

Glossar



Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen zu häufig verwendeten Begriffen in Verbindung mit unseren Werkstoffen.

A			
Abklingkoeffizient in 1/s	4	Empfängerisolation	7
Abrieb in mm ³	4	Energieaufnahme	7
Abstimmfrequenz in Hz	4	Erregerfrequenz in Hz	7
Abstimmungsverhältnis	4	F	
Amplitude	4	Federkennlinie	7
Amplitudenabhängigkeit	4	Federkraft in N	7
		Federsteifigkeit in kN/mm	7
B		Federweg in mm	7
Bemessungslast in N/mm ²	4	Finite Elemente Methode (FEM)	7
Bemessungswert des Lagerwiderstandes in N/mm ²	4	Formfaktor q	7
Bettungsmodul in N/mm ³	4	Freiheitsgrad	8
Beurteilungspegel in dB	4	Frequenz in Hz	8
Bruchdehnung im Zugversuch in %	5	H	
Bruchspannung im Zugversuch in N/mm ²	5	Hookesches Gesetz	8
		I	
D		Impedanz in Ns/m	8
Dämmung	5	Impuls	8
Dämpfung	5	Isoliergrad	8
Dauerschwellversuch	5	Isolierwirkung	8
Dekade	5	K	
Dezibel in dB	5	Komplexer E-Modul in N/mm ²	8
Dichte in kg/m ³	5	Körperschall	8
Druckverformungsrest in %	5	Körperschalldämmung in dB	8
Dynamische Belastung	5	L	
Dynamischer Einsatzbereich in N/mm ²	6	Lärm	8
		Lastspitzen in N/mm ²	8
E		Lehrsches Dämpfungsmaß D	9
Eigenfrequenz in Hz	6	Luftschall	9
Eigenmode	6	M	
Einfederung in mm	6	Masse-Feder-System (MFS)	9
Einfügungsdämmmaß in dB	6	Massenschwerpunkt	9
Einfügungsdämmung	6	Mechanischer Verlustfaktor	9
Einmassenschwinger	6	Mehrmassenschwinger	9
Einsatztemperatur in °C	6		
Elastizität	7		
Elastizitätsmodul in N/mm ²	7		

Mittelungspegel	9	Schnellepegel in dBv	11	U	
Modalanalyse	9	Schock	11	Übertragungsfunktion	14
N		Schockisolation	12	Übertragungsmaß in dB	14
Nachweis der Tragfähigkeit	9	Schubmodul in N/mm ²	12	V	
O		Schubspannung in N/mm ²	12	Verformungsenergie	14
Oktave	9	Schwingungen	12	Verlustrarbeit in Nm	15
P		Schwingungsamplitude	12	Verlustfaktor h	15
Pegel in dB	9	Schwingungsdämmung	12	Verlustmodul	15
Periodendauer in s	9	Schwingungsdämpfung	12	Verlustwinkel δ in Grad	15
Plastizität	10	Schwingungsisolation	12	Versteifungsfaktor	15
Pressung in N/mm ²	10	Schwingungstilgung	12	Vorlast in N	15
Poisson-Zahl ν	10	Sekantensteifigkeit in kN/mm	12	W	
Polyurethan	10	Sekantenmodul in N/mm ³	12	Wärmeleitfähigkeit in W/mK	15
Q		Shorehärte	12	Weiterreißfestigkeit in N/mm	15
Quasistatische Federkennlinie	10	Speichermodul	13	Z	
Quasistatische Verformung	10	Spektrum	13	Zugfestigkeit in N/mm ²	15
Quellenisolation	10	Spezifischer Durchgangswiderstand in Ωcm	13		
R		Stationäre Belastungen	13		
Reibwert	10	Statischer Einsatzbereich in N/mm ²	13		
Reißdehnung in %	10	Statisches Dauerstandverhalten in %	13		
Reißfestigkeit in N/mm ²	10	Stauchhärte in N/mm ²	13		
Resonanz	10	Stauchung in %	13		
Resonanzfrequenz in Hz	10	Steifigkeit in kN/mm	13		
S		Störfrequenz in Hz	14		
Schall	10	Stoß	14		
Schalldämmmaß in dB	11	Stoßdämpfung	14		
Schalldruck in Pa	11	Stoßisolation	14		
Schalldruckpegel in dB	11	Stoßverzehrelemente	14		
Schallemission	11	Summenpegel L_{tot}	14		
Schallimmission	11	T			
Schallspektrum	11	Tangentenmodul in N/mm ³	14		
Schallwelle	11	Tangentensteifigkeit in kN/mm	14		
Scheitelfaktor (Crest-Faktor)	11	Terz	14		
		Trittschallpegel in dB	14		
		Trittschalldämmmaß in dB	14		

Abklingkoeffizient in 1/s

Maß zur Charakterisierung der geschwindigkeitsproportionalen Dämpfung eines freien Schwingers; wird auch als zeitliches Dämpfungsmaß bezeichnet; d kennzeichnet das (exponentielle) zeitliche Abklingen eines Schwingungsvorgangs vom Anfangswert A_0 ($t=0$) auf den Wert A zur Zeit t $A=A_0 \cdot e^{-dt}$

Anmerkung: zu unterscheiden vom räumlichen Abklingkoeffizienten a (z. B. Absorptionsgrad in der Raumakustik).

Abrieb in mm^3

Kennwert für die Beurteilung des Abriebes (abrasiver Verschleiß) gegen reibende Abnutzung; Abrieb ist der Volumensverlust in mm^3 eines über einen Prüfschmirgelbogen mit definierter Angriffsschärfe, bestimmter Anpresskraft und über einen bestimmten Reibweg geführten definierten Prüfkörpers. Der Abrieb ist nur bedingt auf Verschleißverhalten in der Praxis übertragbar.

Abstimmfrequenz in Hz

Niedrigste vertikale \rightarrow Eigenfrequenz eines elastisch gelagerten Systems (Maschine, Eisenbahnoberbau, Gebäude u. a.); je niedriger die Abstimmfrequenz ist, desto höher ist die \rightarrow Schwingungsisolierung.

