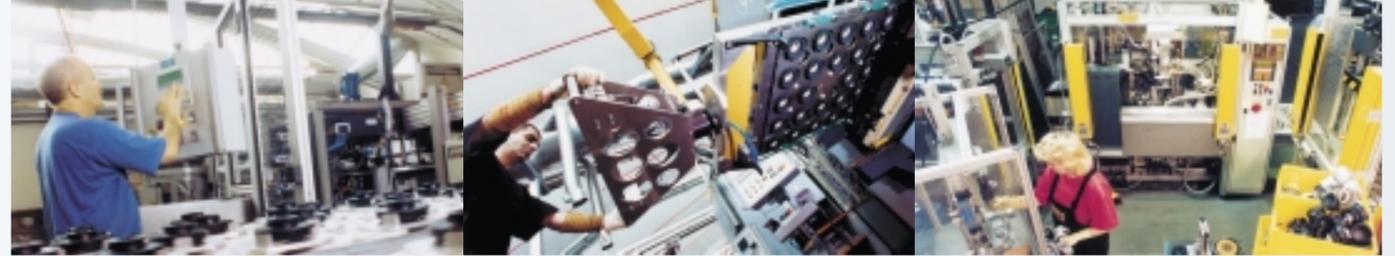


SCHWINGMETALL®





ContiTech

Hightech-Produkte und Systeme, Kombinationen aus Kautschuk, Kunststoffen und anderen Werkstoffen sowie Elektronik: Das ist ContiTech. Wir sind Entwicklungspartner und Erstausrüster für alle bedeutenden Industrien vom Automobilbau über die Schienen- und Luftverkehrsindustrie bis zum Maschinen- und Apparatebau. Wir bündeln unsere Fähigkeiten unter der Dachmarke ContiTech und zeigen in der Gruppe die Breite und Tiefe unserer Kompetenz. Die 8 Geschäftsbereiche von ContiTech und deren Produktmarktsegmente richten sich nach den Bedürfnissen ihrer Kunden und Märkte aus. Sie agieren einerseits mit der Flexibilität eines mittelständischen Unternehmens, andererseits mit der Kapitalkraft und den Synergiepotentialen eines Konzerns, der Continental AG.

ContiTech Vibration Control

ContiTech Vibration Control ist Innovationsträger und Entwicklungspartner für schwingungstechnische Anwendungen in der Automobilindustrie, für Spezialfahrzeuge, Motorantriebe, Anlagen und Maschinen. Die Anforderungen moderner stationärer Maschinen im Hinblick auf Schwingungs- und Schallminderung sind vielfältig. Wir arbeiten mit modernen Methoden unter Berücksichtigung heutiger Anforderungen bezüglich Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung. Wir verstehen Fahrzeuge als Gesamtsystem. Fahrwerkskompetenz heißt für uns, das Chassis und alle anderen Bauteile optimal aufeinander abzustimmen. Mit unserem ganzheitlichen Verständnis sowie unserem breiten System-, Produkt- und Anwendungsknowhow werden wir diesen gewachsenen Anforderungen gerecht und schonen gleichzeitig Ressourcen und Umwelt. Im Sinne unserer Partner und Kunden zeigen wir jederzeit ein hohes Bewusstsein für Qualität, Kosten und eine zuverlässige Logistik.



Eingetragenes Warenzeichen der ContiTech



SCHWINGMETALL®

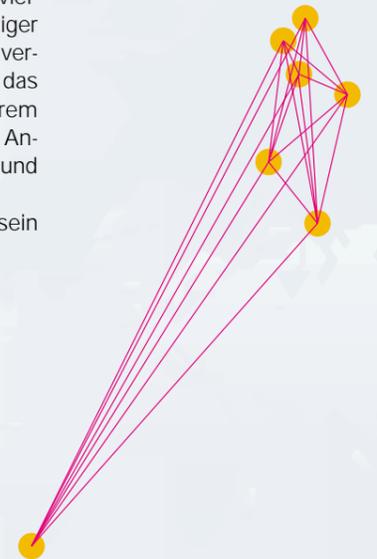
vielseitig bewährte
Gummi-Metall-Verbindung
für federnde Lagerungen

dämmt Erschütterungen
und Körperschall

isoliert
Maschinenschwingungen

reduziert Beschleunigungen

schützt vor Lärm





Innovationsträger und Entwicklungspartner für schwingungstechnische Anwendungen

Wir sind darauf spezialisiert, schwingungstechnische Lösungen für industrielle Erstausrüstungskunden zu entwickeln: von der Systemauslegung bis zur Bauteilentwicklung.

Optimierter Komfort im nichtautomobilen Fahrzeugbau

Im Marktsegment Industry optimieren wir beispielsweise den Fahrkomfort und die Sicherheit von Fahrzeugen wie Gabelstaplern, Baufahrzeugen oder Landwirtschaftsfahrzeugen durch individuell entwickelte Motor-, Kabinen- und Fahrwerkslager.

Unsere SCHWINGMETALL®-Baureihe für den Fahrzeugbau umfasst hochwirksame, hydraulisch- oder luftgedämpfte Bauteile für höchste Anforderungen.

Standardprodukte sorgen für wirtschaftliche Lösungen

Unsere Gummi-Metall-Verbindungen dämpfen Erschütterungen und Körperschall, isolieren Maschinenschwingungen, reduzieren Beschleunigungen und schützen vor Lärm. Optimale Werkstoffauswahl und modernste Fertigungsverfahren gewährleisten wirtschaftlich überzeugende, bedarfsgerechte Produktlösungen, welche die unterschiedlichsten Anforderungen der Fahrzeugindustrie sowie des Maschinen- und Apparatebaus erfüllen.

Das SCHWINGMETALL® Produktprogramm umfasst über 500 Standardelemente. So können auch besondere Anforderungen schnell erfüllt werden.

Wir machen's Ihnen leicht mit unserem SCHWINGMETALL® Gesamtprogramm: Neu strukturiert ist es jetzt noch übersichtlicher.



SCHWINGMETALL® Classic

Die langjährig erprobten Basisprodukte von anerkannter Qualität, z.B. Puffer. Sie sind funktional, flexibel und universell einsetzbar, wenn's um federnde Lagerungen von kleinen bis mittleren Massen in allen Bereichen des Maschinen-, Apparate- und Motorenbaus geht. Zahlreiche Größen und Ausführungen mit unterschiedlichen Metallteilanschlüssen ergeben freie Konstruktionsmöglichkeiten mit vielseitigen Anwendungen.



SCHWINGMETALL® Classic Plus

Die technisch hochwertigen Produkte mit Zusatznutzen, z.B. Kombielemente. Sie erhöhen die Funktionalität und bringen Extranutzen, wenn's um Schräglagerungen mit Querkraften geht: Bei Eigenfrequenzen bis 3,7 Hz weisen sie eine sehr gute Stabilität der gelagerten Masse in Querrichtung auf. Dazu werden sie maschinen- und fundamentseitig verschraubt. So erfüllen sie auch besondere Anforderungen, z.B. gleiche Federwerte in Hoch- und Querrichtung.



SCHWINGMETALL® Premium

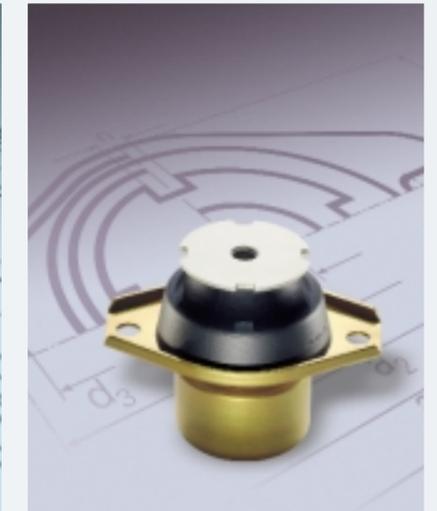
Die Produkte und Module mit anspruchsvollen Eigenschaften und Funktionen, z.B. Luftlager, Hydrolager oder Hydrofedern. Sie sorgen für zuverlässige Lösungen auf höchstem technischen Niveau, wenn's um federnde Lagerungen in allen Bereichen des Maschinen-, Apparate- und Motorenbaus geht. Sie sind für Aggregate und Apparate mit kontinuierlichen und stoßartigen Erregerkräften geeignet. Sie schränken die Weiterleitung von Schwingungen bei z.B. Motor-, Kabinen- und Getriebelagerungen auf ein Minimum ein und haben außerordentlich gute Dämpfungseigenschaften.



SCHWINGMETALL® Classic



SCHWINGMETALL® Classic Plus



SCHWINGMETALL® Premium

Dieses Handbuch informiert komplett über SCHWINGMETALL® Gummi-Metall-Verbindungen, über die Theorie (Grundlagen der Schwingungstechnik), Berechnungsbeispiele, Produktdaten und Hinweise zur Benutzung des Kataloges.

Inhaltsverzeichnis

- 5 – 12 _____ **1** Eigenschaften von Schwingmetall
- 6 – 7 _____ Aufbau
 - Elastomere – Metallteile – Bindung
 - 7 – 8 _____ Wirkungsweise
 - 8 – 12 _____ Materialeigenschaften
 - Belastbarkeit – Toleranzen – Kriechen – Versteifungsfaktor –
 - Temperatureinflüsse – Chemische Einflüsse
- 13 – 42 _____ **2** Theorie
- 13 – 24 _____ Grundlagen der Schwingungstechnik
 - Formelzeichen, Einheiten und Begriffe – Federung - Eigenschwingungszahl,
 - Resonanz – Dämmung – Dämpfung - Formelsammlung
 - 24 – 36 _____ Berechnungsbeispiele
 - Schwingungsisolierung – Schockisolierung – Überprüfung einer Lagerung –
 - SCHWINGMETALL®-Puffer - Aktiv Entstörung – SCHWINGMETALL®-Schiene -
 - asymmetrische Schwerpunktlagerung – SCHWINGMETALL®I Kombielement -
 - Schockisolierung –SCHWINGMETALL® Hutelement - Passiv Entstörung
- 31 – 140 _____ **3** Produktdaten
- 32 – 34 _____ Produktpalette
 - 35 _____ **SCHWINGMETALL® Classic – SCHWINGMETALL® Classic Plus –**
SCHWINGMETALL® Premium
 - Beispielhafte Anwendungen von SCHWINGMETALL®
 - Hinweise für die Montage
 - Bearbeitung – Montage – Lagerung, Reinigung
 - Hinweise für die Benutzung des Kataloges
 - Federweg und Eigenschwingungszahl – Korrekturfaktor – Versteifungsfaktor –
 - Maximale Belastung – Gewichte – Bestellhinweise
 - 43 – 80 _____ **SCHWINGMETALL® Classic**
 - Puffer – Schienen – Anschläge
 - 81 – 128 _____ **SCHWINGMETALL® Classic Plus**
 - Konuslager – Schienen – Kombielemente – Elemente – Torsionsbuchse –
 - Nietpuffer
 - 129 – 136 _____ **SCHWINGMETALL® Premium**
 - Hydrolager Serie V – Hydrokonuslager Serie K – Luftlager Serie L – Hydrofeder
 - 137 – 140 _____ **SCHWINGMETALL® Spezialanwendungen**
 - ROTAFRIX® Reibräder – ROTAFRIX® Reibringe – Polyurethan Produkte –
 - Viton Produkte – Silikon Produkte – Topfelemente Serie C – ContiTech Luftfedertechnik
- 141 – 146 _____ **4** Literatur und Normen, Stichwortverzeichnis
- Literatur – Normen – Stichwortverzeichnis

Aufbau

Wirkungsweise

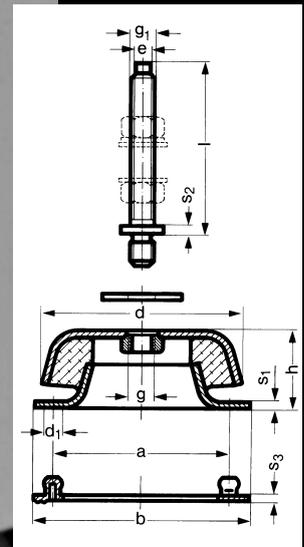
Materialeigenschaften

Eigenschaften von Schwingmetall



Topfelemente

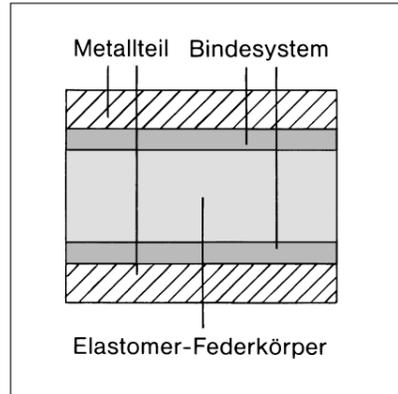
besitzen weitgehend gleiche Federsteifigkeiten in Hoch- und Querrichtung. Sie erlauben große statische Einfederungen, so dass sehr niedrige Eigen-



frequenzen erreicht werden können. Topfelemente sind universell einsetzbar, da sie mit Nivellierspindeln höhenregulierbar sind und mit Unterlegmatten auch ohne Bodenverschraubung genutzt werden können (Nivellierspindeln und Bodenmatten als Zubehör erhältlich).

Eigenschaften von Schwingmetall

Aufbau



SCHWINGMETALL® Abb. 1
Gummi-Metall-Verbindung – Schematischer Aufbau

Das Prinzip der Gummi-Metall-Verbindung, eben das SCHWINGMETALL®, ist im Aufbau bei den verschiedenen Elastomeren, die entsprechend den Anforderungen eingesetzt werden, immer gleich: Auf die Metallteile wird ein Bindesystem aufgespritzt, dann werden die Metallteile in die Vulkanisationsform eingelegt. Der Kautschuk wird eingespritzt und in der aufgeheizten Form ausvulkanisiert.

Elastomere

Der Elastomer-Federkörper entspricht durch Form und Material einem genau definierten Federungsverhalten. Für das Material bietet ContiTech mit Werkstoffen aus den Polymeren Naturkautschuk, Chloropren-Kautschuk und Acrylnitril-Butadien-Kautschuk in verschiedenen Härte-Einstellungen ein praxisgerechtes Programm. Jeder Werkstoff verbindet herausragende Materialeigenschaften mit wirtschaftlichen Fertigungsmöglichkeiten.

Naturkautschuk (NR) wird für die meisten SCHWINGMETALL®-Anwendungen eingesetzt. Er zeichnet sich durch hohe Rückprall-Elastizität und geringe Kriechwerte aus. NR ist nicht beständig gegen dauernde Öleinwirkung. Gelegentliche und geringfügige Ölbenetzung beeinträchtigen Funktion und Lebensdauer jedoch nicht. Chloropren-Kautschuk (CR) ist bedingt ölbeständig und wird vorzugsweise dann eingesetzt, wenn erhöhte Witterungsbeständigkeit gefordert wird. Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) wird bei zwingend notwendiger Ölbeständigkeit verwendet.

Eigenschaften verschiedener Elastomere

Tabelle 1

Elastomer	Natur-Kautschuk	Chloropren-Kautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk
Kurzzeichen nach DIN ISO 1629	NR	CR	NBR
Härte Bereich nach DIN 53 505 Shore A	40 ... 80	40 ... 80	45 ... 80
Zugfestigkeit Für den günstigsten Härtebereich nach DIN 53 504 N/mm ²	25	18	18
Reißdehnung Für den günstigsten Härtebereich nach DIN 53 504 %	500	350	350
Rückprall-Elastizität nach DIN 53 512	hervorragend	sehr gut	sehr gut
Dämpfung nach DIN 53 513	niedrig	mittel	mittel
Temperatur-Anwendungsbereich [°C]	-50 ... 70 ¹⁾	-30 ... 90	-25 ... 80
Druck-Verformungsrest nach DIN 53 517	niedrig	niedrig	niedrig
Alterungsbeständigkeit nach DIN 53 578	mäßig	sehr gut	gut
Witterungsbeständigkeit	mäßig	sehr gut	mäßig
Elektrische Eigenschaften	isolierend bis antistatisch für niedrige, antistatisch bis leitfähig für höhere Härten		
Beständigkeit gegen Wasser	gut	mäßig	gut
Alkalien	gut	gut	gut
Säuren	gut	gut	gut
Öl, Fette	gering	mäßig	gut

¹⁾ temperaturfeste Sonderausführungen auf Anfrage

Metallteile

Die Metallteile sind den Erfordernissen der Praxis angepasst. Sie ermöglichen eine einfache Befestigung und übernehmen die Lastenleitung und -verteilung in den Elastomer-Federkörper.

Die Metalloberflächen sind durch Lackierung bzw. elektrolytische Zinkabscheidung mit anschließender Passivierung gegen Korrosion geschützt.

Bindung

Die Bindung zwischen Elastomer-Federkörper und Metallteil erfolgt durch Haftvermittler gleichzeitig mit der Vulkanisation. Die verwendeten Zweischichtsysteme - bestehend aus Primer und Covercoat - gewährleisten eine korrosionsbeständige und feste Verbindung.

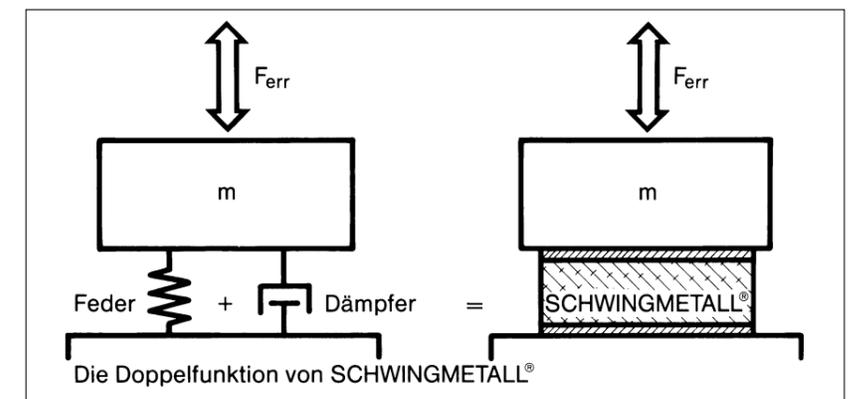
Moderne Verfahren für Metallteil-Vorbehandlung und Vulkanisation sowie ständige Qualitätsprüfungen in allen Verarbeitungsstufen sichern einen hohen und gleichbleibenden Standard.

Wirkungsweise

Arbeitende Maschinen erzeugen Schwingungen, die Erschütterungen und Geräusche verursachen. Erschütterungen entsprechender Größe können Schäden an Gebäuden und Maschinen hervorrufen oder die Arbeitsweise anderer Maschinenanlagen beeinträchtigen. Erschütterungen bzw. Körperschall werden in vielen Fällen durch Konstruktionsteile des Gebäudes, z.B. Rohrleitungen, in Nebenräume übertragen. Wenn entsprechende Resonanzböden (Decken, Wände, Heizkörper) vorhanden sind, kann der ungedämmt weitergeleitete Körperschall in Luftschall umgesetzt und für das menschliche Ohr unerträglich werden.

SCHWINGMETALL® mindert die Weiterleitung von Erschütterungs- und Körperschall-Schwingungen in die Umgebung (Aktiv-Entstörung) bzw. die Einwirkung von Schwingungen aus der Umgebung auf empfindliche Apparaturen (Passiv-Entstörung). SCHWINGMETALL® hat den Vorteil, sowohl zu federn und somit zu dämmen als auch zu dämpfen. Es ist dadurch anderen Federelementen aus metallischen Werkstoffen überlegen, bei denen diese Funktionen nur mit erheblichem Mehraufwand erzielt werden können.

Um mit SCHWINGMETALL® gute Ergebnisse zu erzielen, müssen die für alle federnden Lagerungen geltenden physikalischen Gesetze der Schwingungslehre berücksichtigt werden. Die folgenden Ausführungen behandeln die für das Verständnis und die Berechnung notwendigen Begriffe und Größen.



SCHWINGMETALL® – Feder und Dämpfer in einem Element

Abb. 2

Materialeigenschaften

Belastbarkeit

SCHWINGMETALL®-Elemente sind Produkte mit hoher Lebensdauer und Betriebssicherheit. Voraussetzung hierfür ist neben der richtigen Auslegung die sachgemäße Anwendung der Elemente.

Die folgenden Hinweise helfen in der Praxis, alle Vorteile von SCHWINGMETALL® voll auszunutzen.

SCHWINGMETALL®-Elemente können so eingesetzt werden, dass die einwirkenden statischen Kräfte, bezogen auf den Federkörper, Druck-, Schub-, Drehschub- oder Druck-Schub-Spannungen verursachen. Dauereinwirkung statischer Zugkräfte ist unzulässig. Kurzzeitig auftretende Zugkräfte, die aus Stoßbeanspruchungen resultieren, werden problemlos aufgenommen.

Die folgenden Daten sind Richtwerte, die für alle Elastomer-Härten und -Arten gelten. In Einzelfällen können die angegebenen Spannungen überschritten werden. Dazu sind Rückfragen erforderlich.

Zulässige Spannungen

Tabelle 2

Belastungsart	Zulässige Spannungen		
	statisch N/mm ²	dynamisch ¹⁾ N/mm ² (10 Hz)	Stoß ²⁾ N/mm ²
Druck	0,5	± 0,125	2,0
Schub	0,2	± 0,050	0,6
Zug	–	–	1,5
Drehschub	0,3	± 0,075	0,9
Druck-Schub (45°)	0,5	± 0,125	2,0

¹⁾ Bezugsschwingungszahlen $\nu_{eff} = 600 \text{ min}^{-1}$

²⁾ Die Werte für die zulässigen Stoßspannungen gelten für Puffer, Schienen und Kombi-Elemente.

Toleranzen

Die Federeigenschaften von SCHWINGMETALL®-Elementen hängen vom E-Modul des Elastomers und den geometrischen Abmessungen ab. Fertigungsbedingt ergibt sich eine Federratentoleranz von ca. ± 20% und damit eine Toleranz in den berechneten Eigenschwingungszahlen von ca. ± 10%. Durch Sondermaßnahmen kann die Federratentoleranz auf ± 15% eingeeengt werden. Die Toleranz der Eigenschwingungszahlen vermindert sich entsprechend auf ± 7%.

Die Maßtoleranzen sind in DIN ISO 3302-1 festgelegt. SCHWINGMETALL®-Elemente unterliegen Klasse M 3. Die folgende Tabelle (3) gibt die zulässigen Maßabweichungen nach DIN ISO 3302-1 M 3 in Abhängigkeit vom Nennmaßbereich für formgebundene und nicht formgebundene Maße an. Auf Metallflächen ist zum Teil festhaftende Gummihaut zulässig, auch wenn dies aus der Katalogdarstellung nicht ersichtlich ist. Es gelten dort keine Metall-Toleranzen, sondern die in der Tabelle angegebenen Gummitoleranzen.

Zulässige Maßabweichung DIN ISO 3302-1 Klasse M 3

Tabelle 3

Nennmaßbereich [mm]	Zulässige Maßabweichung	
	F ± mm	C ± mm
bis 6,3	0,25	0,4
über 6,3 bis 10,0	0,30	0,5
über 10,0 bis 16,0	0,40	0,6
über 16,0 bis 25,0	0,50	0,8
über 25,0 bis 40,0	0,60	1,0
über 40,0 bis 63,0	0,80	1,3
über 63,0 bis 100,0	1,00	1,6
über 100,0 bis 160,0	1,30	2,0

F = formgebundenes Maß

C = nicht formgebundenes Maß

Kriechen

Das Kriechen ist die zeitabhängige Zunahme des Federweges einer unter konstanter Last stehenden Feder. Es ist eine Folgeerscheinung der Relaxation, d. h. des zeitabhängigen Nachlassens der Rückstellkraft einer unter konstanter Verformung stehenden Feder. Es erfolgt mit einer so großen Trägheit, dass es das Schwingungsverhalten der SCHWINGMETALL®-Elemente nicht beeinflusst.

Das Kriechen wird beeinflusst durch

- Werkstoff
- Federrate im Lastpunkt
- Kennlinienverlauf

Das Kriechen verläuft für eine lineare Federcharakteristik bei konstanter Temperatur linear proportional zum Logarithmus der Zeit. Es ist unabhängig von der Belastungsart (Druck, Schub).

Der Kriechwert K eines Elastomer-Werkstoffes ist wie folgt definiert:

$$K = \frac{\Delta s}{s_6 \cdot n}$$

Δs – Federwegzunahme in mm

s_6 – Federweg nach 6 s unter statischer Last in mm

n – Anzahl der Zeitdekaden

Für die in SCHWINGMETALL®-Elementen eingesetzten Elastomer-Werkstoffe gelten folgende Richtwerte:

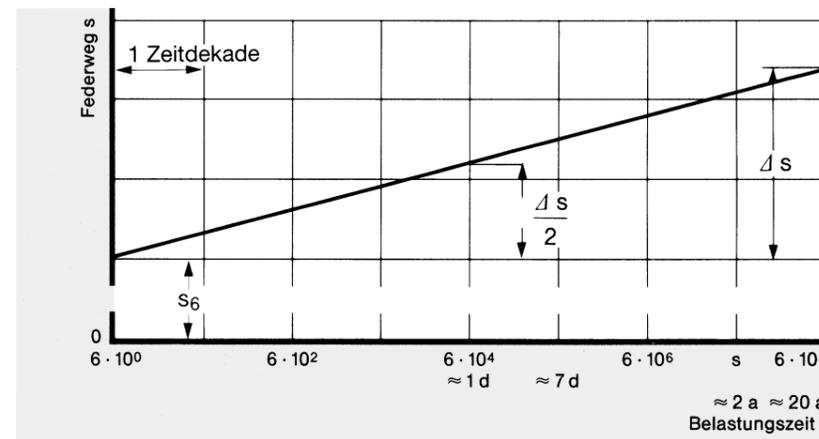
Kriechwerte für SCHWINGMETALL®-Standard-Elemente Tabelle 4

Elastomer-Härte	Kriechwert		
	NR	CR	NBR
40 Shore A	0,02	0,04	0,04
55 Shore A	0,03	0,05	0,04
65 Shore A	0,04	0,05	0,05

NR – Naturkautschuk
 CR – Chloropren-Kautschuk
 NBR – Nitril-Kautschuk

Die Tabellenwerte wurden an SCHWINGMETALL®-Puffern, Ø 50 mm, 45 mm hoch, ermittelt und unterliegen einer Toleranzbreite von ± 15%. Kriechwerte für großvolumigere Teile können ca. 20% größer sein.

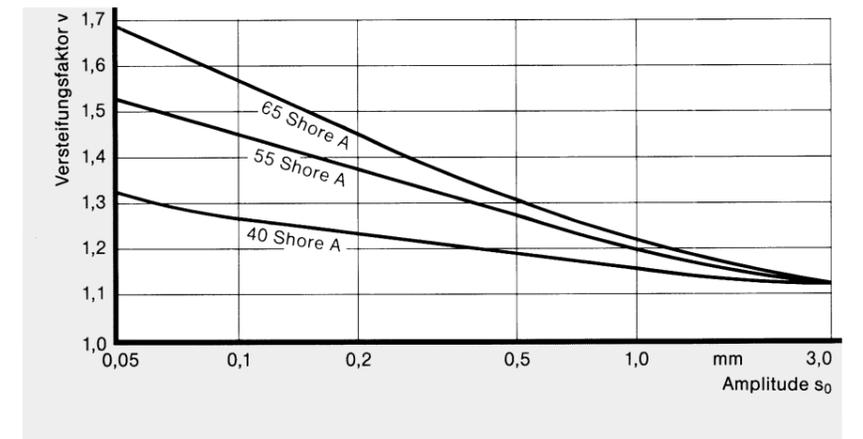
Die durch das Kriechen verursachte geringfügige Federwegzunahme kann in der Praxis meist vernachlässigt werden. Lediglich bei der Lagerung von Aggregaten, deren Wellen große Fluchtgenauigkeit erfordern und deren treibende und getriebene Einheit nicht auf einem gemeinsamen Fundament montiert sind, muss die zeitabhängige Federwegzunahme berücksichtigt werden. Da aber die Federwegzunahme für eine angenommene Standzeit von ca. 20 Jahren bereits nach 24 h Belastungszeit den halben Wert erreicht hat, kann das endgültige Ausrichten nach 1 Tag erfolgen.



Federweg s in Abhängigkeit von der Belastungszeit t Abb. 3

Versteifungsfaktor

Elastomerfedern weisen bei dynamischer Beanspruchung abweichende Federeigenschaften gegenüber Werten aus quasistatischen Federkennlinien auf. Die Federrate ist abhängig von der Verformungsgeschwindigkeit und der Wegamplitude. Während die geschwindigkeitsabhängige Versteifung der Federrate wegen Geringfügigkeit vernachlässigt werden kann, sollte die amplitudenabhängige Versteifung bei der Betrachtung Körperschalldämmender Maßnahmen berücksichtigt werden.



Versteifungsfaktor v in Abhängigkeit von der Amplitude s_0 für Elastomer-Werkstoffe verschiedener Härten auf Naturkautschukbasis Abb. 4

Temperatureinflüsse

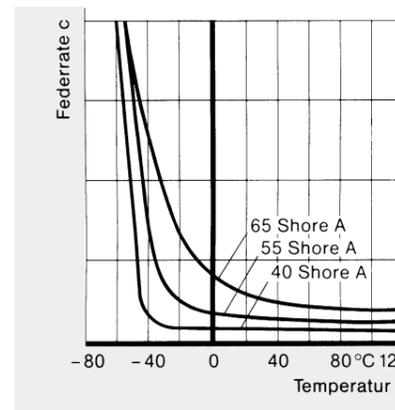
SCHWINGMETALL®-Elemente können in weiten Temperaturbereichen eingesetzt werden. Die Temperatur des Elastomer-Federkörpers beeinflusst Federrate und Dämpfung des SCHWINGMETALL®-Elementes und wirkt sich auf die Lebensdauer aus. In erster Näherung gilt, dass eine Temperaturzunahme von 10°C, unter sonst gleichen Bedingungen, die Lebensdauer des SCHWINGMETALL®-Elementes halbiert.

Für erhöhte Anforderungen an die Temperaturfestigkeit sind Sonderausführungen möglich, bitte wenden Sie sich an unseren Vertrieb.

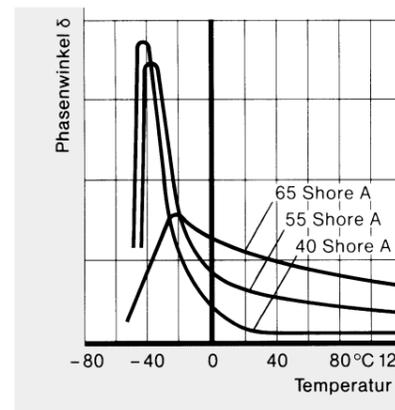
Länger einwirkende Temperaturen oberhalb des zulässigen Temperaturbereiches bewirken eine erhebliche Nachhärtung des Vulkanisats und somit eine bleibende Zunahme der Federrate. Weitere Temperatursteigerungen führen zum Abbau der Strukturfestigkeit, so dass die SCHWINGMETALL®-Elemente innerhalb kurzer Zeit zerstört werden.

Infolge von Strahlungswärme können auch bei relativ niedrigen Umgebungstemperaturen an den freiliegenden Oberflächen der Elastomerkörper hohe Temperaturen entstehen. Längere Einwirkung führt zur Verhärtung der Oberfläche und verursacht bei dynamischer Beanspruchung Rissbildung.

Wird SCHWINGMETALL® bei sehr niedrigen Temperaturen eingesetzt, steigt die Steifigkeit rapide an, das Elastomer wird glashart. In diesem Zustand ist es empfindlich für stoßartige Belastungen.

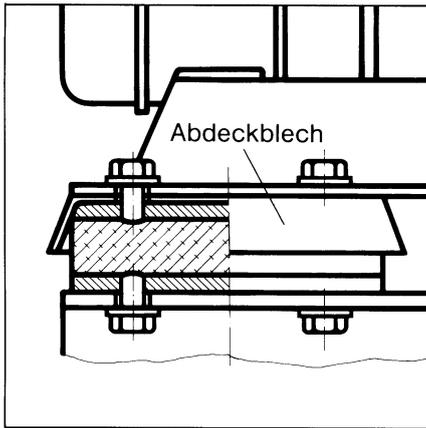


Federrate c in Abhängigkeit von der Temperatur für Elastomer-Werkstoffe auf Naturkautschukbasis Abb. 5



Verlustwinkel δ in Abhängigkeit von der Temperatur für Elastomer-Werkstoffe auf Naturkautschukbasis Abb. 6

Chemische Einflüsse



Abdeckblech

Abb. 7

Elastomer-Werkstoffe auf NR-Basis sind gegen dauernde Einwirkung von Ölen, Fetten und Kraftstoffen nicht beständig. Gelegentliche und geringfügige Einwirkungen beeinträchtigen Funktion und Lebensdauer nicht. Bei ständigem Einfluss müssen SCHWINGMETALL®-Elemente durch Abdeckbleche bzw. -kappen geschützt werden (Abb. 7). Synthetische Elastomere auf CR- und NBR-Basis sind bedingt bzw. gut ölbeständig.

Theorie



Schwingmetall-Hydrolager Serie K

für Kabinenlagerungen in Baufahrzeugen sollen einerseits Komfort durch Stoß- und Geräuschisolierung bieten, andererseits aber auch die

Stabilität der Kabine gegen Fahreinflüsse wie Wanken und Nicken gewährleisten. Für diese Anwendung werden bevorzugt Konuslager eingesetzt, welche gute Quersteifigkeit bei geringer vertikaler Steifigkeit bieten und zusätzlich in allen Richtungen feste Anschläge bieten. Hydraulisch gedämpfte Konuslager haben zusätzlich den Vorteil, dass die Elemente weicher sein können als konventionelle ungedämpfte, weil starke Stöße durch die Dämpfung abgefangen werden.

Theorie

Grundlagen der Schwingungstechnik

Für alle federnden Lagerungen müssen die physikalischen Gesetze der Schwingungstechnik berücksichtigt werden.

Der erfolgreiche Einsatz von SCHWINGMETALL® erfordert eine sorgfältige Berechnung der Lagerung, um die Vorteile dieser Konstruktionselemente voll auszunutzen.

Die Berechnungsunterlagen enthalten die zur Auslegung von SCHWINGMETALL®-Lagerungen notwendigen Formeln und Angaben in alphabetischer Reihenfolge. Alle erforderlichen Konstruktions- und Berechnungsdaten sind wie nachstehend zusammengestellt.

Die Berechnungsbeispiele beziehen sich auf federnde Lagerungen, die mit SCHWINGMETALL® ausgeführt werden.

Weitere Informationen und ausführliche Berechnungsprogramme finden Sie auch unter www.schwingmetall.com.

Formelzeichen, Einheiten und Begriffe

Formelzeichen	Einheit	Begriff
a	m/s ²	Beschleunigung
a_0	m/s ²	Eingangsbeschleunigung
a_R	m/s ²	Restbeschleunigung
\bar{a}	-	Beschleunigung normiert mit Erdbeschleunigung a/g
c	m/s	Schallgeschwindigkeit
c	N/mm	Federrate
c_V	Nm/Grad, Nm/rad	Verdrehfederrate
d	dB	Dämmung
D	-	Dämpfungsgrad, Lehr'sches Dämpfungsmaß
D_{rel}	-	relative Dämpfung
E	N/mm ²	Elastizitätsmodul
f	Hz	Frequenz
f_e	Hz	Eigenfrequenz
f_{err}	Hz	Erregerfrequenz
F	N, kN	Kraft
F_{err}	N	Erregerkraft
$F_{\dot{u}}$	N	übertragene Kraft
g	9,81 m/s ²	Erdbeschleunigung
H	Shore A	Elastomer - Härte
K	-	Kriechwert
m	kg	Masse
M	Nm	Moment

Formelzeichen	Einheit	Begriff
n	-	Anzahl (Auflager, Dekaden)
p	-	Impedanzsprung
R	-	reflektierte Körperschallintensität
s	mm, cm	Federweg
s_0	mm, m	Amplitude
$s_{0\text{ Stoß}}$	mm, m	Stoßamplitude
s_6	mm	statische Einfederung nach 6 Sekunden
Δs	mm	Federwegzunahme
t	s	Zeit
t_0	s	Impulszeit
T	-	Übertragungsverhältnis
v	m/s	Geschwindigkeit
ν	-	Versteifungsfaktor
V	-	Aufschaukelung
W	Nm	Energie
Z	Pa · s/m	Impedanzsprung
α	° (Grad)	Verdrehwinkel
δ	° (Grad)	Phasenwinkel
η	-	Isoliergrad
ϑ	°C	Temperatur
Δ	-	logarithmisches Dekrement
ν	min ⁻¹	Schwingungszahl
ν_e	min ⁻¹	Eigenschwingungszahl
ν_{err}	min ⁻¹	Erregerfrequenz
ρ	g/cm	Dichte
σ	N/mm ²	Druckspannung
ψ	-	verhältnismäßige Dämpfung
ω	s ⁻¹	Kreisfrequenz

Federung

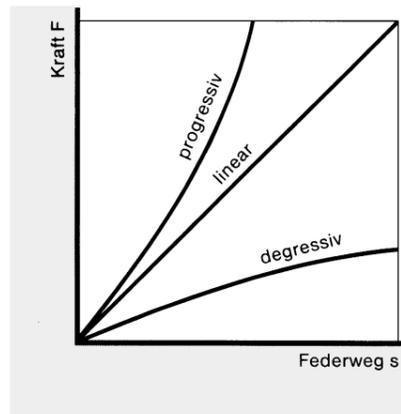
Eine Kraft F oder ein Moment M , die auf ein SCHWINGMETALL® -Element einwirken, verformen dieses um einen Federweg s bzw. einen Verdrehwinkel α . Der Grad der Verformung hängt von der Größe der Kraft F bzw. des Momentes M , der Elastomer-Härte H und der geometrischen Gestalt des SCHWINGMETALL® -Elementes ab.

Das Verhältnis der aufgewendeten Kraft F zum Federweg s bzw. des Momentes M zum Verdrehwinkel α bezeichnet man als Federrate c bzw. Verdrehfederrate c_v .

$$c = \frac{F}{s} \quad \text{N/mm}$$

$$c_v = \frac{M}{\alpha} \quad \text{Nm/Grad}$$

$$c_v = \frac{M}{\alpha} \cdot 57,3 \quad \text{Nm/rad}$$



Verformungskennlinie

Abb. 8

Die geometrische Gestalt des SCHWINGMETALL® -Elementes und die Art der Beanspruchung (Druck, Schub, Zug) beeinflussen den Verlauf der Verformungskennlinie. Sie kann progressiv, linear oder degressiv verlaufen (Abb. 8). Für lineare Kennlinien sind die Federraten c bzw. c_v über den gesamten Federungsbereich konstant. Für progressive oder degressive Kennlinien sind die Federraten federwegabhängig.

$$c = f(s) = \frac{dF}{ds} \quad \text{N/mm}$$

$$c_v = f(\alpha) = \frac{dM}{d\alpha} \quad \text{Nm/Grad}$$

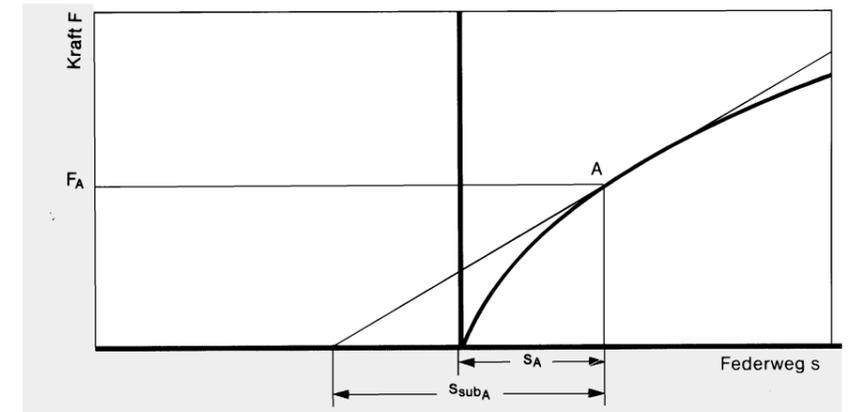
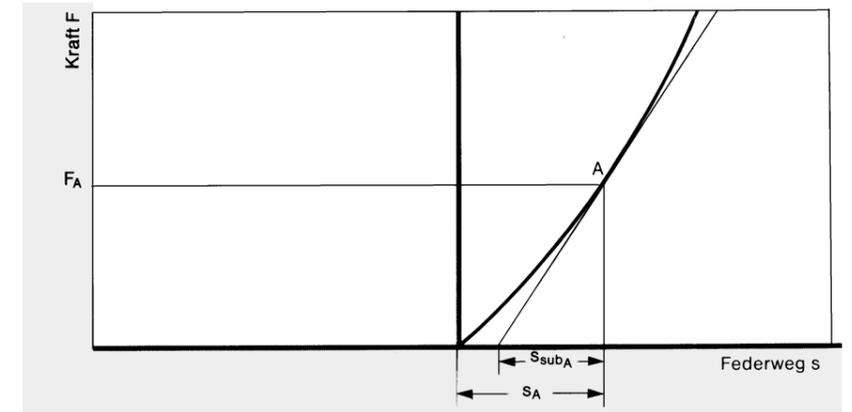
$$c_v = f(\hat{\alpha}) = \frac{dM}{d\hat{\alpha}} \quad \text{Nm/rad}$$

In diesen Fällen wird für die Ermittlung der Federrate die Tangente im Arbeitspunkt A an die Kennlinie angelegt (Abb. 9). Das Steigungsmaß der Tangente gibt den Wert für die Federrate c an. Sie errechnet sich nach folgenden Formeln:

$$c = \frac{dF}{ds} = \frac{F_A}{s_{subA}} \quad \text{N/mm}$$

$$c_v = \frac{dM}{d\hat{\alpha}} = \frac{M_A}{\hat{\alpha}_{subA}} \quad \text{Nm/rad}$$

Druckbeanspruchte SCHWINGMETALL® -Elemente neigen zu progressivem, schub- und zugbeanspruchte zu degressivem Kennlinienverlauf. Der Grad der Progressivität bzw. Degressivität ist von der Geometrie des SCHWINGMETALL® -Elementes und von der Größe der Verformung abhängig. Durch Überlagerung von Druck- und Schubbeanspruchung erhält man über große Verformungsbereiche lineare Kennlinienverläufe.



Ermittlung der Federrate c
(Ermittlung der Verdrehfederrate c_v analog)

Abb. 9

Eigenschwingungszahl, Resonanz

Jedes Feder-Masse-System führt Schwingungsbewegungen aus, sobald es erregt wird. In der Praxis unterscheidet man zwei Arten der Erregung:

- Stoßerregung
- kontinuierliche Erregung

Wird das System durch einen Einzelstoß, z.B. beim Stanzen, aus seiner Ruhelage ausgelenkt, dann schwingt es mit seiner Eigenschwingungszahl (Eigenfrequenz) so lange, bis die dem System zugeführte Bewegungsenergie sich durch Dämpfung in Wärme umgesetzt hat.

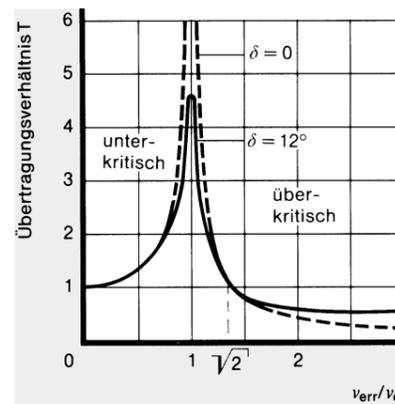
Wird das System kontinuierlich erregt, z.B. durch Restunwuchten rotierender Maschinen, dann schwingt es stets mit der ihm aufgezwungenen Erregerschwingungszahl (Erregerfrequenz).

Ist die Erregerschwingungszahl gleich der Eigenschwingungszahl des Systems, dann liegt Resonanz vor. Bei nicht vorhandener Dämpfung im System würden die Schwingungsausschläge unendlich groß werden.

Die Eigenschwingungszahl eines ungedämpften Einmassenschwingers ist durch die Federrate c sowie die Größe der Masse m bestimmt. Sie errechnet sich nach folgender Formel:

$$v_e = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m} \cdot 1000} \quad \text{min}^{-1}$$

c in N/mm
 m in kg



Übertragungsverhältnis T in Abhängigkeit vom Verhältnis der Schwingungszahlen v_{err}/v_e

Abb. 10

Die Eigenfrequenz beträgt 1/60 des Wertes der Eigenschwingungszahl.

$$f_e = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m} \cdot 1000} \text{ Hz}$$

Für lineare Federkennlinien besteht zwischen dem statischen Federweg s - infolge der Masse m - und der Federrate c ein direkter Zusammenhang. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache kann die Eigenschwingungszahl bzw. Eigenfrequenz bei Kenntnis des statischen Federweges nach folgenden Gleichungen bestimmt werden:

$$v_e \approx \frac{300}{\sqrt{s}} \text{ min}^{-1}$$

$$f_e \approx \frac{5}{\sqrt{s}} \text{ Hz}$$

s in cm

Für progressiv bzw. degressiv verlaufende Federkennlinien muss anstatt des realen Federweges s der Wert der Subtangente s_{subA} in obige Formel eingesetzt werden.

Dämmung

Dämmung im schwingungstechnischen Sinne heißt Erregerkräfte abbauen, so dass sie nur stark gemindert in das Fundament eingeleitet werden. Man unterscheidet zwischen Erschütterungsdämmung und Körperschalldämmung.

Werden die von einer Maschine ausgehenden Störungen von der Umgebung ferngehalten, bezeichnet man die dämmende Wirkung von SCHWINGMETALL® als Aktiv-Entstörung. Werden empfindliche Geräte gegen Störungen aus der Umgebung geschützt, spricht man von Passiv-Entstörung. Je nach Art der Schwingungserregung können die Störungen periodisch oder stoßartig erfolgen.

Erschütterungsdämmung (Schwingungsisolation)

Für die Erschütterungsdämmung beruht die dämmende Wirkung der SCHWINGMETALL®-Elemente auf der Tatsache, dass oberhalb des Resonanzgebietes die Kraft der trägen Masse der federnd gelagerten Maschine nicht mehr gleichsinnig mit der Erregerkraft schwingt, sondern ihr phasenverschoben entgegenwirkt. Voraussetzung für die dämmende Wirkung von SCHWINGMETALL® ist also, dass die Erregerschwingungszahlen v_{err} der erregenden Kräfte und Momente wenigstens um das $\sqrt{2} = 1,41$ -fache größer sein müssen als die jeweiligen Eigenschwingungszahlen. Ab dieser Frequenz sind die Rest-Amplituden kleiner als die Erreger-Amplitude. (Siehe Abb. 10)

$$v_{\text{err}} > 1,41 \cdot v_e$$

Die dämmende Wirkung wird wertmäßig durch die folgenden Formeln für den Isoliergrad η bzw. die Dämmung D bestimmt:

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{\text{err}}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

$$D = 20 \lg \left[\left(\frac{v_{\text{err}}}{v_e}\right)^2 - 1 \right] \text{ dB}$$

Die vorstehenden Formeln gelten für einen Einmassenschwinger und setzen voraus, dass die Eingangsimpedanz des Fundamentes unendlich groß ist, d.h. aus einer unendlich großen und starren Masse besteht. Wenn diese Voraussetzungen nicht erfüllt werden, können entsprechend der Eingangsimpedanz des Fundamentes Unterschiede zwischen errechneten und gemessenen Werten bestehen.

Körperschalldämmung

Körperschall breitet sich in festen und flüssigen Medien wellenförmig aus. Stößt die Welle dabei auf eine Übergangsstelle zweier unterschiedlicher Werkstoffe, so wird sie teilweise reflektiert, d.h. in ihrer Ausbreitung gehindert. Die Reflexion ist um so größer, je größer der Impedanzsprung p ist:

$$p = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot \rho_1}}{\sqrt{E_2 \cdot \rho_2}} = \frac{c_1 \cdot \rho_1}{c_2 \cdot \rho_2}$$

Z - Impedanz

E - Elastizitätsmodul

ρ - Dichte

c - Schallgeschwindigkeit

Elastomer-Werkstoffe besitzen allgemein ein niedriges Elastizitätsmodul und geringe Dichte. Im Gegensatz dazu werden im Maschinenbau und Bauwesen Materialien mit hohen Elastizitätsmoduli und Dichten eingesetzt. Daraus resultieren bei der Anwendung von Elastomer-Werkstoffen für federnde Lagerungen die außergewöhnlich wirkungsvollen körperschalldämmenden Eigenschaften.

Eine beispielhafte Rechnung soll die Wirksamkeit einer federnden Lagerung in bezug auf die wellenförmige Ausbreitung von Körperschall verdeutlichen. Die reflektierte, d.h. nicht durchgelassene Körperschallintensität R errechnet sich aus dem Impedanzverhältnis p :

$$R = \frac{(p - 1)^2}{(p + 1)^2}$$

Setzt man für Stahl $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$; $\rho = 7,85 \text{ g/cm}^3$

und für Elastomer-Werkstoff

(Naturkautschuk, 55 Shore A) $E = 10,5 \text{ N/mm}^2$; $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$

so errechnet sich das Impedanzverhältnis p zu

$$p = 362$$

und die Dämmung R zu

$$R = 0,989$$

Das heißt, dass praktisch 99% der sich wellenförmig ausbreitenden Körperschallintensität reflektiert wird.

