

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURESchwingungsdämpfer und Schwingungstilger
Schwingungstilger und Schwingungstilgung

VDI 3833

Blatt 2 / Part 2

Dynamic damper and
dynamic vibration absorber
Dynamic vibration absorber and
dynamic vibration absorptionAusg. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this Guideline shall be taken as authoritative.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
1 Formelzeichen und Begriffe	4	1 Symbols and terms.	4
1.1 Formelzeichen.	4	1.1 Symbols	4
1.2 Begriffe	5	1.2 Terms	5
1.2.1 Schwingungstilgung im Allgemeinen	5	1.2.1 Dynamic vibration absorption in general.	5
1.2.2 Schwingungstilger	5	1.2.2 Dynamic vibration absorber	5
1.2.3 Translatorisch wirkender Schwingungstilger	5	1.2.3 Dynamic vibration absorber with translatory effect	5
1.2.4 Rotatorisch wirkender Schwingungstilger	5	1.2.4 Dynamic vibration absorber with rotatory effect	5
1.2.5 Rotatorisch wirkender Schwingungs- tilger	6	1.2.5 Dynamic vibration absorber with rotatory effect	6
2 Wirkungsprinzip	6	2 Working principle.	6
2.1 Schwingungstilgung	6	2.1 Dynamic vibration absorption	6
2.2 Schwingungstilger	6	2.2 Dynamic vibration absorber	6
2.3 Gedämpfter Schwingungstilger.	9	2.3 Damped dynamic vibration absorber	9
3 Kenngrößen und Kennfunktionen eines Schwingungstilgers	11	3 Characteristic quantities and characteristic functions of a dynamic vibration absorber	11
4 Hinweise zur Auslegung eines Schwingungstilgers für ein Ausgangssystem mit einem Freiheitsgrad	12	4 Designing a dynamic vibration absorber for an initial single-degree- of-freedom system	12
4.1 Auslegungskriterien.	12	4.1 Design criteria	12
4.2 Auslegung von Schwingungstilgern	12	4.2 Design of dynamic vibration absorbers.	12
4.2.1 Auslegung eines ungedämpften Schwingungstilgers.	12	4.2.1 Design of an undamped dynamic vibration absorber	12
4.2.2 Auslegung eines gedämpften Schwingungstilgers.	13	4.2.2 Design of a damped dynamic vibration absorber	13
4.2.3 Ankopplungspunkt und Wirkrichtung des Schwingungs- tilgers.	14	4.2.3 Coupling point and direction of action of the dynamic vibration absorber	14
4.2.4 Einsatz der numerischen Simulation.	15	4.2.4 Use of numerical simulation.	15

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Tilger, Dämpfer und Schwingungsisoliererelemente

VDI-Handbuch Schwingungstechnik

	Seite		Page	
4.3	Sonstige Auslegungshinweise	15	4.3 Other design informations	15
4.3.1	Festigkeit.	15	4.3.1 Strength	15
4.3.2	Alterung	15	4.3.2 Ageing	15
4.3.3	Geräuschabstrahlung.	16	4.3.3 Noise emissions	16
4.3.4	Wärmeentwicklung	16	4.3.4 Heat development	16
4.3.5	Verschleiß	16	4.3.5 Wear	16
4.3.6	Bauraumbegrenzung.	16	4.3.6 Installation space restrictions	16
5	Technische Realisierung und		5	Technical implementation and
	Anwendungen rotatorisch wirkender			application of torsional vibration
	Schwingungstilger	16		absorbers
5.1	Scherspalt-Tilger	16	5.1	Shear-gap absorber
5.2	Schwingungstilger mit Flüssigkeitsverdrängung zur Realisierung der Dämpfung . 18		5.2	Dynamic vibration absorbers with squeeze oil damping
5.2.1	Hülsenfeder-Tilger.	18	5.2.1	Sleeve-spring absorber
5.2.2	Blattfeder-Tilger	19	5.2.2	Leaf-spring absorber
5.2.3	Bogenfeder-Tilger	20	5.2.3	Bow-spring absorber
5.3	Elastomer-Drehschwingungstilger	21	5.3	Elastomeric torsional vibration absorbers . 21
5.3.1	Elastomer-Drehschwingungstilger mit Werkstoffdämpfung	21	5.3.1	Elastomeric torsional vibration absorber with material damping. . . 21
5.3.2	Elastomer-Drehschwingungstilger mit zusätzlicher Scherspalt-Dämpfung	23	5.3.2	Elastomeric torsional vibration absorber with additional shear-gap damping
5.4	Pendel im Fliehkraftfeld als Drehschwingungstilger	24	5.4	Pendulum in the centrifugal force field as torsional vibration absorber
6	Technische Realisierung und		6	Technical implementation and
	Anwendungen translatorisch wirkender			application of translatory dynamic vibration
	Schwingungstilger	26		absorbers.
6.1	Pendel-Tilger	26	6.1	Pendulum absorber.
6.2	Stahlfeder-Tilger	27	6.2	Steel-spring absorber.
6.3	Elastomer-Metall-Tilger	28	6.3	Elastomer-metal absorber
6.4	Schwingungstilger mit Trägheitswirkung durch eine Flüssigkeit	29	6.4	Dynamic vibration absorber with inertia effect via a fluid
	Schrifttum	32		Bibliography
Anhang	Reduzierung eines Mehrmassensystems auf ein Ersatzsystem mit einem Freiheitsgrad	33	Annex	Reduction of a multimass system to an equivalent single degree of freedom system