Abstimmungsverhältnis

Verhältnis der \rightarrow Störfrequenz zur \rightarrow Abstimmfrequenz eines elastisch gelagerten Systems; auch als Frequenzverhältnis bezeichnet; die Störfrequenz und die Abstimmfrequenz müssen mindestens um den Faktor $\sqrt{2}$ auseinander liegen, um eine Dämmung des Systems zu erreichen.

Amplitude

Eine charakterisierende Größe einer \rightarrow Schwingung; sie ist die maximale Auslenkung einer physikalischen Größe aus ihrer Ruhelage (Null-Punkt) bis zu einem positiven oder negativen Wert; die Amplitude wird in einer physikalischen Größe angegeben (z. B. als Kraft, Weg).

Amplitudenabhängigkeit

Die Amplitudenabhängigkeit beschreibt die Abhängigkeit der dynamischen Steifigkeit von der Schwingungsamplitude. Dies ist eine stark material-spezifische Eigenschaft. Sylomer[®]- und Sylodyn[®]-werkstoffe weisen eine vernachlässigbare Amplitudenabhängigkeit auf. Bei anderen elastischen Werkstoffen wie z. B. kompakten, geschäumten und gebundenen Kautschukprodukten (Gummigranulat) sind dagegen erhebliche Abhängigkeiten der dynamischen Steifigkeit von der Erregeramplitude zu beobachten.

Bemessungslast in N/mm^2

Zum \rightarrow Nachweis der Tragsicherheit werden charakteristischen Lasten E_k auf der Einwirkungsseite mit Teilsicherheitsbeiwerten ψ beaufschlagt.

Bemessungswert des Lagerwiderstandes in N/mm^2

Die charakteristischen Lagerwiderstände R_k werden um einen materialabhängigen Sicherheitsbeiwert γ_m verringert und für den \rightarrow Nachweis der Tragsicherheit angesetzt.

Bettungsmodul in N/mm^3

Auch: Flächenbezogene \rightarrow Steifigkeit; Verhältnis der \rightarrow Pressung zu dem sich einstellenden \rightarrow Federweg; zu unterscheiden ist der \rightarrow Sekantenmodul und der \rightarrow Tangentenmodul.

Beurteilungspegel in dB

Zur Beschreibung und Beurteilung von Immissionssituationen wird häufig auf den \rightarrow Mittelungspegel zurückgegriffen, der über einen definierten Bezugszeitraum (Beurteilungszeit) aus den frequenz- und zeitbewerteten Einzelpegeln durch energetische Mittelung gebildet wird. Der Beurteilungspegel wird als Beurteilungsgrundlage für die Lärmsituation mit bestimmten Richtwerten verglichen.

Bruchdehnung im Zugversuch in %

Auch: Reißdehnung; Dehnung, bei der das Elastomer mit einer genormten Querschnittsfläche reißt; die Angabe der Bruchdehnung ist ein Mindestwert; Prüfverfahren nach DIN EN ISO 527.

Bruchspannung im Zugversuch in N/mm²

Auch: Reißfestigkeit; Kraft, die pro Einheit der genormten Querschnittsfläche aufgebracht werden muss, damit das Elastomer reißt; die Angabe der Bruchspannung ist ein Mindestwert; Prüfverfahren nach DIN EN ISO 527.

Dämmung

siehe →*Schwingungsisolation*.

Dämpfung

Umwandlung von Bewegungsenergie in eine andere, für das Schwingungssystem nicht mehr relevante (wiedergewinnbare) Energieform (z. B. Wärme durch Reibung, plastische Verformung...); durch Dämpfung (Energiedissipation) wird dem mechanischen System Energie entzogen.

Um Schwingungen im Resonanzfall in annehmbaren Grenzen zu halten, benötigen mechanische Systeme ausreichende Dämpfung. Schwingungsdämp-

fung und →*Schwingungsdämmung* sind zwei unterschiedliche Maßnahmen der Schwingungsisolierung. Siehe auch →*Verlustfaktor*, →*Lehrsches Dämpfungsmaß*.

Dauerschwellversuch

Methode zur Bestimmung des Langzeitverhaltens eines Elastomers unter Einwirkung einer permanenten und einer überlagerten dynamischen Last; im Bahnbereich sind dazu üblicherweise bis zu 12,5 Mio. Lastwechsel (Schwingungen) erforderlich.

Dekade

Intervall, bei dem die obere Intervallgrenze 10 mal höher liegt als die untere; die Dekade wird für Zeiten oder auch für Frequenzen verwendet. Das Intervall von z. B. 100 bis 1000 hat eine Bandbreite von einer Dekade, das Intervall von z. B. 50 bis 5000 hat eine Bandbreite von zwei Dekaden.

Dezibel in dB

Einheit für ein mit dem 10-fachen dekadischen Logarithmus ermittelten Verhältnis physikalischer Größen $10 \log(v_1/v_2)$. Logarithmierte Größenverhältnisse werden als Pegel oder als Maße bezeichnet, z. B. →*Schnellepegel*, →*Einfügungsdämmmaß* u. a. m. Handelt es sich z. B. um das Verhältnis von Schall-

feldgrößen, deren Quadrat einer Leistung proportional sind, so wird üblicherweise die 2 des Quadrates unter dem Logarithmus vor diesen gesetzt, so dass sich jetzt $20 \log(\dots)$ ergibt.

Beispiel: der →*Schnellepegel*:

$$L_v = 10 \cdot \log(v^2/v_0^2) = 10 \cdot \log(v/v_0)^2 = 20 \cdot \log(v/v_0) \text{ dB.}$$

Dichte in kg/m³

Die Dichte (Raumgewicht oder spezifische Masse) ist der Quotient aus Masse und Volumen; Prüfverfahren für Elastomere nach DIN 53420.

Druckverformungsrest in %

Maß für die Rückstellfähigkeit eines Elastomers; Verhältnis aus der Probekörperhöhe vor und nach dem Zusammendrücken; Prüfverfahren nach EN ISO 1856; Versuchsbedingungen: Deformation auf 50 % bei 23 °C, Dauer der Belastung 72 h und Beurteilung 30 min nach Entlastung.