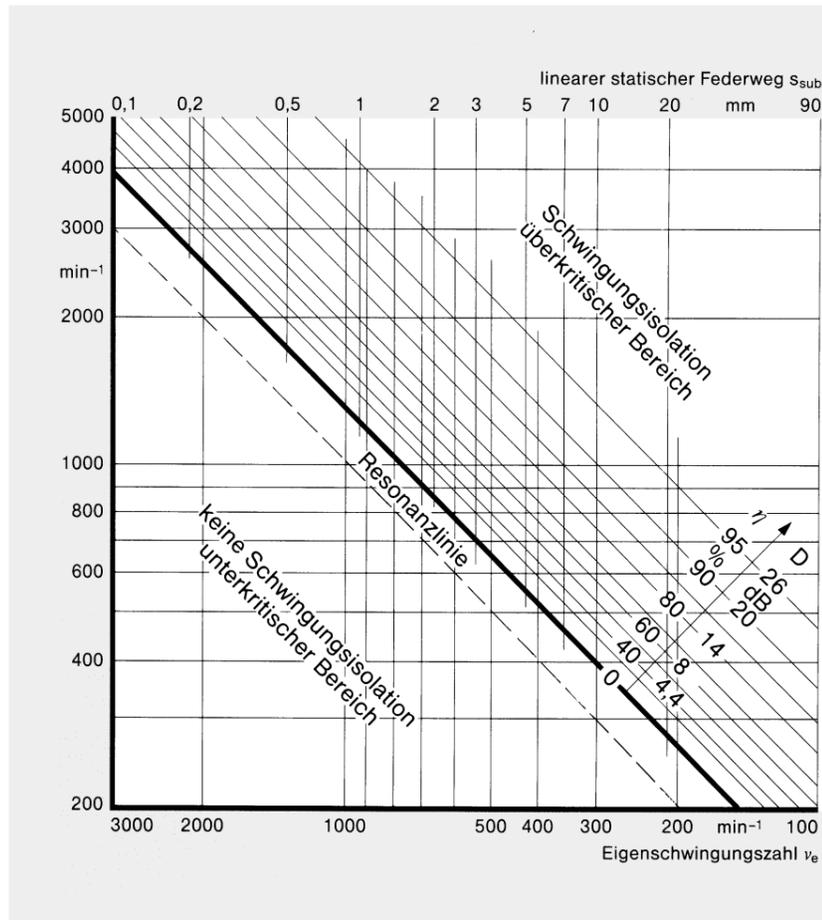


Abb. 11 Isoliergrad η und Dämmwert D eines ungedämpften Einmassenschwingers in Abhängigkeit von der Erreger- und Eigenschwingungszahl bzw. des linearen statischen Federweges

Dämpfung

Dämpfen heißt, einem schwingenden System kinetische Energie durch Umwandlung in Wärme zu entziehen. Dadurch werden Schwingungsausschläge beim Durchfahren der Resonanzstelle in zulässigen Grenzen gehalten.

Elastomer-Werkstoffe besitzen im Gegensatz zu Metallen eine wesentlich höhere Dämpfung. Sie beruht auf innerer Werkstoffreibung (Abb 12).

Als Größe für die Werkstoffdämpfung wird der Phasenwinkel δ angegeben. Er sagt aus, um wieviel Grad die aus elastischem und dämpfendem Anteil zusammengesetzte Kraft der elastischen Verformung vorausleilt.

Zwischen dem Phasenwinkel δ und den Größen bestehen folgende Zusammenhänge:

$d = \text{tg } \delta$ (mechanischer Verlustfaktor)

$\psi = 2 \cdot \pi \cdot \text{tg } \delta$ (verhältnismäßige Dämpfung)

$V = \frac{1}{\text{tg } \delta}$ (für $\nu_e = \nu_{err}$) (Aufschaukelung)

$D_{rel} = \frac{2 \cdot \pi \cdot \sin \delta}{4 + \pi \cdot \sin \delta}$ (relative Dämpfung)

$\Delta = \pi \cdot \text{tg } \delta$ (logarithmisches Dekrement)

$D = \frac{1}{2} \cdot \text{tg } \delta$ (Dämpfungsgrad)

In Tabelle 5 sind Zahlenwerte für die einzelnen Dämpfungskenngrößen in Abhängigkeit vom Phasenwinkel δ angegeben.

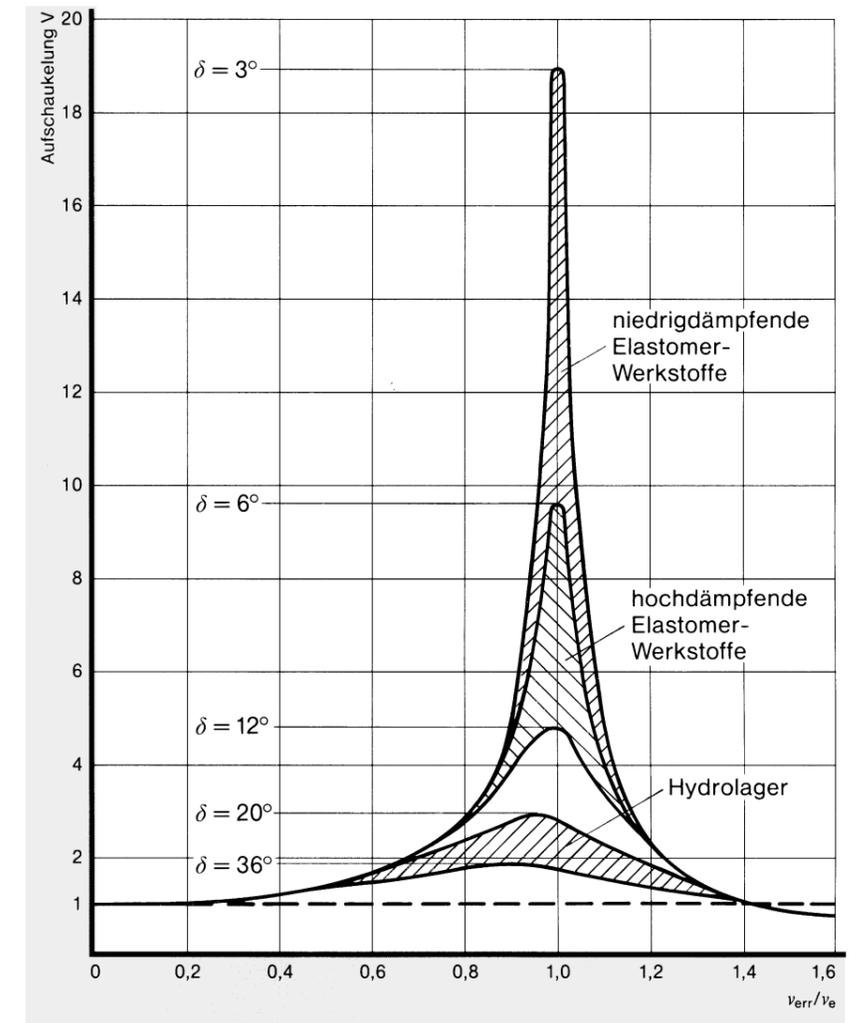


Abb. 12 Aufschaukelung V in Abhängigkeit vom Verhältnis der Schwingungszahlen in ν_{err}/ν_e

Dämpfungskenngrößen in Abhängigkeit vom Phasenwinkel δ Tabelle 5

δ	d	ψ	V	D_{rel}	λ	D
1,0	0,017	0,110	57,290	0,027	0,055	0,009
1,5	0,026	0,165	38,188	0,040	0,082	0,013
2,0	0,035	0,219	28,636	0,053	0,110	0,017
2,5	0,044	0,274	22,904	0,066	0,137	0,022
3,0	0,052	0,329	19,081	0,079	0,165	0,026
3,5	0,061	0,384	16,350	0,092	0,192	0,031
4,0	0,070	0,439	14,301	0,104	0,220	0,035
4,5	0,079	0,494	12,706	0,116	0,247	0,039
5,0	0,087	0,550	11,430	0,128	0,275	0,044
5,5	0,096	0,605	10,385	0,140	0,303	0,048
6,0	0,105	0,660	9,514	0,152	0,330	0,053
6,5	0,114	0,716	8,777	0,163	0,358	0,057
7,0	0,123	0,771	8,144	0,175	0,386	0,061
7,5	0,132	0,827	7,596	0,186	0,414	0,066
8,0	0,141	0,883	7,115	0,197	0,442	0,070
8,5	0,149	0,939	6,691	0,208	0,470	0,075
9,0	0,158	0,995	6,314	0,219	0,498	0,079
9,5	0,167	1,051	5,976	0,230	0,526	0,084
10,0	0,176	1,108	5,671	0,240	0,554	0,088
11,0	0,194	1,221	5,145	0,261	0,611	0,097
12,0	0,213	1,336	4,705	0,281	0,668	0,106
13,0	0,231	1,451	4,331	0,300	0,725	0,115
14,0	0,249	1,567	4,011	0,319	0,783	0,125
15,0	0,268	1,684	3,732	0,338	0,842	0,134
16,0	0,287	1,802	3,487	0,356	0,901	0,143
17,0	0,306	1,921	3,271	0,373	0,960	0,153
18,0	0,325	2,042	3,078	0,391	1,021	0,162
19,0	0,344	2,163	2,904	0,407	1,082	0,172
20,0	0,364	2,287	2,747	0,423	1,143	0,182
21,0	0,384	2,412	2,605	0,439	1,206	0,192
22,0	0,404	2,539	2,475	0,455	1,269	0,202
23,0	0,424	2,667	2,356	0,470	1,334	0,212
24,0	0,445	2,797	2,246	0,484	1,399	0,223
25,0	0,466	2,930	2,145	0,498	1,465	0,233

Die für SCHWINGMETALL® -Standardprodukte auf der Basis von NK eingesetzten Elastomer-Härten 40, 55 und 65 Shore A haben folgende Dämpfungskenngrößen:

δ	d	ψ	V	D_{rel}	λ	D
40 Shore						
2,5	0,044	0,274	22,904	0,066	0,137	0,022
55 Shore						
4,5	0,079	0,494	12,706	0,116	0,247	0,039
65 Shore						
7,0	0,123	0,770	18,144	0,175	0,386	0,061

Formelsammlung

Begriff	Formel	Einheit
Amplitude s_0 F_{err} in N c in N/m m in kg ω in s^{-1}	$s_0 = \frac{F_{err}}{c - m \cdot \omega^2}$	m
Dämmung D v_{err} in min^{-1} v_e in min^{-1}	$D = 20 \lg \left[\left(\frac{v_{err}}{v_e} \right)^2 - 1 \right]$	dB
Dämpfung – mechanischer Verlustfaktor d	$d = \tan \delta$	
Druckspannung σ für Stoßbelastung m in kg $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$ b, l in mm	$\sigma = \frac{m_{stat} \cdot \bar{a} \cdot g}{b \cdot l}$	N/mm ²
Eigenfrequenz f_e allgemein c in N/mm m in kg aus statischem Federweg S_{subA} in cm	$f_e = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m} \cdot 1000}$ $f_e = \frac{5}{\sqrt{S_{subA}}}$	Hz
Eigenschwingungszahl v_e allgemein c in N/mm m in kg aus statischem Federweg S_{subA} in cm aus dem Isoliergrad v_{err} in min^{-1}	$v_e = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m} \cdot 1000}$ $v_e = \frac{300}{\sqrt{S_{subA}}}$ $v_{e \text{ erf}} = v_{err} \cdot \sqrt{\frac{1 - \eta}{2 - \eta}}$ $v_{e \text{ erf}} = \frac{15 \cdot \bar{a} \text{ zul}}{\bar{a}_0 \cdot t_0}$ $v_{e \text{ erf}} = \frac{15 \cdot g \cdot \bar{a} \text{ zul}}{v}$ $v_{e \text{ erf}} = \frac{30 \cdot \bar{a} \text{ zul}}{\pi \cdot a_0 \cdot t_0}$ $v_{e \text{ erf}} = \frac{30 \cdot g \cdot \bar{a} \text{ zul}}{\pi \cdot v}$	min^{-1} min^{-1} min^{-1} min^{-1} min^{-1} min^{-1}
Eigenschwingungszahl für Schockisolierung bei Halbsinus-Erregung t_0 in s wenn v bekannt $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$ v in m/s bei Rechteck-Erregung t_0 in s wenn v bekannt $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$ v in m/s		

Begriff	Formel	Einheit
Federrate c aus der Eigenschwingungszahl ν_e in min^{-1} m in kg	$c = \left(\frac{\nu_e \cdot \pi}{30} \right)^2 \cdot m$	N/m
Federwegzunahme Δs s_6 in mm	$\Delta s = K \cdot s_6 \cdot n$	mm
Impedanz Z E in N/mm^2 ρ in g/cm^3 c in m/s	$Z_\infty = \sqrt{E \cdot \rho \cdot 10^9} = c \cdot \rho \cdot 10^3$	Pa · s/m
Impedanzsprung p	$p = \frac{Z_1}{Z_2} = \sqrt{\frac{E_1 \cdot \rho_1}{E_2 \cdot \rho_2} \cdot \frac{c_1 \cdot \rho_1}{c_2 \cdot \rho_2}}$	
Isoliergrad η ν_{err} in min^{-1} ν_e in min^{-1}	$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{\nu_{\text{err}}}{\nu_e} \right)^2 - 1}$	
Kriechwert K Δs in mm s_6 in mm	$K = \frac{\Delta s}{s_6 \cdot n}$	
Reflektierte Körperschallintensität R	$R = \frac{(p - 1)^2}{(p + 1)^2}$	
Restbeschleunigung a_R für Schockisolierung bei Halbsinus-Erregung ν_e in min^{-1} t_0 in s wenn v bekannt ν_e in min^{-1} v in m/s $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$ bei Rechteck-Erregung ν_e in min^{-1} t_0^2 in s wenn v bekannt ν_e in min^{-1} v in m/s $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$	$a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\nu_e \cdot \bar{a}_0 \cdot t_0}{15} \right)^2 + 1}$ $a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\nu_e \cdot v}{15 \cdot g} \right)^2 + 1}$ $a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\pi \cdot \nu_e \cdot \bar{a}_0 \cdot t_0}{30} \right)^2 + 1}$ $a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\pi \cdot \nu_e \cdot v}{30 \cdot g} \right)^2 + 1}$	m/s ²
Übertragene Kraft $F_{\bar{u}}$ F_{err} in N ν_{err} in min^{-1} ν_e in min^{-1}	$F_{\bar{u}} = \frac{F_{\text{err}}}{\left(\frac{\nu_{\text{err}}}{\nu_e} \right)^2 - 1}$	N

Berechnungsbeispiele

Vorgehensweise

Die Art und Weise wie man an die Auslegung einer SCHWINGMETALL®-Lagerung herangeht, ist unterschiedlich, je nach den Aufgaben die sie erfüllen soll:

Generell sollten an allen Lagerpunkten einer zu lagernden Masse die gleichen Eigenfrequenzen erreicht werden. Nur in diesem Fall ist die berechnete Eigenfrequenz auch die Frequenz des Systems in Hochrichtung. Andernfalls sind die Eigenfrequenzen des Feder-Masse-Systems untereinander gekoppelt. Dann sind aber auch die Vereinfachungen, die hier für einen Schwinger mit einem Freiheitsgrad gemacht wurden, nicht mehr zutreffend.

Die Eigenfrequenzen ergeben sich aus der Masse am Lagerpunkt und der Federsteifigkeit des dort eingesetzten SCHWINGMETALL®-Elementes. Am einfachsten sind also gleiche Eigenfrequenzen zu erreichen, wenn man die Lagerpunkte so aufteilt, dass auf alle die gleiche Gewichtskraft entfällt. Dann können an allen Lagerpunkten die gleichen Elemente eingesetzt werden. Wenn das nicht möglich ist, müssen die SCHWINGMETALL®-Elemente so ausgewählt werden, dass sich aus der Massenverteilung auf die Lagerpunkte gleiche Eigenfrequenzen ergeben. Dafür eignen sich insbesondere SCHWINGMETALL®-Schienen, da sie entsprechend der benötigten Federsteifigkeit abgelängt werden können.

Schwingungsisolierung (aktive oder passive)

Bekannt sind die Masse (bzw. die Gewichtskräfte an den einzelnen Lagerpunkten) die isoliert werden soll und die Erregerfrequenz. Es spielt dabei keine Rolle, ob der Schwingungserreger auf dieser Masse sitzt und die Umgebung davor geschützt werden soll (aktiv) oder ob die Erregung vom Boden ausgeht und ein empfindliches Gerät isoliert werden soll (passiv). Vorgegeben wird der Isoliergrad η , entsprechend den Anforderungen. Hiermit wird die benötigte Eigenfrequenz berechnet. Stimmt man das System auf diese Eigenfrequenz ab, so wird der Isoliergrad erreicht, bei höheren Eigenfrequenzen sinkt der Isoliergrad, bei niedrigeren steigt er.

Mit der berechneten Eigenfrequenz und der bekannten Belastung je Lagerpunkt kann die benötigte Federsteifigkeit errechnet werden und damit auch die statische Einfederung. Nun müssen die passenden Elemente ausgewählt werden, und mit den gewählten Lagern wird die Berechnung überprüft.

Schockisolierung

Bekannt sind die Masse (bzw. die Gewichtskräfte an den einzelnen Lagerpunkten) die vor Stößen geschützt werden soll, sowie der Stoß, in Beschleunigung, Zeitdauer und Stoßform (Rechteck, Dreieck oder Halbsinus).

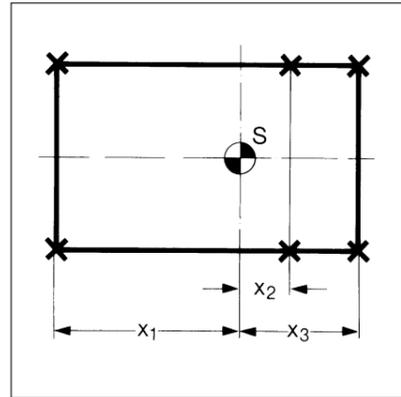
Vorgegeben wird die Restbeschleunigung, die von der Masse noch vertragen wird. Damit kann die erforderliche Eigenfrequenz des Systems berechnet werden. Stimmt man das System auf diese Eigenfrequenz ab, so treten bei dem vorgegebenen Stoß Restbeschleunigungen der festgelegten Größe auf, bei höheren Eigenfrequenzen steigen die Restbeschleunigungen, bei niedrigeren werden sie geringer.

Mit der berechneten Eigenfrequenz und der bekannten statischen Belastung je Lagerpunkt kann die benötigte Federsteifigkeit errechnet werden. Nun müssen die passenden Elemente ausgewählt werden, und mit den gewählten Lagern wird die Berechnung überprüft.

Überprüfung einer Lagerung

(SCHWINGMETALL®-Elemente sind bereits gewählt)

Masse und Lagerelemente sind bekannt, nun soll das schwingungstechnische Verhalten des Systems überprüft werden. Insbesondere nach einer Auslegung für Schockisolierung empfiehlt sich, noch einen Blick auf Eigenfrequenzen und statische Einfederung zu werfen.



Anordnung der Auflager

Abstände der Auflager

$x_1 = 900 \text{ mm}; x_3 = 750 \text{ mm}$
 $x_2 = ?$
 $\sum x_{(S)} = 0 = x_1 + x_2 + x_3$

$$0 = -900 + x_2 + 750$$

$$x_2 = 150 \text{ mm}$$

Erforderliche Eigenschwingungszahl

$$\text{aus } \eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{err}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

für $\eta > 0,85$

$$v_{e \text{ erf}} \leq v_{err} \cdot \sqrt{\frac{1 - \eta}{2 - \eta}} = 542 \text{ min}^{-1}$$

Bestimmung der SCHWINGMETALL®-Elemente

Tabellen Seiten 46 und 47

SCHWINGMETALL®-Puffer
 Ø 50 mm, 45 mm hoch, 55 Shore A
 Form-Nr. 22 797/C

SCHWINGMETALL®-Puffer mit zahlreichen Größen und Abmessungen ermöglichen vielseitige Anwendungen. Um die Belastung $m_{1...6} = 100 \text{ kg}$ je Auflagerpunkt bei der erforderlichen Eigenschwingungszahl $v_e \leq 542 \text{ min}^{-1}$ aufzunehmen, eignen sich Puffer von Ø 50 mm, 45 mm hoch.

Aus konstruktiven Gründen soll die Ausführung C verwendet werden. Daher ist für die Eigenschwingungszahl v_e der Korrekturfaktor 1,05 zu berücksichtigen.

$$v_{ec} = 1,05 \cdot v_{eA}$$

$$v_{ec} = 1,05 \cdot 441 = 463 \text{ min}^{-1}$$

Ergebnis

SCHWINGMETALL®-Puffer Ausf. C
 50 mm, 45 mm hoch, 55 Shore A
 Form-Nr. 27 797/C
 6 Stück

Überprüfung des Isoliergrades

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{err}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

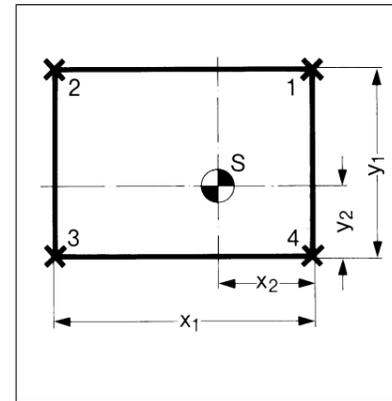
$$\eta = 0,89 > 0,85$$

Berechnungsbeispiele

SCHWINGMETALL®-Puffer – Aktiv-Entstörung

Ein Motor-Generator-Aggregat auf einem gemeinsamen Stahlrahmen soll federnd gelagert werden (Aktiv-Entstörung).

- Gewicht _____ $m = 600 \text{ kg}$
- Erregerschwingungszahl (Betriebsdrehzahl) _____ $v_{err} = 1500 \text{ min}^{-1}$
- Anzahl der Auflager _____ $n = 6$
- Belastung der Auflager gleichmäßig _____ $m_{1...6} = 100 \text{ kg}$
- Gewünschter Isoliergrad _____ $\eta > 0,85$



Anordnung der Auflager

SCHWINGMETALL®-Schiene – asymmetrische Schwerpunktlage

Ein Kühlaggregat auf einem biegesteifen Rahmen soll schwingungs isoliert aufgestellt werden (Aktiv-Entstörung).

- Gewicht _____ $m = 1500 \text{ kg}$
- Erregerschwingungszahl (Betriebsdrehzahl) _____ $v_{err} = 1200 \text{ min}^{-1}$
- Anzahl der Auflager _____ $n = 4$
- Abstände der Auflager _____ $x^1 = 1600 \text{ mm}$
 $x^2 = 700 \text{ mm}$
 $y^1 = 900 \text{ mm}$
 $y^2 = 400 \text{ mm}$
- Gewünschter Isoliergrad _____ $\eta > 0,85$

Auflagermassen

$$m_1 = m \cdot \frac{(x_1 - x_2) \cdot y_2}{x_1 \cdot y_1} = 375 \text{ kg}$$

$$m_2 = m \cdot \frac{x_2 \cdot y_2}{x_1 \cdot y_1} = 292 \text{ kg}$$

$$m_3 = m \cdot \frac{x_2 \cdot (y_1 - y_2)}{x_1 \cdot y_1} = 365 \text{ kg}$$

$$m_4 = m \cdot \frac{(x_1 - x_2) \cdot (y_1 - y_2)}{x_1 \cdot y_1} = 468 \text{ kg}$$

Erforderliche Eigenschwingungszahl

$$\text{aus } \eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{err}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

für $\eta > 0,85$

$$v_{e \text{ erf}} \leq v_{err} \cdot \sqrt{\frac{1 - \eta}{2 - \eta}} = 433 \text{ min}^{-1}$$

Bestimmung der SCHWINGMETALL®-Elemente

Tabellen Seiten 60 und 61

SCHWINGMETALL®-Schiene Ausf. 1
 50 mm breit, 70 mm hoch, 55 Shore A
 Form-Nr. 25 080

SCHWINGMETALL®-Schienen können in unterschiedlichen Längen zugeschnitten und den jeweiligen Belastungen angepasst werden. Sie eignen sich daher gut, wenn die Lagerpunkte festgelegt sind und unterschiedliche Massen wirken.

Die Schienenhöhe $h = 70 \text{ mm}$ ergibt sich aus der erforderlichen Eigenschwingungszahl $v_e \leq 433 \text{ min}^{-1}$ für die längenspezifische Belastung $m_D = 25 \text{ kg/cm}$.

Eigenschwingungszahl

für $h = 70 \text{ mm}$
 $m_D = 25 \text{ kg/cm Länge}$

$$v_{eH} = 400 \text{ min}^{-1}$$

$$v_{eQ,L} = 144 \text{ min}^{-1}$$

Benötigte Gesamtlänge

$$l_{ges} = \frac{m}{m_D}$$

$$l_{ges} = \frac{1500}{25} = 60 \text{ cm} \approx 600 \text{ mm}$$

Einzellängen

$$l_{1 \dots 4} = \frac{m_{1 \dots 4}}{m_D}$$

$$l_1 = 150 \text{ mm}; l_2 = 117 \text{ mm}$$

$$l_3 = 145 \text{ mm}; l_4 = 188 \text{ mm}$$

Ergebnis

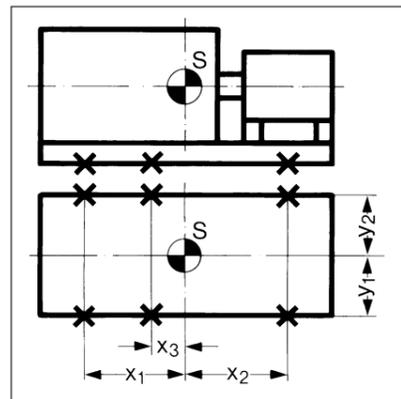
SCHWINGMETALL®-Schiene Ausf. 1
50 mm breit, 70 mm hoch, 55 Shore A
Form-Nr. 25 080
117, 145, 150, 188 mm lang

Überprüfung des Isoliergrades

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{err}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

$$\eta_H = 0,88 > 0,85$$

$$\eta_{Q, L} = 0,98$$



Anordnung der Auflager

Abstände der Auflager

$$x_1 = -550 \text{ mm}; x_2 = 720 \text{ mm}$$

$$x_3 = ?$$

$$\sum x_{(S)} = 0 = x_1 + x_2 + x_3$$

$$0 = -550 + 720 + x_3$$

$$x_3 = -170 \text{ mm}$$

Erforderliche

Eigenschwingungszahl

für Regelklasse Rk 1.6/16

$$v_{e \text{ erf}} = \frac{30 \cdot g}{\pi \cdot v} \cdot \sqrt{a_{zul}^2 - 1}$$

v = 1,6 m/s lt. Regelklasse

$$v_{e \text{ erf}} = \frac{30 \cdot 9,81}{\pi \cdot 1,6} \cdot \sqrt{9^2 - 1} = 524 \text{ min}^{-1}$$

SCHWINGMETALL®-Kombi-Element – Schockisolierung

Ein Motor-Generator-Aggregat soll schocksicher und schwingungs isoliert aufgestellt werden. Gefordert wird, die Schocksicherheit nach Regelklasse Rk 1.6/16 einzuhalten (siehe hierzu „Amtliche Texte – Baulicher Zivilschutz – 2. Ausgabe, Jahrgang 1982“).

Gewicht _____ m = 6000 kg

Erregerschwingungszahl (Betriebsdrehzahl) _____ $v_{err} = 1500 \text{ min}^{-1}$

Anzahl der Auflager _____ n = 6

Belastung der Auflager gleichmäßig _____ $m_{1 \dots 6} = 1000 \text{ kg}$

Gewünschter Isoliergrad _____ $\eta > 0,85$

Zulässige Restbeschleunigung _____ $a_{Rzul} = 9 \text{ g m/s}^2$



Bestimmung der SCHWINGMETALL®-Elemente
 Tabellen Seiten 100 und 101

Tabelle 2, Seite 8

SCHWINGMETALL®-Kombi-Elemente mit Schienen
 150 mm breit, 100 mm hoch, 338 mm lang, 55 Shore A

SCHWINGMETALL®-Kombi-Elemente eignen sich besonders gut zum Abbau von Schockbeschleunigungen, da sie auch bei Stoßbeanspruchungen bis zu den zulässigen Grenzen lineare Federcharakteristik aufweisen.

Um die SCHWINGMETALL®-Kombi-Elemente nicht über die zulässigen Stoß-Belastungsgrenzen zu beanspruchen, sollten sie statisch nur mit weniger als 40% ihrer zulässigen statischen Last beaufschlagt werden. Für die Belastung von $m_{1 \dots 6} = 1000 \text{ kg}$ der 6 Auflagerpunkte und die erforderliche Eigenschwingungszahl $v_e \leq 524 \text{ min}^{-1}$ eignen sich Kombi-Elemente mit Schienen 150 mm breit, 100 mm hoch, 338 mm lang.

Vorhandene Eigenschwingungszahl

durch Interpolation

$$v_{e \text{ vorh}} = v_{e \text{ nenn}} \cdot \sqrt{\frac{m_{\text{nenn}}}{m_{\text{vorh}}}}$$

$$v_{e \text{ vorh}} = 493 \cdot \sqrt{\frac{1014}{1000}} = 496 \text{ min}^{-1}$$

Ergebnis

SCHWINGMETALL®-Kombi-Elemente mit Schiene
150 mm breit, 100 mm hoch, 338 mm lang, 55 Shore A
6 Stück (lange Ausführung)

Überprüfung der Restbeschleunigung

$$a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\pi \cdot v_e \cdot v}{30 \cdot g}\right)^2 + 1}$$

$$a_R = g \cdot \sqrt{\left(\frac{\pi \cdot 496 \cdot 1,6}{30 \cdot 9,81}\right)^2 + 1} = 8,53 \text{ g} < 9 \text{ g m/s}^2$$

Ermittlung der max. Stoßamplitude in Hochrichtung

$$s_{0\text{Stoß}} = (\bar{a} - 1) \cdot g \cdot \left(\frac{30}{\pi \cdot v_e}\right)^2$$

$$s_{0\text{Stoß}} = (8,53 - 1) \cdot 9,81 \cdot \left(\frac{30}{\pi \cdot 496}\right)^2 = 0,027 \text{ m}$$

Alle Anschlüsse, z.B. Kraftstoff- und Abgasleitungen, müssen so flexibel ausgebildet sein, dass sie Wege von $\pm 27 \text{ mm}$ schadfrei ausgleichen können.

Überprüfung der Stoßbeanspruchung

$$\sigma = \frac{m_{\text{stat}} \cdot \bar{a} \cdot g}{b \cdot l}$$

$$\sigma = \frac{1000 \cdot 8,53 \cdot 9,81}{150 \cdot 338} = 1,65 < 2 \text{ N/mm}^2$$

b = 150 mm
 l = 338 mm

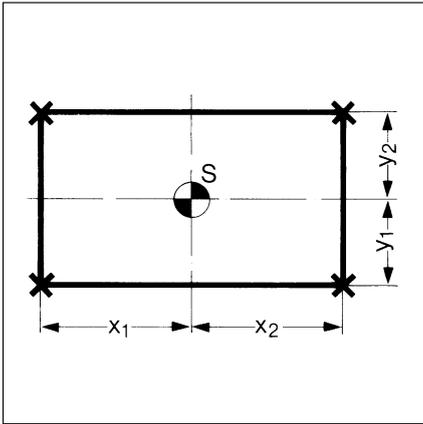
Überprüfung des Isoliergrades

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{v_{err}}{v_e}\right)^2 - 1}$$

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{1500}{496}\right)^2 - 1} = 0,88 > 0,85$$

SCHWINGMETALL®-Hut-Element – Passiv-Entstörung

Ein Messgerät soll gegen Gebäudeschwingungen isoliert werden, um Messfehler der Waage zu vermeiden (Passiv-Entstörung).



Anordnung der Auflager

Gewicht _____ m = 50 kg

Erregerschwingungszahl der Decke _____ $\nu_{err} = 900 \text{ min}^{-1}$

Anzahl der Auflager _____ n = 4

Abstände der Auflager _____ $x_1 = x_2$

Symmetrisch zum Schwerpunkt _____ $y_1 = y_2$

Gewünschter Isoliergrad _____ $\eta > 0,75$

Auflagermassen

$$m_{1 \dots 4} = \frac{m}{n}$$

$$m_{1 \dots 4} = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ kg}$$

Erforderliche Eigenschwingungszahl

$$\text{aus } \eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{\nu_{err}}{\nu_e}\right)^2 - 1}$$

$$\nu_{e \text{ erf}} \leq \nu_{err} \cdot \sqrt{\frac{1 - \eta^4}{2 - \eta^4}} = 402 \text{ min}^{-1}$$

für $\eta > 0,75$

Bestimmung der SCHWINGMETALL®-Elemente

Tabellen Seiten 110 und 111

SCHWINGMETALL®-Hut-Elemente
55 Shore A
Form-Nr. 27 860

SCHWINGMETALL®-Hut-Elemente sind ideal für die Lagerung von Messgeräten. Sie sind sehr weich und lassen eine niedrige Abstimmung zu. Die Federeigenschaften sind in allen Richtungen gleich.

Eigenschwingungszahl

für $m_{1 \dots 4} = 12,5 \text{ kg}$

Forderung: $\nu_{e H, Q} \leq \nu_e$

Um die erforderliche Eigenschwingungszahl $\nu_e \leq 402 \text{ min}^{-1}$ zu erreichen, muss durch eine Zusatzmasse (Stahl, Beton) die Masse für den einzelnen Auflagerpunkt auf $m_{1 \dots 4} = 20 \text{ kg}$ erhöht werden.

$$\nu_{e H, Q} = 600 \text{ min}^{-1}$$

$$\nu_{e H, Q} = 600 \text{ min}^{-1} > \nu_e \leq 402 \text{ min}^{-1}$$

Forderung nicht erfüllt

Eigenschwingungszahl

für $m_{1 \dots 4} = 20 \text{ kg}$

$$\nu_{e H, Q} = 390 \text{ min}^{-1}$$

Ergebnis

SCHWINGMETALL®-Hut-Elemente
55 Shore A
4 Stück Form-Nr. 27 860

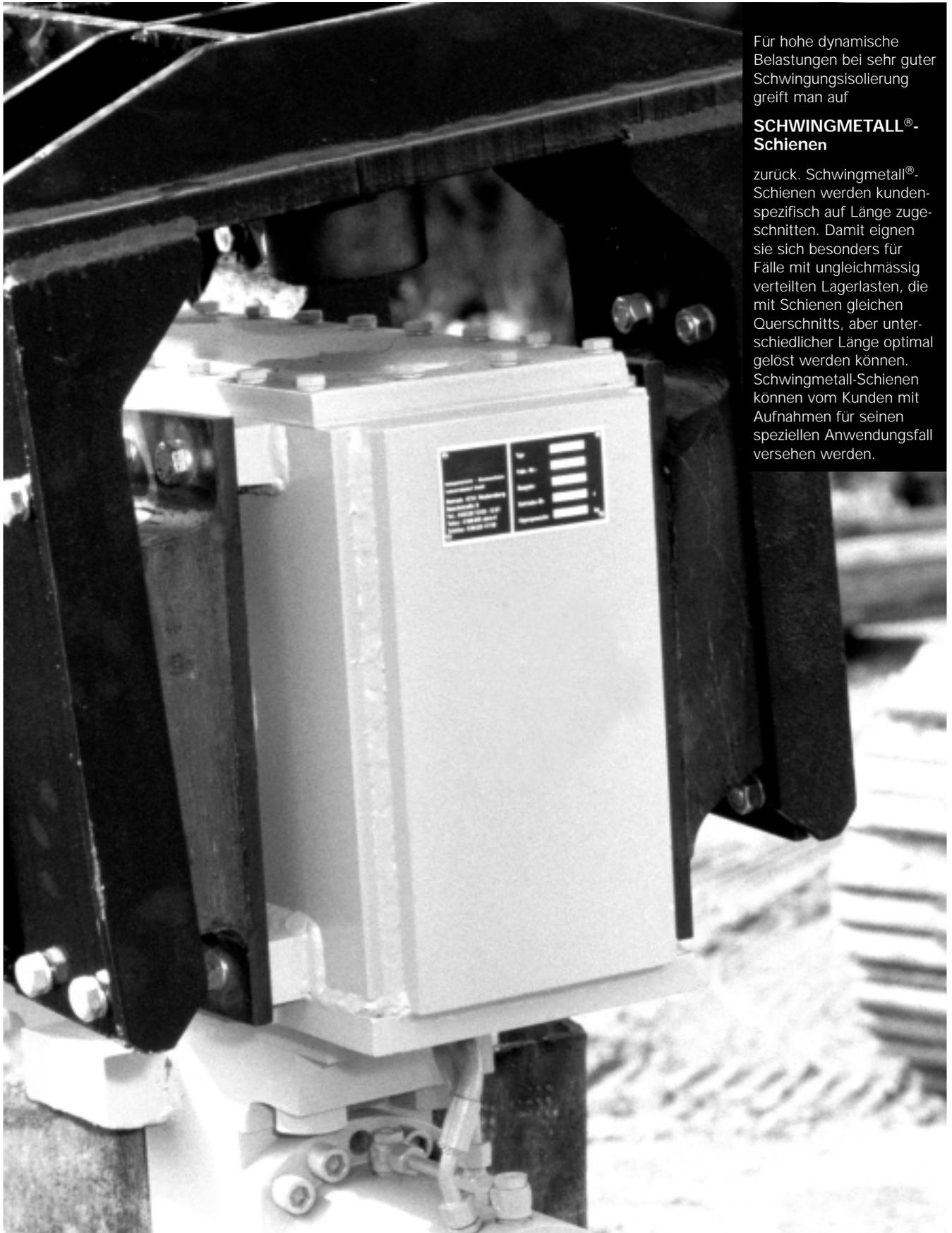
Überprüfung des Isoliergrades

$$\eta = 1 - \frac{1}{\left(\frac{\nu_{err}}{\nu_e}\right)^2 - 1}$$

$$\eta = 0,77 > 0,75$$

Produktpalette	SCHWINGMETALL® Classic	3.1
Beispielhafte Anwendungen von Schwingmetall	SCHWINGMETALL® Classic Plus	3.2
	SCHWINGMETALL® Premium	3.3
Hinweise für die Montage	Spezialanwendungen	3.4
Benutzung des Kataloges		

Produktdaten



Für hohe dynamische Belastungen bei sehr guter Schwingungsisolierung greift man auf

SCHWINGMETALL®-Schienen

zurück. Schwingmetall®-Schienen werden kundenspezifisch auf Länge zugeschnitten. Damit eignen sie sich besonders für Fälle mit ungleichmässig verteilten Lagerlasten, die mit Schienen gleichen Querschnitts, aber unterschiedlicher Länge optimal gelöst werden können. Schwingmetall-Schienen können vom Kunden mit Aufnahmen für seinen speziellen Anwendungsfall versehen werden.

Produktdaten

Produktpalette

Hier werden nur die wesentlichen Bauformen besprochen. Beschreibungen der einzelnen Produkte mit Bild finden Sie unter dem Abschnitt Produktdaten. Dort sind auch technische Angaben wie Baugröße, Federsteifigkeit und Abmaße hinterlegt. Die wesentlichen Bauformen:

SCHWINGMETALL® Classic

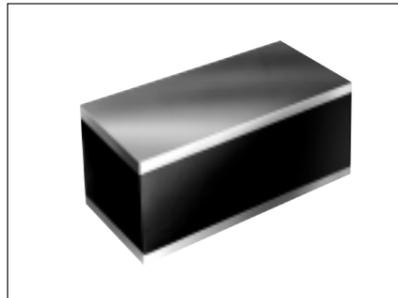
SCHWINGMETALL® Puffer

werden bevorzugt eingesetzt für federnde Lagerungen von kleinen bis mittleren Massen in allen Bereichen des Maschinen-, Apparate- und Motorenbaus. Zahlreiche Größen und Ausführungen mit unterschiedlichen Metallteilanschlüssen ergeben freie Konstruktionsmöglichkeiten mit vielseitigen Anwendungen.



SCHWINGMETALL® Schienen (Ausführung 1 und 2)

eignen sich besonders für federnde Lagerungen von schweren und schwersten Maschinen, Aggregaten und Fundamenten. Ein praxisgerecht abgestuftes Programm ermöglicht individuelle Programmlösungen. Die Schienenlängen können den jeweiligen Belastungen angepasst werden. Dadurch eignen sich SCHWINGMETALL® Schienen besonders für Lagerungen mit unterschiedlichen Lasten an den einzelnen Lagerpunkten. Schienenstücke können entsprechend der benötigten Federsteifigkeit abgelängt werden.



SCHWINGMETALL® Anschläge

werden in Verbindung mit federnden Lagerungen zur Begrenzung von Schwingungsausschlägen eingesetzt. Spezielle Ausführungen eignen sich zum weichen Abfangen von bewegten Massen mit großer Bewegungsenergie.



SCHWINGMETALL® Classic Plus

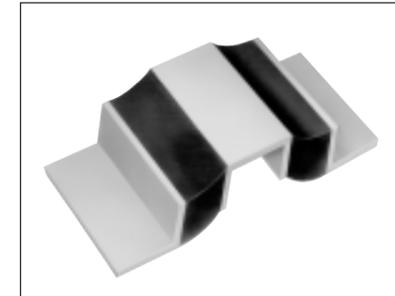
SCHWINGMETALL® Konuslager

sind universell einsetzbare Aggregatlagerungen für mittlere Lasten. Durch die hohen Radialsteifigkeiten, bezogen auf die axialen Steifigkeiten wird eine gute Querstabilität erreicht. Mit entsprechenden Scheiben ergänzt, verfügen diese Lager über Endanschläge bzw. Abreißsicherung.



SCHWINGMETALL® Schienen (Schräg- und U-Schiene)

siehe Seite 32

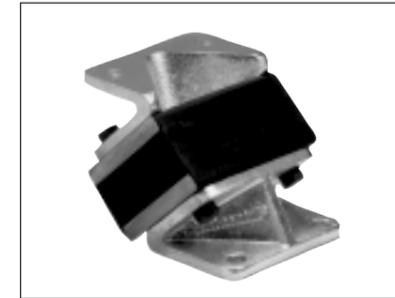


SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente

mit Puffern oder Schienen sind konstruiert für Schräglagerungen mit Eigenfrequenzen bis 3,7 Hz bei sehr guter Querstabilität. Ausführungen für Belastungen von 100 kg bis 4500 kg je Element ermöglichen Kombinationen für Auflagermassen jeder Größe bei variabler und einfacher Montage.

Montagehinweis:

Schräglagerungen verursachen infolge der Keilwirkung Querkraften, die vom Fundament aufgenommen werden müssen. Die Querkraft je Element kann maximal gleich der Vertikalkraft sein ($F_{Qmax} = FH$).



SCHWINGMETALL® Elemente (verschiedene Ausführungen)

erfüllen besondere Anforderungen, wie z.B. gleiche Federwerte in Hoch- und Querrichtung, Abreißsicherheit bei Zugbelastung, große Weichheit für kleine Massen oder allseitige Federung und Verdrehung. Abmessungen und Ausführungen erlauben einfache Lösungen auch für schwierige Einsatzfälle.

Topf-Elemente lösen das Problem der niveaugulierten, befestigungslosen Lagerung von Maschinen und Aggregaten. Sie sind speziell konstruiert für nahezu gleiche Federwerte in Hoch- und Querrichtung. Mit ihrer Niveaugulierung lassen sich Maschinen und Aggregate höhengenaue ausrichten. Die Unterlegmatte erlaubt eine befestigungslose Aufstellung ohne jede Verankerung, bei geringen bis mittleren Querkraften. SCHWINGMETALL® Topf-Elemente gibt es für Belastungen von 20 kg bis 2000 kg je Element.

Dach-Elemente sind vielfach einsetzbare Aggregatlager. Im allgemeinen werden sie so eingesetzt, dass die statische Last in 2 -Richtung wirkt. Man erhält so eine komfortable Abstimmung in Hochrichtung, stabil in Längsrichtung (gut, wenn dies z.B. die Fahrtrichtung bei Lagerungsproblemen auf einem Fahrzeug ist) und weich in der Querrichtung. Es gibt Dach-Elemente mit Abreißsicherung.

Hut-Elemente. Diese Bauform ist für Massen von 5 kg bis 220 kg geeignet. Sie bietet in Hoch- und Querrichtung gleiche Steifigkeiten.

Glocken-Elemente eignen sich für Anwendungen bei denen Massen (von 2 kg bis 70 kg) hängend gelagert werden sollen.

SCHWINGMETALL® Topf-Elemente
 SCHWINGMETALL® Dach-Elemente
 SCHWINGMETALL® Hut-Elemente
 SCHWINGMETALL® Glocken-Elemente
 SCHWINGMETALL® Geräte-Elemente
 SCHWINGMETALL® Flansch-Elemente
 SCHWINGMETALL® Bügel-Elemente
 SCHWINGMETALL® Ring-Elemente

Geräte-Elemente. Diese Baureihe eignet sich besonders, um geringe Massen (von 2 kg bis 25 kg je Lagerpunkt) bei niedrigen Eigenfrequenzen zu lagern.

Flansch-Elemente stellen für Massen von 20 kg bis 240 kg eine einfach zu realisierende und robuste Lagerung dar. Mit den notwendigen Anschlagsscheiben auf Ober- und Unterseite ist die Ausreißsicherheit gewährleistet. Die Anschlagsscheiben gehören nicht zum Lieferumfang.

Bügel-Elemente sind geeignet um Wellenenden elastisch auf ebenen Flächen zu befestigen. Das Element erlaubt axiale, radiale, torsionale und kardansche Bewegungen, jeweils mit einer eigenen Federsteifigkeit.

Ring-Elemente. Der vierteilige Außenring des Ring-Elementes wird in eine Bohrung mit Untermaß eingepresst. Auf diese Weise kann eine Welle, die in der inneren Buchse montiert wird, elastisch gelagert werden.

Torsionsbuchsen. Mit der Torsionsbuchse können Drehmomente stoßfrei übertragen werden. Die Elastizität dieser Buchse erlaubt kleine Fluchtungs- und Winkelfehler der beiden Wellenenden.

Nietpuffer eignen sich hervorragend zum schnellen Befestigen. Insbesondere bieten sie die Möglichkeit zur Zeiteinsparung, wenn größere Mengen gleicher Puffer in schneller Abfolge zu verbauen sind.

SCHWINGMETALL® Premium



SCHWINGMETALL® Hydrolager Serie V

Diese Baugruppe ist für Lasten von 20 kg und 350 kg geeignet und ist besonders da interessant, wo neben Vibrationen störende Stöße auftreten und die Eigenschwingungen des Systems rasch abklingen sollen (Beispiel: Kabinenlagerungen von Flurförderzeugen). Dafür sorgt hier die hydraulische Dämpfung.



SCHWINGMETALL® Hydrokonuslager Serie K

Das robuste und abreißsichere Hydrokonuslager Serie K ist mit seiner hohen Quersteifigkeit und der hydraulischen Dämpfung in Hochrichtung besonders für die Lagerung schwerer Kabinen im Baumaschinenbereich geeignet, bietet sich aber auch zur Lagerung großer Motoren an. Mit gleichen Anschlussmaßen auch ohne hydraulische Dämpfung erhältlich.



SCHWINGMETALL® Luftlager Serie L

Diese Lager eignen sich für Lasten von 40 kg bis 550 kg. Es werden sehr niedrige Eigenfrequenzen (1,5 Hz bis 2,5 Hz) erreicht. In kritischen Frequenzbereichen hindern hohe Dämpfungskräfte das System am Aufschaukeln. Eine optionale Niveauregulierung hält das Lager auch bei wechselnden Lasten in Position. Für den Betrieb dieses Elementes ist Druckluftversorgung erforderlich.



SCHWINGMETALL® Hydrofedern

Hydrofedern sind geeignet für große statische Lasten bei großen statischen Einfederungen. Die hydraulische Dämpfung kann (in Grenzen) so eingestellt werden, dass bestimmte Frequenzen bedämpft werden und so bei dem Gesamtsystem, das gerade diese Eigenfrequenzen hat, ein Aufschaukeln verhindert wird.

Beispielhafte Anwendungen von SCHWINGMETALL®

Einsatzbereich		Masse je Element ¹⁾		Eigenfrequenz
		von	bis	ab ²⁾
		kg	kg	min ⁻¹
SCHWINGMETALL® Classic				
SCHWINGMETALL® Puffer				
Ausführung A, B, C	Vielseitig einsetzbare Standardelemente für normale Anforderungsprofile. Auf Druck und Schub belastbar. Unterschiedliche Metallteilanschlüsse für freie Konstruktionsmöglichkeiten.	5	1700	300
Ausführung AK	Für große Massen bei kleinen Abmessungen.	30	450	300
Ausführung D, S	Zur befestigungslosen Aufstellung von Aggregaten mit geringen Erregerkräften.	90	400	300
SCHWINGMETALL® Schienen				
Ausführung 1, 2	Universelle Lagerungselemente für sehr große Massen. Lastanpassung durch Wahl der Schienenlängen. Daher gut geeignet für Lagerungen mit asymmetrischer Schwerpunktslage.	160	4000	300
SCHWINGMETALL® Anschläge				
Anschlag-Puffer	Anschlag-Element mit mittleren Federwegen zur Aufnahme mittlerer Energien.			
Anschlag-Schiene	Anschlag-Element zur Aufnahme großer Energien bei hohen Endkräften.			
Parabel-Feder	Anschlag-Element mit weichem Kennlinienanlauf. Große Federwege und hohe Endkräfte für große Energieaufnahmen.			
SCHWINGMETALL® Classic Plus				
Konuslager				
	Axial große Federwege bei radial guter Führung, geeignet für mittlere Lasten.	20	500	390
SCHWINGMETALL® Schienen				
Schräg-Schiene	Gleiche Federeigenschaften in Hoch- und Querrichtung. Niedrige Eigenschwingungszahlen. Sehr gute Stabilität der gelagerten Masse in Querrichtung.	250	900	250
U-Schiene	Mittlere Eigenschwingungszahlen in Hochrichtung bei sehr guter Querstabilität. Lastanpassung durch Wahl der Schienenlängen. Daher gut geeignet für Lagerungen mit asymmetrischer Schwerpunktslage.	20	150	360
SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente				
Kombi-Elemente mit Puffer	Gleiche Federungseigenschaften in Hoch- und Querrichtung. Niedrige Eigenschwingungszahlen. Sehr gute Stabilität der gelagerten Masse in Querrichtung.	100	400	220

¹⁾ Die Massen gelten für maximale Auslastungen.

²⁾ Die Eigenschwingungszahlen gelten für die niedrigste Standard-Elastomer-Härte unter maximaler statischer Last.

Einsatzbereich		Masse je Element ¹⁾		Eigenfrequenz ab ²⁾ min ⁻¹
		von kg	bis kg	
Kombi-Elemente mit Schiene	Gleiche Federungseigenschaften in Hoch- und Querrichtung. Niedrige Eigenschwingungszahlen. Sehr gute Stabilität der gelagerten Masse in Querrichtung. Deutlich höhere Massen als Kombi-Element mit Puffer.	750	4500	220
SCHWINGMETALL® Elemente				
Topf-Element	Hochbelastbare Feder-Elemente. Nahezu gleiche Federwerte in Hoch- und Querrichtung.	150	2000	430
Dach-Element	Unterschiedliche Federwerte in den drei Raumrichtungen.	70	1000	330
Hut-Element	Zur Lagerung kleiner Massen bei guter Querstabilität.	10	220	260
Glocken-Element	Abreißsichere Elemente zur Aufnahme von statisch wirkenden Zugkräften.	10	70	450
Geräte-Element	Zur Lagerung kleiner Massen bei niedrigen Eigenfrequenzen.	8	25	200
Flansch-Element	Mit integrierten Endanschlägen für hohe Stoßbelastbarkeit in Druck- und Zugrichtung.	60	240	300
Bügel-Element	Wartungsfreies, federndes Gelenklager. Einfache Befestigungsmöglichkeit.	80	200	770
Ring-Element, Torsionsbuchse	Vorwiegend für Verdrehbeanspruchung. Auch für axiale Belastung geeignet.	40	190	670
Nietpuffer				
	Zur schnellen und unproblematischen Befestigung, insbesondere bei der Montage größerer Stückzahlen.	4	36	500

¹⁾ Die Massen gelten für maximale Auslastungen.

