vorerst keine weiteren Hinweise zur Beurteilung solcher Schwingungen enthalten. Hinweise dazu sind dem Abschnitt 8.2 der internationalen Norm ISO 2631-1 zu entnehmen.

this part of the standard will not initially provide any further information on assessing such vibrations. Information in this regard may be found in Clause 8.2 of the international standard ISO 2631-1.