

Schwingungstechnik
und Schallschutz

Technologie de l'antivibration
et protection contre le bruit

Switzerland

Angst + Pfister AG
Thurgauerstrasse 66
Postfach
CH-8052 Zürich
Phone +41 (0)44 306 61 11
www.angst-pfister.com
ch@angst-pfister.com

Angst + Pfister SA
Chemin de la Papeterie 1
CH-1290 Versoix
Phone +41 (0)22 979 28 00
www.angst-pfister.com
ch@angst-pfister.com

Germany

Angst + Pfister GmbH
Siemensstraße 5
DE-70736 Fellbach
Phone +49 (0)711 48 999 2-0
www.angst-pfister.com
de@angst-pfister.com

France

Angst + Pfister SA
Immeuble DELTAPARC
93, avenue des Nations
FR-93420 Villepinte
Phone +33 (0)1 48 63 20 80
Fax +33 (0)1 48 63 26 90
www.angst-pfister.com
fr@angst-pfister.com

Austria

Angst + Pfister Ges.m.b.H.
Floridsdorfer Hauptstrasse 1/E
AT-1210 Wien
Phone +43 (0)1 258 46 01-0
Fax +43 (0)1 258 46 01-98
www.angst-pfister.com
at@angst-pfister.com

Italy

Angst + Pfister S.p.A.
Via Montefeltro 4
IT-20156 Milano
Phone +39 02 300 87.1
Fax +39 02 300 87.100
www.angst-pfister.com
it@angst-pfister.com

Netherlands

Angst + Pfister B.V.
Afrikaweg 40
NL-2713 AW Zoetermeer
Phone +31 (0)79 320 3700
Fax +31 (0)79 320 3799
www.angst-pfister.com
nl@angst-pfister.com

Belgium

Angst + Pfister N.V. S.A.
Bedrijvencentrum Waasland
Industriepark-West 75
BE-9100 Sint-Niklaas
Phone +32 (0)3 778 0128
Fax +32 (0)3 777 8398
www.angst-pfister.com
be@angst-pfister.com

China

Angst + Pfister Trade (Shanghai) Co. Ltd.
Rm 1803-1805, West Tower,
Zhong Rong Hengrui Building
No. 560 Zhangyang Road
CN-Shanghai 200122
Phone +86 21 5169 5005
Fax +86 21 5835 8618
www.angst-pfister.com
cn@angst-pfister.com

Turkey

Laspar Angst + Pfister
Advanced Industrial Solutions A.Ş.
Akçalar Sanayi Bölgesi Kale Cd., No: 10
TR-16225 Nilüfer/Bursa
Phone +90 224 280 69 00
Fax +90 224 484 25 96
www.lp-ap.com
info@lp-ap.com

Poland

Angst + Pfister Sp. z.o.o.
ul. Komorowicka 260
PL-43-346 Bielsko-Biała
Phone +48 33 443 29 70
Fax +48 33 443 29 71
www.angst-pfister.com
pl@angst-pfister.com

Produkteübersicht	Sommaire des produits	1	1
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Grundlagen der Schwingungstechnik, Schwingungssysteme, Einsatz von Schwingungselementen	Bases de la technologie de l'antivibration, systèmes oscillants, utilisation des éléments amortissants	2	2
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Berechnung von Schwingungssystemen, Beispiele	Calcul des systèmes d'isolation, exemples	3	3
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Standardelemente	Éléments standard	4	4
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Maschinenlagerungselemente	Éléments de support de machines	5	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Lagerungselemente	Éléments de suspension	6	6
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Federelemente, Niederfrequenzlagerungen, Kranpuffer	Éléments ressort, suspensions basse fréquence, butées de grue	7	7
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Plattenmaterialien	Plaques	8	8
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Grundlagen der Schallschutztechnik	Bases de la technique antibruit	9	9
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Schallschutzmaterialien	Matériaux antibruit	10	10

Ausgabe 2007

Dieser Katalog ersetzt alle vorhergehenden Angst + Pfister Publikationen zum Thema Schwingungstechnik und Schallschutz.

Edition 2007

Le catalogue présent remplace toutes les publications précédentes de Angst + Pfister concernant la technologie de l'antivibration et protection contre le bruit.

Einleitung	Introduction	5
Produkteübersicht	Sommaire des produits	6
Lösungsmöglichkeiten zur Schwingungsreduktion	Solutions de réduction des vibrations	17
Formelzeichen, Einheiten und Begriffe		18
	Symboles, unités et dénominations	19
Grundlagen der Schwingungsisolation	Bases de l'isolation antivibratoire	20
Schwingungseinwirkungen	Incidences oscillatoires	31
Zusammenhänge	Corrélations	33
Normen	Normes	34
Gesetze	Législation	34
Verordnungen	Prescriptions	34

Einleitung

In allen Bereichen der heutigen, technisierten Zivilisation entstehen störende Schwingungen, Vibrationen, Stosseinwirkungen und Lärm. Durch bessere Materialausnutzung, hochwertigere Werkstoffe, Leichtbauweise und immer leistungsfähigere Anlagen wird die Schwingungsanfälligkeit zusätzlich verstärkt. Gleichzeitig sind die Menschen infolge der zunehmenden Umwelteinflüsse auch auf Schwingungen empfindlicher geworden. Deshalb werden die Normen über zulässige Schwingungseinwirkungen stetig verschärft. Auch unsere gesteigerten Ansprüche an die Präzision von Produkten erfordert schwingungsisierte Fertigungsanlagen.

Diese Broschüre soll Ihnen helfen, durch Maschinen, Verkehr, Umwelt und Menschen erzeugte Schwingungen zu reduzieren. Grundsätzlich muss man sich bewusst sein, dass Schwingungen nicht eliminiert, sondern nur auf ein erträgliches, nicht störendes Mass reduziert werden können.

Die nachfolgenden theoretischen Grundlagen, Erklärungen und Berechnungsbeispiele, aber auch die Beschreibungen der einzelnen Produkte, sollen dem Konstrukteur und Anwender helfen, die optimale Lösung für sein Schwingungsproblem zu finden.

Introduction

Dans tous les domaines de la civilisation technicisée actuelle, il se produit des perturbations sous forme de pulsations, de vibrations, d'à-coups et de bruit. Une exploitation plus poussée de la capacité des matériaux avec des qualités toujours plus élevées et des méthodes de construction légère et des installations toujours plus performantes ne font que renforcer encore la sensibilité aux oscillations. Simultanément, l'homme est devenu plus sensible à ces phénomènes par suite de l'influence grandissante de l'environnement. Pour ces raisons, les normes concernant les seuils admissibles de tolérance aux vibrations sont constamment renforcées. Nos propres exigences croissantes quant à la précision des produits requièrent des installations de fabrication avec isolation antivibratoire.

Cette brochure doit vous aider à réduire les oscillations, qu'elles soient produites par les machines, la circulation, l'environnement ou les hommes. Il faut savoir qu'en principe on ne parvient pas à éliminer les vibrations, mais seulement à les réduire jusqu'à un niveau supportable qui ne provoque pas de gêne.





Les principes de base théoriques, les explications, les exemples de calcul qui suivent ainsi que les descriptions des divers produits devraient aider le constructeur et l'utilisateur à trouver la solution optimale à son problème de vibrations.

Produkteübersicht

Sommaire des produits

Standardelemente

Éléments standard

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
<p>Rundpuffer in allen Ausführungen – für allgemeine Lagerungen</p> <p>Plots cylindriques toutes exécutions – pour l'isolation en général</p>	< 21000 N	> 3,6 Hz	71	
<p>Anschlagpuffer – für die Begrenzung von Bewegungen</p> <p>Plots butoirs – pour la limitation des mouvements</p>	< 2100 kg	> 1,8 Hz	89	
<p>Gummi Metallschienen – für Lagerungen von schweren Anlagen; die Schienen können auf Länge angepasst werden</p> <p>Rails caoutchouc-métal – pour l'isolation d'installations lourdes; les rails sont adaptables en longueur</p>	< 125800 kg (bei Länge von 10 x Breite)	> 4,1 Hz	103	
<p>Heizkesselschienen – Elastomerschiene mit Polyamideinlage</p> <p>Rails pour chaudières en élastomère – avec insertions en polyamide</p>	< 13000 kg	> 7,9 Hz	118	

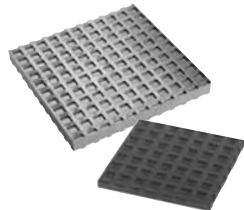



Standardelemente

Éléments standard

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
Geräte-Elemente – für Wandbefestigungen von elektrischen Geräten Éléments de suspension – pour fixation d'appareils électriques aux murs	< 112 kg	> 6,5 Hz	119	
Gerätelager – für Lagerung von rotierenden Maschinen und Geräten aller Art Supports de machine – pour l'isolation des machines tournantes et d'appareilles divers	< 1580 kg	> 4,1 Hz	123	
Gummi-Metallbüchsen und Ringelemente – für Schwenkbewegungen, Radaufhängungen usw. Douilles caoutchouc-métal et anneaux – pour mouvements oscillants, suspension de roues, etc.	< 2100 kg	> 11,5 Hz	127	
FLEX-LOC® Befestigungsteile – für die Körperschallisolierung von Blechen, Motoren und Ventilatoren Éléments FLEX-LOC® – pour fixation insonorisante de tôles, moteurs et ventilateurs	< 28 kg	–	137	





Maschinenlagerungselemente

Éléments de support de machines

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
SQUAREGRIP™ SLP, AVP – Dämpfungsplatten mit verschiedenen Eigenschaften Plaques d'amortissement SQUAREGRIP™ SLP, AVP – à propriétés différentes	< 20 kg/cm ²	> 13,8 Hz	141	
Bau-Lochplatten 500 x 250 mm – für Fundamentlagerungen nicht vollflächig Plaques d'appui perforées de 500 x 250 mm – pour l'isolation de fondations avec une surface réduite	< 5000 kg	> 8,5 Hz	143	
SUPER-GRIP Ecken und Kanten Cales de chant et d'angle SUPER-GRIP	< 200 kg	> 13,6 Hz	144	
Schalldämmblöcke Blocs insonorisants	< 625 kg	> 13,5 Hz	146	



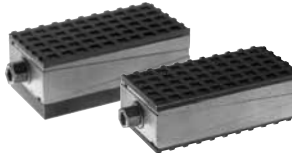

Maschinenlagerungselemente

Éléments de support de machines

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
NIVOBLOC™- und HPS- Maschinenfüsse – für die rutschfeste Aufstellung von Maschinen Pieds de machines NIVOBLOC™ et HPS – destinés à la pose de machines excluant tout dérapage	< 8230 kg	> 10 Hz	147/152	
SQUAREGRIP™ Nivellierplatten – mit Dämpfungsbelag Plaques de nivelage SQUAREGRIP™ – avec couche amortissante	< 3800 kg	> 23 Hz	149	
Maschinenfüsse SQUAREGRIP™ Maschinenfüsse LBE- AVP, RP- AVP – mit Dämpfungsbelag – rostfrei – mit Schwenkbereich Pieds de machine SQUAREGRIP™ pieds de machine LBE- AVP, RP- AVP – avec couche amortissante – inoxydable – pied pivotant	< 6000 kg	> 15,8 Hz	150	
TEKO Maschinenfüsse PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse – für Pressen, Stanzen und Kunststoff- spritzmaschinen – mit oder ohne Abreissicherung A+P Maschinenfüsse Supports-pieds TEKO Supports-pieds PHOENIX-MEGI® – pour ateliers de presses, d'estampage et machines à injection de plastique – avec ou sans sécurité anti-arrachement Supports-pieds A+P	< 2100 kg	> 6, 3 Hz	179	





Maschinenlagerungselemente

Éléments de support de machines

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
MAKO Maschinenfüsse – mit Feingewinde für die Nivellierung Pieds de machines MAKO – avec filetage à pas fin pour nivelage	< 5500 kg	> 7,6 Hz	180	
LEVEL MOUNT® Elemente – mit spezieller Nivellierung für alle Typen von Werkzeugmaschinen LEVEL MOUNT® éléments – avec nivelage particulier pour tous les types de machines-outils	< 7200 kg	> 7,5 Hz	186	
SQUAREGRIP™ Präzisions- Keilschuhe – für Bearbeitungszentren CNC-Maschinen, Bohr- und Fräswerke Semelles SQUAREGRIP™ permettant un nivelage de précision – pour centres d'usinage, machines CNC, aléseuses et fraiseuses	< 5120 kg	> 9,7 Hz	189	
CUPMOUNT Elemente – für Belastung aus allen Richtungen, abreissicher Éléments CUPMOUNT – supportant les charges dans toutes les directions, résiste à l'arrachement	< 660 kg	> 11,8 Hz	193	





Lagerungselemente

Eléments de suspension





Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Eléments
Hut-Elemente – für die Lagerung von kleinen Geräten Eléments forme chapeau – pour l'isolation de petits appareils	< 140 kg	> 5 Hz	197	
Glocken- und Deckenelemente – für Aufhängungen von Geräten und Leitungen, abreissicher Eléments forme cloche et éléments de suspension – pour fixer en toute sécurité appareils et conduites, résistant à l'arrachement	< 50 kg	> 8 Hz	200	
PHOENIX-MEGI® Lager – für Motoren, Kompressoren und Fahrzeuglagerungen PHOENIX-MEGI® supports – pour moteurs, compresseurs et véhicules	< 420 kg	> 5,2 Hz	202	
PHOENIX-MEGI® Konuslager – für Tanklastwagen, Kabinenlagerungen usw. Cônes PHOENIX-MEGI® – pour camions-citernes, suspensions de cabines, etc.	< 1670 kg	> 6,6 Hz	207	

Lagerungselemente




Éléments de suspension

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
CAVOFLEX® Stahlfederdämpfer – für Schockisolationen, Zivilschutz und militärische Geräte Amortisseurs CAVOFLEX® à câbles d'acier – pour l'amortissement de chocs des installations militaires et de la protection civile	< 2180 kg	> 2,2 Hz	216	
BARRY® Elemente – für Befestigungen von kleinen Geräten, z.B. im Flugzeugbau Éléments BARRY® – pour la fixation de petits appareils, p.ex. dans la construction aéronautique	< 550 kg	> 8 Hz	217	
GERB® Lagerungselemente – für Maschinen, Fundamente, Kernkraftwerke, Gebäude und Brücken Boîtes à ressorts GERB® – pour isolation de machines, fondations, centrales nucléaires, bâtiments et ponts	< 3200 kg	> 2,3 Hz	218	
Achsfedern – für Schienenfahrzeuge Ressorts à essieu – pour véhicules ferroviaires	< 9220 kg	–	235	

Federelemente,
NiederfrequenzlagerungenÉléments ressort,
suspensions basse fréquence





Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
<p>EFFBE Gummi- und EFFBE Urelastfedern – für den Werkzeugbau; ersetzt Tellerfedern</p> <p>Ressorts EFFBE en caoutchouc et en Urelast – dans la construction d’outillage, pour remplacer les ressorts à disques</p>	< 158100 N	< 64 mm	241	
<p>Gummihohlfedern – Alternative zu Stahlfedern – Endanschläge</p> <p>Ressorts évidés en caoutchouc – alternative aux ressorts en acier – butée fin de course</p>	< 2200 kg	< 29,5 mm	255	
<p>Federn und Kranpuffer Ressorts et butées de grues</p>	< 9400 kg (4 m /s)	< 120 mm	288	
<p>STABL-LEVEL® Luftfedern – für Pressen und Passivisolationen von Messmaschinen und Präzisionsanlagen</p> <p>Ressorts pneumatiques STABL-LEVEL® – pour presses et pour isolation passive d’instruments de mesure et de précision</p>	< 9000 kg	> 2,7 Hz	305	

Feder-elemente,
NiederfrequenzlagerungenÉléments ressort,
suspensions basse fréquence

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
PHOENIX® Luftfederstabilisatoren – für Hubbewegungen und Passivlagerungen Stabilisateurs à ressort pneumatique PHOENIX® – pour mouvements de levage/poussée et pour suspension passive	< 6220 kg	> 1,5 Hz	309	
PHOENIX® Luftfederbälge – für Fahrzeuge, Bahnen und als Hubelement Soufflets pneumatiques PHOENIX® – pour véhicules, chemins de fer et comme éléments de levage	< 8000 kg	< 150 mm	317	
BARRY®-Isolair niveaugeregelte Luftfederanlagen – für Messmaschinen, als Passivisolation bei Prüfanlagen Ressorts pneumatiques BARRY® Isolair à réglage de niveau – pour machines à mesurer, bancs d'essai et comme isolation passive	< 13000 kg	> 1,5 Hz	321	



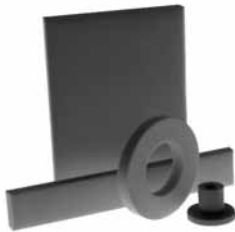
Plattenmaterial

Plaques

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
SYLOMER® und SYLODYN®, – ein volumenkompressibles PUR-Material für Fundamente und Gebäudelagerungen SYLOMER® et SYLODYN® – PUR compressible en volume, pour fondations et assises de bâtiments	< 15 kg/cm ²	> 7,8 Hz	327	
CELLASTO® Platten Plaques CELLASTO®	< 9,2 kg/mm ²	> 4,9 Hz	354	
Gummi-Korkplatten Plaques caoutchouc-liège	< 9 kg/cm ²	> 11,5 Hz	367	
Riffel-Dämmplatten Feuilles isolantes Riffel	< 4 kg/cm ²	> 12,3 Hz	368	

Plattenmaterial

Plaques

Verwendungszweck Applications	Tragfähigkeit/Druckkraft Limite de charge/capacité	Eigenfrequenz [Hz] oder Federweg [mm] Fréquence propre [Hz] ou flèche [mm]	Beschreibung Seite Description voir page	Elemente Éléments
GRIPSOL® Platten Plaques GRIPSOL®	< 8 kg/cm ²	Die Verformung ist teilweise plastisch déformation partiellement plastique	369	
SYLOMER® Zwischenplatten, Zwischenlagen und Unterschottermatten – für Bahngeleise und Schnellfahrstrecken zur Erschütterungsdämmung Plaques, couches intercalaires et tapis sous ballast SYLOMER® – pour amortir les vibrations des voies ferrées et lignes à grande vitesse	< 8000 kg	> 10 Hz	371	
CELLASTO® Teile – in gegossener, gestanzter oder wasserstrahlge- schnittener Ausführung Pièces CELLASTO® – moulées, estampée ou découpées à jet d'eau	je nach Quer- schnitt (< 95 N/cm ²) selon section (< 95 N/cm ²)	< 35% der unbelasteten Höhe < 35% de la hauteur non chargée	386	

Lösungsmöglichkeiten zur Schwingungsreduktion

Je nach Stärke und Sensibilität stören mechanische Schwingungen, Körperschall oder Stösse (Schock) die Umgebung. Sie haben unterschiedliche Ursachen wie mechanische Bewegungen, aerodynamische Einflüsse, Verkehrserschütterungen, Bauarbeiten, Explosionen, Erdbeben und unsachgemässe Behandlungen. Auch wenn im Idealfall die unerwünschte Störung an der Quelle eliminiert werden sollte, ist dies in den wenigsten Fällen möglich.

Wenn eine Störung an einer mobilen oder stationären Anlage auftritt, soll der Ingenieur die Möglichkeiten zur Verhinderung der Emission kennen.

Grundsätzlich unterscheidet man folgende drei Arten der Schwingungsreduktion:

Aktivisolation

Bei der Aktivisolation werden schwingende oder vibrierende Anlagen durch geeignete Isolierelemente (Schwingungsdämpfer) von der Umgebung abgekoppelt, so dass die Störungen nicht auf die Umgebung übertragen werden.

Bei dieser Massnahme ist die Störfrequenz (Vibration) der Anlage, ihre Struktur, die Schwerpunktlage, die Schwingwege, die zulässigen Beschleunigungen, die Masse der Anlage und der Aufstellungsort zu berücksichtigen.

Passivisolation

Bei der Passivisolation werden empfindliche Einrichtungen wie ganze Gebäude, Kernkraftwerke, Tonstudios, Labors, Waagen, und Messgeräte vor Schwingungen, Stössen und Erschütterungen durch geeignete Isolierelemente (Dämmplatten Luftkissen usw.) abgeschirmt.

Die schwingungstechnischen Einflüsse können stark von der Umgebung abhängen, denn sie kommen häufig von ausserhalb wie Strassen, Bahnen oder Grossbaustellen.

Bei Passivisolationen ist die Art und die Richtung der Störung, die zulässige Restbeschleunigung, sowie die Schwerpunktlage und die Masse des zu schützenden Objektes zu berücksichtigen.

Schwingungstilgung

Bei der Schwingungstilgung wird eine Störung durch Erzeugung einer in Richtung und Kraft gegenläufigen Schwingung quasi aufgehoben. Dieses Prinzip ist jedoch nur bei einfachen Sinusschwingungen möglich. Schwingungstilger werden in Bauwerken wie Brücken und Türmen, aber auch in Verbrennungsmotoren, Werkzeugmaschinen usw. eingesetzt. Das gleiche Prinzip kann zur Schalleliminierung eingesetzt werden und ist Gegenstand von erfolversprechenden Forschungsprojekten.

Solutions de réduction des vibrations

Les vibrations mécaniques, les sons propagés par les corps solides ou les à-coups (chocs) perturbent l'environnement suivant le degré d'intensité et de sensibilité concerné. Les causes sont diverses: mouvements mécaniques, influences aérodynamiques, trépidations de la circulation, travaux de construction, explosions, tremblements de terre et managements inadéquats. Bien que la solution idéale veuille que l'on élimine la perturbation indésirable à sa source, cela n'est possible que dans des cas rarissimes.

Il est du devoir de l'ingénieur de connaître les possibilités d'élimination des émissions, que les perturbations proviennent d'installations mobiles ou fixes.

En principe, on fait la distinction entre trois types de protection antivibratoire.

L'isolation active

Avec l'isolation active, on désolidarise les installations trépidantes ou vibrantes de leur environnement au moyen d'éléments d'isolants appropriés (amortisseurs de vibrations) de sorte que les perturbations ne puissent pas être transmises à l'environnement.

Une telle mesure exige de tenir compte de la fréquence perturbatrice (vibration) de l'installation, de sa structure, de la localisation de son centre de gravité, des cheminements des oscillations, des accélérations admissibles, de sa masse et de son emplacement.

L'isolation passive

Dans le cas de l'isolation passive, on protège les installations sensibles telles que bâtiments entiers, centrales nucléaires, studios d'enregistrement sonore, laboratoires, balances et appareils de mesure au moyen d'éléments d'isolation appropriés (plaques isolantes, coussins d'air, etc.).

Les conditions techniques antivibratoires peuvent, dans de tels cas, dépendre pour une bonne part de l'environnement, étant donné que souvent les perturbations proviennent de sources externes, de la rue, du train ou de grands travaux.

Avec l'isolation passive, il faut tenir compte du type et de la direction de la perturbation, de l'accélération résiduelle admissible ainsi que du centre de gravité et de la masse de l'objet à protéger.

Elimination des vibrations

Pour éliminer les trépidations, on annihile quasiment une perturbation en produisant une vibration de même puissance, mais de sens opposé. Ce principe n'est cependant applicable qu'en présence de vibrations sinusoïdales simples. Des éléments antivibratoires appropriés sont surtout utilisés dans la construction, pour les ponts et les tours, mais également avec les moteurs à combustion, les machines-outils, etc. Le même principe est applicable à l'élimination du bruit et fait actuellement l'objet de projets de recherche prometteurs.

Formelzeichen, Einheiten und Begriffe

Formelzeichen	SI-Einheit	andere zugelassene Einheiten	Begriff
A		mm ²	Querschnitt, Auflagefläche
D			Dämpfungsgrad, Lehr'sche Dämpfung
E		N/mm ²	Elastizitätsmodul
F	N	kg	Kraft, Tragfähigkeit
G		N/mm ²	Schubmodul, Gleitmodul
H		Shore A	Härte
K		dB	Dämmwert
KB			KB-Wert
T	s		Periodendauer
Ü			Übertragungsverhältnis
V	m ³	dm ³	Volumen
W	J	Nm	Arbeitsaufnahme
a	m/s ²	mm/s ²	Beschleunigung, Schwingbeschleunigung
b		mm	Breite
c		N/m, N/mm	Federkonstante, Federrate oder Federkennlinie
f	Hz	s ⁻¹ , min ⁻¹	Frequenz
g	9,81m/s ²		Erdbeschleunigung
h		mm	Höhe, Dicke
i		%	Isolierwirkungsgrad
k			Proportionalitätsfaktor
l		mm	Länge
m	kg		Masse
n	1/s	min ⁻¹	Drehzahl
p	Pa	N/m ² , mbar	Druck, Flächenbelastung
p		%	prozentuale Dämpfung
q			Formfaktor
s	m	mm	Federweg
t	s		Zeit
t	K	°C	Temperatur
v	m/s	mm/s	Geschwindigkeit, Schwinggeschwindigkeit
x		m	Kartesische Koordinaten, Auslenkung, Schwingweg
α	W/m · K	kcal/h · m · °C	Wärmeleitfähigkeit
ρ	kg/m ³	g/cm ³	Dichte
χ			Adiabatexponent
ψ			relative Dämpfung
ω	1/s		Kreisfrequenz, Winkelgeschwindigkeit
Λ			logarithmisches Dekrement
λ			Frequenzverhältnis, f _{err} /f ₀
η			mech. Verlustfaktor, Wirkungsgrad

Indizes

'	dynamischer ...	x, y, z	Koordinatenachse
-	Mittelwert	err	Erreger...
^	Maximalwert (Amplitude)	sub	Subtangente
O	Eigen...		
A	Arbeitspunkt		
C	Kompression		
D	Druck, Dämpfung		
F	Fundament		
M	Maschine		
S	Schub		
U	Untergrund		
a	achsal		
m	Masse		
r	radial		
ü	übertragene ...		

Symboles, unités et dénominations

Symbole	Unité SI	autres unités légales	Dénomination
A		mm ²	section, surface d'appui
D			degré d'amortissement, amortissement de Lehr
E		N/mm ²	module d'élasticité
F	N	kg	force, charge admissible
G		N/mm ²	module de cisaillement ou de glissement
H		Shore A	dureté
K		dB	valeur d'amortissement
KB			valeur KB
T	s		durée de période
Ü			coefficient de transmission
V	m ³	dm ³	volume
W	J	Nm	énergie absorbée
a	m/s ²	mm/s ²	accélération, accélération oscillatoire
b		mm	largeur
c		N/m, N/mm	constante de rappel
f	Hz	s ⁻¹ , min ⁻¹	fréquence
g	9,81 m/s ²		gravité de la pesanteur terrestre
h		mm	hauteur, épaisseur
i		%	degré d'isolation
k			facteur de proportionnalité
l		mm	longueur
m	kg		masse
n	1/s	min ⁻¹	nombre de tours
p	Pa	N/m ² , mbar	pression, charge spécifique
p		%	amortissement en pourcentage
q			facteur de forme
s	m	mm	flèche
t	s		temps
t	K	°C	température
v	m/s	mm/s	vitesse, vitesse d'oscillation
x		m	coordonnées cartésiennes, déviation, trajet pulsatoire
α	W/m · K	kcal/h · m · °C	conductibilité thermique
ρ	kg/m ³	g/cm ³	masse volumique
χ			exposant adiabatique
Ψ			amortissement relatif
ω	1/s		fréquence angulaire, vitesse angulaire
Λ			décroissement logarithmique
λ			coefficient de fréquence, f_{err}/f_0
η			facteur de pertes mécaniques, degré de rendement

Indices

'	... dynamique	x, y, z	axes des coordonnées
-	valeur moyenne	err	excitateur ...
^	valeur maximale (amplitude)	sub	soustangente
O	... propre		
A	point d'application		
C	compression		
D	pression, amortissement		
F	fondation		
M	machine		
S	poussée		
U	substratum		
a	axial		
m	masse		
r	radial		
ü	... transféré(e)		

Grundlagen der Schwingungsisolation

Bases de l'isolation antivibratoire

Das Prinzip der Schwingungsisolation ist bei Aktiv- und Passiv-isolation dasselbe. Grundsätzlich kann eine Masse in jeder beliebigen Richtung und Art schwingen.

Le principe de l'isolation antivibratoire est identique pour les isolations active et passive. En principe, une masse peut vibrer dans n'importe quelle direction et selon un mode quelconque.

Eigenfrequenz

Ein auf Federelementen gelagerter Einmassenschwinger hat sechs Freiheitsgrade (Schwingrichtungen). Wenn die Masse der Maschine, ihre Abmessungen, der Gesamtschwerpunkt und die dynamischen Steifigkeiten der Federelemente bekannt sind, können die sechs Eigenfrequenzen berechnet werden.

Je nach Anlage sind jedoch nur eine oder zwei Eigenfrequenzen von Bedeutung.

Ein derart auf Isolierelementen gelagerter Körper wird bei einer Stossanregung eine sinusförmige Schwingung, mit einer ihr spezifischen Eigenfrequenz, ausführen.

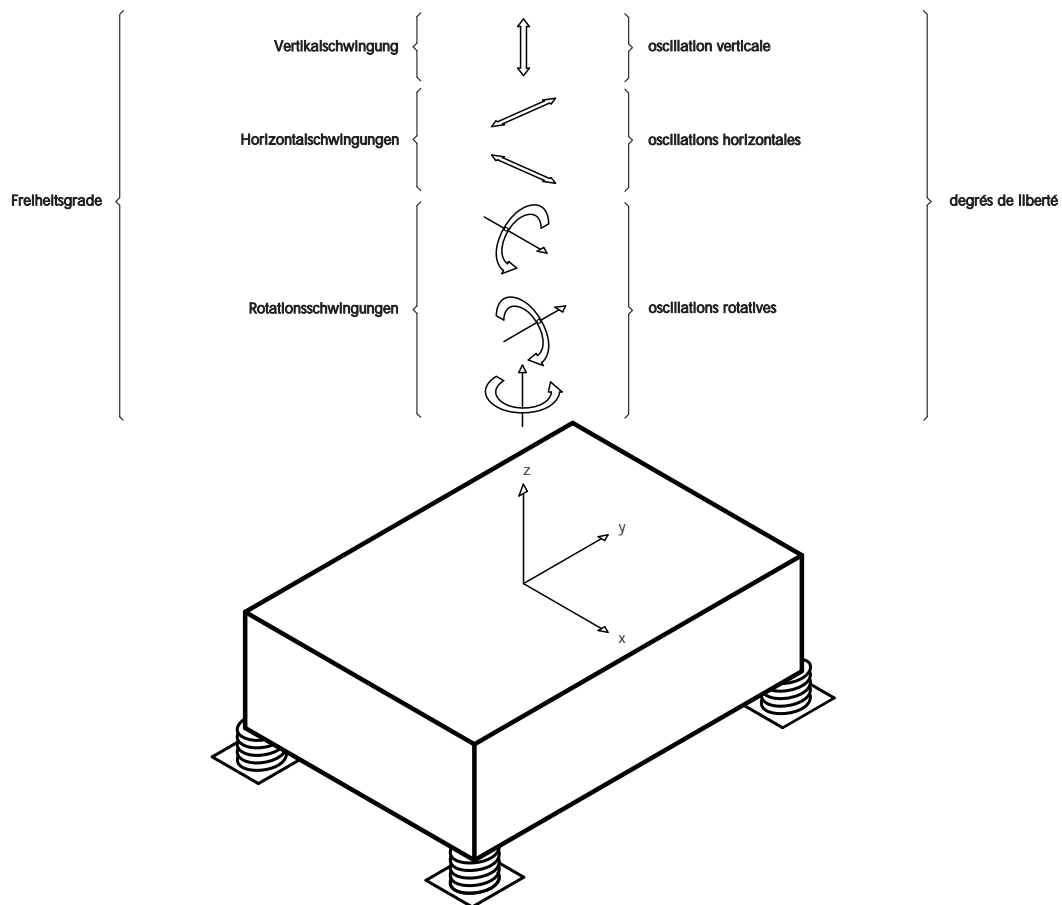
Fréquence propre

Une masse monobloc oscillante reposant sur des éléments ressort dispose de six degrés de liberté (sens des oscillations). Lorsque l'on connaît la masse d'une machine, ses dimensions, son centre de gravité global et les rigidités dynamiques des éléments ressort, on est en mesure de calculer ses six fréquences propres.

Mais en fonction de l'installation, seules une ou deux fréquences propres ont de l'importance.

L'excitation par choc d'un ensemble suspendu de telle manière sur des éléments antivibratoires produira une oscillation sinusoïdale selon une fréquence propre spécifique.

Freiheitsgrade eines Einmassenschwingers/Les six degrés de liberté d'une masse monobloc oscillante

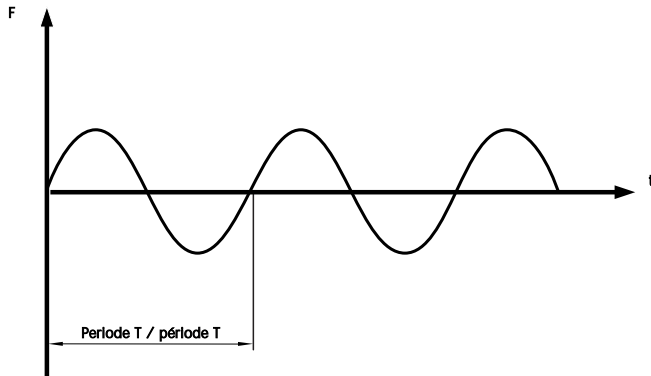


Störeinwirkungen

Grundsätzlich können vier verschiedene Krafteinwirkungen unterschieden werden.

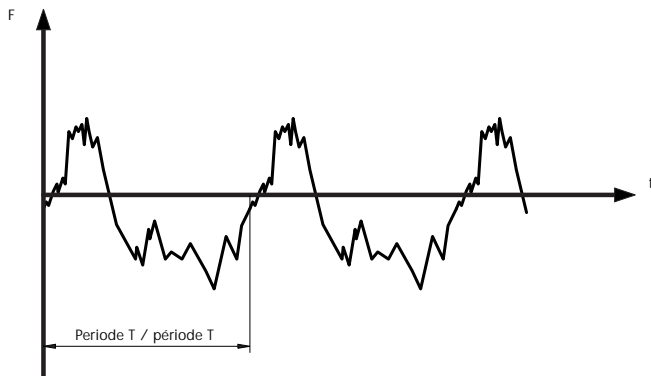
Harmonische Krafteinwirkung

Die harmonische Krafteinwirkung hat einen sinusförmigen Verlauf. Maschinen mit rotierenden Teilen erzeugen sinusähnliche Schwingungen. Eine reine Sinusschwingung ist in der Praxis selten anzutreffen.



Periodische Krafteinwirkung

Die meisten Anlagen oder Maschinen erzeugen periodische Krafteinwirkungen. Durch eine Fourier-Analyse können periodische Schwingungen in einzelne Sinusschwingungen zerlegt werden.



Les influences perturbatrices

En principe, on distingue 4 différentes sortes d'effet dynamique d'une force.

Effet harmonique d'une force

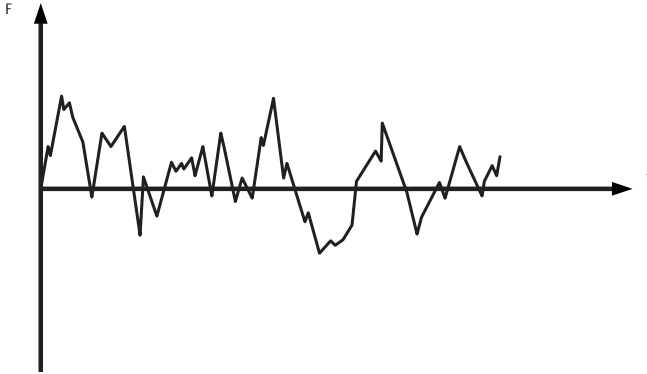
L'effet harmonique d'une force prend l'allure d'une courbe sinusoïdale. Les machines englobant des parties en rotation produisent des oscillations proches d'une sinusoïde. Une oscillation parfaitement sinusoïdale se rencontre rarement dans la pratique.

Effet périodique d'une force

La plupart des installations ou des machines produisent des effets périodiques de force. Une analyse de Fourier permet de décomposer des oscillations périodiques en oscillations sinusoïdales individuelles.

Transiente Krafteinwirkung

Transiente Krafteinwirkungen haben einen beliebigen Verlauf, der keine erkennbare Periodizität aufweist. Transiente Erschütterungen entstehen durch Wind, Erdbeben oder teilweise durch Verkehrseinflüsse.

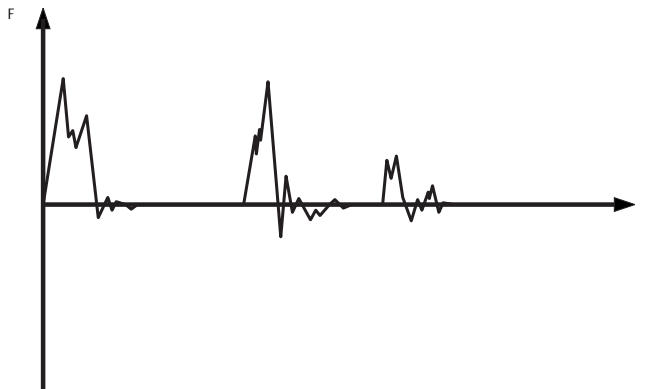


Effet aléatoire d'une force

Les effets aléatoires d'une force ont un tracé aléatoire, ne révélant d'aucune périodicité identifiable. Des vibrations aléatoires sont produites par le vent, les secousses sismiques ou partiellement par les influences de la circulation.

Impulsartige Krafteinwirkung

Impulsartige Störungen haben eine sehr kurze Einwirkdauer. Solche Störungen werden durch Explosionen, Unfälle oder Aufprallwirkung bei Schmiede und Stanzpressen erzeugt.



Effet d'impulsion d'une force

Les perturbations par impulsion n'ont qu'une très courte durée effective. De telles perturbations proviennent d'explosions, d'accidents ou des impacts de chocs des forges et des presses à estamper.

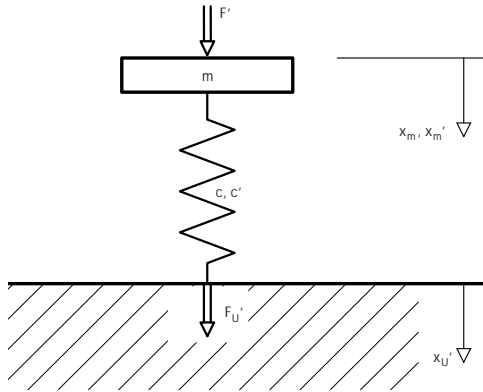
Rechenmodell

Viele Schwingungsprobleme können näherungsweise an einem einfachen physikalischen Modell, dem sogenannten eindimensionalen Masse-Feder-Schwinger diskutiert werden.

Modèle de calcul

De nombreux problèmes oscillatoires peuvent être étudiés par approximation à l'aide d'un modèle physique simple, le système dit oscillateur-ressort-masse à une dimension.

Rechenmodell/Modèle de calcul



- F' von aussen einwirkende dynamische Kraft [N]
force dynamique appliquée depuis l'extérieur [N]
- F_U' dynamische Kraft auf Untergrund [N]
effet de la force dynamique sur le fond [N]
- m schwingende Masse [kg]
masse oscillante [kg]
- x_m statische Auslenkung der Masse [m]
déviation statique de la masse [m]
- x_m' dynamische Auslenkung der Masse [m]
déviation dynamique de la masse [m]
- x_U' dynamische Auslenkung des Untergrundes [m]
déviation dynamique du fond [m]
- c, c' statische bzw. dynamische Federkonstante [N/m]
constante de rappel statique, voire dynamique [N/m]

Eigenfrequenz

Jedes Masse-Feder-System führt Schwingbewegungen aus wenn es angeregt wird. Man unterscheidet zwischen Stossererregung und kontinuierlicher Erregung. Wird ein Masse-Feder-System durch einen Einzelstoss angeregt, so schwingt es mit seiner Eigenfrequenz so lange bis die zugeführte Bewegungsenergie infolge Dämpfung in Wärme umgesetzt ist. Die Eigenfrequenz f₀ eines ungedämpften Einmassenschwingers ist durch die dynamische Federkonstante c' und die Grösse der Masse m bestimmt und errechnet sich nach folgender Formel:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{c'}{m}} \quad [\text{Hz}]$$

c' = dynamische Federkonstante [N/m]
m = Masse [kg]

Fréquence propre

Chaque système ressort-masse produit des mouvements oscillants lorsqu'il est stimulé. On distingue entre des stimuli de chocs et des stimuli continus. Lorsqu'un système ressort-masse se trouve stimulé par une seule poussée, il oscille selon sa fréquence propre jusqu'à ce que l'énergie cinétique incidente se soit transformée en chaleur par l'effet de frottement au moment de l'amortissement. La fréquence propre f₀ d'une masse monobloc non amortie est déterminée par la constante de rappel dynamique c' et la valeur m de la masse. Elle se calcule selon la formule suivante:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{c'}{m}} \quad [\text{Hz}]$$

c' = constante de rappel dynamique [N/m]
m = masse [kg]

Zwischen der Eigenfrequenz und dem Federweg s besteht infolge der Masse m und der Federkonstanten c ein direkter Zusammenhang. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache kann die Eigenfrequenz f₀ näherungsweise nach den folgenden Formeln berechnet werden.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [\text{Hz}]$$

s = Federweg [mm]

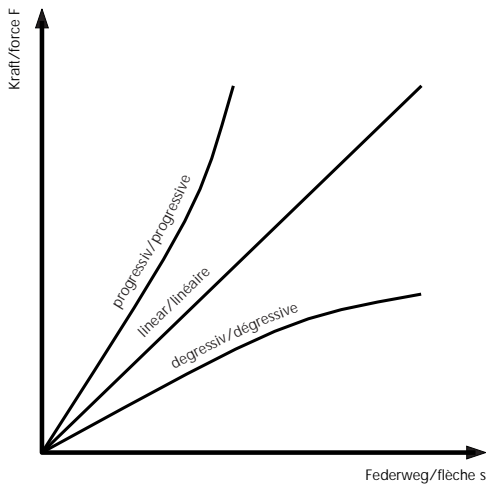
Il existe une relation directe entre la fréquence propre et la flèche élastique s du ressort liée à la masse m et à la constante de rappel c. En tenant compte de ce fait, on peut calculer la fréquence propre f₀ par approximation d'après les formules données ci-après.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [\text{Hz}]$$

s = flèche élastique [mm]

Federkennlinien



Courbes d'élasticité

Für lineare Federkennlinien errechnet sich die Federkonstante c nach der Formel:

$$c = \frac{F}{s} \quad [\text{N/m}]$$

F = Kraft [N]
s = Federweg [m]

La constante de rappel c des courbes d'élasticité linéaires se calcule selon la formule suivante:

$$c = \frac{F}{s} \quad [\text{N/m}]$$

F = force [N]
s = fleche [m]

Schwingungsdämpfer haben je nach geometrischer Gestalt und Beanspruchung progressive oder degressive Kennlinien. In diesen Fällen wird die Federkennlinie linearisiert durch eine Tangente im Arbeitspunkt A und die Federkonstante c nach folgender Formel berechnet:

$$c = \frac{dF}{ds} = \frac{F_A}{s_{\text{sub}A}} \quad [\text{N/m}]$$

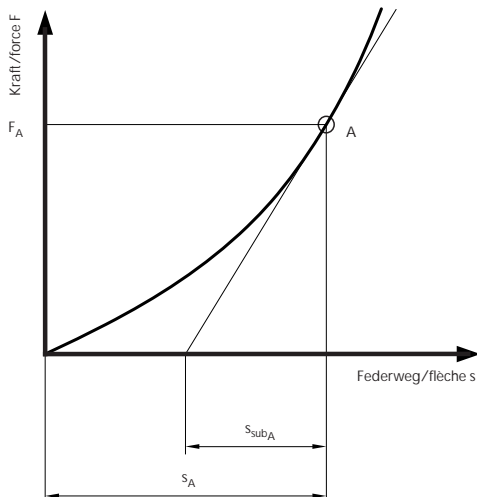
F_A = Kraft im Arbeitspunkt A [N]
s_{subA} = linearisierter Federweg im Arbeitspunkt A [m]

Les amortisseurs de vibrations ont des constantes de rappel progressives ou dégressives en fonction de leur forme géométrique. Dans ces cas, la constante de rappel c est représentée par une droite tangente au point de fonctionnement A et se calcule selon la formule ci-après:

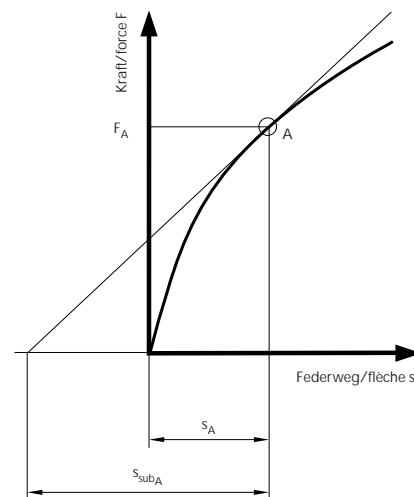
$$c = \frac{dF}{ds} = \frac{F_A}{s_{\text{sub}A}} \quad [\text{N/m}]$$

F_A = force au point d'application A [N]
s_{subA} = fleche au point d'application A [m]

s_{sub} bei progressiver Federkennlinie
s_{sub} dans le cas d'un trajet élastique progressif



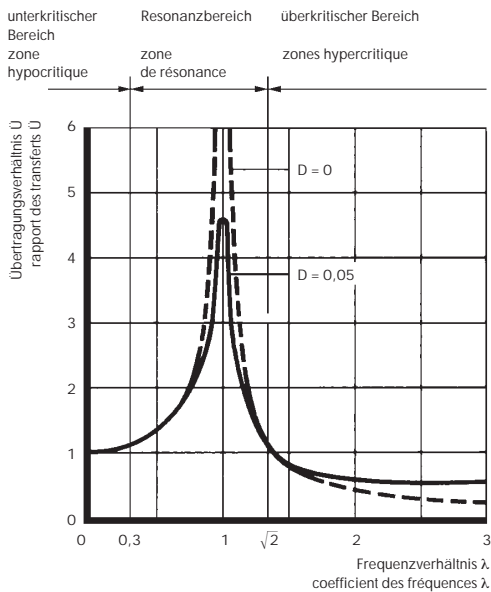
s_{sub} bei degressiver Federkennlinie
s_{sub} dans le cas d'une fleche élastique dégressive



Resonanz

Wird ein Schwingungssystem kontinuierlich angeregt, dann schwingt es mit der ihm aufgezwungenen Erregerfrequenz (f_{err}).