²⁾ Die Eigenschwingungszahlen gelten für die niedrigste Standard-Elastomer-Härte unter maximaler statischer Last.

Einsatzbereich		Masse je Element ¹⁾		Eigenfrequenz ab ²⁾ min ⁻¹
		von kg	bis kg	
SCHWINGMETALL® Premium				
Hydrolager				
Serie V	Lagerungselement mit integrierter hydraulischer Dämpfung. Auch zur Aufnahme von Stoßenergien geeignet.	10	400	370
Hydrokonuslager				
Serie K	Das robuste und abreißsichere Konuslager ist mit seiner hohen Quersteifigkeit und der hydraulischen Dämpfung in Hochrichtung besonders für die Lagerung schwerer Kabinen im Baumaschinenbereich geeignet, bietet sich aber auch für die Lagerung großer Motoren an. Mit gleichen Anschlussmaßen auch ohne hydraulische Dämpfung erhältlich.	100	350	500
Luftlager				
Serie L	Tragendes, federndes und dämpfendes Element ist Luft. Erzielbare Eigenfrequenzen hängen von der aufliegenden Masse und der Druckbeaufschlagung ab und liegen bei 1,5 ... 2,5 Hz. Im Dämpfungsmaximum werden Verlustwinkel über 25° erreicht.	40	550	90
Hydrofeder				
	Für große Lasten axial bei unterschiedlichen Führungseigenschaften in den radialen Richtungen. Durch die hydraulische Dämpfung sind Verlustwinkel bis 30° für bestimmte Frequenzen realisierbar.	3000	8000	

¹⁾ Die Massen gelten für maximale Auslastungen.

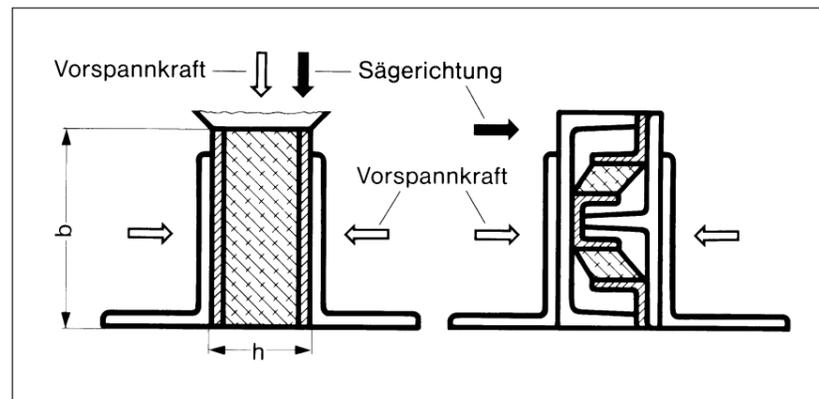
²⁾ Die Eigenschwingungszahlen gelten für die niedrigste Standard-Elastomer-Härte unter maximaler statischer Last.

Hinweise für die Montage

Bearbeitung

Sägen
 SCHWINGMETALL®-Schienen können mit handelsüblichen Band- oder Hubsägen abgelängt werden. Bei Schienen mit $b = \leq 2 \cdot h$ muss die seitliche Vorspannkraft durch eine obere Verspannung ergänzt werden. Gute Schmierung und Kühlung durch einen mit Wasser mischbaren Kühlschmierstoff im Verhältnis 1:10 ist erforderlich. Temperaturen über 100°C sind unzulässig.

Nach dem Sägen ist der Grat zu entfernen. Die Bindung an den Randzonen ist zu überprüfen. Dazu dürfen keine scharfkantigen Gegenstände verwendet werden. Die Abschnitte sollten aber noch doppelt so lang wie breit sein. Die Nennsteifigkeit / Längeneinheit weicht sonst erheblich von der in diesem Katalog angegebenen ab (Einfluss des Formfaktors). Weiterhin sind durch die spanende Bearbeitung Beeinträchtigungen der Haftung am bearbeiteten Rand der Schiene möglich. Wird der Schienenabschnitt zu kurz, dann hat er zuviel "bearbeiteten Rand" und die Haftung könnte ganz versagen.



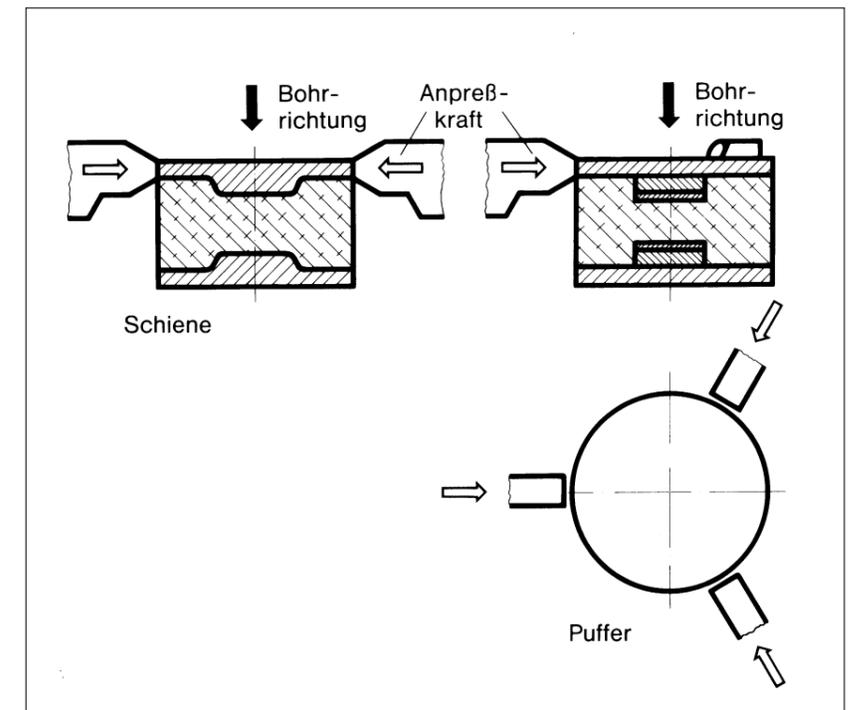
Sägen von SCHWINGMETALL®-Schienen

Abb. 13

Bohren und Gewindeschneiden

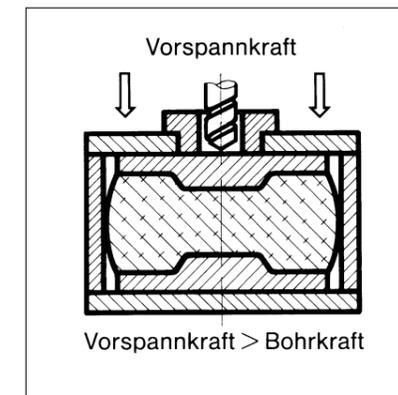
Bohren und Gewindeschneiden können wie bei Metall üblich durchgeführt werden. Das Einspannen erfolgt am Metallteil, damit der Bohrer nicht verläuft. Ist das Einspannen am Metallteil nicht möglich, sollte das SCHWINGMETALL®-Element in einer entsprechenden Bohrvorrichtung oder durch Schraubzwingen vorgespannt werden. Die Vorspannkraft muss größer als die Bohrkraft sein.

Beim Bohren der Kernlöcher ist ein Tiefanschlag zu verwenden, damit die Gewindegrundlochtiefe 15 ... 20 mm eingehalten wird. Das Gewinde ist mit einem Grundloch-Gewindebohrer zu schneiden. Gute Schmierung und Kühlung durch geeignete Bohrflüssigkeit ist unbedingt erforderlich. Temperaturen über 100°C sind unzulässig.



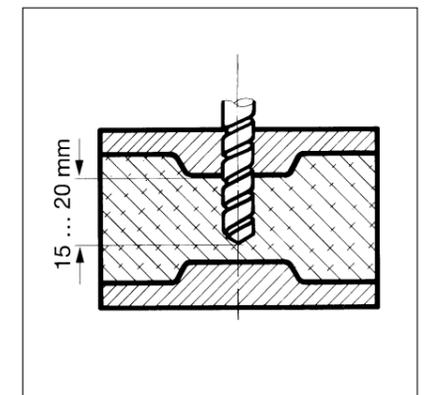
Bohren von SCHWINGMETALL® - Einspannen

Abb. 14



Bohren von SCHWINGMETALL® - Bohrvorrichtung

Abb. 15



Tiefanschlag verwenden

Abb. 16

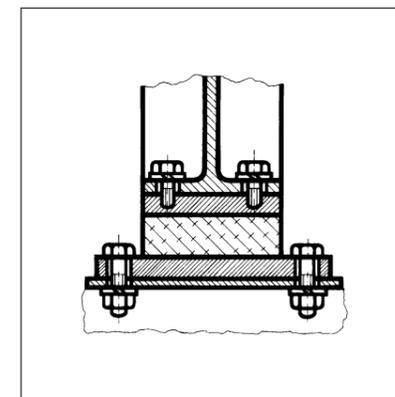
Schrauben dürfen nur so lang sein, wie das Metallteil dick ist. Sie dürfen nicht in den Federkörper hineinragen.

Montage

Voraussetzungen

Das zu lagernde Aggregat wird nicht starr mit dem Untergrund verschraubt, sondern steht auf SCHWINGMETALL®-Elementen, die eine federnde Unterlage bilden. Das Aggregat muss ausreichend biege- und verwindungssteif sein, um innere Kräfte verformungsfrei aufnehmen zu können. Andernfalls muss die innere Steifigkeit des Aggregates durch ein fest mit ihm verbundenes steifes Fundament oder einen entsprechenden Profilrahmen erreicht werden.

Die seitliche Auswölbung der SCHWINGMETALL®-Elemente darf nicht durch bauliche Maßnahmen behindert werden.



Einbaubeispiel

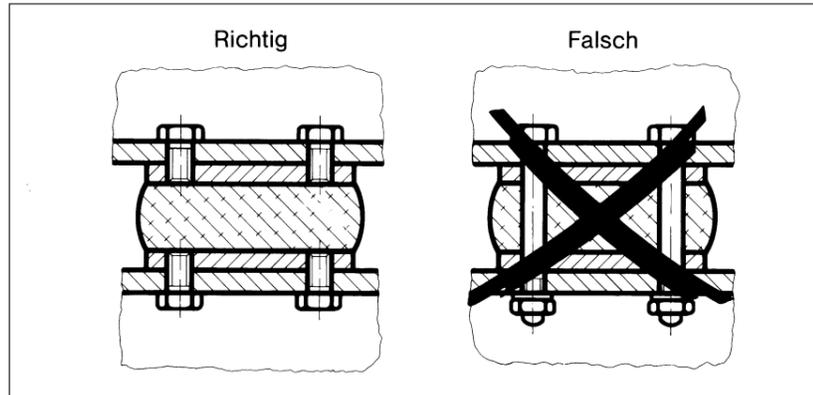
Abb. 17

Befestigung

SCHWINGMETALL®-Elemente können am Boden und an der Maschine angeschraubt werden. Bei großen Maschinenmassen und kleinen Erregerkräften genügt es, die SCHWINGMETALL®-Elemente an der Maschine zu befestigen. Hierfür eignen sich SCHWINGMETALL®-Topf-Elemente mit Unterlegmatte und SCHWINGMETALL®-Puffer, Ausführung D und S.

Unebenheiten des Bodens können durch Zwischenbleche ausgeglichen werden. Keinesfalls dürfen Befestigungsschrauben durch das SCHWINGMETALL®-Element durchgeführt werden, da hierdurch die isolierende Wirkung aufgehoben wird.

Bei unumgänglichen Schweißarbeiten an SCHWINGMETALL®-Elementen ist durch geeignete Kühlung dafür zu sorgen, dass sowohl Elastomer als auch Bindung keinen höheren Temperaturen als 100°C ausgesetzt werden.



Befestigung von SCHWINGMETALL®-Elementen

Abb. 18

Anschlüsse und Riemenzug

Die Isolierwirkung der Federelemente darf nicht durch starre metallische Anschlüsse aufgehoben werden. Deshalb müssen Rohrleitungen, Wellenanschlüsse u. a. durch ausreichend nachgiebige Zwischenstücke unterbrochen werden.

Äußere Kräfte, die nicht durch Lagerungselemente aufgenommen werden, z.B. Riemenzug, müssen durch zusätzliche Anschlagenelemente abgefangen werden.

Alle federnden Anschlüsse einschließlich Riemenzug und zur Abfederung eingesetzte Anschlagenelemente beeinflussen die Abstimmung der Lagerung und müssen in der Schwingungsrechnung berücksichtigt werden.

SCHWINGMETALL®-Puffer und -Schienen, die statisch nur auf Schub belastet werden, sollen in Druckrichtung geringfügig vorverformt werden, um die entstehende Zugkomponente auszugleichen.

Lagerung und Reinigung

Allgemeine Richtlinien für Lagerung, Reinigung und Wartung von Erzeugnissen aus Kautschuk und Gummi enthält DIN 7716.

Verschmutzte SCHWINGMETALL®-Elemente können mit einer Glycerin-Spiritus-Mischung (1:10) gereinigt werden. Lösungsmittel, wie Benzin oder Benzol, dürfen nicht verwendet werden. Ebenso sind scharfkantige Gegenstände unzulässig.

Hinweise für die Benutzung des Kataloges

Die für die Anwendung von SCHWINGMETALL®-Elementen notwendigen technischen Daten sind in diesem Kapitel zusammengefasst.

Für die überwiegend für federnde Lagerungen zu verwendenden SCHWINGMETALL®-Elemente sind die Daten in Tabellenform zusammengefasst. Im Gegensatz dazu wurde für die Darstellung der technischen Daten stoßbeanspruchter Federn die Form des Kraft- und Energie-Weg-Diagramms gewählt.

Federweg und Eigenschwingungszahl

In den Tabellen sind abhängig von der freiaufliegenden Masse m der sich in Hochrichtung einstellende Federweg s_H und die in den drei Raumrichtungen H, Q und L vorhandenen Eigenschwingungszahlen ν_e angegeben. Die Werte der Eigenschwingungszahlen gelten für entkoppelte Feder-Masse-Systeme.

Die Wirkrichtungen H, Q und L – bezogen auf das jeweilige SCHWINGMETALL®-Element – sind in einer gesonderten Skizze dargestellt. Wenn nicht unbedingt erforderlich, ist auf die Darstellung der dritten Wirkrichtung verzichtet worden. Sie steht in jedem Fall senkrecht auf der in der Skizze angegebenen Wirkrichtungsebene.

Die in den Tabellen genannten Zahlenwerte gelten für eine Elastomer-Härte $H = 55$ Shore A. In Sonderfällen ist die gültige Elastomer-Härte ausgewiesen.

Für die Umrechnung der Federwege und Eigenschwingungszahlen auf Elastomer-Härten von 40 und 65 Shore A sind unter den Tabellen entsprechende Richtwerte angegeben.

Zwischenwerte der Eigenschwingungszahlen können durch Interpolation ermittelt werden. Dafür gilt (siehe auch Berechnungsbeispiele, Seite 25):

$$\nu_{e \text{ vorh}} = \nu_{e \text{ nenn}} \sqrt{\frac{m_{\text{nenn}}}{m_{\text{vorh}}}}$$

Die für SCHWINGMETALL®-Schienen angegebenen Federwege und Eigenschwingungszahlen gelten für Schienenlängen $l \geq 2 \cdot b$.

Korrekturfaktor

Für SCHWINGMETALL®-Puffer sind in den Tabellen die Zahlenwerte der Eigenschwingungszahlen für die Ausführung A genannt. Für die Ausführungen B und C werden die Eigenschwingungszahlen durch Multiplikation mit den entsprechenden Korrekturfaktoren bestimmt (siehe Berechnungsbeispiele, Seite 26).

Versteifungsfaktor

Die Zahlenwerte der Eigenschwingungszahlen resultieren aus quasistatisch gemessenen Federkennlinien. Für kleine Schwingungsamplituden, die geringen Verformungen der Elastomerkörper entsprechen, sind für die Korrektur der Eigenschwingungszahlen die auf Seite 11 in Abb. 4 angegebenen Versteifungsfaktoren zu berücksichtigen.

Maximale Belastung

Die maximalen Zahlenwerte für die Massen sind gleichbedeutend mit den maximal zulässigen statischen Belastungen. In Sonderfällen, wenn Einsatz und Umweltbedingungen bekannt sind, können nach Rückfrage höhere Lasten zugelassen werden. Die zulässigen Wechselbelastungen enthält Tabelle 2, Seite 8.

Gewichte

Die Angaben beziehen sich auf Naturkautschuk, Härte 55 Shore A, und unterliegen einer Toleranz von $\pm 10\%$, die aus den unterschiedlichen spezifischen Gewichten der verschiedenen Elastomer-Werkstoffe und den Gewichtstoleranzen der Metallteile resultiert.

Bestellhinweise

Mit den drei Produktgruppen SCHWINGMETALL® Classic, Classic Plus und Premium wird ein sehr hoher Anwendungsbereich abgedeckt. Abmessungen und technische Daten entnehmen Sie bitte den folgenden Seiten.

Für besondere Einsatzfälle stehen spezielle Elastomer-Härten und/oder -Werkstoffe (z.B. Chloropren- oder Nitril-Kautschuk) zur Verfügung. Auch Sonderausführungen der Metallteile können berücksichtigt werden.

Liefermöglichkeiten für diese Anfertigungsware auf Anfrage.

Exakte Formulierungen vermeiden Missverständnisse und Verwechslungen. Anfragen und Bestellungen von Standardprodukten sollten daher folgende Angaben enthalten:

- Artikelnummer
- Produktbezeichnung
- Form-Nummer oder Abmessungen
- Ausführung
- Elastomer-Härte
- Elastomer-Type

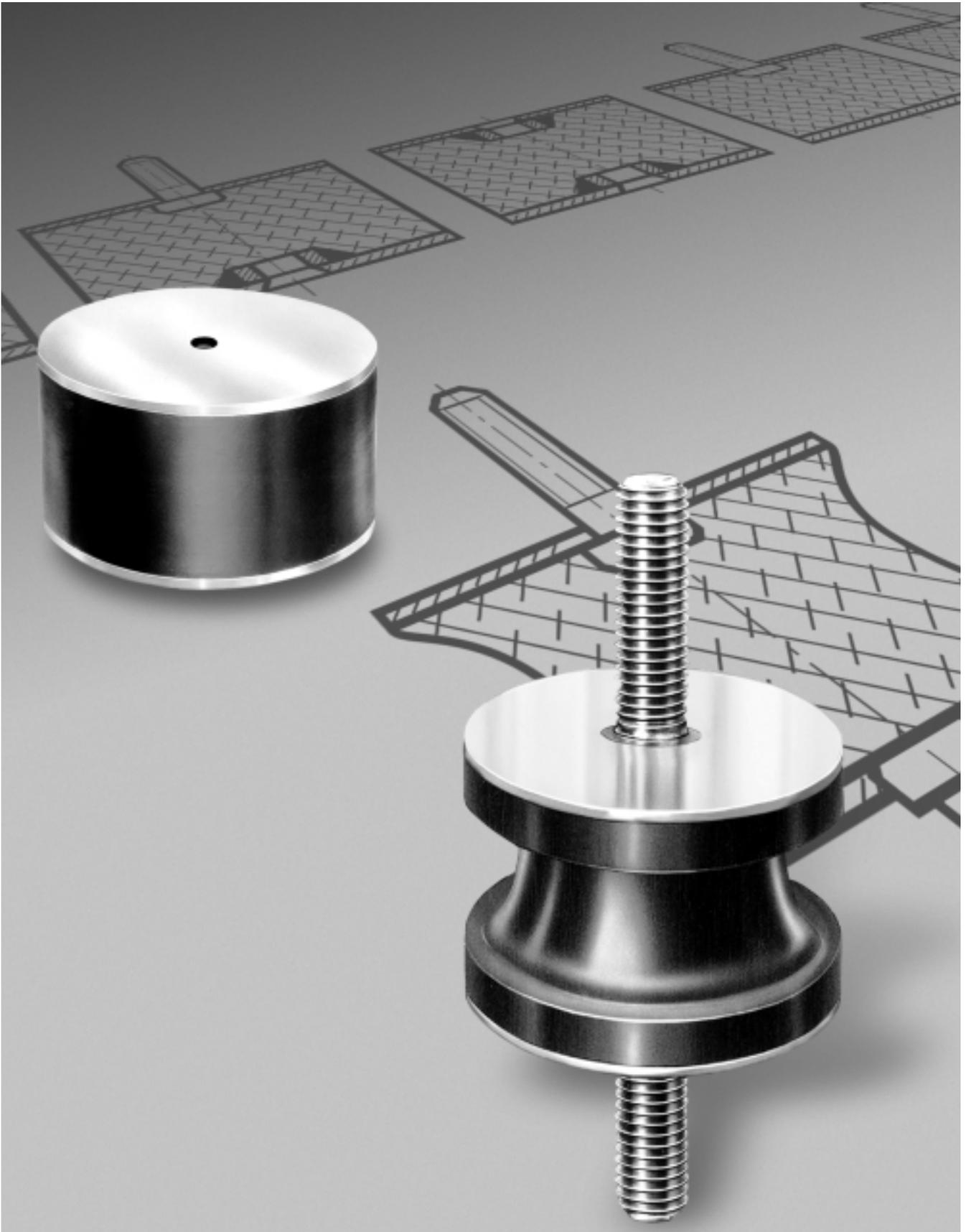
ContiTech Vibration Control fertigt auch Sonderteile im Kundenauftrag. Sprechen Sie bitte unseren Vertrieb an.

SCHWINGMETALL® - Puffer

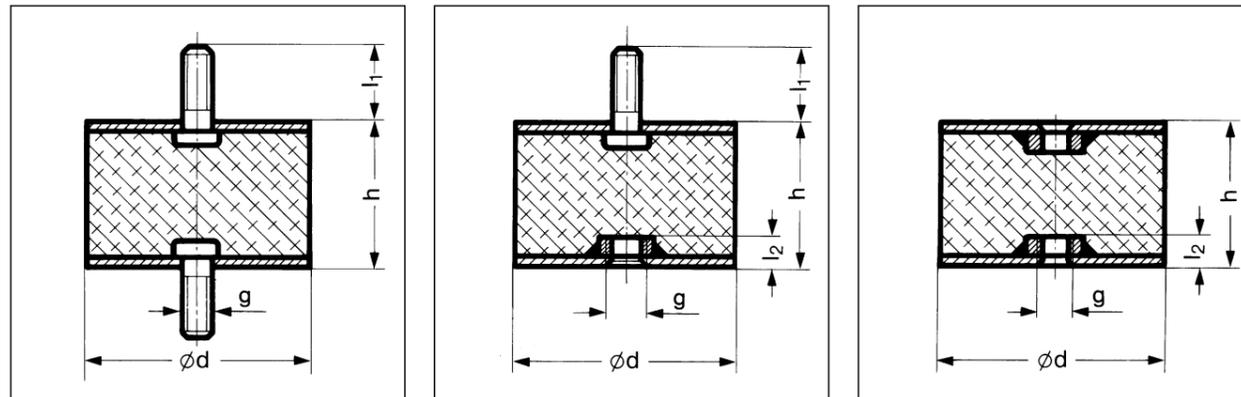
SCHWINGMETALL® - Schienen

SCHWINGMETALL® - Anschläge

SCHWINGMETALL® Classic



SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung A

Ausführung B

Ausführung C

Kenndaten und Abmessungen

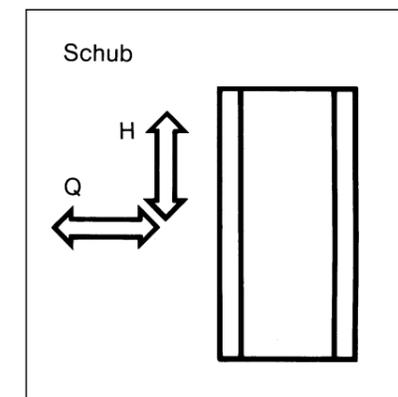
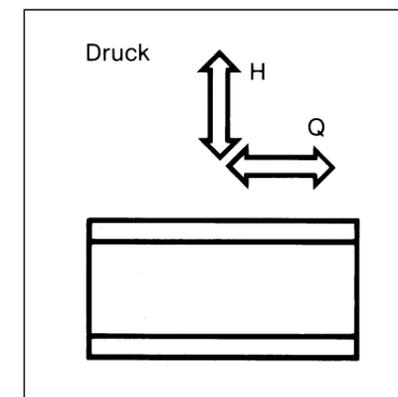
Abmessung					max. statische Last		Gewicht			Form-Nummer		
d	h	l ₁	g	l ₂	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
mm	mm				kg	kg						
13	26		M4	5,0	8,0	2,75			0,009			21887/C
15	8	10,0	M4		12,5	4,00	0,006			21682/A		
15	15	13,0	M4	4,5	12,5	4,00	0,008	0,007	0,007	25326/A	25326/B	25326/C
15	30	16,0	M4	4,5	10,0	3,75	0,011	0,010		25259/A	25259/B	
20	25	19,0	M6	6,0	17,5	6,50	0,022	0,021	0,020	31658/A	31658/B	31658/C
25	10	18,5	M6		40,5	11,25	0,019			25388/A		
25	15	18,5	M6	6,0	40,5	11,25	0,022	0,023		20292aA	20292aB	
25	20	18,5	M6	6,0	35,5	11,25	0,025	0,025		20292/A	20292/B	

¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
d	h	m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}
mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
13	26	1,6	0,63	1194	385	0,55	2,08	657	2036
Korrekturfaktor für v _e **		3,2	1,26	844	272	1,10	4,15	464	1440
Ausführung Druck		4,8	1,88	689	222	1,65	6,23	379	1175
Ausführung Schub									
B	-	6,4	2,51	597	192	2,20	8,30*	328	1018
C	-	8,0	3,14	534	172	2,75	10,38*	294	910
15	8	2,5	0,14	2490	832	0,80	0,41	1472	4402
Korrekturfaktor für v _e **		5,0	0,29	1761	589	1,60	0,83	1041	3113
Ausführung Druck		7,5	0,43	1438	481	2,40	1,24	850	2542
Ausführung Schub									
B	-	10,0	0,58	1245	416	3,20	1,65	736	2201
C	-	12,5	0,72	1114	372	4,00	2,07	658	1969
15	15	2,5	0,40	1504	582	0,80	0,84	1030	2658
Korrekturfaktor für v _e **		5,0	0,79	1063	412	1,60	1,69	728	1880
Ausführung Druck		7,5	1,19	868	336	2,40	2,53	594	1535
Ausführung Schub									
B	1,10	1,15	10,0	1,58	752	291	3,20	3,38	515
C	1,25	1,40	12,5	1,98	673	260	4,00	4,22*	460
15	30	2,0	0,85	1024	338	0,75	2,94	551	1672
Korrekturfaktor für v _e **		4,0	1,71	724	239	1,50	5,89	390	1182
Ausführung Druck		6,0	2,56	591	195	2,25	8,83	318	965
Ausführung Schub									
B	1,05	-	8,0	3,41	512	169	3,00	11,77*	276
C	-	-	10,0	4,27	458	151	3,75	14,72*	247
20	25	3,5	0,65	1175	471	1,30	1,50	772	1928
Korrekturfaktor für v _e **		7,0	1,30	831	333	2,60	3,00	546	1363
Ausführung Druck		10,5	1,94	678	272	3,90	4,50	446	1113
Ausführung Schub									
B	1,15	1,20	14,0	2,59	588	235	5,20	6,00	386
C	1,15	1,30	17,5	3,24	526	210	6,50	7,50*	345
25	10	8,1	0,07	3559	929	2,25	0,29	1763	6752
Korrekturfaktor für v _e **		16,2	0,14	2516	657	4,50	0,58	1247	4775
Ausführung Druck		24,3	0,21	2055	536	6,75	0,86	1018	3898
Ausführung Schub									
B	-	-	32,4	0,28	1779	465	9,00	1,15	882
C	-	-	40,5	0,35	1592	416	11,25	1,44	788
25	15	8,1	0,29	1756	679	2,25	0,54	1289	3332
Korrekturfaktor für v _e **		16,2	0,58	1242	480	4,50	1,08	912	2356
Ausführung Druck		24,3	0,87	1014	392	6,75	1,62	744	1924
Ausführung Schub									
B	1,25	1,40	32,4	1,16	878	340	9,00	2,15	645
C	-	-	40,5	1,45	785	304	11,25	2,69	576
25	20	7,1	0,55	1272	552	2,25	0,93	980	2260
Korrekturfaktor für v _e **		14,2	1,11	900	390	4,50	1,86	693	1598
Ausführung Druck		21,3	1,66	734	319	6,75	2,79	566	1305
Ausführung Schub									
B	1,05	1,20	28,4	2,21	636	276	9,00	3,73	490
C	-	-	35,5	2,76	569	247	11,25	4,66*	438

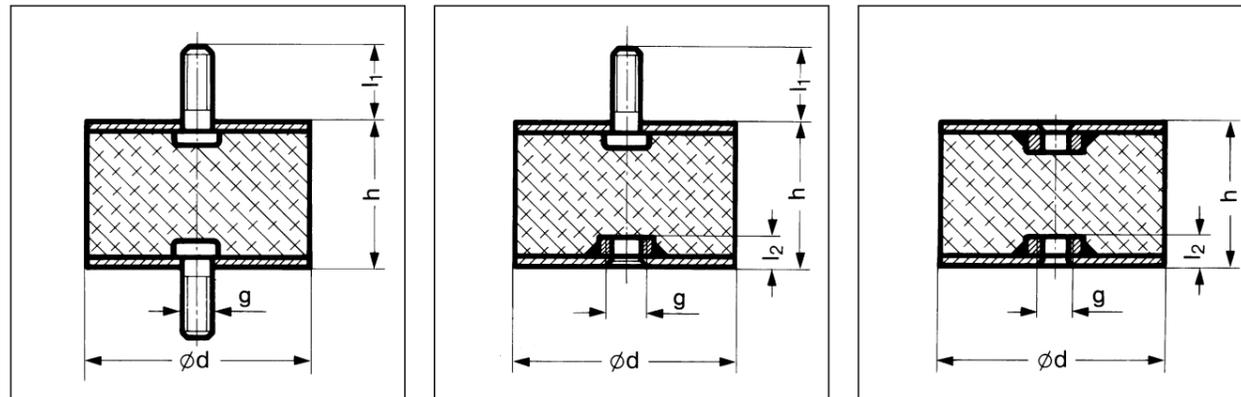
* Puffer in 40 Shore A müssen für diese Belastungsstufe unter 5% axialer Vorverformung eingebaut werden.
 ** Die für v_e angegebenen Tabellenwerte gelten für Ausführung A.



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A
Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung A

Ausführung B

Ausführung C

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung					max. statische Last		Gewicht			Form-Nummer		
d	h	l ₁	g	l ₂	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
25	30	18,5	M6	6,0	30,5	11,25	0,029	0,031		21239/A	21239/B	
30	20	20,5	M8	7,0	56,0	16,25	0,047	0,045	0,042	25356/A	25356/B	25356/C
30	30	20,5	M8	7,0	40,5	16,25	0,054	0,052	0,051	31660/A	31660/B	31660/C
40	30	24,5	M8	7,0	86,5	26,50	0,092	0,084	0,072	20291/A	20291/B	20291/C
40	40	24,5	M8	7,0	75,0	26,50	0,104	0,096	0,090	27796/A	27796/B	27796/C
50	20	28,0	M10	8,8	147,5	43,00	0,140	0,122		25332/A	25332/B	
50	30	34,0	M10	8,8	142,5	43,00	0,165	0,150		25333/A	25333/B	
50	45	34,0	M10	8,8	132,5	43,00	0,200	0,180	0,169	27797/A	27797/B	27797/C

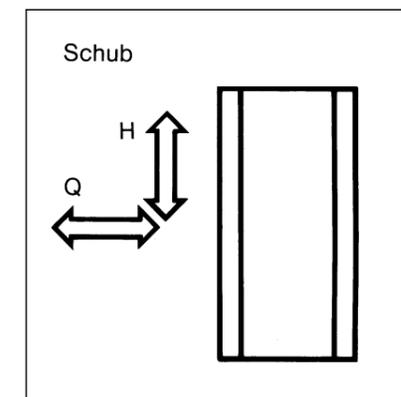
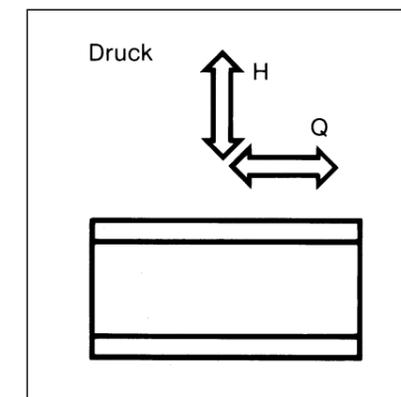
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung				
d	h	m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}	
mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	
25	30	6,1	0,83	1037	439	2,25	1,71	723	1708	
		12,2	1,66	734	311	4,50	3,42	511	1208	
		Ausführung Druck	18,3	2,49	599	254	6,75	5,13	417	986
		Ausführung Schub	24,4	3,32	519	220	9,00	6,84*	362	854
B	-	1,10	30,5	4,16	464	196	11,25	8,56*	323	764
C	-	-	11,2	0,52	1317	541	3,25	0,89	1005	2445
30	20	22,4	1,03	931	383	6,50	1,77	711	1729	
		Ausführung Druck	33,6	1,55	760	313	9,75	2,66	580	1411
		Ausführung Schub	44,8	2,06	658	271	13,00	3,54	503	1222
		B	1,15	1,10	56,0	2,58	589	242	16,25	4,43
C	1,35	1,25	8,1	0,71	1123	435	3,25	1,90	687	1773
30	30	16,2	1,42	794	308	6,50	3,80	485	1253	
		Ausführung Druck	24,3	2,13	648	251	9,75	5,69	396	1023
		Ausführung Schub	32,4	2,84	561	217	13,00	7,59*	343	886
		B	1,05	1,10	40,5	3,55	502	194	16,25	9,49*
C	1,10	1,20	17,3	0,80	1055	428	5,30	1,49	774	1905
40	30	34,6	1,61	746	303	10,60	2,99	547	1347	
		Ausführung Druck	51,9	2,41	609	247	15,90	4,48	447	1100
		Ausführung Schub	69,2	3,22	527	214	21,20	5,98	387	953
		B	1,10	1,15	86,5	4,02	472	192	26,50	7,47
C	1,25	1,25	15,0	1,09	906	358	5,30	2,46	603	1524
40	40	30,0	2,18	641	253	10,60	4,93	426	1078	
		Ausführung Druck	45,0	3,27	523	207	15,90	7,39	348	880
		Ausführung Schub	60,0	4,36	453	179	21,20	9,86*	301	762
		B	1,05	1,05	75,0	5,45	405	160	26,50	12,32*
C	1,10	1,10	29,5	0,34	1629	582	8,60	0,77	1078	3017
50	20	59,0	0,67	1152	411	17,20	1,54	762	2133	
		Ausführung Druck	88,5	1,01	940	336	25,80	2,31	622	1742
		Ausführung Schub	118,0	1,35	814	291	34,40	3,08	539	1508
		B	1,35	1,10	147,5	1,69	728	260	43,00	3,85*
C	-	-	28,5	0,82	1047	444	8,60	1,37	808	1907
50	30	57,0	1,63	741	314	17,20	2,74	571	1348	
		Ausführung Druck	85,5	2,45	605	256	25,80	4,11	467	1101
		Ausführung Schub	114,0	3,26	524	222	34,40	5,48	404	953
		B	1,05	1,10	142,5	4,08	468	199	43,00	6,85
C	-	-	26,5	1,28	837	348	8,60	2,40	610	1470
50	45	53,0	2,55	592	246	17,20	4,81	431	1039	
		Ausführung Druck	79,5	3,83	483	201	25,80	7,21	352	849
		Ausführung Schub	106,0	5,10	419	174	34,40	9,61	305	735
		B	-	-	132,5	6,38	375	155	43,00	12,02*
C	1,05	1,10								

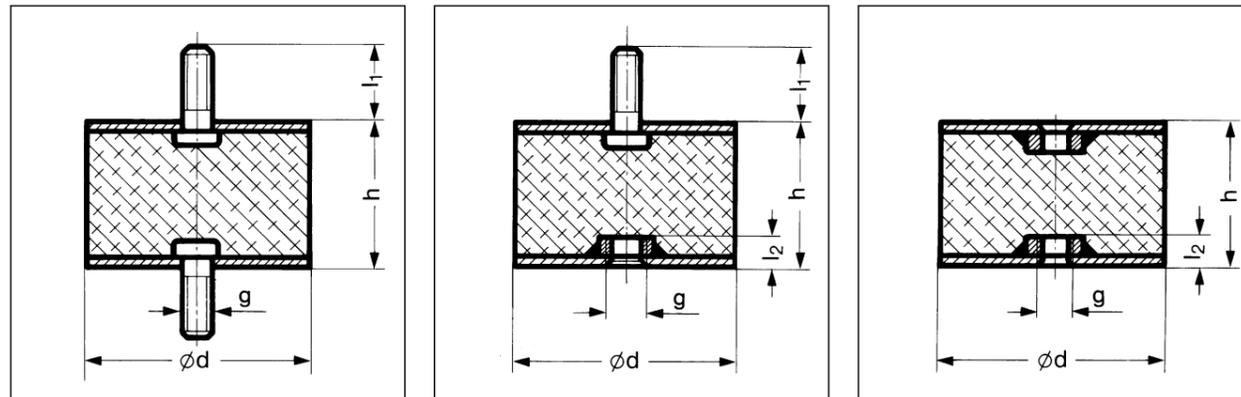
* Puffer in 40 Shore A müssen für diese Belastungsstufe unter 5% axialer Vorverformung eingebaut werden.
 ** Die für v_e angegebenen Tabellenwerte gelten für Ausführung A.



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A
Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung A

Ausführung B

Ausführung C

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung					max. statische Last		Gewicht			Form-Nummer		
d	h	l ₁	g	l ₂	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
mm	mm				kg	kg						
70	35	25	M10		280,0	80,5	0,340			20290 aA		
70	45	25	M10	8,8	270,0	80,5	0,382	0,347	0,317	20290/A	20290/B	20290/C
70	60	25	M10		265,0	80,5	0,445			20290bA		
75	40	37	M12	11,5	357,5	102,0	0,445	0,419		25327/A	25327/B	
75	55	37	M12	11,5	300,0	102,0	0,518	0,487	0,455	25336/A	25336/B	25336/C
100	40	43	M16	17,5	764,5	163,0	0,910	0,889		25334/A	25334/B	
100	55	43	M16	17,5	632,0	163,0	1,080	1,026	0,990	25335/A	25335/B	25335/C
100	75	43	M16	17,5	590,0	163,0	1,253	1,200	1,165	25328/A	25328/B	25328/C

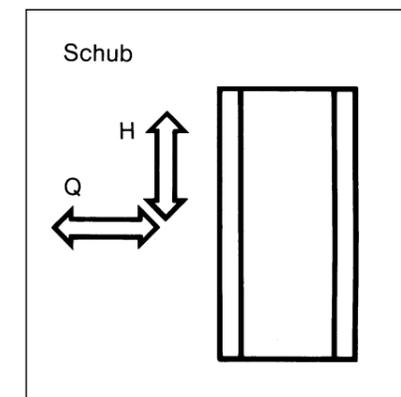
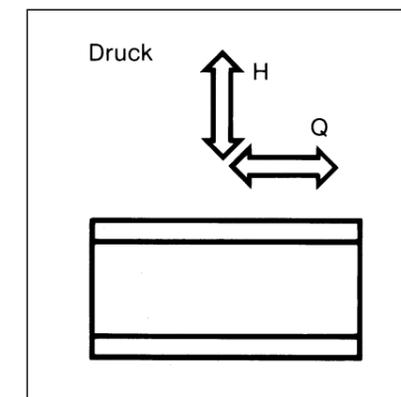
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung					
d	h	m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}		
mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹		
70	35	56,0	0,69	1137	455	16,1	1,24	849	2120		
Korrekturfaktor für v _e **		112,0	1,38	804	322	32,2	2,48	600	1499		
Ausführung Druck		168,0	2,08	656	263	48,3	3,72	490	1224		
Ausführung Schub		224,0	2,77	568	228	64,4	4,96	425	1060		
B	-	280,0	3,46	508	204	80,5	6,20	380	948		
C	-	70	45	54,0	1,05	925	380	16,1	1,85	696	1694
Korrekturfaktor für v _e **		108,0	2,09	654	269	32,2	3,69	492	1198		
Ausführung Druck		162,0	3,14	534	220	48,3	5,54	402	978		
Ausführung Schub		216,0	4,18	463	190	64,4	7,38	348	847		
B	-	270,0	5,23	414	170	80,5	9,23	311	758		
C	-	70	60	53,0	1,65	737	309	16,1	2,84	561	1337
Korrekturfaktor für v _e **		106,0	3,30	521	219	32,2	5,68	397	945		
Ausführung Druck		159,0	4,95	425	179	48,3	8,52	324	772		
Ausführung Schub		212,0	6,59	368	155	64,4	11,36	281	668		
B	-	265,0	8,24	329	138	80,5	14,20	251	598		
C	-	75	40	71,5	0,93	979	377	20,4	1,79	707	1832
Korrekturfaktor für v _e **		143,0	1,87	692	267	40,8	3,58	500	1296		
Ausführung Druck		214,5	2,80	565	218	61,2	5,37	408	1058		
Ausführung Schub		286,0	3,74	489	189	81,6	7,17	353	916		
B	1,10	357,5	4,67	438	169	102,0	8,96	316	819		
C	-	75	55	60,0	1,43	792	325	20,4	2,87	558	1358
Korrekturfaktor für v _e **		120,0	2,86	560	230	40,8	5,74	395	960		
Ausführung Druck		180,0	4,28	457	188	61,2	8,61	322	784		
Ausführung Schub		240,0	5,71	396	163	81,6	11,48	279	679		
B	1,05	300,0	7,14	354	146	102,0	14,36*	250	607		
C	1,10	100	40	152,9	0,76	1084	379	32,6	1,33	820	2349
Korrekturfaktor für v _e **		305,8	1,52	767	268	65,2	2,66	580	1661		
Ausführung Druck		458,7	2,28	626	219	97,8	3,99	474	1356		
Ausführung Schub		611,6	3,04	542	189	130,4	5,32	410	1174		
B	1,10	764,5	3,80	485	169	163,0	6,65	367	1050		
C	-	100	55	126,4	1,48	777	308	32,6	2,43	606	1531
Korrekturfaktor für v _e **		252,8	2,96	550	218	65,2	4,86	429	1082		
Ausführung Druck		379,2	4,44	449	178	97,8	7,30	350	884		
Ausführung Schub		505,6	5,92	389	154	130,4	9,73	303	765		
B	1,05	632,0	7,40	348	138	163,0	12,16*	271	685		
C	1,05	100	75	118,0	2,14	646	273	32,6	3,32	519	1229
Korrekturfaktor für v _e **		236,0	4,29	457	193	65,2	6,65	367	869		
Ausführung Druck		354,0	6,43	373	157	97,8	9,97	299	709		
Ausführung Schub		472,0	8,58	323	136	130,4	13,30	259	614		
B	-	590,0	10,72	289	122	163,0	16,62*	232	550		
C	-										

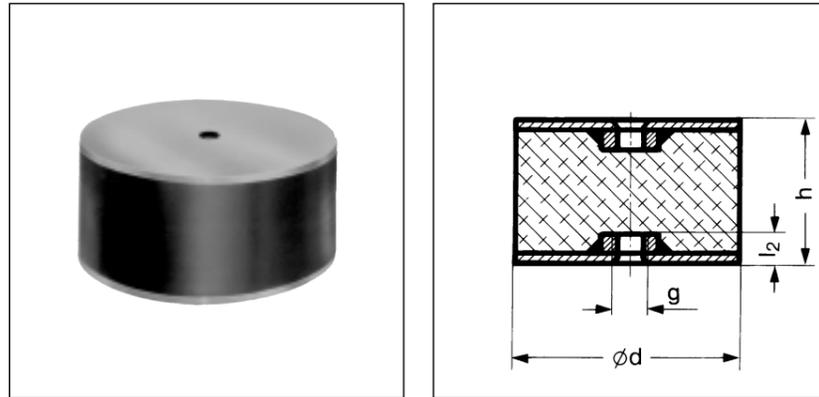
* Puffer in 40 Shore A müssen für diese Belastungsstufe unter 5% axialer Vorverformung eingebaut werden.
 ** Die für v_e angegebenen Tabellenwerte gelten für Ausführung A.



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A
Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung C

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht		Form-Nummer				
d	h	g	l ₂	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C	
mm	mm			kg	kg							
150	55	³⁾	20	1631,0	382,5			2,500			31475/C	
150	75	³⁾	20	1478,0	382,5			2,950			25303/C	
200	100	³⁾	20	2548,5	652,5			5,920			25329/C	

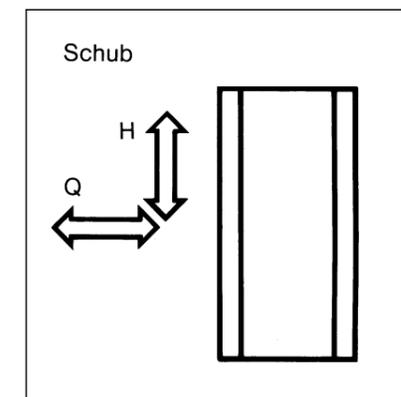
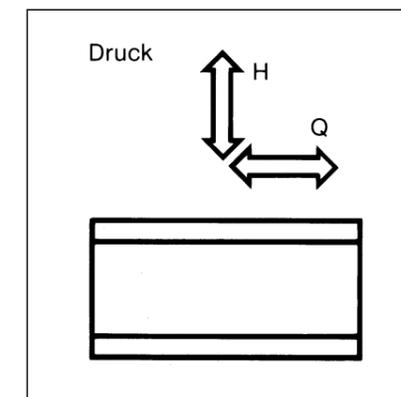
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.
³⁾ geeignet für Gewinde bis M20; Butzendurchmesser 40 mm.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
d	h	m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}
mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
150	55	326,2	0,91	991	334	76,5	1,88	689	2046
Korrekturfaktor für v _e ^{**}		652,4	1,82	701	236	153,0	3,77	487	1447
Ausführung Druck		978,6	2,73	572	193	229,5	5,65	398	1181
Ausführung Schub									
B	-	1304,8	3,65	495	167	306,0	7,53*	345	1023
C	-	1631,0	4,56	443	149	382,5	9,42*	308	915
150	75	295,6	1,80	705	280	76,5	2,96	550	1387
Korrekturfaktor für v _e ^{**}		591,2	3,59	499	198	153,0	5,91	389	981
Ausführung Druck		886,8	5,39	407	162	229,5	8,87	318	801
Ausführung Schub									
B	-	1182,4	7,19	353	140	306,0	11,83	275	693
C	-	1478,0	8,99	315	125	382,5	14,78*	246	620
200	100	509,7	2,77	568	228	130,5	4,41	451	1122
Korrekturfaktor für v _e ^{**}		1019,4	5,55	402	161	261,0	8,81	319	794
Ausführung Druck		1529,1	8,32	328	132	391,5	13,22	260	648
Ausführung Schub									
B	-	2038,8	11,10	284	114	522,0	17,62	225	561
C	-	2548,5	13,87	254	102	652,5	22,03*	202	502

* Puffer in 40 Shore A müssen für diese Belastungsstufe unter 5% axialer Vorverformung eingebaut werden.
^{**} Die für v_e angegebenen Tabellenwerte gelten für Ausführung A.

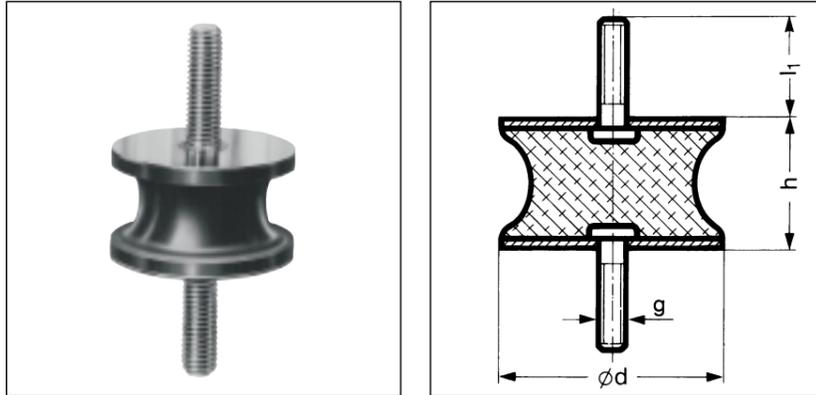


Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung AK

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht Stück	Form-Nummer	
d	h	l ₁	g	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	mm	mm	mm
	kg	kg	kg					
20	15	19,0	M 6	32,5	5,0	0,017	58302	
30	20	20,5	M 8	73,5	9,0	0,042	58236	
50	30	34,0	M10	165,2	25,5	0,146	58237	
75	40	37,0	M12	412,7	61,0	0,386	58238	

¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.

