

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Schwingungsisolierung  
Schwingungsisolierelemente

VDI 2062

Blatt 2 / Part 2

Vibration insulation  
Insulation elements

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this guideline 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
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2 Begriffe . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>3 Formelzeichen . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>3 Symbols . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>4 Allgemeine Hinweise . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>4 General information . . . . .</b>	<b>6</b>
4.1 Schwingungsisolierelemente . . . . .	6	4.1 Vibration isolation elements . . . . .	6
4.2 Auswahl von Schwingungsisolier- elementen . . . . .	6	4.2 Selection of vibration isolation elements. . . . .	6
4.3 Erforderliche Angaben zur Auslegung einer Schwingungsisolierung . . . . .	6	4.3 Information required in designing a vibration isolator . . . . .	6
4.4 Berücksichtigung von Anschlüssen bei Schwingungsisolierungen . . . . .	11	4.4 Including connections in the case of vibration isolators. . . . .	11
<b>5 Metallfedern . . . . .</b>	<b>12</b>	<b>5 Metal springs . . . . .</b>	<b>12</b>
5.1 Übersicht . . . . .	12	5.1 Overview . . . . .	12
5.2 Konstruktive Bauformen . . . . .	12	5.2 Designs . . . . .	12
5.3 Kennfunktionen, Kenngrößen . . . . .	14	5.3 Characteristic functions, characteristic parameters . . . . .	14
5.4 Besondere Eigenschaften . . . . .	17	5.4 Special properties . . . . .	17
5.5 Anwendungen . . . . .	18	5.5 Applications . . . . .	18
<b>6 Luftfedern . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>6 Air springs . . . . .</b>	<b>18</b>
6.1 Übersicht . . . . .	18	6.1 Overview . . . . .	18
6.2 Konstruktive Bauformen . . . . .	19	6.2 Designs . . . . .	19
6.3 Kennfunktionen, Kenngrößen . . . . .	21	6.3 Characteristic functions, characteristic parameters . . . . .	21
6.4 Besondere Eigenschaften . . . . .	24	6.4 Special properties . . . . .	24
6.5 Anwendungen . . . . .	25	6.5 Applications . . . . .	25
6.6 Zur Auslegung erforderliche Angaben. . . . .	25	6.6 Information required for design work . . . . .	25

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Tilger, Dämpfer und Schwingungsisolierelemente

VDI-Handbuch Schwingungstechnik  
VDI-Handbuch Lärmminderung

**7 Elastomerfedern** . . . . . 25  
 7.1 Übersicht. . . . . 25  
 7.2 Bauformen. . . . . 26  
 7.3 Kennfunktionen, Kenngrößen . . . . . 30  
 7.4 Besondere Eigenschaften . . . . . 37  
 7.5 Anwendungen . . . . . 41

**8 Dämmstoffe als Körperschallisolier-  
 elemente** . . . . . 41  
 8.1 Übersicht. . . . . 41  
 8.2 Thermoplastische Schaumstoffe. . . . . 42  
 8.3 Thermoplastische Elastomere . . . . . 43  
 8.4 Fasermatte . . . . . 43  
 8.5 Verbundplatte . . . . . 43  
 8.6 Korkplatte . . . . . 43

**9 Schwingungsisoliererelemente für Dreh-  
 schwingungen in Antriebssträngen** . . . . . 44

**10 Nachgiebige Anschlüsse für Schwin-  
 gungsisolierungen** . . . . . 45  
 10.1 Übersicht. . . . . 45  
 10.2 Formschlüssige Antriebe . . . . . 45  
 10.3 Kraftschlüssige Antriebe . . . . . 46  
 10.4 Sonstige Anschlüsse . . . . . 46

**11 Aktive Schwingungsisolierung** . . . . . 48

**Anhang** . . . . . 49

Schrifttum. . . . . 50

**7 Elastomeric springs.** . . . . 25  
 7.1 Overview . . . . . 25  
 7.2 Design variations. . . . . 26  
 7.3 Characteristic functions, characteristic  
 parameters . . . . . 30  
 7.4 Special properties . . . . . 37  
 7.5 Applications . . . . . 41

**8 Insulating materials as structure-borne  
 sound insulating elements** . . . . . 41  
 8.1 Overview . . . . . 41  
 8.2 Thermoplastic foams . . . . . 42  
 8.3 Thermoplastic elastomers . . . . . 43  
 8.4 Fibre mat . . . . . 43  
 8.5 Composite sheet . . . . . 43  
 8.6 Corkboard . . . . . 43