Diagramm der Schwingbereiche / Diagramme des zones oscillatoires



Das Frequenzverhältnis λ ist das Verhältnis von Erregerfrequenz f_{err} zur Eigenfrequenz f_0 . Ist die Eigenfrequenz f_0 gleich der Erregerfrequenz f_{err} (Frequenzverhältnis $\lambda = 1$), liegt Resonanz vor. Bei einem Schwingungssystem ohne Dämpfung würden die Schwingungsausschläge bei Resonanz unendlich gross.

Résonance

Lorsqu'un système oscillant est excité en permanence, il oscille selon la fréquence excitatrice (f_{err}) qui lui est imposée.

Ce coefficient de fréquence λ est le rapport entre la fréquence excitatrice f_{err} et la fréquence propre f_0 . Lorsque la fréquence propre f_0 est égale à la fréquence excitatrice f_{err} (rapport des fréquences $\lambda = 1$), on se trouve en présence de résonance. Un système oscillant qui serait dépourvu d'amortissement, produirait en cas de résonance des oscillations d'une amplitude extrême.

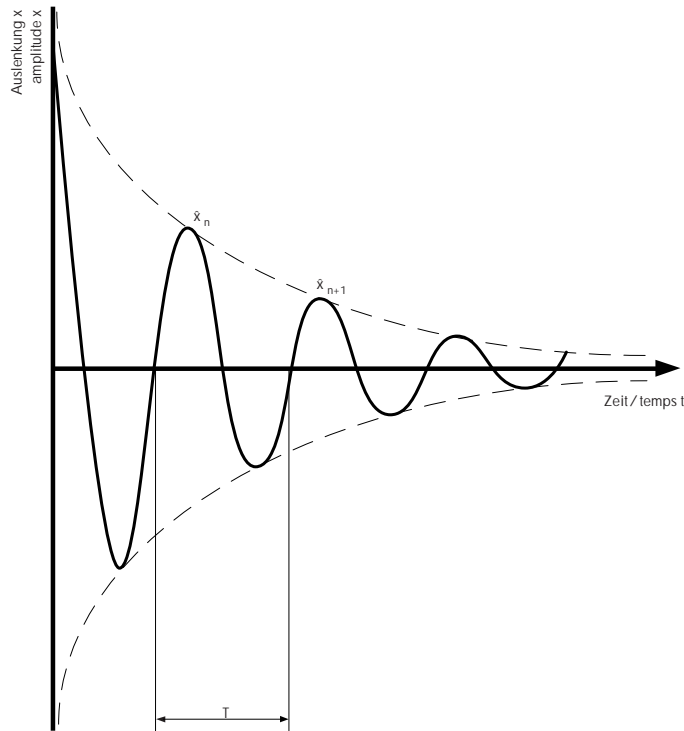
Dämpfung

Wird ein Schwingungssystem durch kurzzeitige Krafteinwirkung in Schwingung versetzt, so klingen diese mit der Zeit ab. Wie schnell die Schwingungsausschläge abklingen, hängt von der Dämpfung der Lagerungselemente ab.

Atténuation

Quand un système oscillant est mis en vibration par l'application d'une force temporaire, celle-ci décroît en fonction du temps. La rapidité de cette décroissance est liée au degré d'amortissement des éléments de support.

Abklingvorgang einer Sinusschwingung/Phénomène de décroissance d'une oscillation sinusoïdale



Den Zusammenhang zwischen der Dämpfung D und dem Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Schwingungsamplituden \hat{x} beschreibt die Gleichung:

$$\frac{\hat{x}_{n+1}}{\hat{x}_n} = e^{-2D\pi} = e^{-\eta\pi}$$

D = Dämpfungsgrad
 η = mech. Verlustfaktor

La relation entre l'amortissement D et le rapport de deux amplitudes vibratoires successives \hat{x} est donnée par l'équation:

$$\frac{\hat{x}_{n+1}}{\hat{x}_n} = e^{-2D\pi} = e^{-\eta\pi}$$

D = degré d'amortissement
 η = facteur de pertes mécaniques

Stahlfedern haben einen sehr kleinen Verlustfaktor von $\eta = 0,004$ bis $0,016$.

Für Elastomerwerkstoffe beträgt der Verlustfaktor je nach Härte und Typ zwischen $\eta = 0,1$ bis $0,4$.

Les ressorts en acier ont un très petit facteur de pertes de $\eta = 0,004$ à $0,016$.

Pour les matériaux élastomère, le facteur de pertes varie selon la dureté et le type entre $\eta = 0,1$ et $0,4$.

Man unterscheidet drei Arten von Dämpfung:

- die Coulombsche-Dämpfung
- die Hysterese-Dämpfung
- die Viskose- Dämpfung

Die Coulombsche-Dämpfung ist konstant und geschwindigkeits-unabhängig. Reibungsdämpfer wie Metallwolle und Drahtseile haben Coulombsche-Dämpfungen. Sie benötigen eine gewisse Losbrechkraft und sind für Stoss und Schockisolationen geeignet.

Die Hysterese-Dämpfung beruht auf der molekularen Struktur eines Materials. Alle Elastomerwerkstoffe haben eine Hysterese-Dämpfung. Die Dämpfung von Elastomeren ist mischungs-, härte- und temperaturabhängig.

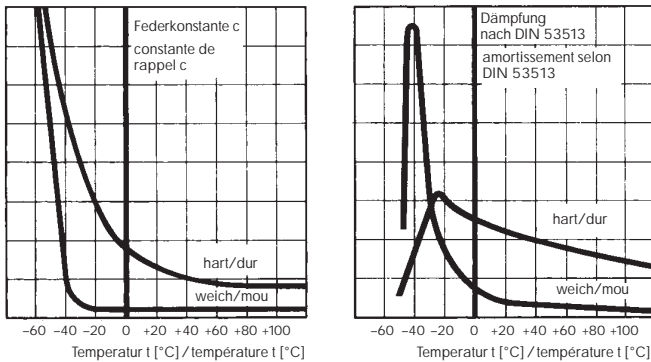
On distingue entre trois types d'absorption de vibrations:

- amortissement de Coulomb
- amortissement par hystérésis
- amortissement par visco-élasticité

L'amortissement selon la loi de Coulomb est constant et indépendant de la vitesse. Les éléments d'amortissement par friction, tels que paille de fer et câbles métalliques, possèdent un amortissement en fonction de la loi de Coulomb. Ils nécessitent une certaine force de décollage et conviennent à l'isolation des forces d'impulsion et de choc.

L'amortissement par l'hystérésis est basé sur la structure moléculaire d'un matériau. Tous les matériaux élastomère possèdent un amortissement selon l'hystérésis, laquelle est fonction du mélange, de la dureté et de la température.

Dämpfung und Federsteife eines NR-Elastomeres in Abhängigkeit der Temperatur
Amortissement et rigidité flexionnelle d'un élastomère NR en fonction de la température



Die Viscose-Dämpfung ist nahezu geschwindigkeitsproportional und temperaturunabhängig. Viscose-Dämpfer auf Silikonbasis haben eine für Schwingungsisolationen ideale Charakteristik und werden meistens zusammen mit Stahlfedern eingesetzt.

L'amortissement par la visco-élasticité est quasiment proportionnel à la vitesse et indépendante de la température. Les éléments d'amortissement VISCO à base de silicone possèdent des caractéristiques idéales pour l'isolation antivibratoire et sont généralement utilisés avec des ressorts en acier.

Zusammenhänge der verschiedenen Dämpfungskennwerte

Corrélation entre les différents paramètres d'absorption

Dämpfungskennwert Paramètre d'absorption	Kennzeichen Symbole	Gegeben aus Dämpfungskennwert Données selon paramètre d'absorption				
		Λ	ρ	Ψ	η	D
Log. Dekrement décrément log.	$\Lambda =$	Λ	$\frac{\rho}{50}$	$\frac{\Psi}{2}$	$\pi \cdot \eta$	$2 \cdot \pi \cdot D$
prozentuale Dämpfung nach DIN 53513 amortissement en pourcentage selon DIN 53513	$\rho =$	$\Lambda \cdot 50$	ρ	$25 \cdot \Psi$	$\pi \cdot \eta \cdot 50$	$\pi \cdot D \cdot 100$
relative Dämpfung amortissement relative	$\Psi =$	$2 \cdot \Lambda$	$\frac{\rho}{25}$	Ψ	$2 \cdot \pi \cdot \eta$	$4 \cdot \eta \cdot D$
mech. Verlustfaktor facteur de perte mécan.	$\eta =$	$\frac{\Lambda}{\eta}$	$\frac{\rho}{50 \cdot \eta}$	$\frac{\Psi}{2 \cdot \eta}$	η	$2 \cdot D$
Dämpfungsgrad degré d'amortissement	$D =$	$\frac{\Lambda}{2 \cdot \eta}$	$\frac{\rho}{100 \cdot \eta}$	$\frac{\Psi}{4 \cdot \eta}$	$\frac{\eta}{2}$	D

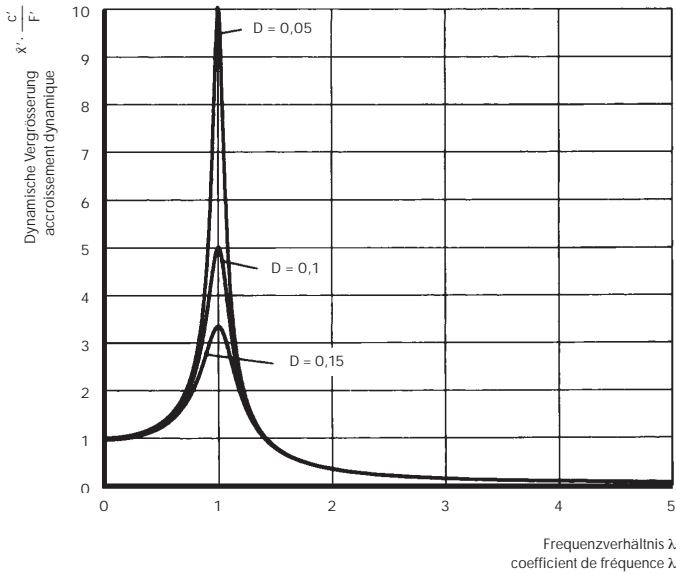
Schwingungsdämpfung

Wird die schwingende Masse m mit einer periodischen Kraft F' angeregt, so führt die auf Schwingungsisoliererelementen elastisch gelagerte Masse Schwingbewegungen mit der Amplitude \hat{x}' nach folgender Gleichung aus:

$$\hat{x}' = \frac{\hat{F}'}{c'} \frac{1}{\sqrt{\left[1 - \left[\frac{f_{err}}{f_0}\right]^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \quad [m]$$

- F' = Amplitude der dynamischen Kraft [N]
- c' = dynamische Federkonstante [N/m]
- f_{err} = Erregerfrequenz [Hz]
- f_0 = Eigenfrequenz [Hz]
- D = Dämpfungsgrad

Das folgende Diagramm zeigt die dynamische Vergrößerung in Abhängigkeit der Dämpfung D und des Frequenzverhältnisses λ zwischen Erregerfrequenz f_{err} und der Eigenfrequenz f_0 .



Für die Wirksamkeit der Schwingungsisolation ist bei der Aktivisolation das Verhältnis zwischen der Amplitude, der Auflagekraft F_U und der Amplitude der Erregerkraft F_{err} massgebend.

Bei Passivisolationen wird das Verhältnis zwischen der Schwingungsamplitude x_m der Masse und der Amplitude x_U des Untergrundes betrachtet.

Amortissement des vibrations

Lorsqu'une masse oscillante m est excitée par une force périodique F' et qu'elle est supportée par des éléments d'isolation antivibratoires, cette masse produit des mouvements oscillants d'amplitude \hat{x}' selon l'équation suivante:

$$\hat{x}' = \frac{\hat{F}'}{c'} \frac{1}{\sqrt{\left[1 - \left[\frac{f_{err}}{f_0}\right]^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \quad [m]$$

- F' = amplitude de la force dynamique [N]
- c' = constante de rappel dynamique [N/m]
- f_{err} = fréquence excitatrice [Hz]
- f_0 = fréquence propre [Hz]
- D = degré d'amortissement

Le diagramme suivant montre l'accroissement dynamique en fonction de l'amortissement D et du coefficient de fréquence λ donné par le rapport entre la fréquence excitatrice f_{err} et la fréquence propre f_0 .

Dans le cas d'une isolation active, l'efficacité de l'isolation antivibratoire est déterminée par le rapport entre l'amplitude de la force de pression sur le fond F_U et celle de la force d'excitation F_{err} .

Dans le cas d'une isolation passive, on considère le rapport entre l'amplitude de la force d'excitation x_m de la masse et l'amplitude x_U de la dalle porteuse.

Isolierwirkung

Die Wirksamkeit einer elastischen Lagerung wird meistens durch den Dämmwert K angegeben und nach folgender Formel berechnet.

$$K = 20 \log \left[\sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2}{\left[1 - \left(\frac{f_{err}}{f_0}\right)^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \right] \text{ [dB]}$$

D = Dämpfungsgrad
 f_{err} = Erregerfrequenz [Hz]
 f₀ = Eigenfrequenz [Hz]

Der Isolierwirkungsgrad i wird in Prozent angegeben. Die prozentuale Angabe bezieht sich auf eine bestimmte Frequenz und ist nur bedingt für die Gesamtionolation eines Schwingungssystems anwendbar.

$$i = 100 \left[1 - \sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2}{\left[1 - \left(\frac{f_{err}}{f_0}\right)^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \right] \text{ [%]}$$

D = Dämpfungsgrad
 f_{err} = Erregerfrequenz [Hz]
 f₀ = Eigenfrequenz [Hz]

Efficacité d'une isolation

L'efficacité d'une suspension élastique est généralement indiquée par la valeur d'amortissement K et se calcule selon la formule suivante.

$$K = 20 \log \left[\sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2}{\left[1 - \left(\frac{f_{err}}{f_0}\right)^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \right] \text{ [dB]}$$

D = degré d'amortissement
 f_{err} = fréquence excitatrice [Hz]
 f₀ = fréquence propre [Hz]

Le degré d'efficacité de l'isolation i est indiqué en pourcentage. Celui-ci se rapporte à une certaine fréquence et n'est applicable à une isolation globale d'un système oscillant que sous certaines conditions.

$$i = 100 \left[1 - \sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2}{\left[1 - \left(\frac{f_{err}}{f_0}\right)^2\right]^2 + 4 \cdot D^2}} \right] \text{ [%]}$$

D = degré d'amortissement
 f_{err} = fréquence excitatrice [Hz]
 f₀ = fréquence propre [Hz]

Bestimmung von Schwingungsisolatoren

Für die Auslegung von Schwingungsisolatoren bei einfachen Objekten reicht eine eindimensionale Modellierung oder die Auslegung gemäss untenstehendem Diagramm meistens aus.

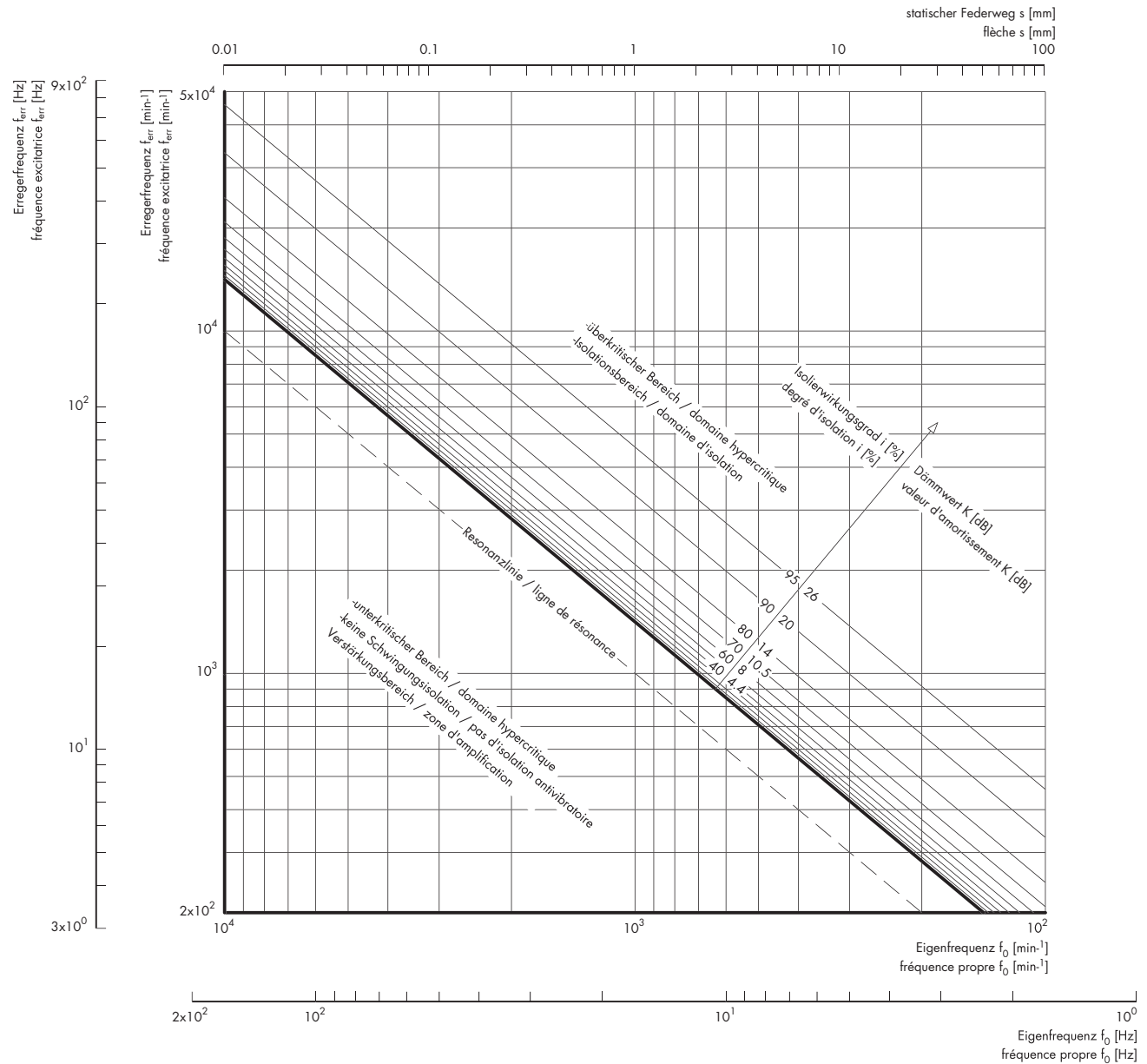
Für die genauere Untersuchung von Schwingensystemen müssen weitere Bewegungsmöglichkeiten zugelassen werden. Ferner kann die schwingende Masse durch Einzelmassen, die untereinander mit Federn und Dämpfern verbunden sind, dargestellt werden. Gegenüber diskreten Modellen hat ein solches System unendlich viele Freiheitsgrade und Eigenfrequenzen.

Définition d'isolateurs antivibratoires

Pour étudier des isolateurs antivibratoires dans le cas d'objets simples, il suffit en général d'établir un modèle unidimensionnel ou de tirer une estimation du graphique.

Pour un examen plus approfondi d'un système oscillant, il convient de tenir compte d'autres possibilités de mouvements. De plus, une masse oscillante peut être représentée par des masses individuelles reliées entre elles par des ressorts et des éléments absorbants. Par rapport à des modèles discrets, un tel système présente une infinité de degrés de liberté et de fréquences propres.

Zusammenhang zwischen Erregerfrequenz, Dämpfung und Federweg®/Diagramme pour la détermination graphique de l'efficacité d'une isolation®



® In diesem Diagramm ist die Dämpfung nicht berücksichtigt.
Ce diagramme ne tient pas compte de l'amortissement.

Schwingungseinwirkungen

Das Festlegen von Anhaltswerten für zulässige Schwingungen ist ein komplexes Problem. Bei Maschinen und Anlagen muss Rücksicht auf den Produktionsprozess genommen werden, während die Festlegung für Personen einen erheblichen Ermessensspielraum aufweist. Folgende physikalischen Größen sind für die Beurteilung von Schwingungen massgebend:

- Schwingweg x [mm]
- Schwinggeschwindigkeit v [mm/s]
- Schwingbeschleunigung a [mm/s²]
- KB-Wert als abgeleitete Größe

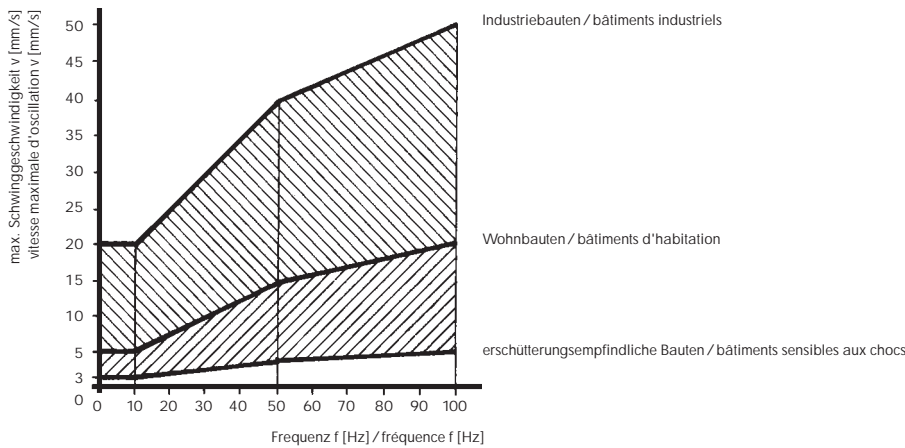
Incidences oscillatoires

La détermination de valeurs indicatives pour des oscillations admissibles représente un problème complexe. Dans le cas de machines et d'installations, il convient de tenir compte du processus de fabrication, alors que pour les personnes, la fixation permet une plage d'appréciation nettement plus importante. Les données physiques suivantes sont déterminantes pour l'appréciation des oscillations:

- trajet d'oscillation x [mm]
- vitesse d'oscillation v [mm/s]
- accélération d'oscillation a [mm/s²]
- valeur KB en tant que dérivée

Schwingungseinwirkung auf Bauwerke

Für Bauwerke ist die zulässige Schwinggeschwindigkeit nach der DIN Norm 4150, Teil 3 festgelegt.



Les bâtiments

Pour les bâtiments, la vitesse d'oscillation admissible est déterminée par la norme DIN 4150, partie 3.

Für Maschinen und Anlagen wird nach Empfindlichkeitsklassen unterschieden. Detaillierte Angaben findet man in den Normen ISO 2372/73, VDI 2056, VDI 2063, ISA 4.20

Pour les machines et installations, on distingue des classes de sensibilité. Des données détaillées sont contenues dans les normes ISO 2372/73, VDI 2056, VDI 2063, ISA 4.20

Empfindlichkeitsklassen für Maschinen und Anlagen

Classe de sensibilité pour machines et appareils

Empfindlichkeitsklassen Classe de sensibilité	Empfindlichkeit gegenüber harmonischen Schwingungen Sensibilité par rapport aux oscillations harmoniques	Zulässige Amplitude für die Frequenzen Amplitude admissible pour les fréquences	
		1 ... 10 Hz Beschleunigung Accélération mm/s ²	10 ... 100 Hz Geschwindigkeit Vitesse mm/s
I	hochempfindlich / haute sensibilité	6,3	0,1
II	mittelempfindlich / sensibilité moyenne	63	1
III	wenigempfindlich / sensibilité faible	250	4
IV	unempfindlich / aucune sensibilité	> 250	> 4

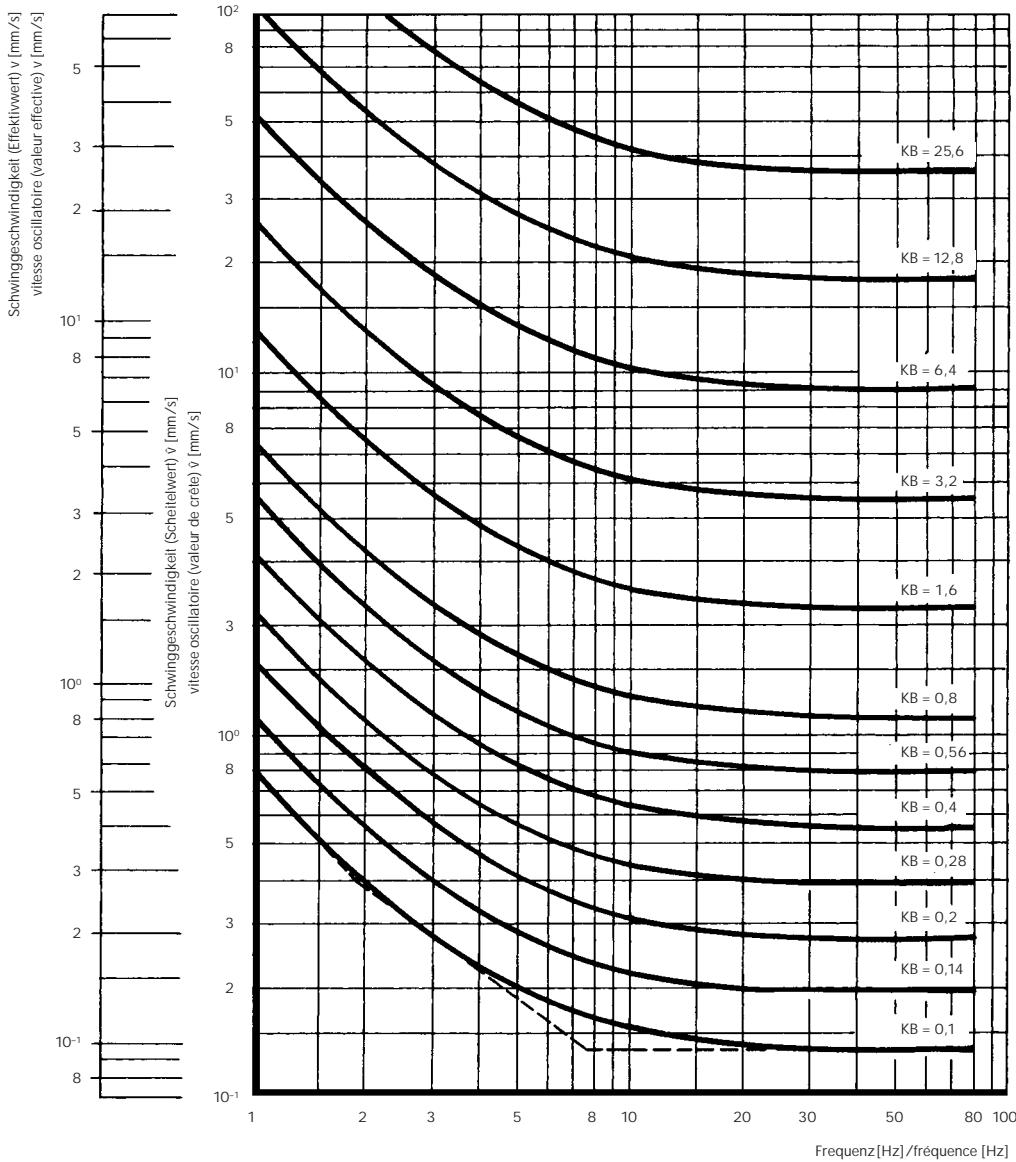
Schwingungseinwirkung auf Personen

Für die Spezifizierung der Schwingungseinwirkung auf Personen wird der empirisch festgelegte KB-Wert zur Beurteilung herangezogen.

Incidence des vibrations sur les personnes

En ce qui concerne la spécification des influences vibratoires sur les personnes, on fait appel à la valeur KB, calculée empiriquement, pour établir une évaluation.

Diagramm mit Kurven gleicher Wahrnehmungsstärke / Diagramme des courbes isométriques de perception identiques



Anhaltswerte für die Beurteilung von Schwingungen in Wohn- und Industriegebieten.

Valeurs indicatives pour l'estimation d'oscillations dans les quartiers résidentiels et les zones industrielles.

Der KB-Wert kann aus der Schwinggeschwindigkeit v oder der Schwingbeschleunigung a für eine bestimmte Frequenz f errechnet werden.

La valeur KB peut être calculée à partir de la vitesse oscillatoire v ou de la vitesse d'accélération a pour une certaine fréquence f donnée.

$$KB = x \cdot \frac{0,8 \cdot f^2}{\sqrt{1 + 0,032 \cdot f^2}} \quad \text{wobei } x = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{a}{4 \cdot \pi^2 \cdot f^2} \quad [\text{mm}]$$

$$KB = x \cdot \frac{0,8 \cdot f^2}{\sqrt{1 + 0,032 \cdot f^2}} \quad \text{où } x = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{a}{4 \cdot \pi^2 \cdot f^2} \quad [\text{mm}]$$

- f = Frequenz [Hz]
- x = Schwingweg [mm]
- v = Schwinggeschwindigkeit [mm/s]
- a = Schwingbeschleunigung [mm/s²]

- f = fréquence [Hz]
- x = trajet oscillatoire [mm]
- v = vitesse oscillatoire [mm/s]
- a = accélération oscillatoire [mm/s²]

Zusammenhänge

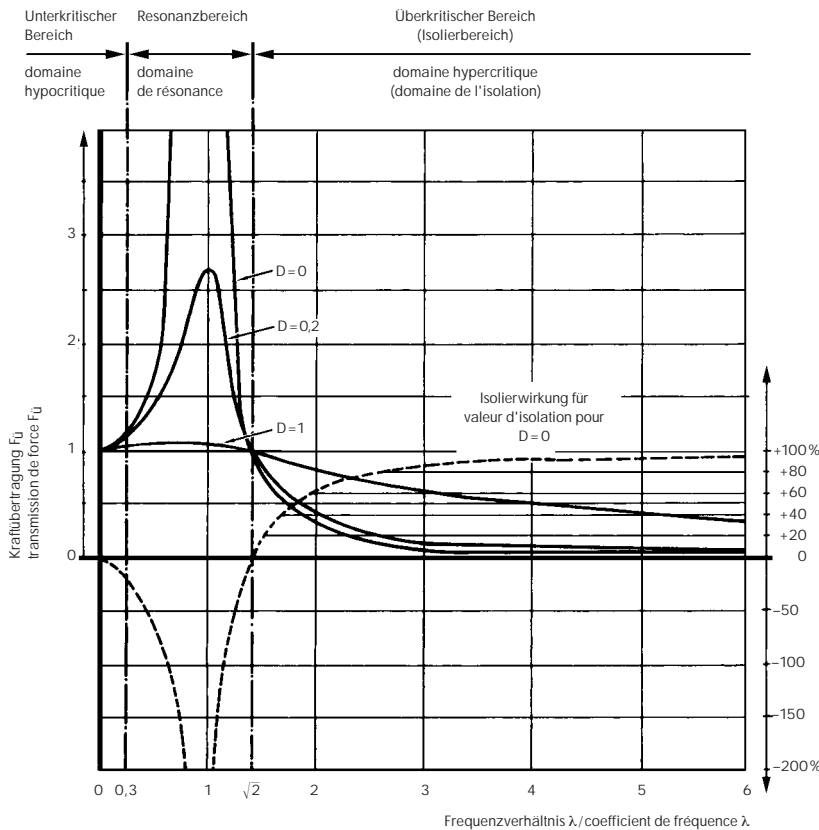
Corrélations

Resonanzkurve

Die Zusammenhänge zwischen Frequenzgang, Dämpfung, Isolation, Übertragungsfaktor und Frequenzverhältnis werden im folgenden Diagramm, der sogenannten Resonanzkurve oder dem Amplitudengang, dargestellt.

Courbe de résonance

Les corrélations entre la réponse fréquentielle, l'amortissement, les facteurs de transmission d'isolation et le rapport de fréquence sont représentées dans le diagramme suivant selon la courbe dite de résonance ou caractéristiques des amplitudes.



- $\lambda < 0,3$ **Unterkritischer Bereich**
 - nur Stoss- und Körperschalldämmung
- Domaine hypocritique**
 - uniquement amortissement de chocs et de sons
 - transmis par les corps solides
- $\lambda = 0,3 - \sqrt{2}$ **Resonanzbereich**
 - Aufschaukelung, Verstärkung
 - Maximalwerte sind nur noch von der Materialdämpfung abhängig
- Domaine de résonance**
 - accroissement, amplification
 - les valeurs maximales ne dépendent plus que de l'amortissement par le matériau
- $\lambda > \sqrt{2}$ **Überkritischer Bereich**
 - Isolierbereich
 - Schwingungs- und Körperschallisolierung
- Domaine hypercritique**
 - domaine de l'isolation
 - isolation antivibratoire et isolation du bruit solidien

Die Amplitudenverhältnisse sind für Aktiv- und Passivisolationen gleich.
 Der Isolierwirkungsgrad ist vom Frequenzverhältnis und der Dämpfung abhängig.
 Die Übertragung ist hauptsächlich vom Frequenzverhältnis abhängig und zeigt oberhalb $\sqrt{2}$ eine Dämmwirkung, darunter jedoch eine Verstärkung.

Les rapports d'amplitude sont identiques pour les isolations actives et passives.
 Le degré d'efficacité de l'isolation est fonction du rapport de fréquence et de l'amortissement.
 Le transmission dépend essentiellement du rapport de fréquence et indique, au-delà de $\sqrt{2}$, une action absorbante, au-dessous toutefois une amplification.

Normen

VDI 2056	Beurteilungsmassstäbe für mechanische Schwingungen von Maschinen
VDI 2057	Beurteilung der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen
VDI 2060	Beurteilungsmassstäbe für den Auswuchtzustand rotierender oder starrer Körper
VDI 2062/1	Schwingungsisolierung: Begriffe und Methoden
VDI 2062/2	Schwingungsisolierung: Isolierelemente
VDI 2063	Messung und Beurteilung mechanischer Schwingungen
DIN 4150	Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen und Gebäude
ISO 2631	Beurteilung von Schwingungen

Normes

VDI 2056	Echelles d'évaluation des vibrations mécaniques des machines
VDI 2057	Evaluation de l'incidence des vibrations mécaniques sur l'être humain
VDI 2060	Echelles d'évaluation de l'état d'équilibre des corps rigides en rotation
VDI 2062/1	Isolation antivibratoire, terminologie et méthodes
VDI 2062/2	Isolation antivibratoire, éléments d'isolation
VDI 2063	Mesure et évaluation d'oscillations mécaniques
DIN 4150	Ebranlements dans les bâtiments et travaux publics, incidences sur humains et édifices
ISO 2631	Evaluation des oscillations

Gesetze

Das Umweltschutzgesetz (USG vom 7. Oktober 1983) regelt die Begrenzung der Umweltbelastung und beinhaltet Vorschriften für den Schutz vor Lärm und Erschütterungen (USG Art. 15).

Législation

La loi sur la protection de l'environnement (LPE du 7 octobre 1983) contient les dispositions concernant les charges exercées sur l'environnement et les règlements d'application de la protection contre le bruit et les ébranlements (LPE article 15).

Verordnungen

Es existieren in der Schweiz keine Vollzugsverordnungen betreffend zulässiger Erschütterungsemissionen, so dass Beurteilungswerte aufgrund des aktuellen Wissensstandes festgelegt werden, z.B. Körperschall und Erschütterungsrichtwerte der SBB vom 18. April 1989.

Prescriptions

En Suisse, il n'existe pas d'ordonnances concernant les émissions admissibles de secousses, si bien que les valeurs estimatives sont établies sur la base des connaissances actuelles. Par exemple, il y a l'étude des CFF du 18 avril 1989 et concernant les sons propagés par les corps solides et les valeurs des vibrations.

Schwingungssysteme		Systèmes oscillants	37
Elastomer-Elemente		Éléments en élastomère	40
PUR-Elemente		Éléments en PUR	41
Stahl-Elemente		Éléments en acier	42
Luft-Elemente		Éléments pneumatiques	43
Grobauswahltablelle		Tableau de sélection sommaire	44 45
Hinweise für den Einsatz von Dämpfungselementen	Projektierung und Planung Belastungsrichtwerte Temperatureinflüsse Chemische Einflüsse Toleranzen Kriechverhalten von Elastomerteilen Montagehinweise	Conseils d'utilisation des éléments amortissants	Conception et planification 46 Indications sur les limites de charge 46 Incidence de la température 46 Incidences chimiques 47 Tolérances 47 Comportement au fluage des pièces en élastomère 48 Directives de montage 49

Schwingungssysteme

Wer die schwingungsisolierte Aufstellung einer Anlage plant, sollte mit den unterschiedlichen Merkmalen der heutigen Schwingungssystemen vertraut sein.

Grundsätzlich gibt es folgende Stoffe, mit denen Schwingungssysteme gebaut werden können:

- Elastomere
- Polyurethan (geschäumt)
- Thermoplaste
- Metalle (Stahl)
- Gase (Luft)
- Flüssigkeiten (Öl)[Ⓞ]

[Ⓞ] nur in Kombination mit Federelementen

Die für Schwingungssysteme geeigneten Gruppen bestehen aus einer Vielzahl von Elementen.

Systèmes oscillants

Lorsque l'on projette la mise en état antivibratoire d'une installation, on devrait se familiariser avec les différentes caractéristiques des systèmes oscillants actuels.

En principe, les systèmes oscillants peuvent être construits à partir des matières suivantes:

- élastomères
- polyuréthane (cellulaire)
- thermoplastes
- métaux (acier)
- gaz (air)
- liquides (huile)[Ⓞ]

[Ⓞ] uniquement avec les éléments ressort

Les groupes qui conviennent aux systèmes oscillants sont composés de multiples éléments.

Schwingungssysteme

Systèmes oscillants

Elemente/Éléments	Gruppe/Groupe			
	Elastomere (Gummi) Elastomère (caoutchouc)	PUR (geschäumt) PUR (cellulaire)	Stahl Acier	Luft Air
Puffer/plots	•	•		
Schienen/rails	•			
Federn/ressorts	•	•		
Maschinenfüsse/pieds de machines	•			
Platten/plaques	•	•		
Lager/supports	•			
Konuslager/cônes	•			
Matten/tapis sous ballast		•		
Unterschottermatten/tapis sous ballast		•		
Federkörper/éléments ressort			•	
Stahlseil-Elemente/éléments à câbles métalliques			•	
Stahlfeder-Elemente/éléments à ressorts en acier			•	
Luftfederbälge/soufflets de suspension pneumatiques				•
Luftfedern/ressorts pneumatiques				•
Stabilisatoren/stabilisateurs				•

Zusätzlich existieren noch weitere Schwingungssysteme mit Formteilen aus Thermoplasten und Kombinationen von Federelementen mit hydraulischen Dämpfern.

Par ailleurs, il existe d'autres systèmes oscillatoires qui utilisent des pièces moulées en thermoplaste et des éléments ressort combinés avec des amortisseurs hydrauliques.

Wie unterscheiden sich die verschiedenen Systeme

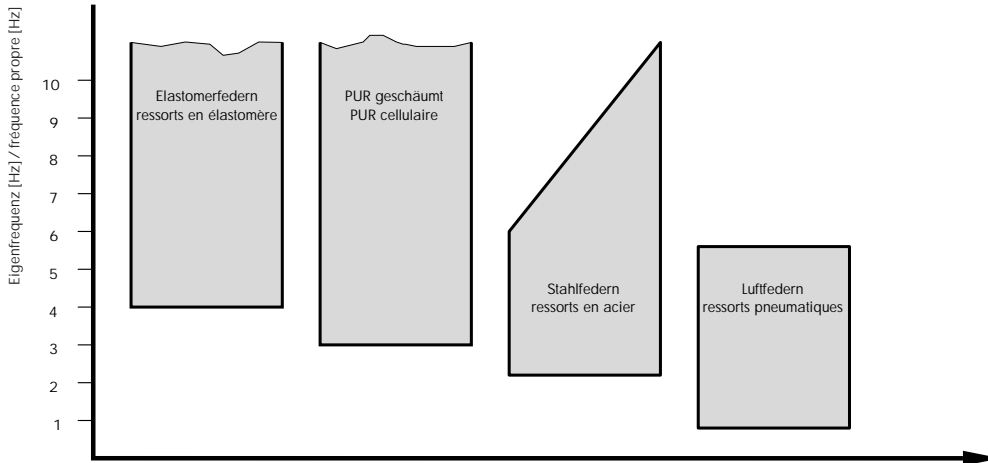
Comment distinguer entre les divers systèmes

Eigenfrequenz

In der Regel sind die Erregerfrequenz und die Masse einer Anlage gegeben, so dass als Variablen lediglich die Eigenfrequenz und die Dämpfung des Systemes in Frage kommen.

Fréquence propre

En règle générale, on connaît la fréquence excitatrice et la masse d'une installation de sorte que les seules variables qui entrent en ligne de compte sont la fréquence propre et l'amortissement du système.

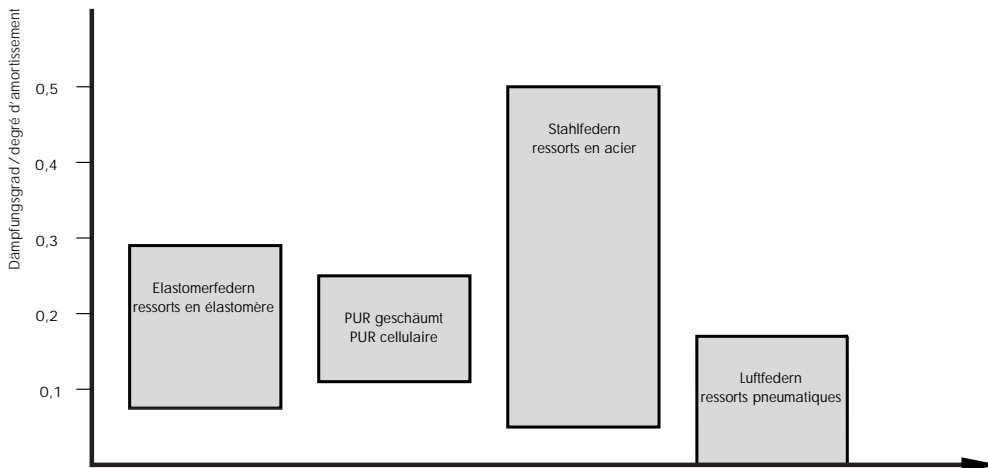


Dämpfungsgrad

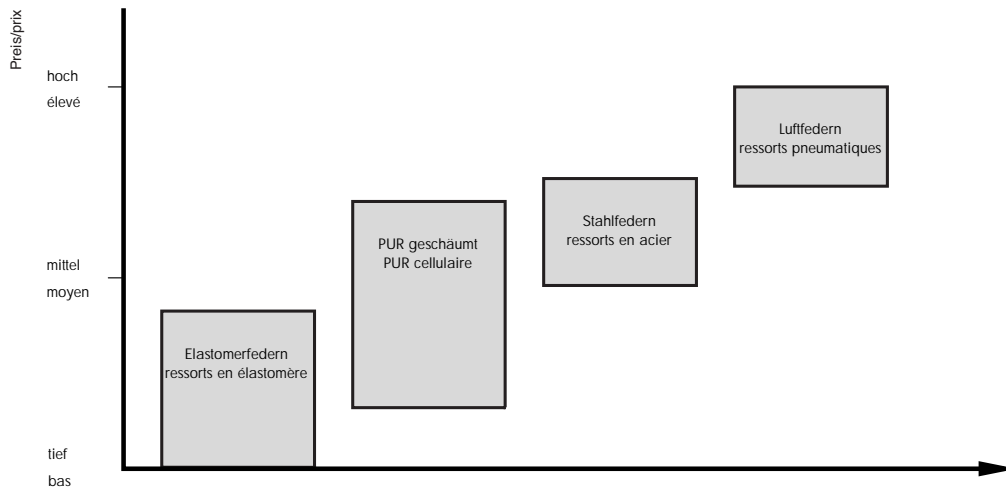
Die Forderung an ein Schwingungssystem ist, dass es im Resonanzbereich keine unzulässigen Bewegungen ausführt. Das heisst, die Lagerungselemente müssen eine genügende Dämpfung aufweisen.

Degré d'amortissement

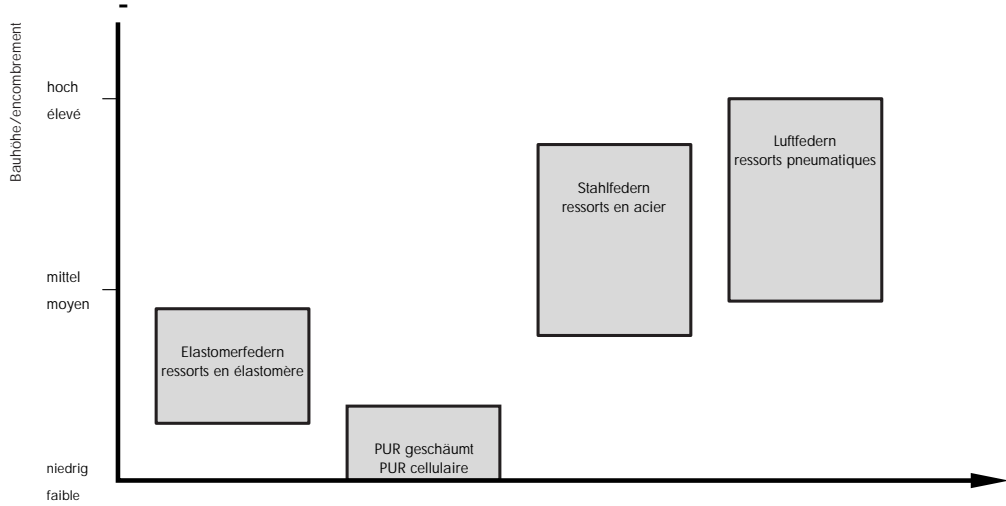
Les exigences posées par un système oscillant, impliquent qu'aucun mouvement intempestif ne se produise dans la zone de résonance. Cela signifie que les éléments de suspension doivent posséder un degré d'amortissement suffisant.



Preis/Prix



Bauhöhe/Encombrement



Elastomer-Elemente

Éléments en élastomère



Elastomer-Elemente als Lagerungselemente einzusetzen, stellt in der Regel die preiswerteste Lösung dar.

Die Elemente werden in folgender Form verwendet:

- Platten
- Elastomerfedern
- Elastomer-Metall-Verbindungen
- Puffern
- Schichtlagern usw.

Elastomerteile eignen sich speziell dort, wo folgende Kriterien wichtig sind:

- hohe Elastizität
- geringe Einbauhöhen

L'utilisation d'éléments en élastomère pour assurer la suspension constitue généralement la solution la plus économique.