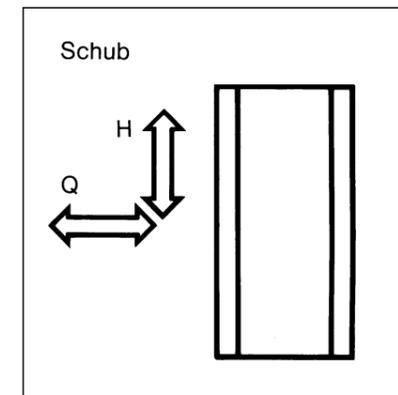
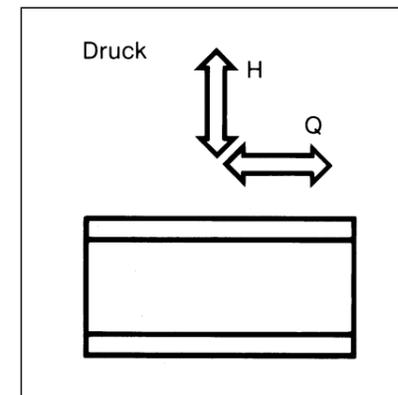
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung d mm	h mm	Druckbelastung				Schubbelastung			
		m kg	S _H mm	v _{e H} min ⁻¹	v _{e Q, L} min ⁻¹	m kg	S _H mm	v _{e H, L} min ⁻¹	v _{e Q} min ⁻¹
20	15	3,6	0,36	1578	698	0,50	0,25	1876	4241
		7,2	0,72	1116	494	1,00	0,51	1327	2999
		10,8	1,08	911	403	1,50	0,76	1083	2448
		14,4	1,44	789	349	2,00	1,02	938	2120
		18,1	1,80	706	312	2,50	1,27	839	1896
		21,7	2,16	644	285	3,00	1,52	766	1731
		25,3	2,51	596	264	3,50	1,78	709	1603
		28,9	2,87	558	247	4,00*	2,03	663	1499
		32,5	3,23	526	233	4,50*	2,29	625	1414
						5,00	2,54	593	1341
30	20	8,2	0,45	1417	511	0,90	0,38	1540	4268
		16,3	0,89	1002	361	1,80	0,75	1089	3018
		24,5	1,34	818	295	2,70	1,13	889	2464
		32,7	1,78	708	256	3,60	1,51	770	2134
		40,8	2,23	634	229	4,50	1,89	689	1909
		49,0	2,67	578	209	5,40	2,26	629	1742
		57,2	3,12	536	193	6,30	2,64	582	1613
		65,3	3,56	501	181	7,20*	3,02	544	1509
		73,5	4,01	472	170	8,10*	3,40	513	1423
						9,00*	3,77	487	1350
50	30	18,4	0,66	1163	398	2,55	0,79	1066	3119
		36,7	1,32	822	281	5,10	1,57	754	2205
		55,1	1,99	671	230	7,65	2,36	616	1801
		73,4	2,65	581	199	10,20	3,15	533	1559
		91,8	3,31	520	178	12,75	3,93	477	1395
		110,1	3,97	475	162	15,30	4,72	435	1273
		128,5	4,63	439	150	17,85	5,51	403	1179
		146,8	5,29	411	141	20,40*	6,29	377	1103
		165,2	5,96	388	133	22,95*	7,08	355	1040
						25,50*	7,87	337	986
75	40	45,9	0,85	1026	342	6,10	1,02	938	2814
		91,7	1,70	726	242	12,20	2,04	663	1990
		137,6	2,55	593	197	18,30	3,05	541	1625
		183,4	3,40	513	171	24,40	4,07	469	1407
		229,3	4,25	459	153	30,50	5,09	419	1258
		275,1	5,09	419	140	36,60	6,11	383	1149
		321,0	5,94	388	129	42,70*	7,12	354	1064
		366,8	6,79	363	121	48,80*	8,14	331	995
		412,7	7,64	342	114	54,90*	9,16	313	938
						61,00*	10,18	296	890

*Last nur für Elastomer-Härte 55 und 65 Shore A zulässig.

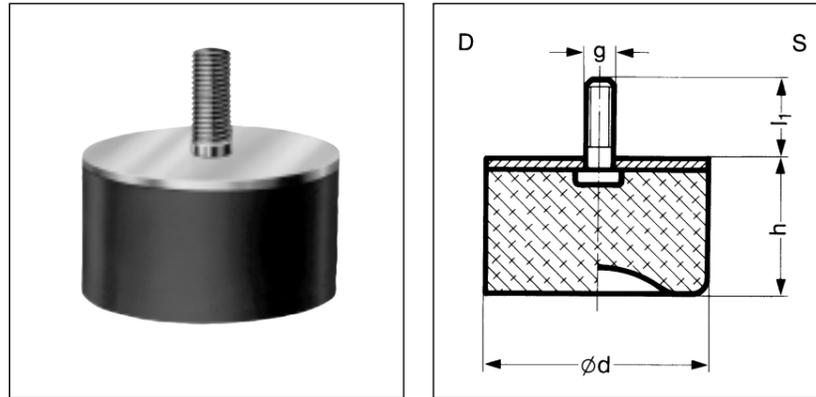


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Puffer



Ausführung D, S

Kenndaten und Abmessungen

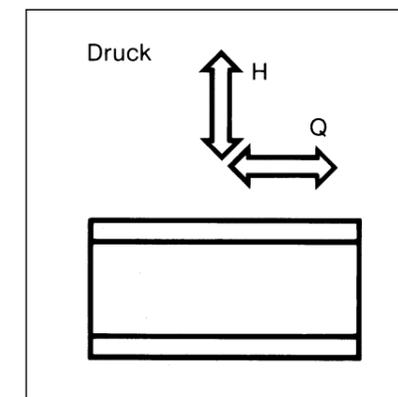
Abmessung				max. statische Last kg/m _{Dmax} ¹		Gewicht kg/Stück		Form-Nummer			
d	h	l ₁	g	Ausführung) D	Ausführung S	Ausführung D	Ausführung S	Ausführung D	S	Ausführung S	S
mm	mm	mm									
15	13,0	13,0	M4	11,0		0,005		25326/D	55		
15	14,0	13,0	M4		10,0		0,005			25326/S	57
15	28,0	16,0	M4	9,0		0,008		25259/D			
20	23,0	19,0	M6	15,0		0,015		31658/D			
20	23,5	19,0	M6		15,0		0,015			31658/S	
25	8,0	18,5	M6	41,0		0,011		25388/D			
25	13,0	18,5	M6	33,0		0,014		20292aD			
25	18,0	18,5	M6	25,5		0,017		20292/D			
25	18,5	18,5	M6		25,5		0,016			20292/S	
25	28,0	18,5	M6	25,5		0,022		21239/D			
30	28,0	20,5	M8	35,5		0,037		31660/D			
30	28,5	20,5	M8		35,5		0,037			31660/S	
40	28,0	24,5	M8	66,5		0,064		20291/D			
40	28,5	24,5	M8		61,0		0,061			20291/S	
40	38,0	24,5	M8	61,0		0,077		27796/D			
50	17,0	28,0	M10	142,5		0,084		25332/D	56		
50	28,0	34,0	M10	122,5	102,0	0,109	0,106	25333/D		25333/S	
50	42,0	34,0	M10	102,0		0,140		27797/D			
70	42,0	25,0	M10	204,0		0,278		20290/D			
70	43,0	25,0	M10		193,5		0,264			20290/S	
75	36,0	37,0	M12	255,0		0,300		25327/D			
75	37,0	43,0	M16		224,5		0,292			25327/S	
75	51,0	37,0	M12	235,0		0,380		25336/D			
100	36,0	43,0	M16	560,5		0,584		25334/D			
100	50,0	43,0	M16	448,5	418,0	0,720	0,690	25335/D		25335/S	

¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e – Ausführung D

Abmessung		Druckbelastung			Abmessung		Druckbelastung		
d	h	m	S _H	v _e H	d	h	m	S _H	v _e H
mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	mm	mm	kg	mm	min ⁻¹
15	13	2,2	0,35	1587	25	18	5,1	0,44	1421
		4,4	0,71	1123			10,2	0,89	1005
		6,6	1,06	917			15,3	1,33	821
		8,8	1,42	794			20,4	1,77	711
		11,0	1,77	710			25,5	2,21	636
15	28	1,8	0,77	1077	25	28	5,1	0,72	1112
		3,6	1,54	762			10,2	1,45	787
		5,4	2,31	622			15,3	2,17	642
		7,2	3,08	539			20,4	2,89	556
		9,0	3,86	482			25,5	3,61	497
20	23	3,0	0,56	1266	30	28	7,1	0,62	1197
		6,0	1,12	895			14,2	1,25	846
		9,0	1,68	731			21,3	1,87	691
		12,0	2,23	633			28,4	2,50	598
		15,0	2,79	566			35,5	3,12	535
25	8	8,2	0,08	3398	40	28	13,3	0,63	1196
		16,4	0,15	2403			26,6	1,25	845
		24,6	0,23	1962			39,9	1,88	690
		32,8	0,31	1699			53,2	2,50	598
		41,0	0,39	1520			66,5	3,13	535
25	13	6,6	0,23	1969	40	38	12,2	0,89	1002
		13,2	0,46	1392			24,4	1,78	708
		19,8	0,69	1137			36,6	2,68	578
		26,4	0,92	984			48,8	3,57	501
		33,0	1,15	880			61,0	4,46	448

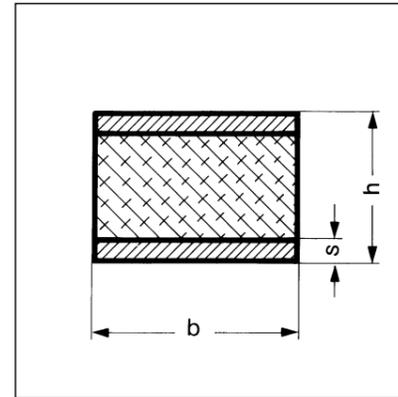


Wirkrichtungen

Federweg s
und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in
Hochrichtung infolge der Masse m für
Elastomer-Härte 55 Shore A
v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl
für Elastomer-Härte 55 Shore A

**Richtwerte für andere
Elastomer-Härten**
– für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
– für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 1

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	l	$m_{Dmax}^{1)}$	$m_{Smax}^{2)}$	Stück	
mm	mm	mm	mm	kg/cm	kg/cm	kg	
40 (41)	20	5	2000	35,5	10,0	6,920	20301
40 (41)	35	10	2000	30,5	10,0	13,770	25319 a
40 (41)	40	10	2000	22,5	10,0	14,210	25319 f
40 (41)	45	10	2000	20,5	10,0	14,650	25319
40 (41)	50	10	2000	20,5	10,0	15,090	25319 g
50 (51)	35	10	2000	41,0	12,5	17,720	25081 b
50 (51)	45	10	2000	32,5	12,5	18,810	25081 a
50 (51)	55	10	2000	25,5	12,5	19,910	25081

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

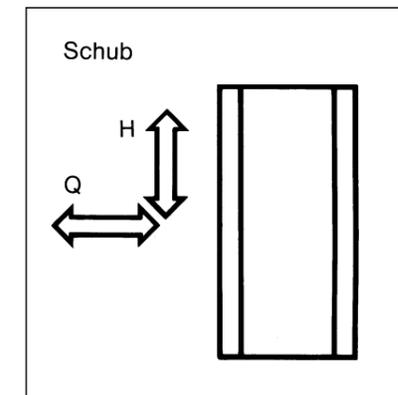
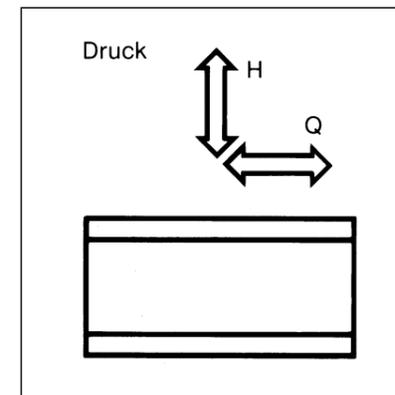
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	$m^{1)}$	S_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	S_H	$v_{eH,L}$	v_{eQ}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
40	20	7,1	0,15	2408	589	2,0	0,73	1110	4538
		14,2	0,31	1703	416	4,0	1,45	785	3209
		21,3	0,46	1390	340	6,0	2,18	641	2620
		28,4	0,62	1204	294	8,0	2,91	555	2269
		35,5	0,77	1077	263	10,0	3,63	496	2029
40	35	6,1	0,29	1768	560	2,0	0,93	979	3087
		12,2	0,57	1250	396	4,0	1,87	692	2183
		18,3	0,86	1021	323	6,0	2,80	565	1782
		24,4	1,15	884	280	8,0	3,74	489	1543
		30,5	1,43	790	251	10,0	4,67	438	1381
40	40	4,5	0,38	1527	604	2,0	1,09	906	2291
		9,0	0,77	1080	427	4,0	2,18	641	1620
		13,5	1,15	882	349	6,0	3,27	523	1323
		18,0	1,53	764	302	8,0	4,36	453	1145
		22,5	1,92	683	270	10,0	5,45	405	1024
40	45	4,1	0,51	1322	517	2,0	1,64	740	1893
		8,2	1,02	935	365	4,0	3,27	523	1339
		12,3	1,54	763	298	6,0	4,91	427	1093
		16,4	2,05	661	258	8,0	6,54	370	947
		20,5	2,56	591	231	10,0	8,18	331	847
40	50	4,1	0,64	1181	495	2,0	1,78	708	1691
		8,2	1,28	835	350	4,0	3,57	501	1196
		12,3	1,92	682	286	6,0	5,35	409	976
		16,4	2,57	590	247	8,0	7,13	354	845
		20,5	3,21	528	221	10,0	8,92	317	756
50	35	8,2	0,29	1748	517	2,5	1,02	936	3166
		16,4	0,59	1236	365	5,0	2,04	662	2239
		24,6	0,88	1009	298	7,5	3,07	540	1828
		32,8	1,17	874	258	10,0	4,09	468	1583
		41,0	1,46	782	231	12,5	5,11	418	1416
50	45	6,5	0,53	1304	443	2,5	1,75	715	2103
		13,0	1,05	922	313	5,0	3,50	505	1487
		19,5	1,58	753	256	7,5	5,26	413	1214
		26,0	2,10	652	222	10,0	7,01	357	1051
		32,5	2,63	583	198	12,5	8,76	320	940
50	55	5,1	0,75	1090	412	2,5	2,58	589	1557
		10,2	1,50	771	291	5,0	5,16	416	1101
		15,3	2,26	630	238	7,5	7,74	340	899
		20,4	3,01	545	206	10,0	10,33	294	779
		25,5	3,76	488	184	12,5	12,91	263	697

¹⁾ Auflagermasse pro Längeneinheit.

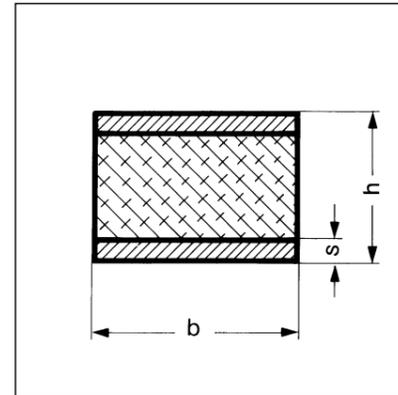


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
 – für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 1

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	l	$m_{Dmax}^{1)}$	$m_{Smax}^{2)}$	Stück	
mm	mm			kg/cm	kg/cm	kg	
50 (51)	60	10	2000	25,5	11,00	20,250	25080 a
50 (51)	70	10	2000	25,5	10,00	21,550	25080
60 (61,5)	35	10	2000	56,0	15,00	20,440	25320
60 (61,5)	60	10	2000	30,5	13,75	23,580	25213 a
60 (61,5)	80	10	2000	30,5	12,00	26,450	25213
70 (71,5)	30	10	2000	66,5	18,25	23,550	20300
70 (71,5)	45	10	2000	53,0	18,25	25,840	25082 a
70 (71,5)	50	10	2000	41,0	18,25	26,610	25082 c

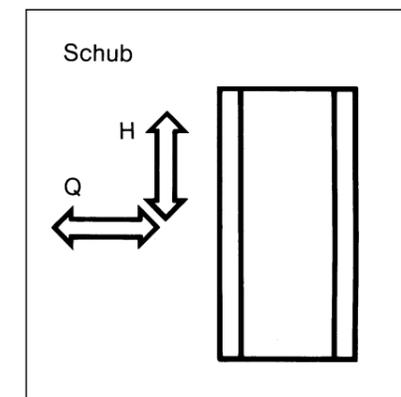
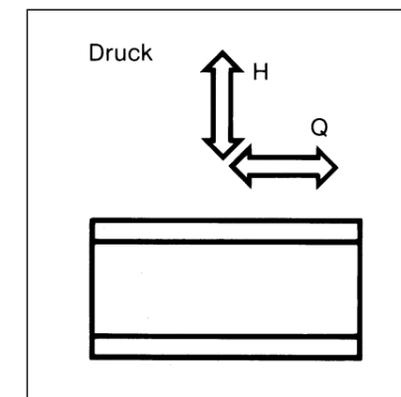
Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	$m^{1)}$	S_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	S_H	$v_{eH,L}$	v_{eQ}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
50	60	5,1	0,94	974	366	2,20	2,88	558	1484
		10,2	1,88	689	259	4,40	5,76	394	1049
		15,3	2,83	563	211	6,60	8,63	322	857
		20,4	3,77	487	183	8,80	11,51	279	742
		25,5	4,71	436	164	11,00	14,39	249	663
50	70	5,1	1,30	829	314	2,00	3,57	501	1323
		10,2	2,61	586	222	4,00	7,13	354	936
		15,3	3,91	478	181	6,00	10,70	289	764
		20,4	5,21	414	157	8,00	14,27	250	662
		25,5	6,51	371	140	10,00	17,84	224	592
60	35	11,2	0,20	2115	486	3,00	1,01	939	4086
		22,4	0,40	1495	344	6,00	2,03	664	2889
		33,6	0,60	1221	281	9,00	3,04	542	2359
		44,8	0,80	1057	243	12,00	4,06	469	2043
		56,0	1,00	946	217	15,00	5,07	420	1827
60	60	6,1	0,79	1063	387	2,75	2,70	576	1583
		12,2	1,58	752	273	5,50	5,40	407	1120
		18,3	2,37	614	223	8,25	8,09	332	914
		24,4	3,17	532	193	11,00	10,79	288	792
		30,5	3,96	475	173	13,75	13,49	258	708
60	80	6,1	1,42	794	299	2,40	3,92	477	1266
		12,2	2,84	562	212	4,80	7,85	338	895
		18,3	4,25	459	173	7,20	11,77	276	731
		24,4	5,67	397	150	9,60	15,70	239	633
		30,5	7,09	355	134	12,00	19,62	214	566
70	30	13,3	0,10	2943	620	3,65	0,64	1183	5618
		26,6	0,21	2081	438	7,30	1,28	836	3972
		39,9	0,31	1699	358	10,95	1,92	683	3243
		53,2	0,41	1471	310	14,60	2,56	591	2809
		66,5	0,52	1316	277	18,25	3,20	529	2512
70	45	10,6	0,40	1496	454	3,65	1,49	774	2550
		21,2	0,80	1058	321	7,30	2,98	548	1803
		31,8	1,20	864	262	10,95	4,48	447	1472
		42,4	1,60	748	227	14,60	5,97	387	1275
		53,0	2,00	669	203	18,25	7,46	346	1140
70	50	8,2	0,51	1320	472	3,65	1,79	707	1978
		16,4	1,03	933	333	7,30	3,58	500	1399
		24,6	1,54	762	272	10,95	5,37	408	1142
		32,8	2,05	660	236	14,60	7,16	353	989
		41,0	2,57	590	211	18,25	8,95	316	885

¹⁾ Auflagermasse pro Längeneinheit.

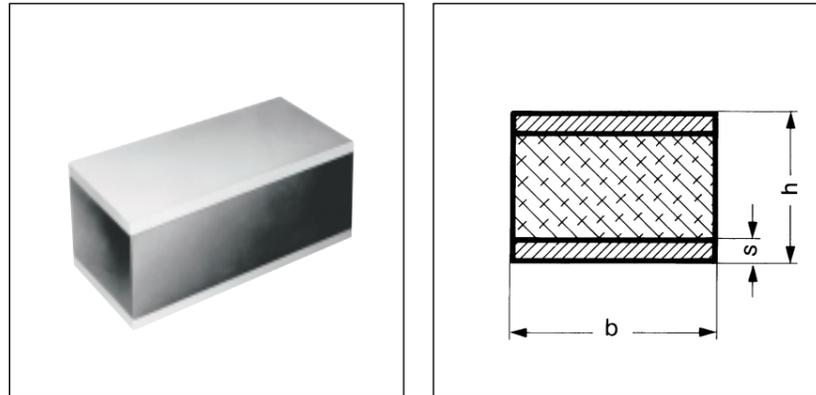


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
 – für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 1

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	l	$m_{Dmax}^{1)}$	$m_{Smax}^{2)}$	Stück	
mm	mm	mm	mm	kg/cm	kg/cm	kg	
70 (71,5)	55	10	2000	35,5	18,0	27,370	25082
70 (71,5)	65	10	2000	35,5	18,0	28,910	25082 d
70 (71,5)	80	10	2000	35,5	14,5	31,200	25321
80 (82,0)	45	10	2000	66,5	20,5	29,750	25323 a
80 (82,0)	80	10	2000	41,0	16,5	35,960	25323
100 (102,0)	45	15	2000	81,5	24,5	49,370	20299
100 (102,0)	55	15	2000	81,5	23,0	51,650	25079 b
100 (102,0)	60	15	2000	74,5	23,0	52,650	25079

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

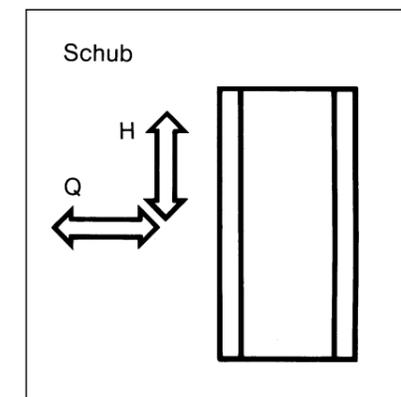
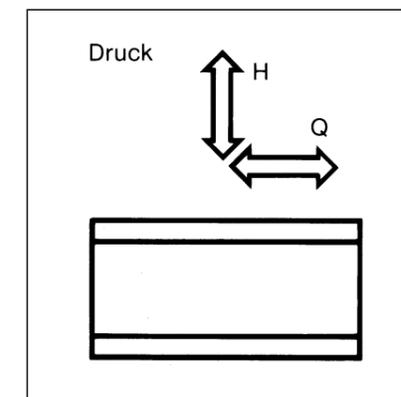
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	$m^{1)}$	S_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	S_H	$v_{eH,L}$	v_{eQ}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
70	55	7,1	0,56	1260	467	3,6	2,08	656	1769
		14,2	1,13	891	330	7,2	4,15	464	1251
		21,3	1,69	727	270	10,8	6,23	379	1022
		28,4	2,25	630	234	14,4	8,31	328	885
		35,5	2,82	563	209	18,0	10,39	293	791
70	65	7,1	0,93	980	409	3,6	2,72	574	1376
		14,2	1,86	693	289	7,2	5,43	406	973
		21,3	2,79	566	236	10,8	8,15	331	795
		28,4	3,72	490	204	14,4	10,87	287	688
		35,5	4,66	438	183	18,0	13,58	257	616
70	80	7,1	1,31	827	321	2,9	3,56	502	1295
		14,2	2,61	585	227	5,8	7,11	355	915
		21,3	3,92	478	185	8,7	10,67	290	747
		28,4	5,23	414	160	11,6	14,22	251	647
		35,5	6,53	370	143	14,5	17,78	224	579
80	45	13,3	0,40	1497	388	4,1	1,83	700	2696
		26,6	0,80	1059	275	8,2	3,66	495	1907
		39,9	1,20	864	224	12,3	5,48	404	1557
		53,2	1,60	749	194	16,4	7,31	350	1348
		66,5	2,00	670	174	20,5	9,14	313	1206
80	80	8,2	1,13	891	316	3,3	3,60	499	1405
		16,4	2,25	630	224	6,6	7,19	353	993
		24,6	3,38	514	183	9,9	10,79	288	811
		32,8	4,51	446	158	13,2	14,39	249	702
		41,0	5,63	399	141	16,5	17,99	223	628
100	45	16,3	0,12	2774	545	4,9	0,91	993	5060
		32,6	0,23	1962	385	9,8	1,81	702	3578
		48,9	0,35	1602	314	14,7	2,72	573	2921
		65,2	0,46	1387	272	19,6	3,63	497	2530
		81,5	0,58	1241	244	24,5	4,53	444	2263
100	55	16,3	0,26	1839	410	4,6	1,50	771	3463
		32,6	0,53	1301	290	9,2	3,01	545	2448
		48,9	0,79	1062	237	13,8	4,51	445	1999
		65,2	1,06	920	205	18,4	6,02	386	1731
		81,5	1,32	823	183	23,0	7,52	345	1549
100	60	14,9	0,39	1509	399	4,6	1,74	718	2715
		29,8	0,79	1067	282	9,2	3,47	508	1920
		44,7	1,18	871	230	13,8	5,21	414	1568
		59,6	1,57	754	199	18,4	6,94	359	1358
		74,5	1,97	675	178	23,0	8,68	321	1214

¹⁾ Auflagermasse pro Längeneinheit.

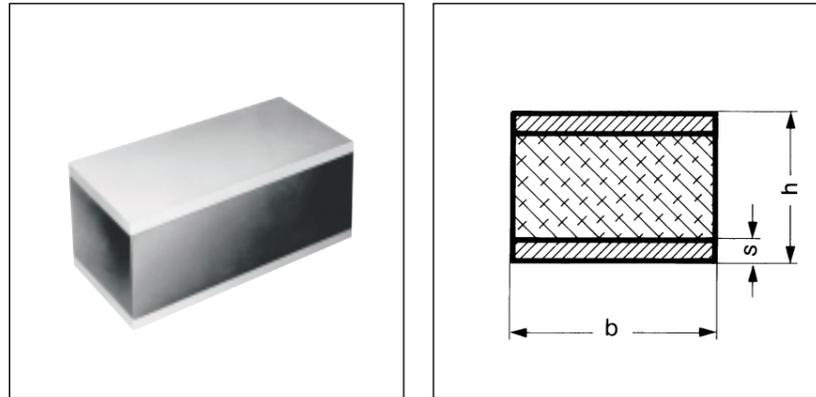


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
 – für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 1

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	l	$m_{Dmax}^{1)}$	$m_{Smax}^{2)}$	Stück	
mm	mm	mm	mm	kg/cm	kg/cm	kg	
100 (102,0)	65	15	2000	66,5	23,0	53,860	24472 b
100 (102,0)	70	15	2000	61,0	23,0	54,840	24472 a
100 (102,0)	75	15	2000	56,0	22,0	55,930	24472 d
100 (102,0)	80	15	2000	51,0	21,5	57,020	24472
100 (102,0)	90	15	2000	51,0	20,5	59,200	24472 c
120 (122,5)	45	15	2000	91,5	26,5	62,140	21422 b
120 (122,5)	60	15	2000	91,5	26,5	66,500	21422 a
120 (122,5)	70	15	2000	76,5	26,5	69,870	21422

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

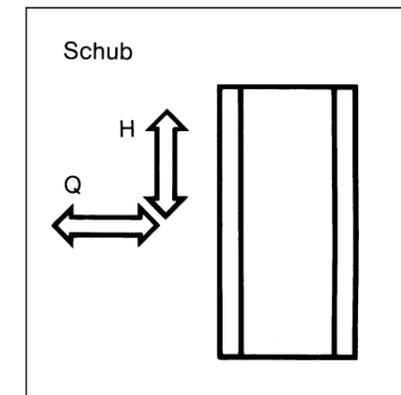
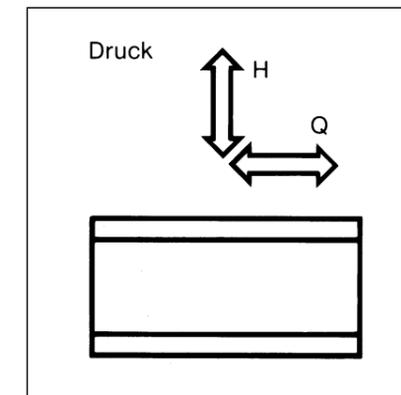
1) maximale statische Last bei Druckbelastung.
2) maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	$m^{1)}$	S_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	S_H	$v_{eH,L}$	v_{eQ}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
100	65	13,3	0,49	1352	388	4,6	2,05	660	2299
		26,6	0,98	956	275	9,2	4,10	467	1626
		39,9	1,47	781	224	13,8	6,15	381	1327
		53,2	1,96	676	194	18,4	8,20	330	1149
		66,5	2,45	605	174	23,0	10,26	295	1028
100	70	12,2	0,62	1206	377	4,6	2,38	614	1964
		24,4	1,23	853	266	9,2	4,75	434	1389
		36,6	1,85	696	218	13,8	7,13	354	1134
		48,8	2,46	603	188	18,4	9,50	307	982
		61,0	3,08	539	169	23,0	11,88	274	878
100	75	11,2	0,78	1072	361	4,4	2,70	576	1711
		22,4	1,56	758	255	8,8	5,40	407	1210
		33,6	2,33	619	208	13,2	8,09	332	988
		44,8	3,11	536	180	17,6	10,79	288	855
		56,0	3,89	480	161	22,0	13,49	258	765
100	80	10,2	0,82	1043	354	4,3	3,01	545	1606
		20,4	1,65	737	250	8,6	6,03	385	1136
		30,6	2,47	602	204	12,9	9,04	315	927
		40,8	3,29	521	177	17,2	12,05	272	803
		51,0	4,11	466	158	21,5	15,07	244	718
100	90	10,2	1,19	867	332	4,1	3,27	523	1368
		20,4	2,38	613	234	8,2	6,54	370	967
		30,6	3,57	501	191	12,3	9,81	302	790
		40,8	4,76	434	166	16,4	13,08	262	684
		51,0	5,95	388	148	20,5	16,35	234	612
120	45	18,3	0,13	2582	524	5,3	0,95	973	4799
		36,6	0,27	1826	370	10,6	1,89	688	3393
		54,9	0,40	1491	302	15,9	2,84	562	2770
		73,2	0,54	1291	262	21,2	3,78	486	2399
		91,5	0,67	1155	234	26,5	4,73	435	2146
120	60	18,3	0,32	1662	429	5,3	1,41	798	3088
		36,6	0,65	1175	304	10,6	2,81	564	2184
		54,9	0,97	960	248	15,9	4,22	461	1783
		73,2	1,30	831	215	21,2	5,62	399	1544
		91,5	1,62	743	192	26,5	7,03	357	1381
120	70	15,3	0,56	1260	378	5,3	2,17	643	2141
		30,6	1,13	891	267	10,6	4,33	454	1514
		45,9	1,69	727	218	15,9	6,50	371	1236
		61,2	2,25	630	189	21,2	8,67	321	1070
		76,5	2,82	563	169	26,5	10,83	287	957

1) Auflagermasse pro Längeneinheit.

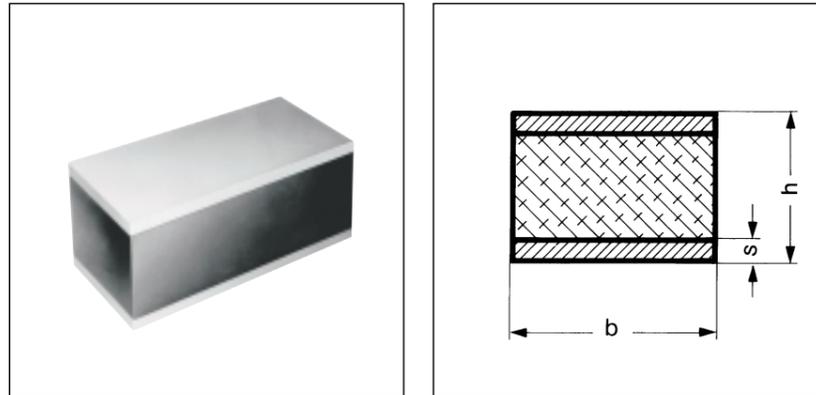


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
– für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
– für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 1

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	l	$m_{Dmax}^{1)}$	$m_{Smax}^{2)}$	Stück	
mm	mm	mm	mm	kg/cm	kg/cm	kg	
150 (153)	50	15	2000	102,0	43,00	77,480	21055 b
150 (153)	60	15	2000	94,0	38,75	80,660	21055 a
150 (153)	80	15	2000	85,5	38,75	87,210	21055
150 (153)	100	15	2000	77,5	38,75	93,760	58394
200 (204)	70	15	2000	163,0	57,00	121,500	38417 c
200 (204)	90	15	2000	151,0	57,00	130,300	38417 b
200 (204)	100	15	2000	138,5	57,00	134,700	38417
200 (204)	110	15	2000	126,5	56,00	139,100	38417 a

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

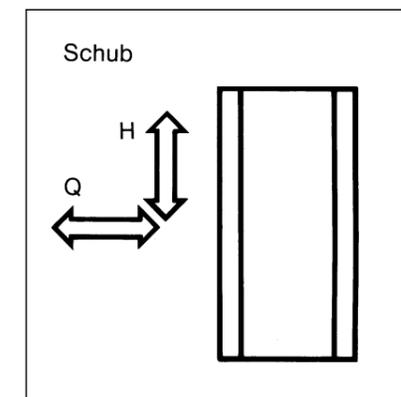
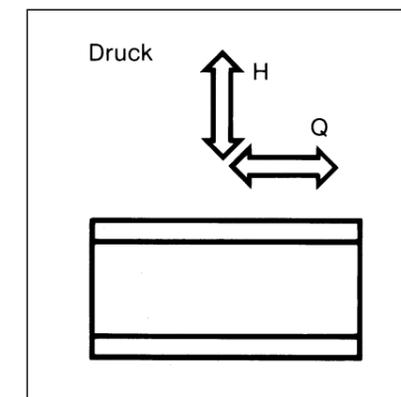
1) maximale statische Last bei Druckbelastung.
2) maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	$m^{1)}$	S_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	S_H	$v_{eH,L}$	v_{eQ}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
150	50	20,4	0,13	2652	559	8,60	1,21	862	4084
		40,8	0,25	1875	396	17,20	2,41	609	2888
		61,2	0,38	1531	323	25,80	3,62	497	2358
		81,6	0,51	1326	280	34,40	4,82	431	2042
		102,0	0,64	1186	250	43,00	6,03	385	1826
150	60	18,8	0,23	1981	440	7,75	1,90	686	3086
		37,6	0,46	1401	311	15,50	3,80	485	2182
		56,4	0,68	1144	254	23,25	5,70	396	1782
		75,2	0,91	991	220	31,00	7,60	343	1543
		94,0	1,14	886	197	38,75	9,50	307	1380
150	80	17,1	0,54	1286	386	7,75	2,72	574	1910
		34,2	1,08	909	273	15,50	5,43	406	1351
		51,3	1,62	742	223	23,25	8,15	331	1103
		68,4	2,16	643	193	31,00	10,86	287	955
		85,5	2,70	575	173	38,75	13,58	257	854
150	100	15,5	1,07	912	334	7,75	4,00	473	1290
		31,0	2,15	645	236	15,50	8,00	334	912
		46,5	3,22	527	193	23,25	12,00	273	745
		62,0	4,30	456	167	31,00	16,01	236	645
		77,5	5,37	408	150	38,75	20,01	211	577
200	70	32,6	0,35	1588	366	11,40	2,33	620	2686
		65,2	0,71	1123	259	22,80	4,66	438	1899
		97,8	1,06	917	212	34,20	6,99	358	1551
		130,4	1,42	794	183	45,60	9,32	310	1343
		163,0	1,77	710	164	57,00	11,65	277	1201
200	90	30,2	0,85	1028	306	11,40	3,61	498	1673
		60,4	1,69	727	216	22,80	7,22	352	1183
		90,6	2,54	594	177	34,20	10,82	288	966
		120,8	3,39	514	153	45,60	14,43	249	837
		151,0	4,23	460	137	57,00	18,04	223	748
200	100	27,7	1,25	847	298	11,40	4,14	465	1320
		55,4	2,50	599	211	22,80	8,28	329	933
		83,1	3,74	489	172	34,20	12,43	268	762
		110,8	4,99	423	149	45,60	16,57	232	660
		138,5	6,24	379	133	57,00	20,71	208	590
200	110	25,3	1,30	829	288	11,20	4,78	433	1245
		50,6	2,61	586	204	22,40	9,55	306	881
		75,9	3,91	478	166	33,60	14,33	250	719
		101,2	5,21	414	144	44,80	19,11	216	623
		126,5	6,51	371	129	56,00	23,89	194	557

1) Auflagermasse pro Längeneinheit.

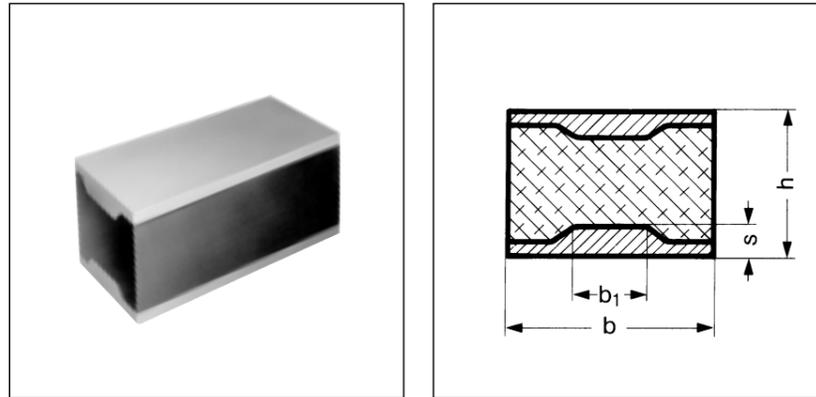


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
– für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
– für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 2

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung					max statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	b ₁	l	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Stück	
mm	mm				kg/cm	kg/cm	kg	
50 (51,0)	35	10	17	2000	25,5	10,0	13,900	25081 b
50 (51,0)	45	10	17	2000	25,5	10,0	14,990	25081 a
50 (51,0)	55	10	17	2000	25,5	10,0	16,090	25081
50 (51,0)	60	10	17	2000	25,5	10,0	16,710	25080 a
50 (51,0)	70	10	17	2000	25,5	10,0	17,800	25080
60 (61,5)	35	11	20	2000	30,5	12,0	17,640	25320
60 (61,5)	60	11	20	2000	30,5	12,0	20,990	25213 a
70 (71,5)	30	12	20	2000	35,5	14,5	19,840	20300

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

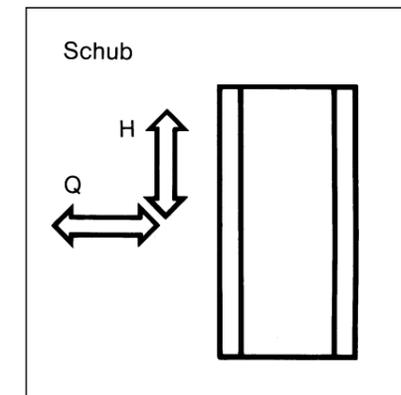
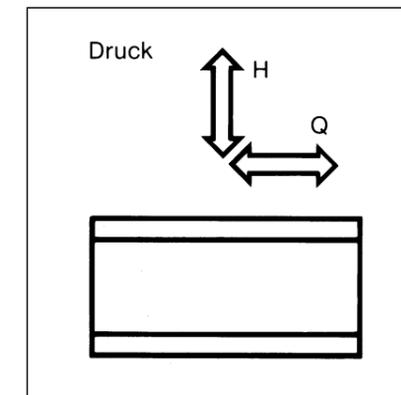
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	m ¹⁾	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
50	35	5,1	0,38	1532	567	2,0	1,09	906	2447
		10,2	0,76	1083	401	4,0	2,18	641	1730
		15,3	1,14	885	328	6,0	3,27	523	1413
		20,4	1,52	766	284	8,0	4,36	453	1223
		25,5	1,91	685	254	10,0	5,45	405	1094
50	45	5,1	0,70	1131	443	2,0	1,78	708	1806
		10,2	1,40	800	314	4,0	3,57	501	1277
		15,3	2,10	653	256	6,0	5,35	409	1042
		20,4	2,80	565	222	8,0	7,13	354	903
		25,5	3,50	506	198	10,0	8,92	317	807
50	55	5,1	1,04	926	364	2,0	2,65	581	1479
		10,2	2,08	655	257	4,0	5,30	411	1046
		15,3	3,13	535	210	6,0	7,95	335	854
		20,4	4,17	463	182	8,0	10,61	290	740
		25,5	5,21	414	163	10,0	13,26	260	662
50	60	5,1	1,21	859	328	2,0	3,27	523	1372
		10,2	2,42	608	232	4,0	6,54	370	970
		15,3	3,63	496	189	6,0	9,81	302	792
		20,4	4,85	430	164	8,0	13,08	262	686
		25,5	6,06	384	146	10,0	16,35	234	614
50	70	5,1	1,61	745	267	2,0	4,91	427	1189
		10,2	3,23	526	189	4,0	9,81	302	841
		15,3	4,84	430	154	6,0	14,72	247	686
		20,4	6,46	372	134	8,0	19,62	214	594
		25,5	8,07	333	120	10,0	24,53	191	532
60	35	6,1	0,25	1895	611	2,4	0,94	975	3021
		12,2	0,50	1340	432	4,8	1,88	689	2136
		18,3	0,75	1094	353	7,2	2,83	563	1744
		24,4	1,00	947	306	9,6	3,77	487	1511
		30,5	1,25	847	273	12,0	4,71	436	1351
60	60	6,1	1,02	934	367	2,4	2,62	585	1490
		12,2	2,05	661	259	4,8	5,23	413	1053
		18,3	3,07	539	212	7,2	7,85	338	860
		24,4	4,10	467	183	9,6	10,46	292	745
		30,5	5,12	418	164	12,0	13,08	262	666
70	30	7,1	0,09	3206	734	2,9	0,68	1149	5017
		14,2	0,17	2267	519	5,8	1,35	813	3548
		21,3	0,26	1851	424	8,7	2,03	663	2897
		28,4	0,35	1603	367	11,6	2,71	575	2509
		35,5	0,44	1434	328	14,5	3,39	514	2244

¹⁾ Auflagermasse pro Längeneinheit.

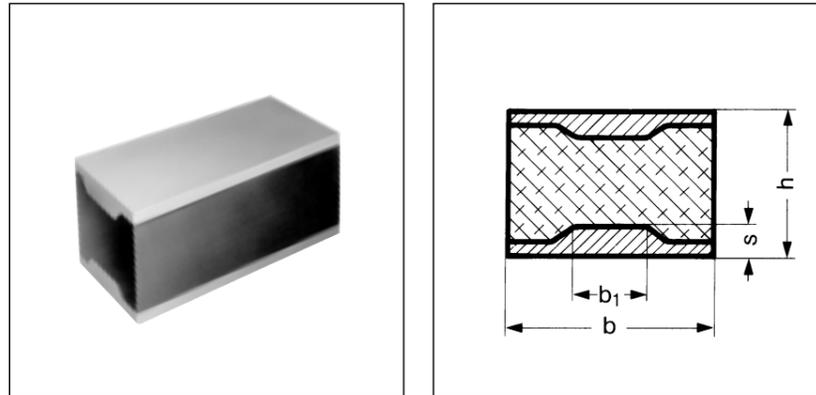


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Schienen



Ausführung 2

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung					max. statische Last		Gewicht	Form-Nummer
b	h	s	b ₁	l	m _{Dmax} ¹⁾	m _{Smax} ²⁾	Stück	
mm	mm				kg/cm	kg/cm	kg	
70 (71,5)	45	12	20	2000	35,5	14,5	22,130	25082 a
70 (71,5)	55	12	20	2000	35,5	14,5	23,660	25082
70 (71,5)	80	12	20	2000	35,5	14,5	27,620	25321
100 (102)	45	15	20	2000	51,0	20,5	33,300	20299
100 (102)	55	15	20	2000	51,0	20,5	35,630	25079 b
100 (102)	60	15	20	2000	51,0	20,5	36,600	25079
100 (102)	70	15	20	2000	51,0	20,5	38,970	24472 a
100 (102)	80	15	20	2000	51,0	20,5	40,960	24472

Die Werte in Klammern geben das Toleranz-Bezugsmaß an.

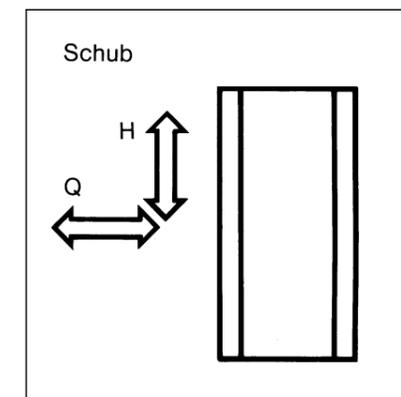
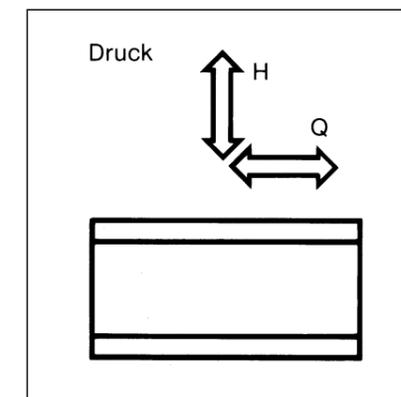
¹⁾ maximale statische Last bei Druckbelastung.
²⁾ maximale statische Last bei Schubbelastung.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung		Druckbelastung				Schubbelastung			
b	h	m ¹⁾	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H, L}	v _{e Q}
mm	mm	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg/cm	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
70	45	7,1	0,46	1396	494	2,9	1,50	773	2184
		14,2	0,92	987	349	5,8	2,99	547	1544
		21,3	1,38	806	285	8,7	4,49	446	1261
		28,4	1,84	698	247	11,6	5,99	386	1092
		35,5	2,30	624	221	14,5	7,49	346	977
70	55	7,1	0,79	1064	404	2,9	2,24	632	1665
		14,2	1,58	753	286	5,8	4,48	447	1178
		21,3	2,37	614	233	8,7	6,72	365	961
		28,4	3,16	532	202	11,6	8,96	316	833
		35,5	3,95	476	181	14,5	11,20	283	745
70	80	7,1	1,59	749	278	2,9	4,74	434	1172
		14,2	3,19	530	196	5,8	9,48	307	829
		21,3	4,78	433	160	8,7	14,22	251	677
		28,4	6,38	375	139	11,6	18,97	217	586
		35,5	7,97	335	124	14,5	23,71	194	524
100	45	10,2	0,23	1965	526	4,1	1,30	830	3100
		20,4	0,46	1390	372	8,2	2,59	587	2192
		30,6	0,69	1135	304	12,3	3,89	479	1790
		40,8	0,93	983	263	16,4	5,19	415	1550
		51,0	1,16	879	235	20,5	6,49	371	1386
100	55	10,2	0,45	1406	443	4,1	1,83	700	2218
		20,4	0,91	994	314	8,2	3,66	495	1568
		30,6	1,36	812	256	12,3	5,48	404	1280
		40,8	1,81	703	222	16,4	7,31	350	1109
		51,0	2,26	629	198	20,5	9,14	313	992
100	60	10,2	0,61	1206	412	4,1	2,12	650	1903
		20,4	1,23	853	291	8,2	4,23	460	1346
		30,6	1,84	697	238	12,3	6,35	375	1099
		40,8	2,46	603	206	16,4	8,47	325	951
		51,0	3,07	540	184	20,5	10,58	291	851
100	70	10,2	0,85	1024	372	4,1	2,59	587	1615
		20,4	1,71	724	263	8,2	5,19	415	1142
		30,6	2,56	591	215	12,3	7,78	339	932
		40,8	3,42	512	186	16,4	10,38	294	807
		51,0	4,27	458	166	20,5	12,97	263	722
100	80	10,2	1,26	843	309	4,1	3,76	488	1330
		20,4	2,52	596	219	8,2	7,52	345	940
		30,6	3,78	487	179	12,3	11,28	282	768
		40,8	5,03	422	155	16,4	15,04	244	665
		51,0	6,29	377	138	20,5	18,79	218	595

¹⁾ Auflagermasse pro Längeneinheit.