Vorbemerkung

Zur Reduzierung von Schwingungen beispielsweise in Geräten, Apparaten, Maschinen, Bauwerken, bei denen eine weitere Reduzierung der Schwingungserregung nicht mehr möglich ist, stehen im Wesentlichen drei Maßnahmen zur Verfügung:

- Schwingungsisolierung
- Schwingungsdämpfung
- Schwingungstilgung

Schwingungsisolierungselemente werden in der Richtlinie VDI 2062 beschrieben.

In der Richtlinie VDI 3833 Blatt 1 wird aufgezeigt, wie Schwingungsdämpfer in ihren energiedissipierenden Eigenschaften beschrieben werden können und welche Auswirkungen eine Veränderung der Größe der Dämpfung in einem schwingungsfähigen System hat. Schließlich werden verschiedene Bauformen von Dämpfern sowie geeignete Kennwerte zur Beschreibung ihrer dissipativen Eigenschaften und Anwendungen beschrieben.

Eine umfassende Darstellung der Grundlagen von Werkstoff- und Bauteildämpfung ist als Richtlinie VDI 3830 in Vorbereitung. Die Richtlinie VDI/VDE 2256 behandelt Schwingungsdämpfung mittels Feinwerkelementen.

In der vorliegenden Richtlinie werden die schwingungstechnischen Grundlagen der Schwingungstilgung, aber auch die technische Realisierung (Bauform) und die Funktionsweise einschließlich der Anwendungen verschiedener Schwingungstilger beschrieben. Die Richtlinie umfasst auch Hinweise zur Auslegung von Schwingungstilgern.

Alle drei Maßnahmen zur Reduzierung von Schwingungen zeigen die gewünschte Wirkung nur in einem oder mehreren bestimmten Frequenzbereichen. Außerhalb dieser Bereiche führen sie oft zu einer Verstärkung der Schwingungen. Ihre wirksame Anwendung setzt daher gute Kenntnisse über die dynamischen Eigenschaften des ursprünglichen Systems und eine sorgfältige Auslegung der die Schwingungsreduzierung bewirkenden Bauteile und Baugruppen voraus.

Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf passive Elemente, also ohne dass eine Energiezufuhr erfolgt.

Preliminary note

To reduce the vibrations in, for example, equipment, appliances, machines, or building structures where no further reduction in the excitation of vibration is possible, basically three methods are available:

- vibration insulation
- vibration damping
- dynamic vibration absorption

Elements used for vibration insulation are described in guideline VDI 2062.

Guideline VDI 3833 Part 1 shows how dynamic dampers can be described in their energy-dissipating properties and which effects the variation of damping will have on a vibratory system. Finally, a number of different designs of dampers are described as well as characteristics for describing their dissipative properties and applications.

A comprehensive treatment of the fundamentals of damping of materials and components is in preparation and will be guideline VDI 3830. Guideline VDI/VDE 2256 deals with vibration damping effected by precision engineering components.

The present guideline, deals not only with the vibration-related technical fundamentals of dynamic vibration absorption but also describes technical implementation (design) and operating principles including applications for various dynamic vibration absorbers. This Guideline also provides information on the design of dynamic vibration absorbers.

All three ways of reducing vibrations deliver the desired effect only in one or more specific frequency ranges while outside these ranges they often cause an amplification of the vibrations. Their effective application therefore presupposes a good knowledge of the dynamic properties of the original system and a careful design of the components and assemblies bringing about the reduction in vibration.

The present Guideline will confine itself to passive elements, in other words when there is no energy input.