Ces éléments sont employés sous forme de:

- plaques
- ressorts en élastomère
- assemblages caoutchouc-métal
- plots
- tapis amortissants, etc.

Les pièces en élastomère conviennent spécialement dans les cas où l'important est:

- le degré élevé d'élasticité
- un faible encombrement en hauteur

PUR-Elemente

Eléments en PUR



SYLOMER®, CELLASTO®

Polyurethan (PUR) gibt es als Werkstoff in den verschiedensten Arten:

- kompakt (VULKOLLAN®)
- geschäumt mit 30% offenen Poren
- geschäumt mit geschlossenen Poren

Das geschäumte Polyurethan wird in der Schwingungstechnik in allen möglichen Formen eingesetzt:

- Platten, Matten
- Stanzteile
- Formteile
- Federn

Die Hauptmerkmale von PUR sind:

- grosse Volumenkompressibilität
- grosse dynamische Federwege von bis zu 80% der ursprünglichen Höhe
- chemische Beständigkeit
- hohe Reissfestigkeit

Haupteinsatzgebiete sind:

- schwimmende Böden
- Geleiselagerungen (Unterschottermatten)
- Kranpuffer
- Federn im Fahrzeugbau

SYLOMER®, CELLASTO®

Le polyuréthane (PUR) en tant que matériau se présente sous les formes les plus diverses:

- compacte (VULKOLLAN®)
- cellulaire à 30% de pores ouverts
- cellulaire à pores fermés

Le polyuréthane sous forme cellulaire est utilisé, en technique anti-vibratoire, dans toutes les formes imaginables, telles que:

- plaques, tapis
- pièces estampées
- pièces moulées
- ressorts

Les principales caractéristiques du PUR sont:

- grande compressibilité en volume
- grande flèche dynamique, atteignant jusqu'à 80% de la hauteur initiale
- résistance chimique
- résistance élevée à la déchirure

Les principaux domaines d'utilisation sont:

- dalles flottantes
- suspensions de rails (tapis sous ballast)
- butées de grues
- ressorts pour la construction véhicule

Stahl-Elemente

Eléments en acier



Stahlfedern werden schon seit Jahrzehnten als Dämpfungselemente eingesetzt. Dabei kommen verschiedene Formen zum Einsatz:

- Spiralfedern
- Blattfedern
- Tellerfedern
- Kabelfedern

Hauptmerkmale der Stahlfedern sind:

- Mit Stahlfedern ist annähernd jede Einfederung für alle vorkommenden Belastungsfälle erreichbar.
- Die Einfederung der Federn ist der Belastung proportional.
- Eine Überbelastung der Stahlfeder ist praktisch unmöglich.
- Stahlfedern können sehr genau berechnet werden.

Stahlfedern besitzen eine geringe Materialdämpfung. Dies wird oft als Nachteil dargestellt. Heute gibt es jedoch Stahlfederkörper, mit Sordino-Dämpfung (Reibungsdämpfung) oder VISCO-Dämpfung, die der Eigendämpfung von Elastomeren überlegen sind.

Les ressorts en acier trouvent depuis des décennies leur emploi comme éléments amortisseurs. Différents modèles sont utilisés:

- ressorts spiraux
- ressorts à lames
- ressorts Belleville
- ressorts câblés

Principales caractéristiques des ressorts en acier:

- les ressorts en acier permettent d'obtenir n'importe quelle flèche, quel que soit le cas d'application envisagé
- la flèche d'un ressort en acier est proportionnelle à la charge
- une surcharge d'un ressort en acier est pratiquement impossible
- les ressorts en acier peuvent être calculés avec précision

Les ressorts en acier ne possèdent qu'un faible amortissement intrinsèque, ce qui est souvent présenté comme un désavantage. Mais il existe maintenant des boîtes à ressorts en acier équipés avec Sordino (amortisseurs à friction) ou Visco, lesquelles sont supérieures aux élastomères en ce qui concerne l'amortissement propre.

Luft-Elemente

Eléments pneumatiques



STABL-LEVEL® Luftfedern, PHOENIX® Stabilisatoren, Luftfederanlagen mit Niveauregelung.

Luftfederenelemente haben von allen Elementen die tiefste Eigenfrequenz. Sie können dort eingesetzt werden, wo regelmässige Kontrollen möglich sind.

Hauptmerkmale von Luftfedern:

- tiefe Eigenfrequenzen von 0,4 – 4 Hz
- annähernd konstante, lastunabhängige Eigenfrequenzen
- Möglichkeit über Drosselung eine Dämpfung zu erreichen
- Möglichkeit über den Luftdruck eine Niveauregelung zu erreichen

Ressorts pneumatiques STABL-LEVEL®, stabilisateurs PHOENIX®, suspensions pneumatiques à réglage de niveau.

Les éléments à ressorts pneumatiques sont ceux qui possèdent la fréquence propre la plus basse. Ils peuvent être utilisés dans les applications pour lesquelles les contrôles périodiques sont possibles.

Caractéristiques principales des ressorts pneumatiques:

- fréquences propres basses, entre 0,4 et 4 Hz,
- fréquences propres pratiquement constantes et indépendantes de la charge,
- possibilité d'obtenir un amortissement par étranglement,
- en agissant sur la pression d'air, possibilité d'assurer un réglage des niveaux

Grobauswahltablelle

Grobauswahltablelle

		Schwingungssysteme							
		Gummi	geschäumte Elastomere	Verbundmaterial	Gummi/Metall				Stahl
Elemente		Federn Hohlfedern Platten Ecken und Kanten Riffelplatten	SYLOMER® CELLASTO® Puffer SYLODYN® Zwischenlagen Zwischenplatten Unterschottermatten	Gummi/Kork-Platten GRIPS OL®-Platten Heizkesselschienen	Büchsen Ringe Konuslager Deckenelemente Geräteelemente Gerätelager Gehäuselager Glockenelemente Hutelemente Keilschuhe Maschinenfüße Puffer Schienen- Verschraubungsisolationen Lager Achsfedern CUPMOUNT-Elemente BARRY®-Elemente PHOENIX-MEGI® U-V-W-Lager		GERB®-Federkörper CAVOFLEX®	Federbälge Stabilisatoren STAB-LEVL® Lufffedern BARRY®-ISOLAIR-System	
Belastung	Druck	•	•	•	•	•	•	•	•
	Zug	•	•	•	•	•	•	•	•
	Schub			•					
Eigenfrequenz f ₀ [Hz]		>2,0 >2,9 >13,8 >13,6 >12,3	>5,5 >4,9 - >7,8 >10 >10 -	>11,5 - >7,9	>22,4 >11,4 >6,6 >8,5 >6,5 >4,1 >9,1 >8 >5 >9,7 >7,6 >1,8 >4,1 - >5,2 - >11,8 >8 >8,5		>2,3 >2,2	- >1,5 >2,7 >1,5	
Tragfähigkeit F _Z [kg]		<15810 <2200 <20 kg/cm ² <200 <4 kg/cm ²	<4 kg/cm ² <9,2 kg/cm ² <9400 <15 kg/cm ² <8000 <8000 -	<9 kg/cm ² <8 kg/cm ² <13000	<2100 <380 <1670 <28,5 <112 <1580 <2,5 <50 <140 <5120 <8230 <2100 <125800 <28 <420 <9220 <660 <550 <97		<3200 <2180	<8000 <6220 <9000 <13000	
Dämpfung		M M M M T	H H H H H H H H	T T M M T	T M T M M M M M M M T M T T T M M M H M H M M		H M T	T H T H M H H H	
Preisniveau		M T T T T	H M M H H H H H	M M M T	T T M M M M M M M M M T M T T T M M H M H M H		H M T	H T H M H H H	
Einsatzgebiet	allg. Maschinenbau	•	•	•	•	•	•	•	•
	Gerätebau	•			•	•	•		
	Fahrzeugwerk	•							•
	Heizung	•			•				
	Klima	•							
	Bauindustrie	•	•	•					
	Textilmaschinen	•							
	Chemie	•							
	Militär	•							
	Optik	•							
	Elektronik	•							
	Gleisbau		•	•	•	•			

Ⓞ Angabe gilt für L = 10xB

H = Hoch
M = Mittel
T = Tief

Tableau de sélection sommaire

Tableau de sélection sommaire

Eléments		Système oscillant																																													
		caoutchouc		élastomère cellulaire		matér. compos.		caoutchouc/métal		acier	pneu- matique																																				
Contrainte	Compression	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																																				
	Traction	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																																				
	Cisaillement					•																																									
Frequence propre f_0 [Hz]		>2,0	>2,9	>13,8	>13,6	>12,3	>5,5	>4,9	—	>7,8	>10	>10	>11,5	—	>7,9	>22,4	>11,4	>6,6	>8,5	>6,5	>4,1	>9,1	>8	>5	>9,7	>7,6	>1,8	>4,1	—	>5,2	—	>11,8	>8	>8,5	>2,3	>2,2	—	>1,5	>2,7	>1,5							
Limite de charge F_z [kg]		<15810	<2200	<20 kg/cm ²	<200	<4 kg/cm ²	<4 kg/cm ²	<9,2 kg/cm ²	<9400	<15 kg/cm ²	<8000	<8000	—	<9 kg/cm ²	<8 kg/cm ²	<13000	<2100	<380	<1670	<28,5	<112	<1580	<2,5	<50	<140	<5120	<8230	<2100	<125800	<28	<420	<9220	<660	<550	<97	<3200	<2180	<8000	<6220	<9000	<13000						
Amortissement		M	M	M	M	B	E	E	M	E	E	E	E	B	M	M	B	M	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	B	B	M	E	M	E	M	E	M	E	E	E	E	E					
Prix		M	B	B	B	B	E	M	M	E	E	E	E	B	M	M	B	B	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	B	B	B	M	E	M	E	M	E	M	E	E	E	E					
Domaines d'applic.	Cons. générale de machines	•	•	•			•						•																																		
	Cons. d'appareils	•																																													
	Cons. de véhicules	•	•																																												
	Chauffage	•		•																																											
	Climatisation	•		•																																											
	Bâtiment	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Machines textiles	•																																													
	Chimie	•		•																																											
	Défense	•																																													
	Optique	•		•																																											
	Electronique	•																																													
	Cons. de voies ferroviaires							•			•	•	•	•																																	

Ⓢ indications pour L = 10 x B

E = élevé
M = moyen
B = bas

Hinweise für den Einsatz von Dämpfungselementen

Conseils d'utilisation des éléments amortissants

Projektierung und Planung

Isolierelemente sind Produkte mit hoher Lebensdauer. Voraussetzung dafür ist jedoch die richtige Auslegung der Elemente.

Bei gebundenen Gummi-Elementen ist zu beachten, dass bei gleicher Krafteinwirkung die Verformung je nach Beanspruchungsart verschieden ist. Die meisten Elemente können sowohl für Druck, Schub und Drehschub eingesetzt werden. Kurzzeitig auftretende Zugbelastungen die aus Stosseinwirkungen resultieren, sind zulässig. Dauernde Zugbelastung ist unzulässig.

Conception et planification

Les éléments d'isolation sont des produits à très longue durée de vie à condition qu'ils aient été correctement sélectionnés.

Dans le cas d'éléments amortisseurs en caoutchouc, il faut observer que, pour une même force en action, la déformation sera différente en fonction du type de contrainte. La plupart des éléments conviennent aussi bien pour des charges en compression, en cisaillement qu'en torsion. Des contraintes de traction de courte durée peuvent être admises lorsqu'elles découlent des effets de chocs. Une contrainte de traction permanente est inadmissible.

Belastungsrichtwerte

Indications sur les limites de charges

Belastungsart/Type de charge	Zulässige Spannung/Tension admissible		Stoss/Choc N/mm ²
	statisch/statique N/mm ²	dynamisch/dynamique N/mm ²	
Druck/compression	0,5	± 0,125	2,0
Schub/cisaillement	0,2	± 0,05	0,6
Zug/traction	–	–	1,5
Drehschub/torsion	0,3	± 0,075	0,9
Druck-Schub (45°) poussée latérale (45°)	0,5	± 0,125	2,0

Temperatureinflüsse

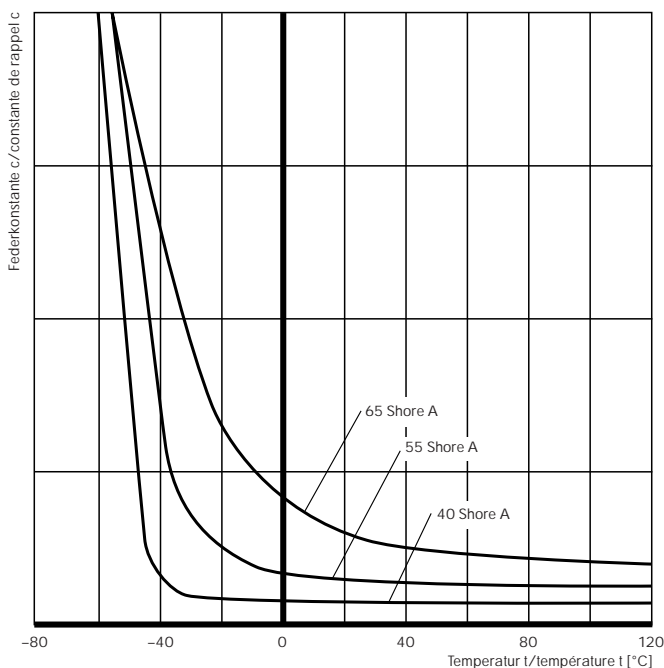
Temperaturänderungen bewirken eine Veränderung der Federsteifigkeit und wirken sich auf deren Lebensdauer aus. Temperaturen oberhalb der zulässigen Temperatur von +70 °C bewirken eine Verhärtung und führen zur Zerstörung der Feder.

Folgendes Diagramm zeigt die Federkonstante c in Abhängigkeit der Temperatur t .

Incidence de la température

Les variations de température provoquent une modification de la rigidité élastique et se répercutent sur la durée de vie. Les températures supérieures à la limite admissible de +70 °C occasionnent un durcissement qui entraîne la destruction.

Le diagramme suivant montre la constante de rappel c en fonction de la température t .

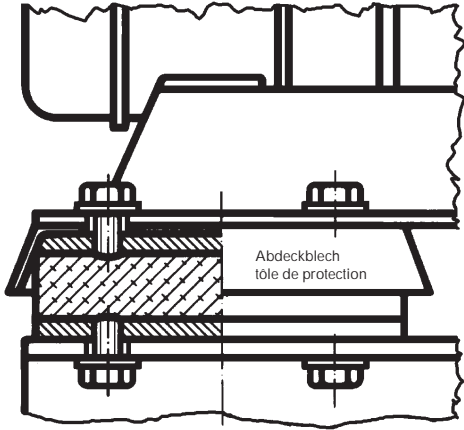


Chemische Einflüsse und Einwirkungen

Dämpfungselemente auf NR-Basis sind gegen Einwirkungen von Öl, Fett, Kraftstoff und anderen Chemikalien nicht beständig. Es empfiehlt sich, die Elemente mit Abdeckungen zu schützen.

Incidence et effet des produits chimiques

Les éléments amortisseurs à base de caoutchouc naturel (NR) ne résistent pas aux huiles, graisses, carburants et autres produits chimiques. Il est donc recommandé de les abriter au moyen de tôles de protection.



Toleranzen

Tolérances

Nennmassbereich
Plage de cote nominale

Zulässige Massabweichungen
Ecart dimensionnels admissibles

mm	Klasse/Classe M							
	Klasse/Classe M 1		Klasse/Classe M 2		Klasse/Classe M 3		Klasse/Classe M 4	
	F ± mm	C ± mm	F ± mm	C ± mm	F ± mm	C ± mm	F ± mm	C ± mm
bis / jusqu'à 6,3	0,10	0,10	0,15	0,20	0,25	0,40	0,50	0,50
über / plus de 6,3 bis / à 10,0	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30	0,50	0,70	0,70
über / plus de 10,0 bis / à 16,0	0,15	0,20	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80	0,80
über / plus de 16,0 bis / à 25,0	0,20	0,20	0,25	0,35	0,50	0,80	1,00	1,00
über / plus de 25,0 bis / à 40,0	0,20	0,25	0,35	0,40	0,60	1,00	1,30	1,30
über / plus de 40,0 bis / à 63,0	0,25	0,35	0,40	0,50	0,80	1,30	1,60	1,60
über / plus de 63,0 bis / à 100,0	0,35	0,40	0,50	0,70	1,00	1,60	2,00	2,00
über / plus de 100,0 bis / à 160,0	0,40	0,50	0,70	0,80	1,30	2,00	2,50	2,50
	%	%	%	%	%	%	%	%
über / plus de 160,0	0,30	①	0,50	①	0,80	①	1,50	1,50

① Werte nur nach Vereinbarung
F: formgebundenes Mass
C: nicht formgebundenes Mass

① valeurs uniquement après entente
F: dimension liée au moule
C: dimension indépendante du moule

Zulässige Massabweichungen für Elastomerteile:
(Auszug aus der Norm DIN 7715 Teil 2)

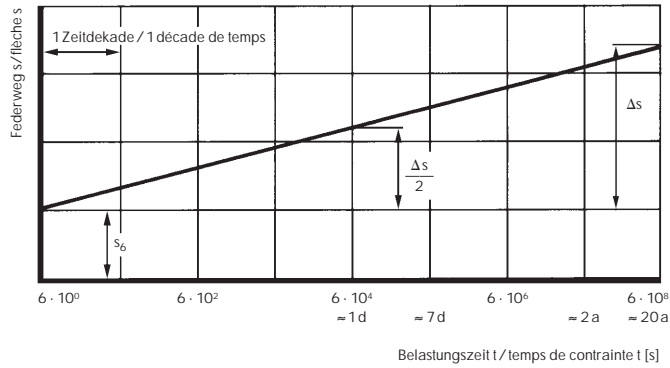
Ecart dimensionnels admissibles pour les pièces en élastomère:
(extrait de la norme DIN 7715, 2ème partie)

Für Elastomerteile ohne spezielle Angabe gilt DIN 7715, Teil 2, Klasse M 3.

Pour les pièces en élastomère sans indications particulières, appliquer la norme DIN 7715, partie 2, classe M 3.

Kriechverhalten von Elastomerteilen

Elastomerteile haben die Eigenschaft zu kriechen, d.h. eine durch Lasteinwirkung entstandene Verformung geht nicht mehr vollständig in die Ursprungslage zurück. Die durch das Kriechen verursachte Federwegzunahme bei Dämmelementen kann in der Praxis meist vernachlässigt werden.



Fluage des pièces en élastomère

Les pièces en élastomère présentent un fluage, c'est-à-dire qu'une déformation subie par l'effet d'une charge ne sera pas totalement résorbée, d'où une différence avec la situation antérieure. En pratique, l'augmentation de flèche due au fluage subi par les éléments amortisseurs est généralement négligeable.

s_6 = Federweg nach 6 Sekunden
 t = Belastungszeit [s] bzw. (Dekaden)

s_6 = flèche après 6 secondes
 t = temps de contrainte [s] ou éventuellement (décades)

Beispiel:

Kriechwert für Naturkautschuk 40 Shore A $K = 0,02$
Federweg nach 6 Sekunden $s_6 = 2 \text{ mm}$

Gemäss Diagramm folgt:

Anzahl der Zeitdekaden für 1 Tag $n = 4$
Anzahl der Zeitdekaden für 20 Jahre $n = 8$

Federwegzunahme nach 1 Tag $\Delta s = K \cdot s_6 \cdot n$
 $\Delta s = 0,02 \cdot 2 \cdot 4$
 $\Delta s = 0,16 \text{ mm}$

Federwegzunahme nach 20 Jahren $\Delta s = K \cdot s_6 \cdot n$
 $\Delta s = 0,02 \cdot 2 \cdot 8$
 $\Delta s = 0,32 \text{ mm}$

Exemple:

valeur de fluage du caoutchouc naturel $K = 0,02$
40 Shore A
flèche après 6 secondes $s_6 = 2 \text{ mm}$

Résultat, selon diagramme:
nombre de décades de temps pour 1 jour $n = 4$
nombre de décades de temps pour 20 ans $n = 8$

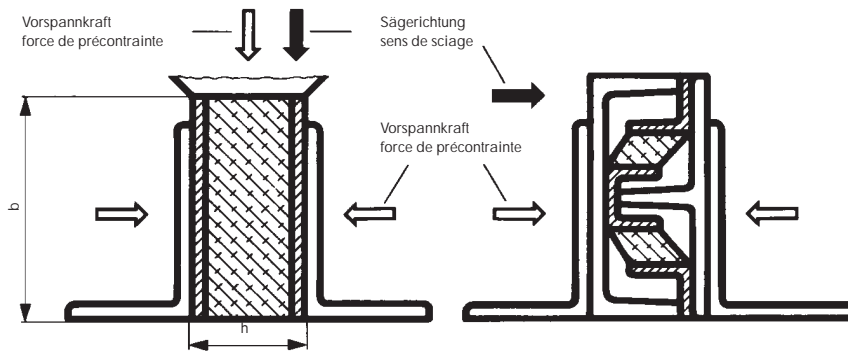
Augmentation de flèche après 1 jour $\Delta s = K \cdot s_6 \cdot n$
 $\Delta s = 0,02 \cdot 2 \cdot 4$
 $\Delta s = 0,16 \text{ mm}$

Augmentation de flèche après 20 ans $\Delta s = K \cdot s_6 \cdot n$
 $\Delta s = 0,02 \cdot 2 \cdot 8$
 $\Delta s = 0,32 \text{ mm}$

Montagehinweise

Bearbeitung von Gummi-Metalteilen

Gummi-Metallschienen können mit handelsüblichen Band- oder Hubsägen abgelängt werden. Bei Schienen mit $b < 2h$ muss die seitliche Vorspannkraft durch eine obere Verspannung ergänzt werden. Die gute Schmierung und Kühlung, durch einen mit Wasser mischbaren Kühlschmierstoff, im Verhältnis 1:10 ist erforderlich. Temperaturen über $+100\text{ °C}$ sind unzulässig. Nach dem Sägen ist der Grat zu entfernen. Die Gummi-Metall-Bindung an den Randzonen darf nicht mit scharfkantigen Gegenständen auf eine Ablösung untersucht werden.



Directives de montage

Préparation des pièces caoutchouc-métal

Les pièces caoutchouc-métal peuvent être découpées sur mesure à l'aide des habituelles scies à ruban ou scies circulaires. Dans le cas de rails, pour lesquels $b < 2h$, il faut compléter la force de précontrainte latérale par une détente du haut. Il est nécessaire d'assurer une bonne lubrification et un refroidissement à l'aide d'eau mélangée à un réfrigérant lubrifiant dans la proportion de 1:10. Les températures dépassant les $+100\text{ °C}$ sont prohibées. Après sciage, il faut ébavurer. Il convient de vérifier la liaison dans les bords, mais sans utiliser pour cela d'objets aux arêtes vives.

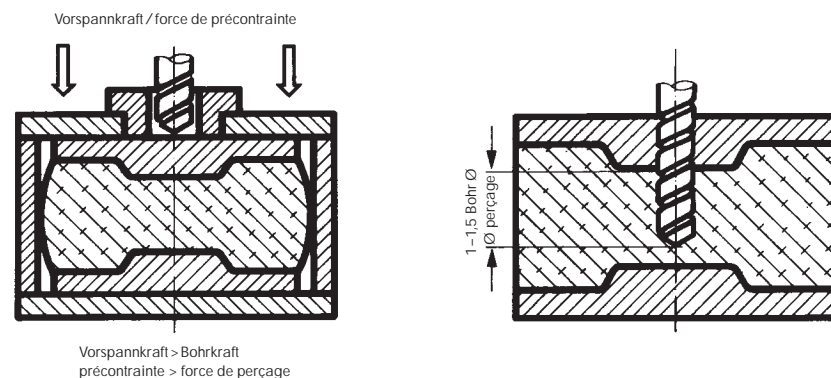
Bohren und Gewindeschneiden

Das Bohren und Gewindeschneiden können wie beim Metall üblich durchgeführt werden. Das Einspannen erfolgt am Metallteil, damit der Bohrer nicht verläuft. Ist das Einspannen am Metallteil nicht möglich, sollte das Gummi-Metall-Element mit einer entsprechenden Bohrvorrichtung oder mit Schraubzwingen vorgespannt werden, die Vorspannkraft muss grösser als die Bohrkraft sein.

Der Gummi ist nicht zu durchbohren, sondern darf nur gemäss untenstehender Skizze angebohrt werden. Es ist deshalb zu empfehlen, beim Bohren mit Tiefenanschlägen zu arbeiten. Gute Schmierung und Kühlung durch geeignete Bohrflüssigkeit ist unbedingt erforderlich. Temperaturen über $+100\text{ °C}$ sind unzulässig. Schrauben sollen nur so lang sein, wie das Metallteil dick ist, und sie dürfen nicht in den Federkörper hineinragen.

Perçage et taraudage

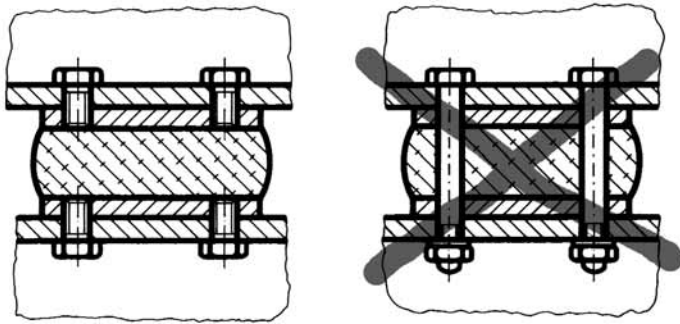
Ils peuvent être exécutés selon les méthodes habituelles pour le métal. Le serrage s'effectue sur la partie métallique pour éviter tout dérapage de la mèche. S'il est impossible d'assurer le serrage sur la partie métallique, il faut assurer la précontrainte de l'élément caoutchouc-métal sur un dispositif de perçage adéquat ou en utilisant des serre-joints. S'assurer que la force de précontrainte est supérieure à la force de perçage. Pour le perçage de du trou, utiliser une butée de profondeur afin que la cote de fond de filet soit respectée au taraudage. Le filet doit être taillé avec un taraud à trou borgne. Il est absolument indispensable d'assurer une bonne lubrification et un refroidissement suffisant à l'aide d'un liquide de coupe approprié. Les températures excédant $+100\text{ °C}$ sont prohibées. La longueur des vis ne doit pas excéder l'épaisseur de la partie métallique. Celles-ci ne doivent jamais pénétrer dans l'élastomère.



Gummi-Metall-Elemente können am Boden und an der Maschine angeschraubt werden.

Bei grossen Maschinenmassen und kleinen Erregerkräften genügt es, die Gummi-Metall-Elemente am Boden und an der Maschine zu befestigen. Unebenheiten des Bodens können durch Zwischenbleche ausgeglichen werden. Keinesfalls dürfen Befestigungsschrauben durch das Gummi-Metall-Element durchgeführt werden, da hierdurch die isolierende Wirkung aufgehoben wird.

Bei unumgänglichen Schweisarbeiten an Gummi-Metall-Elementen ist durch geeignete Wasserkühlung dafür zu sorgen, dass sowohl das Elastomer als auch die Bindung keinen höheren Temperaturen als $+100^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt werden.



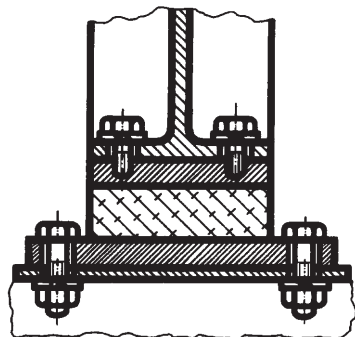
Les éléments caoutchouc-métal peuvent être vissés sur le sol ou sur la machine.

Dans le cas de machines de masse importante et de faibles forces excitatrices, la fixation des éléments caoutchouc-métal sur le sol et sur la machine est suffisante. Les inégalités du sol peuvent être compensées à l'aide de tôles intercalaires. En aucun cas les vis de fixation ne traverseront l'élément caoutchouc-métal, car cela annihilerait l'effet d'isolation.

Lorsque des travaux de soudure sur les éléments caoutchouc-métal sont inévitables, il faut s'assurer à l'aide d'un refroidissement approprié que ni l'élastomère, ni la liaison ne sont exposés à des températures dépassant $+100^{\circ}\text{C}$.

Elastische Anschlüsse

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, wie ein Riemenzug, die nicht durch Lagerungselemente aufgenommen werden, müssen durch zusätzliche Anschlagelemente abgefangen werden. Alle federnden Anschlüsse, einschliesslich Riemenzug und zur Abfederung eingesetzte Anschlagelemente, beeinflussen die Abstimmung der Lagerung und müssen in der Schwingungsrechnung berücksichtigt werden. Gummi-Metall-Puffer und -Schienen, die statisch nur auf Schub belastet werden, sollen in Druckrichtung geringfügig vorgespannt werden, um die entstehende Zugkomponente auszugleichen.



Assemblages élastiques

L'effet d'isolation des éléments ressort ne doit pas être annihilé par des raccords métalliques rigides. Aussi, les tuyauteries, les emboîtements d'arbres et autres doivent être équipés de pièces intermédiaires possédant suffisamment de flexibilité. Des forces extérieures telles que les tensions de courroies qui ne sont pas compensées par des éléments de suspension doivent être interceptées par des butées. Tous les raccords souples, y compris les tendeurs de courroies et les butées installés pour amortir exercent une influence sur le réglage de la suspension et doivent être pris en compte dans le calcul des vibrations. Les tampons et rails caoutchouc-métal uniquement exposés à des contraintes statiques de cisaillement devraient être pourvus d'une légère précontrainte dans le sens de la pression afin de compenser la création d'une composante de force de traction.

Berechnungen	Isoliersysteme	Calculs	Systèmes d'isolation	53
	Isolierelemente		Eléments d'isolation	54
	Flächenlagerungen		Surfaces planes de suspension	54
	Elastomerelemente		Eléments en élastomère	55
	Stahlfederelemente		Eléments à ressorts en acier	55
	Luftfederelemente		Eléments à ressorts pneumatiques	55
	Ermittlung des notwendigen Federweges eines Isolierelementes		Diagramme de définition des éléments d'isolation	56
	Kraftübertragung auf die Umgebung		Transfert de force sur l'environnement	57
	Schwingbewegung einer Anlage		Mouvement oscillatoire d'une installation	58
Berechnungsbeispiele	Verformung von Elastomerplatten	Exemples de calcul	Déformation des plaques en élastomère	59
	Lagerungselemente		Eléments de suspension	63
	Isolierelemente		Eléments d'isolation	67

Berechnungen

Calculs

Isoliersysteme

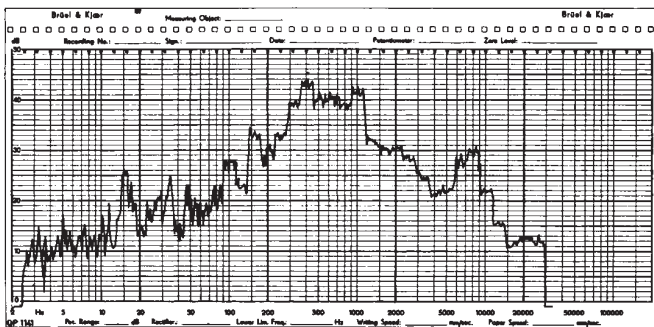
Die Aufgabe der Schwingungsisolation ist es, ein Objekt derart aufzustellen und über Isolierelemente mit der Umgebung zu verbinden, dass die Funktion gewährleistet ist und keine Störungen von oder an die Umgebung übertragen werden.

Voraussetzung für die Auslegung von Schwingungsisolationen ist eine genaue Kenntnis der Störeinträge, der Maschinendynamik, der dynamischen Steifigkeit und Dämpfung der Lagerungselemente sowie ihre wechselseitige Beeinflussung.

Die Bestimmung von Isolierelementen geschieht aufgrund von Schwingungsmessungen. Eine zuverlässige Bestimmung der optimalen Isolierelemente ist nur über Schwingungs- oder Kraftmessungen in den drei Hauptachsen x, y, z und entsprechender Analysen möglich.

Die Frequenzanalyse zeigt auf der x-Achse die Frequenz und auf der y-Achse die Schwinggeschwindigkeit in Dezibel (dB). Dezibel wird in der Elektronik, der Schallmesstechnik und der Schwingungstechnik benutzt.

Beispiel: Frequenzspektrum eines Elektromotors
Exemple: spectre de fréquences d'un moteur électrique



Systèmes d'isolation

L'objectif de l'isolation antivibratoire est de parvenir à placer un corps relié à son entourage par l'entremise d'éléments d'isolation de telle sorte que sa fonction soit assurée et qu'aucune perturbation ne puisse être transmise de part et d'autre.

Préalablement à la conception d'une isolation antivibratoire, il convient d'établir une connaissance exacte des influences perturbatrices, de la dynamique des machines, de la rigidité dynamique et de la capacité d'amortissement des éléments de suspension ainsi que des effets réciproques.

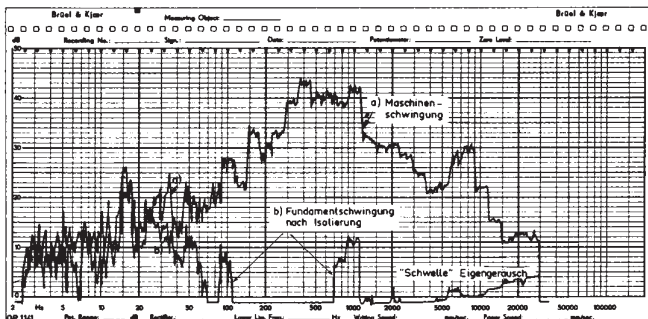
Déterminer le type d'éléments d'isolation sur la base de mesures des vibrations. La détermination fiable de la capacité maximale des éléments d'isolation n'est possible qu'en mesurant les vibrations et les forces en présence selon les axes de coordonnées x, y, z et d'en tirer les analyses correspondantes.

L'analyse des fréquences indique, sur l'axe des x, la fréquence et sur l'axe des y, la vitesse oscillatoire en décibels (dB). Le décibel est utilisé comme unité de mesure en électronique, en acoustique et en technique antivibratoire.

Aus dieser Frequenzanalyse ist ersichtlich, dass bei einer schwingungsisolierenden Befestigung mit einer Eigenfrequenz im Bereich von 8 bis 12 Hz alle Schwingungen grösser 15 Hz reduziert würden und eine Gesamtdämmwirkung von ca. 20 dB möglich wäre.

Cette analyse des fréquences révèle qu'en présence d'une suspension antivibratoire avec une fréquence propre se situant entre 8 et 12 Hz, toutes les vibrations supérieures à 15 Hz seraient réduites et qu'une valeur d'amortissement d'environ 20 dB est possible.

Veranschaulichung der Isolierwirkung
Visualisation de l'effet de l'isolation



Kurve **a** zeigt das von dem Elektromotor erzeugte Schwingfrequenzspektrum. Kurve **b** das nach der Isolierung des Motors am Fundament gemessene Frequenzspektrum

Le tracé de la courbe **a** indique le spectre des fréquences produit par le moteur électrique, alors que le tracé de la courbe **b** reflète la mesure, sur le support du moteur, du même spectre, mais après isolation

Analyse

Aus der Messung ist ersichtlich, dass im Bereich der Eigenfrequenz der Lagerung von 12 Hz, eine leichte Verstärkung, im Bereich ab 20Hz jedoch eine deutliche Isolierung stattfindet. Durch Bestimmen des Mittelwertes der beiden Kurven \bar{x}_M und \bar{x}_F kann der Isolations-Dämmwert K nach folgender Formel bestimmt werden.

$$K = 20 \log \left[\frac{\bar{x}_M}{\bar{x}_F} \right] \quad [\text{dB}]$$

\bar{x}_M = Mittelwert der Maschinenschwingungen
 \bar{x}_F = Mittelwert der Fundamentalschwingungen

Isolierelemente

Die Berechnung von Isolierelementen ist in der Praxis sehr problematisch, da die notwendigen Grundlagen der Unwuchtkräfte, Schwerpunktage, Maschinensteifigkeit und zulässigen Schwinggeschwindigkeit meistens fehlen. Zusätzlich können diese Einflüsse bei baugleichen Maschinen sehr stark abweichen.

Aus Gründen des besseren Verständnisses der Zusammenhänge beziehen sich nachfolgende Berechnungen auf einen Einmassenschwinger mit harmonischer Kraftanregung und unendlich starrem Aufstellungsort (was in der Wirklichkeit nie der Fall ist). Für viele Anlagen ist diese Vereinfachung jedoch zulässig.

Massgebend für die Wirksamkeit einer schwingungsisolierenden Lagerung ist immer die Erregerfrequenz f_{err} des gelagerten Objektes. Die erforderliche Eigenfrequenz f_0 der Isolierelemente kann aus dem vorgegebenen oder angenommenen Isolierwirkungsgrad i berechnet werden.

$$\text{Eigenfrequenz: } f_0 = f_{err} \sqrt{\frac{100 - i}{200 - i}} \quad [\text{Hz}]$$

f_{err} = Erregerfrequenz [Hz]
 i = Isolierwirkungsgrad [%]

Bei der Festlegung des Isolierwirkungsgrades ist zu beachten, dass keine hundertprozentige Isolierung möglich ist. Der wirtschaftliche Bereich liegt zwischen 80–95 %. Mit entsprechenden Aufwendungen für Zusatzfundamente, Luftlagerungen und andere sind bessere Isolierungen möglich.

Flächenlagerungen

Vollflächige Isolationen werden über den dynamischen Elastizitätsmodul E' des verwendeten Werkstoffes berechnet (SYLOMER®, CELLASTO®, Elastomerplatten).

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \sqrt{\frac{c'}{m}} \quad [\text{Hz}]$$

$$c' = \frac{E' \cdot A \cdot 1000}{h} \quad [\text{N/mm}]$$

c' = dynamische Federkonstante [N/mm]
 m = Masse [kg]
 E' = dynamischer Elastizitätsmodul [N/mm²]
 A = Querschnitt [mm²]
 h = Materialdicke [mm]

Der dynamische Elastizitätsmodul E' ist frequenzabhängig. Bei der Ausführung von Flächenlagerungen ist zu beachten, dass keine zusätzlichen Auflagen oder starre Verbindungen bestehen.

Analyse

Par la mesure, on démontre que, dans le domaine de la fréquence propre d'une suspension de 12 Hz, il se produit un léger renforcement, mais qu'à partir de 20Hz, une nette isolation apparaît. En déterminant la valeur moyenne des deux courbes \bar{x}_M et \bar{x}_F , il est possible de définir la valeur d'amortissement K de l'isolation en appliquant la formule suivante:

$$K = 20 \log \left[\frac{\bar{x}_M}{\bar{x}_F} \right] \quad [\text{dB}]$$

\bar{x}_M = valeur moyenne des vibrations de la machine
 \bar{x}_F = valeur moyenne des vibrations de la fondation

Éléments d'isolation

Dans la pratique, le calcul des éléments d'isolation est des plus problématiques, car généralement il manque les bases nécessaires telles que forces de déséquilibre, position du centre de gravité, rigidité des machines et vitesse oscillatoire admissible. De plus, pour des machines de construction identique, ces influences peuvent dévier très fortement.

Pour une meilleure compréhension des corrélations, les calculs qui suivent se rapportent à une masse oscillante unique sollicitée par une force harmonique avec un emplacement d'appui extrêmement rigide, ce qui n'est jamais le cas dans la réalité. Mais pour de nombreuses installations, cette simplification est admissible.

Ce qui est important pour l'efficacité d'une suspension antivibratoire, c'est toujours la fréquence excitatrice f_{err} de l'objet en place. Le degré d'efficacité isolante i , donnée ou évaluée, permet de calculer la fréquence propre f_0 des éléments antivibratoires requise.

$$\text{Fréquence propre: } f_0 = f_{err} \sqrt{\frac{100 - i}{200 - i}} \quad [\text{Hz}]$$

f_{err} = fréquence excitatrice [Hz]
 i = degré d'efficacité d'isolation [%]

Lors de la définition du degré d'efficacité de l'isolation, il convient de remarquer qu'une isolation à cent pourcent est impossible à obtenir. La zone économique se situe entre 80 et 95 pourcent. De meilleures isolations restent possibles, mais elles requièrent des investissements en conséquence, par exemple des fondations supplémentaires, des suspensions pneumatiques, etc.

Surfaces planes de suspension

Les isolations de surfaces planes sont calculées par l'intermédiaire du module d'élasticité dynamique E' du matériau utilisé (SYLOMER®, CELLASTO®, plaques en élastomère).

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \sqrt{\frac{c'}{m}} \quad [\text{Hz}]$$

$$c' = \frac{E' \cdot A \cdot 1000}{h} \quad [\text{N/mm}]$$

c' = constante de rappel dynamique [N/mm]
 m = masse [kg]
 E' = module d'élasticité dynamique [N/mm²]
 A = section [mm²]
 h = épaisseur du matériau [mm]

Le module d'élasticité dynamique E' est fonction de la fréquence. L'exécution d'une surface plane de suspension exige que l'on prenne garde à ce qu'il n'existe aucun support ou raccordement rigide supplémentaire.

Elastomerelemente

Für Elastomerelemente sind meistens Kraft-Wegkurven vorhanden (Puffer, Schienen, Lagerungselemente).

Aus diesen Kurven kann der Federweg s_{sub} als Funktion der Belastung abgelesen werden.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s_{sub}}} \quad [min^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s_{sub}}} \quad [Hz]$$

f_0 = Eigenfrequenz [Hz]
 s_{sub} = linearisierter Federweg [mm]

Bei Elastomerelementen ist zu berücksichtigen, dass die angegebenen Federkurven auf quasi statischen Messungen beruhen und die Elemente bei höheren Frequenzen eine grössere Steifigkeit aufweisen. Druckbelastungen können die Schubsteifigkeit auf Null reduzieren (schwimmen).

Stahlfederelemente

Die Eigenfrequenz von Stahlfedern kann sehr genau bestimmt werden, da sie eine kleine Fabrikationstoleranz und eine lineare Federkennlinie aufweisen.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [min^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [Hz]$$

f_0 = Eigenfrequenz [Hz]
 s = Federweg [mm]

Spiralfedern haben eine sehr kleine Dämpfung ($D=0,004$) und werden meistens im Zusammenhang mit anderen Dämpfungselementen verwendet (GERB® VISCO-Dämpfer, $D = 0,5$).

Die Eigenfrequenz von Stahlfederelementen kann direkt aus den Datenblättern entnommen werden. Zwischenwerte können dabei durch Interpolation bestimmt werden. Stahlfederelemente sollten zusätzlich mit Dämpfplatten ausgerüstet werden, da sie zu Eigenschwingverhalten neigen.

Luftfederelemente

Die Eigenfrequenz von Luftfedern ist, wie sich zeigen lässt, durch das entsprechende Einsetzen und Umformen der Grundgleichung für die Eigenfrequenz, nur von ihrer Höhe h abhängig.

Luftfedern können den jeweiligen Lastverhältnissen durch Druckänderungen angepasst werden.

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \sqrt{\frac{g \cdot \chi}{h}} \quad [Hz]$$

g = Erdbeschleunigung [$9,81 m/s^2$]
 χ = Isentropenexponent (Verhältnis der spez. Wärmen von Luft bei konstantem Volumen und konstantem Druck)
 h = Höhe [m]

Die Eigenfrequenzen f_0 der Elemente sind in Abhängigkeit von Druck und Last in den entsprechenden Datenblättern aufgeführt.

Éléments en élastomère

Les éléments en élastomère sont généralement fournis avec leurs courbes de force et de flèche (tampons, rails, éléments de suspension).

Ces courbes permettent de déduire la flèche s_{sub} en fonction de la charge.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s_{sub}}} \quad [min^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s_{sub}}} \quad [Hz]$$

f_0 = fréquence propre [Hz]
 s_{sub} = flèche linéarisée [mm]

Avec les éléments en élastomère, il faut tenir compte du fait que les courbes élastiques reposent sur des mesures quasiment statiques et que ces éléments, à fréquences élevées, font preuve d'une rigidité plus grande. Les contraintes de charge peuvent réduire la résistance au cisaillement à zéro (état de flottement).

Éléments à ressorts en acier

La fréquence propre des ressorts en acier peut être déterminée avec précision car ils présentent de faibles tolérances de fabrication et une flèche linéaire.

$$f_0 \approx 60 \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [min^{-1}]$$

$$f_0 \approx \sqrt{\frac{250}{s}} \quad [Hz]$$

f_0 = fréquence propre [Hz]
 s = flèche [mm]

Les ressorts en spirale possèdent un très faible amortissement ($D = 0,004$) et sont le plus souvent employés en liaison avec d'autres éléments amortisseurs (boîtes à ressorts GERB® VISCO, $D = 0,5$).

La fréquence propre des éléments ressorts en acier est directement relevée sur leur fiche technique. Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation. Les éléments utilisant des ressorts en acier devraient être équipés de plaques d'amortissement supplémentaires car ils ont tendance à adopter un état vibratoire propre.

Éléments à ressorts pneumatiques

La fréquence propre des ressorts pneumatiques est uniquement fonction de leur hauteur h , comme le démontre une utilisation adéquate et la conversion de l'équation fondamentale de fréquence propre.

La modification de la pression permet d'ajuster les ressorts pneumatiques aux conditions de contrainte.