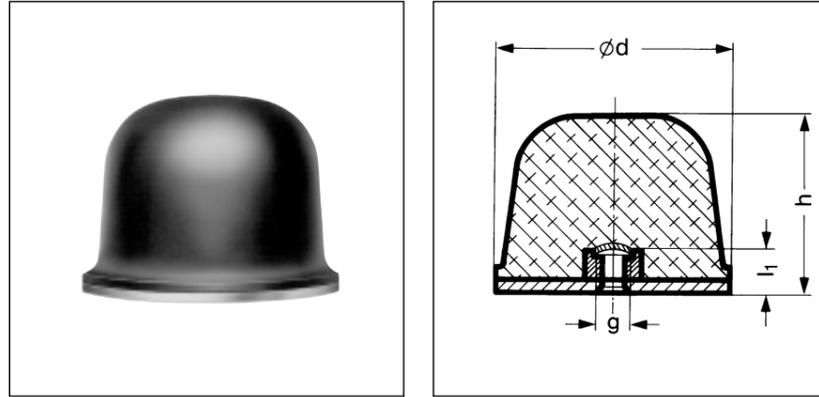


Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
– für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
– für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

Wirkrichtungen

SCHWINGMETALL® Anschlag-Puffer



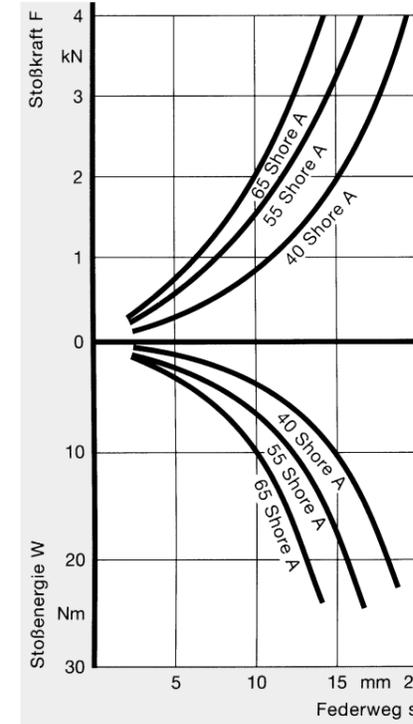
Anschlag-Puffer

Kenndaten und Abmessungen

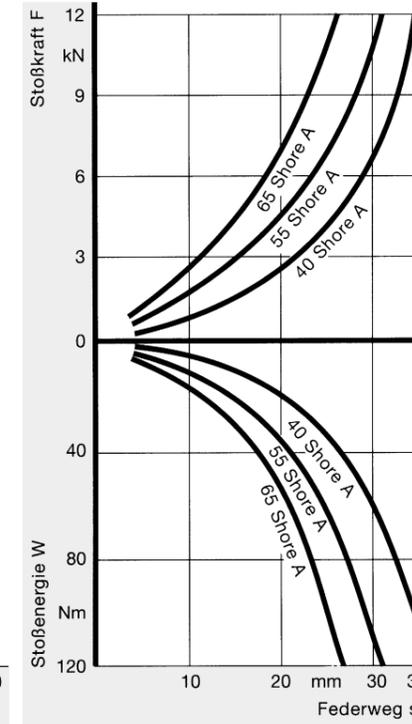
Abmessung				maximale Arbeitsaufnahme			Gewicht	Form-Nummer
d	h	h ₁	g	W _{40 max}	W _{55 max}	W _{65 max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	Nm	kg	
∅ 52	35	8,8	M 10	22	23	23	0,085	38652
∅ 83	60	11,6	M 12	102	120	120	0,340	38653
∅ 125	90	17,5	M 16	380	420	400	1,200	38654



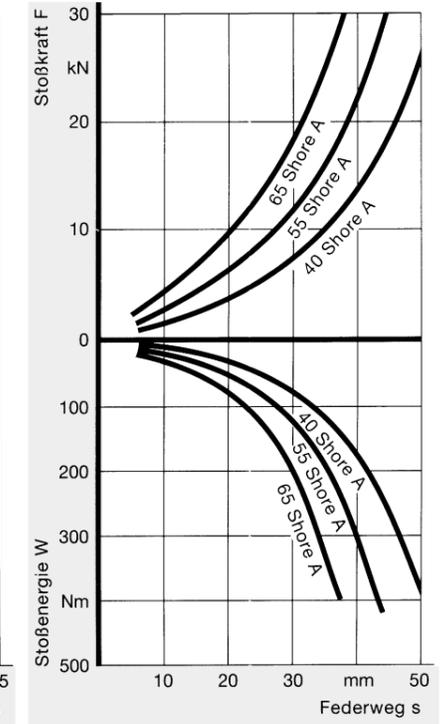
Kraft- und Energie-Weg-Diagramme



Form-Nr. 38 652

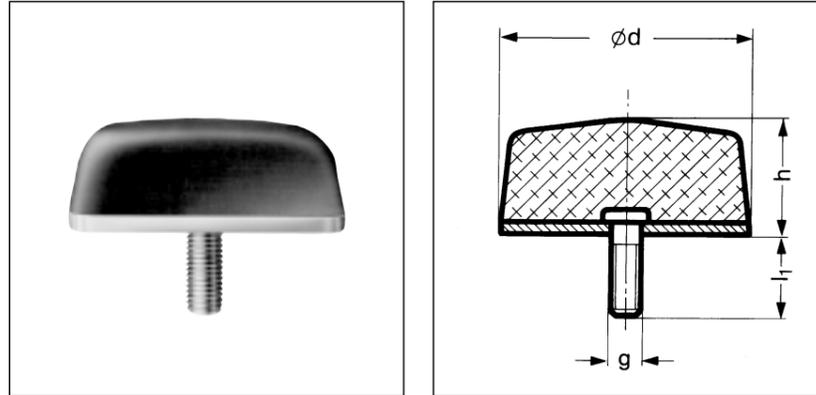


Form-Nr. 38 653



Form-Nr. 38 654

SCHWINGMETALL® Anschlag-Puffer

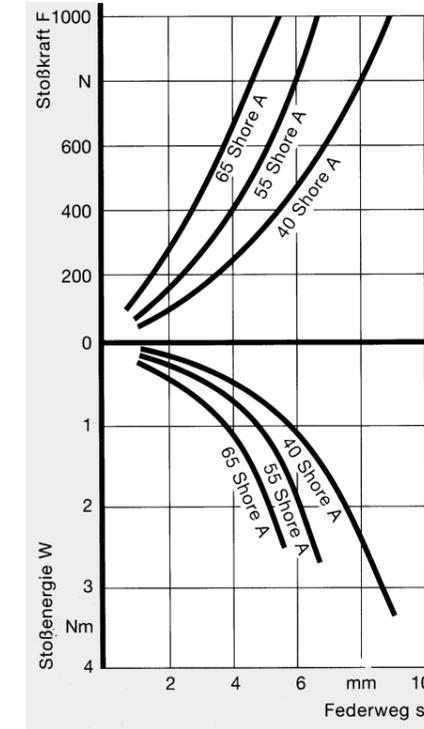


Anschlag-Puffer

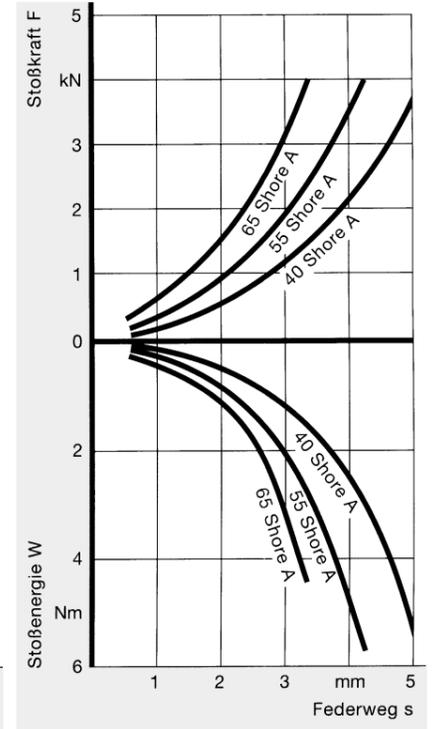
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				maximale Arbeitsaufnahme			Gewicht	Form-Nummer
d / b	h	l ₁	g	W _{40 max}	W _{55 max}	W _{65 max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	Nm	kg	
Ø 25	16,5	18,5	M 6	3,2	2,5	2,2	0,015	25444
Ø 50	17,0	28,0	M 10	5,4	5,5	4,5	0,077	25481
Ø 80	30,0	35,0	M 12	83,0	64,0	49,0	0,419	25443
Ø 125	45,0	43,0	M 16	380,0	320,0	320,0	0,920	38655

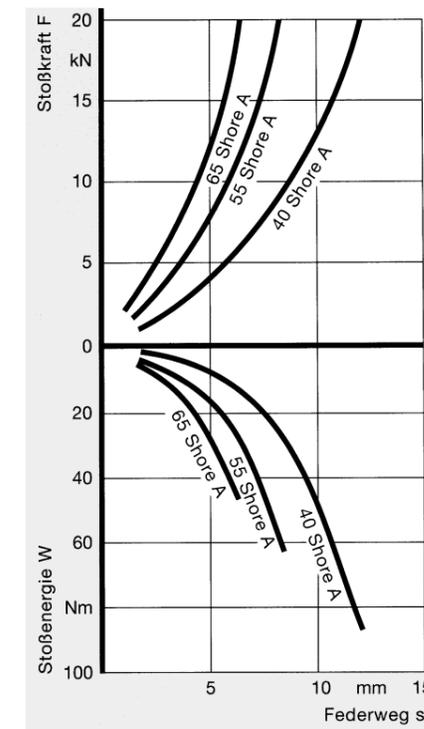
Kraft- und Energie-Weg-Diagramme



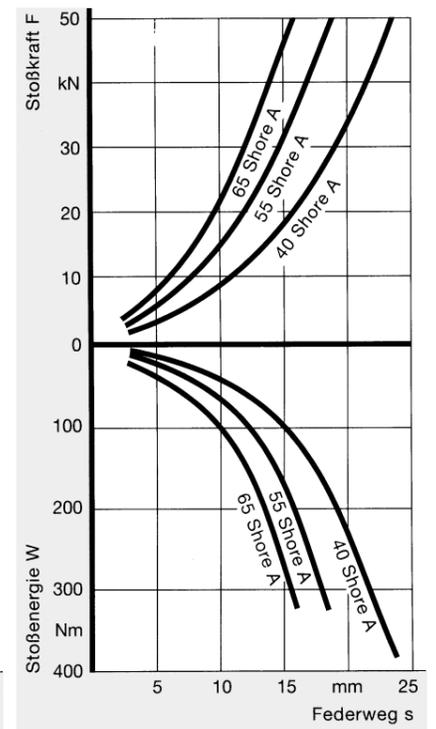
Form-Nr. 25 444



Form-Nr. 25 481

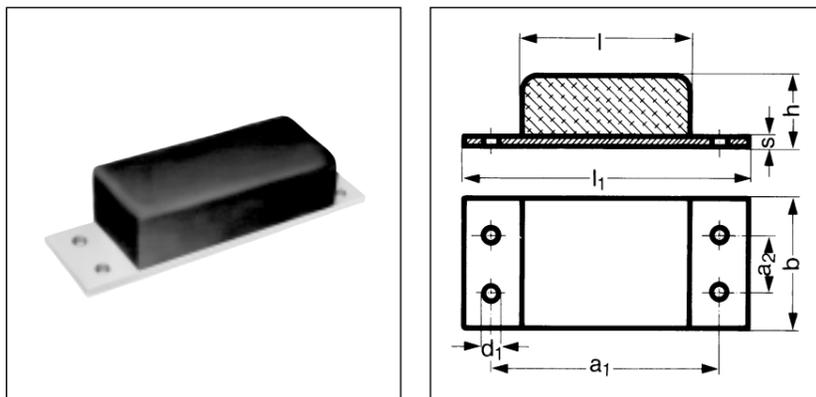


Form-Nr. 25 443



Form-Nr. 38 655

SCHWINGMETALL® Anschlag-Schiene

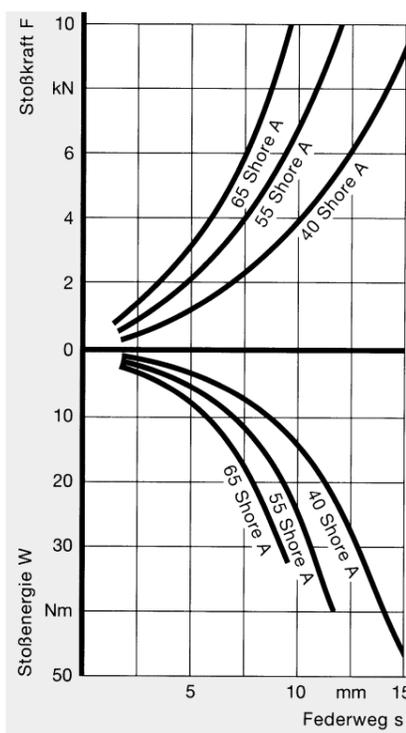


Anschlag-Schiene

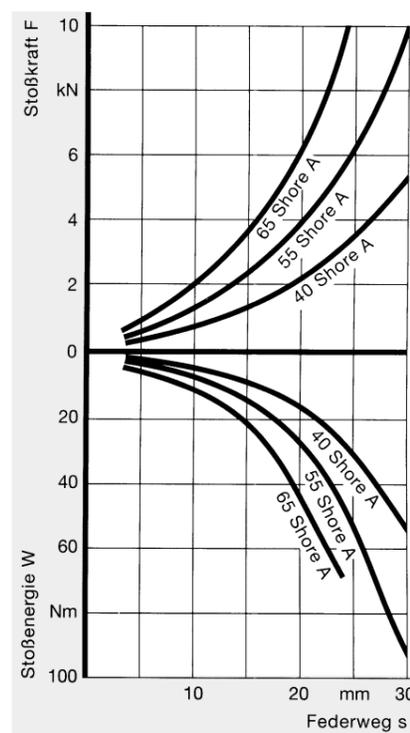
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung								maximale Arbeitsaufnahme			Gewicht	Form-Nummer
b	h	l	l1	s	a1	a2 ¹⁾	d1	W _{40 max}	W _{55 max}	W _{65 max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	Nm	kg	
50	35	70	130	5	100	-	8,5	46	40	33	0,360	25081 b AN
50	70	70	130	5	100	-	8,5	54	89	70	0,500	25080 AN
100	45	120	200	10	160	50	13,0	200	175	136	1,935	20299 AN
100	80	120	200	10	160	50	13,0	400	420	330	2,430	24472 AN
120	45	150	250	10	200	60	15,0	300	250	230	2,900	21422 b AN
120	70	150	250	10	200	60	15,0	600	497	393	3,470	21422 AN
150	50	200	300	15	250	80	17,0	400	330	280	6,150	21055 b AN
150	80	200	300	15	250	80	17,0	1150	950	800	7,250	21055 AN

¹⁾ a₂ ohne Maßangabe entspricht mittiger Bohrung.

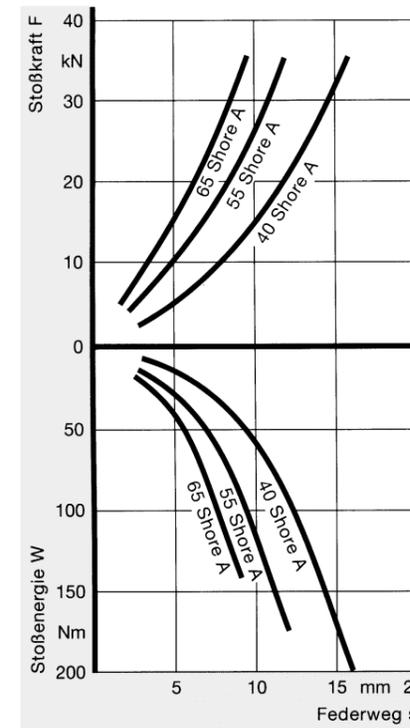


Form-Nr. 25 081 b AN

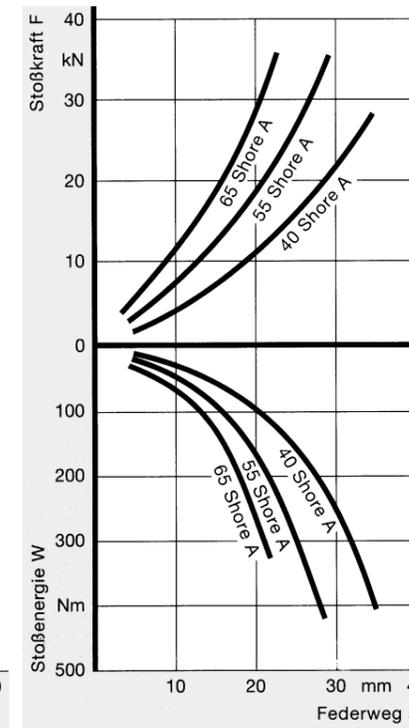


Form-Nr. 25 080 AN

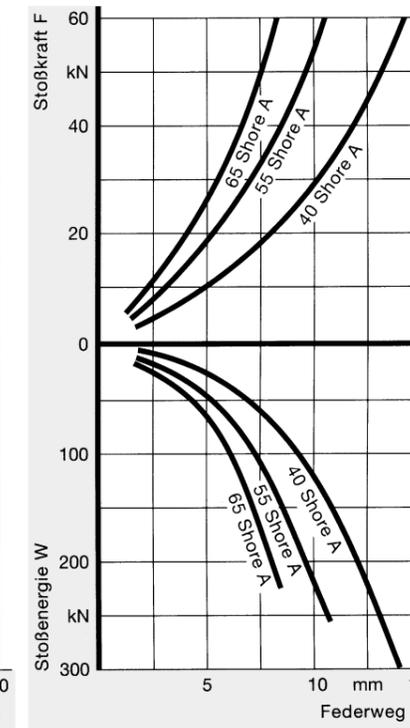
Kraft- und Energie-Weg-Diagramme



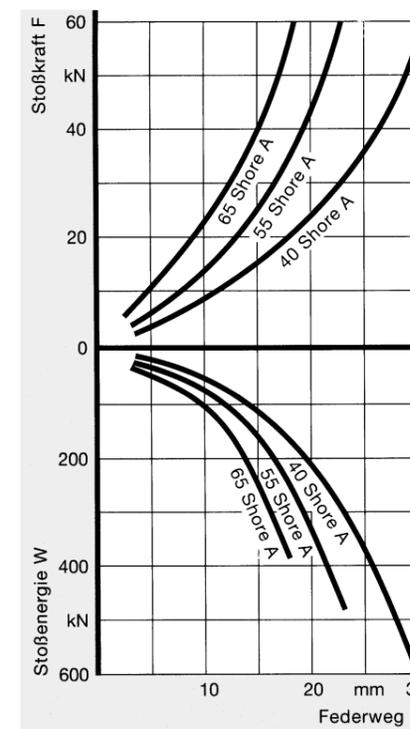
Form-Nr. 20 299 AN



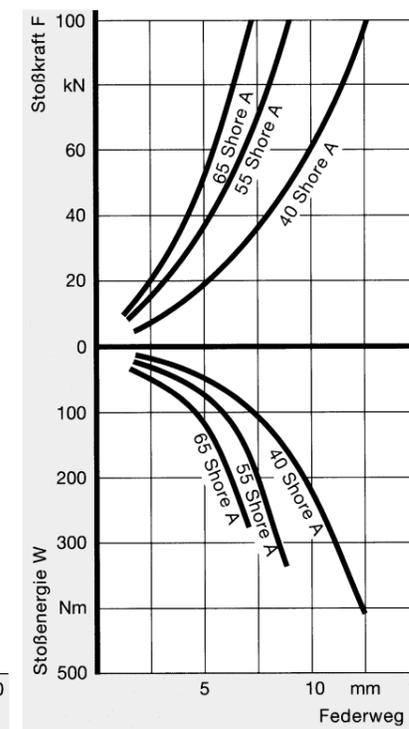
Form-Nr. 24 472 AN



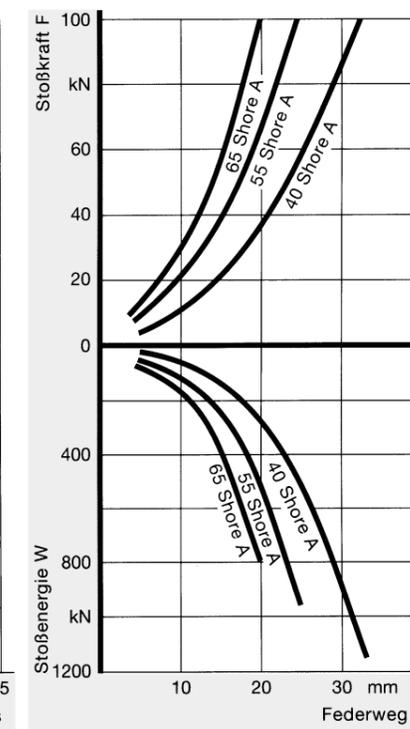
Form-Nr. 21 422 b AN



Form-Nr. 21 422 AN

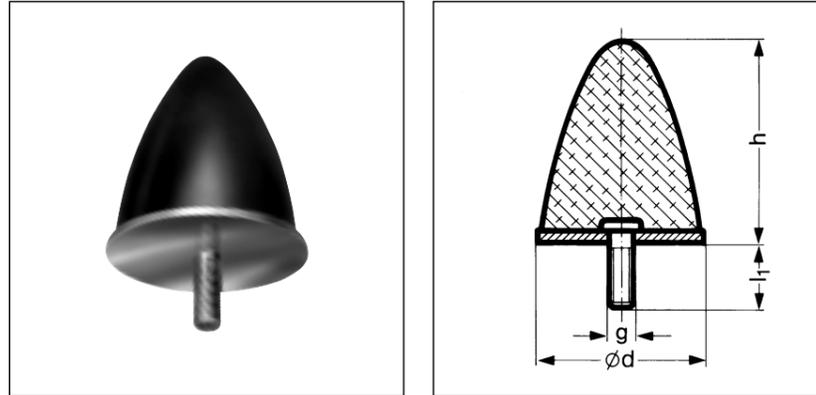


Form-Nr. 21 055 b AN



Form-Nr. 21 055 AN

SCHWINGMETALL® Parabel-Feder

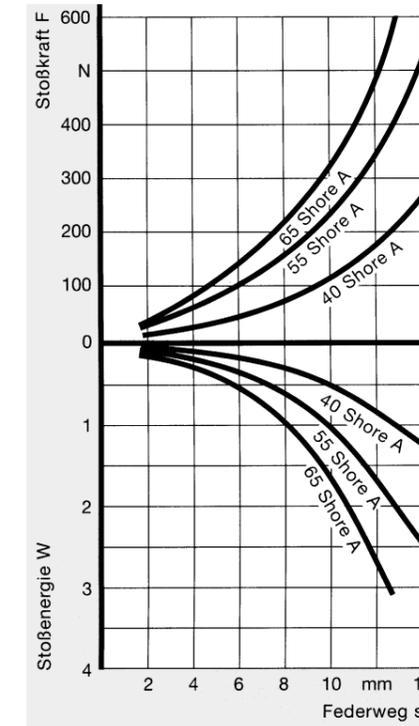


Parabel-Feder

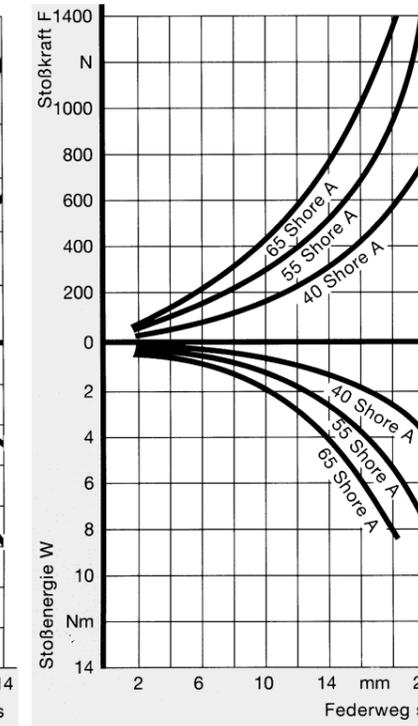
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung				maximale Arbeitsaufnahme			Gewicht	Form-Nummer
d	h	l ₁	g	W _{40 max}	W _{55 max}	W _{65 max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	Nm	kg	
Ø 21	24	19,0	M 6	1,2	2,4	3,0	0,011	58496
Ø 32	36	20,5	M 8	4,0	8,0	8,5	0,032	58495
Ø 52	58	28,0	M 10	20,0	37,0	42,0	0,110	58497
Ø 75	89	37,0	M 12	63,0	120,0	130,0	0,345	58498
Ø 115	136	43,0	M 16	226,0	412,0	500,0	1,200	58102
Ø 165	195	43,0	M 16	630,0	1200,0	1450,0	3,000	58499

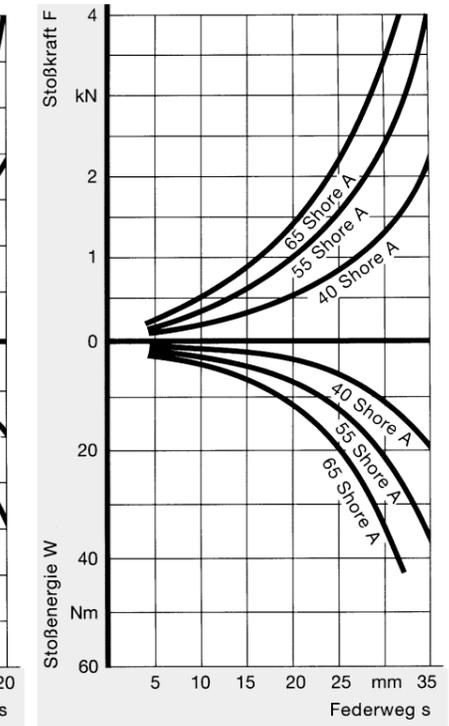
Kraft- und Energie-Weg-Diagramme



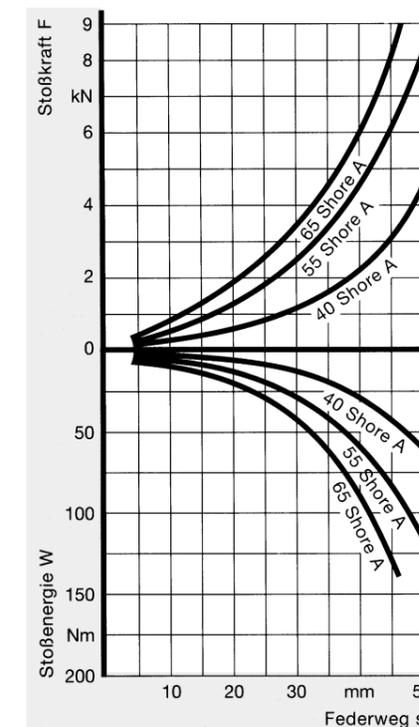
Form-Nr. 58 496



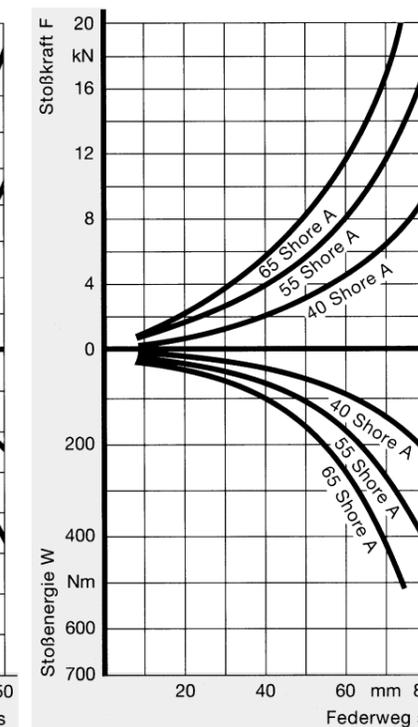
Form-Nr. 58 495



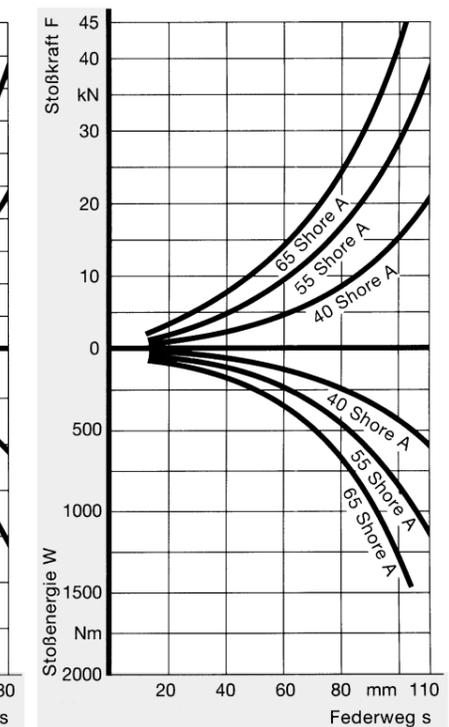
Form-Nr. 58 497



Form-Nr. 58 498



Form-Nr. 58 102



Form-Nr. 58 499

SCHWINGMETALL®- Konuslager

SCHWINGMETALL®- Elemente

SCHWINGMETALL®- Schienen

SCHWINGMETALL®- Torsionsbuchsen

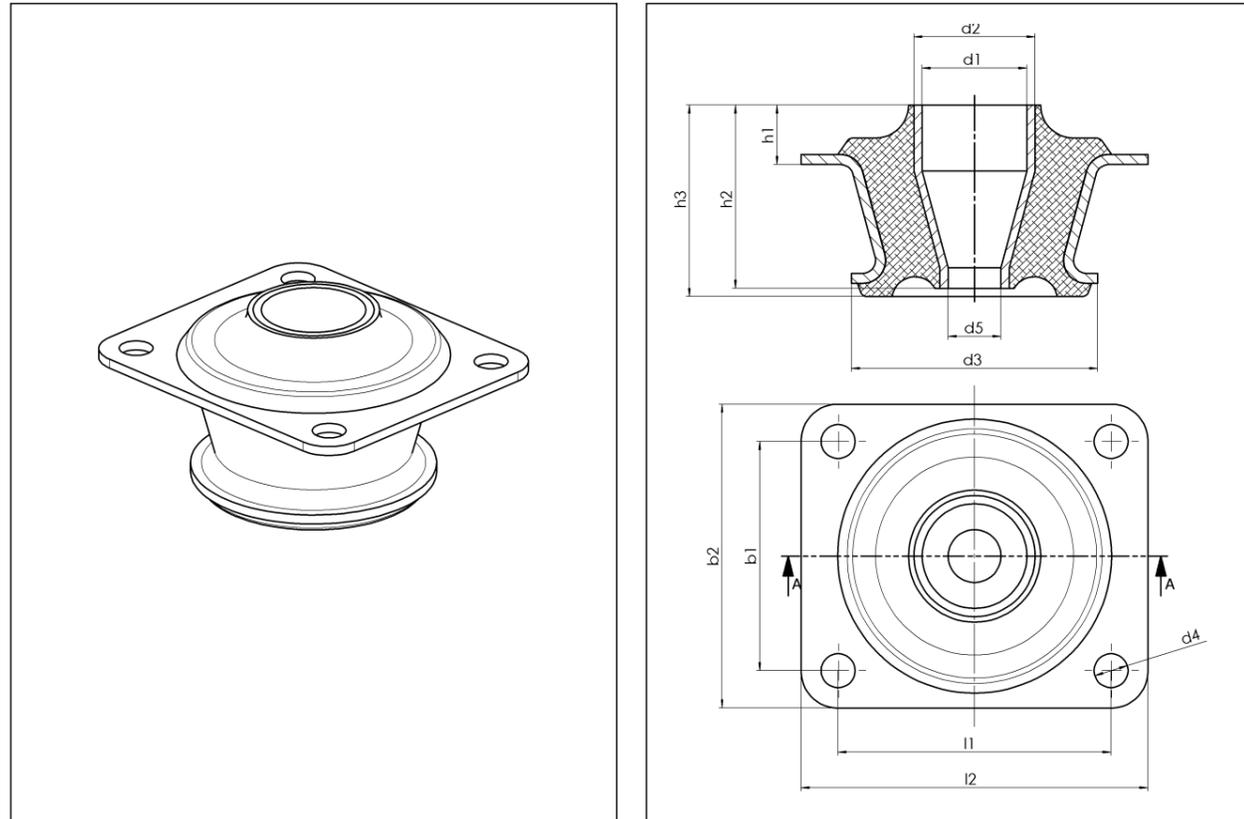
SCHWINGMETALL®- Kombielemente

SCHWINGMETALL®- Nietpuffer

SCHWINGMETALL® Classic Plus



SCHWINGMETALL® Konuslager



Konuslager 210089

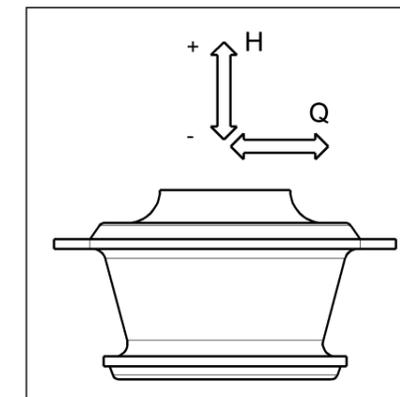
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	b_1	b_2	l_1	l_2	m_{max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
18	55,5	58	31,7	36,7	74,6	10,3	16	69,4	92	82,7	105	360	0,54	210089



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

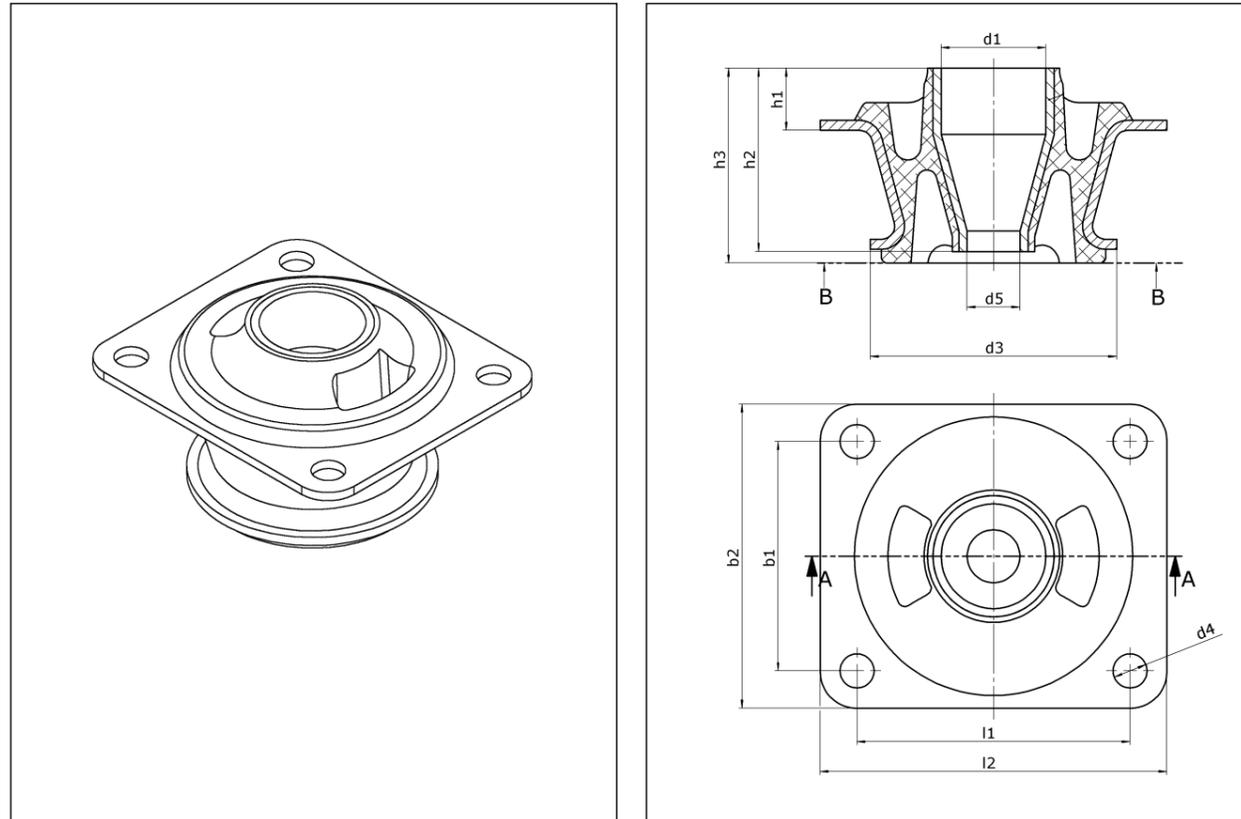
Last kg	S_H	V_{eH}	$V_{eO,L}$	S_H	V_{eH}	$V_{eO,L}$	S_H	V_{eH}	$V_{eO,L}$
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A			55 Shore A			65 Shore A		
40	1,5	770	1304	0,8	1046	1761	0,5	1281	2026
80	3,0	544	922	1,6	740	1245	1,1	906	1432
120	4,5	444	753	2,5	604	1017	1,6	740	1170
160	6,0	385	652	3,3	523	880	2,2	641	1013
200				4,1	468	787	2,7	573	906
240				4,9	427	719	3,3	523	827
300							4,1	468	740
360							4,9	427	675



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



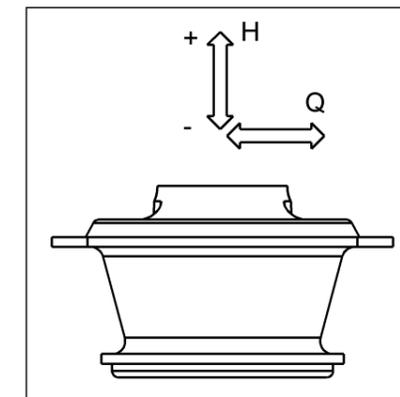
Konuslager 210352

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	b_1	b_2	l_1	l_2	m_{max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
18	55.5	58	31.7	36.7	74.6	10.3	16	69.4	92	82.7	105	200	0.73	210352

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

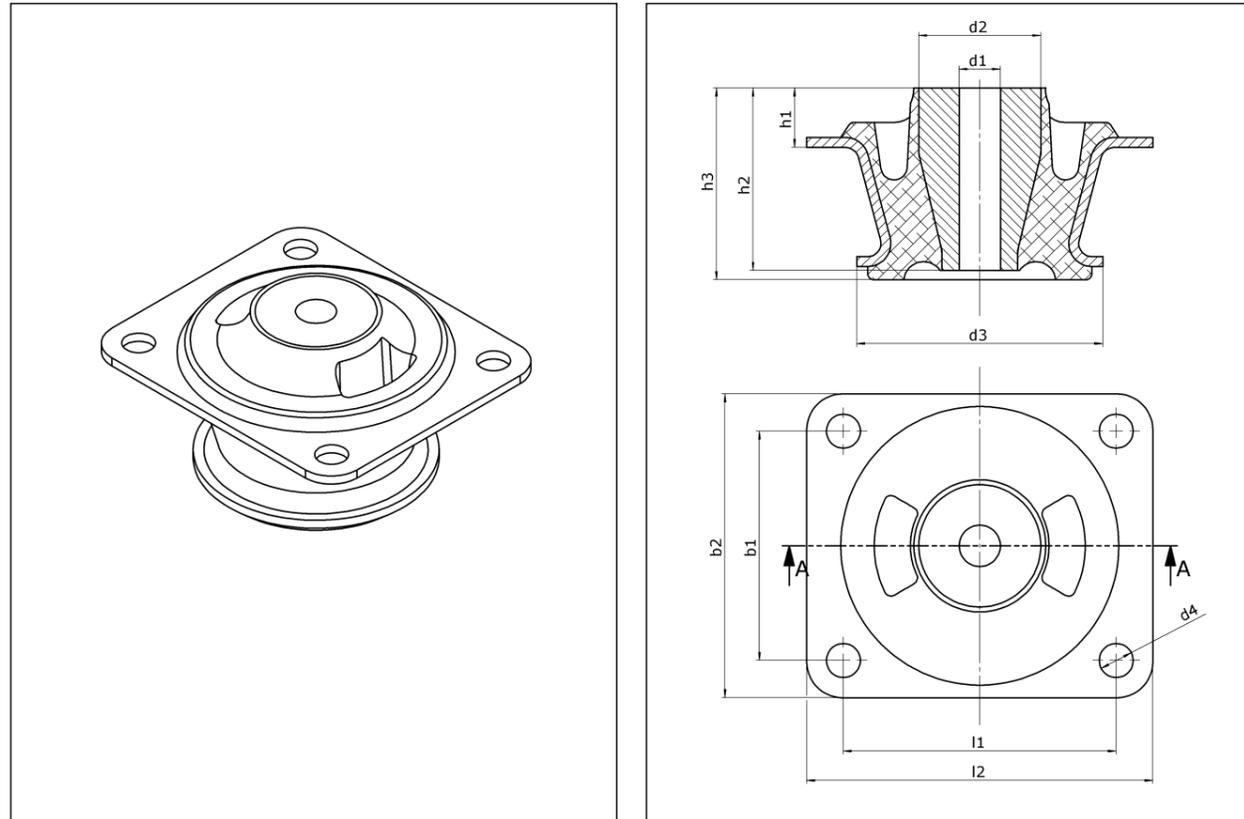
Last kg	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eQ}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eQ}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eQ}
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A				55 Shore A				65 Shore A			
20	1.4	799	1874	1333	0.9	1024	2416	1735	0.5	1281	2943	2146
40	2.8	565	1325	943	1.7	724	1708	1227	1.1	906	2081	1517
60	4.2	461	1082	770	2.6	591	1395	1002	1.6	740	1699	1239
80	5.6	399	937	667	3.4	512	1208	867	2.2	641	1472	1073
100					4.3	458	1080	776	2.7	573	1316	960
120					5.1	418	986	708	3.3	523	1202	876
140					6.0	387	913	656	3.8	484	1112	811
160									4.4	453	1041	759
200									5.5	405	931	679



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



Konuslager 210352 A

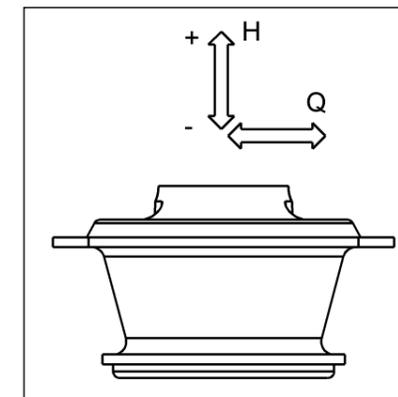
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	b_1	b_2	l_1	l_2	m_{max}	Stück		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg		
18	55,2	58	12,5	37	74,6	10,3	69,4	92	82,7	105	280	0,73		210352 A



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

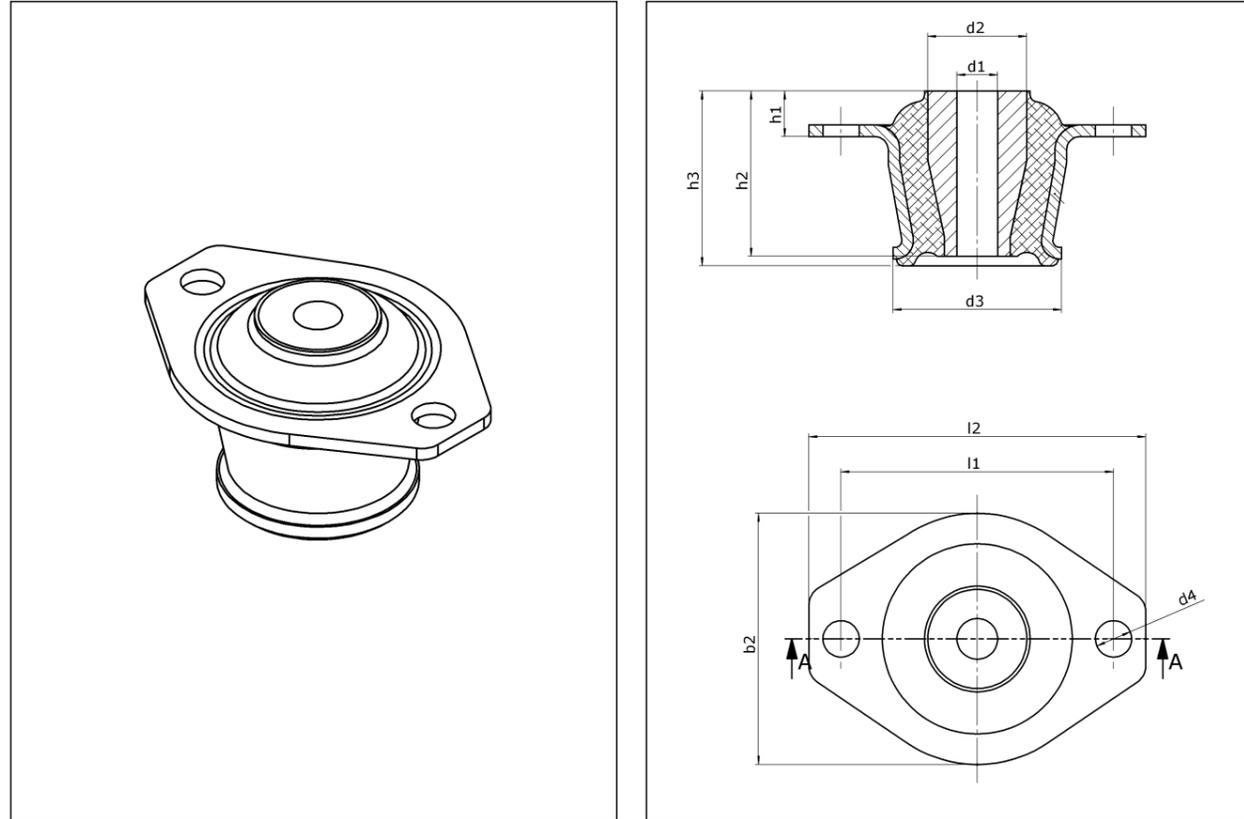
Last kg	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A				55 Shore A				65 Shore A			
30	1,5	780	1438	1378	0,9	1002	2026	1787	0,6	1233	2471	2164
60	2,9	551	1017	975	1,8	708	1432	1263	1,2	872	1747	1530
90	4,4	450	830	796	2,7	578	1170	1031	1,8	712	1426	1249
120	5,9	390	719	689	3,6	501	1013	893	2,4	616	1235	1082
150					4,5	448	906	799	2,9	551	1105	968
180					5,4	409	827	729	3,5	503	1009	883
200					5,9	388	785	692	3,9	477	957	838
240									4,7	436	873	765
280									5,5	404	809	708



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



Konuslager 210355

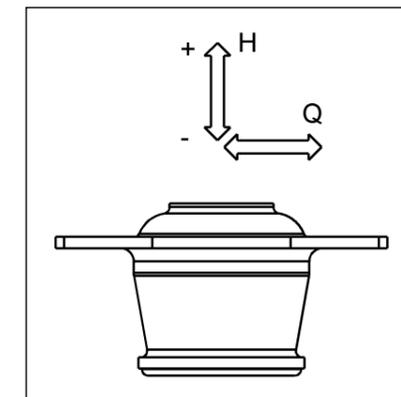
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung							Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	m_{max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
13	50	52	12,4	30	51	11	300	0,48	210355



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

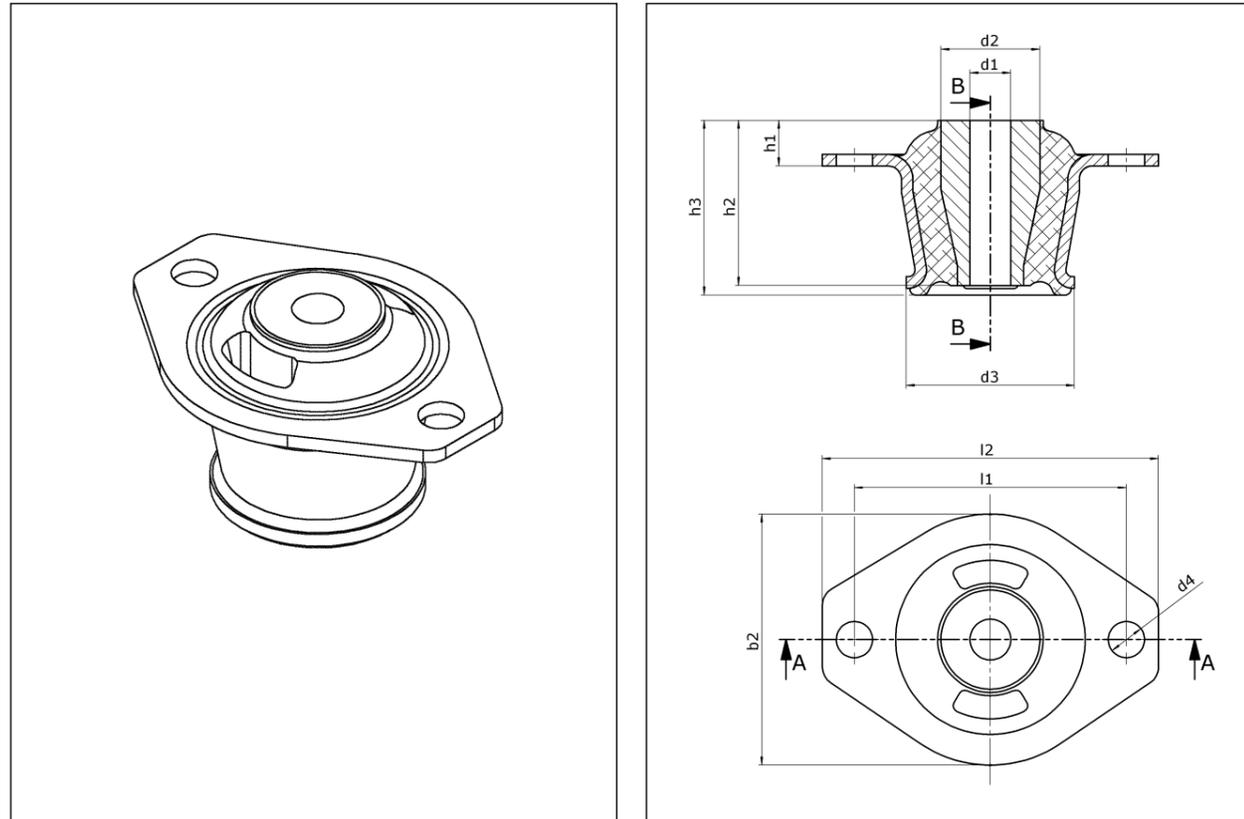
Last kg	S_H	$v_{e,H}$	$v_{e,Q,L}$	S_H	$v_{e,H}$	$v_{e,Q,L}$	S_H	$v_{e,H}$	$v_{e,Q,L}$
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A			55 Shore A			65 Shore A		
20	0,8	1046	2359	0,4	1540	3238	0,2	1922	3760
50	2,0	662	1492	0,9	974	2048	0,6	1215	2378
100	4,1	468	1055	1,9	689	1448	1,2	859	1681
150				2,8	562	1182	1,8	702	1373
200				3,8	487	1024	2,4	608	1189
250							3,0	544	1063
300							3,6	496	971



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



Konuslager 210356

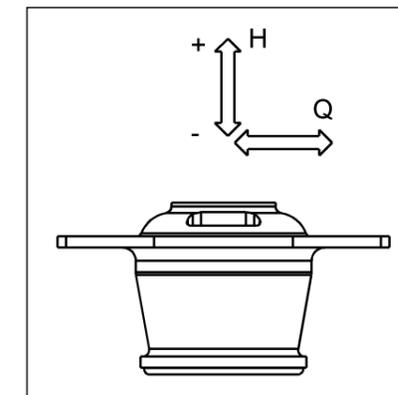
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung							Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	m_{max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
13	50	52	12,4	30	51	11	200	0,47	210356



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

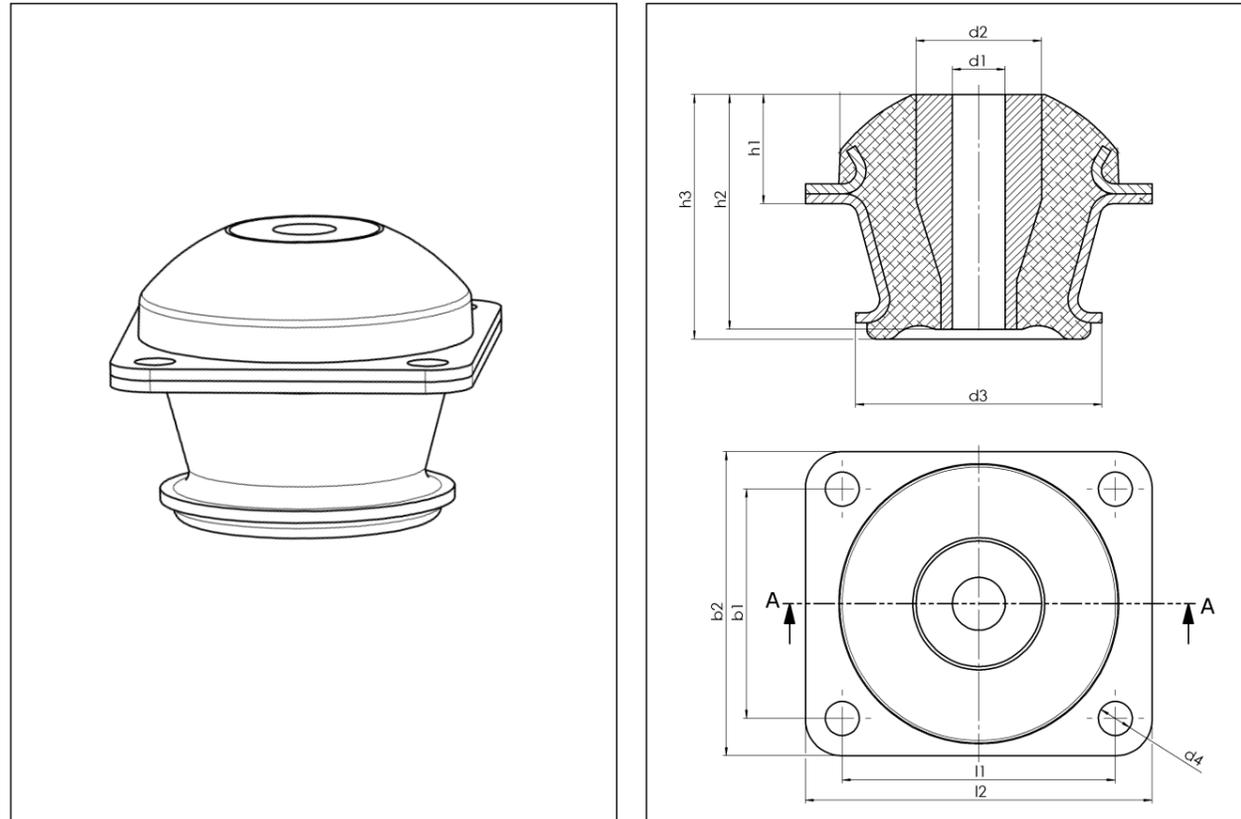
Last kg	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}	S_H	V_{eH}	V_{eL}	V_{eO}
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A				55 Shore A				65 Shore A			
20	1,0	955	1787	2517	0,5	1281	2425	3287	0,4	1525	2982	3867
40	2,0	675	1263	1780	1,1	906	1715	2324	0,8	1078	2108	2735
60	2,9	551	1031	1453	1,6	740	1400	1898	1,2	880	1722	2233
80	3,9	477	893	1259	2,2	641	1213	1644	1,5	762	1491	1934
100					2,7	573	1085	1470	1,9	682	1333	1729
120					3,3	523	990	1342	2,3	623	1217	1579
140					3,8	484	917	1242	2,7	576	1127	1462
160									3,1	539	1054	1367
200									3,8	482	943	1223