Dynamische Belastung

Das Elastomer wird mittels erzwungener Sinusschwingung belastet. Parameter sind dabei die →*Frequenz*, die →*Vorlast* wie auch die →*Amplitude*.

Aus dem Kraft- bzw. Verformungsverlauf kann die dynamische →*Steifigkeit*,

der dynamische \rightarrow Elastizitätsmodul oder der dynamische \rightarrow Bettungsmodul sowie der \rightarrow mechanische Verlustfaktor abgeleitet werden.

In den Datenblättern werden Frequenzen von 10 Hz und 30 Hz mit \rightarrow Schnellepegel von 100 dBv verwendet. Prüfverfahren in Anlehnung an DIN 53513.

Dynamischer Einsatzbereich in N/mm²

Stellt den Belastungsbereich für Elastomerlager dar, der sowohl die \rightarrow stationären Belastungen als auch die \rightarrow dynamischen Belastungen umfasst; stationäre Belastungen sollten maximal bis zur Obergrenze des \rightarrow statischen Einsatzbereiches reichen; für die dynamischen Belastungen ist der Bereich zwischen maximalem statischen Einsatzbereich und maximalem Dynamikbereich vorgesehen.

In diesem Bereich reagiert ein Elastomerlager besonders weich, d. h. die \rightarrow schwingungsdämmende Wirkung des Elastomers wird maximal ausgenutzt.

Eigenfrequenz in Hz

\rightarrow Frequenz, mit der ein schwingungsfähiges System nach einmaliger Anregung frei ausschwingt; die Zeitdauer des Ausschwingvorgangs ist abhängig von der \rightarrow Dämpfung.

Eigenmode

Schwingungsfähige Systeme besitzen Eigenmoden, welche durch \rightarrow Eigenfrequenz, Eigendämpfung und Schwingungsform beschrieben werden. Ein System kann Eigenmoden in Form einer Translation, Rotation oder auch als Biegung besitzen.

jenigen mit dem/der zu untersuchen den elastischen Element/elastischen Lagerung.

Anmerkung: die Einfügungsdämmung ist nur dann vom gewählten Messort weitgehend unabhängig, wenn die Randbedingungen (z. B. Untergrund, Gebäudekonstruktion, Tunnelkonstruktion u. a.) gleichartig sind.

Einfederung in mm

Weg, um den ein Elastomer zusammengedrückt wird, wenn eine bestimmte \rightarrow Pressung oder Kraft aufgebracht wird.

Einmassenschwinger

Häufig werden Anwendungen zur Schwingungsisolierung auf ein schwingungsfähiges System mit einem \rightarrow Freiheitsgrad idealisiert, bestehend aus einer Masse und einer Feder.

Einfügungsdämmmaß in dB

Zehnfacher dekadischer Logarithmus der \rightarrow Einfügungsdämmung. Kenngröße zur Charakterisierung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Körperschalldämmung.

Einsatztemperatur in °C

Die Gebrauchstemperatur von Elastomeren von Getzner liegt zwischen -30 °C und +70 °C. Die Angaben in den Werkstoffdatenblättern gelten für die Raumtemperatur.

Das Einfügungsdämmmaß kann als Differenz der Körperschallpegel ohne und mit elastischer Lagerung gemessen werden. Das Einfügungsdämmmaß ist frequenzabhängig.

Die mechanischen Eigenschaften von Elastomeren sind temperaturabhängig. Über der Maximaltemperatur tritt eine dauerhafte Schädigung des Elastomers ein, unterhalb der Minimaltemperatur friert der Elastomer ein.

Einfügungsdämmung

Verhältnis der Leistung der Schwingungen (z. B. Körperschalleistung), die ohne ein elastisches Element/eine elastische Lagerung in die angrenzende Struktur eingeleitet wird, zu der-

Die maximale Anwendungstemperatur gibt die Temperatur an, der ein Werkstoff ohne zu altern ausgesetzt werden kann, d. h. ohne dass die elastischen

Eigenschaften übermäßig abnehmen.
Minimale Anwendungstemperatur: Tiefe Temperaturen führen dazu, dass die Beweglichkeit der Molekülketten eingeschränkt wird, dadurch verliert das Elastomer an Elastizität (dieser Prozess ist bei Sylomer® und Sylodyn® reversibel).

Elastizität

Materialeigenschaft, welche ein Elastomer nach einer Verformung wieder in die ursprüngliche Form versetzt.

Elastizitätsmodul in N/mm²

Der Elastizitätsmodul (E-Modul) ist eine Werkstoffeigenschaft und beschreibt das Verhältnis zwischen →*Pressung* und →*Stauchung* (→*Hooke'sches Gesetz*). Der E-Modul eines Elastomers ist abhängig von der →*Pressung* und der Belastungsgeschwindigkeit.

Zu unterscheiden ist der statische E-Modul (→*quasistatische Verformung*) und der dynamische E-Modul (→*dynamische Belastung*). Prüfverfahren in Anlehnung an DIN 53513. Siehe auch →*komplexer E-Modul*.

Empfängerisolation

Schwingungsisolation, bei der ein System (Empfänger) gegen störende Schwingungen aus der Umgebung geschützt wird.

Energieabsorption in Nm

Die Energieabsorption ist der Anteil der kinetischen Energie, welcher bei einem Stoßvorgang durch innere Dämpfungsmechanismen des Elastomers in Wärme umgewandelt wird. Zum Unterschied zur gespeicherten Verformungsenergie steht dieser Energieanteil für den Rückprall nicht mehr zur Verfügung. Siehe auch →*Stoßisolation*.

Energieaufnahme

Die bei der →*Stoßisolation* durch die elastische Lagerung aufgenommene kinetische Energie.

Erregerfrequenz in Hz

Siehe →*Störfrequenz*.

Federkennlinie

Siehe →*quasistatische Federkennlinie*.

Federkraft in N

Rückstellkraft eines Elastomers gegenüber einer von außen einwirkenden Kraft durch dessen elastische Eigenschaft.

Federsteifigkeit in kN/mm

Siehe →*Steifigkeit*.

Federweg in mm

Siehe →*Einsenkung*.