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \sqrt{\frac{g \cdot \chi}{h}} \quad [Hz]$$

g = gravité de la pesanteur terrestre [$9,81 m/s^2$]
 χ = indice isentropique (rapport entre la chaleur massique de l'air à volume constant et de la pression constante)
 h = hauteur [m]

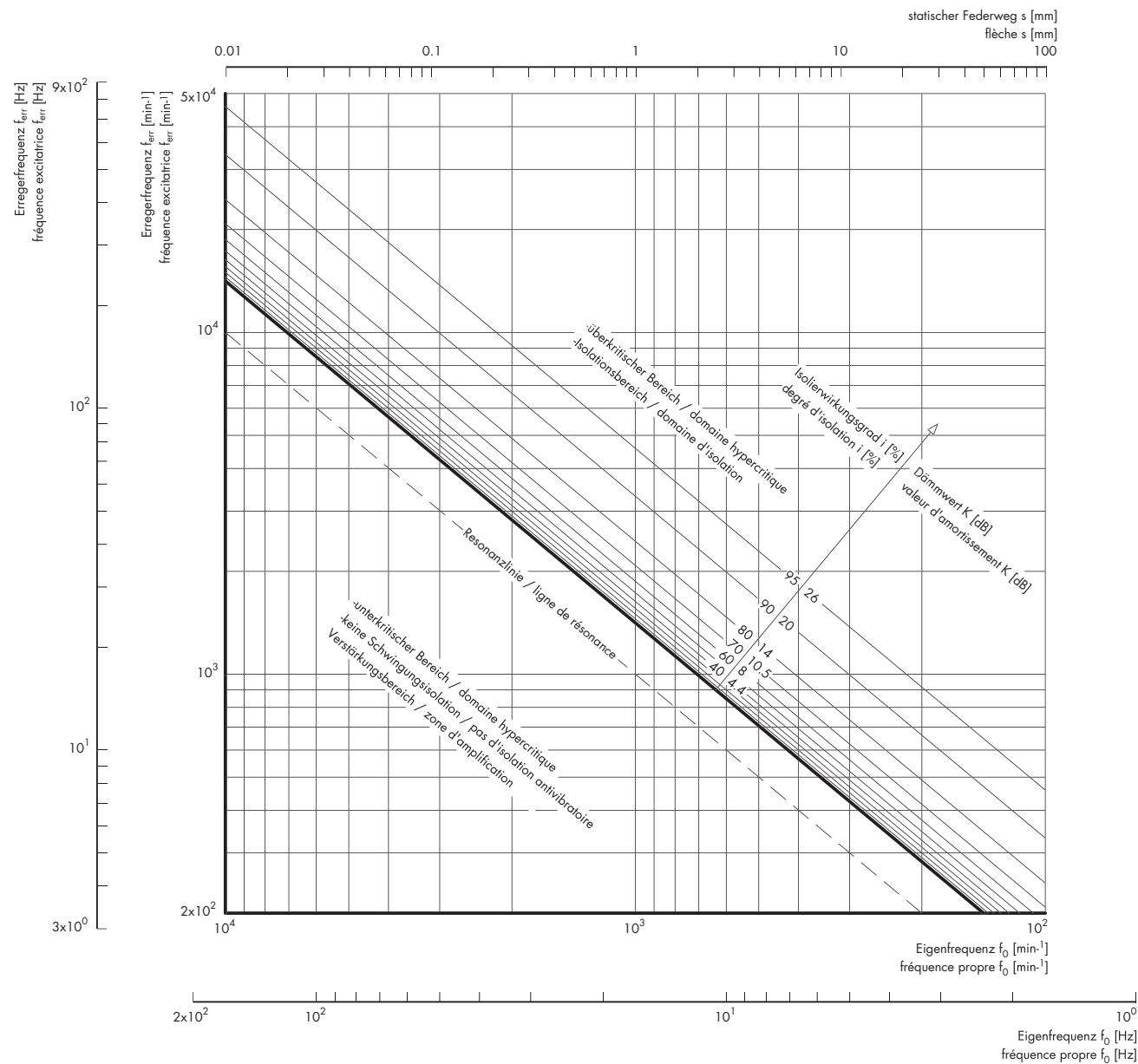
Les fiches techniques respectives indiquent la fréquence propre f_0 des éléments en fonction de la pression et de la charge.

Ermittlung des notwendigen Federweges eines Isolierelementes

Sind die Störfrequenzen und der notwendige Isolierwirkungsgrad bekannt, so kann die Eigenfrequenz der Elemente, oder der entsprechende lineare Federweg, aus untenstehendem Diagramm ermittelt werden.

Diagramme de définition des éléments d'isolation

Quand on connaît les fréquences perturbatrices et le degré d'isolation requis, on est en mesure de trouver sur le diagramme ci-dessous la fréquence propre des éléments ou la flèche linéaire correspondante.



Kraftübertragung auf die Umgebung

Transfert de force sur l'environnement

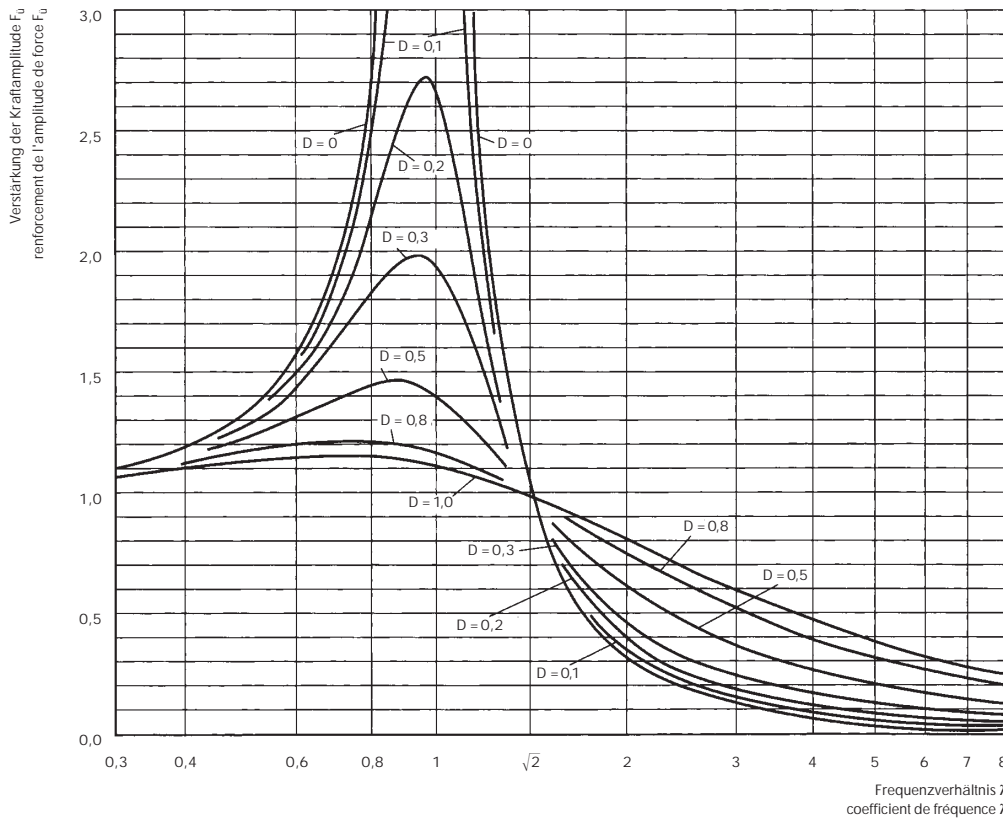


Diagramm des Kraftübertragungsfaktors F_u in Abhängigkeit des Frequenzverhältnisses λ und der Dämpfung D .

Diagramme du facteur de transfert de force F_u en fonction du coefficient de fréquence λ et du degré d'amortissement D .

Formeln für die Berechnung des Kraftübertragungsfaktors F_u :

$$F_u = \sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}{(1 - \lambda^2)^2 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}}$$

λ = Frequenzverhältnis
 D = Dämpfungsgrad

Bereich: $\lambda = 0 - 0,3$

In diesem Bereich ist die Anlage mehr oder weniger starr mit der Umgebung verbunden, und die Störkräfte werden vollumfänglich übertragen.

Bereich: $\lambda = 0,3 - \sqrt{2}$

Im Resonanzbereich kann je nach Dämpfung der Lagerungselemente die zwei bis zehnfache Störkraft auf die Umgebung übertragen werden.

Bereich: $\lambda = \sqrt{2} - 8$

Im Isolierbereich $\lambda > \sqrt{2}$ wird je nach Dämpfung der Lagerungselemente nur noch ein Bruchteil der Störkräfte auf die Umgebung übertragen.

Formule de calcul du facteur de transfert de force F_u :

$$F_u = \sqrt{\frac{1 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}{(1 - \lambda^2)^2 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}}$$

λ = coefficient de fréquence
 D = degré d'amortissement

Plage: $\lambda = 0 - 0,3$

Dans cette zone, l'installation est reliée de façon plus ou moins rigide à son environnement et les forces perturbatrices sont intégralement répercutées.

Plage: $\lambda = 0,3 - \sqrt{2}$

Dans cette zone de résonance et en fonction de l'amortissement des éléments de suspension, le transfert de la force perturbatrice sur l'environnement peut aller du doublement au décuplement.

Plage: $\lambda = \sqrt{2} - 8$

Dans la zone $\lambda > \sqrt{2}$ et en fonction de l'amortissement des éléments de suspension, seule une fraction des forces perturbatrices est transférée sur l'environnement.

Schwingbewegung einer Anlage

Mouvement oscillatoire d'une installation

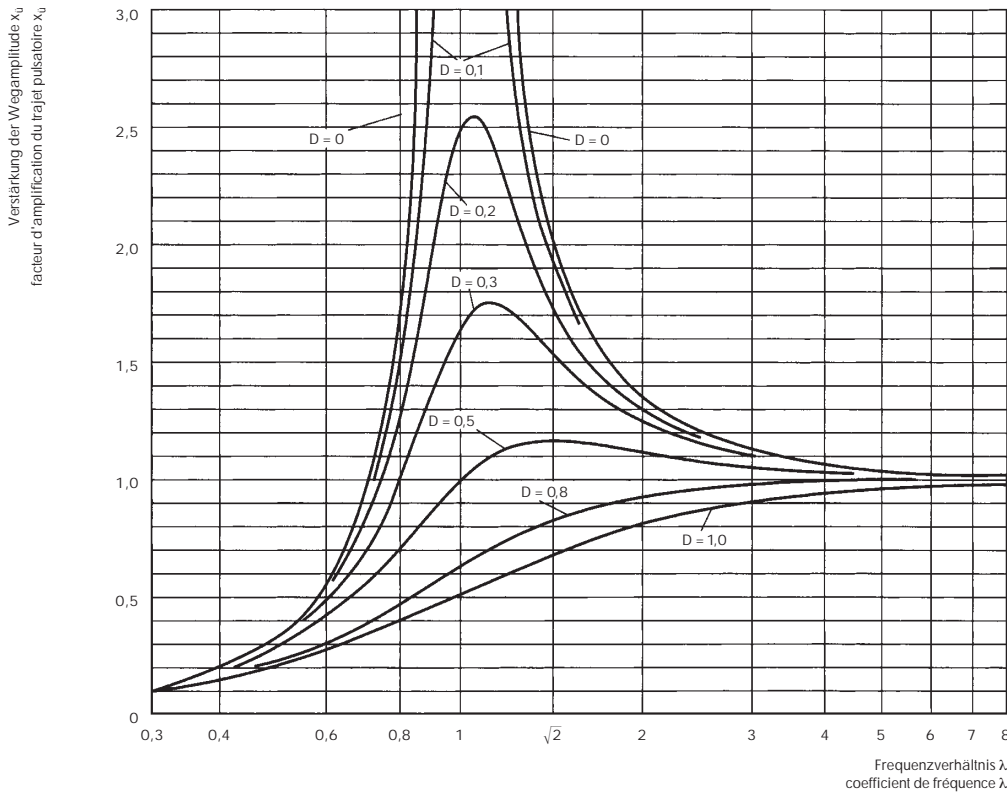


Diagramm des Wegverstärkungsfaktors x_u in Abhängigkeit des Frequenzverhältnisses λ und der Dämpfung D .

Diagramme du facteur d'amplification de la flèche x_u en fonction du coefficient de fréquence λ et du degré d'amortissement D .

Formel für die Berechnung des Wegverstärkungsfaktors x_u :

$$x_u = \frac{\lambda^2}{\sqrt{(1-\lambda^2)^2 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}}$$

λ = Frequenzverhältnis
 D = Dämpfungsgrad

Bereich: $\lambda = 0,4 - 4$

In diesem Bereich wird die Schwingungsamplitude durch die Dämpfung der Lagerungselemente reduziert.

Bereich: $\lambda = 4 - 8$

Im Isolierbereich ist die Schwingungsamplitude der Anlage nur noch vom Verhältnis der Störkraft zur Maschinenmasse abhängig. D.h. die Dämpfung der Lagerungselemente hat im Bereich $\lambda > 4$ praktisch keinen Einfluss auf die Schwingungen der Anlage.

Formule de calcul du facteur d'amplification de la flèche x_u :

$$x_u = \frac{\lambda^2}{\sqrt{(1-\lambda^2)^2 + 4 \cdot D^2 \cdot \lambda^2}}$$

λ = coefficient de fréquence
 D = degré d'amortissement

Plage: $\lambda = 0,4 - 4$

Dans cette zone, l'amplitude d'oscillation est réduite par l'amortissement dû aux éléments de suspension.

Plage: $\lambda = 4 - 8$

Dans cette zone d'isolation, l'amplitude d'oscillation de l'installation ne dépend plus que du rapport entre la force perturbatrice et la masse de la machine. Cela signifie que, dans la zone $\lambda > 4$, l'amortissement des éléments de suspension n'exerce pratiquement aucune influence sur les oscillations de l'installation.

Berechnungsbeispiele

Verformung von Elastomerplatten

Elastomer-Platten und -Streifen sind für den Ausgleich von Unebenheiten geeignet. Sie haben jedoch nur eine beschränkte schwingungsisolierende Wirkung. Bei der Berechnung von Elastomerauflagern kann nicht wie bei Stahl oder Beton nur mit einer zulässigen spezifischen Belastung gerechnet werden. Folgende Faktoren müssen berücksichtigt werden:

- der Formfaktor aus der Geometrie des Elastomerteiles
- die Härte der Elastomerplatte
- die prozentuale Verformung
- der Reibwert zwischen Elastomer und Auflage
- die Belastungsrichtung

Rechnungsgang für Druckbeanspruchung

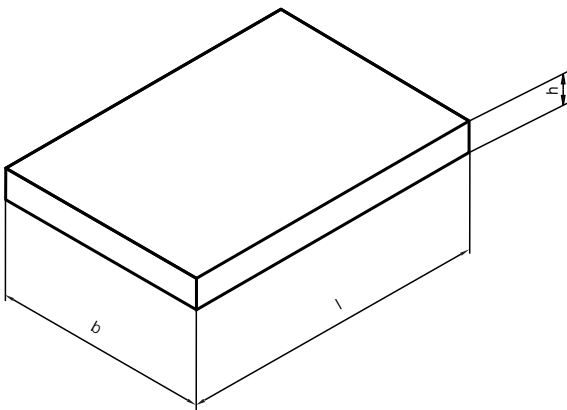
Der Federweg s_D errechnet sich aus der Beziehung:

$$s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} \quad [\text{mm}]$$

oder daraus die Druckfederkonstante

$$c_D = \frac{F}{s_D} = \frac{A \cdot E_C}{h} \quad [\text{N/mm}]$$

F = Kraft [N]
h = Plattendicke [mm]
A = Auflagefläche [mm²]
E_C = Kompressionsmodul [N/mm²]



Dabei gilt als Richtwert, dass der Federweg s_D nicht grösser als 10 bis 15% der Plattendicke h sein soll. Als Maximalwert gilt $s_D = 20\%$ der Plattendicke h .

Exemples de calcul

Déformation des plaques en élastomère

Les plaques et bandes en élastomère conviennent pour compenser les inégalités. Cependant, leur effet antivibratoire n'est que limité. Pour calculer des plaques d'appui en élastomère, on ne peut pas se baser, comme pour l'acier ou le béton, sur une charge spécifique admissible. Il faut tenir compte des facteurs suivants:

- le facteur de forme, découlant de la géométrie de la pièce en élastomère
- la dureté de la plaque en élastomère
- le pourcentage de déformation
- le coefficient de frottement entre l'élastomère et son support
- la direction de la force de charge

Procédé de calcul de la contrainte par compression

La flèche s_D se calcule à partir de l'équation:

$$s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} \quad [\text{mm}]$$

dont on peut aussi tirer la constante de rappel:

$$c_D = \frac{F}{s_D} = \frac{A \cdot E_C}{h} \quad [\text{N/mm}]$$

F = force [N]
h = épaisseur de plaque [mm]
A = surface d'appui [mm²]
E_C = module de compression [N/mm²]

A considérer qu'en guise de grandeur de référence, la flèche s_D ne doit pas dépasser le 10 à 15% de l'épaisseur h de la plaque. La valeur maximale de s_D est estimée à 20% de l'épaisseur h .

Formfaktor

Aus den Abmessungen muss zunächst der Formfaktor q berechnet werden. Der Formfaktor q ist als Verhältnis der belasteten Fläche zur freien Mantelfläche definiert.

$$q = \frac{b \cdot l}{2h(b + l)}$$

Wenn $l \gg b$, reduziert sich obige Gleichung für den Formfaktor q zu:

$$q = \frac{b}{2 \cdot h}$$

Für Hohlzylinder wird der Formfaktor q nach folgender Formel berechnet:

$$q = \frac{D - d}{4 \cdot h}$$

oder entsprechend für Vollzylinder:

$$q = \frac{D}{4 \cdot h}$$

D = Aussendurchmesser [mm]
 d = Innendurchmesser [mm]
 h = Plattendicke [mm]

Der weitere Berechnungsgang kann nur angewendet werden, wenn dieser Formfaktor unter 3 ist. Dadurch ist die Isolierwirkung solcher Plattenlagerungen auf Störfrequenzen über 60Hz (Körperschall) beschränkt.

Kompressionsmodul

Für die Berechnung des Kompressionsmoduls E_C muss der Gleitmodul G bestimmt werden. Zwischen der Härte H und dem Gleitmodul G gilt folgende Beziehung:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

H = Härte [Shore A]

Der Kompressionsmodul E_C ist abhängig von der Verbindung zwischen Elastomer und der Auflage, sowie dem Formfaktor q und dem Gleitmodul G . Somit sind für die Berechnung des Kompressionsmoduls E_C zwei Varianten möglich:

– E_C bei frei aufliegenden Kontaktflächen:

$$E_C = 3 \cdot G (1 + q + q^2)$$

– E_C bei verbundenen, vulkanisierten Kontaktflächen:

$$E_C = 3,3 \cdot G (1 + q + q^2)$$

Facteur de forme

Il convient d'abord de calculer le facteur de forme q en fonction des dimensions. Ce facteur q se définit comme le quotient entre la surface portante et la surface de l'enveloppe.

$$q = \frac{b \cdot l}{2h(b + l)}$$

Lorsque l'on a $l \gg b$, l'équation ci-dessus se réduit à:

$$q = \frac{b}{2 \cdot h}$$

Dans le cas de cylindres creux, on calcule le facteur de forme q selon la formule:

$$q = \frac{D - d}{4 \cdot h}$$

qui devient, si on l'applique à des cylindres pleins:

$$q = \frac{D}{4 \cdot h}$$

D = diamètre extérieur [mm]
 d = diamètre intérieur [mm]
 h = hauteur du cylindre [mm]

Le mode de calcul suivant ne peut être appliqué que si le facteur de forme est inférieur à 3. C'est une façon de limiter l'effet d'isolation de telles suspensions à une fréquence perturbatrice supérieure à 60Hz (bruits solidiens).

Module de compression

Pour pouvoir calculer le module de compression E_C , il convient tout d'abord de déterminer le module de glissement G . Entre la dureté H et le module de glissement G , il existe la relation suivante:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

H = dureté [Shore A]

Le module de compression E_C est dépendant de la liaison entre élastomère et surface portante, ainsi que du facteur de forme q et du module de glissement G . De ce fait, nous avons deux variantes possibles pour calculer le module de compression E_C :

– E_C en cas de surfaces de contact posées librement:

$$E_C = 3 \cdot G (1 + q + q^2)$$

– E_C en cas de surfaces liées par vulcanisation:

$$E_C = 3,3 \cdot G (1 + q + q^2)$$

Rechnungsgang für Schubbeanspruchung

Ersetzt man in der Gleichung für den Federweg s_D bei Druckbeanspruchung:

$$s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} \text{ [mm]}$$

F = Kraft [N]
h = Plattendicke [mm]
A = Auflagefläche [mm²]
E_C = Kompressionsmodul [N/mm²]

den Kompressionsmodul E_C durch den Gleitmodul G:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

H = Härte [Shore A]

erhält man den Federweg für Schub s_S (Verschiebung):

$$s_S = \frac{F \cdot h}{A \cdot G} \text{ [mm]}$$

F = Kraft [N]
h = Plattendicke [mm]
A = Auflagefläche [mm²]
G = Gleitmodul [N/mm²]

oder die Schubfederkonstante c_S :

$$c_S = \frac{F}{s} = \frac{A \cdot G}{h} \text{ [N/mm]}$$

F = Kraft [N]
h = Plattendicke [mm]
A = Auflagefläche [mm²]
G = Gleitmodul [N/mm²]

Bei Schub gilt als Richtwert für den zulässigen Federweg $s_S = 25\%$ der Plattendicke h.

Als Maximalwert gilt $s_S = 35\%$ der Plattendicke h.

Modalités du calcul de la contrainte de cisaillement

Si l'on remplace, dans l'équation de la flèche s_D en fonction de la contrainte de pression:

$$s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} \text{ [mm]}$$

F = force [N]
h = épaisseur de plaque [mm]
A = surface portante [mm²]
E_C = module de compression [N/mm²]

le module de compression E_C par le module de glissement G:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

H = dureté [Shore A]

on obtient la flèche correspondant au cisaillement s_S (translation):

$$s_S = \frac{F \cdot h}{A \cdot G} \text{ [mm]}$$

F = force [N]
h = épaisseur de plaque [mm]
A = surface portante [mm²]
G = module de glissement [N/mm²]

d'où l'on tire la constante de rappel c_S :

$$c_S = \frac{F}{s} = \frac{A \cdot G}{h} \text{ [N/mm] avec}$$

F = force [N]
h = épaisseur de plaque [mm]
A = surface portante [mm²]
G = module de glissement [N/mm²]

Dans le cas de cisaillement, la valeur indicative pour une flèche admissible est de $s_S = 25\%$ de l'épaisseur de plaque h.

On considère comme valeur maximale $s_S = 35\%$ de l'épaisseur de plaque h.

Beispiel

Berechnung des Federweges s_D einer freiliegenden Gummiplatte (Neoprene 70) unter einer Last F von 1000kg:

Härte $H = 70$ Shore A
Länge $l = 200$ mm
Breite $b = 100$ mm
Dicke $h = 20$ mm
Kraft $F = 10000$ N

$$\text{Formfaktor } q = \frac{b \cdot l}{2 \cdot h (b + l)} = \frac{100 \cdot 200}{2 \cdot 20 (100 + 200)} = 1,66$$

Gleitmodul:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H = 0,086 \cdot 1,045^{70} = 1,87 \text{ N/mm}^2$$

Gemäss Aufgabenstellung handelt es sich um eine freiliegende Isolierplatte.

Kompressionsmodul:

$$E_C = 3 \cdot G (1 + q + q^2) = 3 \cdot 1,87(1 + 1,66 + 1,66^2) = 30,38 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Federweg } s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} = \frac{10000 \cdot 20}{20000 \cdot 30,38} = 0,33 \text{ mm}$$

Überprüfung des prozentualen Federweges:

$$s_{D[\%]} = \frac{s_D \cdot 100}{h} = \frac{0,33 \cdot 100}{20} = 1,65\%$$

somit liegt das Ergebnis unter dem Grenzwert von 15%.

Berechnung der Flächenbelastung:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{F}{b \cdot l} = \frac{10000}{20000} = 0,5 \text{ N/mm}^2$$

Exemple

Calculer la flèche s_D d'une plaque de caoutchouc (Néoprène 70) non entravée, soumise à une charge F de 1000 kg

dureté $H = 70$ Shore A,
longueur $l = 200$ mm,
largeur $b = 100$ mm,
épaisseur $h = 20$ mm
force $F = 10000$ N.

$$\text{facteur de forme } q = \frac{b \cdot l}{2 \cdot h (b + l)} = \frac{100 \cdot 200}{2 \cdot 20 (100 + 200)} = 1,66$$

Module de glissement:

$$G = 0,086 \cdot 1,045^H = 0,086 \cdot 1,045^{70} = 1,87 \text{ N/mm}^2$$

Conformément aux données du problème, il s'agit d'une plaque d'isolation non entravée,

donc, module de compression:

$$E_C = 3 \cdot G (1 + q + q^2) = 3 \cdot 1,87 (1 + 1,66 + 1,66^2) = 30,38 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Flèche } s_D = \frac{F \cdot h}{A \cdot E_C} = \frac{10000 \cdot 20}{20000 \cdot 30,38} = 0,33 \text{ mm}$$

Vérification du pourcentage de la flèche:

$$s_{D[\%]} = \frac{s_D \cdot 100}{h} = \frac{0,33 \cdot 100}{20} = 1,65\%$$

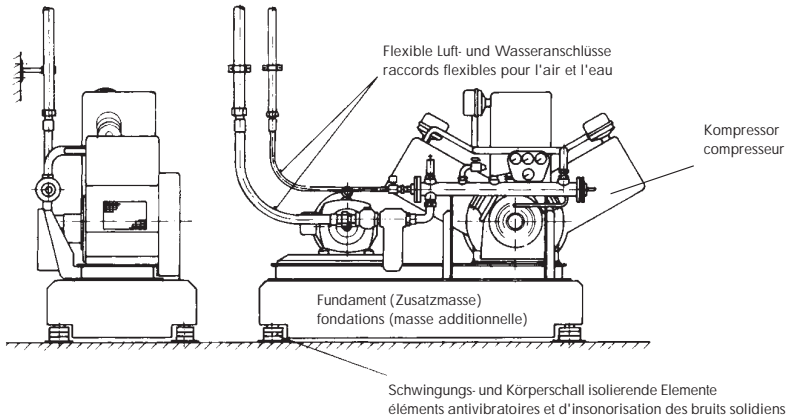
Donc, avec une valeur $s_D = 1,65\%$, on est bien au-dessous de la valeur limite de 15%.

Calculer la contrainte de charge surfacique:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{F}{b \cdot l} = \frac{10000}{20000} = 0,5 \text{ N/mm}^2$$

Lagerungselemente

Ein 3-Zylinder-Kompressor soll gemäss folgender Skizze auf Lagerungselementen gelagert werden.



Eléments de suspension

Un compresseur à 3 cylindres répondant au croquis ci-dessous est à installer sur des éléments d'isolation.

Gegeben:

- Masse Elektromotor mit Zubehör $m_1 = 20 \text{ kg}$
- Masse Kompressor $m_2 = 400 \text{ kg}$
- Drehzahl Kompressor $n_2 = 900 \text{ min}^{-1}$
- Drehzahl Motor $n_1 = 1450 \text{ min}^{-1}$
- Anzahl Schwingungselemente 6
- Isolierwirkung 90%

Gesucht:

- nötige Zusatzmasse, Fundament
- Anlageschwerpunkt
- Anordnung der Schwingungselemente
- Elementtyp
- Massnahmen, die eine Schwingungsübertragung über Kühl und Druckleitungen verhindern

Lösung

Maschinen mit grossen bewegten Massen, wie z.B. dieser Kompressor, erzeugen Vibrationen, die, ohne schwingungsisolierende Lagerung, auf Gebäudestrukturen übertragen werden können und störenden Lärm oder Zerstörungen zur Folge haben.

En fonction des données:

- masse du moteur électrique avec accessoires $m_1 = 20 \text{ kg}$
- masse du compresseur $m_2 = 400 \text{ kg}$
- nombre de tours compresseur $n_2 = 900 \text{ min}^{-1}$
- nombre de tours du moteur $n_1 = 1450 \text{ min}^{-1}$
- nombre d'élément antivibratoires 6
- degré d'isolation 90%

On cherche:

- la masse additionnelle requise pour la fondation
- le centre de gravité de l'installation
- la disposition des éléments antivibratoires
- le type d'élément à sélectionner
- les mesures à prendre pour éviter la transmission des vibrations par l'intermédiaire des conduites de refroidissement et d'air comprimé

Solution

Les machines possédant une importante masse en mouvement, comme p.ex. ce compresseur, produisent des vibrations qui, en l'absence de suspension antivibratoire, peuvent être transmises aux structures du bâtiment et créer des bruits perturbants, ou provoquer des destructions.

Bestimmung der Zusatzmasse

Durch eine Zusatzmasse wird die Schwingungsamplitude einer gelagerten Anlage reduziert. Besonders für langsam laufende Kompressoren ist ein Fundament entsprechend des drei- bis fünffachen Kompressorengewichtes notwendig.

Gewählt:

Betonfundament mit folgenden Abmessungen:

Länge $l = 2200\text{mm}$

Breite $b = 1100\text{mm}$

Dicke $h = 300\text{mm}$

Dichte von armiertem Beton $\rho = 2,3\text{ kg/dm}^3$

Daraus resultiert die Fundamentmasse m_3

$$m_3 = l \cdot b \cdot h \cdot \rho$$

$$m_3 = 22 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 2,3 = 1669,8\text{ kg}$$

Déterminer la masse additionnelle

La masse additionnelle d'une installation en suspension permet une réduction de l'amplitude vibratoire. Notamment pour les compresseurs tournant à faible vitesse, il est nécessaire de prévoir une fondation correspondant entre le triple et le quintuple du poids de la machine.

Option:

fondation en béton avec les dimensions suivantes:

longueur $l = 2200\text{mm}$

largeur $b = 1100\text{mm}$

épaisseur $h = 300\text{mm}$

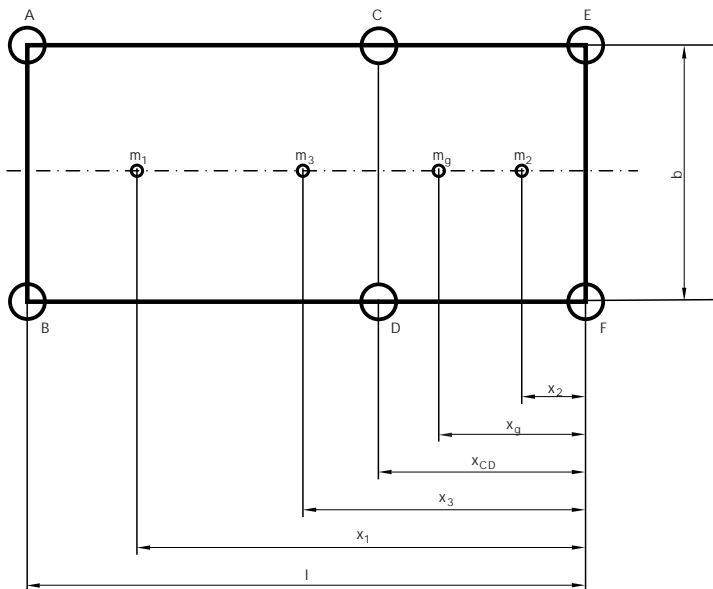
La masse volumique du béton étant de $\rho = 2,3\text{ kg/dm}^3$

il en résulte que la masse m_3 de la fondation sera de

$$m_3 = l \cdot b \cdot h \cdot \rho, \text{ ou encore}$$

$$m_3 = 22 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 2,3 = 1669,8\text{ kg}$$

Massbezeichnung/Détermination des cotes



Bestimmung der Anordnung der Lagerungselemente

Berechnung der Lage des Gesamtschwerpunktes:

$x_1 =$ Schwerpunktabstand für $m_1 = 1600\text{ mm}$

$x_2 =$ Schwerpunktabstand für $m_2 = 200\text{ mm}$

$x_3 =$ Schwerpunktabstand für $m_3 = 1100\text{ mm}$

Anlagegewicht:

$$m_g = m_1 + m_2 + m_3$$

$$m_g = 20 + 400 + 1669,8 = 2089,8\text{ kg}$$

Schwerpunktlage:

$$x_g = \frac{(x_1 \cdot m_1) + (x_2 \cdot m_2) + (x_3 \cdot m_3)}{m_g}$$

$$x_g = \frac{(1600 \cdot 20) + (400 \cdot 200) + (1100 \cdot 1669,8)}{2089,8} = 932,5\text{ mm}$$

Analog muss bei asymmetrischen Anordnungen die y-Koordinate des Schwerpunktes berechnet werden. Zur Vereinfachung wird in diesem Beispiel eine symmetrische Anordnung angenommen.

Déterminer la disposition des éléments de suspension

Calculer l'emplacement du centre de gravité global:

$x_1 =$ distance barycentrique pour $m_1 = 1600\text{ mm}$

$x_2 =$ distance barycentrique pour $m_2 = 200\text{ mm}$

$x_3 =$ distance barycentrique pour $m_3 = 1100\text{ mm}$

Poids de l'ensemble:

$$m_g = m_1 + m_2 + m_3$$

$$m_g = 20 + 400 + 1669,8 = 2089,8\text{ kg}$$

Position barycentrique:

$$x_g = \frac{(x_1 \cdot m_1) + (x_2 \cdot m_2) + (x_3 \cdot m_3)}{m_g}$$

$$x_g = \frac{(1600 \cdot 20) + (400 \cdot 200) + (1100 \cdot 1669,8)}{2089,8} = 932,5\text{ mm}$$

La coordonnée barycentrique y, en cas de disposition asymétrique, est à calculer de manière analogue. Pour raison de simplification, on admet dans cet exemple une disposition symétrique.

Anordnung der Schwingungselemente

Gemäss der Aufgabenstellung ist die Anlage auf 6 Elementen zu lagern. Die Anordnung der Elemente soll eine gleichmässige Lastverteilung auf allen Elementen ergeben.

Belastung pro Element bei 6 Elementen:

$$m_E = \frac{m_g}{6} = \frac{2089,8 \text{ kg}}{6} = 348,3 \text{ kg}$$

$$\sum M_{FE} = 0 = 2 \cdot m_E \cdot l - m_g \cdot x_g + 2 \cdot m_E \cdot x_{CD}$$

$$x_{CD} = \frac{-2 \cdot m_E \cdot l + m_g \cdot x_g}{2 \cdot m_E} = \frac{-2 \cdot 348,3 \cdot 2200 + 2089,8 \cdot 932,5}{2 \cdot 348,3} = 597,5 \text{ mm}$$

Auswahl von Lagerungselementen mit einem Isolierwirkungsgrad von 90%

Berechnung der erforderlichen Eigenschwingungszahl f_0 .

Die Drehzahl n_2 des Kompressors ergibt die Erregerfrequenz f_{err} und diese ist für die Bestimmung der Eigenfrequenz f_0 zu berücksichtigen.

Die Formel für den Isolierwirkungsgrad i :

$$i = \frac{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 2}{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 1} \cdot 100 = \frac{\lambda^2 - 2}{\lambda^2 - 1} \cdot 100 \text{ [%]}$$

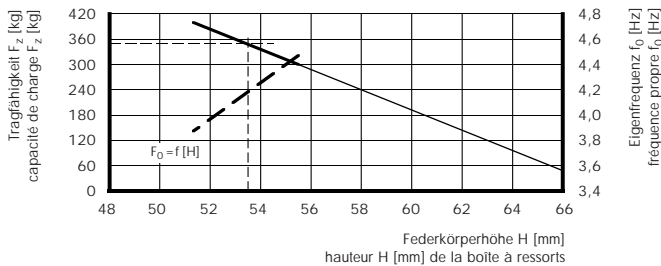
nach f_0 aufgelöst ergibt:

$$f_0 = f_{err} \sqrt{\frac{100-i}{200-i}}$$

$$f_0 = 900 \sqrt{\frac{100-90}{200-90}} = 271,36 \text{ min}^{-1}$$

Gesucht werden somit Lagerungselemente, die bei einer Belastung von 348,3 kg eine Eigenfrequenz von 271,3 min^{-1} oder 4,5 Hz aufweisen.

Gewählt:
GERB®-Federkörper-Elemente,
Typ S3Q-244S,
Art. Nr. 12.2155.0324



Aus obenstehendem Diagramm des gewählten Federeslementes ist eine Eigenfrequenz f_0 von 4,2 Hz bei einer Tragfähigkeit F_z von 348,3 kg ersichtlich.

Disposition des éléments antivibratoires

Conformément aux données du problème, l'installation doit reposer sur 6 éléments. La disposition de ceux-ci doit permettre une répartition uniforme de la charge.

Charge par élément, avec 6 éléments:

$$m_E = \frac{m_g}{6} = \frac{2089,8}{6} = 348,3 \text{ kg}$$

$$\sum M_{FE} = 0 = 2 \cdot m_E \cdot l - m_g \cdot x_g + 2 \cdot m_E \cdot x_{CD}$$

Sélection des éléments de suspension possédant un degré d'isolation de 90%

Calculer la fréquence propre f_0 nécessaire.

Le nombre de tours n_2 du compresseur nous donne la fréquence excitatrice f_{err} et doit être pris en compte pour déterminer la fréquence propre f_0 .

Pour obtenir le degré d'isolation i , appliquons la formule:

$$i = \frac{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 2}{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 1} \cdot 100 = \frac{\lambda^2 - 2}{\lambda^2 - 1} \cdot 100 \text{ [%]}$$

et en la réduisant, en fonction de f_0 , on obtient

$$f_0 = f_{err} \sqrt{\frac{100-i}{200-i}}$$

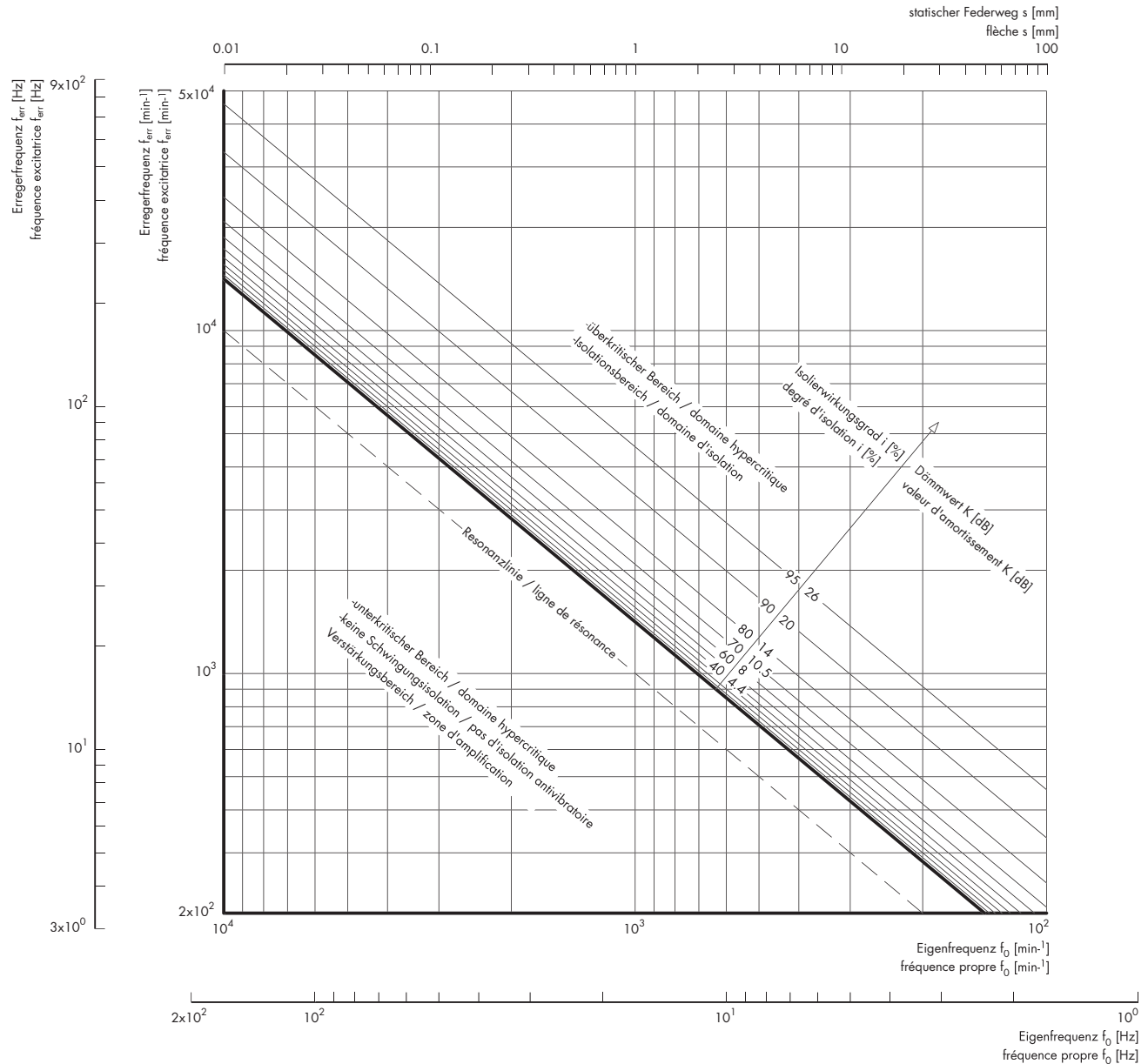
$$f_0 = 900 \sqrt{\frac{100-90}{200-90}} = 271,36 \text{ min}^{-1}$$

Il s'agit donc de trouver des éléments de suspension qui présentent une fréquence propre de 271,3 min^{-1} ou 4,5 Hz sous une charge de 348,3 kg.

L'élément sélectionné est:
boîte à ressorts GERB®,
type S3Q-244S,
numéro d'article 12.2155.0324

Le diagramme ci-dessus indique que, pour l'élément à ressorts sélectionné, on peut compter sur une fréquence propre f_0 de 4,2 Hz pour une capacité de charge F_z de 348,3 kg.

Kontrolle des Isolierwirkungsgrades mittels Diagramm
Contrôler le degré d'efficacité de l'isolation, au moyen du diagramme



Massnahmen, die eine Schwingungsübertragung über Nebenwege verhindern

- Die Eigenfrequenz des Aufstellungsortes (Boden) muss deutlich über der Erregerfrequenz von 15 Hz liegen.
- Zwischen Anlagen und Umgebung dürfen keine starren Verbindungen bestehen.
- Flexible Verbindungen sollten ausreichend lang und in einem 90°-Bogen eingebaut werden.

Mesures à prendre pour éviter une transmission de vibrations par des voies détournées

- La fréquence propre de l'emplacement (sol) doit être nettement supérieure à la fréquence d'excitation de 15 Hz.
- Il ne doit exister aucune liaison rigide entre l'installation et son environnement.
- Les raccords flexibles doivent être d'une longueur confortable et montés avec un coude de 90°.

Isolierelemente

Ein elektronisches Steuergerät soll an eine Förderanlage montiert werden. Um Störungen der Elektronik zu vermeiden ist eine Isolierung notwendig.

Gegeben:

- Gewicht des Steuergerätes $m = 60 \text{ kg}$
- Anzahl Befestigungspunkte 4
- Erregerfrequenz der Förderanlage $f_{\text{err}} = 1450 \text{ min}^{-1}$
- gewünschte Isolierwirkung, sehr gut ($> 80\%$)

Gesucht:

Isolier-Elemente für Wandbefestigung

Lösung

Bei der gesuchten Lösung handelt es sich um eine Passivisolierung, die das elektronische Gerät gegenüber Störungen von aussen schützen soll.

Eine Wandbefestigung bedeutet, dass die zu isolierenden Elemente auf Schub auszuliegen sind.

Bestimmung der Last pro Befestigungselement

$$F = m \cdot g = 60 \cdot 9,81 \approx 600 \text{ N}$$

$$F_{1.4} = \frac{F}{4} = \frac{600}{4} = 150 \text{ N}$$

Die Formel für den Isolierwirkungsgrad i nach f_0 aufgelöst ergibt die erforderliche Eigenschwingungszahl für eine Isolierwirkung von 80%:

$$f_0 = f_{\text{err}} \sqrt{\frac{100-i}{200-i}} = 1450 \sqrt{\frac{100-80}{200-80}} = 591,9 \text{ mm}^{-1}$$

Bestimmung des notwendigen Federweges der Lagerungselemente

Die Näherungsgleichung für die Eigenfrequenz:

$$f_0 = 60 \sqrt{\frac{250}{s_s}}$$

nach dem Federweg aufgelöst ergibt:

$$s_s = \frac{250 \cdot 3600}{f_0^2} = \frac{250 \cdot 3600}{591,9^2} = 2,57 \text{ mm}$$

Gewählt:

- Rundpuffer Ausführung A
- Artikel-Nr. 12.2001.6903
- Härte 57 Shore A
- Abmessung $\varnothing 30 \times 20 \text{ mm}$
- Gewindebolzen M8 x 20mm

Eléments d'isolation

Un appareil de commande électronique doit être monté sur une installation d'acheminement. Pour éviter toute perturbation de l'électronique, une isolation est nécessaire.

Les données:

- poids de l'appareil de commande $m = 60 \text{ kg}$
- nombre de points de fixation 4
- fréquence excitatrice de l'installation $f_{\text{err}} = 1450 \text{ min}^{-1}$
- degré d'isolation souhaité, très bon ($> 80\%$)

On recherche:

éléments d'isolation pour fixation murale.

Solution

Dans cet exemple, il s'agit d'une isolation passive, c'est-à-dire que l'appareil électronique doit être protégé des perturbations venues de l'extérieur.

Une fixation murale signifie que les éléments doivent être sélectionnés en fonction d'un cisaillement.

Déterminer la charge par élément de fixation

$$F = m \cdot g = 60 \cdot 9,81 \approx 600 \text{ N}$$

$$F_{1.4} = \frac{F}{4} = \frac{600}{4} = 150 \text{ N}$$

En développant la formule du degré d'efficacité de l'isolation i en fonction de f_0 , on obtient le nombre d'oscillations propre requis pour un degré d'isolation de 80%:

$$f_0 = f_{\text{err}} \sqrt{\frac{100-i}{200-i}} = 1450 \sqrt{\frac{100-80}{200-80}} = 591,9 \text{ mm}^{-1}$$

Déterminer la flèche requise par les éléments de suspension

équation d'approximation de la fréquence propre:

$$f_0 = 60 \sqrt{\frac{250}{s_s}}$$

que l'on résout pour trouver la flèche:

$$s_s = \frac{250 \cdot 3600}{f_0^2} = \frac{250 \cdot 3600}{591,9^2} = 2,57 \text{ mm}$$

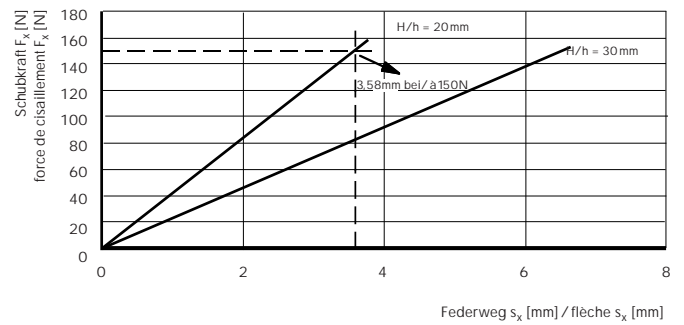
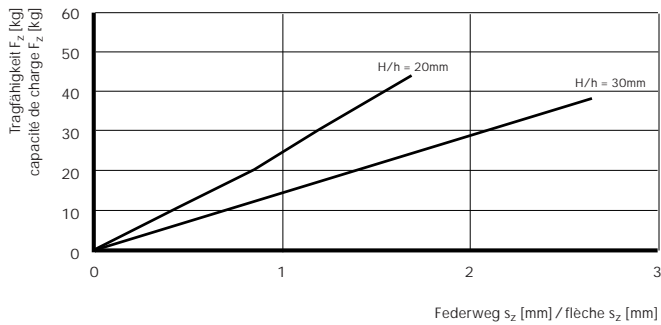
Sélection:

- plot cylindrique, type A
- numéro d'article 12.2001.6903
- dureté 57 Shore A
- dimensions $\varnothing 30 \times 20 \text{ mm}$
- tiges filetées M8 x 20mm

Die gewählten Rundpuffer ergeben gemäss Federkennlinie bei einer Last von 150 N einen Federweg s_s von 3,58 mm.