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



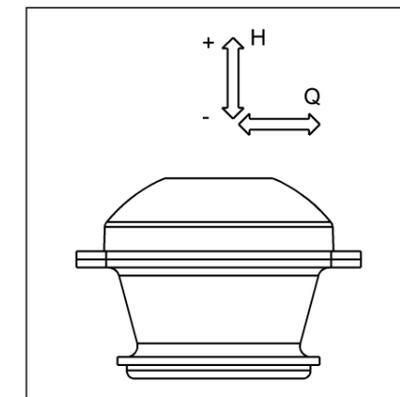
Konuslager 210444

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	b_1	b_2	l_1	l_2	m_{max}	Stück	kg	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg		
33	71	74	16	38	74,6	10,3	69,4	92	82,7	105	500	1,1	210444	

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

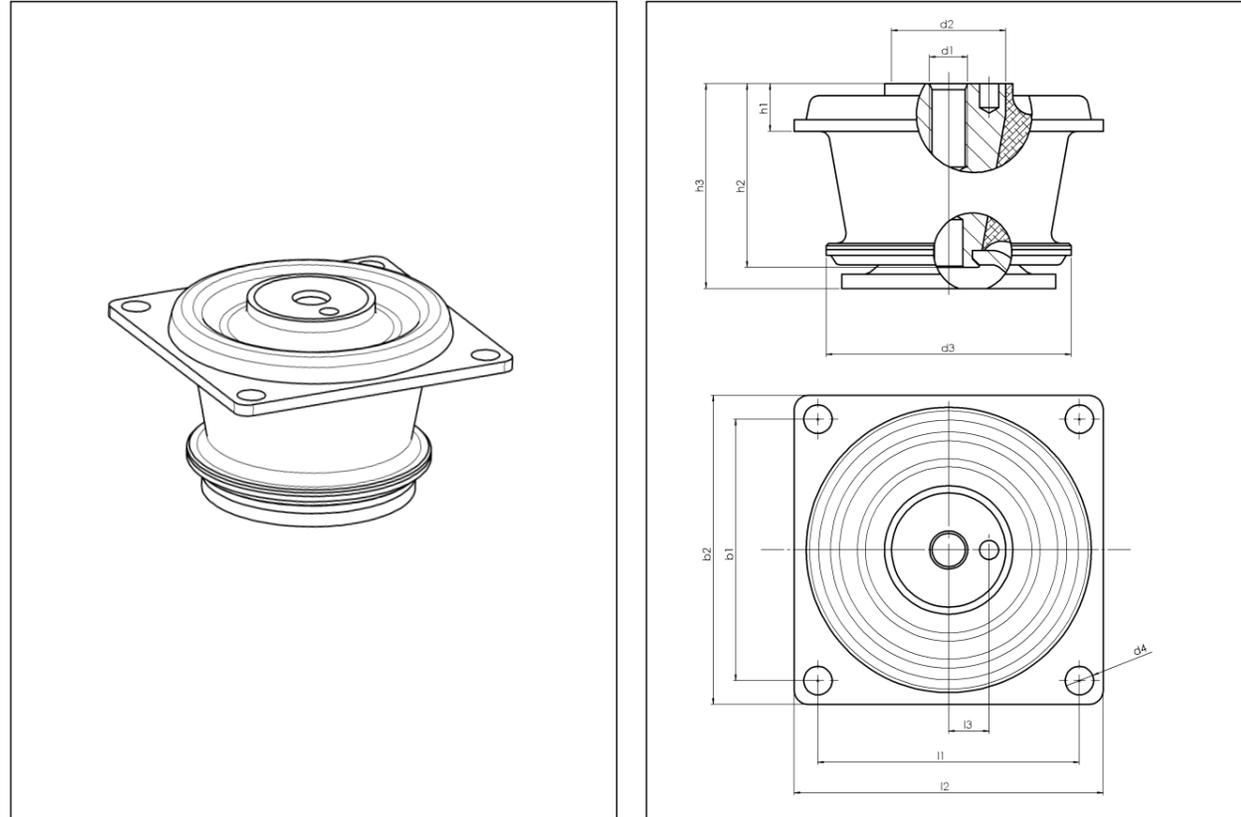
Last kg	S_H	$V_{e,H}$	$V_{e,Q,L}$	S_H	$V_{e,H}$	$V_{e,Q,L}$	S_H	$V_{e,H}$	$V_{e,Q,L}$
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
	40 Shore A			55 Shore A			65 Shore A		
50	1,3	843	1442	0,7	1105	1750	0,5	1330	2021
100	2,5	596	1020	1,5	782	1238	1,0	940	1429
150	3,8	487	832	2,2	638	1011	1,5	768	1167
200	5,0	422	721	2,9	553	875	2,0	665	1011
250				3,7	494	783	2,5	595	904
300				4,4	451	715	3,0	543	825
350				5,1	418	662	3,5	503	764
400							4,0	470	715
450							4,6	443	674
500							5,1	421	639



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Konuslager



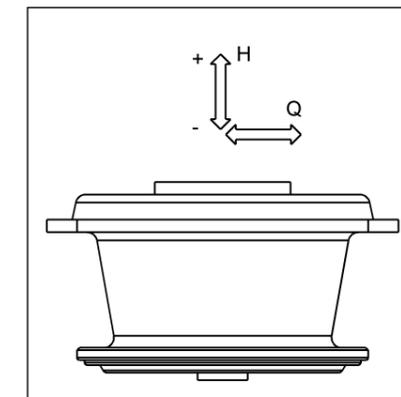
Konuslager 210470

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												Masse	Gewicht	Form-Nummer
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	b_1	b_2	l_1	l_2	m_{max}	Stück	kg	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg		
20	77	86	M16	48	103	12	110	130	110	130	400	2,1	210470	

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

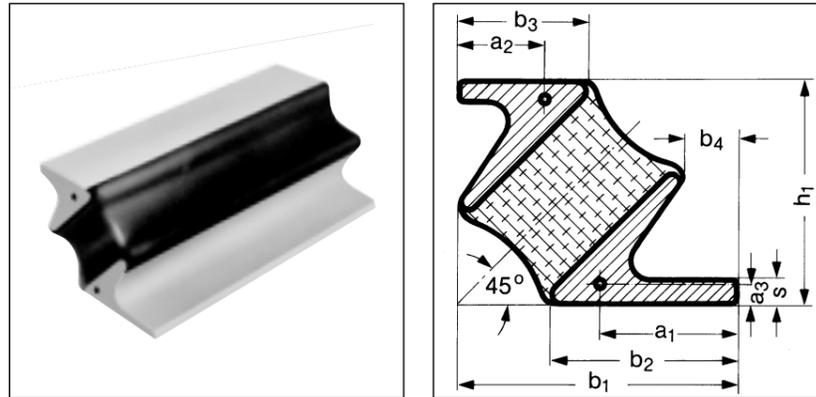
Last kg	55 Shore A			65 Shore A			75 Shore A		
	S_H mm	$v_{e,H}$ min ⁻¹	$v_{e,Q,L}$ min ⁻¹	S_H mm	$v_{e,H}$ min ⁻¹	$v_{e,Q,L}$ min ⁻¹	S_H mm	$v_{e,H}$ min ⁻¹	$v_{e,Q,L}$ min ⁻¹
20	0,4	1416	2178	0,30	1799	2701	0,2	2236	3357
40	0,9	1002	1540	0,60	1272	1910	0,4	1581	2374
60	1,3	818	1257	0,80	1039	1559	0,5	1291	1938
80	1,8	708	1089	1,18	900	1350	0,7	1118	1679
100	2,2	633	974	1,40	805	1208	0,9	1000	1501
120	2,7	578	889	1,70	735	1103	1,1	913	1371
140	3,1	535	823	1,90	680	1021	1,3	845	1269
170	3,8	486	747	2,30	617	926	1,5	767	1152
200				2,80	569	854	1,8	707	1062
230				3,20	531	796	2,1	659	990
260				3,60	499	749	2,3	620	931
290							2,6	587	882
320							2,9	559	839
350							3,1	535	803
400							3,6	500	751



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Schräg-Schiene



Schräg-Schiene

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung										max. statische Last	Gewicht	Form-Nummer
b ₁	h ₁	l	b ₂	b ₃	b ₄	s	a ₁	a ₂	a ₃	m _{max} ¹⁾	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
108	80	75	76	48	28	10	53	25	10	255	1,560	38537
108	80	200	76	48	28	10	53	25	10	610	4,310	38538
144	106	75	105	67	38	15	72	34	15	306	2,870	38539
144	106	200	105	67	38	15	72	34	15	917	8,050	38540

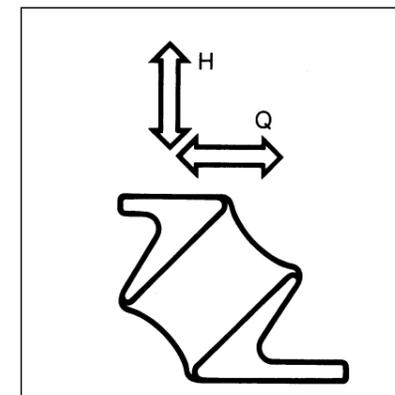
¹⁾ Maximale statische Last für Elastomer-Härte 55 Shore.

Programm

SCHWINGMETALL® Schräg-Schienen werden als Standardausführung mit einem Elastomer-Werkstoff auf der Basis von Chloropren-Kautschuk, Härte 55 Shore A geliefert.

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung			Druckbelastung			
b ₁	h ₁	l	m	S _H	v _{e H, Q}	v _{e L}
mm	mm	mm	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
108	80	75	51,0	2,33	620	392
			102,0	4,65	438	277
			153,0	6,98	358	226
			204,0	9,31	310	196
			255,0	11,64	277	175
108	80	200	122,0	1,34	818	479
			244,0	2,67	578	339
			366,0	4,01	472	277
			488,0	5,35	409	240
			610,0	6,69	366	214
144	106	75	61,2	1,88	691	392
			122,4	3,75	488	277
			183,6	5,63	399	226
			244,8	7,50	345	196
			306,0	9,38	309	175
144	106	200	183,4	1,50	772	396
			366,8	3,00	546	280
			550,2	4,50	446	228
			733,6	6,00	386	198
			917,0	7,50	345	177



Wirkrichtungen

Federweg s

und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A

v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten

- für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
- für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

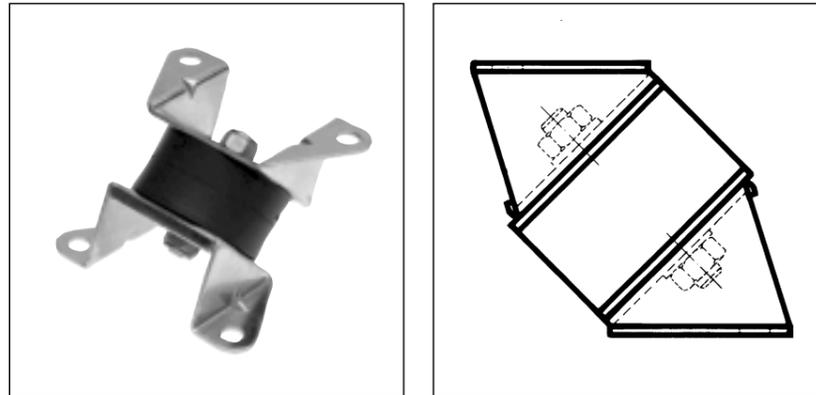
Montagehinweis

Prüfbohrungen
 für h₁ = 80 mm Ø 12 mm,
 für h₁ = 106 mm Ø 15 mm, Tiefe 8 mm

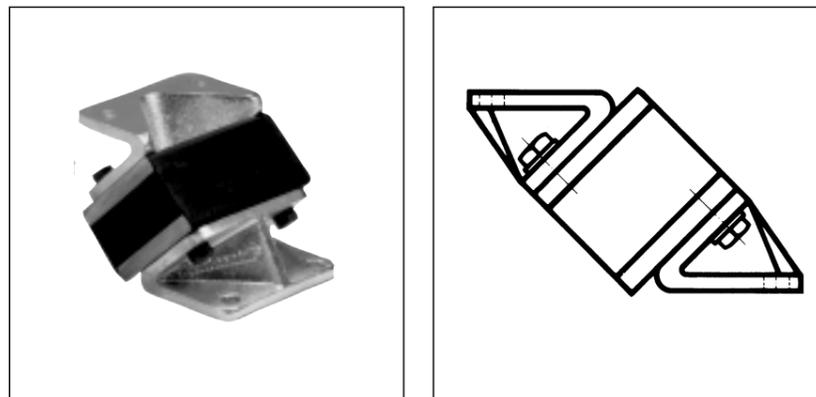
Schräglagerungen verursachen infolge der Keilwirkung Querkräfte, die vom Fundament aufgenommen werden müssen. Die Querkräfte je Element kann F_{Qmax} = F_H betragen.

SCHWINGMETALL® Schräg-Schienen vor Belastung fundamentseitig verschrauben.

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente



Kombi-Element mit Puffer



Kombi-Element mit Schiene

Kenndaten

Abmessung			max. statische Last m_{max} kg	Ausführung	S.
d/b mm	h mm	l mm			
50	20, 30, 45		127	Kombi-Element mit Puffer	102
70	35, 45, 60		224	Kombi-Element mit Puffer	
100	40, 55, 75		459	Kombi-Element mit Puffer	
100	60, 75, 90	225	1147	Kombi-Element mit Schiene	104
150	60, 80, 100	338	3364	Kombi-Element mit Schiene	
200	70, 90, 110	450	4969	Kombi-Element mit Schiene	

Auflagermassen für Element-Kombinationen

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente mit Puffern

Zulässige Auflagermasse m kg			Anzahl
SCHWINGMETALL® Puffer Durchmesser d			
50 mm	70 mm	100 mm	
400	760	1600	4
600	1140	2400	6
800	1520	3200	8
1000	1900	4000	10

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente mit Schienen

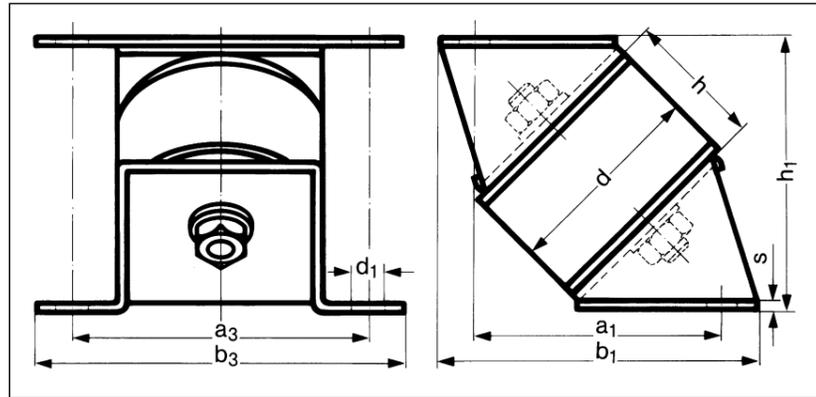
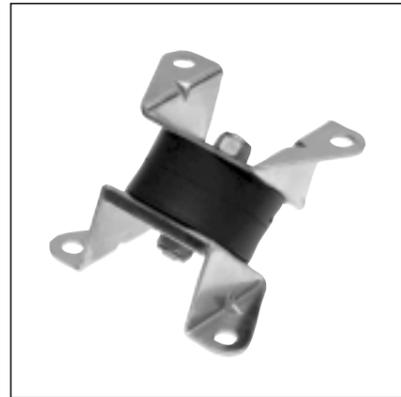
Zulässige Auflagermasse m kg			Anzahl Gesamt	Kombi-Elemente	
SCHWINGMETALL® Schiene Breite b				$l_1^{1)}$	$l_2^{2)}$
100 mm	150 mm	200 mm			
3000	6750	12000	4	4	
3750	8438	15000		2	2
4500	10125	18000			4
4500	10125	18000	6	6	
5250	11813	21000		4	2
6000	13500	24000		2	4
6750	15188	27000			6
6000	13500	24000	8	8	
6750	15188	27000		6	2
7500	16875	30000		4	4
8250	18563	33000		2	6
9000	20250	36000			8
7500	16875	30000	10	10	
8250	18563	33000		8	2
9000	20250	36000		6	4
9750	21938	39000		4	6
10500	23625	42000		2	8
11250	25313	45000			10
9000	20250	36000	12	12	
9750	21938	39000		10	2
10500	23625	42000		8	4
11250	25313	45000		6	6
12500	27000	48000		4	8
12750	28688	51000		2	10
13500	30375	54000			12

1) kurze Ausführung

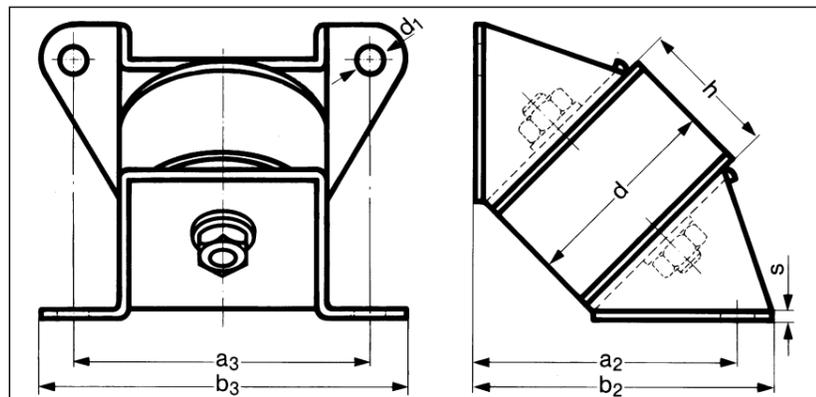
2) lange Ausführung = 1,5 x l_1

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente lassen sich so zusammenstellen, dass Massen ab 400 kg nahezu stufenlos federnd gelagert werden können. Die Tabelle enthält Element-Kombinationen für Massen bis 54000 kg. Sie ermöglicht die Auswahl geeigneter Elementgrößen bei vorgegebener Belastung und Anzahl der Auflagerpunkte. Für höhere Auflagermassen lassen sich die Element-Zusammenstellungen entsprechend fortsetzen.

SCHWINGMETALL® Kombi-Element mit Puffer



Z-Ausführung



L-Ausführung

Kenndaten und Abmessungen

SCHWINGMETALL® Puffer		Kombi-Element										max. statische Last m_{max} kg	Gewicht Stück kg	Form-Nummer
d/b mm	h mm	Z-Ausführung			L-Ausführung				s mm					
		a_1 mm	b_1 mm	h_1 mm	a_2 mm	b_2 mm	a_3 mm	a_4 mm		d_1 mm				
50	20	39	61	55	47	58	78	100	11	1,5	127	0,268		
50	30	46	68	62	54	65	78	100	11	1,5	127	0,293		
50	45	57	79	72	64	75	78	100	11	1,5	127	0,328		
70	35	75	99	83	79	91	100	124	11	2,5	224	0,712		
70	45	82	106	90	86	98	100	124	11	2,5	224	0,754		
70	60	92	116	100	96	108	100	124	11	2,5	224	0,817		
100	40	93	123	111	102	117	140	170	11	3,5	459	1,958		
100	55	103	133	122	112	127	140	170	11	3,5	459	2,128		
100	75	117	147	136	126	141	140	170	11	3,5	459	2,301		

Programm

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente mit Puffern werden komplett mit Metallteilen in Z- oder L-Ausführung geliefert.

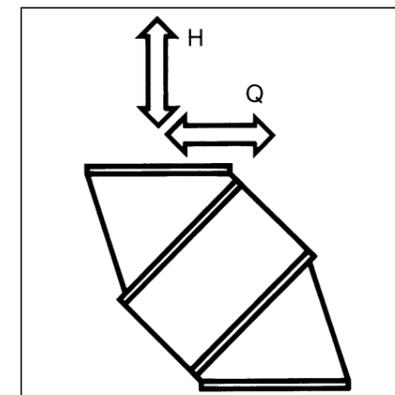
Werkstoff für die Konsolen: St W 22

Andere Werkstoffe auf Anfrage.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

d mm	m kg	S_H mm	$v_{e H, Q}$ min ⁻¹	$v_{e L}$ min ⁻¹	m kg	S_H mm	$v_{e H, Q}$ min ⁻¹	$v_{e L}$ min ⁻¹	m kg	S_H mm	$v_{e H, Q}$ min ⁻¹	$v_{e L}$ min ⁻¹
h = 20 mm				h = 30 mm				h = 45 mm				
50	25	0,52	1314	627	24	1,10	903	480	24	1,96	675	362
	51	1,04	929	443	49	2,20	638	339	49	3,92	477	256
	76	1,55	759	362	73	3,29	521	277	73	5,89	390	209
	102	2,07	657	313	98	4,39	451	240	98	7,85	338	181
	127	2,59	588	280	122	5,49	404	215	122	9,81	302	162
h = 35 mm				h = 45 mm				h = 60 mm				
70	45	0,99	948	509	44	1,53	765	422	44	2,43	606	340
	90	1,99	670	360	88	3,06	541	299	88	4,87	429	241
	134	2,98	547	294	131	4,59	442	244	131	7,30	350	196
	179	3,98	474	255	175	6,11	383	211	175	9,74	303	170
	224	4,97	424	228	219	7,64	342	189	219	12,17	271	152
h = 40 mm				h = 55 mm				h = 75 mm				
100	92	0,86	1018	489	88	1,79	707	370	84	2,54	594	324
	184	1,73	720	346	175	3,58	500	262	167	5,07	420	229
	275	2,59	588	282	263	5,37	408	214	251	7,61	343	187
	367	3,45	509	244	350	7,17	353	185	334	10,14	297	162
	459	4,31	455	219	438	8,96	316	165	418	12,68	266	145



Wirkrichtungen

Federweg s

und Eigenschwingungszahl v_e

s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A

v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten

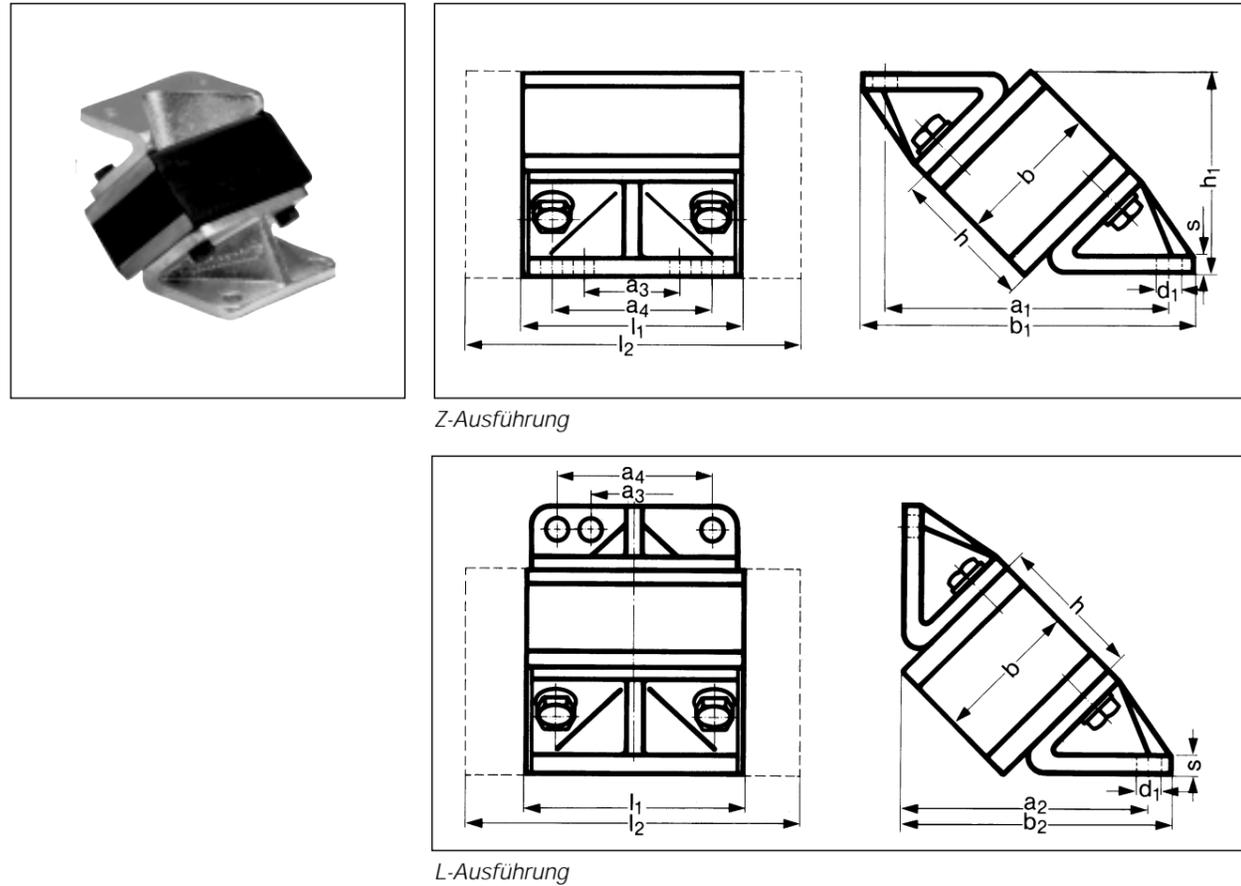
- für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
- für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Montagehinweis

Schräglagerungen verursachen infolge der Keilwirkung Querkräfte, die vom Fundament aufgenommen werden müssen. Die Querkraft je Element kann maximal $F_{Qmax} = F_H$ betragen.

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente vor Belastung fundamentseitig verschrauben.

SCHWINGMETALL® Kombi-Element mit Schiene



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

b mm	l_1 mm	l_2 mm	Masse			S_H mm	$v_{eH,Q}$ min ⁻¹	v_{eL} min ⁻¹	Masse			S_H mm	$v_{eH,Q}$ min ⁻¹	v_{eL} min ⁻¹	Masse						
			l_1 m	l_2 m	m kg				l_1 m	l_2 m	m kg				l_1 m	l_2 m	m kg				
100	150	225	h = 60 mm			0,51	1322	535	h = 75 mm			1,26	843	405	h = 90 mm						
			153	229	0,51				153	229	0,51				153	229	0,51				
			306	459	1,02				306	459	1,02				306	459	1,02				
			459	688	1,54				459	688	1,54				459	688	1,54				
150	225	338	h = 60 mm			0,47	1375	395	h = 80 mm			1,11	899	378	h = 100 mm						
			449	673	0,47				408	612	1,11				899	378	347	347	1,89	687	339
			897	1346	0,95				816	1223	2,21				636	267	693	693	3,79	486	240
			1346	2018	1,42				1223	1835	3,32				519	218	1040	1040	5,68	397	196
200	300	450	h = 70 mm			0,58	1241	449	h = 90 mm			1,22	855	382	h = 110 mm						
			663	994	0,58				612	917	1,22				855	382	612	612	2,06	659	331
			1325	1988	1,16				1223	1835	2,45				605	270	1223	1223	4,11	466	234
			1988	2981	1,74				1835	2752	3,67				494	221	1835	1835	6,17	381	191

Kenndaten und Abmessungen

SCHWINGMETALL® Schiene		Kombi-Element										max. statische Last m_{max} kg	Gewicht Stück kg	
b mm	h mm	Z-Ausführung					L-Ausführung							
		a_1 mm	b_1 mm	h_1 mm	a_2 mm	b_2 mm	a_3 mm	a_4 mm	d_1 mm	s mm				
100	60	150	225	160	192	113	136	152	110	14	10	1147	9,183	
100	75	150	225	170	202	124	147	163	110	14	10	1147	9,552	
100	90	150	225	181	213	134	158	174	110	14	10	1147	9,920	
150	60	225	338	226	276	149	187	212	150	18	15	3364	24,810	
150	80	225	338	241	291	163	202	227	150	18	15	3364	25,920	
150	100	225	338	255	305	177	216	241	150	18	15	3364	27,020	
200	70	300	450	268	328	191	230	260	130	230	18	15	4969	47,800
200	90	300	450	282	342	205	244	274	130	230	18	15	4969	49,800
200	110	300	450	296	356	219	258	288	130	230	18	15	4969	51,800

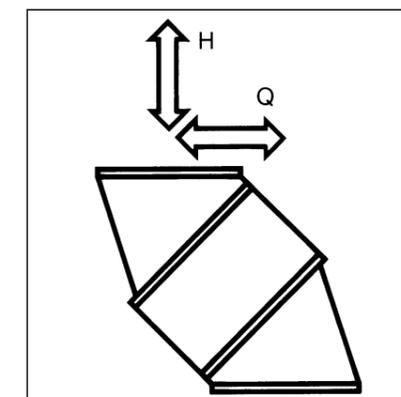
¹⁾ kurze Ausführung.
²⁾ lange Ausführung = 1,5 x l_1 .

Programm

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente mit Schiene werden komplett mit Metallteilen in Z- oder L-Ausführung geliefert.

Werkstoff für die Konsolen: GGG 40

Andere Werkstoffe auf Anfrage.



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A

v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten

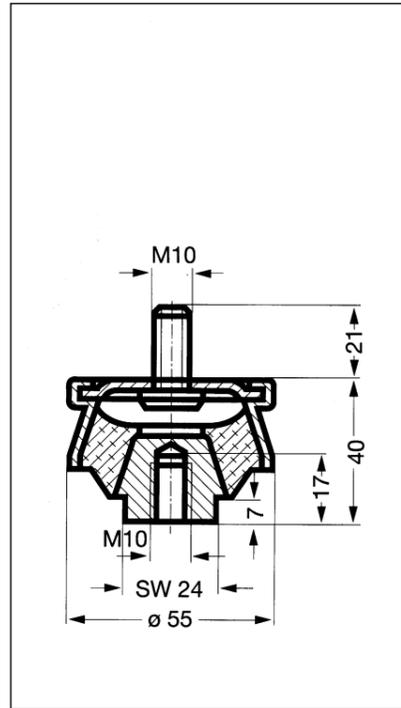
- für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
- für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

Montagehinweis

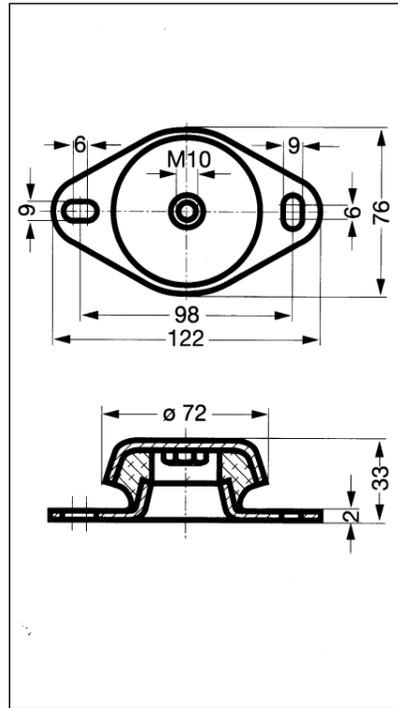
Schräglagerungen verursachen infolge der Keilwirkung Querkräfte, die vom Fundament aufgenommen werden müssen. Die Querkraft je Element kann maximal $F_{Qmax} = F_H$ betragen.

SCHWINGMETALL® Kombi-Elemente vor Belastung fundamentseitig verschrauben.

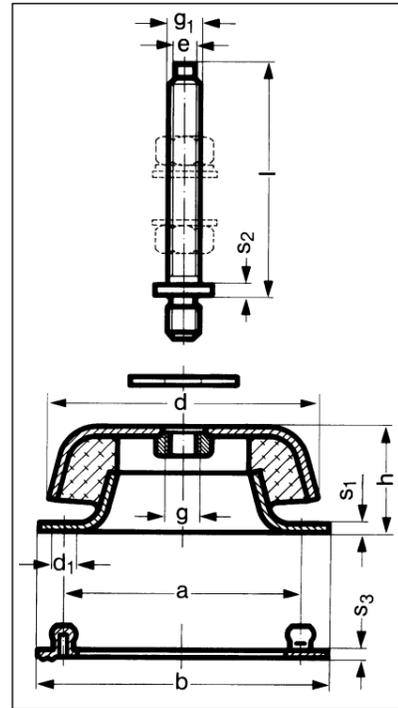
SCHWINGMETALL® Topf-Element



Form-Nr. 104 169



Form-Nr. 103 965



Form-Nr. 58 540, 33 629, 58 541

Abmessungen

Abmessung							Nivellierspindel				Scheibe DIN 9021-St	Unter- legmatte	max. statische Last m _{max}	Gewicht Stück	Form-Nummer
b	a	d	d ₁	s ₁	h	g	g ₁	l	e	s ₂	mm	S ₃	kg	kg	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm			
ø 55	-	ø 55	-	-	40	M10	-	-	-	-	-	-	110,1	0,248	104169
122	98	ø 72	ø 6	2	33	M10	-	-	-	-	-	-	300,7	0,238	103965
ø 108	ø 88	ø 101	ø 9	3	40	M12	M12	85	SW8	5	A 13 x 3	2,5	504,6	0,650	58540 ²⁾
														0,103	Nivellierspindel
ø 168	ø 132	ø 136	ø 13	4	50	M16	M16	96	SW10	6	A 17 x 3	3,0	1004,1	1,770	33629 ²⁾
														0,209	Nivellierspindel
ø 200	ø 165	ø 192	ø 13	6	70	M20	M20	106	SW14	6	A 21 x 4	4,0	2008,2	4,215	58541 ²⁾
														0,370	Nivellierspindel

¹⁾ Vorwiegend für Verdrehverformung vorgesehen. Werte siehe entsprechende Seiten.

²⁾ Gewichtsangabe einschließlich Unterlegmatte.

Muttern nach DIN 555, Scheiben nach DIN 125 und Federring nach DIN 127 sind handelsübliche Teile.

Programm

SCHWINGMETALL® Topf-Elemente werden in fünf Größen und drei Elasto-merhärten geliefert. Für Niveauregulierung und befestigungsloses Aufstellen der Größen 58540, 33629, 58541 sind folgende Kombinationen lieferbar:

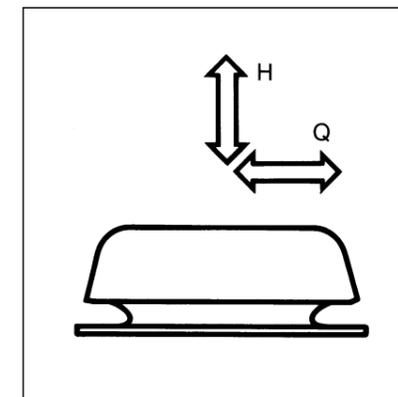
Topf-Element	Nivellierspindel	Unterlegmatte 1)
X	X	X
X	X	
X	X	

¹⁾ Vor Montage Noppen anfeuchten (Seifenwasser).
Reibungswert $\mu = 0,7$ (trockene Reibung).



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

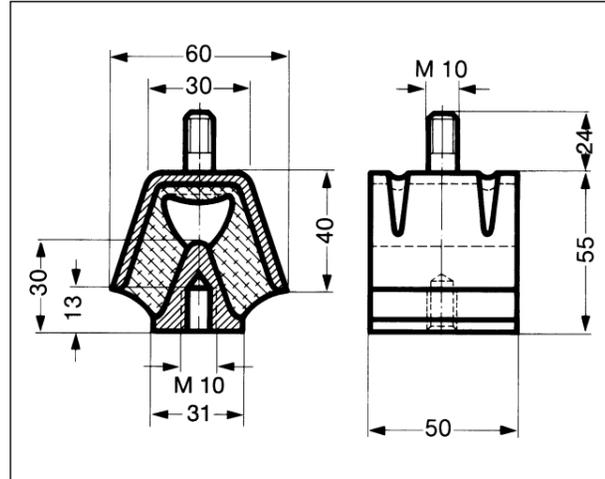
40 Shore A				55 Shore A				65 Shore A			
m	S _H	V _{e H}	V _{e O}	m	S _H	V _{e H}	V _{e O}	m	S _H	V _{e H}	V _{e O}
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 104 169											
20,4	1,82	701	994	17,5	0,86	1021	1509	18,3	0,57	1253	1905
40,8	3,64	496	703	35,0	1,72	722	1067	36,7	1,14	886	1347
				52,5	2,58	589	871	55,0	1,71	724	1100
				70,0	3,44	510	754	73,4	2,28	627	952
								91,7	2,85	560	852
								110,1	3,42	512	778
Form-Nr. 103 965											
50,1	0,97	960	573	49,9	0,81	1051	764	50,1	0,50	1336	915
100,2	1,94	679	405	99,9	1,62	743	540	100,2	1,00	945	647
150,2	2,91	554	331	149,8	2,43	607	441	150,4	1,50	771	528
200,3	3,88	480	286	199,8	3,24	525	382	200,5	2,00	668	457
				249,7	4,05	470	342	250,6	2,51	597	409
								300,7	3,01	545	373
Form-Nr. 58 540											
100,2	1,95	678	611	89,2	0,96	965	873	84,1	0,63	1194	1131
200,3	3,89	479	432	178,4	1,92	682	618	168,2	1,25	844	800
				267,6	2,88	557	504	252,3	1,88	689	653
				356,8	3,85	482	437	336,4	2,51	597	566
								420,5	3,14	534	506
								504,6	3,76	487	462
Form-Nr. 33 629											
203,9	2,17	641	617	175,8	1,05	925	894	167,3	0,64	1180	1144
407,7	4,35	454	436	351,7	2,09	654	632	334,7	1,29	834	809
				527,5	3,14	534	516	502,0	1,93	681	660
				703,4	4,18	463	447	669,4	2,57	590	572
								836,7	3,21	528	511
								1004,1	3,86	482	467
Form-Nr. 58 541											
402,7	2,84	561	563	305,8	1,33	819	846	334,7	0,97	962	970
805,3	5,68	397	398	611,6	2,67	579	598	669,4	1,93	681	686
				917,4	4,00	473	488	1004,1	2,90	556	560
				1223,2	5,33	410	423	1338,8	3,86	481	485
								1673,5	4,83	430	434
								2008,2	5,79	393	396



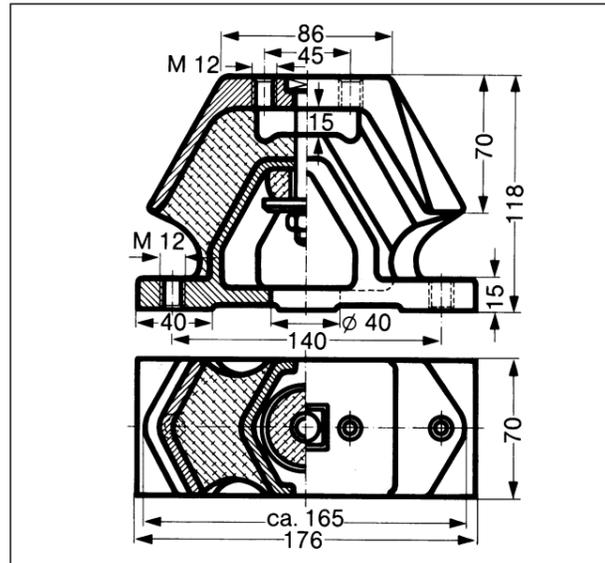
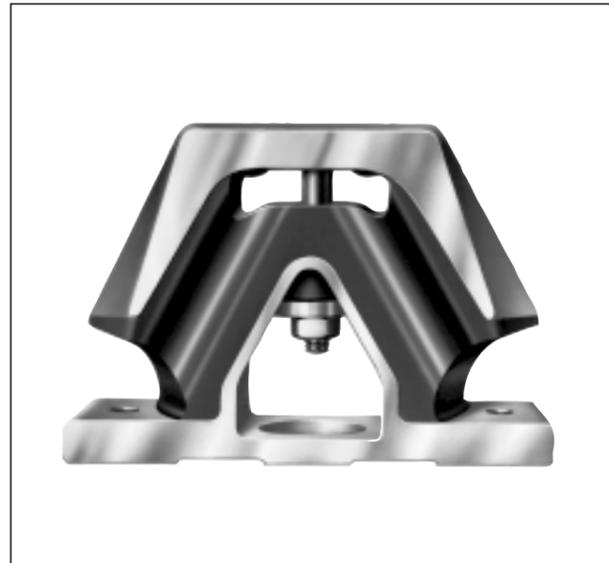
Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Dach-Element



Form-Nr. 38 451



Form-Nr. 33 660

Kenndaten und Abmessungen

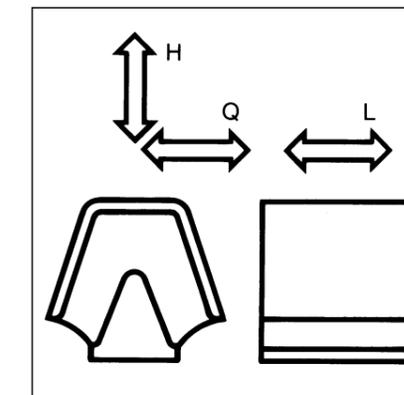
Abmessung			max. statische Last m_{max}	Gewicht Stück	Form-Nummer
b mm	h mm	l mm	kg	kg	
50	55	60	70	0,413	38451
70	118	176	1000	3,300	33660

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung m kg	s_H mm	v_{eH} min ⁻¹	v_{eQ} min ⁻¹	v_{eL} min ⁻¹
Form-Nr. 38 451				
5	0,16	2357	3336	1693
10	0,32	1666	2359	1197
15	0,48	1361	1926	978
20	0,64	1178	1668	847
25	0,81	1054	1492	757
30	0,97	962	1362	691
35	1,13	891	1261	640
40	1,29	833	1179	599
45	1,45	786	1112	564
50	1,61	745	1055	536
55	1,77	711	1006	511
60	1,93	680	963	489
65	2,09	654	925	470
70	2,25	630	891	453
Form-Nr. 33 660				
100	1,11	896	931	521
200	2,23	633	658	369
300	3,34	517	537	301
400	4,46	448	465	261
500	5,57	401	416	233
600 ¹⁾	6,69	366	380	213
700	7,80	339	352	197
800	8,92	317	329	184
900	10,03	299	310	174
1000	11,15	283	294	165

Federwege ohne Mittelbolzen gemessen.

¹⁾ Maximale Druckbelastung für Elastomer-Härte 40 Shore A.

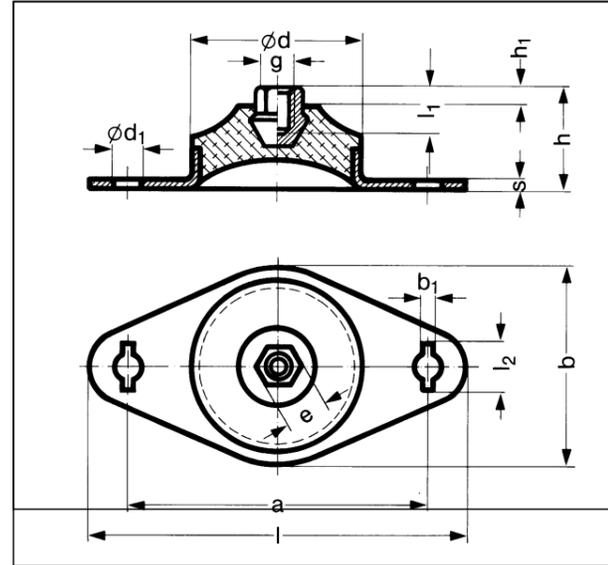


Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m für Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl für Elastomer-Härte 55 Shore A

Richtwerte für andere Elastomer-Härten
 – für 40 Shore A: $s_{40} = 1,92 \cdot s_{55}$
 $v_{e40} = 0,72 \cdot v_{e55}$
 – für 65 Shore A: $s_{65} = 0,65 \cdot s_{55}$
 $v_{e65} = 1,24 \cdot v_{e55}$

SCHWINGMETALL® Hut-Element



Hut-Element

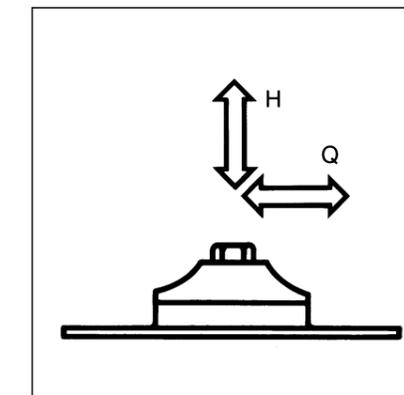
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung													max. statische Last	Gewicht	Form-Nummer
d	b	h	l	a	d ₁	h ₁	g	l ₁	e	s	b ₁	l ₂	m _{max} ¹⁾	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
30	35	20	60	45	6	5	M6	6	SW11	1,5	2	10	20,4	0,025	27860
45	50	32	90	70	9	8	M10	16	SW17	1,5	-	-	35,7	0,074	27859
70	80	50	140	105	13	13	M16	17	SW24	2,0	3	19	142,7	0,250	27924

¹⁾ Maximale statische Last in Hochrichtung bei 55 Shore A.

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

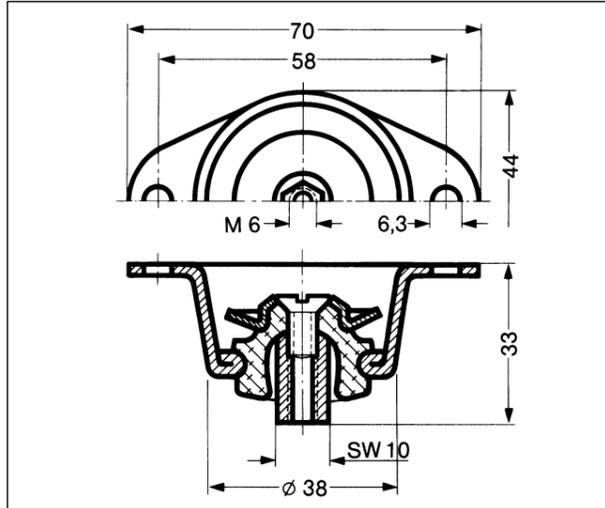
Druckbelastung m kg	40 Shore A		55 Shore A		65 Shore A	
	S _H mm	v _{eH, 0} min ⁻¹	S _H mm	v _{eH, 0} min ⁻¹	S _H mm	v _{eH, 0} min ⁻¹
Form-Nr. 27 860						
2,5	0,89	1001	0,46	1390	0,27	1824
5,1	1,79	708	0,93	983	0,54	1290
7,6	2,68	578	1,39	803	0,81	1053
10,2	3,57	500	1,85	695	1,08	912
12,7			2,31	622	1,34	816
15,3			2,78	567	1,61	745
17,8			3,24	525	1,88	689
20,4			3,70	491	2,15	645
22,9					2,42	608
25,5					2,69	577
Form-Nr. 27 859						
5,1	1,14	887	0,67	1158	0,41	1477
10,2	2,27	627	1,33	819	0,82	1045
15,3	3,41	512	2,00	669	1,23	853
20,4	4,55	444	2,67	579	1,64	739
25,5			3,33	518	2,05	661
30,6			4,00	473	2,46	603
35,7			4,67	438	2,87	558
40,8					3,28	522
45,9					3,69	492
51,0					4,10	467
56,1					4,51	445
Form-Nr. 27 924						
20,4	2,27	627	1,25	846	0,87	1014
40,8	4,55	444	2,50	598	1,74	717
61,2	6,82	362	3,75	488	2,61	586
81,5	9,09	314	5,00	423	3,48	507
101,9			6,25	378	4,35	454
122,3			7,50	345	5,22	414
142,7			8,75	320	6,09	383
163,1					6,96	359
183,5					7,83	338
203,9					8,70	321
224,3					9,57	306



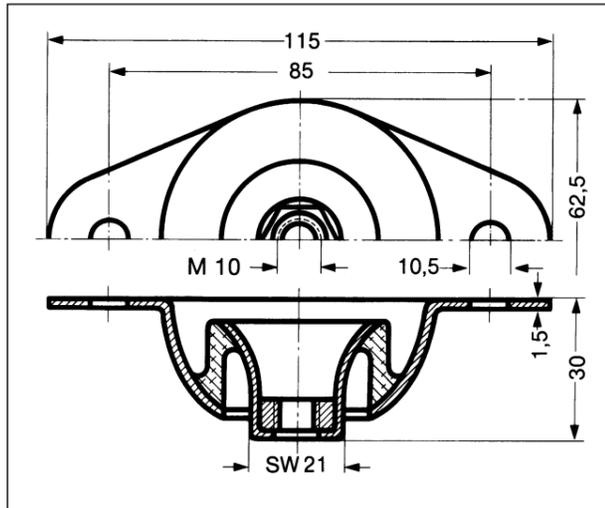
Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl
 Die statische Belastung darf nur in Wirkrichtung H erfolgen.