Finite Elemente Methode (FEM)

Die Finite Elemente Methode (Methode der endlich großen Elemente) ist ein leistungsfähiges Verfahren zur numerischen Berechnung von Problemen verschiedener physikalischer Disziplinen, insbesondere von Spannungen und Verformungen aller Art im elastischen und plastischen Bereich.

Formfaktor q

Der Formfaktor ist ein geometrisches Maß für die Form eines Elastomerlagers und ist als Quotient aus belasteter Fläche zu den Mantelflächen des Lagers definiert. Elastomere mit Formfaktoren größer 6 können als flächig bezeichnet werden.

Zellige Werkstoffe wie z. B. Sylomer® SR11, SR18 und SR28 sind volumenkompensibel und der Einfluss des Formfaktors auf die →*Steifigkeit* kann somit vernachlässigt werden.

Hingegen spielt der Formfaktor bei zunehmender Kompaktheit des Elastomers eine immer wichtigere Rolle. Da in diesem Fall eine Druckbelastung zu einer Ausbauchung des Elastomers führt und dadurch Querkräfte im Elastomer auftreten, führt dies dazu, dass abhängig vom Formfaktor die Kraft bzw. die Pressung variieren kann, um das Elastomer zu verformen.

Freiheitsgrad

Beschreibt die möglichen Bewegungsrichtungen eines schwingungsfähigen Systems; es gibt 3 translatorische Freiheitsgrade in den 3 Raumachsen, sowie 3 rotatorische Freiheitsgrade um die 3 Raumachsen.

Frequenz in Hz

Anzahl der Schwingungen pro Sekunde in einem periodischen Signal.

Hookesches Gesetz

Beschreibt den linearen Zusammenhang zwischen \rightarrow Pressung und \rightarrow Stauchung; gilt für Sylomer® und Sylodyn® nur im linearen Bereich der \rightarrow Federkennlinie.

Impedanz in Ns/m

Auch Schallwellenkennwiderstand; je größer der Unterschied zwischen zwei Schallwellenkennwiderständen zweier Medien ist, desto mehr Schallenergie wird an der Grenzfläche zwischen den beiden Medien reflektiert, d.h. desto weniger Schallenergie wird transmittiert - dies bedeutet wiederum eine bessere \rightarrow Schwingungsisolation; bei einer guten Dämmung liegt ein sogenannter Impedanzsprung vor, also ein deutlicher Unterschied zwischen den Schallwellenkennwiderständen der beiden beteiligten Medien.

Impuls

Siehe \rightarrow Stoß.

Isoliergrad in %

Charakterisiert bei der \rightarrow Schwingungsisolation die \rightarrow Isolierwirkung als Verhältnisgröße zwischen Eingangs- und Ausgangskräften bzw. Eingangs- und Ausgangsamplituden.

Isolierwirkung

Siehe \rightarrow Isoliergrad.

Komplexer E-Modul in N/mm²

Beschreibt die Eigenschaften der „Feder“ und „Dämpfer“ in einer komplexen Schreibweise $E^* = E(1 + i \cdot h)$; der Realteil des komplexen \rightarrow E-Moduls wird als Speichermodul E bezeichnet (Federanteil), der Imaginärteil wird als Verlustmodul bezeichnet ($i \cdot E \cdot h$, Dämpferanteil).

Körperschall

Sind \rightarrow Schwingungen, die über ein festes oder flüssiges Medium übertragen werden.

Körperschalldämmung in dB

Körperschalldämmung ist die Verhinderung der Ausbreitung von \rightarrow Körperschall

durch Reflexion an einem Impedanzsprung, in der Praxis meist an einer elastischen Schicht. Generell kann man sagen, dass die Körperschalldämmung umso größer ist, je weicher die elastische Zwischenschicht ist, d.h. je geringer ihre \rightarrow Impedanz (im Verhältnis zur Impedanz der sie umgebenden Medien) ist. Nicht zu verwechseln mit der Körperschalldämpfung.

Lärm

Als Lärm wird \rightarrow Luftschall bezeichnet, der störend, belästigend, gefährdend und schädigend sein kann. Die Wahrnehmung von Geräuschen bzw. Lärm ist dabei als ganz individuell und subjektiv anzusehen.

Lastspitzen in N/mm²

Lastspitzen sind maximal zulässige Lasten, welche kurzzeitig und selten einwirken können, ohne dass es zu gravierenden Eigenschaftsänderungen des Werkstoffes kommt. Zellige Elastomere können Lastspitzen mit Belastungen weit über dem 20-fachen des in den Werkstoffdatenblättern angegebenen \rightarrow statischen Einsatzbereiches aufnehmen, ohne dass sie geschädigt werden. Kompaktere Elastomere können Lastspitzen mit Belastungen vom 5 bis 10-fachen des statischen Einsatzbereiches aufnehmen.

Lehrsches Dämpfungsmaß D

Maß zur Charakterisierung der Dämpfung eines freien Schwingers mit einer geschwindigkeitsproportionalen Dämpfung; auch als Dämpfungsgrad bezeichnet.

Das Lehrsche Dämpfungsmaß steht in direkter Beziehung mit dem *→Verlustfaktor* h über die Gleichung

$$D = \frac{\eta}{2}$$

Luftschall

Schall, der sich in der Luft in Form von *→Schallwellen* ausbreitet - im Gegensatz dazu Flüssigkeits- oder Körperschall.

Masse-Feder-Systeme (MFS)

Ein MFS ist eine Oberbauart, bestehend aus einem Stahlbetontrog oder einer -platte und einer Feder (z. B. Elastomerlager). Die hohe Masse des Stahlbetontroges ermöglicht eine sehr tiefe Abstimmfrequenz.

Massenschwerpunkt

Mittelpunkt in Bezug auf die Schwerkraft; der Massenschwerpunkt ist für die Auslegung einer elastischen Maschinenlagerung von größter Wichtigkeit.

Mechanischer Verlustfaktor

Siehe *→Verlustfaktor*.

Mehrmasenschwinger

Schwingfähiges System, welches aus mehreren miteinander gekoppelten schwingfähigen Teilsystemen mit unterschiedlichen Massen und Federn besteht, wobei ein Teilsystem aus einer Masse und einer Feder besteht (*→Einmassenschwinger*); ein Mehrmasenschwingersystem hat genau so viele *→Eigenfrequenzen* wie es Teilsysteme hat.