**9 Vibration isolation elements for rotary  
 vibrations in drive trains** . . . . . 44

**10 Yielding connections for vibration  
 isolators** . . . . . 45  
 10.1 Overview . . . . . 45  
 10.2 Mechanically interlocking drives . . . . . 45  
 10.3 Friction-locking drives . . . . . 46  
 10.4 Other connections . . . . . 46

**11 Active vibration isolation** . . . . . 48

**Annex** . . . . . 49

Bibliography. . . . . 50

**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 VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

**Preliminary note**

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

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

## Einleitung

Unerwünschte Schwingungen und Stoßeinwirkungen treten in allen technischen Gebieten, insbesondere der Maschinen- und Elektroindustrie, der Verkehrs-, der Bau- und der Verfahrenstechnik auf. Wegen der vielfältigen technologischen und konstruktiven Belange des jeweiligen Sachgebietes und der verschiedenen Möglichkeiten zum Schutz vor unerwünschten mechanischen Schwingungen, insbesondere als vom Menschen spürbare Erschütterungen, lassen sich wirksame und gleichzeitig zweckgerechte Schutzmaßnahmen nur in enger Zusammenarbeit zwischen den Herstellern und Verbrauchern von Schwingungsisoliererelementen und den gegebenenfalls hinzugezogenen Fachberatern erzielen (siehe dazu DIN EN 1299).

Diese Richtlinie soll die Zusammenarbeit fördern und die Grundlage für die gegenseitige Verständigung schaffen.

Die Richtlinie besteht aus zwei Teilen:

- Blatt 1: Begriffe und Methoden

Im Blatt 1 sind die zu bevorzugenden Benennungen und Definitionen zusammengestellt, die Wirkungsweise der verschiedenen Schwingungsisoliermaßnahmen erläutert und abgegrenzt sowie Hinweise zur Bewertung des Isoliererfolges gegeben.

- Blatt 2: Schwingungsisoliererelemente

Im Blatt 2 sind die physikalischen Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe und der daraus hergestellten Schwingungsisoliererelemente als Bauteile zusammengestellt.

Zur Beschreibung der Schwingungsisoliererelemente ist eine Vielzahl von Angaben erforderlich, die sowohl die mechanischen Eigenschaften (Feder- und Dämpfungsgrößen, Belastungsgrenzen usw.), die konstruktive Gestaltung (Abmessungen, Gewicht usw.) als auch die Widerstandsfähigkeit gegen Umgebungseinflüsse (Temperatur, Korrosion, Alterung usw.) betreffen. Mit Rücksicht auf ungünstige Betriebs- und Umgebungsbedingungen, welche die Funktion und die Dauerhaltbarkeit der Isoliererelemente oft stark beeinträchtigen, können hier nur grundsätzliche Angaben über Beanspruchungsgrenzen und Einsatzgebiete gemacht werden. Genauere Daten sind jeweils beim Hersteller zu erfragen.

Das Schwingungsverhalten eines schwingungsisolierten Systems hängt von dessen eigenen mechanischen Parametern (Trägheiten, Steifigkeiten, Geometrie), von den Kennwerten der Isoliererelemente, den Eigenschaften des Aufstellungsortes und von der Art der Schwingungs- und Stoßeinwirkung ab. Die Kennwerte der Isoliererelemente allein ergeben daher keine Aussage über das Systemverhalten und den zu erwartenden Isoliererfolg.

## Introduction

Unwanted vibrations and shock effects occur in all technical fields, especially in electrical and mechanical engineering, transportation, construction and process engineering. Due to the multifarious technical and design concerns of the field in question and the different possible ways of protecting against unwanted mechanical vibrations, especially those shock vibrations which can be perceived by human beings, effective protective measures which are at the same time appropriate can only be realized in close collaboration between the manufacturers and users of vibration isolation elements and specialists in the field who may have been brought in (in this regard see DIN EN 1299).

The present guideline aims at encouraging this collaboration and creating a basis for mutual understanding.

The guideline consists of two parts:

- Part 1: Terminology and methods

Part 1 brings together the preferred designations and definitions, explains how the various vibration isolation measures work and delimits them, and also provides information about evaluating the success of isolation measures.

- Part 2: Vibration isolation elements

Part 2 deals with the physical properties of the materials used and of the vibration isolation elements made of these materials as components.