SCHWINGMETALL® Glocken-Element



Form-Nr. 58 500



Form-Nr. 27 994

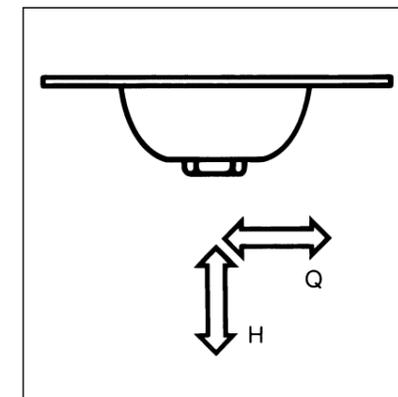
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung			max. statische Last m_{max}	Gewicht Stück	Form-Nummer
b mm	h mm	l mm	kg	kg	
44,0	33	70	20,4	0,098	58500
62,5	30	115	71,4	0,110	27994



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

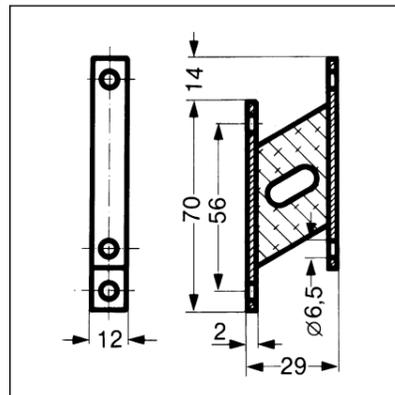
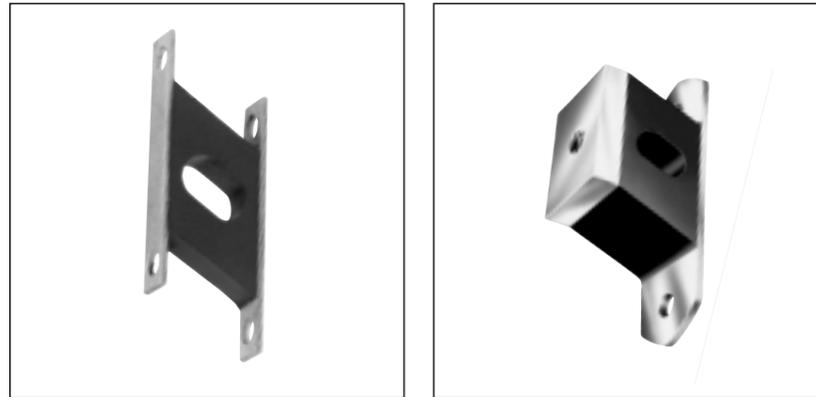
Druckbelastung m kg	40 Shore A			55 Shore A			65 Shore A		
	S_H mm	v_{eH} min ⁻¹	$v_{eQ,L}$ min ⁻¹	S_H mm	v_{eH} min ⁻¹	$v_{eQ,L}$ min ⁻¹	S_H mm	v_{eH} min ⁻¹	$v_{eQ,L}$ min ⁻¹
Form-Nr. 58 500									
2,0	0,83	1036	1099	0,45	1403	1269	0,29	1744	1480
4,1	1,67	733	777	0,91	992	897	0,59	1233	1047
6,1	2,50	598	634	1,36	810	733	0,88	1007	855
8,2	3,33	518	549	1,82	701	634	1,18	872	740
10,2	4,17	463	491	2,27	627	567	1,47	780	662
12,2				2,73	573	518	1,76	712	604
14,3				3,18	530	480	2,06	659	560
16,3				3,64	496	449	2,35	617	523
18,3							2,65	581	493
20,4							2,94	551	468
Form-Nr. 27 994									
5,1	0,56	1269	655	0,30	1718	917	0,21	2050	1151
10,2	1,11	897	463	0,61	1215	648	0,43	1450	814
15,3	1,67	733	378	0,91	992	529	0,64	1184	664
20,4	2,22	634	328	1,21	859	459	0,85	1025	575
25,5	2,78	567	293	1,52	768	410	1,06	917	515
30,6				1,82	701	374	1,28	837	470
35,7				2,12	649	347	1,49	775	435
40,8				2,42	607	324	1,70	725	407
45,9				2,73	573	306	1,91	683	384
51,0				3,03	543	290	2,13	648	364
56,1							2,34	618	347
61,2							2,55	592	332
66,3							2,77	569	319
71,4							2,98	548	308



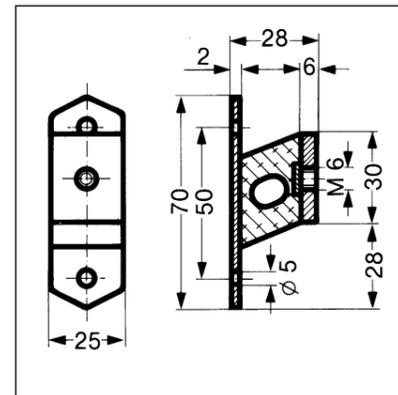
Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl
 Die statische Belastung darf nur in Wirkrichtung H erfolgen.

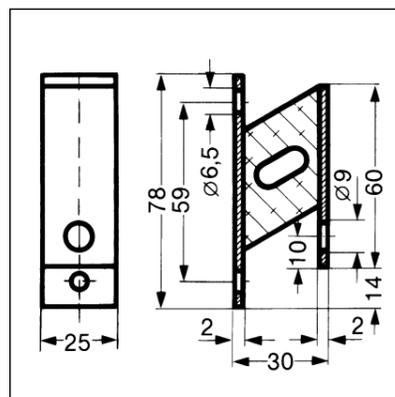
SCHWINGMETALL® Geräte-Elemente



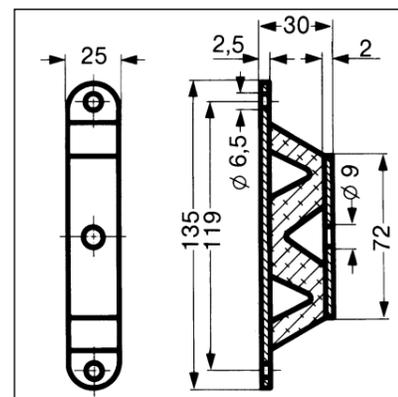
Form-Nr. 25 187



Form-Nr. 25 284



Form-Nr. 21 423



Form-Nr. 24 332

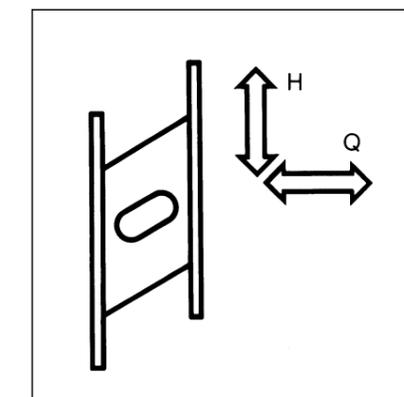
Kenndaten und Abmessungen

Abmessung			Gewicht Stück kg	Form-Nummer
b mm	h mm	l mm		
12	29	70	0,035	25187
25	28	70	0,072	25284
25	30	78	0,076	21423
25	30	135	0,127	24332

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Belastung m kg	S _H mm	v _{e H, L} min ⁻¹	v _{e Q} min ⁻¹
Form-Nr. 25 187			
2,0	3,17	531	1321
4,1 ¹⁾	6,35	375	934
6,1	9,52	306	763
8,2	12,70	265	660
Form-Nr. 25 284			
3,1	1,88	691	1761
6,1	3,75	488	1245
9,2 ¹⁾	5,63	399	1017
12,2	7,50	345	881
15,3	9,38	309	788
Form-Nr. 21 423			
5,1	3,57	500	1220
10,2 ¹⁾	7,14	354	863
15,3	10,71	289	704
20,4	14,29	250	610
Form-Nr. 24 332			
5,1	1,35	814	1583
10,2	2,70	575	1119
15,3	4,05	470	914
20,4 ¹⁾	5,41	407	791
25,5	6,76	364	708

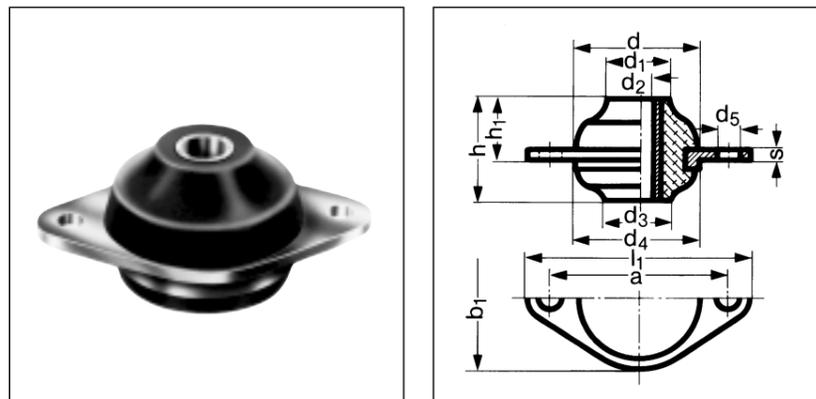
¹⁾ Maximale Belastung für Elastomer-Härte 40 Shore A.



Wirkrichtungen

**Federweg s
und Eigenschwingungszahl v_e**
 s in mm – statischer Federweg in
 Hochrichtung infolge der Masse m für
 Elastomer-Härte 55 Shore A
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl
 für Elastomer-Härte 55 Shore A
**Richtwerte für andere
 Elastomer-Härten**
 – für 40 Shore A: s₄₀ = 1,92 · s₅₅
 v_{e40} = 0,72 · v_{e55}
 – für 65 Shore A: s₆₅ = 0,65 · s₅₅
 v_{e65} = 1,24 · v_{e55}

SCHWINGMETALL® Flansch-Element

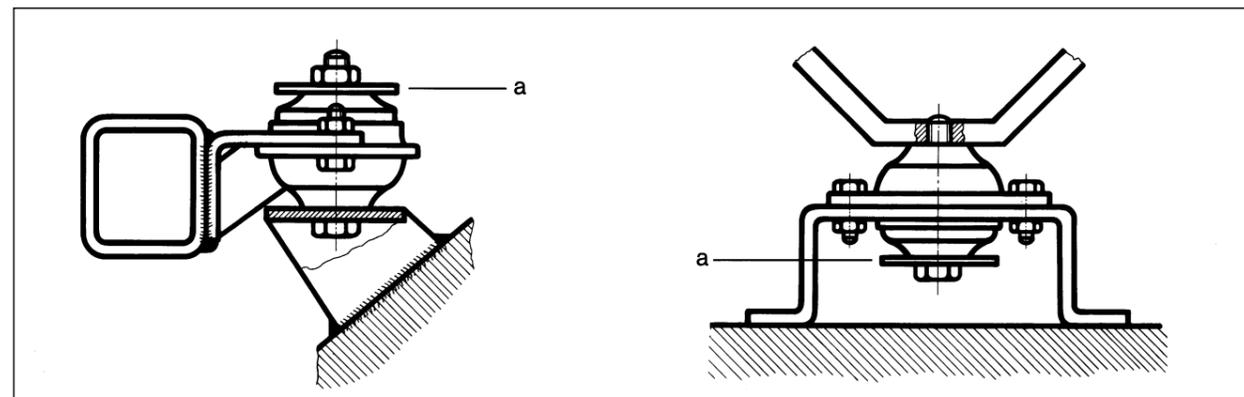


Flansch-Element

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung												max. statische Last	Gewicht	Form-Nummer
d	h	l ₁	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	a	b ₁	h ₁	d ₅	s	m _{max}	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	kg	
33	29	58	15,5	8	15,5	-	45	34	21	6,3	6 ¹⁾	61,2	0,026	48684
47	40	90	23,0	12	22,0	-	70	48	28	9,0	8 ¹⁾	71,4	0,080	48685
68	54	117	33,0	16	37,0	65	94	71	33	9,0	5	122,3	0,395	48686
68	49	117	39,0	16	37,0	65	94	71	28	9,0	5	122,3	0,384	48687
68	44	117	52,0	16	48,0	65	94	71	21	9,0	5	122,3	0,380	48688
82	68	150	40,0	20	42,0	80	114	90	40	13,0	6	183,5	0,785	48689
82	62	150	49,0	20	42,0	80	114	90	34	13,0	6	183,5	0,768	48690
82	51	150	60,0	20	53,0	80	114	90	23	13,0	6	183,5	0,730	48691
96	82	174	45,0	20	47,0	95	138	108	46	13,0	8	244,6	1,570	48692
96	76	174	58,0	20	47,0	95	138	108	40	13,0	8	244,6	1,540	48693
96	68	174	62,0	20	63,0	95	138	108	29	13,0	8	244,6	1,490	48694

¹⁾ Kunststoff-Flansch



Einbaubeispiele – Die statische Last wirkt in beiden Fällen auf den höheren Federkörper.

Montagehinweis

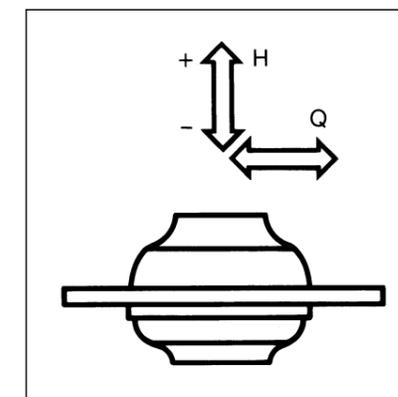
Zur Funktionserfüllung sind die in den Einbaubeispielen skizzierten Scheiben a erforderlich, gehören aber nicht zum Lieferumfang. Der Durchmesser der Scheiben darf d – 5 mm nicht unterschreiten. Flanschelemente werden als Standard in NR-Mischung 45 shore A ausgeliefert.



Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung				Druckbelastung			
m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}	m	S _H	v _{e H}	v _{e Q, L}
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 684				Form-Nr. 48 685			
5,1	0,60	1219	1654	5,9	0,47	1385	1906
10,2	1,20	862	1170	11,9	0,93	979	1348
15,3	1,81	704	955	17,8	1,40	799	1101
20,4	2,41	609	827	23,8	1,87	692	953
25,5	3,01	545	740	29,7	2,33	619	853
30,6	3,61	497	675	35,7	2,80	565	778
35,7	4,22	461	625	41,6	3,27	523	721
40,8	4,82	431	585	47,6	3,73	490	674
45,9	5,42	406	551	53,5	4,20	462	635
51,0	6,02	385	523	59,5	4,67	438	603
56,1	6,63	367	499	65,4	5,13	417	575
61,2	7,23	352	478	71,4	5,60	400	550
Maximale Stoßbeanspruchung ¹⁾ N				Maximale Stoßbeanspruchung ¹⁾ N			
+ 700				+ 1500			
- 1500				- 2000			
400				400			

¹⁾ Bei Stoßbeanspruchungen ist eine gute Abstützung der Kunststoff-Flansche erforderlich.



Wirkrichtungen

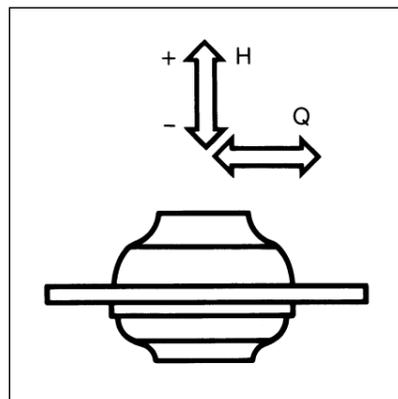
Federweg s
und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 686			
10,2	0,71	1119	1425
20,4	1,43	791	1008
30,6	2,14	646	823
40,8	2,86	560	713
51,0	3,57	500	637
61,2	4,29	457	582
71,4	5,00	423	539
81,5	5,71	396	504
91,7	6,43	373	475
101,9	7,14	354	451
112,1	7,86	337	430
122,3	8,57	323	411
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 2500 - 5000	1800

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 687			
10,2	0,41	1480	1563
20,4	0,82	1047	1105
30,6	1,22	855	902
40,8	1,63	740	781
51,0	2,04	662	699
61,2	2,45	604	638
71,4	2,86	560	591
81,5	3,27	523	553
91,7	3,67	493	521
101,9	4,08	468	494
112,1	4,49	446	471
122,3	4,90	427	451
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 2500 - 5000	1800

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 688			
10,2	0,28	1785	1657
20,4	0,56	1262	1172
30,6	0,84	1030	957
40,8	1,12	892	829
51,0	1,40	798	741
61,2	1,69	729	677
71,4	1,97	674	626
81,5	2,25	631	586
91,7	2,53	595	552
101,9	2,81	564	524
112,1	3,09	538	500
122,3	3,37	515	478
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 2500 - 5000	1800



Wirkrichtungen

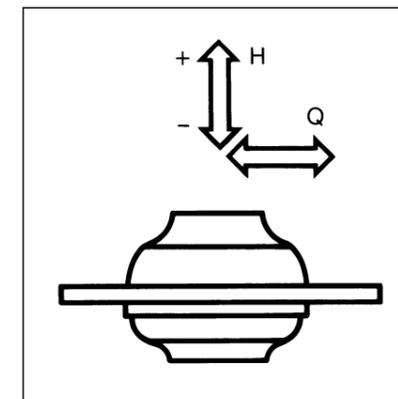
Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 689			
13,1	0,81	1048	1420
26,2	1,63	741	1004
39,3	2,44	605	820
52,4	3,25	524	710
65,5	4,07	469	635
78,6	4,88	428	580
91,7	5,70	396	537
104,8	6,51	371	502
118,0	7,32	349	473
131,1	8,14	332	449
144,2	8,95	316	428
157,3	9,76	303	410
170,4	10,58	291	394
183,5	11,39	280	380
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 5000 - 7500	2800

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 691			
13,1	0,30	1740	1956
26,2	0,59	1230	1383
39,3	0,89	1004	1129
52,4	1,18	870	978
65,5	1,48	778	875
78,6	1,77	710	799
91,7	2,07	658	739
104,8	2,36	615	692
118,0	2,66	580	652
131,1	2,96	550	619
144,2	3,25	525	590
157,3	3,55	502	565
170,4	3,84	483	543
183,5	4,14	465	523
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 5000 - 7500	2800

Druckbelastung			
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
Form-Nr. 48 690			
13,1	0,46	1396	1689
26,2	0,92	987	1194
39,3	1,38	806	975
52,4	1,84	698	844
65,5	2,30	624	755
78,6	2,76	570	690
91,7	3,21	528	638
104,8	3,67	493	597
118,0	4,13	465	563
131,1	4,59	441	534
144,2	5,05	421	509
157,3	5,51	403	488
170,4	5,97	387	468
183,5	6,43	373	451
Maximale Stoßbeanspruchung	N	+ 5000 - 7500	2800



Wirkrichtungen

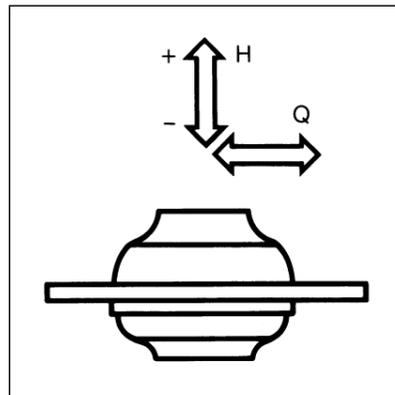
Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung				Druckbelastung				
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	
Form-Nr. 48 692				Form-Nr. 48 693				
14,4	0,62	1202	1700	14,4	0,57	1251	1707	
28,8	1,24	850	1202	28,8	1,14	885	1207	
43,2	1,86	694	981	43,2	1,71	722	986	
57,6	2,48	601	850	57,6	2,29	626	854	
72,0	3,10	538	760	72,0	2,86	559	764	
86,3	3,72	491	694	86,3	3,43	511	697	
100,7	4,33	454	642	100,7	4,00	473	645	
115,1	4,95	425	601	115,1	4,57	442	604	
129,5	5,57	401	567	129,5	5,14	417	569	
143,9	6,19	380	538	143,9	5,72	396	540	
158,3	6,81	362	513	158,3	6,29	377	515	
172,7	7,43	347	491	172,7	6,86	361	493	
187,1	8,05	333	471	187,1	7,43	347	474	
201,5	8,67	321	454	201,5	8,00	334	456	
215,9	9,29	310	439	215,9	8,57	323	441	
230,3	9,91	300	425	230,3	9,15	313	427	
244,6	10,53	292	412	244,6	9,72	303	414	
Maximale Stoßbeanspruchung		N	+ 7500 - 10000	Maximale Stoßbeanspruchung		N	+ 7500 - 10000	4500

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Druckbelastung				
m	s_H	v_{eH}	$v_{eQ,L}$	
kg	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	
Form-Nr. 48 694				
14,4	0,37	1552	1882	
28,8	0,74	1097	1331	
43,2	1,11	896	1087	
57,6	1,49	776	941	
72,0	1,86	694	842	
86,3	2,23	633	768	
100,7	2,60	586	711	
115,1	2,97	549	665	
129,5	3,34	517	627	
143,9	3,72	491	595	
158,3	4,09	468	567	
172,7	4,46	448	543	
187,1	4,83	430	522	
201,5	5,20	415	503	
215,9	5,57	401	486	
230,3	5,94	388	471	
244,6	6,32	376	456	
Maximale Stoßbeanspruchung		N	+ 7500 - 10000	4500



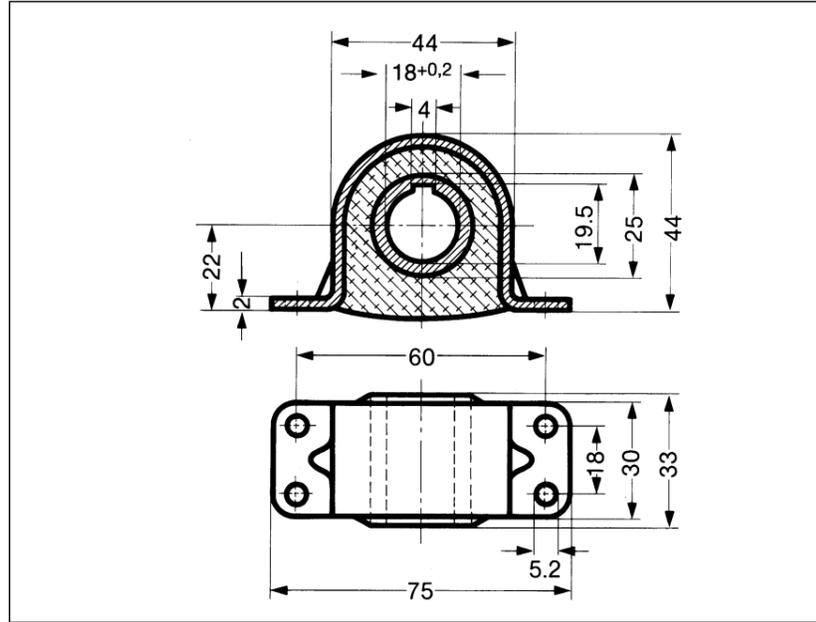
Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

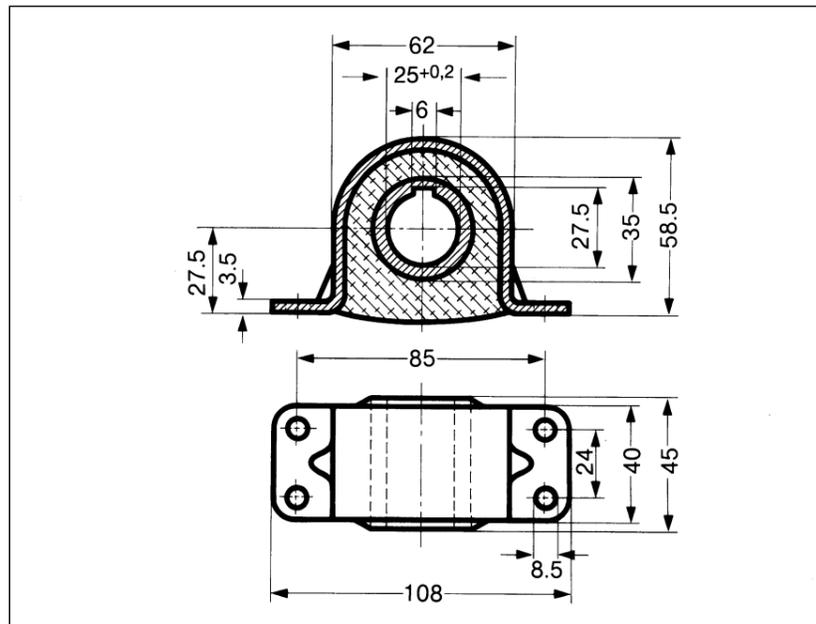
SCHWINGMETALL® Bügel-Element



Bügel-Element



Form-Nr. 31 510



Form-Nr. 31 700

Kenndaten und Abmessungen

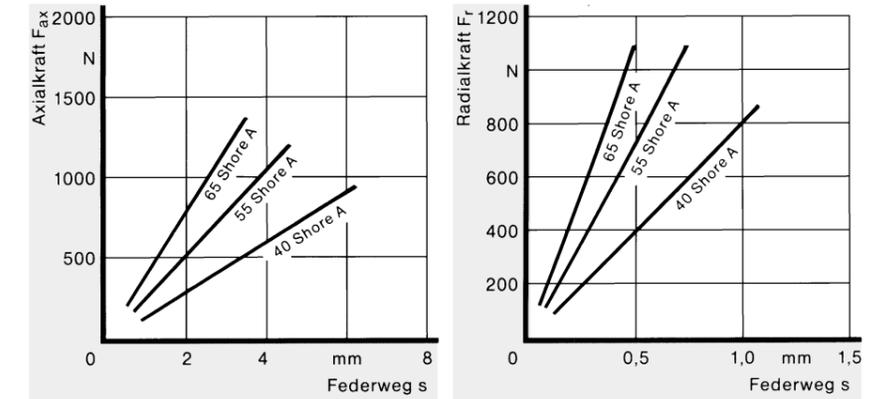
Abmessung			Gewicht Stück	Form-Nummer
b mm	h mm	l mm		
33	44,0	75	0,153	31510
45	58,5	108	0,423	31700

Hauptbelastungsrichtung radial, statische axiale Lasten unzulässig.

Form-Nr 31 510

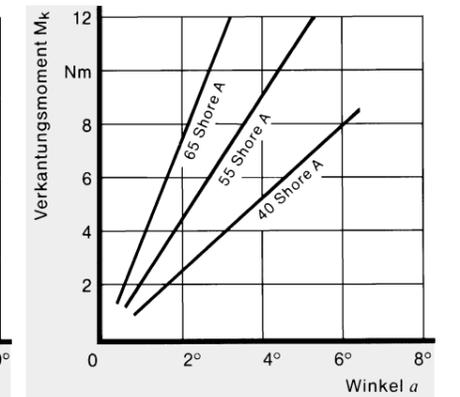
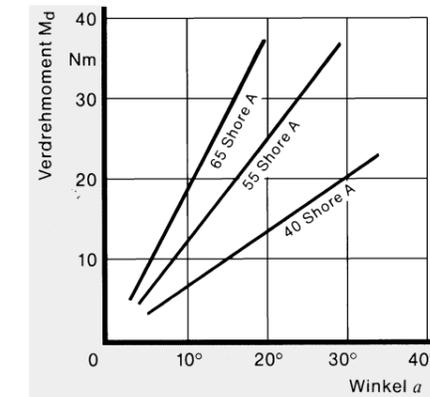
Form-Nr 31 700

Kennlinien



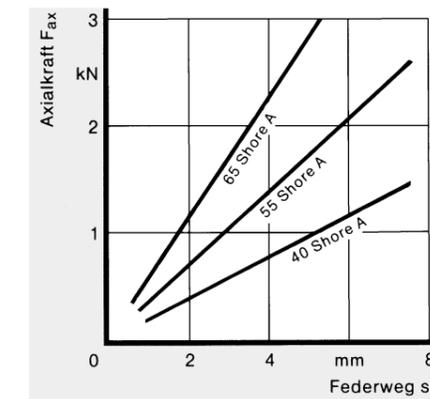
Axial

Radial



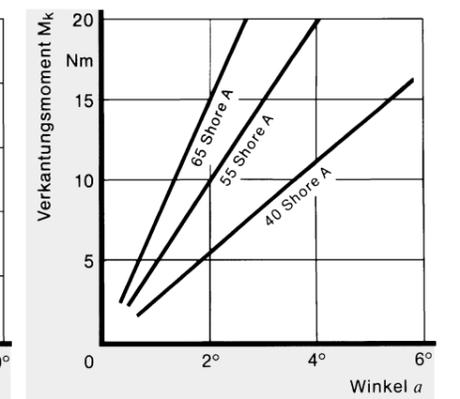
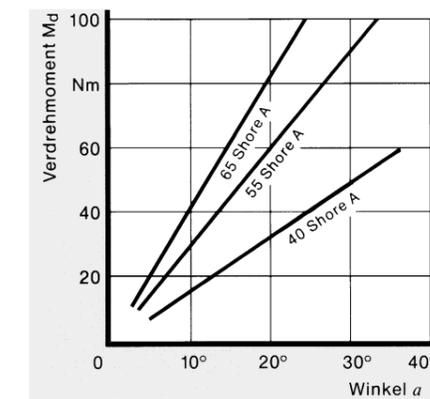
Verdrehung

Verkantung



Axial

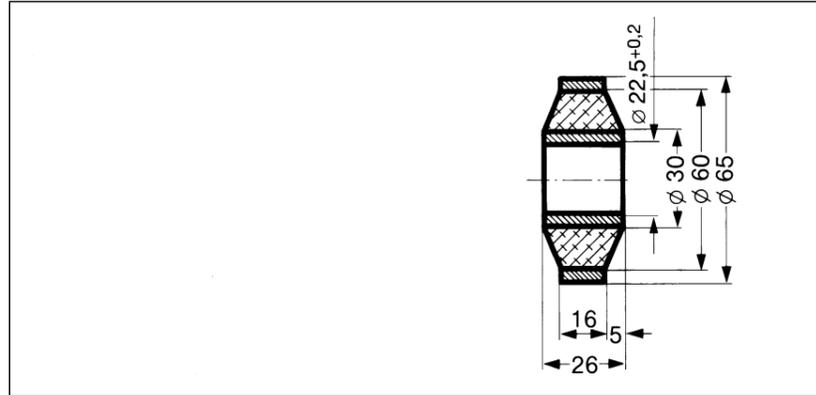
Radial



Verdrehung

Verkantung

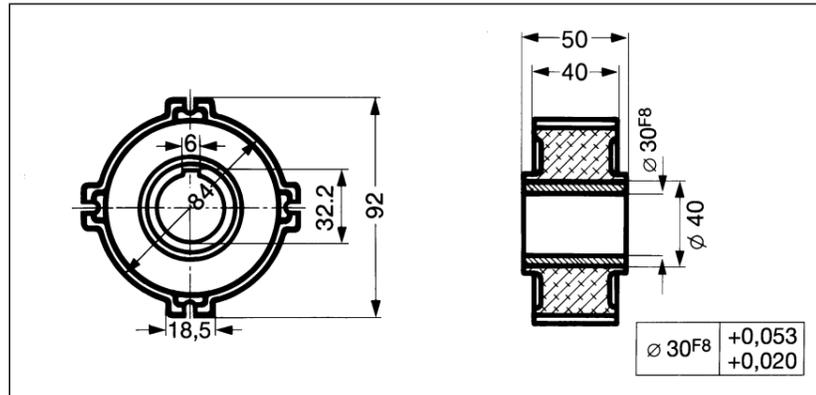
SCHWINGMETALL® Ring-Element



Form-Nr. 21 489

Außenring vierteilig, Schlitzbreite 1,5 mm.
Einbau \varnothing 64 mm.

SCHWINGMETALL® Torsionsbuchse



Form-Nr. 27 843 a

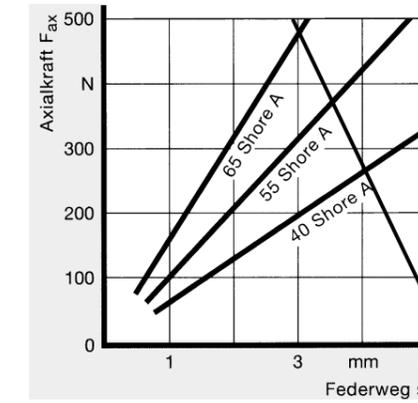
Außenring vierteilig, Schlitzbreite 1,2 mm.
Einbau \varnothing 83 mm.

Kenndaten und Abmessungen

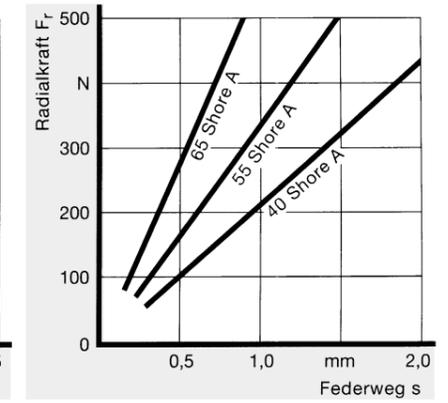
Abmessung		Gewicht Stück kg	Form-Nummer
d mm	h mm		
65	26	0,168	21489
92	50	0,530	27843 a

Form-Nr 21 489

Kennlinien



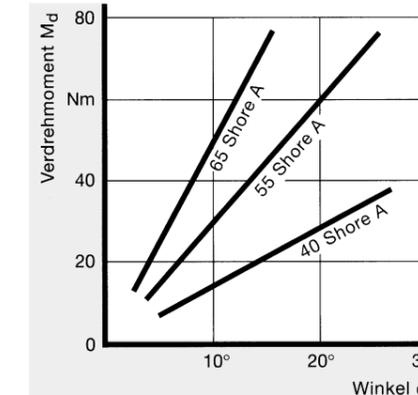
Axial



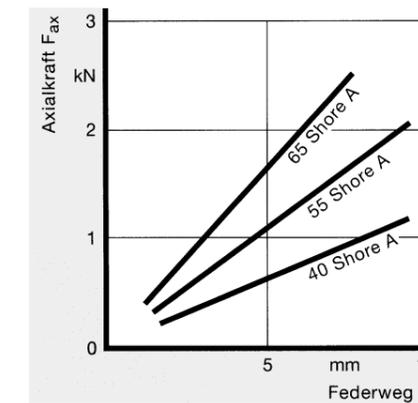
Radial

Hauptbelastungsrichtung

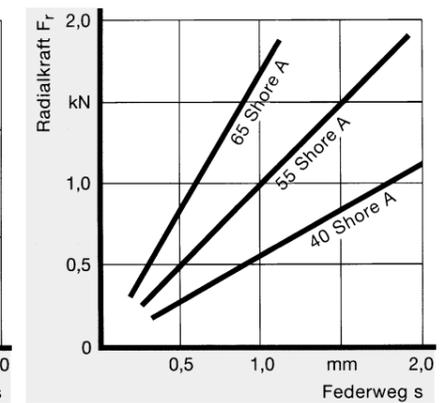
Form-Nr 27 843 a



Verdrehung



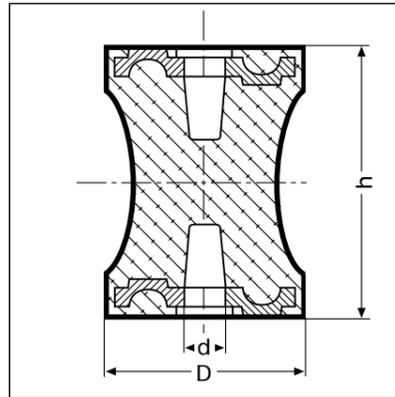
Axial



Radial

Hauptbelastungsrichtung radial, statische axiale Lasten unzulässig.

SCHWINGMETALL® Nietpuffer



Nietpuffer

Kenndaten und Abmessungen

Puffer ∅ A x H mm	Anschluss- bohrung		zu nietende Materialstärke C + X ¹⁾	max. statische Last m _{max} kg	Form-Nummer
	∅ d	∅ Niet			
10 x 15	3,1	3,0	1,5 + ...	4,0	210240
13 x 18	3,1	3,0	2,2 + ...	6,8	210241
15 x 20	4,1	4,0	2,2 + ...	9,0	210242
20 x 25	5,1	4,8	3,0 + ...	16,0	210253
25 x 30	6,1	6,0	3,0 + ...	25,0	210243
30 x 30	6,6	6,4	3,0 + ...	36,0	210244

¹⁾ Schaftlänge des Nietes über nietbare Materialstärke aus dem Niethersteller-Katalog entnehmen.

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e

Abmessung d mm	Form-Nummer	Druckbelastung				Schubbelastung			
		Last kg	S _H mm	v _{e H} min ⁻¹	v _{e Q, L} min ⁻¹	Last kg	S _H mm	v _{e H, L} min ⁻¹	v _{e Q} min ⁻¹
10 x 15	210240	0,80	0,49	1350	675	0,26	0,63	1194	2387
		1,60	0,98	955	477	0,51	1,26	844	1688
		2,40	1,47	780	390	0,77	1,88	689	1378
		3,20	1,96	675	338	1,02	2,51	597	1194
		4,00	2,45	604	302	1,28	3,14	534	1068
13 x 18	210241	1,35	0,49	1349	569	0,43	0,88	1006	2385
		2,70	0,98	954	402	0,87	1,77	711	1687
		4,06	1,47	779	328	1,30	2,65	581	1377
		5,41	1,97	675	284	1,73	3,54	503	1193
		6,76	2,46	603	254	2,16	4,42	450	1067
15 x 20	210242	1,80	0,55	1273	551	0,58	0,94	974	2251
		3,60	1,10	900	390	1,15	1,88	689	1591
		5,40	1,66	735	318	1,73	2,83	563	1299
		7,20	2,21	637	276	2,30	3,77	487	1125
		9,00	2,76	569	247	2,88	4,71	436	1006
20 x 25	210253	3,20	0,65	1169	477	1,02	1,26	844	2067
		6,40	1,31	827	338	2,05	2,51	597	1462
		9,60	1,96	675	276	3,07	3,77	487	1194
		12,80	2,62	585	239	4,10	5,02	422	1034
		16,00	3,27	523	214	5,12	6,28	377	924
25 x 30	210243	5,00	0,85	1028	427	1,60	1,57	755	1818
		10,00	1,69	727	302	3,20	3,14	534	1285
		15,00	2,54	594	247	4,80	4,71	436	1050
		20,01	3,38	514	214	6,40	6,28	377	909
		25,01	4,23	460	191	8,00	7,85	338	813
30 x 30	210244	7,20	0,71	1125	490	2,30	1,19	867	1989
		14,40	1,41	796	347	4,61	2,38	613	1407
		21,61	2,12	650	283	6,91	3,57	501	1148
		28,81	2,83	563	245	9,22	4,76	434	995
		36,01	3,53	503	219	11,52	5,95	388	890

Gummihärte 55 Shore A auf Wunsch auch härter.

SCHWINGMETALL®-Hydrolager Serie V

SCHWINGMETALL®-Hydrokonuslager
Serie K

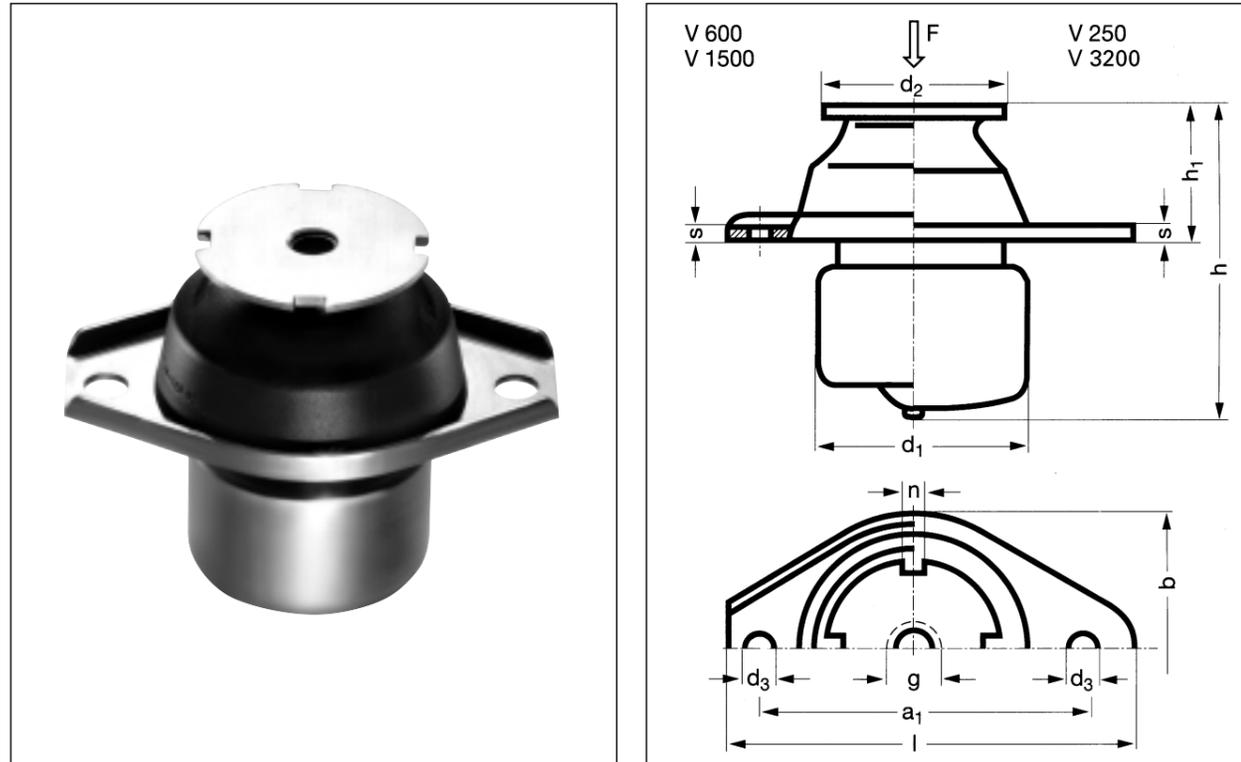
SCHWINGMETALL®-Luftlager Serie L

SCHWINGMETALL®-Hydrofeder

SCHWINGMETALL® Premium



SCHWINGMETALL® Hydrolager Serie V



Hydrolager Serie V

Abmessungen

Abmessung													Gewicht Stück kg	Hydrolager	Form-Nummer
a ₁	a ₂	a ₃	b	d ₁	d ₂	d ₃	g	h	h ₁	l	n	s			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
70			56	46	38	7	M8	62,5	26,5	90	6	2,0	0,200	V 250	102216
105			89	64	45	11	M10	91,0	32,0	126	6	2,5	0,593	V 600	100787
105			89	64	60	11	M12	103,0	44,0	126	8	2,5	0,775	V 1500	54439
	130	144	108	107	80	13	M16	120,0	54,0	175	8	8,0	2,500	V 3200	210182

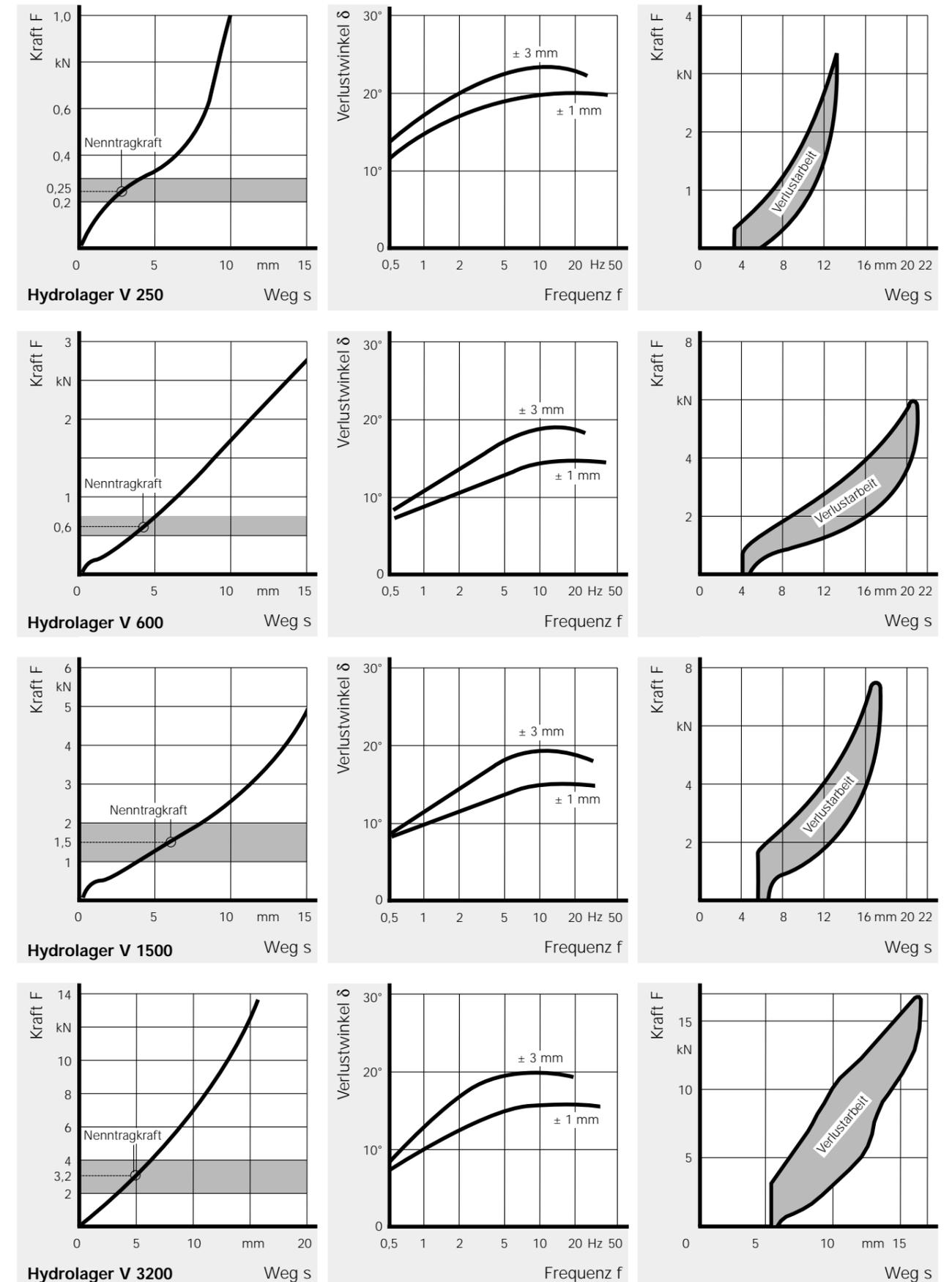
Kenndaten

Nenntragkraft F N	Tragkraftbereich von bis		Härte Shore A	Steifigkeit axial			Ausreißkraft F _z kN	Hydrolager	Form-Nummer
	F	F		c _a N/mm	radial c _r ¹⁾ N/mm	dynamisch c _{dyn} ²⁾ N/mm			
250	200	300	40	50	15	250	> 3	V 250	102216
600	500	750	45	160	45	520	> 9	V 600	100787
1500	940	1875	55	230	60	770	>15	V 1500 ³⁾	54439
3200	2000	4000	55	570	110	1520	>30	V 3200	210182

¹⁾ Quersteifigkeit unter axialer Nenntragkraft gemessen.
²⁾ bei 150 Hz, ± 0,1 mm
³⁾ auch lieferbar in 60 Shore A und 70 Shore A.
 Bitte wenden Sie sich an unseren Vertrieb.

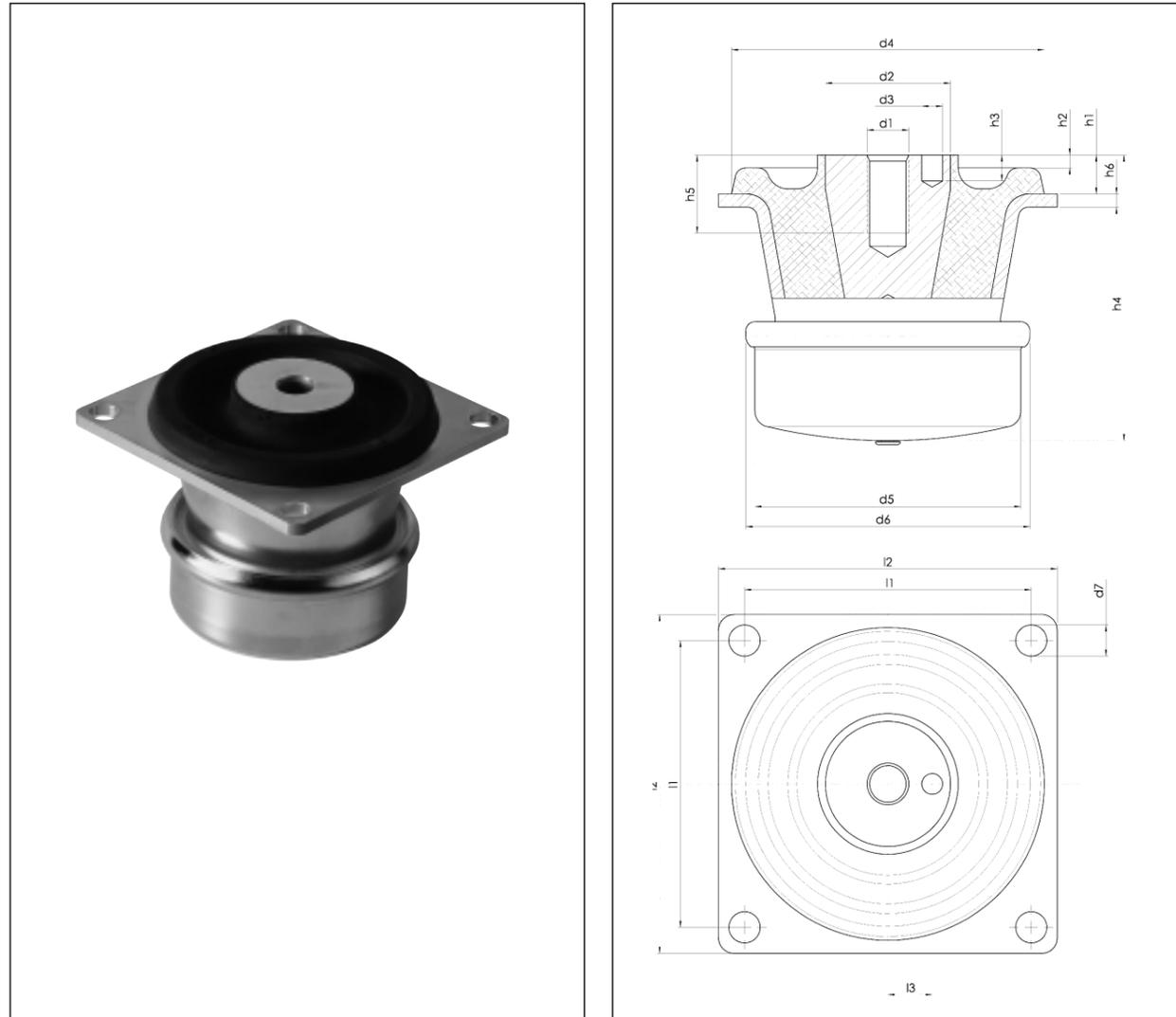
Maximal zulässige Schräglage zur Belastungsrichtung 15°
Montagehinweis
 Der Befestigungsflansch muss ausserhalb von d₁ vollflächig unterstützt werden.