Mittelungspegel

Im Mittelungspegel werden zeitlich unterschiedlich auftretende Geräuschergebnisse in einem Einzahlenwert gemittelt abgebildet. In den Mittelungspegel gehen Stärke und Dauer jedes Einzelgeräusches während eines bestimmten Beurteilungszeitraumes ein.

Modalanalyse

Methode, um auf experimentellem Weg die modalen Größen wie z. B. *→Eigenfrequenzen* und Eigendämpfungen eines komplexen *→Mehrmasenschwingers* (Schwingungssystems) zu bestimmen; das quasi rechnerische Pendant zur Modalanalyse ist die *→FEM-Analyse* (Methode der Finiten Elemente).

Nachweis der Tragfähigkeit

Im Bau muss die konstruktive Zuverlässigkeit der Tragstruktur, dauerhaft gewährleistet sein. Der Nachweis der Tragsicherheit gilt dann als erfüllt, wenn die *→Bemessungslast* E_d den *→Bemessungswert des Lagerwiderstandes* R_d nicht übersteigt. Dieses Verfahren basiert auf dem semi-probabilistischen Sicherheitskonzept der EN 1990.

Oktave

Eine Oktave ist der Bereich (Frequenzband) zwischen einer beliebigen *→Frequenz* und der doppelten oder halben Frequenz, also $f_o = 2 \cdot f_u$ bzw. $f_u = 1/2 \cdot f_o$. Eine Oktave über bzw. unter der Frequenz von 1000 Hz liegt also bei der Frequenz 2000 Hz bzw. 500 Hz. In der akustischen Messtechnik sind genormte Oktavmittelfrequenzen f_m üblich ($f_m = 16, 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000$ Hz).

Pegel in dB

Logarithmisches Verhältnis einer Größe bezogen auf eine Bezugsgröße der selben Dimension; siehe auch *→Dezibel*.

Periodendauer in s

Zeitdauer für eine volle harmonische Schwingung; der reziproke Wert entspricht der *→Frequenz*.

Plastizität

Materialeigenschaft, welche ein Elastomer nach einer Verformung in einem verformten Zustand belässt.

Pressung in N/mm²

Auf eine Fläche bezogene Kraft.

Poisson-Zahl ν

Verhältnis der seitlichen Verformung bezogen auf die axiale Verformung; die Poisson-Zahl (auch: Querdehnzahl) für Elastomere ist stark von der Zelligkeit und der Belastung abhängig.

Polyurethan

Abkürzung PUR; Polyurethane werden durch Polyaddition von Isocyanaten und Polyalkoholen hergestellt und können von zelligen Strukturen bis hin zu einer kompakten Struktur hergestellt werden. Zu unterscheiden sind Polyetherurethane und Polyesterurethane.

Quasistatische Federkennlinie

Beschreibt den Zusammenhang zwischen \rightarrow Pressung und \rightarrow Federweg in grafischer Form; je nach Belastungsgeschwindigkeit spricht man von einer quasistatischen oder von einer dynamischen Federkennlinie.

In den Datenblättern sind die Federkennlinien meist bis zu einer Stauchung von 40 % dargestellt, wobei die Dauer der Be- und Entlastung jeweils etwa 20 s beträgt.

Üblicherweise wird das Elastomer mit zwei Vorzyklen vorbelastet und der dritte Zyklus aufgezeichnet.

Quasistatische Verformung

Einmalige Aufbringung einer Last auf ein Elastomer, wobei die Dauer der Aufbringung der Maximallast 20 s beträgt; siehe auch \rightarrow Quasistatische Federkennlinie.

Quellenisolation

Schwingungsisolation, bei der ein schwingungsfähiges System elastisch gelagert wird, sodass keine störenden Schwingungen an die Umgebung abgegeben werden.

Reibwert

Der Reibwert stellt das Verhältnis des Reibwiderstandes zur Normalkraft dar. Der Reibwert eines Elastomers kann gegenüber Materialien wie Stahl, Beton, Holz, ... ermittelt werden. Man unterscheidet zwischen Haft- und Gleitreibung; in den Werkstoffdatenblättern wird der Wert für die Haftreibung angegeben.

Reißdehnung in %

Siehe \rightarrow Bruchdehnung.

Reißfestigkeit in N/mm²

Siehe \rightarrow Bruchspannung.

Resonanz

Wenn eine \rightarrow Störfrequenz eines Systems gleich einer System-Eigenfrequenz ist, tritt Resonanz auf. Das Auftreten einer Resonanz kann zur Zerstörung des gesamten schwingungsfähigen Systems führen.

Durch \rightarrow Dämpfung des Schwingungssystems können die Schwingungen im Resonanzfall in annehmbaren Grenzen gehalten werden. Die Nachgiebigkeit gegenüber einer Wechselkraft ist im Bereich der Resonanz besonders groß.

Resonanzfrequenz in Hz

Frequenz, bei der \rightarrow Resonanzen auftreten.

Schall

Kleinste Druck- und Dichteschwankungen in einem elastischen Medium im Hörbereich des Menschen von ca. 16 Hz bis 20.000 Hz, z. B. Luftschall, Körperschall, Flüssigkeitsschall.

Bei tieferen Frequenzen spricht man von Infraschall, bei höheren von Ultraschall.

Schalldämmmaß in dB

Das Schalldämmmaß ist als 10-facher Logarithmus des Quotienten der auf einen Bauteil (außen) auffallenden Schallenergie (Leistung: W_1) zur durch den Bauteil übertragenen Schallenergie (Leistung: W_2) definiert.

$$R = 10 \cdot \log(W_1/W_2)$$

Schalldruck in Pa

Veränderung des statischen Luftdrucks aufgrund von Schwingungen der Luftmoleküle in einem Schallfeld.