En fonction de leur constante de rappel, les plots cylindriques choisis ont une flèche s_s de 3,58 mm sous une charge de 150 N.

Ø 30 mm [57 Shore A]



Damit ergibt sich eine Eigenfrequenz von:

$$f_0 = 60 \sqrt{\frac{250}{s_s}} = 60 \sqrt{\frac{250}{3,58}} = 501,51 \text{ min}^{-1}$$

Il en résulte une fréquence propre de:

$$f_0 = 60 \sqrt{\frac{250}{s_s}} = 60 \sqrt{\frac{250}{3,58}} = 501,51 \text{ min}^{-1}$$

Überprüfung der Isolierwirkung:

$$i = 100 \left[1 - \frac{1}{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 1} \right] = 100 \left[1 - \frac{1}{\left[\frac{1450}{501,51} \right]^2 - 1} \right] = 86,41\%$$

Vérification de l'effet d'isolation:

$$i = 100 \left[1 - \frac{1}{\left[\frac{f_{err}}{f_0} \right]^2 - 1} \right] = 100 \left[1 - \frac{1}{\left[\frac{1450}{501,51} \right]^2 - 1} \right] = 86,41\%$$

Der Isolierwirkungsgrad i beträgt 86,41% und ist somit über der Forderung von 80%.

Le degré d'efficacité de l'isolation i atteint 86,41%, il répond donc parfaitement à la demande initiale.

Rundpuffer	PHOENIX-MEGI® Typ A Typ A Typ APA PHOENIX-MEGI® Typ B Typ B Typ APB PHOENIX-MEGI® Typ C Typ C Typ APC PHOENIX-MEGI® Typ AT Typ APAT Diabolo	Plots cylindriques	PHOENIX-MEGI® type A type A type APA PHOENIX-MEGI® type B type B type APB PHOENIX-MEGI® type C type C type APC PHOENIX-MEGI® type AT type APAT Diabolo	71 73 75 77 79 80 82 84 85 87 88
Anschlagpuffer	PHOENIX-MEGI® Typ D Typ D Typ APD PHOENIX-MEGI® Typ E Typ E Typ APE Typ DS Typ K Typ KE PHOENIX-MEGI® Parabelpuffer Parabelpuffer Typ KP Parabelpuffer Typ AP	Plots butoir	PHOENIX-MEGI® type D type D type APD PHOENIX-MEGI® type E type E type APE type DS type K type KE Butées à forme parabolique PHOENIX-MEGI® Butées à forme parabolique type KP Butées à forme parabolique type AP	89 90 91 93 94 95 96 97 98 99 100 101
Gummi-Metallschienen	PHOENIX-MEGI® Gummi-Metallschienen Typ I PHOENIX-MEGI® Gummi-Metallschienen Typ I mit überstehender Grundplatte A+P Gummi-Metallschiene Typ I	Rails caoutchouc-métal	PHOENIX-MEGI® Rail caoutchouc-métal type I PHOENIX-MEGI® Rail caoutchouc-métal type I avec dépassement de l'armature de fixation Rail caoutchouc A+P type I	103 104 115
Heizkesselschienen mit Polyamideinlage		Rails pour chaudières à insertion en polyamide		118
Gerätelager	PHOENIX-MEGI® U-, V-, W-Lager Geräteelemente Gerätelager APK, Typ T Gerätelager Typ TD Gehäuselager	Supports de machines	PHOENIX-MEGI® U, V, W Éléments de suspension Supports de machines APK type T Supports de machines type TD Supports boîtier	119 122 123 125 126
Gummi-Metallbüchsen	PHOENIX-MEGI® Gummi-Metallbüchsen Typ HL Gummi-Metallbüchsen, eingepresst	Douilles caoutchouc-métal	PHOENIX-MEGI® Douille caoutchouc-métal type HL Douille caoutchouc-métal, chassée	127 133 134
Ringelemente	PHOENIX-MEGI® Ringe PHOENIX-MEGI® Ringpuffer	Anneaux	Anneaux PHOENIX-MEGI® Anneaux butoirs PHOENIX-MEGI®	135 136
Verschraubungs- isolatoren	FLEX-LOC®	Éléments de fixation	FLEX-LOC®	137

Rundpuffer

Plots cylindriques

PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ A

Plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type A

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D mm	H mm	G	L mm	Druckkraft Capacité de charge F_z N	Federrate Constante de rappel c_z N/mm	Federweg Flèche s_z mm	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$ N/mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2050.1003	781 040 S1	18,0	8,5	M 6	11,0	340	500	0,68	70	50	1,40
.1103	781 040	18,0	8,5	M 6	16,0	340	500	0,68	70	50	1,40
.1203	781 050	20,0	15,0	M 6	16,0	300	180	1,67	110	30	3,67
.1403	781 061	25,0	10,0	M 6	16,0	910	1010	0,90	190	90	2,11
.1503	781 060	25,0	20,0	M 6	16,0	460	220	2,09	190	40	4,75
.1703	781 070	30,0	15,0	M 8	21,0	880	590	1,49	250	70	3,57
.1803	781 130	30,0	15,0	M10	18,0	700	420	1,67	200	50	4,00
.1903	781 071	30,0	20,0	M 8	21,0	750	360	2,08	280	60	4,67
.2003	781 072	30,0	30,0	M 8	20,0	580	160	3,63	270	30	9,00
.2203	781 080	40,0	30,0	M 8	21,0	1150	320	3,59	490	60	8,17
.2303	781 081	40,0	40,0	M 8	21,0	1020	200	5,10	480	40	12,00
.2503	781 090 S1	50,0	20,0	M10	18,5	3190	1520	2,10	760	150	5,07
.2603	781 090	50,0	24,0	M10	26,5	2510	930	2,70	770	120	6,42
.2703	781 091	50,0	30,0	M10	26,5	2010	550	3,65	760	90	8,44
.2803	781 092	50,0	40,0	M10	26,5	1730	340	5,09	780	60	13,00
.2903	781 112	50,0	45,0	M10	26,5	1580	270	5,85	750	50	15,00
.3003	781 120	62,5	46,5	M12	27,0	2910	480	6,06	1000	70	14,29
.3203	781 100	75,0	25,0	M12	39,0	7980	2800	2,85	1720	250	6,88
.3303	781 101	75,0	50,0	M12	39,0	3960	600	6,60	1680	100	16,80
.3403	781 102	75,0	55,0	M12	39,0	2940	400	7,35	1300	70	18,57
.3603	781 110 S2	100,0	30,0	M16	44,0	13860	3850	3,60	2780	320	8,69
.3703	781 110	100,0	40,0	M16	44,0	9480	1860	5,10	2760	220	12,55
.3903	781 111	100,0	60,0	M16	44,0	6890	850	8,11	2780	140	19,86

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form A

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs A mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 45 ±5 und 70 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme A

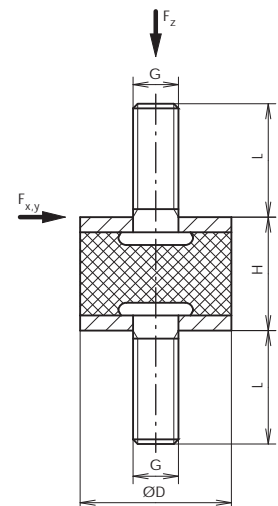
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

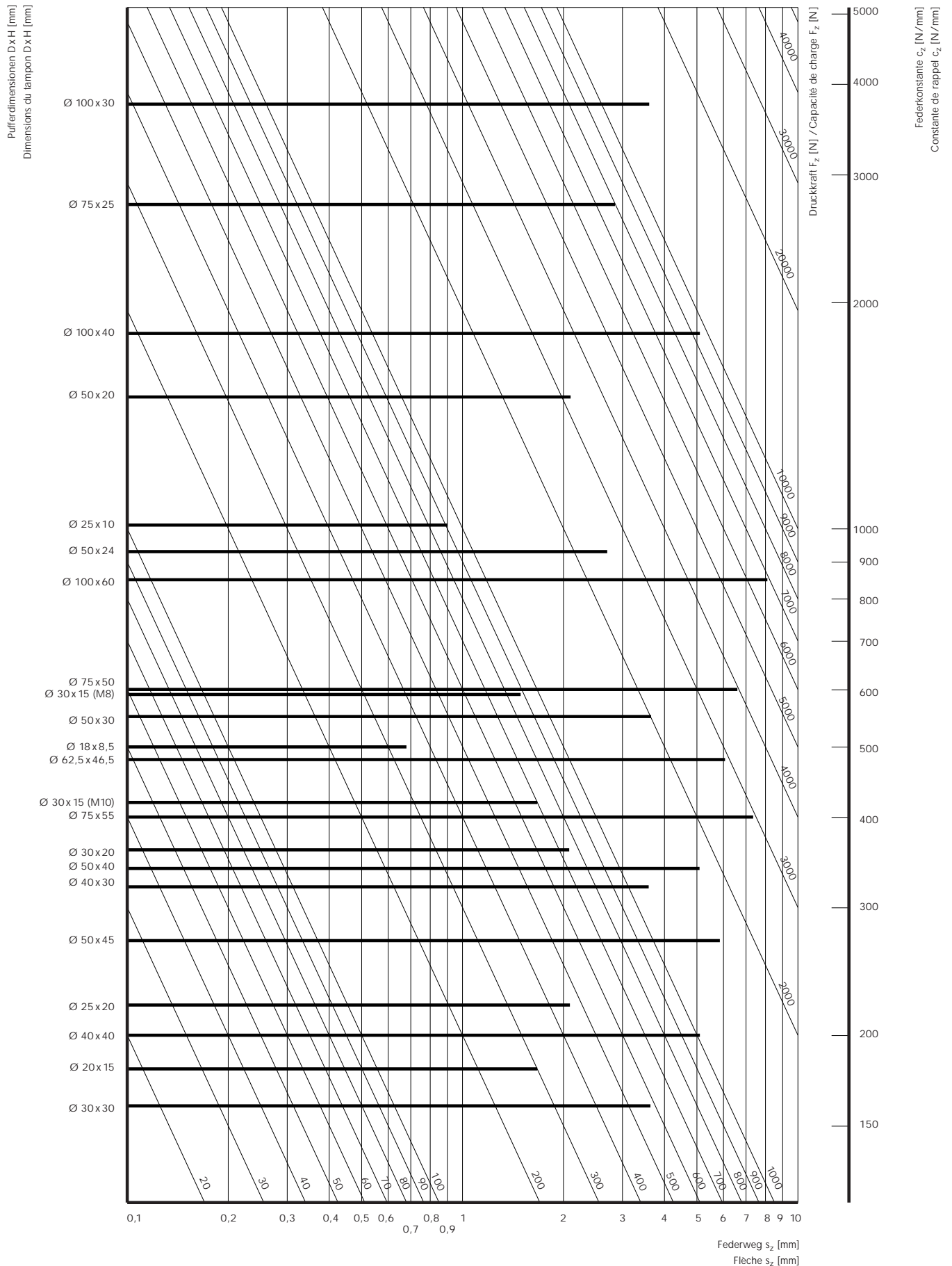
Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type A avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 45 ±5 et 70 ±5 Shore A.



4

Federkennlinie für PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ A
 Constante de rappel pour plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type A



Rundpuffer Typ A

Plot cylindrique type A

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	G	L mm	Druckkraft Capacité de charge F_z N	Federrate Constante de rappel c_z N/mm	Federweg Flèche s_z mm	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$ N/mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2001.5003	6	7	M 3	6	15	30,00	0,50	6	5,26	1,14
.5103	8	8	M 3	6	25	44,64	0,56	11	7,38	1,49
.5203	10	8	M 4	10	45	81,82	0,55	18	12,95	1,39
.5303	10	10	M 4	10	40	54,79	0,73	17	8,99	1,89
.5403	15	8	M 4	10	130	232,14	0,56	43	30,94	1,39
.5503	15	15	M 4	13	90	73,17	1,23	37	11,78	3,14
.5603	15	20	M 5	12	90	50,00	1,80	29	6,62	4,38
.5703	15	30	M 4	13	80	30,77	2,60	19	2,78	6,83
.4003	18	8,5	M 6	18	250	500,00	0,50	62	52,10	1,19
.5803	20	15	M 6	15	200	169,49	1,18	73	26,84	2,72
.5903	20	20	M 6	15	170	103,03	1,65	68	17,09	3,98
.6003	20	25	M 6	18	160	75,12	2,13	55	10,54	5,22
.6503	25	10	M 6	18	520	912,28	0,57	120	81,63	1,47
.6603	25	15	M 6	18	320	293,58	1,09	117	43,33	2,70
.6703	25	20	M 6	18	290	171,60	1,69	112	28,21	3,97
.6803	25	30	M 6	18	250	95,06	2,63	87	13,45	6,47
.4103	30	15	M 8	28	530	477,48	1,11	170	62,27	2,73
.6903	30	20	M 8	20	440	265,06	1,66	166	41,92	3,96
.7003	30	30	M 8	20	370	140,68	2,63	148	22,84	6,48
.7103	40	30	M 8	23	700	269,23	2,60	288	44,44	6,48
.7203	40	40	M 8	23	650	180,06	3,61	258	28,99	8,90
.7503	50	20	M10	28	1900	1328,67	1,43	484	140,29	3,45
.7603	50	30	M10	28	1300	517,93	2,51	470	78,60	5,98
.4303	50	40	M10	28	1100	317,00	3,47	440	52,57	8,37
.7703	50	45	M10	28	1000	265,96	3,76	430	44,28	9,71
.8003	70	45	M10	30	2300	580,81	3,96	900	92,78	9,70
.4503	75	25	M12	37	4500	2432,43	1,85	1100	232,56	4,73

Werkstoff:

– Elastomerteil: NR, schwarz
– Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form A

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: –40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs A mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 43 ±5 und 68 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

– partie élastomère: NR, noir
– pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme A

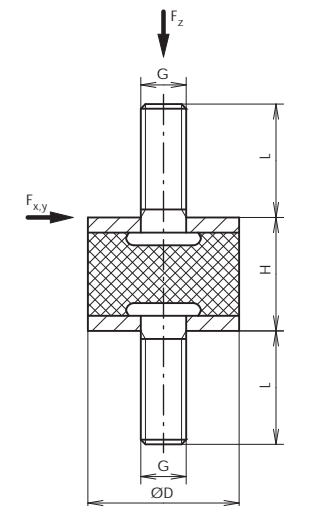
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: –40 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type A avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 43 ±5 et 68 ±5 Shore A.



Rundpuffer Typ A

Plot cylindrique type A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2001.8103	75	40	M12	37	2900	845,48	3,43	1060	126,04	8,41
.8203	75	50	M12	37	2600	579,06	4,49	1000	94,34	10,60
.8303	75	55	M12	37	2500	502,01	4,98	1000	82,92	12,06
.9003	100	40	M16	45	6500	2037,62	3,19	1920	243,04	7,90
.9103	100	55	M16	45	5000	1063,83	4,70	1880	160,41	11,72

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form A

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs A mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 43 ±5 und 68 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme A

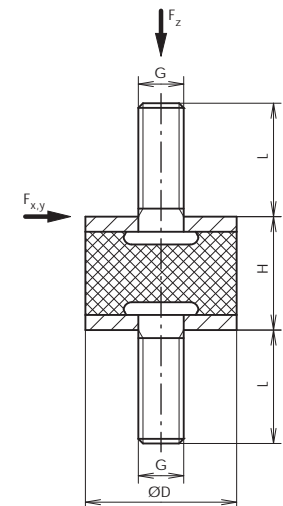
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type A avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 43 ±5 et 68 ±5 Shore A.



Rundpuffer Typ APA 50 Shore A

Plot cylindrique type APA 50 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm
12.2001.1010	16	10,0	M 5	12	200	133	1,50
.1110	16	15,0	M 5	12	200	66	3,03
.1210	16	20,0	M 5	12	150	37	4,05
.1310	16	25,0	M 5	12	150	30	5,00
.1410	20	8,5	M 6	16	400	666	0,60
.1510	20	15,0	M 6	16	350	116	3,02
.1610	20	20,0	M 6	16	300	66	4,55
.1710	20	25,0	M 6	16	300	54	5,56
.1810	20	30,0	M 6	16	250	35	7,14
.1910	25	10,0	M 8	20	800	530	1,51
.2010	25	15,0	M 8	20	600	240	2,50
.2110	25	22,0	M 8	20	500	125	4,00
.2210	25	25,0	M 8	20	500	91	5,49
.2310	25	30,0	M 8	20	500	66	7,58
.2410	25	40,0	M 8	20	500	50	10,00
.2510	30	15,0	M 8	23	900	300	3,00
.2610	30	22,0	M 8	23	800	160	5,00
.2710	30	30,0	M 8	23	700	87	8,05
.2810	30	40,0	M 8	23	600	66	9,09
.2910	40	20,0	M10	25	1600	400	4,00
.3010	40	28,0	M10	25	1500	250	6,00
.3110	40	35,0	M10	25	1200	150	8,00
.3210	40	40,0	M10	25	1200	120	10,00
.3310	40	45,0	M10	25	1200	110	10,91
.3410	50	25,0	M10	25	3000	500	6,00
.3510	50	35,0	M10	25	2500	312	8,01
.3610	50	45,0	M10	25	1900	173	10,98
.3710	60	25,0	M10	25	4000	800	5,00
.3810	60	36,0	M10	25	3000	375	8,00
.3910	60	45,0	M10	25	2500	227	11,01
.4010	70	35,0	M10	25	4500	562	8,01
.4110	70	50,0	M10	25	3500	318	11,01
.4210	70	70,0	M10	25	3000	214	14,02
.4310	80	30,0	M14	35	9500	1350	7,04
.4410	80	40,0	M14	35	6000	666	9,01
.4510	80	70,0	M14	35	5000	294	17,01
.4610	80	80,0	M14	35	4500	236	19,07

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form A

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs A mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme A

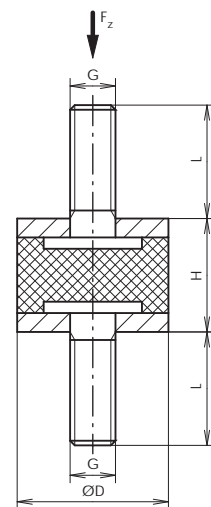
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type APA avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



Rundpuffer Typ APA 60 Shore A

Plot cylindrique type APA 60 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm	mm
12.2001.1013	18,5	8,5	M 6	16	34,4	27,0	1,3	6,0
.1113	20,0	10,0	M 6	16	279,3	186,2	1,5	35,0
.1213	20,0	15,0	M 6	16	242,6	107,8	2,3	23,8
.1313	20,0	20,0	M 6	16	226,8	75,6	3,0	16,8
.1413	20,0	25,0	M 6	16	220,5	58,8	3,8	14,0
.1513	25,0	20,0	M 6	16	369,6	123,2	3,0	28,0
.1613	25,0	25,0	M 6	16	357,0	95,2	3,8	22,4
.1713	30,0	15,0	M 8	20	626,9	278,6	2,3	53,2
.1813	30,0	20,0	M 8	20	558,6	186,2	3,0	39,2
.1913	30,0	25,0	M 8	20	530,3	141,4	3,8	32,2
.2013	30,0	30,0	M 8	20	510,3	113,4	4,5	26,6
.2113	40,0	30,0	M 8	20	963,9	214,2	4,5	47,6
.2213	40,0	40,0	M 8	20	915,6	152,6	6,0	35,0
.2313	50,0	20,0	M10	28	1982,4	660,8	3,0	110,6
.2413	50,0	30,0	M10	28	1612,8	358,4	4,5	74,2
.2513	50,0	40,0	M10	28	1486,8	247,8	6,0	56,0
.2613	50,0	45,0	M10	28	1445,9	214,2	6,8	49,0
.2713	50,0	50,0	M10	28	1428,0	190,4	7,5	44,8
.2813	75,0	25,0	M12	37	5108,3	1362,2	3,8	200,2
.2913	75,0	40,0	M12	37	3805,2	634,2	6,0	124,6
.3013	75,0	50,0	M12	37	3507,0	467,6	7,5	99,4
.3113	75,0	55,0	M12	37	3407,3	413,0	8,3	91,0
.3213	100,0	30,0	M16	45	7715,0	1714,4	4,5	267,6
.3313	100,0	40,0	M16	45	7912,8	1318,8	6,0	242,4
.3413	100,0	60,0	M16	45	9815,4	1090,6	9,0	152,4

Werkstoff

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form A

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs A mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme A

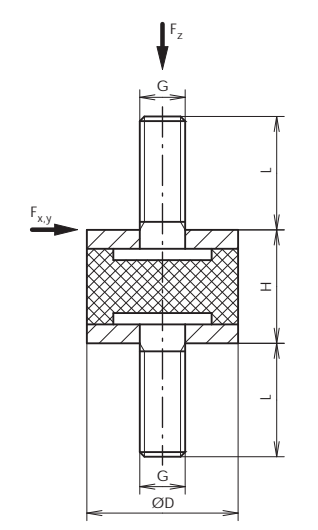
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type APA avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ B

Plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type B

Art.-Nr. No. d'art	Typ Type	D	H	G	L	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		mm	mm		mm	mm	N	N/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2051.1003	781 057	20	25	M 6	16,0	6,5	180	80	2,25	90	17	5,29
.1203	781 067	25	20	M 6	11,0	6,5	290	140	2,07	140	38	3,68
.1403	781 079	30	20	M 8	13,0	6,5	560	410	1,37	230	70	3,29
.1503	781 079 S1	30	20	M 8	16,0	6,5	510	420	1,21	200	70	2,86
.1553	781 077 S3	30	30	M 8	16,0	9,5	460	210	2,19	210	40	5,25
.1603	781 077	30	30	M 8	21,0	9,5	460	210	2,19	210	40	5,25
.1803	781 078	30	40	M 8	21,0	9,5	410	110	3,73	180	20	9,00
.2003	781 087	40	30	M 8	21,0	9,5	740	340	2,18	320	60	5,33
.2103	781 088	40	40	M 8	21,0	9,5	700	190	3,68	360	40	9,00
.2203	781 097 S2	50	34	M10	26,5	10,5	1320	500	2,64	570	90	6,33
.2303	781 097 S1	50	40	M10	18,5	10,5	1240	350	3,54	560	65	8,62
.2403	781 097	50	40	M10	26,5	10,5	1240	350	3,54	560	65	8,62
.2503	781 098	50	50	M10	26,5	10,5	1060	210	5,05	490	40	12,25
.2703	781 107	75	50	M12	39,0	12,5	2850	600	4,75	1150	100	11,50
.2903	781 117	100	40	M16	44,0	16,5	4200	1600	2,63	1400	220	6,36
.3003	781 118	100	60	M16	44,0	16,5	4700	830	5,66	2050	150	13,67

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form B

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs B mit einseitigem Gewindebolzen und anderseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 45 ±5 und 70 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme B

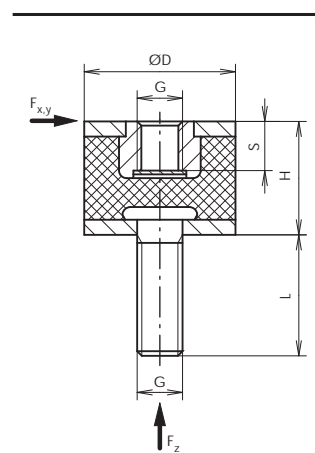
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

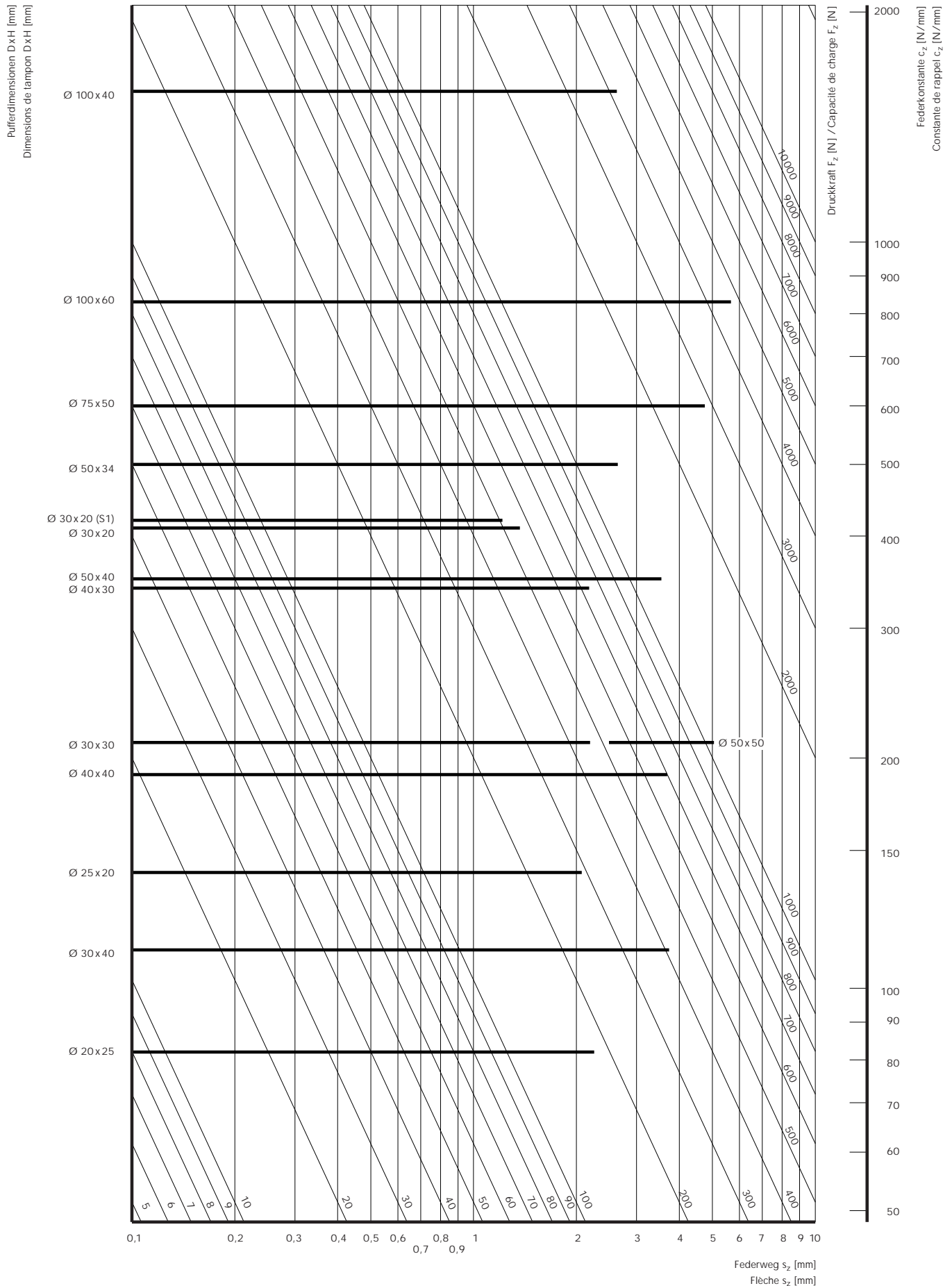
Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type B avec tige filetée d'un côté et taraudage de l'autre peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 45 ±5 et 70 ±5 Shore A.



Federkennlinie für PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ B
 Constante de rappel pour plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type B



Rundpuffer Typ B

Plot cylindrique type B

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$
	mm	mm		mm	mm	N	N
12.2002.5003	8	8	M 3	3	6	25	11
.5103	10	8	M 4	3	10	45	18
.5203	10	10	M 4	4	10	40	17
.5303	15	15	M 4	4	13	90	37
.5403	15	20	M 5	5	12	90	29
.5503	15	30	M 4	4	13	80	19
.5603	20	15	M 6	6	15	200	73
.5703	20	20	M 6	6	15	170	68
.5803	20	25	M 6	6	18	160	55
.6003	25	15	M 6	6	18	320	177
.6103	25	20	M 6	6	18	290	112
.6203	25	30	M 6	6	18	250	87
.6503	30	30	M 8	8	20	370	148
.6603	40	30	M 8	8	23	700	288
.6803	40	40	M 8	8	23	650	258
.7003	50	20	M10	10	28	1900	484
.7103	50	30	M10	10	28	1300	470
.4203	50	40	M10	10	28	1190	440
.7203	50	45	M10	10	28	-	430
.4303	50	50	M10	10	28	900	410
.7503	70	45	M10	10	30	2300	900
.7603	75	40	M12	12	37	2900	1060
.4403	75	50	M12	12	37	2600	900
.7703	75	55	M12	12	37	2500	1000
.8003	100	40	M16	16	45	6500	1920
.8103	100	55	M16	16	45	5000	1880
.8203	100	60	M16	16	44	4400	1800

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form B

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Federweg s_z und $s_{x,y}$:

Je nach Bauhöhe 10-30% weniger als Rundpuffer Typ A.

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs B mit einseitigem Gewindebolzen und anderseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 43 ±5 und 68 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme B

Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

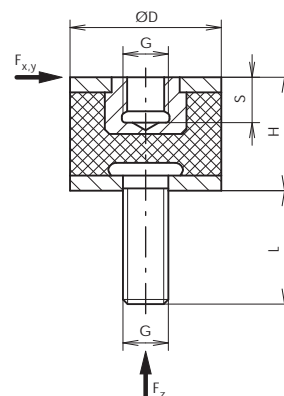
Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Flèche $s_z/s_{x,y}$:

Inférieure de 10 à 30% à celle du plot type A en fonction de la hauteur du plot.

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type B avec tige filetée d'un côté et taraudage de l'autre peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 43 ±5 et 68 ±5 Shore A.



Rundpuffer Typ APB 50 Shore A

Plot cylindrique type APB 50 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	mm	N	N/mm	mm
12.2002.1010	16	10	M 5	3	12	200	133	1,50
.1110	16	15	M 5	3	12	200	66	3,03
.1210	16	20	M 5	3	12	150	37	4,05
.1310	16	25	M 5	3	12	150	30	5,00
.1510	20	15	M 6	4	16	250	116	2,16
.1610	20	20	M 6	4	16	300	60	5,00
.1710	20	25	M 6	4	16	300	54	5,56
.1810	20	30	M 6	4	16	250	35	7,14
.2110	25	22	M 8	6	20	500	125	4,00
.2210	25	25	M 8	6	20	500	91	5,49
.2310	25	30	M 8	6	20	500	66	7,58
.2410	25	40	M 8	6	20	500	50	10,00
.2510	30	15	M 8	6	23	900	300	3,00
.2610	30	22	M 8	6	23	800	160	5,00
.2710	30	30	M 8	6	23	700	87	8,05
.2810	30	40	M 8	6	23	600	66	9,09
.2910	40	20	M10	8	25	1600	400	4,00
.3010	40	28	M10	8	25	1500	250	6,00
.3110	40	35	M10	8	25	1200	150	8,00
.3210	40	40	M10	8	25	1200	120	10,00
.3310	40	45	M10	8	25	1200	110	10,91
.3510	50	35	M10	8	25	2500	312	8,01
.3610	50	45	M10	8	25	1900	173	10,98
.3810	60	36	M10	8	25	3000	375	8,00
.3910	60	45	M10	8	25	2500	227	11,01
.4010	70	35	M10	9	25	4500	562	8,01
.4110	70	50	M10	9	25	3500	318	11,01
.4210	70	70	M10	9	25	3000	214	14,02
.4410	80	40	M14	12	35	6000	666	9,01
.4510	80	70	M14	12	35	5000	294	17,01
.4610	80	80	M14	12	35	4500	236	19,07

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelbchromatiert

Form: DIN 95363 Form B

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs APB mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme B

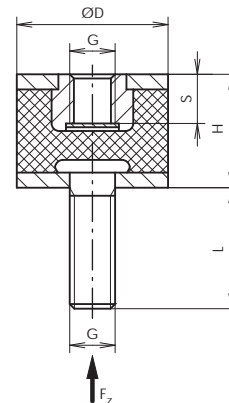
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type APB avec tige filetée d'un côté et taraudage de l'autre peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



Rundpuffer Typ APB 60 Shore A

Plot cylindrique type APB 60 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$
	mm	mm		mm	mm	N	N/mm	mm	N/mm
12.2002.1213	20	15	M6	6	16	181	134,0	1,35	30,9
.1313	20	20	M6	6	16	197	94,0	2,10	21,8
.1413	20	25	M6	6	16	208	73,1	2,85	18,2
.1513	25	20	M6	6	16	322	153,1	2,10	36,4
.1613	25	25	M6	6	16	337	118,3	2,85	29,1
.3513	25	30	M6	6	16	345	95,7	3,60	27,0
.1813	30	20	M8	10	20	347	231,4	1,50	51,0
.1913	30	25	M8	10	20	395	175,7	2,25	41,9
.2013	30	30	M8	10	20	423	140,9	3,00	34,6
.2113	40	30	M8	10	20	799	266,2	3,00	61,9
.2213	40	40	M8	10	20	854	189,7	4,50	45,5
.2313	50	20	M10	10	20	1232	821,3	1,50	143,8
.2413	50	30	M10	10	28	1336	445,4	3,00	96,5
.2513	50	40	M10	10	28	1386	308,0	4,50	72,8
.2713	50	50	M10	10	28	1420	236,6	6,00	63,7
.2913	75	40	M12	13	37	3192	788,2	4,05	162,0
.3013	75	50	M12	13	37	3225	581,2	5,55	129,2
.3313	100	40	M16	16	45	4748	1582,6	3,00	290,9
.3613	100	50	M16	16	45	6478	1439,6	4,50	245,0
.3413	100	60	M16	16	45	7852	1308,7	6,00	182,9

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form B

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs APB mit einseitigem Gewindebolzen und anderseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme B

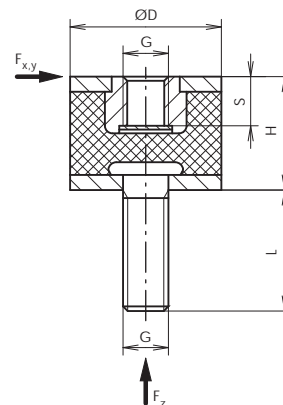
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type APB avec tige filetée d'un côté et taraudage de l'autre peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ C

Plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type C

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		mm	mm		mm	N	N/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2052.1003	781 054	20	25	M 6	6,5	170	120	1,42	80	25	3,20
.1103	781 074	30	30	M 8	9,5	430	360	1,19	150	50	3,00
.1203	781 075	30	40	M 8	9,5	380	140	2,71	240	35	6,86
.1403	781 084	40	30	M 8	9,5	660	550	1,20	230	80	2,88
.1503	781 085	40	40	M 8	9,5	620	230	2,70	330	50	6,60
.1703	781 094 S1	50	30	M10	10,5	950	1050	0,90	300	140	2,14
.1803	781 094	50	40	M10	10,5	980	410	2,39	470	80	5,88
.1903	781 095	50	50	M10	10,5	860	220	3,91	380	40	9,50
.2103	781 104	75	50	M12	12,5	2010	610	3,30	960	120	8,00
.2303	781 114	100	60	M16	16,5	3060	850	3,60	1310	150	8,73
.2503	781 124	150	75	M20	17,5	9050	1630	5,55	3370	250	13,48
.2703	781 134	200	100	M20	17,5	18880	2030	9,30	6540	290	22,55

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form C

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs C mit beidseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 45 ±5 und 70 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme C

Dureté: 60 ±5 Shore A

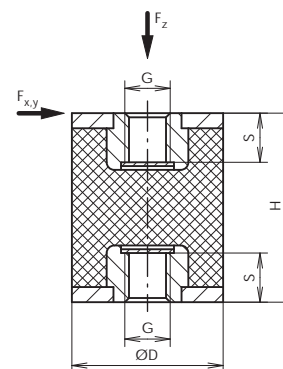
Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

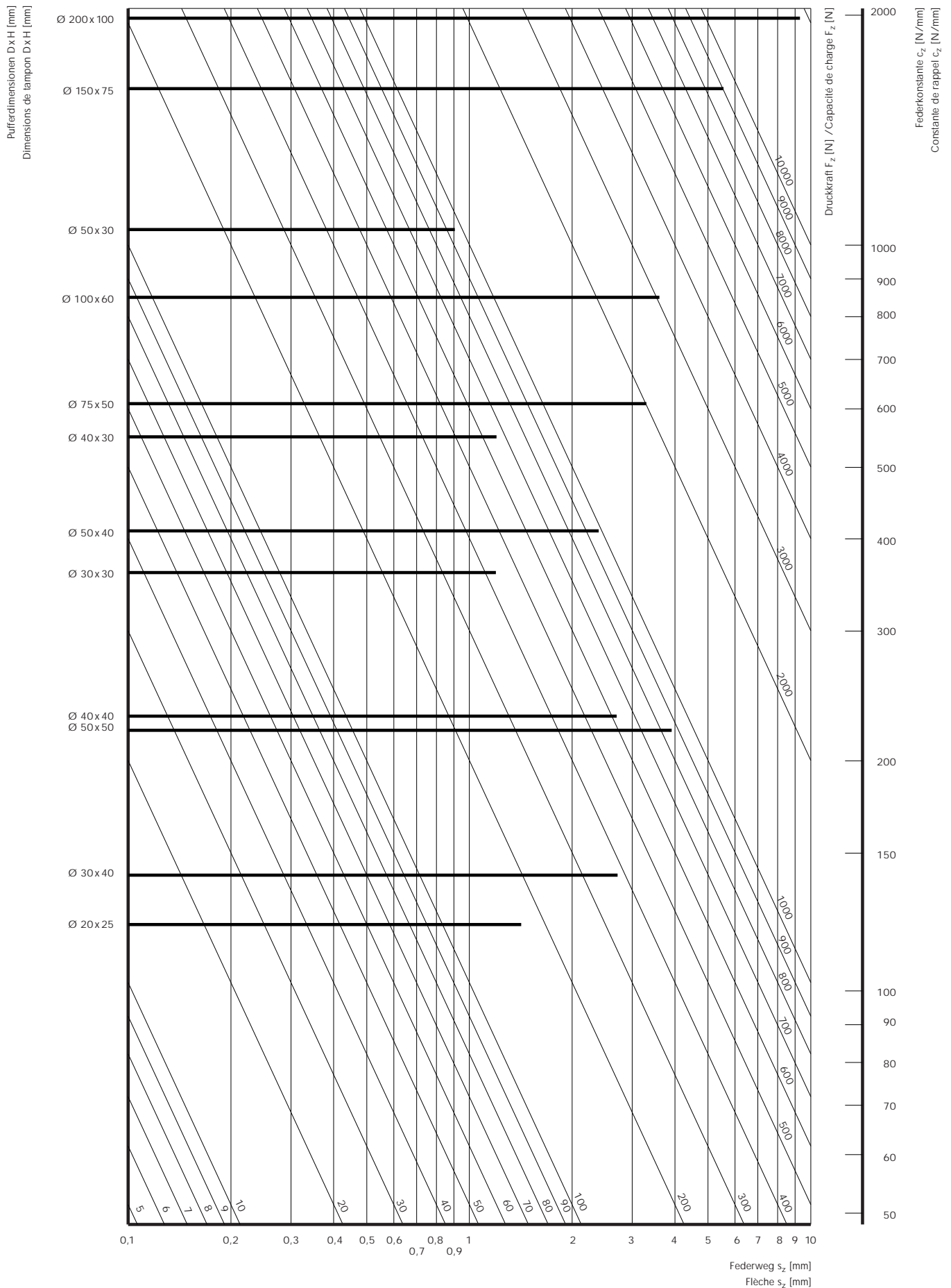
Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type C avec taraudage des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.

Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 45 ±5 et 70 ±5 Shore A.



Federkennlinie für PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ C
 Constante de rappel pour plot cylindrique PHOENIX-MEGI® type C



Rundpuffer Typ C

Plot cylindrique type C

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$
	mm	mm		mm	N	N
12.2003.5003	10	10	M 4	3	40	17
.5103	13	26	M 4	3,5	65	25
.5203	15	15	M 4	3,5	90	37
.5303	15	20	M 5	5	90	29
.5403	20	15	M 6	6	200	73
.5503	20	20	M 6	6	170	68
.5603	20	25	M 6	6	160	55
.6003	30	20	M 8	8	440	166
.6103	30	30	M 8	8	370	148
.6503	40	30	M 8	8	288	700
.6603	40	40	M 8	8	650	258
.6803	50	30	M10	10	2100	470
.6903	50	40	M10	10	1350	440
.7003	50	45	M10	10	1000	430
.4003	50	50	M10	10	950	410
.7103	70	45	M10	10	2300	900
.4103	75	50	M12	12	2600	900
.7203	75	55	M12	12	2500	1000
.7503	100	55	M16	16	5000	1880
.7603	100	75	M16	16	4300	1800
.4203	100	60	M16	16	4500	1800
.7803	150	55	M16	16	16000	4400
.7903	150	75	M16	16	12000	4250
.8003	200	100	M20	20	21000	7500

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form C

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Federweg $s_z/s_{x,y}$:

Je nach Bauhöhe 10-30% weniger als Rundpuffer Typ A.

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs C mit beidseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 43 ±5 und 68 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme C

Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

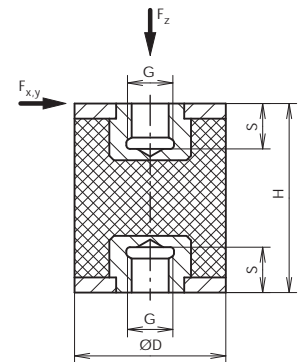
Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Flèche $s_z/s_{x,y}$:

Inférieure de 10 à 30% à celle du plot type A en fonction de la hauteur du plot.

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type C avec taraudage des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots cylindriques sont également livrables en dureté 43 ±5 et 68 ±5 Shore A.



Rundpuffer Typ APC 50 Shore A

Plot cylindrique type APC 50 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm
12.2003.1010	16	10	M 5	3	90	150	0,60
.1110	16	15	M 5	3	150	68	2,21
.1210	16	20	M 5	3	150	37	4,05
.1310	16	25	M 5	3	150	30	5,00
.1510	20	15	M 6	4	250	116	2,16
.1610	20	20	M 6	4	300	60	5,00
.1710	20	25	M 6	4	300	54	5,56
.1810	20	30	M 6	4	250	35	7,14
.2110	25	22	M 8	6	500	125	4,00
.2210	25	25	M 8	6	500	91	5,49
.2310	25	30	M 8	6	500	66	7,58
.2410	25	40	M 8	6	500	50	10,00
.2610	30	22	M 8	6	800	160	5,00
.2710	30	30	M 8	6	700	87	8,05
.2810	30	40	M 8	6	600	66	9,09
.3010	40	28	M10	8	1500	250	6,00
.3110	40	35	M10	8	1200	150	8,00
.3210	40	40	M10	8	1200	120	10,00
.3310	40	45	M10	8	1200	110	10,91
.3510	50	35	M10	8	2500	312	8,01
.3610	50	45	M10	8	1900	173	10,98
.3810	60	36	M10	8	3000	375	8,00
.3910	60	45	M10	8	2500	227	11,01
.4010	70	35	M10	9	4500	562	8,01
.4110	70	50	M10	9	3500	318	11,01
.4210	70	70	M10	9	3000	214	14,02
.4410	80	40	M14	12	6000	666	9,01
.4510	80	70	M14	12	5000	294	17,01
.4610	80	80	M14	12	4500	236	19,07

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form C

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs APC mit beidseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme C

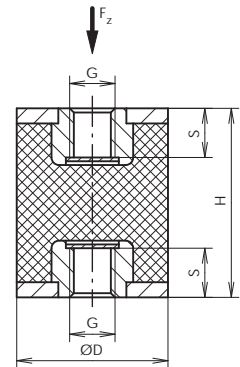
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type APC avec taraudage des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



Rundpuffer Typ APC 60 Shore A

Plot cylindrique type APC 60 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm	N/mm
12.2003.1413	20	25	M 6	6	233	119,4	1,95	22,2
.3713	20	30	M 6	6	269	99,5	2,70	17,7
.1513	25	20	M 6	6	225	187,5	1,20	44,4
.1613	25	25	M 6	6	283	144,9	1,95	35,6
.3513	25	30	M 6	6	317	117,2	2,70	28,8
.1913	30	25	M 8	10	242	322,9	0,75	51,0
.2013	30	30	M 8	10	334	223,0	1,50	42,2
.2113	40	30	M 8	10	754	502,6	1,50	75,5
.2213	40	40	M 8	10	1074	358,1	3,00	55,5
.2413	50	30	M10	10	885	590,3	1,50	145,0
.2513	50	40	M10	10	1226	408,7	3,00	88,8
.2713	50	50	M10	10	1088	241,8	4,50	47,4
.2913	75	40	M12	13	1689	804,5	2,10	158,0
.3013	75	50	M12	13	2135	593,2	3,60	126,1
.3413	100	60	M16	16	4069	1695,4	2,40	282,4

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form C

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs APC mit beidseitigem Innengewinde dürfen auf Druck und Schub, jedoch nicht auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme C

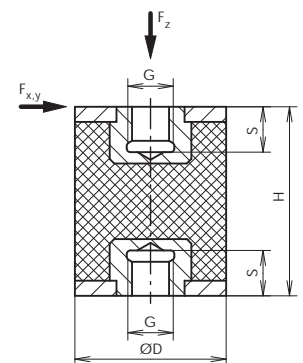
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots cylindriques type AT avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



PHOENIX-MEGI® Rundpuffer Typ AT

Plot élastique PHOENIX-MEGI® type AT

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de ci- saillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		mm	mm		mm	N	N/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2053.1003	781146	25,5	22	M 8	21,0	480	200	2,40	200	35	5,71
.1203	781152	40,0	28	M10	16,6/21,5	1090	330	3,30	400	50	8,00
.1303	781147	40,0	28	M10	26,5	1090	330	3,30	400	50	8,00
.1503	781145	55,0	36	M10	22,0	1670	370	4,51	650	65	10,00
.1603	781150 S1	60,0	60	M10	26,5	1620	200	8,10	690	35	19,71
.1803	781149	80,0	70	M14	37,0	3260	340	9,59	1400	60	23,33

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form D

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs AT mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub beansprucht werden. Diese Rundpuffer dürfen auf Grund der vergrößerten Haftfläche des Elastomerteils begrenzt auf Zug beansprucht werden. Diese Rundpuffer sind auch in den Härten 45 ±5 und 70 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme D

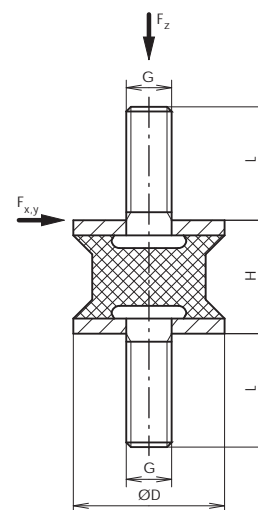
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots élastiques type AT avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction. Ces plots élastiques sont également livrables en dureté 45 ±5 et 70 ±5 Shore A.