Kenmlinien



Federkennlinien Dämpfungskennlinien – δ_a ≈ δ_r Stoßkennlinie¹⁾

SCHWINGMETALL® Hydrokonuslager Serie K



Hydrokonuslager Serie K Form-Nr. 210470 (K3500)

Kenndaten und Abmessungen

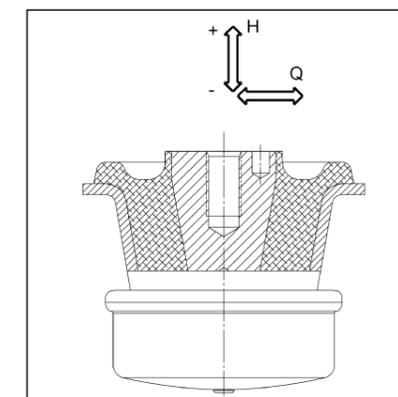
Abmessung																	Masse	Gewicht	Form-Nummer	
b ₁	b ₂	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	l ₁	l ₂	l ₃	m _{max}	Stück	
mm	kg	kg																		
110	130	M16	48	8H12	120	102	109	12	15	5	10	110	30	5	110	130	17	356	3,2	210470 (K3500)

Montagehinweis

Anschlagscheibe in Hochrichtung Ø 120 mm erforderlich

Federweg s und Eigenschwingungszahl

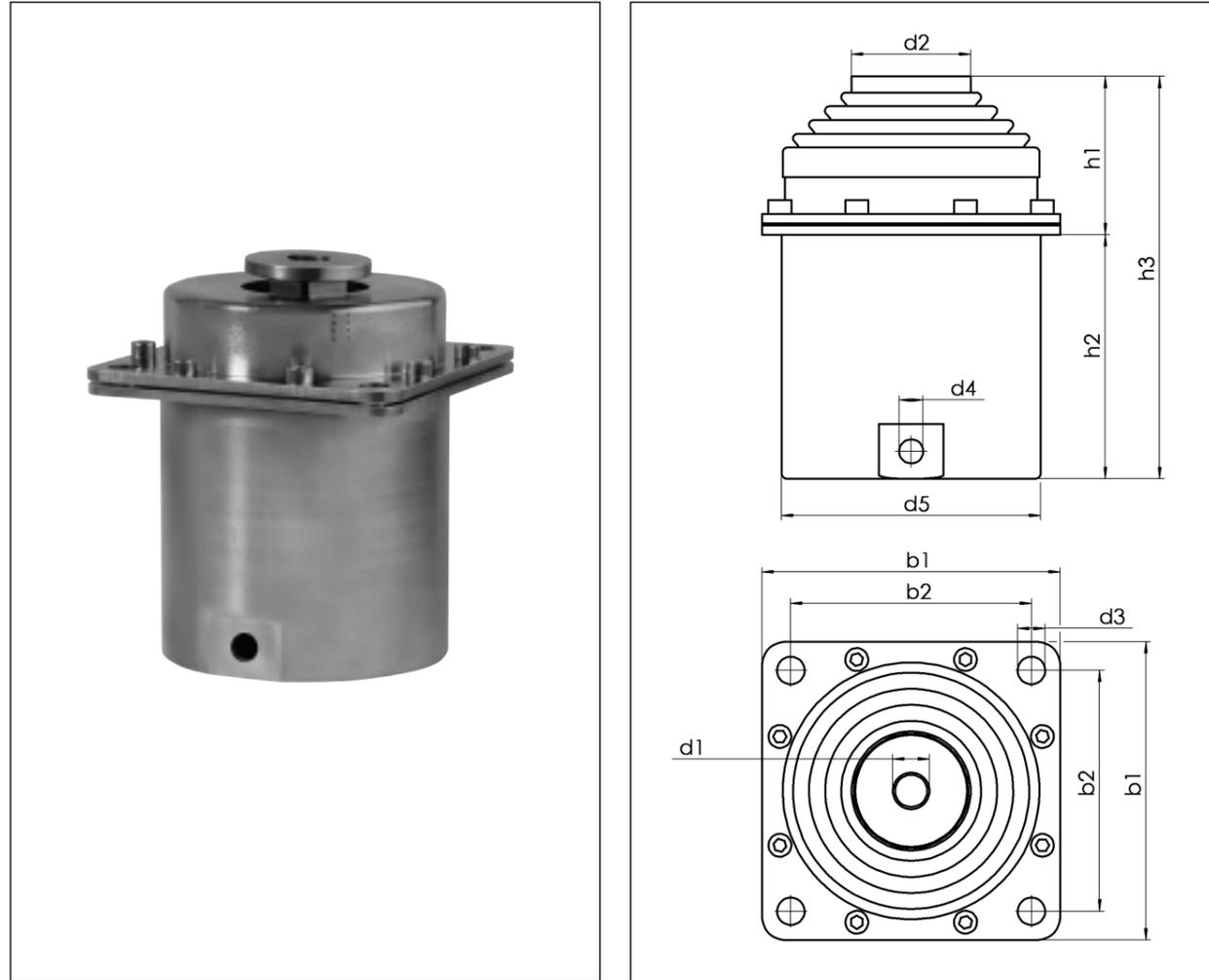
Last kg	S _H	V _{eH}	V _{eO.L}	S _H	V _{eH}	V _{eO.L}
	mm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	min ⁻¹	min ⁻¹
	55 Shore A			65 Shore A		
20	0,3	1640	2527	0,2	2081	3116
60	1,0	947	1459	0,6	1202	1799
100	1,7	733	1130	1,0	931	1394
140	2,3	620	955	1,4	787	1178
180	3,0	547	842	1,9	694	1039
220	3,7	495	762	2,3	628	940
260				2,7	577	864
300				3,1	537	805
340				3,5	505	756
360				3,7	491	735



Wirkrichtungen

Federweg s und Eigenschwingungszahl v_e
 s in mm – statischer Federweg in Hochrichtung infolge der Masse m
 v_e in min⁻¹ – Eigenschwingungszahl

SCHWINGMETALL® Luftlager Serie L



Luftlager L 4500

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung										Traglast (2 bar) (8 bar)		Federweg	Erreichbare Eigen- frequenz	Verlust- winkel bei 4 Hz, 5 mm	Artikelbezeichn.
h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	b_1	b_2	min.	max.	mm	Hz	°	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N				
69	108	177	M16	52	12	M12x1,5	113	105	130	1400	5500	+25/-15	1,5	30	L 4500

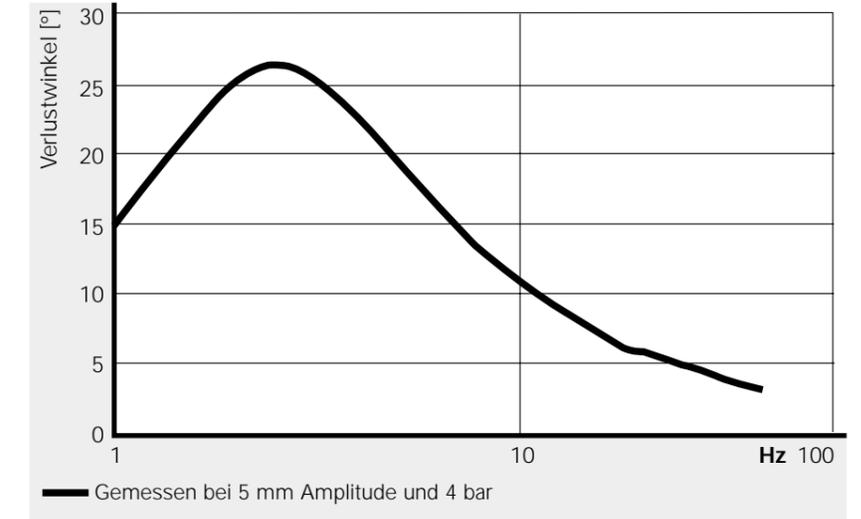
Die Luftlager der Baureihe L eignen sich besonders für Kabinenlagerungen mit großen Federwegen. Sie bieten integriert in einem Bauteil Federung, Dämpfung, Abreiß-Sicherheit und einen großen Lastbereich.

Der Einsatz dieser Bauteile erfordert die Betrachtung des Gesamtsystems und das Abstimmen aller Komponenten auf den Einsatzfall.

ContiTech Vibration Control bietet dem Kunden Federungs-systeme mit diesen Lagern mit individueller Auslegung und kompletter Peripherie an.

Bitte wenden Sie sich an unseren Vertrieb.

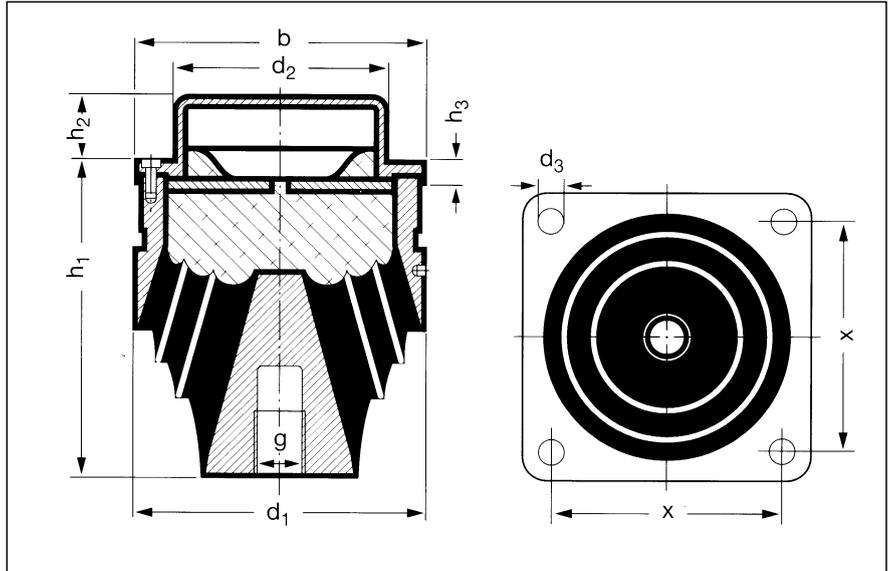
Dämpfungsverlauf L 4500



Tragkraft über Druck



SCHWINGMETALL® Hydrofeder



Hydrofeder

Kenndaten und Abmessungen

Abmessung									max. statische Last	Gewicht	Form-Nummer
d_1	b	h_1	h_2	d_2	g	h_3	x	d_3	$m_{max}^{1)}$	Stück	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	
Ø 200	⊕ 200	245	55,5	Ø 148+7	M36	17	160	Ø 18	3000	20	210095L
Ø 200	⊕ 270	314	70,5	Ø 206	M36	21	220	Ø 22	8000	50	100933P

ROTAFRIX® Reibräder

Viton-Produkte

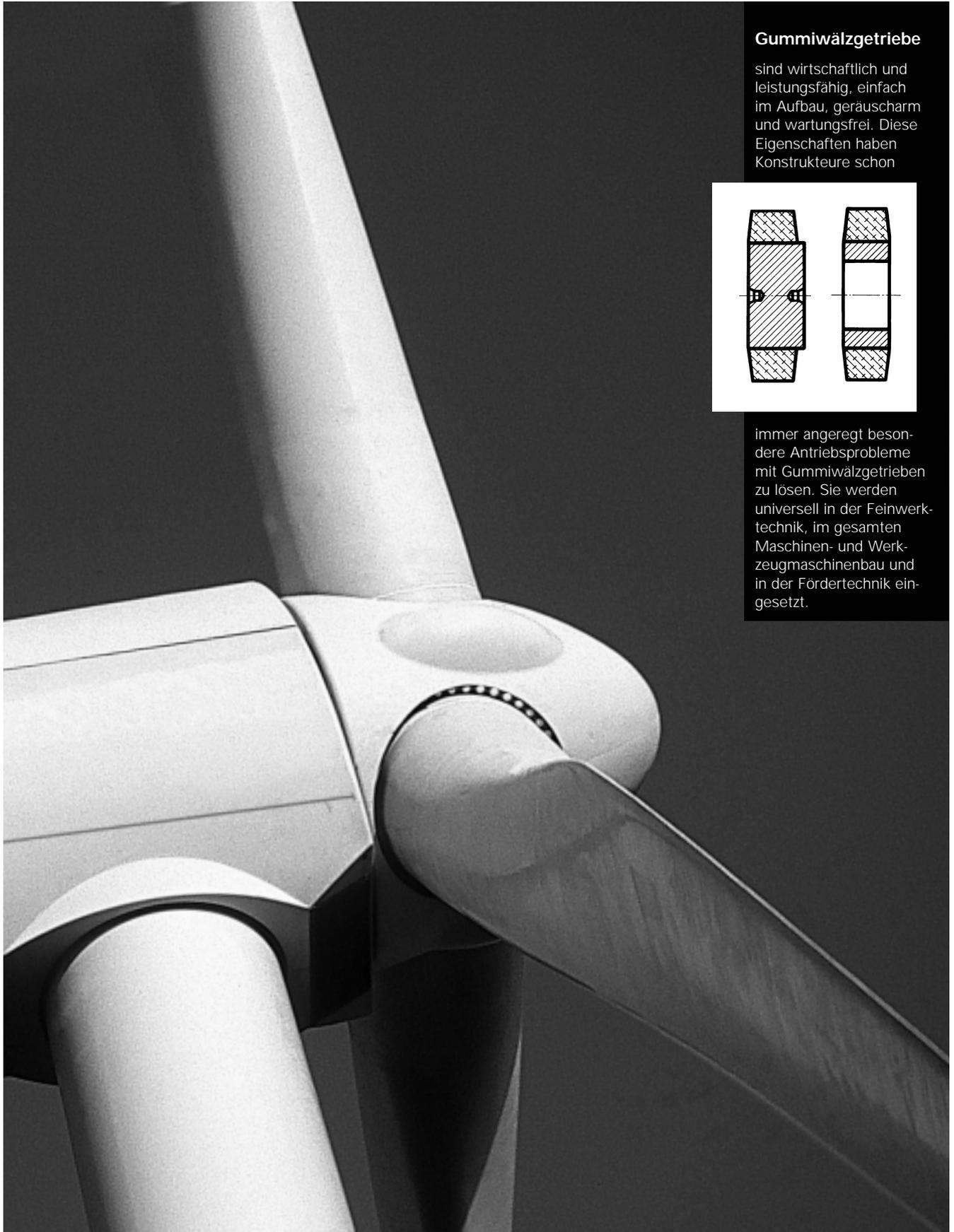
ROTAFRIX® Reibringe

Silikon-Produkte

PU-Produkte

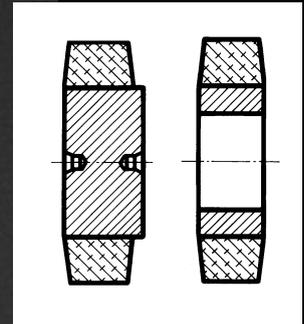
Luftfedertechnik

SCHWINGMETALL® Spezialanwendungen



Gummiwälzgetriebe

sind wirtschaftlich und leistungsfähig, einfach im Aufbau, geräuscharm und wartungsfrei. Diese Eigenschaften haben Konstrukteure schon



immer angeregt besondere Antriebsprobleme mit Gummiwälzgetrieben zu lösen. Sie werden universell in der Feinwerktechnik, im gesamten Maschinen- und Werkzeugmaschinenbau und in der Fördertechnik eingesetzt.

ROTAFRIX®



ROTAFRIX® Reibräder



ROTAFRIX® Reibringe-Standardausführung

Polyurethan Produkte



Verschiedene Polyurethan Produkte

Viton Produkte



Verschiedene Viton® Produkte

Silikon Produkte



Verschiedene Silikon Produkte

Topfelement Serie C



In verschiedenen Größen verfügbar

Conti Luftfedertechnik

Komplettsystem in Konstruktion und Technik
Komplettsystem in Beratung und Service

Im Zentrum des Komplettsystems steht die CONTI® Luftfeder. Dazu gehören die auf die individuelle Lösung zugeschnittene Regelung, die Anschlüsse und Leitungen bis hin zur Druckluftversorgung.

Eigenschaften

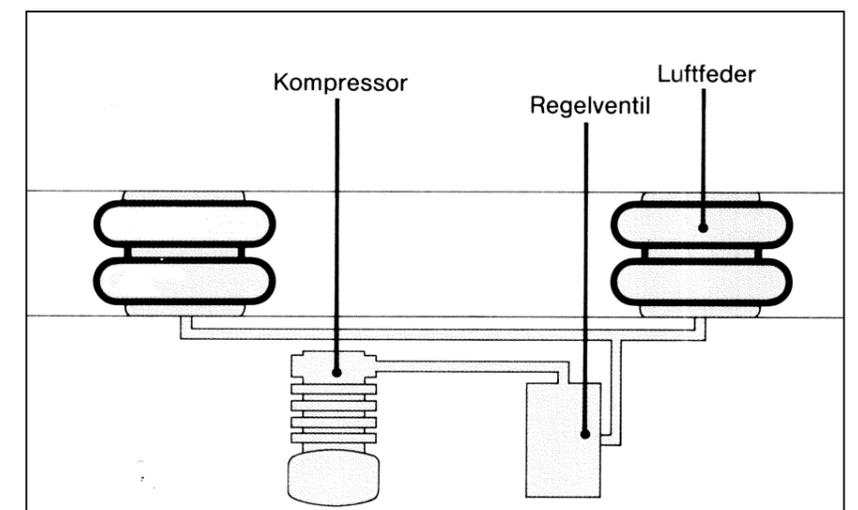
CONTI® Luftfedern verbinden die einzigartigen Produkteigenschaften gleichzeitig Schwingungen zu isolieren und das Niveau zu regulieren. Sie ermöglichen lastregelbare Systeme

- mit Eigenfrequenz von 0,7 bis 3 Hz
- mit gleichbleibend guter Isolierwirkung auch bei wechselnden Lasten
- mit konstanter Niveaulage

Nutzen für Konstruktion und Betrieb

CONTI® Luftfedern bieten Nutzen für Konstruktion und Betrieb durch mehr Leistung und weniger Kosten:

- Einfache Auslegung
ein bedienungsfreundliches, automatisch arbeitendes Regelsystem erfordert keinen zusätzlichen Montageaufwand oder andere Hilfssysteme.
- Geringer Raumbedarf
Durch eine besonders niedrige Einbauhöhe verringern sich die Raumkosten für die Gesamtkonstruktion.
- Aufnahmefähigkeit von Seitenkräften
Je nach Luftfedertyp können bis zu 30% der Vertikalkräfte als Seitenkräfte aufgenommen werden.
- Wirksame Körperschalldämmung
Neben tieffrequenten Schwingungen wird auch Körperschall isoliert, so dass sich eine breitbandige Körperschallisolierung von mehr als 15 dB ergibt.
- Einfache Montage
Einbau und Austausch lassen sich einfach und zeitsparend durchführen; kompliziertes Vorspannen, wie z.B. bei Stahlfedern, ist nicht erforderlich.
- Lange Lebensdauer
Durch Materialien, die sich seit Jahrzehnten bei Lkw, Bussen und Schienenfahrzeugen bewährt haben, wird eine Lebensdauer von vielen Jahren erreicht.



CONTI® Luftfedertechnik – Prinzip der Lagerung mit Luftfedern

Programm

Conti Luftfedern decken viele Einsatzfälle ab. Jahrzehntelange Erfahrungen auf Straße und Schiene werden für elastische Lagerungen genutzt.

Das breite Produktprogramm umfasst

- Ein- und Zweifaltbälge
- Rollbälge
- Schlauchrollbälge
- Gürtelrollbälge

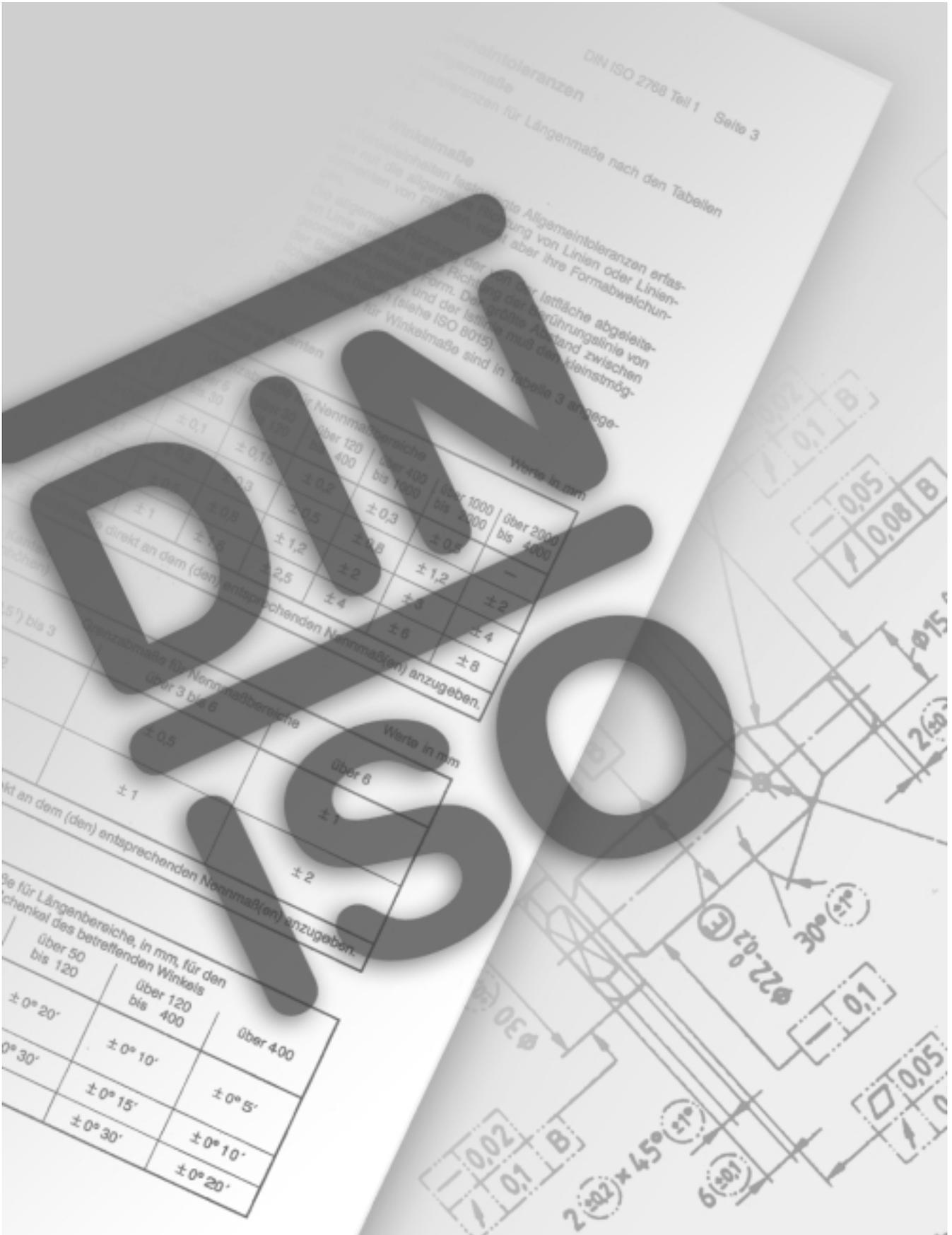
Damit sind maßgeschneiderte Lösungen möglich:

- Passive Schwingungsisolierung hochempfindlicher Messinstrumente mit 1 kN Tragkraft pro Luftfeder
- Aktive Schwingungsisolierung von Fundamenten mit einem Gesamtgewicht von mehr als 1000 t bei einer Tragkraft von 240 kN pro Luftfeder.



CONTI® Luftfedern für die Lagerung eines Prüfstand-Fundamentes

Literatur und Normen



Literatur

- Battermann/Köhler,
Elastomere Federung,
Elastische Lagerungen.
Ernst und Sohn, Berlin, 1982
- Cremer/Heckl,
Körperschall.
Springer, Berlin, 1967
- Dubbel,
Taschenbuch für den Maschinenbau
Springer, Berlin, 1983
- Eberhard/Heitzig,
Hydraulisch gedämpfte Lagerelemente
zur Schwingungs- und Schallisolation.
Druckschrift Continental
Gummi-Werke AG, Hannover, 1984
- Exner, M.L.,
Schalldämmung durch Gummi- und
Stahlfedern.
Acustica 2 (1952) 5, Seite 213 – 221
- Fischer/Heitzig/Johannsen/
Wedekind,
Elastomere als Federelement im
Maschinen- und Fahrzeugbau.
Druckschrift Continental
Gummi-Werke AG, Hannover, 1980
- Göbel, E.F.
Gummifedern,
Berechnung und Gestaltung.
Springer, Berlin, 1969
- den Martog/Mesmer,
Mechanische Schwingungen.
Springer, Berlin, 1969
- Harris and Crede,
Shock and Vibration Handbook,
Vol. 1-3.
McGraw-Hill Book Company, 1961
- Hütte
Des Ingenieurs Taschenbuch, Bd. I:
Theoretische Grundlagen.
Ernst und Sohn, Berlin
- Hütte
Des Ingenieurs Taschenbuch, Bd. II A:
Maschinenbau (Teil A).
Ernst und Sohn, Berlin
- Klotter, K.,
Technische Schwingungslehre, Bd. I:
Einfache Schwinger.
Springer, Berlin
- Klotter, K.,
Technische Schwingungslehre, Bd II:
Schwinger von mehreren
Freiheitsgraden.
Springer, Berlin
- Knaebel, M.,
Technische Schwingungslehre.
Teubner, Stuttgart, 1981
- Magnus, K.,
Schwingungen.
Teubner, Stuttgart, 1976
- Marguerre/Wölfel,
Technische Schwingungslehre,
Lineare Schwingungen vielgliedriger
Gebilde.
Bibl. Inst., Mannheim, 1979
- Mayer, E.
Abwehr mechanischer Schwingungen
durch elastische Aufstellung der
Maschinen
(Schwingungsisolierung).
Werkstatt und Betrieb 94 (1961) 4,
Seite 203 – 212
- Snowdon, I.C.,
Vibration and Shock in Damped
Mechanical Systems.
John Wiley and Sons, Inc., New York,
London, Sydney, 1968
- VDI-Richtlinie 2005
Gestaltung und Anwendung von
Gummiteilen.
VDI-Verlag, Düsseldorf
- VDI-Richtlinie 2056,
Beurteilungsmaßstäbe für mechani-
sche Schwingungen von Maschinen.
VDI-Verlag, Düsseldorf
- VDI-Richtlinie 2062,
Schwingungsisolierung.
VDI-Verlag, Düsseldorf
- Waas, H.,
Federnde Lagerung von
Kolbenmaschinen
VDI-Z 81 (1937) 26, Seite 763-769

Normen

- DIN 1629 _____ Kautschuk und Latices – Einteilung und
ISO _____ Kurzzeichen
- DIN 3302 _____ Teil 2 _____ Gummiteile – Zulässige Maßabweichungen –
Formartikel aus Weichgummi (Elastomeren)
- DIN 7716 _____ Gummi-Erzeugnisse – Richtlinien für Lagerung,
Reinigung und Wartung
- DIN 7724 _____ Gruppierung polymerer Werkstoffe –
Einteilung, Begriffe
- DIN 53 479 _____ Bestimmung der Dichte
- DIN 53 500 _____ Kautschuk und Elastomere – Begriffe
ISO 471
- DIN 53 504 _____ Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit,
ISO 37 Reißdehnung und Spannungswerten im
Zugversuch
- DIN 53 505 _____ Härteprüfung nach Shore A und D
ISO 868
- DIN 53 507 _____ Bestimmung des Weiterreißwiderstandes –
Streifenprobe
- DIN 53508 _____ Künstliche Alterung
ISO 188
- DIN 53 509 _____ Bestimmung der Beständigkeit gegen
ISO 143 Ozonrissobildung – Statische Beanspruchung
ISO 4662
- DIN 53 512 _____ Bestimmung der Rückprall-Elastizität
- DIN 53 513 _____ Bestimmung der visko-elastischen Eigenschaften
ISO 4664 von Elastomeren
- DIN 53 515 _____ Weiterreißversuch mit der Winkelprobe
nach Graves mit Einstich
- DIN 53 516 _____ Bestimmung des Abriebs
- DIN 53 517 _____ Bestimmung des Druck-Verformungsrestes
ISO 815
- DIN 53 518 _____ Bestimmung des Zug-Verformungsrestes nach
konstanter Verformung
- DIN 53 520 _____ Torsionsschwingversuch
- DIN 53 521 _____ Bestimmung des Verhaltens gegen Flüssigkeiten,
Dämpfe und Gase
- DIN 53 522 _____ Dauer-Knickversuch
- DIN 53 531 _____ Teil 1 _____ Trennversuch an Elastomer-Metall-Bindungen –
ISO 813 Prüfungen mit einer Metallplatte
- DIN 53 531 _____ Teil 2 _____ Trennversuch an Elastomer-Metall-Bindungen –
ISO 5600 Prüfung zwischen Metallzylindern mit kegeligen
Enden
- DIN 53 533 _____ Prüfung der Wärmebildung und des
Zermüßungswiderstandes im
Dauerschwingversuch (Flexometerprüfung)
- DIN 53 537 _____ Bestimmung der Spannungsrelaxation
ISO 3384 unter Druck
- DIN 53 547 _____ Bestimmung des Kriechens von Elastomeren bei
Druckbeanspruchung
- DIN 53 596 _____ Bestimmung des elektrischen Widerstandes

Stichwortverzeichnis

A

Abdeckbleche, -kappen	12
Abstimmung	40
Abweichungen, zulässige Maß-	8, 9
Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	6
Aktiv-Entstörung	7, 18, 26, 27
Alterungsbeständigkeit	6
Amplitude	11, 23, 29
amplitudenabhängige Versteifung	10
Anschlagelemente, zusätzliche -	40
Anschlüsse	40, 29
federnde -	40
starre metallische -	40
Anwendungen	35-37
Arbeitspunkt	16
asymmetrische Schwerpunktlage	27
Auflager	26 - 30
Auflagerabstände	26 - 30
Aufschaukelung	15
ausrichten	10

B

Beanspruchung	16
dynamische -	10, 11
Befestigung	39, 40
Befestigungsschrauben	39
Belastbarkeit	8
Belastungsart	8, 9
Beschleunigung	14
Eingangs-	14
Rest-	14
Betriebsdrehzahl	26 - 30
Betriebssicherheit	8
Bewegungsenergie	17, 20
biegesteif	27, 39
Bindesystem	6
Bindung	7, 38, 40
Bohren	38
Bohrvorrichtung	38

C

chemische Einflüsse	12
Chloropren-Kautschuk	6
Covercoat	7

D

dämmen	7
Dämmung	6, 18, 19, 23
Erschütterungs-	18
Körperschall-	18
Dämmwert	20
Dämpfe	12
dämpfen	7
Dämpfer	7
Dämpfung	6, 11, 17, 20, 23
relative -	14
verhältnismäßige -	15
Werkstoff-	21, 22
Dämpfungsfaktoren	14
Dämpfungsgrad	14
Dämpfungskenngrößen	21, 22

Dämpfungsmaße	14
Dauereinwirkung	8
degressive Kennlinie	16
Degressivität	16
Dekrement, logarithmisches	15
Dichte	19
Drehschub-Spannung	8
Druckbeanspruchung	16
Druck-Spannung	8, 23
Druck-Schub-Spannung	20
Druck-Verformungsrest	6
dynamische Beanspruchung	10, 11
dynamische Spannung	8

E

Eigenfrequenz	17, 18, 23
Eigenschaften	
- der Elastomere	6
elektrische -	6
Eigenschwingung	17
Eigenschwingungszahl	11, 17, 23, 41
erforderliche -	26 - 30
Toleranz der -	8
Einflüsse, chemische -	12
Eingangsbeschleunigung	14
Eingangsimpedanz	19
Einmassenschwinger	17
Einsatzbereiche	35 - 37
Einzelstoß	17
Elastizitätsmodul	19
Elastomere	6, 19
Elastomer-Eigenschaften	6
Elastomer-Härte	6, 16
Elastomer-Werkstoffe	6, 9, 11, 19
elektrolytische Zinkabscheidung	7
Energie, Bewegungs-	17
kinetische -	20
entkoppelte	
Feder-Masse-Systeme	41
Erregerfrequenz	17
Erregerkräfte	18
Erregerschwingungszahl	17
Erregung	17
Halbsinus-	23
kontinuierliche -	17
Rechteck-	23
Stoß-	17
Erschütterungen	7
Erschütterungsdämmung	18

F

Federcharakteristik	9, 29
Federeigenschaften	8, 10
Federkennlinie	18
quasistatische -	10, 11, 42
Federkörper, Elastomer-	6, 7, 8, 11
Feder-Masse-System	17
entkoppeltes -	41
federn	7
Federrate	11, 16, 17, 24
Ermittlung der -	16
Toleranz der -	8
Zunahme der -	8
Federungsverhalten	6
Federweg	6
realer -	18
statischer -	18, 23
-zunahme	9, 10, 24



Fette	12
Fluchtgenauigkeit	10
formgebunden	9
Formeln	14
Fundament	18, 19
gemeinsames -	10
steifes -	39

G

Gebäudeschwingungen	30
Geräusche	6
geschwindigkeitsabhängige	
Versteifung	10
Gewichte	42
Gewindegrundlochtiefe	38
Gewindeschneiden	38
Glycerin-Spiritus-Mischung	40
Grat	38
Grundloch-Gewindebohrer	38

H

Haftvermittler	7
Härte-Bereich	6
Härtetoleranz	8
Hochrichtung	29

I

Impedanz	19, 24
Impedanzsprung	19, 24
Impedanzverhältnis	19
Interpolation	41
Isoliergrad	18, 20
gewünschter -	26 - 30
Überprüfung des -	26 - 30
Isolierwirkung	40

K

Keilwirkung	97, 103, 105
Kennlinien	16
degressive -	16, 18
lineare -	16, 18
progressive -	16, 18
Kennlinienverlauf	16, 18
kinetische Energie	20
Körperschall	7, 19
-dämmung	18
-intensität, reflektierte	19, 24
-schwingungen	7
konstante Last	9
konstante Temperatur	9
konstante Verformung	9
kontinuierliche Erregung	17
Korrekturfaktor	26, 41
Korrosion	7
Kraft	16, 10
statische -	8
übertragene -	24
Kraftstoffe	12
Kraft- und Energie-Weg-	
Diagramme	41, 72 - 79
Kriechen	9
Kriechwerte	6, 10, 24
Toleranzen für -	10
Kühlung	38
Kühlschmierstoff	38

L

Lackierung	7
Last, konstante -	9
Lebensdauer	8, 11
Lehr'sches Dämpfungsmaß	14
lineare Federcharakteristik	20
lineare Kennlinie	29
Lösungsmittel	10, 16
logarithmisches Dekrement	40
Luftfedern	20
Luftschaal	139, 140

M

Masse	17, 18, 19, 41
- je Element	35 - 37
Maßabweichungen, zulässige -	8, 9
Maßtoleranzen	8
mechanischer Verlustfaktor	20, 23
metallische Anschlüsse	40
metallische Werkstoffe	7, 19
Metalloberflächen	7
Metallteile	7
Toleranzen	8
Metallteilmaße	8
Moment	16

N

Nachhärtung	11
Naturkautschuk	6

O

Oberfläche, Verhärtung der -	11
Ölbenetzung, geringfügige -	6
Öle	12
Öleinwirkung, dauernde -	6
ölbeständig	12
bedingt -	6, 12
Ölbeständigkeit	6

P

Passiv-Entstörung	7, 18, 30
Passivierung	7
periodische Störung	18
Phasenwinkel	14, 15, 16, 20, 21, 22
Polymere	6
Primer	7
Profilrahmen	39
progressive Kennlinie	16, 39
Progressivität	16

Q

Qualitätsprüfungen	7
quasistatische Federkennlinie	10, 11, 42
Querkräfte	97, 101

R

Randzonen	38
realer Federweg	18
reflektierte Körperschallintensität	19, 24
Reflexion	19
Regelklasse	29
Reißdehnung	6
relative Dämpfung	20
Relaxation	9
Resonanz	17
Resonanzböden	7
Resonanzgebiet	18

Resonanzstelle	20
Restbeschleunigung	14, 24
zulässige -	29
Restunwuchten	17
Riemenzug	40
Rissbildung	11
Rohrleitungen	7, 40
ROTAFRIX® Reibräder	138
Rückprall-Elastizität	6
Rückstellkraft	9
S	
sägen	38
Schallgeschwindigkeit	19
Schmierung	38
Schockbeschleunigung	29
Schockisolierung	23, 28
Schocksicherheit	29
Schräglagerung	97, 103, 105
Schrauben	38
Schub	16
-Beanspruchung	16
-Spannung	8
Schutzanstriche	12
Schweißarbeiten	40
Schwingungen	7
Erschütterungs -	7
Körperschall -	7
Schwingungsausschläge	17, 20
Schwingungsbewegungen	17
Schwingungstechnik	14
Sonderausführungen	22
Spezialanwendungen	137-140
Spannungen	8
dynamische -	8
statische -	8
zulässige -	8
statische Kräfte	8
statische Spannungen	8
Steifigkeit	39
Stoß, Einzel-	17
Stoßamplitude	24
Stoßbeanspruchung	8, 23, 29
Stoßerregung	17
Störungen	18
periodische -	18
stoßartige -	18
Strahlungswärme	11
Strukturfestigkeit	11
Subtangente	18
T	
Tangente	16
Subtangente	18
Temperatur	6, 11
-bereiche, zulässige	11
-einflüsse	11
konstante -	9
-zunahme	11
Tiefenanschlag	38
Toleranzen	8, 9, 10
Tropenklima	12

U	
überkritisch	20
Überprüfung des Isoliergrades	26 - 30
übertragene Kraft	24
Übertragungsverhältnis	17
Umgebungstemperaturen	19
ungedämmt	7
unterkritisch	7
V	
Verdrehfederrate	16
Verdrehwinkel	16
Verformung	16, 20
elastische -	20
konstante -	9
Verformungsbereiche	16
verformungsfrei	39
Verformungsgeschwindigkeit	10
Verformungskennlinie	
degressive -	16
lineare -	16
progressive -	16
verhältnismäßige Dämpfung	20
Verhärtung der Oberfläche	11
Verlustfaktor, mechanischer -	22, 23
Versteifung	
amplitudenabhängige	10
geschwindigkeitsabhängige	10
Versteifungsfaktor	10, 11
verwindungssteif	39
Vorspannkraft	38
vorverformen	40
Vorzugsgrößen	22
Vulkanisat	11
Vulkanisation	7, 16
W	
Wärme	17, 20
Wartung	40
Wechselbelastungen	8, 42
Wegamplitude	10
Wellenanschlüsse	40
Werkstoffe	6
Elastomer -	6, 9, 19, 20
metallische -	7, 19
Werkstoffdämpfung	20
Werkstoffreibung	20
Wirkrichtungen	41
Witterungsbeständigkeit	6
Z	
Zeitdekaden	9, 10
Zinkabscheidung, elektrolytische -	7
Zug	16
Zugfestigkeit	6
Zugkomponente	40
Zugkräfte	8
kurzzeitig auftretende -	8
statische -	8
zulässige Maßabweichungen	8, 9
zulässige Spannungen	8
zulässige Temperaturbereiche	11
Zunahme der Federrate	11
Zunahme des Federweges	9, 10, 24
Zweischichtsysteme	7
Zwischenbleche	39
Zwischenstücke, nachgiebige -	40



Die Konzernbereich
ContiTech ist Entwicklungs-
partner und Erstausrüster
vieler Industrien: mit hoch-
wertigen Funktionsteilen,
Komponenten und Systemen.
Er ist Teil der Continental AG
mit 8 spezialisierten Geschäfts-
bereichen für Kautschuk- und
Kunststofftechnologie, die
ihr gemeinsames Know-how
nutzen.

Dafür steht die Marke
ContiTech.

ContiTech
Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech
Kautschuk- und Kunststoff-
Vertriebsgesellschaft m.b.H
Gewerbestraße 14
Postfach 115
A-2351 Wiener Neudorf
Phone +43 (0) 22 36/4 91 01
Fax +43 (0) 22 36/4 91 01-49
info@contitech.at

ContiTech Belux
Industriepark
Molenberglei 24
B-2627 Schelle
Phone +32 (03) 8 80 71 40
Fax +32 (03) 8 80 71 41
info@belux.contitech.de

ContiTech U.K.
Chestnut Field House
Chestnut Field
GB-Rugby, CV21 2PA
Warwickshire
Phone +44 (0) 17 88/57 14 82
Fax +44 (0) 17 88/55 35 15
bob.boulton@uk.contitech.de

ContiTech
Scandinavia AB
Finlandsgatan 14
Box 38
S-16493 Kista
Phone +46 (08) 4 44 13 30
Fax +46 (08) 7 50 55 66
info@contitech.se

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Vertrieb:
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vertrieb.industrietechnik@
vc.contitech.de
Entwicklung:
Phone +49 (0) 5 11/9 76-62 59
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
entwicklung.industrietechnik@
vc.contitech.de

ContiTech Vibration Control

Marktsegmente

Vibration Control Automotive
Vibration Control Industry
Sealing Systems Chassis

Zertifizierungen im Geschäftsbereich ContiTech Vibration Control



VDA 6.1



QS-9000



EN ISO 9001



EN ISO 14001

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelba-

SCHWINGMETALL® Partner:

WILLBRANDT & Co.

Schnackenburgallee 180
D-22525 Hamburg
Phone +49 (0) 40/54 00 93-0
Fax +49 (0) 40/54 00 93-47
info@willbrandt.de

Anton Klocke Antriebstechnik GmbH

Senner Str. 151
D-33659 Bielefeld
Phone +49 (0) 5 21/9 50 05-01
Fax +49 (0) 5 21/9 50 05-22
info@klocke-antrieb.de

Franz Stubert GmbH

Richard-Byrd-Str. 16
D-50829 Köln
Phone +49 (0) 2 21/5 97 85-0
Fax +49 (0) 2 21/59 45 05
info@stubert.de

EFFBE GmbH

Hermannstraße 9-13
D-65479 Raunheim
Phone +49 (0) 61 42/4 03-0
Fax +49 (0) 61 42/4 03-2 22
info@effbe.de

Hilger u. Kern GmbH

Käfertaler Str. 253
D-68167 Mannheim
Phone +49 (0) 6 21/37 05-0
Fax +49 (0) 6 21/37 05 - 4 02
industrietechnik@hilger-kern.de

Wilhelm Sahlberg GmbH & Co.

Friedrich-Schüle-Str. 20
D-85622 Feldkirchen
Phone +49 (0) 89/9 91 35-0
Fax +49 (0) 89/9 91 35-1 20
info@sahlberg.de

ATAG S.R.L.

Viale Monza 274
I-20128 Milano
Phone +39 (0) 22 55 22 51
Fax +39 (0) 26 00 04 50

Bergmann Industrial B.V.

Postbus 752
NL-3000 AT Rotterdam
Phone +33 (0) 5 11/39 44
Fax +33 (0) 5 11/74 70
info@bergmann-tmy.nl

ren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

©2003 Contitech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Anton Klocke Antriebstechnik GmbH

Beratung – Betreuung – Belieferung
Techn.Gummiwaren – Industriebedarf



Ihr erfahrener Partner für:

- Antriebs- und Schwingungstechnik
- Breco- und Brecoflex-Zahnriemen
- Synchroflex-Zahnriemen
- SYNCHROFORCE® Zahnriemen
- SYNCHROBELT® Zahnriemen
- Zahnriemenräder
- Keilriemen
- Breitkeilriemen
- Transportkeilriemen
- Keilriemenscheiben
- Flachriemen
- Flachriemenscheiben
- Transportbänder

- SCHWINGMETALL® Produkte
- Gummi-Metall-Produkte
- Luftfedern
- Hohlfedern
- Entwicklung und Konstruktion

- Textiltechnik (Webbaumbeläge)

Anton Klocke
Antriebstechnik GmbH
Senner Straße 151
33659 Bielefeld
Tel. 05 21/9 50 05 01
Fax 05 21/9 50 05 22
E-Mail info@klocke-antrieb.de

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelba-

ren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.



TECHNISCHE PRODUKTE



individuell und flexibel
Sonderprodukte
schwingungstechnische Beratung



Wilhelm Sahlberg GmbH & Co.
Friedrich-Schüle-Straße 20
85622 Feldkirchen / München
Tel.: 0 89 / 9 91 35 - 0
Fax: 0 89 / 9 91 35 - 120
eMail: info@sahlberg.de

Ihre Ansprechpartner für SCHWINGMETALL® Produkte:
Andrea Lehner Hakan Ög
Tel.: 0 89 / 9 91 35 - 147 Tel.: 0 89 / 9 91 35 - 163
Fax: 0 89 / 9 91 35 - 218 Fax: 0 89 / 9 91 35 - 218

www.sahlberg.de

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädecamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden.

Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelbaren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

CONTITECH
VIBRATION CONTROL

EFFBE – Ihr leistungsfähiger Schwingmetall® - Vertriebspartner

EFFBE GmbH

Hermannstraße 9-13
D-65479 Raunheim

Telefon (0 61 42) 403-0
Telefax (0 61 42) 40 32 22

E-mail info@effbe.com
Internet www.effbe.com

Vertriebsbereich Nord

Am Schilken 40
D-58285 Gevelsberg

Telefon (0 23 32) 66 43-0
Telefax (0 23 32) 66 43-10

Vertriebsbereich Süd

Planiestraße 11
D-71063 Sindelfingen

Telefon (0 70 31) 81 50 60
Telefax (0 70 31) 87 56 99

EFFBE

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelba-

ren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

CONTITECH®
VIBRATION CONTROL



Partner für Handel, Industrie, Dienstleistung

KEILRIEMEN
 SCHLÄUCHE
 DICHTUNGEN
 ARBEITSSCHUTZ
 TRANSPORTBÄNDER
 GI. METALL. ELEMENTE
 INDUSTRIE-PENDELTÜREN

Gegründet 1899

Franz Stubert GmbH

GUMMI UND KUNSTSTOFFE

Franz Stubert GmbH

Richard-Byrd-Str. 16, 50829 Köln, Tel. 02 21/59 78 5-0, Fax 02 21/59 45 05
E-Mail info@stubert.de

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden.

Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelbaren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.



Hilger u. Kern **Industrieelektronik** Produktsegment Vibrationstechnik

Hilger u. Kern GmbH
Käfertaler Straße 253
68167 Mannheim
Tel.: +49 (0)621/37 05 - 0
Fax: +49 (0)621/37 05 - 402
Home: www.hilger-kern.com
Email: industrieelektronik@hilger-kern.de

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelba-

ren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Faszination Gummi - unsere Kompetenz

- Eigene Produktion und Bearbeitung von Gummiformteilen und Sonderteilen
- Werkstatt, in der wir schneiden, bohren, kleben, fräsen und montieren
- Prüflabor für O-Serien, Testversuche, Leistungsnachweise und Neuentwicklungen
- Lager an allen Standorten und Anlieferung durch eigenen LKW für schnelle Verfügbarkeit
- Fachberater für Sie vor Ort - Anruf genügt
- Ingenieurberatung und geprüfte Rechenprogramme für alle Problemfälle
- Engineering und CAD in enger Partnerschaft mit unseren Kunden und Lieferanten
- Fachkataloge und ausführliche technische Details als Anwenderhandbuch für den Fachmann
- eCommerce-Lösungen

Niederlassung Hannover

Großer Kolonnenweg 18
D-30163 Hannover
Telefon +49 (0) 511 / 9 90 46-0
Fax +49 (0) 511 / 9 90 46 30
eMail hannover@willbrandt.de

Niederlassung Berlin

Breitenbachstraße 7 - 9
D-13509 Berlin
Telefon +49 (0) 30 / 43 55 02 25
Fax +49 (0) 30 / 43 55 02 20
eMail berlin@willbrandt.de

Willbrandt Gummitechnik ApS

Ringstedvej 535
DK-4632 Bjæverskov
Telefon +45 56 87 01 64
Fax +45 56 87 22 08
eMail info@willbrandt.dk

WILLBRANDT & CO.

Schnackenburgallee 180
D-22525 Hamburg
Telefon +49 (0) 40 / 54 00 93-0
Fax +49 (0) 40 / 54 00 93 47
eMail info@willbrandt.de



**Schwingungstechnik
Kompensatoren
Lärmschutzsysteme
Profile und Fender
Antriebselemente
Spezialdichtungen**



www.willbrandt.de

ContiTech Spezialist für Kautschuk- und Kunststofftechnologie

www.contitech.de

ContiTech Vibration Control

www.contitech.de/vibrationcontrol

ContiTech SCHWINGMETALL®

www.schwingmetall.com

ContiTech Vibration Control GmbH
Postfach 210469
D-30404 Hannover
Jädekamp 30
D-30419 Hannover
Phone +49 (0) 5 11/9 76-60 08
Fax +49 (0) 5 11/9 76-64 00
vibrationcontrol@vc.contitech.de

Werk Dannenberg
Continentalstraße 1
D-29451 Dannenberg
Phone +49 (0) 58 61/8 06-0
Fax +49 (0) 58 61/ 8 06-300

ContiTech Vibration Control GmbH
Breslauer Straße 14
D-37154 Northeim
Phone +49 (0) 55 51 /7 02-2 63
Fax +49 (0) 55 51/7 02-4 50

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die Informationen sind keine Angebote im Sinne der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen und begründen kein Vertragsverhältnis hinsichtlich der vorgestellten Produkte. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, werden sie auch nicht Vertragsbestandteil bestehender oder künftiger Verträge mit der ContiTech Holding GmbH.

Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech Holding GmbH für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech Holding GmbH jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech Holding GmbH übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelbaren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen.

Die gewerblichen Schutzrechte wie Marken (Logos) oder Patente, die in dieser Druckschrift dargestellt sind, sind Eigentum der Continental AG oder ihrer Tochtergesellschaften. Die Darstellung in dieser Druckschrift ist keine Gewährung von Lizenzen oder Nutzungsrechten. Ohne eine ausdrückliche schriftliche Einwilligung der Continental AG ist ihre Nutzung untersagt.

Alle Texte, Bilder, Grafiken und sonstigen Materialien, sowie deren Koordination und Anordnung in dieser Druckschrift sind urheberrechtlich für die Continental AG oder ihre Tochtergesellschaften geschützt und dürfen nicht zur kommerziellen Verwendung oder Verteilung modifiziert, kopiert oder anderweitig verwendet werden.

Copyright © 2003 ContiTech Holding GmbH. Alle Rechte vorbehalten.