Schalldruckpegel in dB

Ist der 20-fache dekadische Logarithmus von der Verhältnisgröße momentaner Schalldruck zum Bezugsschalldruck (Hörschwelle); in der Praxis der Lärmbekämpfung und -beurteilung wird die Frequenzempfindlichkeit des Ohres durch die sogenannte „A-Bewertung“ realisiert, man spricht vom A-bewerteten Schallpegel (auch: „Schallpegel in dB A“). Neben dieser Frequenzbewertung gibt es noch drei unterschiedliche Zeitbewertungen, die bei Messungen gewählt werden können.

Es sind dies die Einstellungen: Fast: Anstiegszeit = 125 ms; Abfallzeit = 125 ms, Slow: Anstiegszeit = 1,0 s; Abfallzeit = 1,0 s; Impulse: Anstiegszeit = 35 ms; Abfallzeit = 1,5 s; die Angabe der

Zeitbewertung ist besonders wichtig bei impulshaltigen und kurzdauernden Schallereignissen.

Schallemission

Unter Schallemission versteht man den von einer Schallquelle abgestrahlten \rightarrow Körper- oder \rightarrow Luftschall; die Schallquelle befindet sich am Emissionsort.

Schallimmission

Schallimmission ist der bei einem Empfänger einwirkende \rightarrow Körper- oder \rightarrow Luftschall, wobei der Ort der \rightarrow Schallemission (der Körperschall- oder Luftschallquelle) beliebig sein kann.

Den Standpunkt des Empfängers bezeichnet man als Immissionsort; der hier vorhandene Schallpegel wird Immissionspegel genannt.

Schallspektrum

Darstellung von Schallpegeln in Abhängigkeit von der Frequenz. Je nach Art des bei der Analyse verwendeten Frequenzfilters unterscheidet man hauptsächlich \rightarrow Spektren in \rightarrow Oktaven, \rightarrow Terzen oder Schmalbandspektren.

Beim Vergleich verschiedener Spektren ist insbesondere die Bandbreite der bei der Analyse verwendeten Filter zu beachten.

Schallwelle

Eine Bewegung mit periodischer Positionsänderung von Molekülen (Schwingungen), wobei sich die Energie dieser \rightarrow Schwingungen mit Schallgeschwindigkeit ausbreitet, während die einzelnen Moleküle (z. B. Luftmoleküle) um eine Ruhelage pendeln.

Scheitelfaktor (Crest-Faktor)

Verhältnis von Scheitelwert zu Effektivwert einer Schwingung. Für sinusförmige Schwingungen ist er $\sqrt{2} = 1,41$.

Schnellepegel in dB_v

In der Akustik verwendete Angabe der Schwinggeschwindigkeit in Form eines \rightarrow Pegels (logarithmische Verhältnisgröße); ist definiert als der 20-fache Logarithmus des Quotienten aus der effektiven Schwinggeschwindigkeit zur Bezugsgeschwindigkeit von $5 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Ein Schnellepegel von 100 dB_v entspricht bei einer \rightarrow Frequenz von 10 Hz einer \rightarrow Schwingamplitude (Scheitelwert) von ca. 0,1 mm, bzw. bei einer Frequenz von 100 Hz von ca. 0,01 mm.

Schock

Siehe \rightarrow Stoß.

Schockisolation

Siehe *→Stoßisolation*.

Schubmodul in N/mm²

Elastomerlager können Schubkräfte bzw. *→Schubspannungen* aufnehmen. Das Verhältnis zwischen Schubspannung und horizontaler Auslenkung des Elastomers wird als Schubmodul bezeichnet. Grundsätzlich reagiert ein Elastomerlager auf Schubbelastung weicher als auf Druckbelastung. Das Verhältnis von Druck- zu Schubsteifigkeit kann je nach Zelligkeit und Geometrie des Elastomerlagers zwischen Faktor 4 bis 10 betragen. Die quasistatische Schubkennlinie zeigt ein relativ lineares Verformungsverhalten. Ein dynamischer Schubmodul kann aus einer dynamischen Schubbelastung berechnet werden. Prüfverfahren in Anlehnung an DIN ISO 1827.

Schubspannung in N/mm²

Auf die Fläche des Elastomers bezogene Schubkraft.

Schwingungen

Schwingungen sind Vorgänge, bei denen sich eine physikalische Größe periodisch in Abhängigkeit von der Zeit ändert; diese physikalischen Größen können

auslenkungen, Beschleunigungen, Kräfte, Momente o. ä. sein.

Schwingungsamplitude

Siehe *→Amplitude*.

Schwingungsdämmung

Siehe *→Schwingungsisolation*.

Schwingungsdämpfung

Siehe *→Dämpfung*.

Schwingungsisolation

Verminderung der Übertragung mechanischer Schwingungen durch den Einbau von elastischen Zwischenbauteilen; zu unterscheiden ist die Verminderung der Schwingungsübertragung eines Schwingungserregers in die Umgebung (Emmissionsschutz, Isolierung des Erregers) und die Abschirmung eines zu schützenden Objektes gegen die Schwingungseinwirkung aus der Umgebung (Immissionsschutz, Abschirmung eines Objektes).

Siehe auch *→Empfänger-* und *→Quellenisolation*.

Schwingungstilgung

Methode zur Schwingungsreduktion, bei der einem schwingungsfähigen System durch Ankoppelung eines

Schwingungstilgers Energie entzogen wird; der Tilger besteht aus einem schwingungsfähigen System (z. B. Masse, Feder und Dämpfer) und schwingt in seiner Resonanz.

Sekantensteifigkeit in kN/mm

Angabe der *→Steifigkeit* eines Elastomerlagers; durch die Schnittpunkte zweier definierter Sekantenpunkte (Kräfte) mit der *→Federkennlinie* wird eine Sekante gelegt; die Steigung der Sekante wird als Sekantensteifigkeit bezeichnet.

Sekantenmodul in N/mm³

Angabe der flächenbezogenen *→Steifigkeit* eines Elastomerlagers; durch die Schnittpunkte zweier definierter Sekantenpunkte (*→Pressungen*) mit der *→Federkennlinie* wird eine Sekante gelegt. Die Steigung der Sekante wird als Sekantenmodul oder *→Bettungsmodul* bezeichnet.