Rundpuffer
Typ APAT Diabolo 50 Shore A

Plot élastique
type APAT Diabolo 50 Shore A

Art.-Nr. No d'art.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2009.1010	20	19	M 6	15	120	48	2,50	30	6,0	5,00
.1110	40	28	M10	25	300	60	5,00	25	5,5	4,55
.1210	60	44	M 8	22	400	80	5,00	70	14,0	5,00
.1310	60	45	M 8	22	750	150	5,00	120	20,0	6,00
.1410	60	60	M10	25	1500	190	7,89	300	30,0	10,00
.1510	80	70	M14	37	3000	315	9,52	550	60,0	9,17
.1610	95	76	M16	47	4000	420	9,52	700	90,0	7,78

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95363 Form D

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Rundpuffer des Typs APAT Diabolo mit beidseitigem Gewindebolzen dürfen auf Druck und Schub beansprucht werden. Diese Rundpuffer dürfen auf Grund der vergrößerten Haftfläche des Elastomerteils begrenzt auf Zug beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95363 forme D

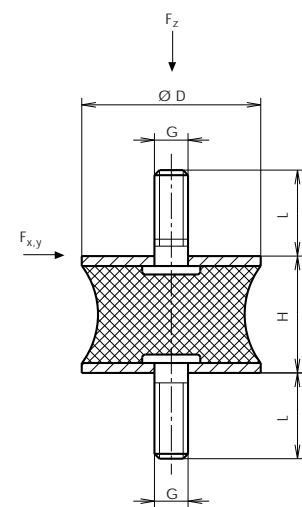
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Fixation antivibratoire en tout genre. Les plots élastiques type APAT Diabolo avec tige filetée des deux côtés peuvent être soumis à des contraintes de compression et de cisaillement, mais jamais de traction.



Anschlagpuffer

Plots butoir

PHOENIX-MEGI® Anschlagpuffer Typ D

Butée PHOENIX-MEGI® type D

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D mm	H mm	G	L mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federrate Constante de rappel c_z kg/mm	Federweg Flèche s_z mm
12.2055.1003	781043	18,0	7,5	M 6	16,0	24	35	0,69
.1103	781053	20,0	13,5	M 6	16,0	26	15	1,73
.1303	781063	25,0	17,0	M 6	16,0	38	18	2,11
.1503	781073	30,0	17,0	M 8	21,0	76	36	2,11
.1703	781083	40,0	27,0	M 8	21,0	97	27	3,59
.1903	781093	50,0	21,0	M10	26,5	176	65	2,71
.2103	781120 S2	62,5	45,0	M12	27,0	252	40	6,30
.2203	781103	75,0	25,0	M12	39,0	462	140	3,30
.2303	781113	100,0	40,0	M16	44,0	777	140	5,55

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form A

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Lagerung von Geräten und Apparaten.
Anschlagpuffer mit einseitigem Gewindebolzen können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme A

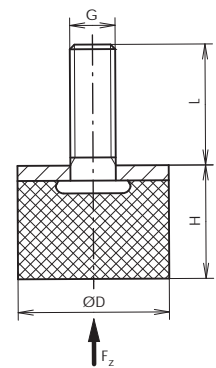
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées avec tige filetée d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



4

Anschlagpuffer Typ D

Butée type D

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	kg	kg/mm	mm
12.2004.0203	15	15	M 4	13	9	6,45	1,4
.0603	25	13	M 6	18	25	27,80	0,9
.0703	25	17	M 6	18	25	11,90	2,1
.0903	30	28	M 8	20	35	11,70	3,0
.1003	40	28	M 8	23	60	21,50	2,8
.1203	50	28	M10	28	100	20,80	4,8

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form A

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Lagerung von Geräten und Apparaten.
Anschlagpuffer Typ D mit einseitigem Befestigungs-
bolzen können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme A

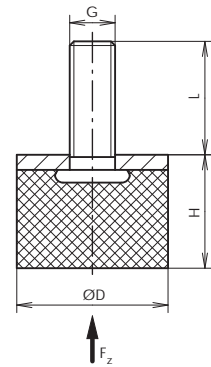
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées type D avec tige filetée d'un côté ne peuvent
être soumis qu'à des contraintes de compression.



Anschlagpuffer Typ APD 50 Shore A

Butée type APD 50 Shore A

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	kg	kg/mm	mm
12.2004.1010	16	10	M 5	12	20	10,0	2,0
.1110	16	15	M 5	12	20	6,6	3,0
.1210	16	20	M 5	12	15	3,7	4,1
.1310	16	25	M 5	12	15	3,0	5,0
.1410	20	8,5	M 6	16	40	26,6	1,5
.1510	20	15	M 6	16	35	8,7	4,0
.1610	20	20	M 6	16	30	6,0	5,0
.1710	20	25	M 6	16	30	5,4	5,6
.1810	20	30	M 6	16	25	3,5	7,1
.1910	25	10	M 8	20	80	40,0	2,0
.2010	25	15	M 8	20	60	17,0	3,5
.6010	25	19	M 8	20	55	12,0	4,6
.2110	25	22	M 8	20	50	9,0	5,6
.2210	25	25	M 8	20	50	8,3	6,0
.2310	25	30	M 8	20	50	6,2	8,1
.2410	25	40	M 8	20	50	5,0	10,0
.2510	30	15	M 8	23	90	25,7	3,5
.2610	30	22	M 8	23	80	13,3	6,0
.2710	30	30	M 8	23	70	8,7	8,0
.2810	30	40	M 8	23	60	6,6	9,1
.2910	40	20	M10	25	160	32,0	5,0
.3010	40	25	M10	25	150	25,0	6,0
.3110	40	35	M10	25	120	15,0	8,0
.3210	40	40	M10	25	120	12,0	10,0
.3310	40	45	M10	25	120	10,9	11,0
.3410	50	25	M10	25	300	50,0	6,0
.3510	50	35	M10	25	250	27,7	9,0
.3610	50	45	M10	25	190	17,2	11,0
.3710	60	25	M10	25	400	66,6	6,0
.3810	60	36	M10	25	300	33,3	9,0
.3910	60	45	M10	25	250	22,7	11,0
.4010	70	35	M10	25	450	50,0	9,0
.4110	70	50	M10	25	350	29,0	12,1
.4210	70	70	M10	25	300	21,4	14,0
.6110	80	25	M14	35	1100	183,0	6,0
.4310	80	30	M14	35	950	119,0	8,0
.4410	80	40	M14	35	600	60,0	10,0
.4510	80	70	M14	35	500	29,4	17,0
.4610	80	80	M14	35	450	23,7	19,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anchlusssteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form A

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Lagerung von Geräten und Apparaten.
Anschlagpuffer mit einseitigem Gewindebolzen können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme A

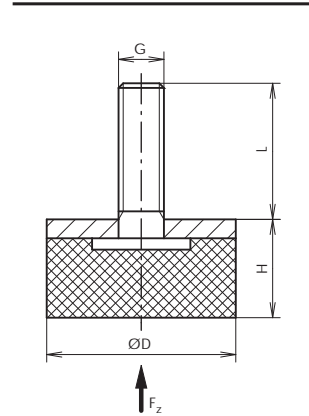
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 bis +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées avec tige filetée d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



4

Anschlagpuffer Typ APD 60 Shore A

Butée type APD 60 Shore A

Art.-Nr.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm
12.2004.1213	20	15	M 6	16	291	129,4	2,25
.1313	20	20	M 6	16	272	90,7	3,00
.1413	20	25	M 6	16	265	70,6	3,75
.3813	25	17	M 6	16	269	105,6	2,55
.1813	30	20	M 8	20	670	223,4	3,00
.2013	30	30	M 8	20	612	136,1	4,50
.3913	40	26	M 8	20	716	183,6	3,90
.2313	50	20	M10	28	2379	792,9	3,00
.2413	50	30	M10	28	1935	430,1	4,50
.2813	75	25	M12	37	6130	1634,6	3,75
.3013	75	50	M12	37	4208	561,1	7,50

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form A

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art. Anschlagpuffer mit einseitigem Gewindebolzen können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme A

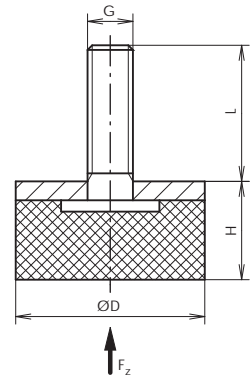
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils. Les butées type D avec tige filetée d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



PHOENIX-MEGI® Anschlagpuffer Typ E

Butée PHOENIX-MEGI® type E

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	S	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm		mm	kg	kg/mm	mm
12.2055.2503	781056	20	13,5	M 6	6,5	23	22	1,0
.2603	781076	30	17,0	M 8	9,5	62	55	1,1
.2803	781086	40	27,0	M 8	9,5	92	35	2,6
.2903	781096	50	21,0	M10	10,5	110	70	1,6
.3103	781106	75	25,0	M12	12,5	320	170	1,9
.3203	781116	100	40,0	M16	16,5	495	140	3,5
.3403	781126	150	75,0	M20	17,5	1165	135	8,6
.3603	781136	200	100,0	M20	17,5	2100	170	12,4

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form C

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Lagerung von Geräten und Apparaten.
Anschlagpuffer mit einseitigem Innengewinde können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme C

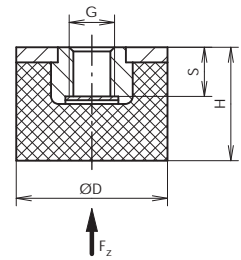
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées avec taraudage d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



Anschlagpuffer Typ E

Butée type E

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z
	mm	mm		mm	kg
12.2005.0203	15	15,0	M 4	4	9
.0603	20	13,5	M 6	6	20
.0703	25	17,0	M 6	6	29
.0803	30	17,0	M 8	8	44
.1003	40	28,0	M 8	8	70
.1103	50	21,0	M10	10	190
.1403	75	25,0	M12	12	450
.1703	100	40,0	M16	16	650

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form C

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Lagerung von Geräten und Apparaten.
Anschlagpuffer Typ E mit einseitigem Innengewinde können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme C

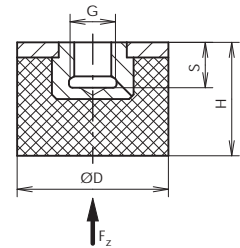
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance : DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées type E avec taraudage d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



Anschlagpuffer Typ APE 60 Shore A

Butée type APE 60 Shore A

Art.-Nr.	D	H	G	S	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	N	N/mm	mm
12.2005.1213	20	15	M 6	6	119	84,7	1,40
.1513	25	20	M 6	6	203	96,8	2,10
.1613	25	25	M 6	6	217	74,8	2,90
.1813	30	20	M 8	10	307	223,4	1,37
.2013	30	30	M 8	10	307	146,3	2,10
.2313	50	20	M10	10	1090	519,2	2,10
.2413	50	30	M10	10	1014	281,6	3,60

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form C

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierende Befestigungen aller Art.
Anschlagpuffer mit einseitigem Innengewinde können nur auf Druck beansprucht werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme C

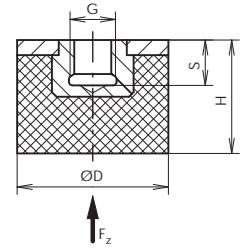
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 bis +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les butées type E avec taraudage d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



Anschlagpuffer Typ DS

Butée type DS

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	G	L mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z kg	Federweg Flèche s _z mm
12.2007.0103	15	14,0	M 4	13	9	1,9
.0203	20	23,5	M 6	18	15	2,4
.0303	25	18,5	M 6	18	25	2,6
.0403	30	28,5	M 8	20	35	4,1
.0503	40	28,5	M 8	23	60	4,3
.0603	50	28,0	M10	33	100	4,5
.0703	70	43,0	M10	30	190	6,2
.0803	75	37,0	M12	37	220	5,6
.0903	100	50,0	M16	45	400	7,4

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form B

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Rutschsichere Lagerung von Geräten und Apparaten. Anschlagpuffer Typ DS mit Saugfuss verhindern ein Wegwandern bei vibrierenden Geräten.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme B

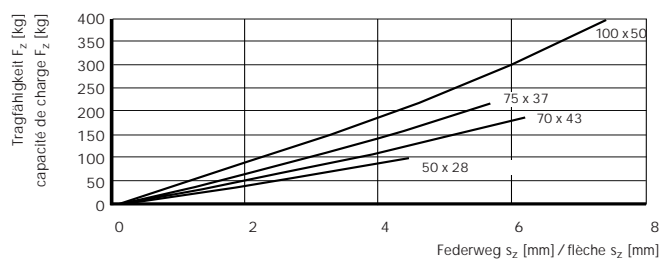
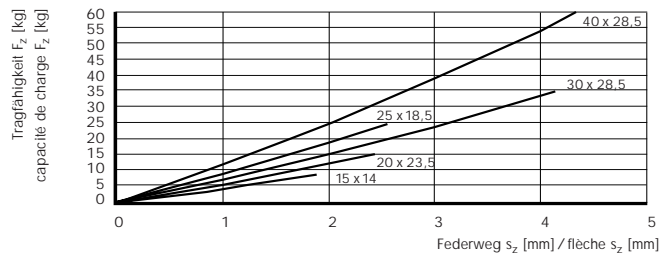
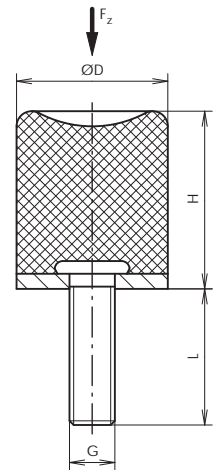
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +70 °C

Application:

Montage sans glissement d'appareils et d'instruments. Les butées type DS avec semelle à ventouse empêchent le déplacement intempestif d'appareils vibrant.



Anschlagpuffer Typ K

Butée type K

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z
	mm	mm		mm	kg	mm	N·m
12.2010.0103	25	17	M 6	18	100	6,2	2,6
.0303	50	18	M10	28	500	4,6	8,1
.0703	125	45	M16	45	5000	19,0	325,5
.0503	80x80	⊕25	M12	35	2000	8,7	59,5

⊕ Form G

⊕ forme G

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form D

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +50 °C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme D

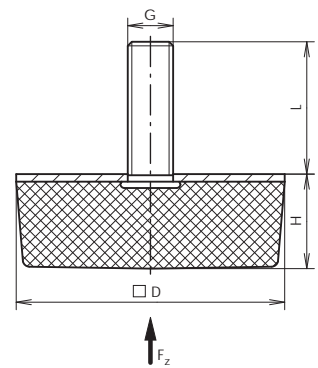
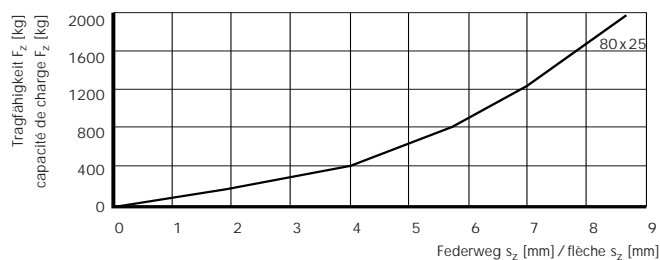
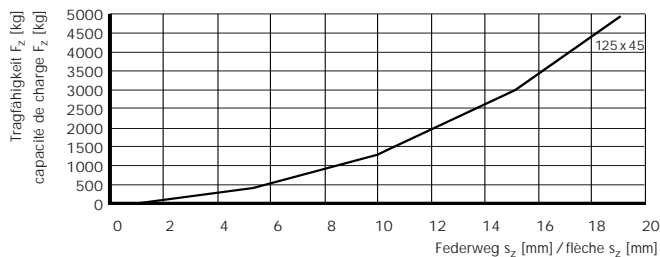
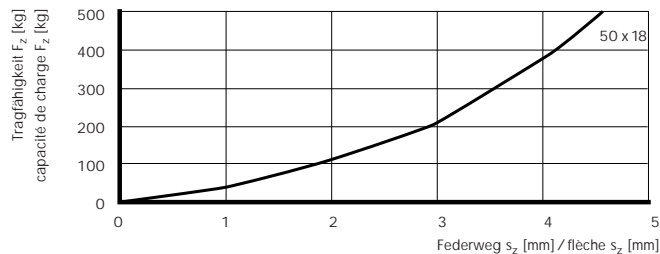
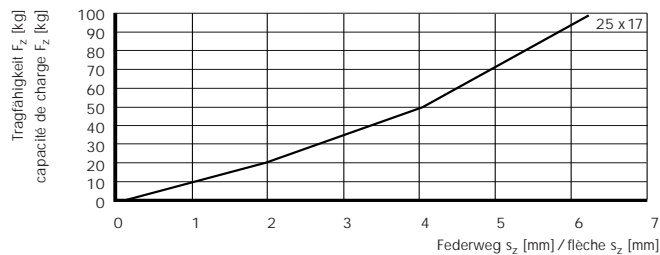
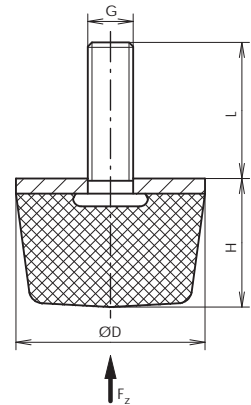
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +50 °C

Application:

Absorber et amortir les chocs d'éléments de machines.
Haute absorption d'énergie à faible amortissement.



Anschlagpuffer Typ KE

Butée type KE

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	S	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z
	mm	mm		mm	kg	mm	N · m
12.2010.1203	50	35	M10	10	400	12,9	17,5
.1403	80	60	M12	12	1200	26,2	110,0
.1603	125	90	M16	16	3000	44,0	384,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form E

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +50 °C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme E

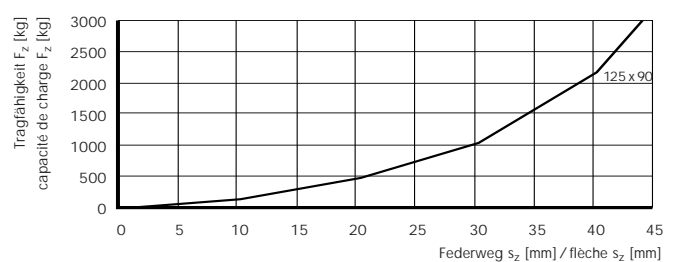
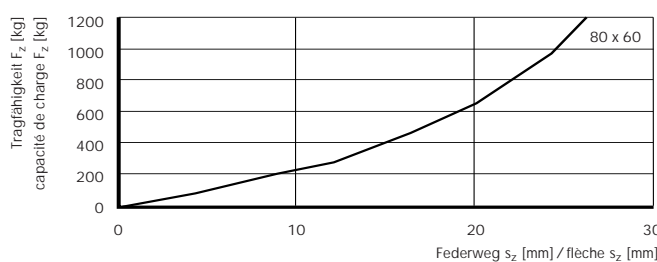
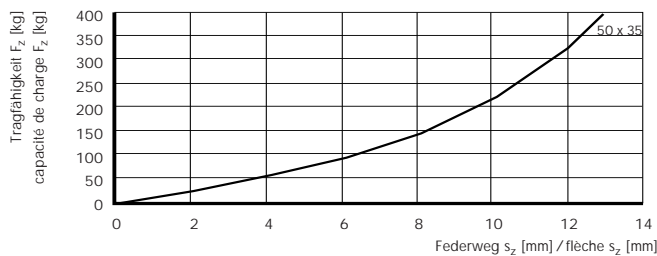
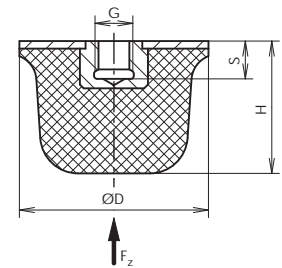
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +50 °C

Application:

Absorber et amortir les chocs d'éléments de machines.
Haute absorption d'énergie à faible amortissement.



PHOENIX-MEGI® Parabelpuffer

Butée à forme parabolique PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art	Typ Type	D	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z
		mm	mm		mm	kg	mm	N · m
12.2055.4203	741279	50	61	M 8	26	260	25	23,7
.4303	741280	50	67	M 8	36	195	25	18,7
.4403	741278	95	83	M16	47	522	30	55,6

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlusssteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form F

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80°C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.
Diese Parabelpuffer sind auch in den Härten 45 und 70 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme F

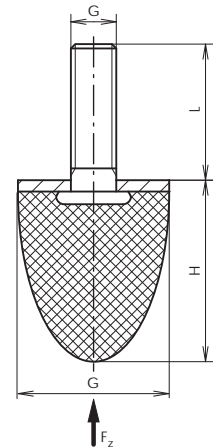
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

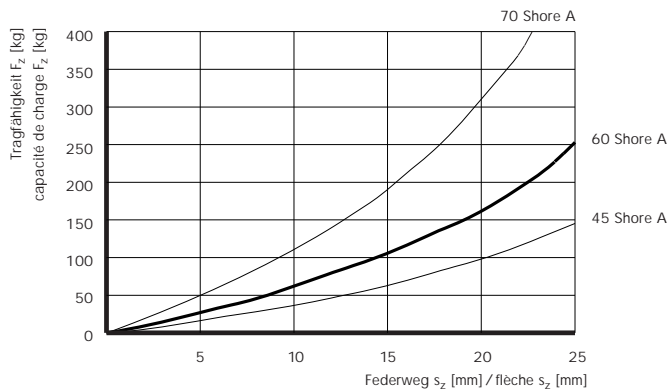
Température d'utilisation: -40 à +80°C

Application:

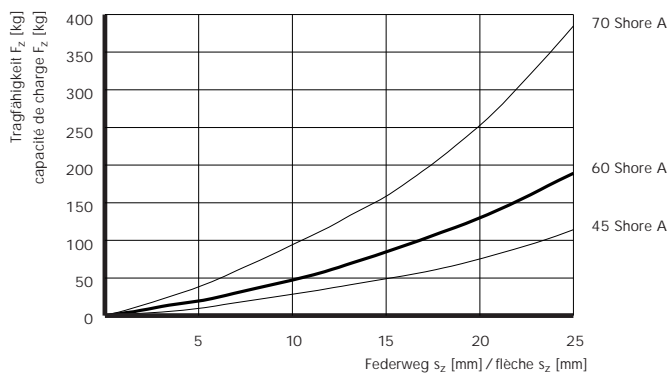
Absorber et amortir les chocs d'éléments de machines.
Haute absorption d'énergie à faible amortissement.
Ces butées à forme parabolique sont également livrables en dureté 45 et 70 Shore A.



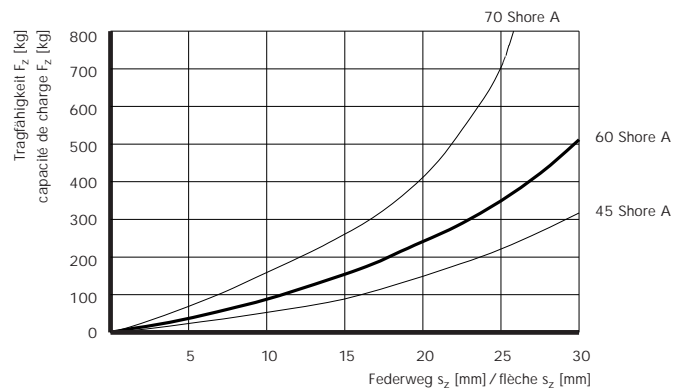
Typ/Type 741 279



Typ/Type 741 280



Typ/Type 741 278



Parabelpuffer Typ KP

Butée à forme parabolique type KP

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	G	L mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federweg Flèche s_z mm	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z N · m
12.2010.2003	20	24	M 6	18	60	13,2	2,3
.2203	30	36	M 8	20	140	18,6	8,0
.2403	50	58	M10	28	400	35,0	34,0
.2603	75	89	M12	37	900	47,9	130,0
.2803	115	136	M16	45	1950	80,0	493,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form F

Härte: 57 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +50 °C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme F

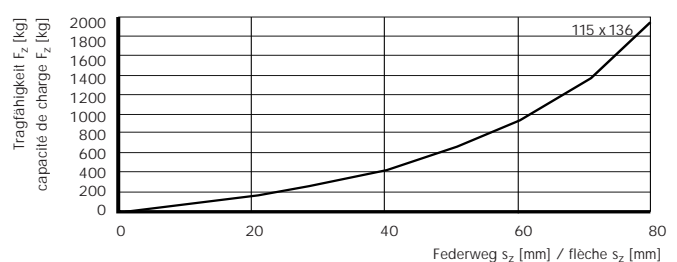
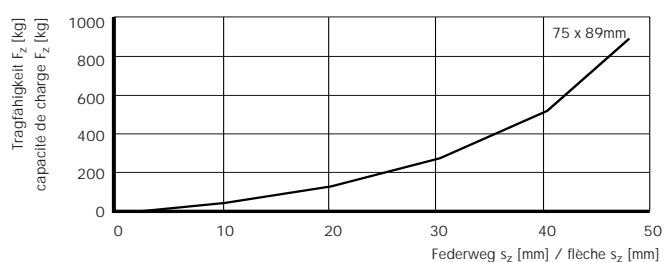
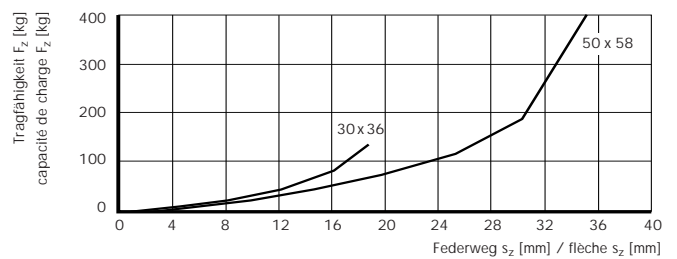
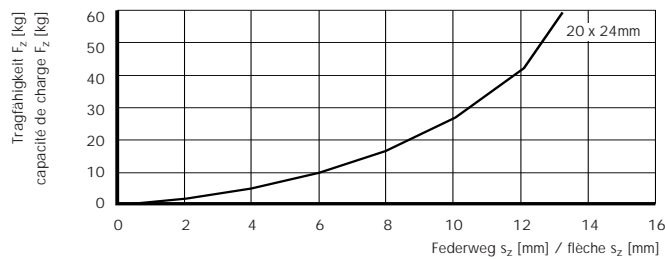
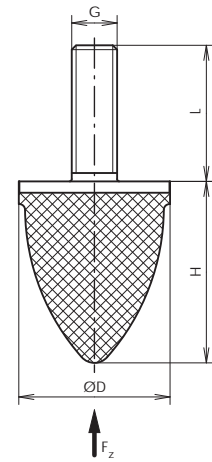
Dureté: 57 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +50 °C

Application:

Absorber et amortir les chocs d'éléments de machines.
Haute absorption d'énergie à faible amortissement.



**Parabelpuffer
Typ AP 50 Shore A**

**Butée à forme parabolique
type AP 50 Shore A**

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z
	mm	mm		mm	kg	mm	N·m
12.2010.1010	25	19	M 8	19	100	8	3
.1110	30	30	M 8	12	140	15	6
.1210	50	50	M 8	19	340	25	30
.1310	50	58	M 8	19	400	28	37
.1410	50	64	M 8	19	370	32	40
.1510	72	58	M12	37	550	26	50
.1610	95	80	M16	47	1100	37	120

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form F

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme F

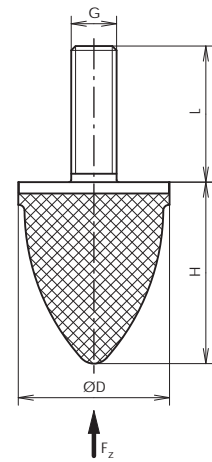
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Absorber et amortir les chocs d'éléments de machines.
Haute absorption d'énergie à faible amortissement.



**Parabelpuffer
Typ AP 60 Shore A**

**Butée à forme parabolique
type AP 60 Shore A**

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Druckkraft Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W_z
	mm	mm		mm	N	mm	Nm
12.2010.4013	25	19	M 6	16	600	9,00	2,30
.4113	30	36	M 8	20	1300	14,00	8,00
.4213	50	67	M10	35	1850	25,00	17,60
.4313	95	83	M16	45	5050	47,00	43,00

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Form: DIN 95364 Form F

Härte: 60 ±3 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Abfedern und dämpfen von auflaufenden Bauteilen.
Hohe Arbeitsaufnahme bei kleiner Dämpfung.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Forme: DIN 95364 forme F

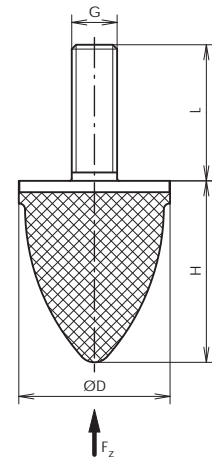
Dureté: 60 ±3 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -30 bis +70 °C

Application:

Isolation d'instruments et d'appareils.
Les plots butoir type E avec taraudage d'un côté ne peuvent être soumis qu'à des contraintes de compression.



Gummi-Metallschienen

Rails caoutchouc-métal

PHOENIX-MEGI®
Gummi-Metallschiene Typ I

PHOENIX-MEGI®
Rail caoutchouc-métal type I

Art.-Nr. No. d'art.	Typ type	B mm	H mm	S mm	L mm	h mm	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_z^{\text{①}}$ kg	Federweg Flèche $s_z^{\text{①}}$ mm	Schubkraft Force de cisaillement $F_x^{\text{②}}$ N
12.2039.0003	781211	25	30	5	500	20	470	2,0	190
.0203	781212	40	35	8	500	19	1830	1,9	480
.4103	781315	50	50	10	2000	30	2320	3,0	750
.1003	781324	60	60	10	2000	40	3000	4,0	1080
.4303	781330	70	50	10	2000	30	6200	3,0	1480
.2203	781333	100	60	15	2000	30	19150	3,0	3000
.3203	781339	150	80	15	2000	50	37820	5,0	6780

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl, phosphatiert

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranzen:

- Metallteile: DIN 1017
- Höhentoleranz: DIN 7715 grob

Ausführung:

Die Schienen werden in den angegebenen Längen L hergestellt und können auf die erforderlichen Masse zugeschnitten werden. Die Dicke der anvulkanisierten Metallplatten erlaubt das Einbringen von Gewinden.

Belastung:

- ① Die angegebene Tragfähigkeit F_z gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_z = 10\%$ der Elastomerdicke $h \underline{\hat{=}} H - 2S$.
- ② Die angegebene Schubkraft F_x gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_x = 25\%$ der Elastomerdicke $h \underline{\hat{=}} H - 2S$.

Auslegung:

Die Tragfähigkeit von Abschnitten kann nicht durch lineares Aufteilen der angegebenen Schienentragfähigkeit bestimmt werden. Der Formfaktor und die Belastungsempfehlungen (s.Kap. 5) sind zu berücksichtigen.

Verwendungszweck:

Gummi-Metallschienen sind für die schwingungsisolierende Lagerung von schweren Anlagen geeignet. Sie können auf Druck und Schub belastet werden, weisen jedoch je nach Länge und Querschnitt unterschiedliche Federsteifigkeiten auf.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier
- Dureté:** 60 ±5 Shore A
- Tolérance:**
- partie métallique: DIN 1017
- tolérance de la hauteur: DIN 7715 grossière

Exécution:

Les rails sont fabriqués en longueurs susmentionnées et peuvent être débités aux longueurs désirées. L'épaisseur des plaques métalliques, fixées par vulcanisation, permet d'y prévoir des taraudages.

Charge:

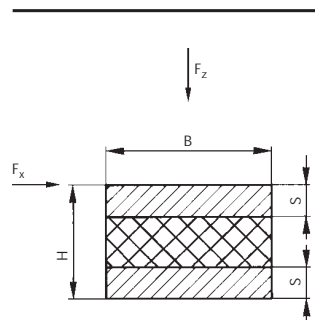
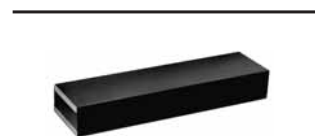
- ① La capacité de charge F_z indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_z égale à 10% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \underline{\hat{=}} H - 2S$.
- ② La force de cisaillement F_x indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_x égale à 25% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \underline{\hat{=}} H - 2S$.

Commentaire:

La capacité de charge de tronçons de rail ne peut être déterminée par un rapport linéaire proportionnel à la capacité du rail entier. Le facteur de forme q et les recommandations concernant la charge (voir chapitre 5) doivent être pris en considération.

Application:

Les rails caoutchouc-métal conviennent pour l'isolation antivibratoire d'installations lourdes. Ils peuvent être sollicités en compression et en cisaillement, mais ils présentent des caractéristiques élastiques différentes en fonction de leur longueur et section.



**PHOENIX-MEGI® Gummi-Metallschiene
Typ I mit überstehender Grundplatte**

**Rail caoutchouc-métal PHOENIX-MEGI®
type I avec dépassement de l'armature de fixation**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ type	B	H	S ₁	S ₂	L	L ₁	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z ^①	Federweg Flèche s _z ^②	Schubkraft Force de cisaillement F _x ^②	Federweg Flèche s _x ^②
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	N	mm
12.2039.3903	711023	50	40	12	8	200	150	800	2	1500	5
.4003	711025	50	40	12	8	270	220	1500	2	2000	5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl, phosphatiert

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranzen:

- Metallteile: DIN 1017
- Höhentoleranz: DIN 7715 grob

Ausführung:

Diese Gummi-Metallschienen haben eine überstehende Grundplatte, die eine einfache Befestigung auf dem Untergrund ermöglicht.

Belastung:

- ① Die angegebene Tragfähigkeit F_z gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg s_z = 10% der Elastomerdicke h $\hat{=}$ H - 2S.
- ② Die angegebene Schubkraft F_x gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg s_x = 25% der Elastomerdicke h $\hat{=}$ H - 2S.

Verwendungszweck:

Gummi-Metallschienen sind für die schwingungsisolierende Lagerung von schweren Anlagen geeignet. Sie können auf Druck und Schub belastet werden, weisen jedoch je nach Länge und Querschnitt unterschiedliche Federsteifigkeiten auf.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de liaison: acier phosphaté

Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance:

- partie métallique: DIN 1017
- tolérance de la hauteur: DIN 7715 grossière

Exécution:

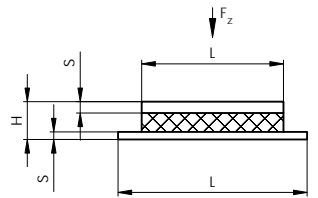
Ces rails caoutchouc-métal présentent un dépassement de l'armature facilitant la fixation de l'élément.

Charge:

- ① La capacité de charge F_z indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_z égale à 10% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit h $\hat{=}$ H - 2S.
- ② La force de cisaillement F_x indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_x égale à 25% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit h $\hat{=}$ H - 2S.

Application:

Les rails caoutchouc-métal conviennent pour l'isolation antivibratoire d'installations lourdes. Ils peuvent être sollicités en compression et en cisaillement, mais ils présentent des caractéristiques élastiques différentes en fonction de leur longueur et section.



Gummi-Metallschiene Typ I

Rail caoutchouc-métal type I

Art.-Nr. No. d'art.	B mm	H mm	S mm	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_z^{\text{®}}$ kg	Federweg Flèche $s_z^{\text{®}}$ mm	Schubkraft Force de cisaillement $F_x^{\text{®}}$ N	Federweg Flèche $s_x^{\text{®}}$ mm
12.2040.0103	40	20	5	3420	1,0	4230	2,50
.0203	40	35	10	2050	1,5	4230	3,75
.0303	40	45	10	1260	2,5	4230	6,25
.0403	50	35	10	4200	1,5	6610	3,75
.4003	50	40	10	2990	2,0	6610	5,00
.0503	50	45	10	2390	2,5	6610	6,25
.4103	50	50	10	2035	3,0	6610	7,50
.0603	50	55	10	1810	3,5	6610	8,75
.4203	50	60	10	1650	4,0	6610	10,00
.0803	50	70	10	1450	5,0	6610	12,50
.0903	60	35	10	7690	1,5	9510	3,75
.1003	60	60	10	2700	4,0	9510	10,00
.1603	70	45	10	6650	2,5	12950	6,25
.4303	70	50	10	5445	3,0	12950	7,50
.1703	70	55	10	4680	3,5	12950	8,75
.1903	80	45	10	10200	2,5	16910	6,25
.2003	80	80	10	4400	6,0	16910	15,00
.2103	100	45	15	46100	1,5	26430	3,75
.2203	100	60	15	16780	3,0	26430	7,50
.2303	100	70	15	11960	4,0	26430	10,00
.2503	120	60	15	30760	3,0	38060	7,50
.2603	120	80	15	11980	5,0	38060	12,50
.3003	150	50	15	125800	2,0	59460	5,00
.3103	150	60	15	66200	3,0	59460	7,50

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Metallplatte: Stahl St 37, roh

Härte: 57 ±5 Shore A

Ausführung:

Die Schienen werden in Längen von 2 Metern hergestellt und können auf die erforderlichen Masse zugeschnitten werden. Die Dicke der anvulkanisierten Metallplatten erlaubt das Einbringen von Gewinden.

Belastung:

- ① Die angegebene Tragfähigkeit F_z gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_z = 10\%$ der Elastomerdicke $h \hat{=} H - 2S$.
- ② Die angegebene Schubkraft F_x gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_x = 25\%$ der Elastomerdicke $h \hat{=} H - 2S$.

Auslegung:

Die Tragfähigkeit von Abschnitten kann nicht durch lineares Aufteilen der angegebenen Schienentragfähigkeit bestimmt werden. Der Formfaktor q und die Belastungsempfehlungen (s. Kap. 5) sind zu berücksichtigen. In den folgenden Diagrammen für die Federkonstanten ist der Formfaktor q berücksichtigt. Die Diagramme gelten ab einer Schienenlänge von 1 x Breite B.

Verwendungszweck:

Gummi-Metallschienen sind für die schwingungsisolierende Lagerung von schweren Anlagen geeignet. Sie können auf Druck und Schub belastet werden, weisen jedoch je nach Länge und Querschnitt unterschiedliche Federsteifigkeiten auf.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- partie métallique: acier St 37, brut

Dureté: 57 ±5 Shore A

Exécution:

Les rails sont fabriqués en longueurs de deux mètres et peuvent être débités aux longueurs désirées. L'épaisseur des plaques métalliques, fixées par vulcanisation, permet d'y prévoir des taraudages.

Charge:

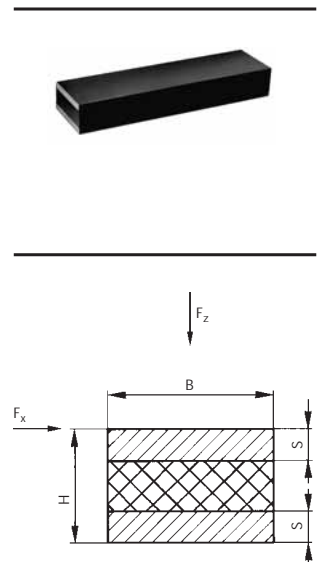
- ① La capacité de charge F_z indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_z égale à 10% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \hat{=} H - 2S$.
- ② La force de cisaillement F_x indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_x égale à 25% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \hat{=} H - 2S$.

Commentaire:

La capacité de charge de tronçons de rail ne peut être déterminée par un rapport linéaire proportionnel à la capacité du rail entier. Le facteur de forme q et les recommandations concernant la charge (voir chapitre 5) doivent être pris en considération. Les diagrammes qui suivent tiennent compte du facteur de forme q et sont valables pour des tronçons de rail à partir d'une longueur égale à 1 fois la largeur B.

Application:

Les rails caoutchouc-métal conviennent pour l'isolation antivibratoire d'installations lourdes. Ils peuvent être sollicités en compression et en cisaillement, mais ils présentent des caractéristiques élastiques différentes en fonction de leur longueur et section.



Bestimmung der Schienenlänge mit den Diagrammen

Bestimmen von Belastungspunkt P ①

Gerade ② durch Diagrammsprung und Punkt P ergibt die Punkte ③ und ④ auf den Belastungsgrenzlinien ⑤ für die jeweilige Gummi-Metallschiene und somit die Länge für die jeweilige Gummi-Metallschiene.

Bei der Auslegung ist der maximale Federweg (Belastungsgrenzlinie ⑤) anzustreben.

Beispiel:

$F_z = 500 \text{ kg}$
 $s_z = 0,75 \text{ mm}$ oder
 $c_z = 666,7 \text{ kg/mm}$

Lösung 1: Gummi-Metallschiene 40x20x5 mit einer Länge von 105 mm.

Lösung 2: Gummi-Metallschiene 40x35x10 mit einer Länge von 215 mm.

Détermination de la longueur des rails à partir des diagrammes

Déterminer le point P ①

La droite ② est obtenue à partir du point d'origine passant par le point P et donne les points ③ et ④. La droite passe par les courbes limites de charge ⑤ correspondant aux rails caoutchouc-métal concernés.

Lors de la conception, choisir la flèche maximale ⑤.

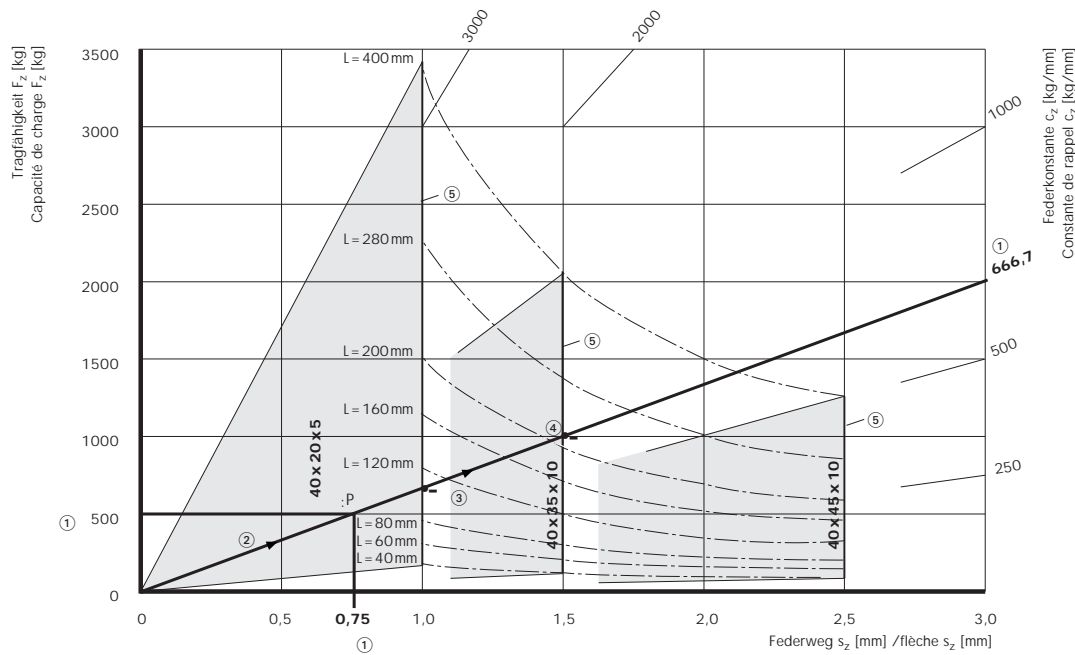
Exemple:

$F_z = 500 \text{ kg}$
 $s_z = 0,75 \text{ mm}$ ou
 $c_z = 666,7 \text{ kg/mm}$

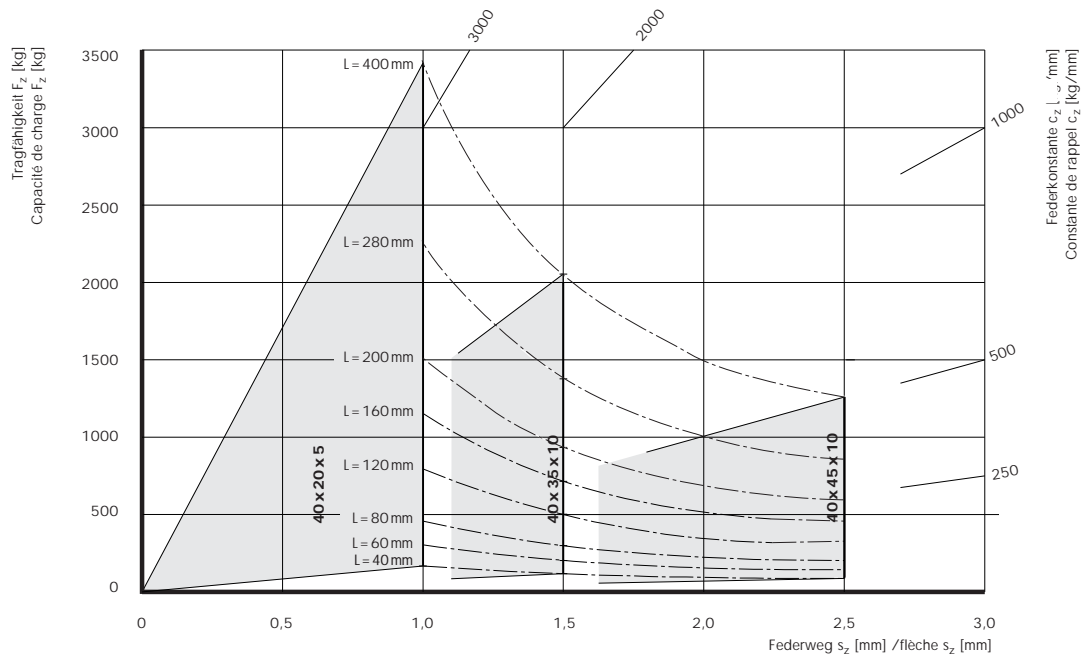
Solution 1: rails caoutchouc-métal 40x20x5 d'une longueur de 105 mm.