A wide range of data is required to describe the vibration isolation elements and include not only the mechanical properties (spring and damping variables, load limits, etc.) and the structural design (dimensions, weight, etc.) but also the resistance to environmental influences (temperature, corrosion, ageing, etc.). As regards to unfavourable operating and environmental conditions which often markedly impair the functioning and long-term durability of the isolating elements, here it will be possible only to provide basic information about stress/loading limits and areas of application. More detailed data should be obtained from the manufacturer.

The vibratory behaviour of a vibration-isolated system depends on its own mechanical parameters (inertias, stiffnesses, geometry), on the characteristic values of the isolating elements, the characteristics of the place of installation, and on the nature of the vibration and shock effects. On their own the characteristic values of the isolating elements can thus provide no information about system behaviour or what outcome is to be expected from isolating measures.

Auf den richtigen Gebrauch der Begriffe gemäß VDI 2062 Blatt 1, z.B. System-Kennwerte und Bauteil-Kennwerte, Dämmung und Dämpfung, wird besonders aufmerksam gemacht.

## 1 Anwendungsbereich

Die Schwingungsisolierelemente dienen bei der Schwingungsisolierung der Reduzierung von übertragenen mechanischen Schwingungen. Die Schwingungsisolierung wird unterteilt in:

- Quellenisolierung (Emissionsschutz): Von einer Maschine oder Anlage ausgehende Kräfte werden an die Umgebung in reduzierter Form übertragen;
- Empfängerisolierung (Immissionsschutz): Am betreffenden Aufstellungsort vorhandene Schwingungen, gegeben als Schwingwege, Schwinggeschwindigkeiten oder -beschleunigungen, gehen auf die Maschine oder Anlage in reduzierter Form über.

Die für die Schwingungsisolierung erforderlichen Schwingungsisolierelemente weisen elastische und dämpfende Eigenschaften auf.

Auch bei der Körperschallisolierung sollen übertragene mechanische Schwingungen reduziert werden, jedoch mit dem eigentlichen Ziel der Reduzierung des durch Körperschall entstehenden sekundären Luftschalls. Schwingungsisolierung und Körperschallisolierung unterscheiden sich grundsätzlich nicht, wenngleich für die Schwingungsisolierung im Allgemeinen Abstimmungsfrequenzen  $\leq 25$  Hz angestrebt werden. Bei der Körperschallisolierung liegen die Abstimmungsfrequenzen oft höher.

Die für die Körperschallisolierung erforderlichen Körperschallisolierelemente weisen elastische und dämpfende Eigenschaften auf.

Unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Abstimmungsfrequenz und störenden Erregerfrequenzen sowie der Eigenfrequenzen der Isolierelemente selbst (siehe Abschnitt 3.1) können Schwingungsisolierelemente auch für die Körperschallisolation und umgekehrt eingesetzt werden.

Die Begriffe

Dämmung an Stelle von Schwingungs- oder Körperschallisolierung sowie Dämmelemente an Stelle von Schwingungs- oder Körperschallisolierelementen sollen vermieden werden.

## 2 Begriffe

Siehe VDI 2062 Blatt 1.

Particular attention is given to the correct use of the terms in accordance with VDI 2062 Part 1, such as, for example, system parameters and component parameters, insulation and damping.

## 1 Scope

In vibration isolation, vibration isolation elements are used for reducing transmitted mechanical vibrations. Vibration isolation is subdivided into:

- Source isolation (emissions protection): Forces originating in a machine or system are transmitted to the environment in reduced form;
- Receiver isolation (immissions protection): Vibrations present at the place of installation, specified as vibration displacements, vibration velocities or accelerations, are transmitted in reduced form to the machine or system.

The vibration isolation elements required for vibration isolation have resilient and damping properties.

Even in the case of structure-borne sound insulation, transmitted vibrations should be reduced but with the real aim of reducing the secondary air-borne sound arising due to structure-borne sound. Basically there is no difference between vibration isolation and structure-borne sound insulation although tuning frequencies  $\leq 25$  Hz are generally aimed at for vibration isolation. In the case of structure-borne sound insulation the tuning frequencies are often higher.

The structure-borne sound insulation elements required for structure-borne sound insulation have resilient and damping properties.

If the ratio between tuning frequency and the disturbing exciter frequencies is taken into consideration and also the natural frequencies of the isolating elements themselves (see Section 3.1), vibration isolation elements can also be used for structure-borne sound insulation and vice versa.

The terms

insulation instead of vibration or structure-borne sound insulation and insulating elements instead of vibration or structure-borne sound insulation elements should be avoided.

## 2 Terms and definitions

See VDI 2062 Part 1.