Shorehärte

Die Shorehärte ist ein Maß für die Härte von z. B. Gummi und kann bei geschäumten Elastomeren nur bedingt verwendet werden. Das Maß für die Shorehärte ist die Eindringtiefe einer definierten Prüfspitze, wobei die Kraft durch eine geeichte Feder aufgebracht wird. Es gibt zwei Härteskalen:

die A-Skala ist für weiche (gummiartige) Werkstoffe, die D-Skala ist für härtere Werkstoffe vorgesehen. Das Maß für die Härte bzw. die Elastizität geschäumter Elastomere ist hingegen der \rightarrow Elastizitätsmodul.

Speichermodul

Siehe \rightarrow komplexer E-Modul.

Spektrum

Darstellung einer physikalischen Größe (Ordinate) in Abhängigkeit von der \rightarrow Frequenz (Abszisse). Eine reine Sinusschwingung ergibt z. B. in der Darstellung als Linienspektrum eine Linie.

Praktisch auftretende Schwingungen sind nur in seltenen Fällen reine Sinusschwingungen, daher ist zur Feststellung der Frequenzen, bei denen die größten Schwingungsanteile auftreten, die Darstellung als Spektrum nützlich bzw. erforderlich. Die größten Anteile werden bei den \rightarrow Eigenfrequenzen sichtbar.

Spezifischer Durchgangswiderstand in Ωcm

Wird bestimmt durch den Widerstand eines Elastomers, das zwischen zwei Elektroden mit einer bestimmten Spannung angebracht ist, multipliziert mit der Dicke des Elastomers bzw. der Entfernung der beiden Elektroden; der

spezifische Durchgangswiderstand ist stark von der Temperatur und Feuchtigkeit abhängig. Prüfverfahren in Anlehnung an DIN IEC 93.

Stationäre Belastungen

Das Elastomer wird mit einer statischen, zeitlich unveränderlichen Last belastet. Sind \rightarrow Pressung und der sich einstellende \rightarrow Federweg bekannt, so kann auf die statische \rightarrow Steifigkeit, den statischen \rightarrow Elastizitätsmodul oder den statischen \rightarrow Bettungsmodul geschlossen werden. Üblicherweise beginnt bei Elastomeren nach dem Aufbringen der Last ein Kriechen.

Statischer Einsatzbereich in N/mm^2

Für stationäre Belastungen definierte maximale Druckspannung, für die ein Elastomer die elastischen Eigenschaften dauerhaft aufrechterhält; elastische Lager werden in der Regel auf die obere Grenze des statischen Einsatzbereiches ausgelegt, um eine maximale \rightarrow Schwingungsisolation zu erreichen.

Statisches Dauerstandverhalten in %

Verformungen unter konstanter, langzeitiger Belastung. Wird Sylomer® und Sylodyn® in dem in den Werkstoffdatenblättern angegebenen \rightarrow statischen

Einsatzbereich belastet, so liegt die Verformung selbst nach 10 Jahren unter 20%.

Verformungen in dieser Größenordnung werden beispielsweise auch bei Elastomer-Brückenlagern festgelegt. Prüfverfahren nach DIN ISO 8013.

Stauchhärte in N/mm^2

\rightarrow Pressung die erforderlich ist, um ein Elastomer auf eine gewisse \rightarrow Stauchung zusammenzudrücken.

Stauchung in %

Bei Belastung das sich einstellende Verhältnis der Verformung zur unbelasteten Dicke des Elastomers.

Steifigkeit in kN/mm

Beschreibt den Widerstand eines Elastomers gegen Verformung durch eine Kraft und kann mittels Kraft-Wegmessung ermittelt werden; die Steilheit der Kraft-Wegkurve (siehe \rightarrow Federkennlinie) entspricht der Steifigkeit; die Steifigkeit ist von der Belastungsgeschwindigkeit (quasistatisch oder dynamisch) abhängig.

Zu unterscheiden ist die \rightarrow Sekantensteifigkeit und die \rightarrow Tangentensteifigkeit.

Störfrequenz in Hz

→*Frequenz* mit der ein schwingungsfähiges System erregt wird; z. B. zyklische Kräfte einer Maschine.

Stoß

Kurzzeitig auftretender Kraftimpuls zwischen zwei oder mehreren Körper; der Kraftimpuls wird durch Stoßdauer, Stoßform (Halbsinus, Dreieck, Rechteck, Trapez, ...) und maximaler Stoßkraft charakterisiert.

Stoßdämpfung

Siehe →*Stoßisolation*.

Stoßisolation

Die Stoßisolation ist ein Sonderfall der Schwingungsisolierung, bei welcher die Übertragung von stoßartigen Kräften (→*Stoß*) durch eine elastische Lagerung vermindert wird. Die kurzzeitige und mit einer verhältnismäßig hohen Kraftspitze einwirkende Erregerkraft wird in eine länger andauernde Fußbodenkraft mit niedrigerer Kraftspitze umgewandelt.

Stoßverzeherelemente

Bauteile, die für ein- und mehrmalige wiederkehrende Stoßbelastungen zur Kraft/Weg/Verzögerungsreduzierung

eingesetzt werden und die Aufprallenergie der Aufprallmasse in Wärme und zusätzliche →*Deformationsenergie* umwandeln.

Summenpegel L_{tot}

Werden durch Addition von n Teilpegeln L_i (Schalldruckpegel) nach der Formel $L_{tot} = 10 \log / 10^{0,1L_i}$ gebildet; sinnvoll bei mehreren Schallquellen.

Tangentenmodul in N/mm^3

Siehe →*Tangentensteifigkeit*, jedoch ist die Steifigkeit auf die Elastomerfläche bezogen.

Tangentensteifigkeit in kN/mm

Angabe der →*Steifigkeit* eines Elastomerlagers an einem bestimmten Arbeitspunkt; im Arbeitspunkt wird die Steilheit der Tangente an die →*Federkennlinie* bestimmt.

Terz

Bereich (Band) zwischen zwei Frequenzen, die in einem Verhältnis von etwa 4:5 stehen, genau $f_o = \sqrt[3]{2}f_u$; in einer logarithmischen Darstellung beträgt die Breite einer Terz ein Drittel der Breite einer →*Oktave*.