Solution 2: rails caoutchouc-métal 40x35x10 d'une longueur de 215 mm.

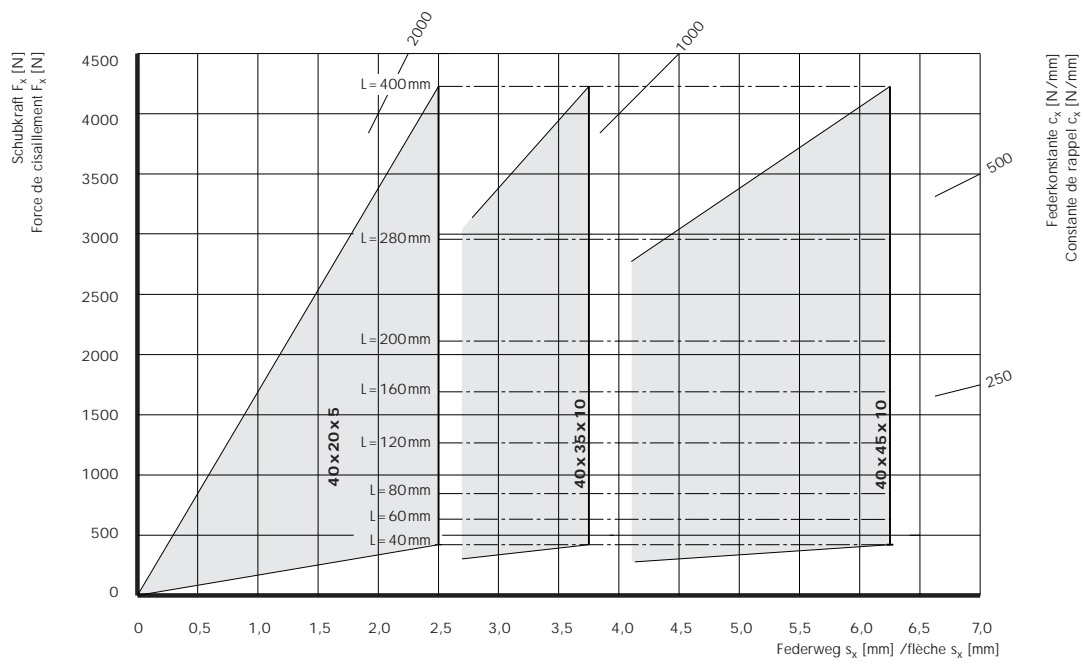
Druckbelastung / Contrainte de compression



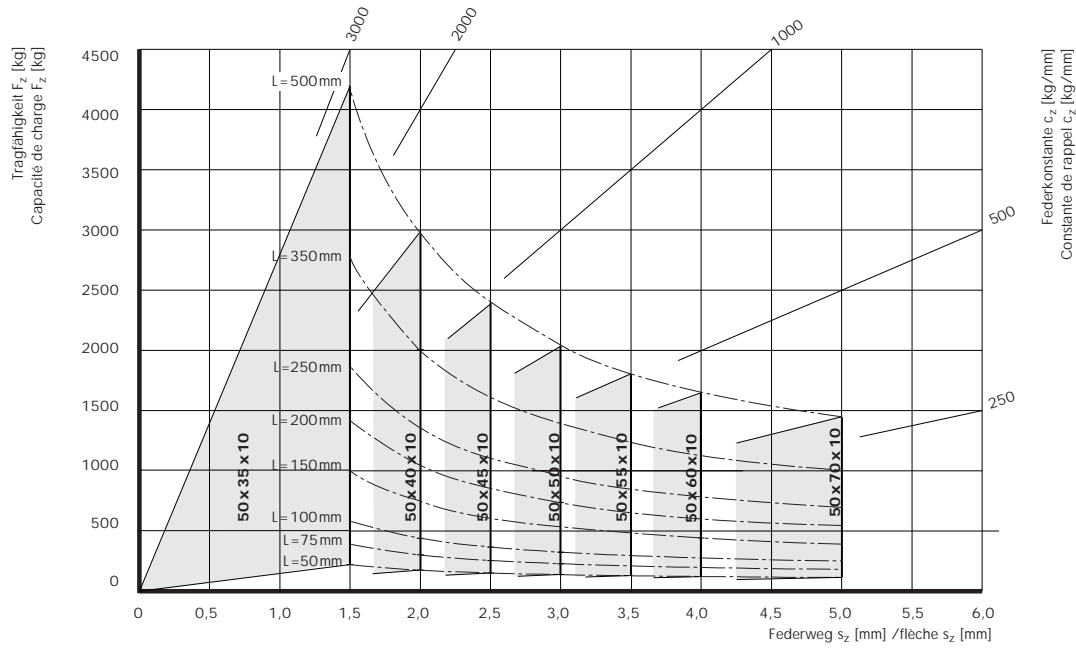
Druckbelastung bei Schienenbreite 40 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 40 mm



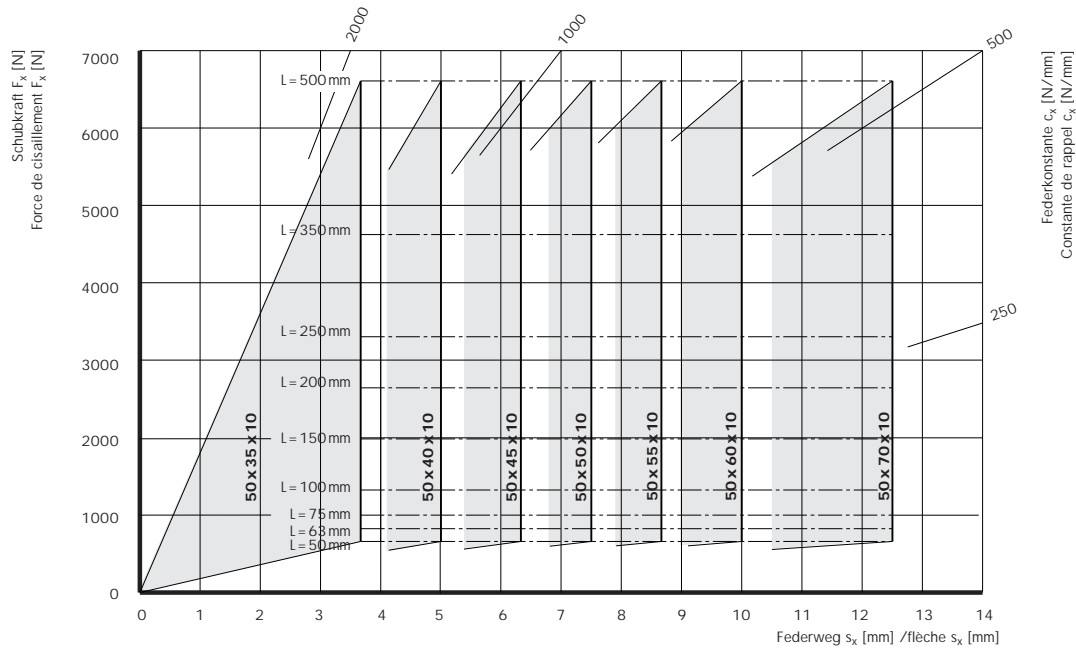
Schubbelastung bei Schienenbreite 40 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 40 mm



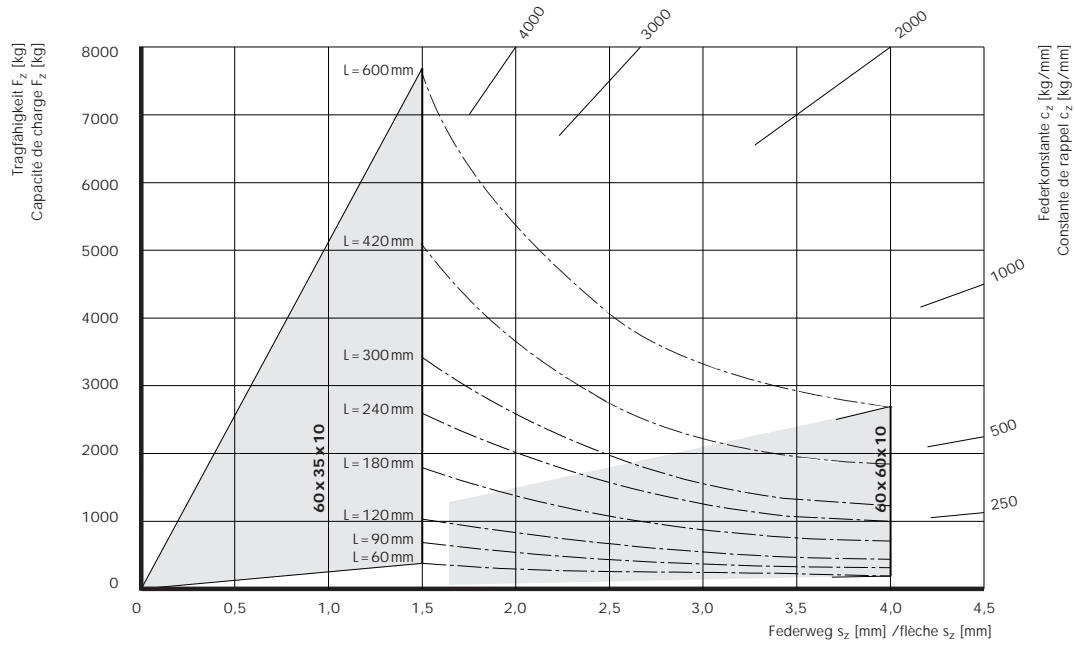
Druckbelastung bei Schienenbreite 50 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 50 mm



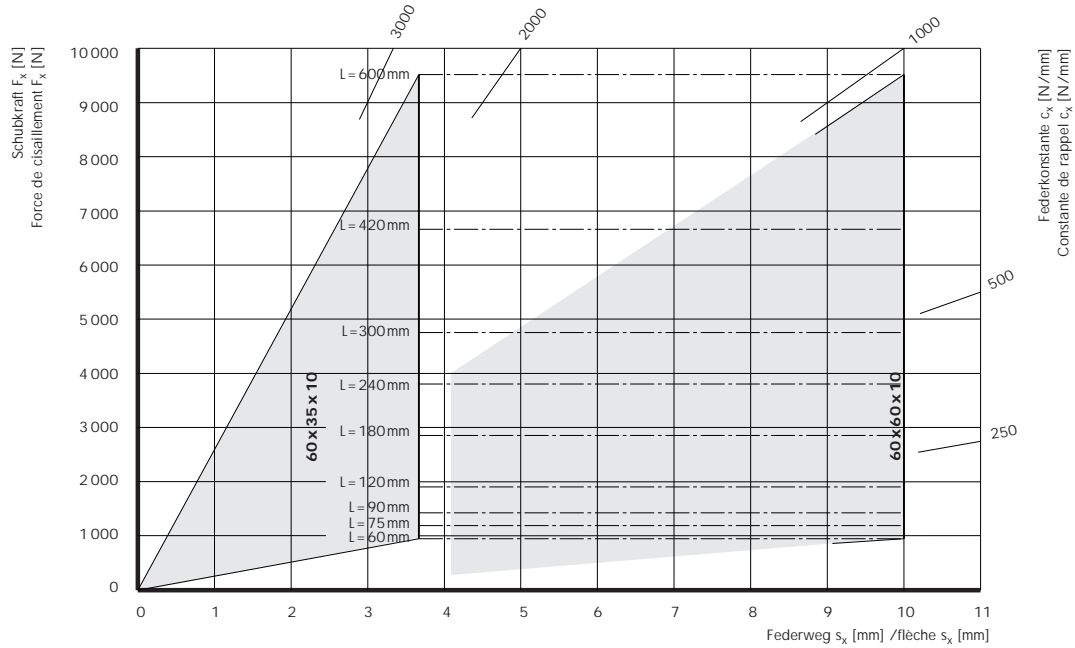
Schubbelastung bei Schienenbreite 50 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 50 mm



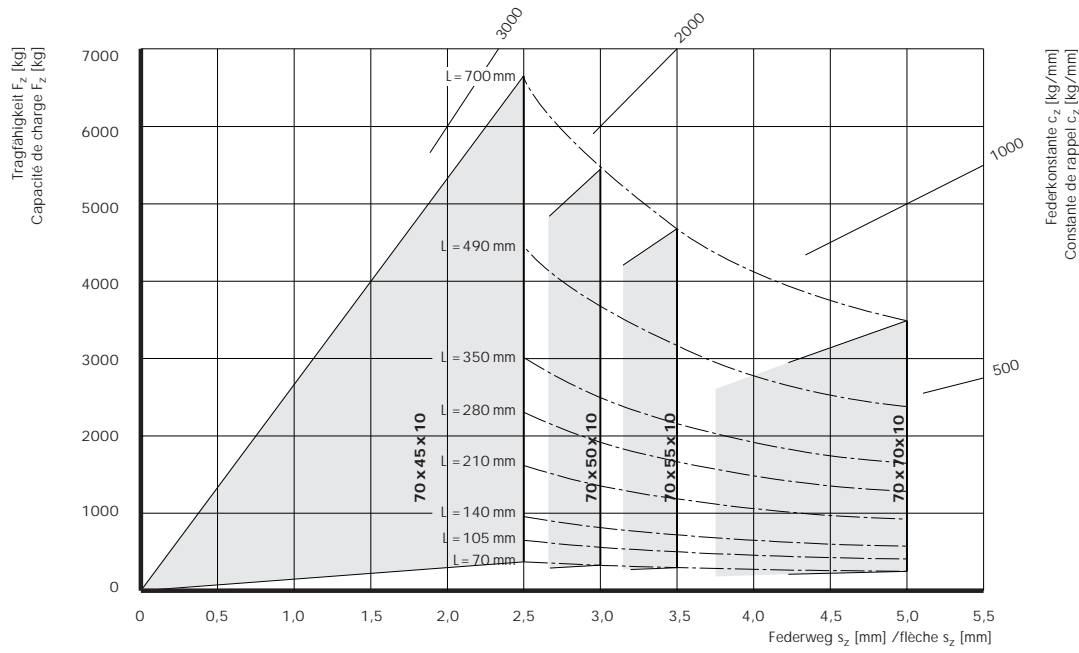
Druckbelastung bei Schienenbreite 60 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 60 mm



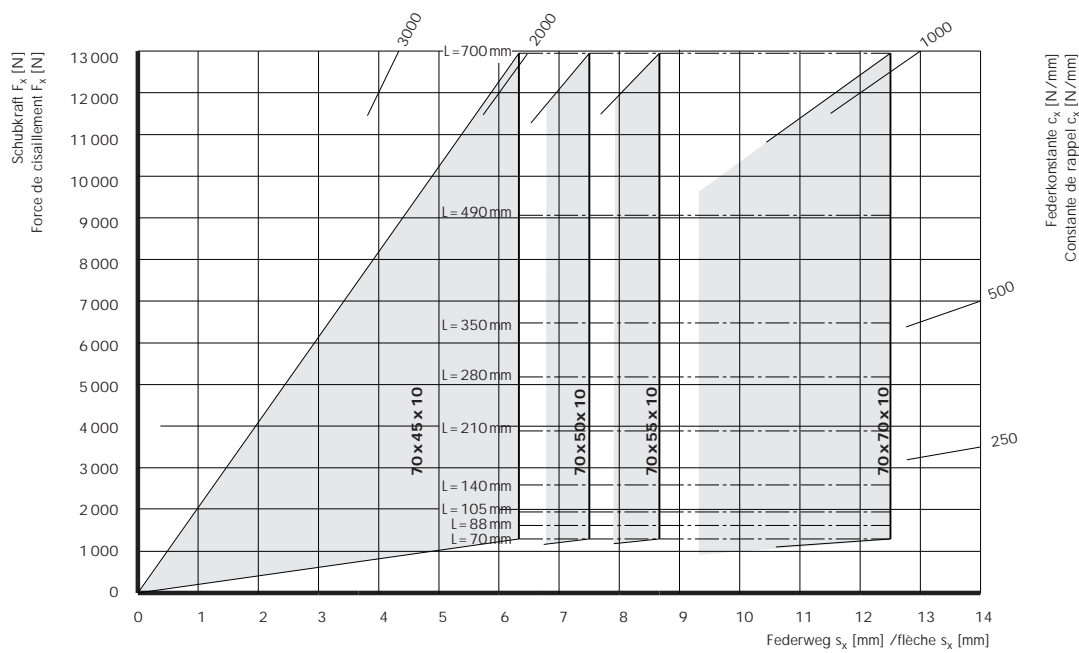
Schubbelastung bei Schienenbreite 60 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 60 mm



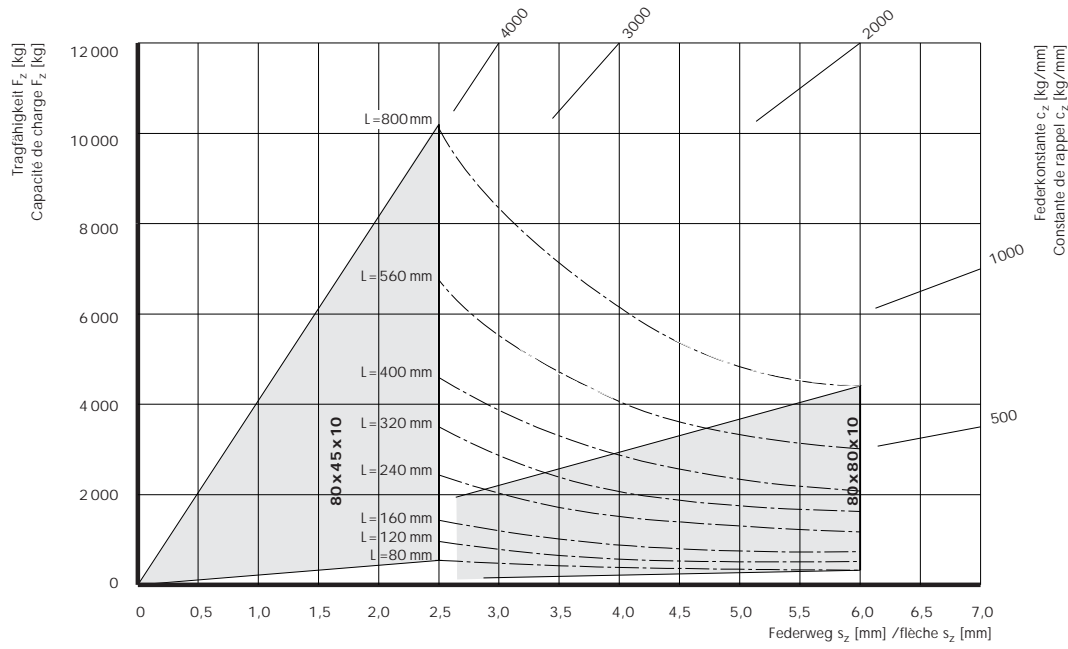
Druckbelastung bei Schienenbreite 70 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 70 mm



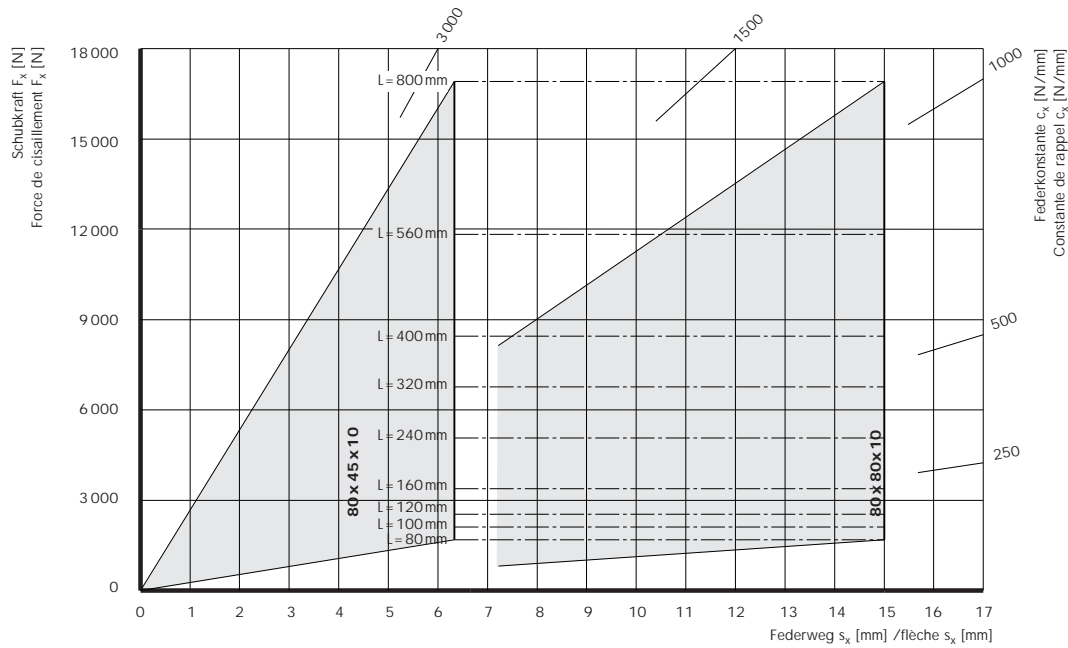
Schubbelastung bei Schienenbreite 70 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 70 mm



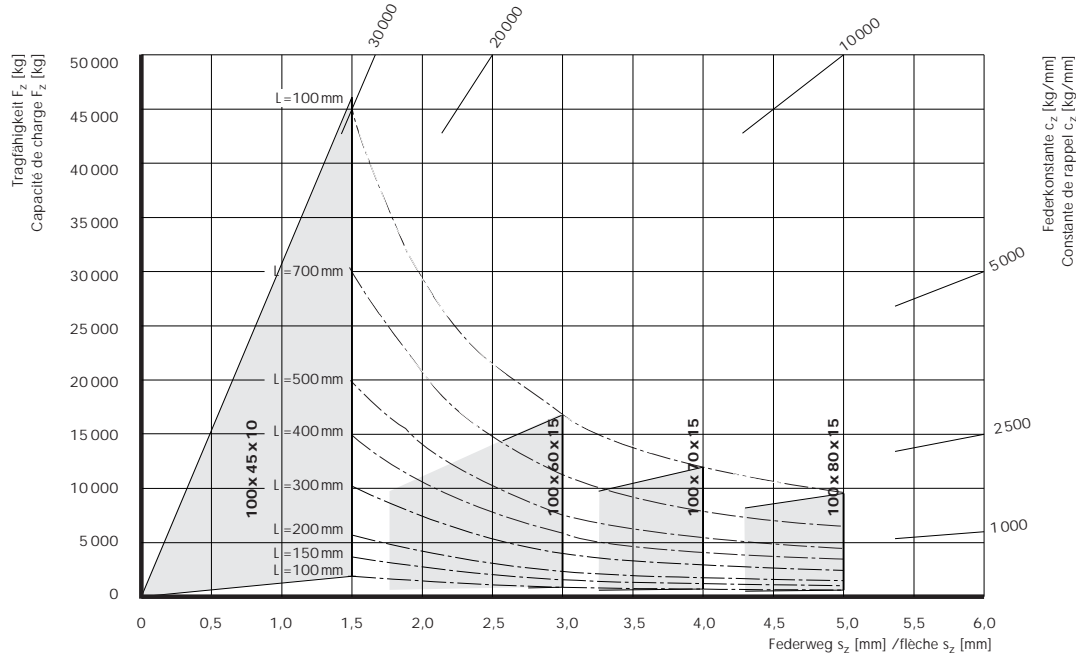
Druckbelastung bei Schienenbreite 80 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 80 mm



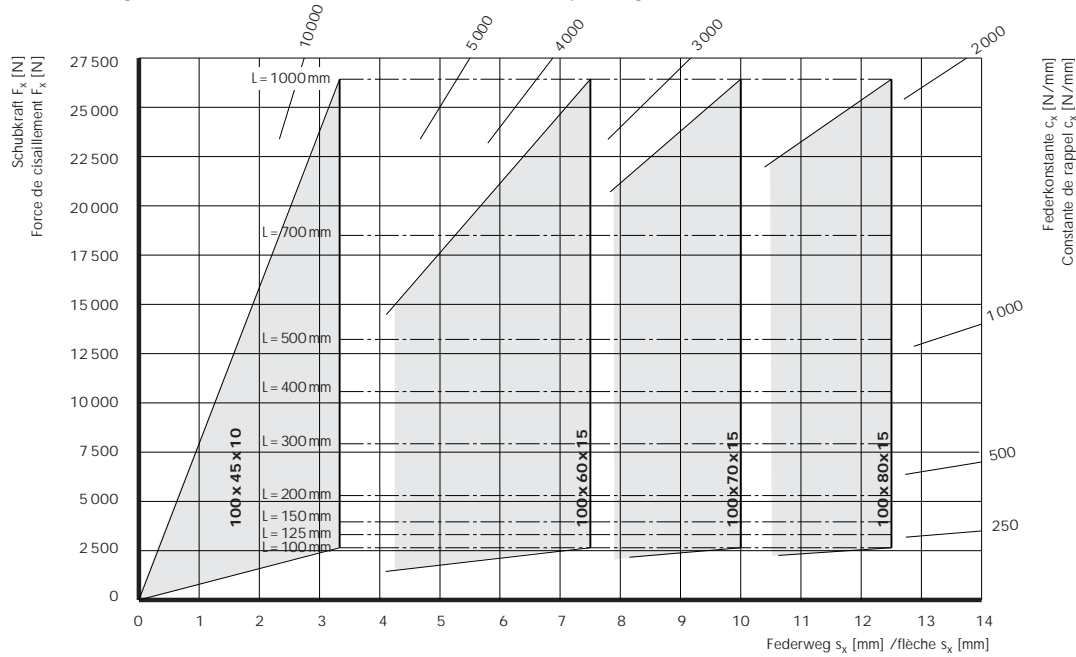
Schubbelastung bei Schienenbreite 80 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 80 mm



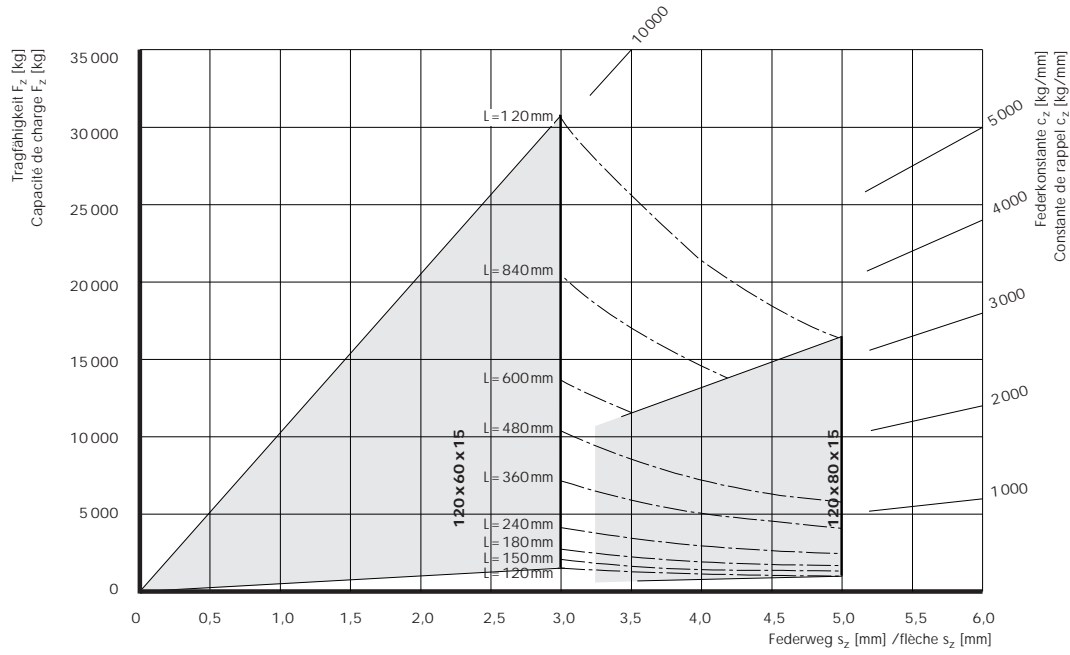
Druckbelastung bei Schienenbreite 100 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 100 mm



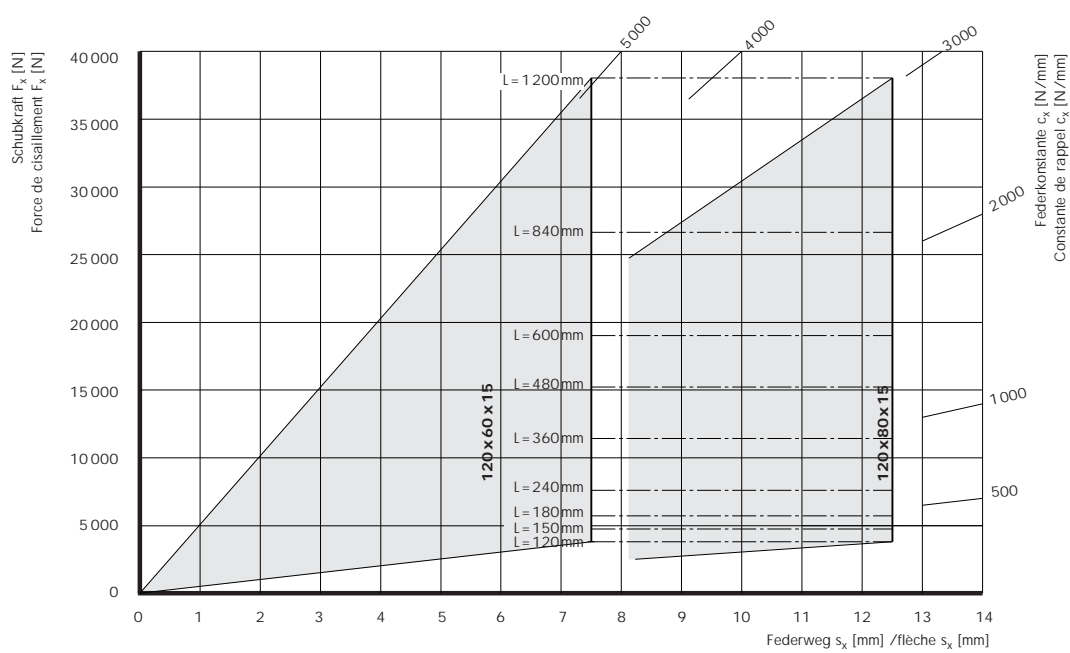
Schubbelastung bei Schienenbreite 100 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 100 mm



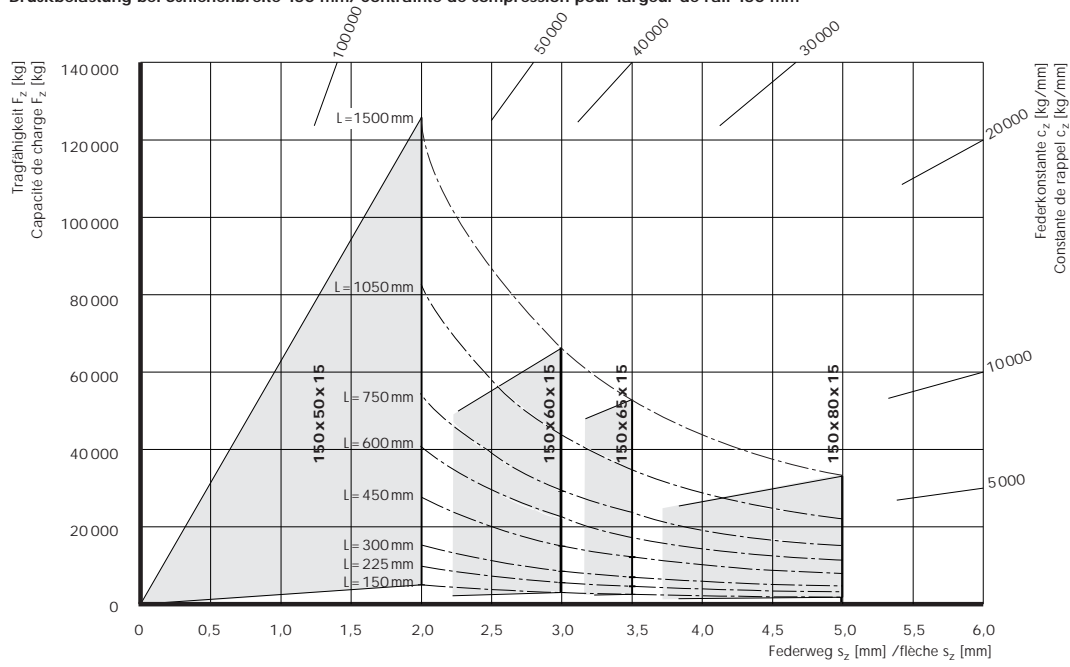
Druckbelastung bei Schienenbreite 120 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 120 mm



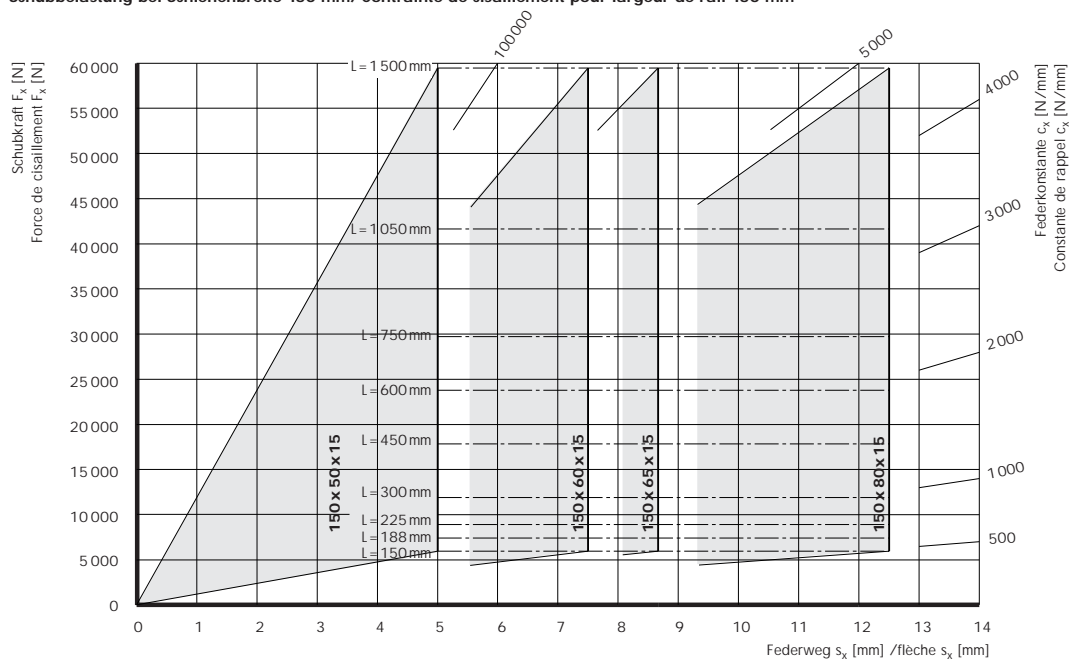
Schubbelastung bei Schienenbreite 120 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 120 mm



Druckbelastung bei Schienenbreite 150 mm / Contrainte de compression pour largeur de rail 150 mm



Schubbelastung bei Schienenbreite 150 mm / Contrainte de cisaillement pour largeur de rail 150 mm



A + P Gummi-Metallschiene Typ I

Rail caoutchouc-métal A + P type I

Art.-Nr. No. d'art.	B mm	H mm	S mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z ① kg	Federweg Flèche s_z ① mm	Schubkraft Force de cisaillement F_x ② N	Federweg Flèche s_x mm
12.2041.4003	50	40	10	2990	2,0	6610	5,0
.4103	50	50	10	2035	3,0	6610	7,5
.4303	70	50	10	5445	3,0	12950	7,5
.2203	100	60	15	16780	3,0	26430	7,5
.2403	100	80	15	9550	5,0	26430	12,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Metallplatte: Stahl, St 37, gelb chromatiert

Härte: 57 ±5 Shore A

Ausführung:

Die Schienen werden in Längen von 2 Metern hergestellt und können auf die erforderlichen Masse zugeschnitten werden. Die Dicke der anvulkanisierten Metallplatten erlaubt das Einbringen von Gewinden.

Belastung:

- ① Die angegebene Tragfähigkeit F_z gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_z = 10\%$ der Elastomerdicke $h \hat{=} H - 2S$.
- ② Die angegebene Schubkraft F_x gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg $s_x = 25\%$ der Elastomerdicke $h \hat{=} H - 2S$.

Auslegung:

Die Tragfähigkeit von Abschnitten kann nicht durch lineares Aufteilen der angegebenen Schienentragfähigkeit bestimmt werden. Der Formfaktor q und die Belastungsempfehlungen (s. Kap. 5) sind zu berücksichtigen. In den folgenden Diagrammen für die Federkonstanten ist der Formfaktor q berücksichtigt. Die Diagramme gelten ab einer Schienenlänge von 1 x Breite B.

Verwendungszweck:

Gummi-Metallschienen sind für die schwingungsisolierende Lagerung von schweren Anlagen geeignet. Sie können auf Druck und Schub belastet werden, weisen jedoch je nach Länge und Querschnitt unterschiedliche Federsteifigkeiten auf.

Matériau:

- élastomère: NR, noir
- plaque métallique: acier St 37, zingué passivé jaune

Dureté: 57 ±5 Shore A

Exécution:

Les rails sont fabriqués en longueurs de deux mètres et peuvent être débités aux longueurs désirées. L'épaisseur des plaques métalliques, fixées par vulcanisation, permet d'y prévoir des taraudages.

Charge:

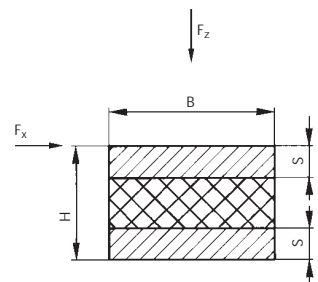
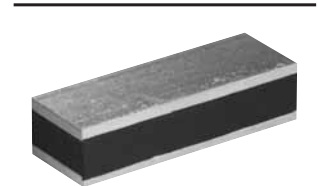
- ① La capacité de charge F_z indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_z égale à 10% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \hat{=} H - 2S$.
- ② La force de cisaillement F_x indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_x égale à 25% de l'épaisseur h de l'élastomère, soit $h \hat{=} H - 2S$.

Commentaire:

La capacité de charge de tronçons de rail ne peut être déterminée par un rapport linéaire proportionnel à la capacité du rail entier. Le facteur de forme q et les recommandations concernant la charge (voir chapitre 5) doivent être pris en considération. Les diagrammes qui suivent tiennent compte du facteur de forme q et sont valables pour des tronçons de rail à partir d'une longueur égale à 1 fois la largeur B.

Application:

Les rails caoutchouc-métal conviennent pour l'isolation antivibratoire d'installations lourdes. Ils peuvent être sollicités en compression et en cisaillement, mais ils présentent des caractéristiques élastiques différentes en fonction de leur longueur et section.



Gummi-Metallschiene Typ II

Rail caoutchouc-métal type II

Art.-Nr. No. d'art.	B	H	S	S ₁	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z ①	Schubkraft Force de cisaillement F _x ②	Federweg Flèche s _z ①	Federweg Flèche s _x ②
	mm	mm	mm	mm	kg	N	mm	mm
12.2040.5003	50	35	10	5	2480	6600	2,40	6,0
.5403	70	30	12	5	13280	12950	1,48	3,7

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Metallplatte: Stahl St 37, roh

Härte: 57 ±5 Shore A

Ausführung:

Die Schienen werden in Längen von 2 Metern hergestellt und können auf die erforderlichen Masse zugeschnitten werden. Die Dicke der anvulkanisierten Metallplatten erlaubt das Einbringen von Gewinden.

Belastung:

- ① Die angegebene Tragfähigkeit F_z gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg s_z = 10 % der Elastomerdicke h $\hat{=}$ H - 2S.
- ② Die angegebene Schubkraft F_x gilt für eine Schienenlänge von 10 x Breite B bei einem Federweg s_x = 25 % der Elastomerdicke h $\hat{=}$ H - 2S.

Auslegung:

Die Tragfähigkeit von Abschnitten kann nicht durch lineares Aufteilen der angegebenen Schienentragfähigkeit bestimmt werden. Der Formfaktor q und die Belastungsempfehlungen (s. Kap. 5) sind zu berücksichtigen. In den folgenden Diagrammen für die Federkonstanten ist der Formfaktor q berücksichtigt. Die Diagramme gelten ab einer Schienenlänge von 1x Breite B.

Verwendungszweck:

Gummi-Metallschienen sind für die schwingungs-isolierende Lagerung von schweren Anlagen geeignet. Sie können auf Druck und Schub belastet werden, weisen jedoch je nach Länge und Querschnitt unterschiedliche Federsteifigkeiten auf.

Diagramm Druck- und Schubbelastung:

siehe nächste Seite

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- partie métallique: acier St 37, brut

Durété: 57 ±5 Shore A

Exécution:

Les rails sont fabriqués en longueurs de deux mètres et peuvent être débités aux longueurs désirées. L'épaisseur des plaques métalliques, fixées par vulcanisation, permet d'y prévoir des taraudages.

Charge:

- ① La capacité de charge F_z indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_z égale à 10 % de l'épaisseur h de l'élastomère, soit h $\hat{=}$ H - 2S.
- ② La force de cisaillement F_x indiquée est valable pour une longueur de rail égale à 10 fois la largeur B et pour une flèche s_x égale à 25 % de l'épaisseur h de l'élastomère, soit h $\hat{=}$ H - 2S.

Commentaire:

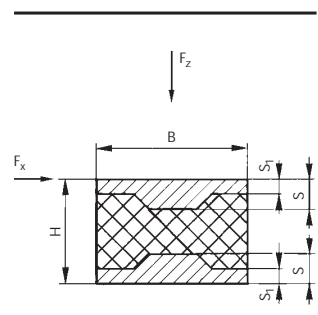
La capacité de charge de tronçons de rail ne peut être déterminée par un rapport linéaire proportionnel à la capacité du rail entier. Le facteur de forme q et les recommandations concernant la charge (voir chapitre 5) doivent être pris en considération. Les diagrammes qui suivent tiennent compte du facteur de forme q et sont valables pour des tronçons de rail à partir d'une longueur égale à 1 fois la largeur B.

Application:

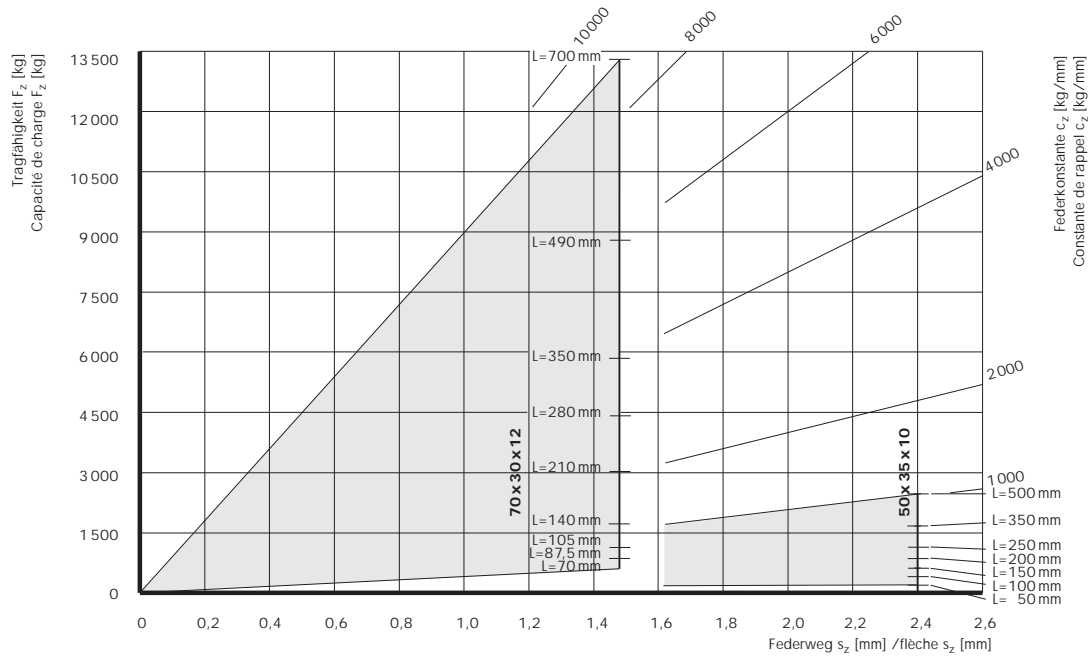
Les rails caoutchouc-métal conviennent pour l'isolation antivibratoire d'installations lourdes. Ils peuvent être sollicités en compression et en cisaillement, mais ils présentent des caractéristiques élastiques différentes en fonction de leur longueur et section.