Trittschallpegel in dB

Maß für die Störgeräusche bei Körperschallanregung bei Decken; wird in dB angegeben; hierbei ist zu beachten, dass hohe Werte einen niedrigen Trittschallschutz bedeuten.

Trittschalldämmmaß in dB

Maß für die Güte der Dämmwirkung durch ein Trennelement, welches zwischen Estrich bzw. Fußboden und Rohdecke angebracht ist; das Trittschalldämmmaß ist frequenzabhängig.

Übertragungsfunktion

Charakterisiert bei der →*Schwingungsisolation* die Isolierwirkung als Verhältnisgröße zwischen Eingangs- und Ausgangskräften bzw. Eingangs- und Ausgangsamplituden.

Übertragungsmaß in dB

Charakterisiert bei der →*Schwingungsisolation* die Isolierwirkung als Logarithmus der Verhältnisgröße zwischen Eingangs- und Ausgangskräften bzw. Eingangs- und Ausgangsamplituden.

Verformungsenergie

Energie die notwendig ist, um ein Elastomer zu deformieren; kann aus der

Fläche unterhalb der Kraft-Verformungskennlinie (→ *Federkennlinie*) ermittelt werden.

Verlustarbeit in Nm

Bei zyklischer Belastung aus dem System entzogene (kinetische oder potentielle) und in Wärme umgewandelte Energie je Belastungszyklus; wird aus der Hysterese-Fläche der → *Federkennlinie* berechnet.

Verlustfaktor h

Der mechanische Verlustfaktor η ist ein Maß für die Werkstoffdämpfung. Bei periodischer Belastung kann der mechanische Verlustfaktor h aus der Verlustarbeit ermittelt werden, es gilt $\eta = \text{Verlustarbeit} / (2 \cdot \pi \cdot \text{Formänderungsarbeit})$.

Weiteres kann der mechanische Verlustfaktor h bei periodischer Belastung aus dem Verlustwinkel δ ermittelt werden. Der Tangens der Phasenverschiebung d entspricht dem mechanischen Verlustfaktor, es gilt: $\eta = \tan(\delta)$. Prüfverfahren in Anlehnung an DIN 53513; siehe auch → *Lehrsches Dämpfungsmaß*.

Verlustmodul

Siehe → *komplexer E-Modul*.

Verlustwinkel δ in Grad

Der Verlustwinkel δ gibt an, um wieviel die Verformung der Kraft bei periodischer Belastung nacheilt. Zwischen dem mechanischen Verlustfaktor η und dem Verlustwinkel δ gilt die Beziehung $\eta = \tan(\delta)$.

Versteifungsfaktor

Die Federeigenschaften von Elastomeren sind von der Verformungsgeschwindigkeit abhängig. Das Verhältnis zwischen dynamischer und statischer → *Steifigkeit* wird als Versteifungsfaktor (oder Verhältnis dynamisch zu statisch) bezeichnet.

Vorlast in N

Statische Last, die auf ein Elastomer aufgebracht wird, bevor das Elastomer dynamisch belastet wird.

Wärmeleitfähigkeit in W/mK

Wird bestimmt durch den Wärmestrom in Watt, der durch eine 1 m^2 große und 1 m dicke ebene Schicht eines Stoffes hindurchgeht, wenn die Temperaturdifferenz der Oberfläche in Richtung des Wärmestromes 1 Kelvin beträgt; Prüfverfahren nach DIN IEC 60093.

Weiterreißfestigkeit in N/mm

Maximale Festigkeit, die ein genormter Probenkörper dem Weiterreißen entgegensetzt; die Angabe der Weiterreißfestigkeit ist ein Mindestwert; Prüfverfahren nach DIN 53515.

Zugfestigkeit in N/mm²

Siehe → *Bruchspannung*.

Getzner Werkstoffe GmbH

Herrenau 5
6706 Bürs
Österreich
T +43-5552-201-0
F +43-5552-201-1899
info.buers@getzner.com

Getzner Werkstoffe GmbH

Am Borsigturm 11
13507 Berlin
Deutschland
T +49-30-405034-00
F +49-30-405034-35
info.berlin@getzner.com

Getzner Werkstoffe GmbH

Grünwalder Weg 32
82041 Oberhaching
Deutschland
T +49-89-693500-0
F +49-89-693500-11
info.munich@getzner.com

Getzner Spring Solutions GmbH

Gottlob-Grotz-Str. 1
74321 Bietigheim-Bissingen
Deutschland
T +49-7142-91753-0
F +49-7142-91753-50
info.stuttgart@getzner.com

Getzner France S.A.S.

Bâtiment Quadrille
19 Rue Jacqueline Auriol
69008 Lyon
Frankreich
T +33-4 72 62 00 16
info.lyon@getzner.com

Getzner France S.A.S.

19 Rue Hans List
78290 Croissy-sur-Seine
Frankreich
T +33 1 88 60 77 60

Getzner Vibration Solutions Pty Ltd

Unit 1 Number 2-22
Kirkham Road West,
Keysborough Victoria 3173
Australien

Getzner Werkstoffe GmbH

Middle East Regional Office
Abdul - Hameed Sharaf Str. 114
Rimawi Center - Shmeisani
P. O. Box 961294
Amman 11196, Jordanien
T +9626-560-7341
F +9626-569-7352
info.amman@getzner.com

Getzner India Pvt. Ltd.

1st Floor, Kaivalya
24 Tejas Society, Kothrud
Pune 411038, Indien
T +91-20-25385195
F +91-20-25385199
info.pune@getzner.com

Nihon Getzner K.K.

6-8 Nihonbashi Odenma-cho
Chuo-ku, Tokio
103-0011, Japan
T +81-3-6842-7072
F +81-3-6842-7062
info.tokyo@getzner.com

Getzner Materials (Beijing) Co., Ltd.

No. 905, Tower D, the Vantone Center
No. Jia 6, Chaowai Street, Chaoyang District
10020, Peking, VR China
T +86-10-5907-1618
F +86-10-5907-1628
info.beijing@getzner.com

Getzner USA, Inc.

8720 Red Oak Boulevard, Suite 460
Charlotte, NC 28217, USA
T +1-704-966-2132
info.charlotte@getzner.com

www.getzner.com