Diagramm pour contrainte de compression et de cisaillement:

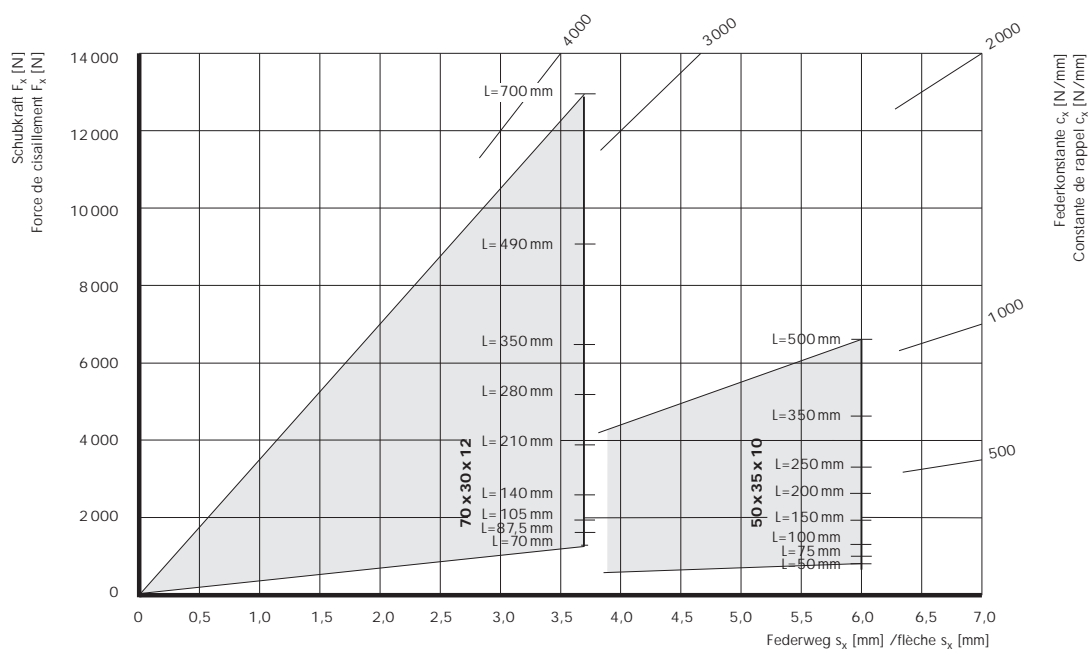
voir page suivante



Druckbelastung/Contrainte de compression



Schubbelastung/Contrainte de cisaillement



Heizkesselschienen mit Polyamideinlage

Rails pour chaudière à insertion en polyamide

Heizkesselschiene mit Polyamideinlage

Rail pour chaudière à insertion PA

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Länge Longueur mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federweg Flèche s_z mm
12.2042.0101	1	100	830	4
.0102	2	150	1410	4
.0103	3	200	2030	4
.0104	4	250	2670	4
.0201	0	1000	13000	4

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, braun
- Einlage: PA (Polyamid)-Platten

Härte: 65 ±5 Shore A

Verwendungszweck:

Heizkesselschienen mit Polyamideinlage sind ideale Lagerungselemente für das schall- und schwingungs-isolierende Aufstellen ohne Befestigung von Heizkesseln, Boiler usw. Die Schienen sorgen für eine gleichmässige Lastverteilung, verhindern durch Wärmeausdehnung entstehende Geräusche und können nicht korrodieren.

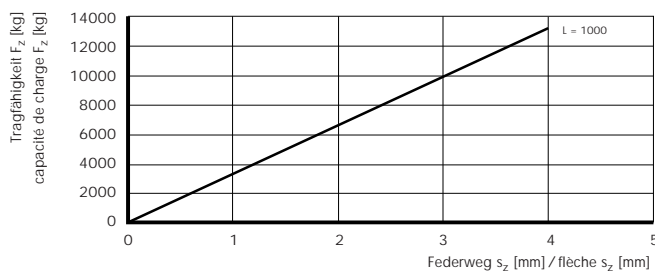
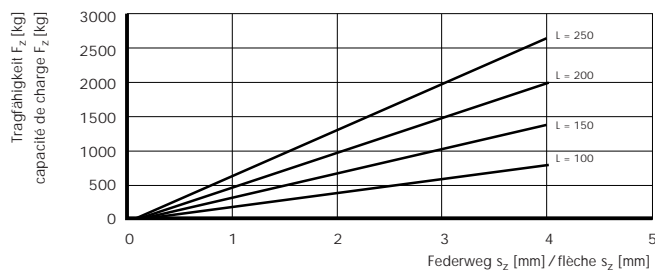
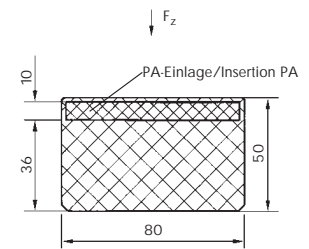
Matériau:

- partie élastomère: NR, brun
- insertion: plaques en PA (polyamide)

Dureté: 65 ±5 Shore A

Application:

Le rail pour chaudière à insertion polyamide est l'élément idéal pour la pose antivibratoire et antibruit de chaudières, chauffe-eau, etc. Les rails assurent une répartition uniforme de la charge, empêchent les bruits produits par la dilatation thermique et ne peuvent s'oxyder.



Gerätelager

Supports de machines

PHOENIX-MEGI® U-Lager

Support PHOENIX-MEGI® en U

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		Shore A	kg	mm
12.2058.0501	782 000	45	20,0	3,5
.0503	782 000	60	34,5	3,5
.0504	782 000	70	52,5	3,5
.0601	782 001	45	45,0	3,5
.0603	782 001	60	70,5	3,5
.0604	782 001	70	97,0	3,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl, leicht eingeölt

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

U-Lager eignen sich für stossmindernde bzw. schwingungsisolierende Lagerung von Apparaten und Geräten, wobei die Stoss- bzw. Erregerkräfte klein bleiben müssen.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de fixation: acier légèrement huilé

Tolérance: DIN 7715 M3

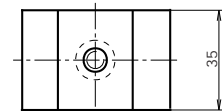
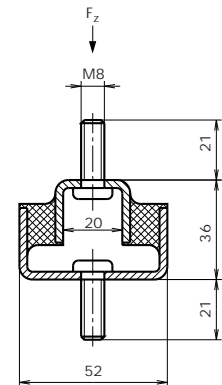
Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

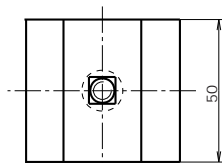
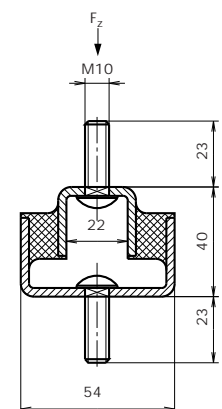
Éléments antivibratoires et d'absorption des chocs pour instruments et appareils pour lesquels les contraintes de chocs doivent rester faibles.



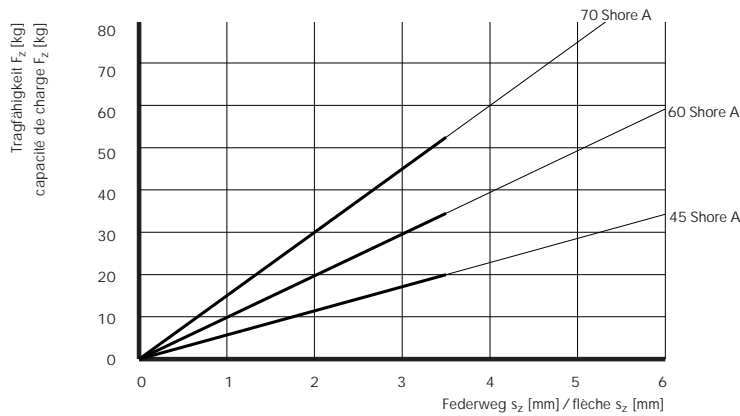
Typ/Type 782 000



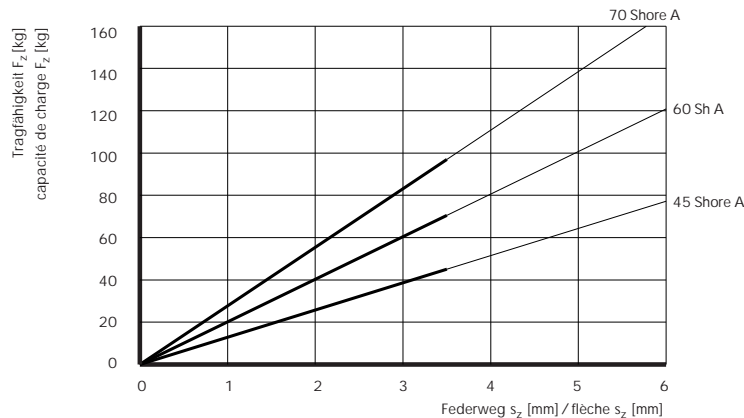
Typ/Type 782 001



Typ/Type 782 000



Typ/Type 782 001



PHOENIX-MEGI® V-Lager

Support PHOENIX-MEGI® en V

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement F_y	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_y
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2058.0101	786 002	45	9,7	33,0	3,5	5
.0103	786 002	60	19,6	78,0	3,5	5
.0104	786 002	70	30,0	112,0	3,5	5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl, leicht eingeölt

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

V-Lager eignen sich zur elastischen Lagerung von empfindlichen Instrumenten, die gegen Erschütterung geschützt werden sollen. Sie können sowohl auf Druck (senkrecht auf die Metallplatten) als auch auf Schub (parallel zu den Metallplatten) belastet werden.

Matériau:

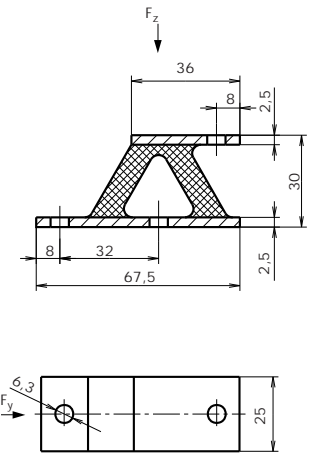
- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier légèrement huilé

Tolérance: DIN 7715 M3

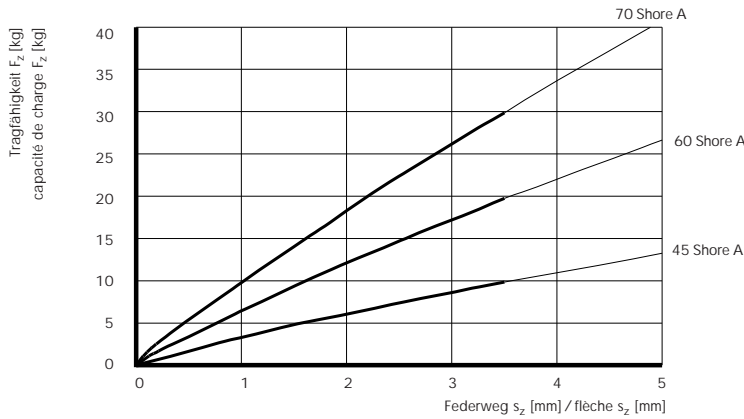
Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

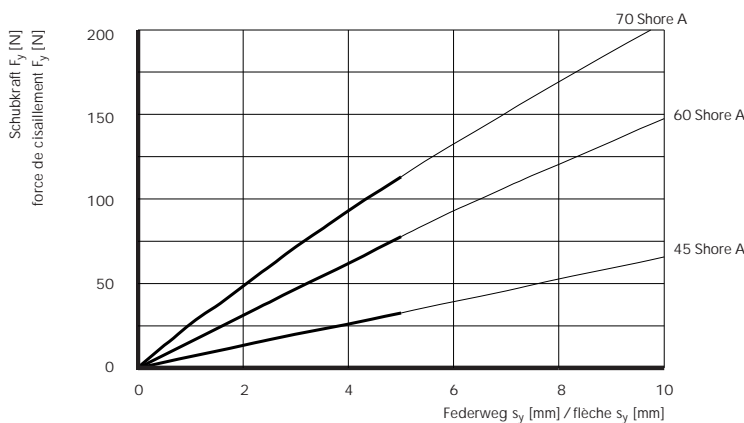
Isolation élastique d'instruments sensibles devant être protégés contre les vibrations. Ces supports en V peuvent être soumis aussi bien à des contraintes de compression (perpendiculairement aux plaques métalliques) qu'à des contraintes de cisaillement (parallèlement aux plaques métalliques).



Typ/Type 786 002



Typ/Type 786 002



PHOENIX-MEGI® W-Lager

Support PHOENIX-MEGI® en W

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement F_y	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_y
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2058.0301	786 001	40	19,5	73,0	3,5	5
.0303	786 001	60	38,8	165,0	3,5	5
.0304	786 001	70	60,0	244,0	3,5	5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl, leicht eingeölt

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

W-Lager eignen sich zur elastischen Lagerung von empfindlichen Instrumenten, die gegen Erschütterung geschützt werden sollen. Sie können sowohl auf Druck (senkrecht auf die Metallplatten) als auch auf Schub (parallel zu den Metallplatten) belastet werden.

Matériau:

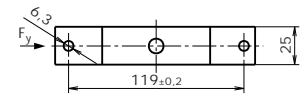
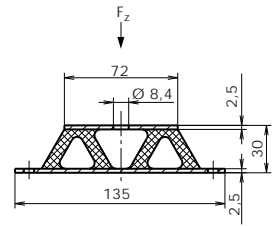
- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier légèrement huilé

Tolérance: DIN 7715 M3

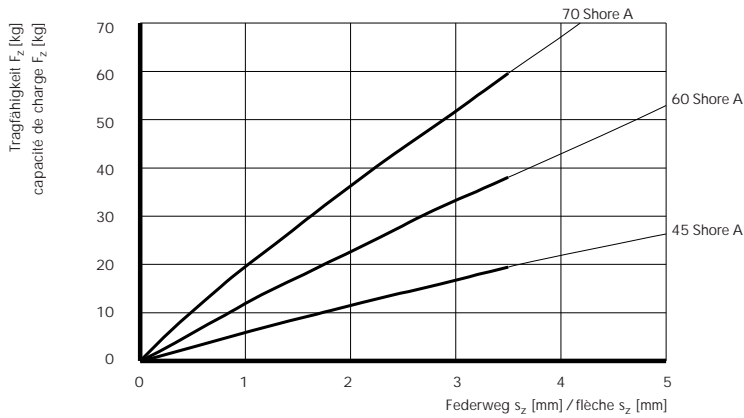
Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

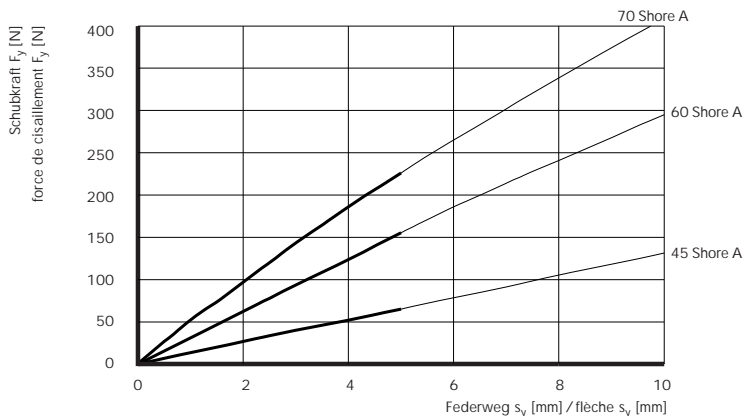
Isolation élastique d'instruments sensibles devant être protégés contre les vibrations. Ces supports en W peuvent être soumis aussi bien à des contraintes de compression (perpendiculairement aux plaques métalliques) qu'à des contraintes de cisaillement (parallèlement aux plaques métalliques).



Typ/Type 786 001



Typ/Type 786 001



Geräteelement

Élément de suspension

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm	Gewicht Poids kg
12.2012.0203	25284	15,3	153	9,4	1,5	0,072
.1003	21423	20,4	204	14,3	2,4	0,076
.1103	25187	8,2	82	12,7	2,0	0,035
.2003	24332	25,5	255	6,8	1,8	0,127



Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Metallplatte: Stahl, schwarz lackiert

Härte: 55 ±5 Shore A

Verwendungszweck:

Diese Elemente sind besonders geeignet zur Lagerung von empfindlichen Geräten und Instrumenten. Geräteelemente sind schub- und druckweiche Lagerungselemente. Die spezielle Stegkonstruktion ergibt eine gute Stossabsorption.

Matériau:

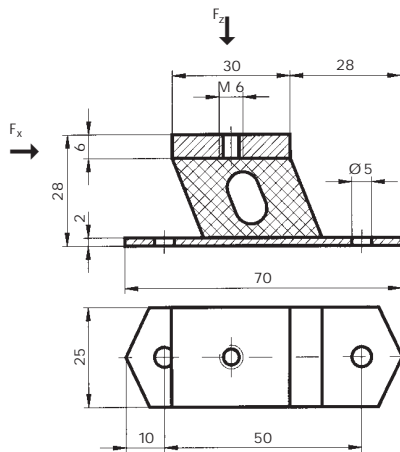
- partie élastomère: NR, noir
- plaque métallique: acier verni noir

Dureté: 55 ±5 Shore A

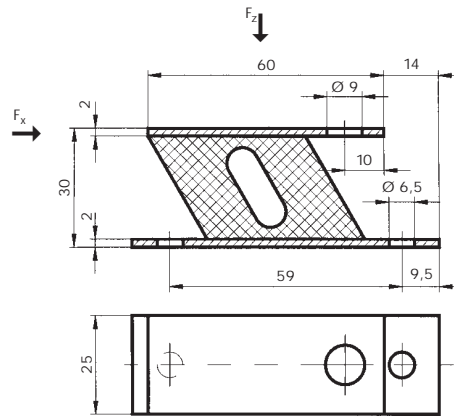
Application:

Ces éléments conviennent spécialement à l'isolation d'appareils et d'instruments sensibles. Les éléments de suspension sont souples à la compression et au cisaillement. La construction spéciale à évidement assure une bonne absorption des chocs.

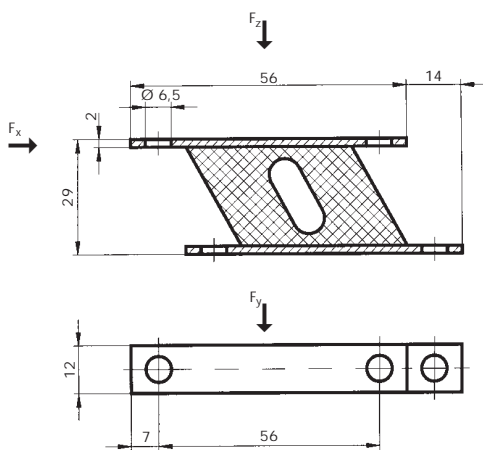
Typ / Type 25284



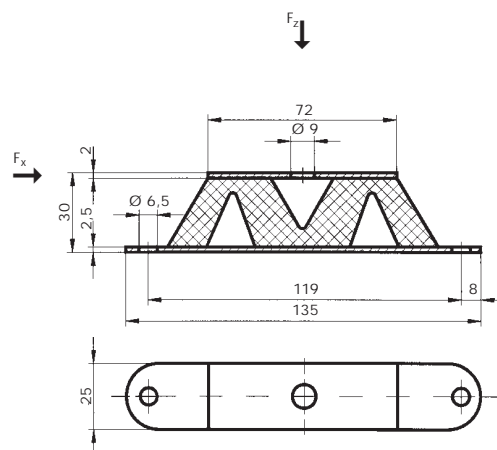
Typ / Type 21423



Typ / Type 25187



Typ / Type 24332



Gerätelager APK Typ T

Support de machines APK type T

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	A	C	H	G	B	d	s	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		Shore A	mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg	mm
12.2070.1001	APK 40	45+/-5	40	64	20	M 6	52	6,2	2	7,0	3,0
.1003	APK 40	60+/-5	40	64	20	M 6	52	6,2	2	13,0	3,0
.1101	APK 60	45+/-5	60	90	24	M 6	76	6,2	3	15,0	3,0
.1103	APK 60	60+/-5	60	90	24	M 6	76	6,2	3	25,0	3,0
.1104	APK 60	75+/-5	60	90	24	M 6	76	6,2	3	45,0	3,0
.1201	APK 80	45+/-5	80	120	27	M 8	100	8,2	3	45,0	4,5
.1203	APK 80	60+/-5	80	120	27	M 8	100	8,2	3	80,0	4,5
.1204	APK 80	75+/-5	80	120	27	M 8	100	8,2	3	130,0	4,5
.1301	APK 100	45+/-5	100	148	28	M10	124	10,2	3	105,0	4,5
.1303	APK 100	60+/-5	100	148	28	M10	124	10,2	3	180,0	4,5
.1304	APK 100	75+/-5	100	148	28	M10	124	10,2	3	247,5	4,5
.1401	APK 150	45+/-5	150	214	39	M14	182	12,2	4	149,0	8,0
.1403	APK 150	60+/-5	150	214	39	M14	182	12,2	4	286,0	8,0
.1404	APK 150	75+/-5	150	214	39	M14	182	12,2	4	390,0	7,0
.1501	APK 200	45+/-5	200	280	44	M18	240	14,5	5	572,0	8,0
.1503	APK 200	60+/-5	200	280	44	M18	240	14,5	5	943,0	8,0
.1504	APK 200	75+/-5	200	280	44	M18	240	14,5	5	1459,0	7,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Einlage: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Für rotierende Maschinen wie Ventilatoren, Kompressoren und Klimageräte mit niedriger Unwucht.

Matériau:

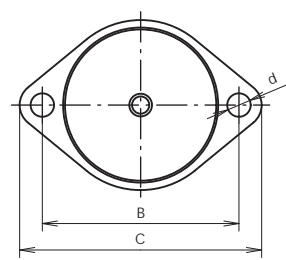
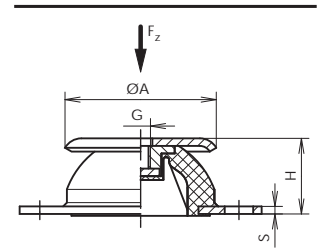
- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

Tolérance: DIN 7715 M3

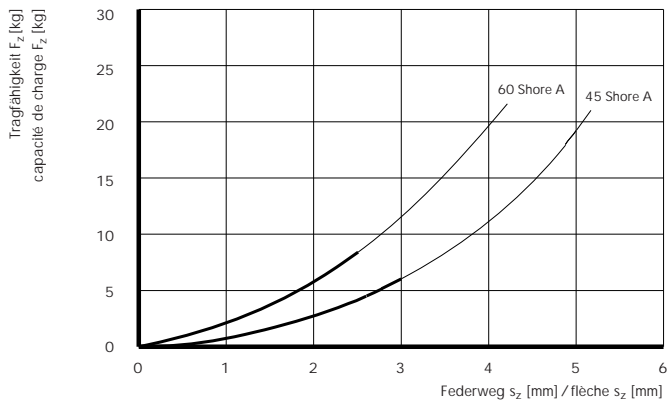
Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

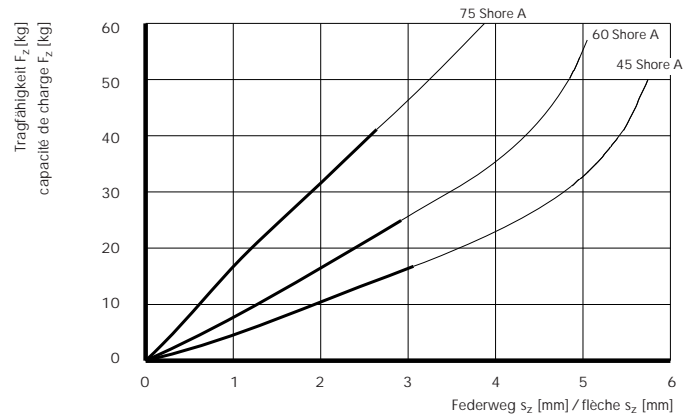
Pour machines tournantes à faible balourd comme ventilateurs, compresseurs, centrales de climatisation.



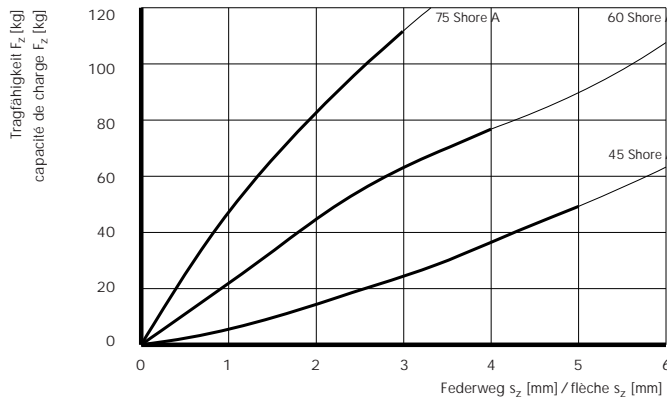
Typ/Type APK 40



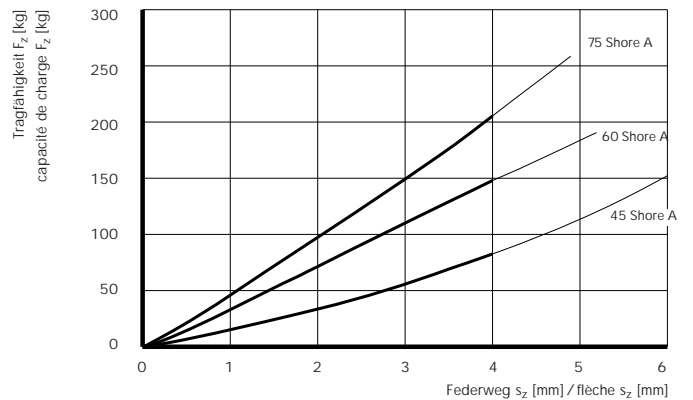
Typ/Type APK 60



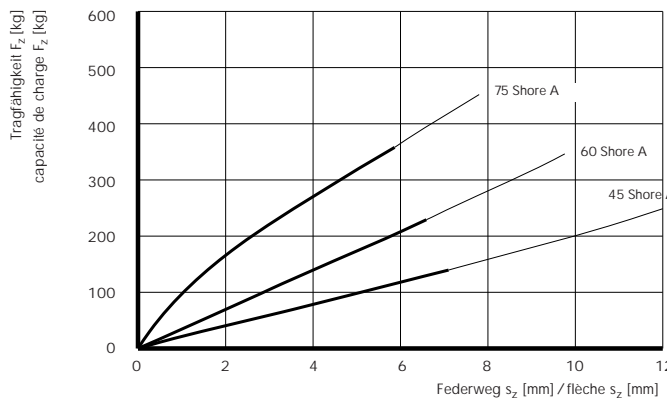
Typ/Type APK 80



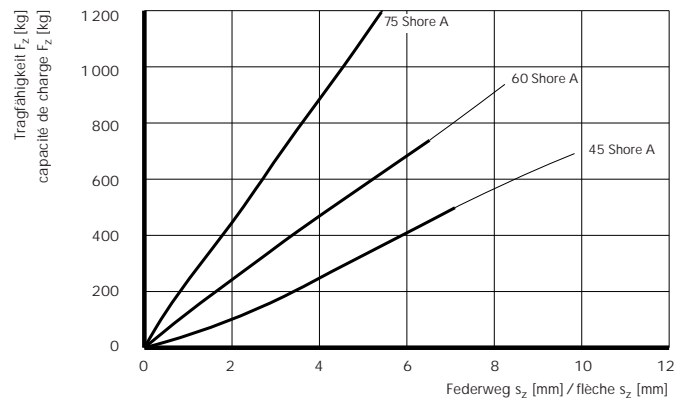
Typ/Type APK 100



Typ/Type APK 150



Typ/Type APK 200



Gerätelager TD

Support de machines TD

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté de charge Shore A	Tragfähigkeit Capacité F_z kg	Federweg Flèche s_z mm
12.2071.1001	781250	40+/-5	745	15
.1003	781250	50+/-5	1200	15
.1004	781250	60+/-5	1580	15

Werkstoff:

- Elastomerteil: NBR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Verwendungszweck:

Lagerungselemente für Motoren und Generatoren. Es besteht die Möglichkeit, nach den verschiedenen dynamischen und statischen Beanspruchungen pro Auflagepunkt die Elemente durch Vorspannung zu nivellieren.

Achtung:

Diagramm gilt für Anlieferungszustand nach Skizze. Bei Änderung der Vorspannung verschiebt sich der maximale Federweg im Diagramm.

Matériau:

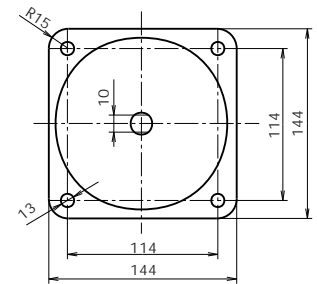
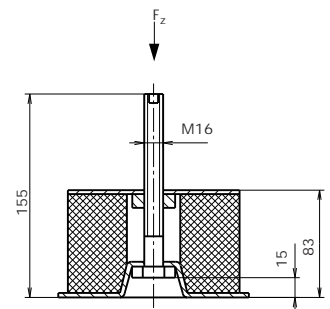
- partie élastomère: NBR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

Application:

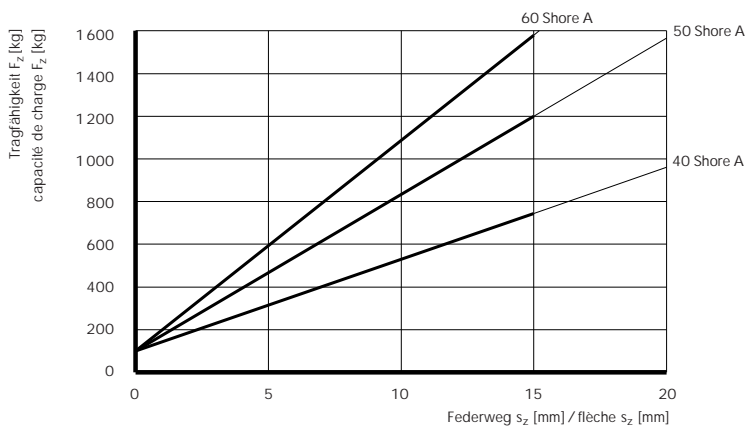
Éléments de suspension pour moteurs et groupes électrogènes avec mise à niveau possible par précontrainte en fonction des efforts dynamiques et statiques différents par point d'appui.

Remarque:

Le diagramme est valable pour le support à l'état de livraison. En cas de modification de la précontrainte, la flèche maximale se déplace dans le diagramme.



Typ/Type 781250



Gehäuselager

Support boîtier

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		kg	N	mm	mm
12.2072.1002	615 000	2,5	60	3	2,2

Werkstoff:

- Elastomerteil: NBR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Härte: 50 Shore A

Verwendungszweck:

Lagerungselemente für elektronische Elemente und elektronische Bordanlagen. Eine abreissichere Lagerung kann mit einer Metallscheibe mit Aussen-durchmesser min. 45mm erzielt werden.

Auf Anfrage:

Andere Härten

Matériau:

- partie élastomère: NBR, noir
- pièce de liaison: acier zingué passivé jaune

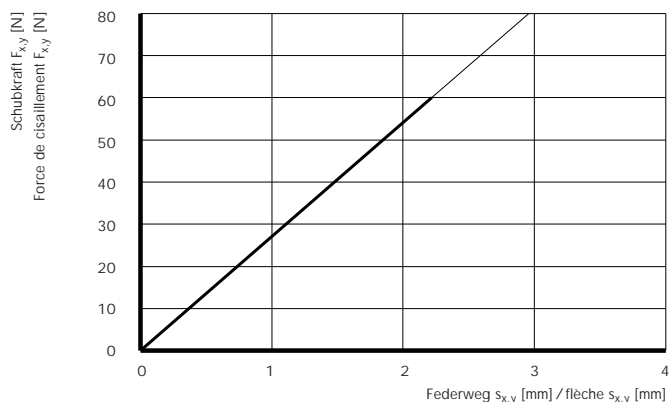
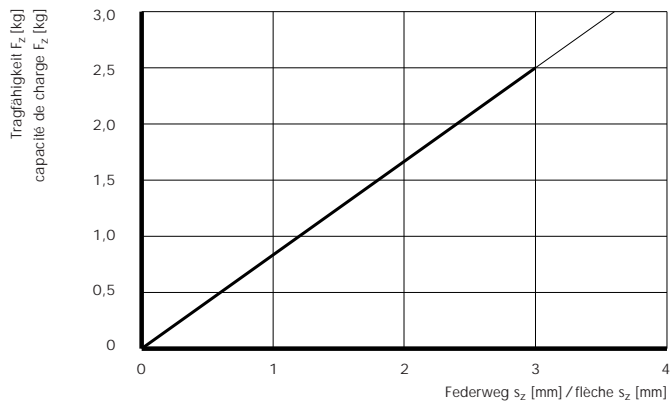
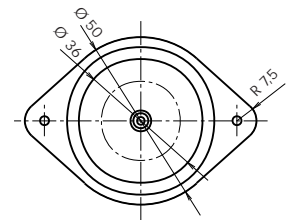
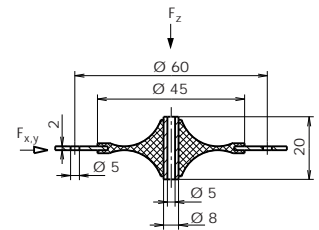
Dureté: 50 Shore A

Application:

Éléments de suspension pour boîtiers électroniques et boîtiers électroniques embarqués. Il est possible de monter une rondelle métallique d'un diamètre extérieur de 45 mm minimum. Celle-ci permettra d'assurer un montage anti-arrachement.

Sur demande:

Autres duretés



Gummi-Metallbüchsen

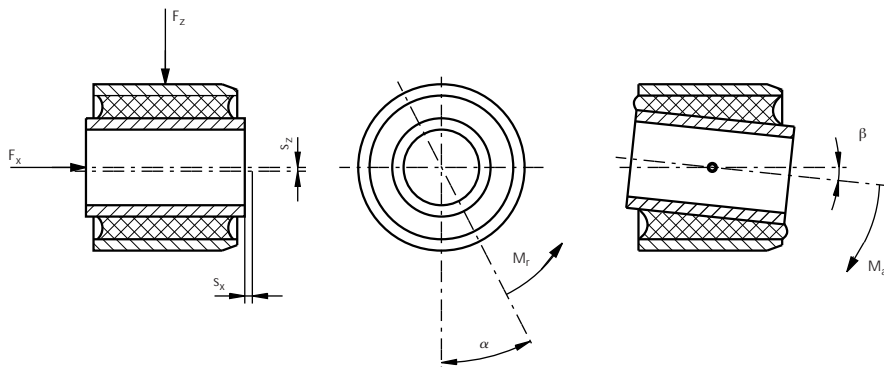
Douilles caoutchouc-métal



Beanspruchungsarten

Gummi-Metallbüchsen sind ein allseitig flexibles Gelenk, das die nachstehend aufgezeigten Verformungen zulässt:

- Radialverformung (s_z) infolge der Radialbelastung (F_z)
- Axialverformung (s_x) infolge der Axialbelastung (F_x)
- Verdrehung (α) infolge des Drehmomentes (M_p)
- Verformung (β) infolge des Kardan'schen Momentes (M_a)



Hierbei ist die Radialsteifigkeit der Büchse sehr viel höher als ihre Axialsteifigkeit; ebenso ist der Widerstand gegenüber einer Kardan'schen Verformung sehr hoch. Damit ist die Forderung einer guten Führungsgenauigkeit des unter dem Lagerdruck arbeitenden Gelenkes, bei relativ kleinem Widerstand gegenüber Verdrehungen in Umfangsrichtung, erfüllt.

Types de contraintes admises

Les douilles caoutchouc-métal constituent des articulations à flexibilité multidirectionnelle qui admettent les déformations indiquées ci-après:

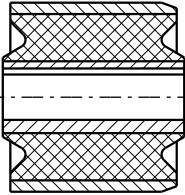
- déformation radiale (s_z) sous contrainte de charge radiale (F_z);
- déformation axiale (s_x) sous contrainte de charge axiale (F_x);
- torsion (α) sous contrainte du couple de rotation (M_p);
- déformation (β) sous contrainte du couple Cardan (M_a).

A noter que la rigidité radiale de la douille est nettement supérieure à sa rigidité axiale; de même, la résistance de la déformation Cardan est très élevée, ce qui concrétise la réponse à l'exigence d'une bonne précision de guidage de l'articulation qui doit fonctionner sous contrainte de charge tout en offrant une résistance relativement faible aux torsions exercées dans le sens de rotation.

Ausführungsarten

Gummi-Metallbüchse mit einvulkanisiertem Gummiteil

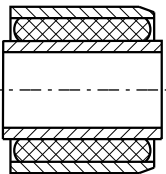
Der elastomere Werkstoff Gummi ist an die Aussen- und an die Innenhülse aufvulkanisiert; die Büchse wirkt in radialer Richtung weicher als die Standardausführung mit eingepresstem Gummikörper. Verschiebungen, infolge Gleiterscheinungen des Gummis, von Aussen- zu Innenhülse werden durch die Gummi-Metall-Bindung vermieden. Die Büchse kann auch mit Vorzug als reine Drehfeder in Anwendung kommen.



Gummi-Metallbüchse, gummi-metall-gehaftet
Douille caoutchouc-métal avec vulcanisation
du caoutchouc sur le métal

Gummi-Metallbüchse mit eingepresstem Gummiteil

Ein ringförmig vorgefertigter Gummikörper ist unter hoher Vorspannung zwischen die beiden konzentrischen Stahlhülsen eingepresst und nimmt die auftretenden Kräfte bzw. Momente über Reibungschluss elastisch auf. Die Büchse ist also in der Hauptbelastungsebene, in radialer Richtung, hoch vorgespannt und wirkt daher in dieser Richtung sehr hart. Werden die in den Tabellen angegebenen Verdrehwerte überschritten, so kommt es zu einem Durchrutschen des Gummis auf der Innenhülse in Umfangsrichtung, wobei jedoch das weitere Federungsverhalten der Büchse nach Beendigung des Gleitvorganges nicht gestört wird. Axialbelastungen sollten bis zu den angegebenen Werten nur fallweise und nicht als statische Dauerlasten auftreten, da unter entsprechenden axialen Dauerbelastungen und besonders bei gleichzeitig auftretenden Winkelschwingungen eine gegenseitige axiale Verschiebung von Aussen- zu Innenhülse infolge Haftwertüberschreitung möglich ist.



Gummi-Metallbüchse mit eingepresstem Gummi
Douilles caoutchouc-métal à caoutchouc chassé

Types d'exécution

Douille caoutchouc-métal avec pièce en caoutchouc liée par vulcanisation

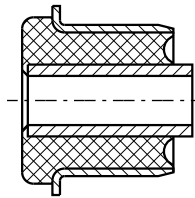
L'élastomère est fixé sur les manchons intérieur et extérieur par vulcanisation; dans le sens radial, la douille a un comportement plus mou que les types standard avec partie caoutchouc chassée. La liaison caoutchouc-métal évite les décalages entre manchons extérieur et intérieur par suite d'un phénomène de glissement du caoutchouc. Il peut aussi être avantageux d'utiliser la douille uniquement comme ressort de torsion.

Douille caoutchouc-métal avec pièce en caoutchouc chassée

Une partie préfabriquée, en caoutchouc, de forme annulaire, est chassée sous forte précontrainte entre les deux manchons concentriques en acier. Le caoutchouc ainsi précontraint absorbe de manière élastique les forces respectivement les moments qui s'exercent sur lui. La douille est donc dans le sens de la contrainte principale radiale très fortement précontrainte; par conséquent, dans cette direction, elle a une réaction très rigide. En cas de dépassement des valeurs de torsion indiquées par les tableaux, il se produit un effet de glissement du caoutchouc sur le manchon intérieur dans le sens de rotation, mais cela ne compromet nullement le comportement élastique de la douille une fois la phase de glissement terminée. Les contraintes axiales ne devraient qu'exceptionnellement atteindre les valeurs indiquées et ne peuvent pas constituer des charges statiques permanentes. Car il faut éviter un décalage axial mutuel des manchons intérieur et extérieur dû à un dépassement du coefficient d'adhérence qui risque de se produire en présence d'une contrainte axiale permanente augmentée par des vibrations angulaires.

Sonderausführungen

Eine Büchse, die infolge ihrer flanschartigen Ausbildung bei relativ kleinem axialem Federweg höhere Axialkräfte aufzunehmen vermag. Sie wird überall dort mit Erfolg eingesetzt, wo neben einer guten radialen Führungseigenschaft auch eine axiale Führung der angelenkten Teile verlangt wird.



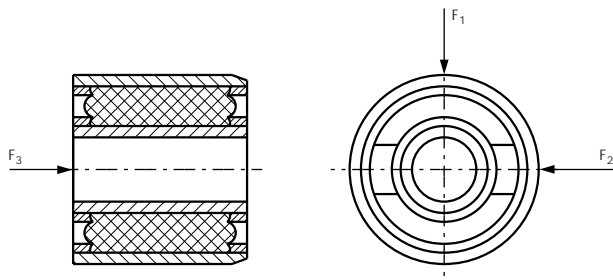
Gummi-Metall-Flanshbüchse
Douille à bride caoutchouc-métal

Diese Büchse weist als Block mit eingepresstem Gummi die Besonderheit unterschiedlicher Radialsteifigkeiten auf. Durch besondere Freistellungen im ringförmigen Gummivolumen erhält man in der radialen Belastungsebene gemäss den beiden um 90° versetzten Krafrichtungen F_1 und F_2 verschieden hohe Federkonstanten, wobei der Verformungswiderstand in Richtung F_1 grösser ist als jener in Richtung F_2 .

Executions spéciales

Il s'agit d'une douille dotée d'une collerette, qui lui permet d'absorber des forces axiales plus élevées avec une flèche axiale relativement petite. Cette douille est utilisée avec succès dans tous les cas où, en plus d'une bonne caractéristique de guidage, on exige aussi un guidage axial des pièces articulées.

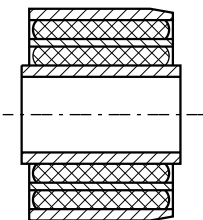
Cette douille formant un bloc avec du caoutchouc chassé présente la particularité de fournir des rigidités radiales différenciées. La position particulière du volume de caoutchouc annulaire permet d'obtenir des constantes de rappel différentes sur le plan de la charge radiale en fonction des deux directions de forces F_1 et F_2 décalées de 90°. On obtient une résistance à la déformation plus grande dans la direction F_1 que dans la direction F_2 .



Spezial-Gummi-Metallbüchse
Douille caoutchouc-métal spéciale

Durch das Einfügen einer Zwischenhülse wird bei nunmehr geteiltem Gummivolumen und unter Aufrechterhaltung des zulässigen Schwingwinkels die Radialsteifigkeit wesentlich erhöht. Die Verwendung dieser Büchse ist daher immer dann gegeben, wenn neben einer grossen Verdrehbeanspruchung auch eine hohe radiale Traglast aufgenommen werden muss.

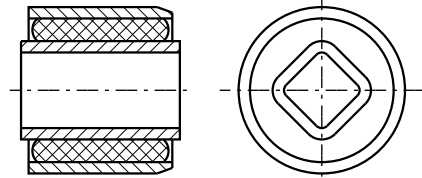
L'insertion d'un manchon intercalaire séparant la partie en caoutchouc sans modifier l'angle de torsion admissible permet d'augmenter notablement la rigidité radiale. De ce fait, l'utilisation de cette douille est toujours pertinente lorsqu'on est en présence d'une contrainte élevée de charge radiale qui s'ajoute à la sollicitation d'un important effort de torsion.



Mehrfach-Gummi-Metallbüchse
Douille multiple caoutchouc-métal

Die Verwendung eines Vierkantrohres an Stelle der üblichen Innenhülse verleiht dieser Büchse eine gute Rutschsicherheit in Umfangsrichtung und bietet gleichzeitig die Möglichkeit einer ausgezeichnet drehkraftschlüssigen Mitnahmeverbindung mittels Vierkantaufnahmezapfen. Für grosse Radiallasten sollte diese Ausführung jedoch nicht gewählt werden.

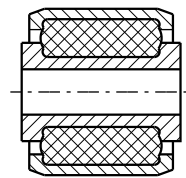
Le remplacement de l'habituel manchon intérieur par un carré femelle confère à cette douille une bonne assurance contre le glissement dans le sens circonférentiel tout en offrant simultanément la possibilité d'une excellente transmission de l'énergie d'entraînement. Ce type de douille ne devrait toutefois pas être utilisé en présence de charges radiales importantes.



Gummi-Metallbüchse mit Innenvierkant
 Douille caoutchouc-métal incorporant un carré femelle

Der ringförmige Gummikörper wird zwischen Aussen- und Innenhülse eingepresst und in seiner Endlage durch die infolge der Ausdrehungen der beiden konzentrischen Hülsen entstehende Kapselung fixiert. Man erreicht somit eine grössere axiale Gleitsicherheit.

La forme annulaire en caoutchouc est chassée entre les manchons intérieur et extérieur, puis ses extrémités sont maintenues par encapsulage. Avec ce type d'alésage des deux manchons concentriques, on obtient ainsi une plus grande assurance du guidage axial.



Gummi-Metallbüchse mit axialer Gleitsicherheit
 Douille caoutchouc-métal assurée contre le dérapage axial

Einbau

Aussen- wie Innenhülse der Büchsen werden mit den entsprechenden Gegenaufnahmen, der Aufnahmebohrung und dem Aufnahmezapfen fest verbunden. Die Innenhülse kann bei kleinerem Durchmesser durch den Reibungschluss der axialen Verspannung des Aufnahmezapfens genügend fixiert werden. Für grössere Durchmesser wird eine sichere Mitnahme durch den erhöhten Reibungschluss einer Verzahnung von einer Stirnseite oder beiden Stirnseiten der Innenhülse möglich. Solche stirnseitigen Verzahnungen werden auf Sonderwunsch durchgeführt. Ab einer genügend grossen Wandstärke der Innenhülse können Keilnuten nach DIN 6885 geräumt werden. Wird die Blockausführung mit Keilnut gewünscht, so ist dies bei Bestellung anzuführen, da die Normalausführungen ohne Keilnuten geliefert werden. Für die Aussenhülse genügt ein Presssitz zur eindeutigen Fixierung in der Aufnahmebohrung. Zum leichteren Eindringen in die Bohrung ist die Aussenhülse einseitig abgefast.

Wir erlauben uns darauf hinzuweisen, dass unter normalen Fertigungsbedingungen eine leichte Exzentrizität zwischen Aussen- und Innenhülse bzw. eine geringfügige Kardan'sche Verformung auftreten kann; beide Erscheinungen vermindern jedoch nicht die Lebensdauer des Gelenkblockes. Sollten aus einbautechnischen Gründen diesbezüglich höhere Anforderungen, die zusätzliche Arbeitsgänge verlangen, gestellt werden, so müsste dies bei der Bestellung angegeben werden.

Auswahl

Gemäss den 4 Belastungsmöglichkeiten

1. Radialbelastung F_z
2. Axialbelastung F_x
3. Verdrehung M_r
4. Kardan'sche Belastung M_a

sind die entsprechenden Belastungsrichtwerte in den Tabellen aufgeführt, deren Abweichungen in einer kautschuktechnologisch bedingten Toleranz von $\pm 15\%$ liegen können. Diese Tabellenangaben stellen Maximalwerte dar, die wohl in Einzelfällen wegen der ausgezeichneten Erholungsfähigkeit des Werkstoffes Gummi zeitweise noch kurzfristig bis zum 1,5fachen Wert überschritten werden können, die aber nicht einer Dauerbeanspruchung zugrunde gelegt werden dürfen. In diesem Falle müssen die Hauptbelastungswerte, die Radiallast (F_z) und die Winkelverdrehung (α) gemäss den einsatztechnischen Gegebenheiten der Büchse reduziert werden.

Reduktion der Radiallast

Die Temperatur an der Lagerstelle wird durch den Temperaturbeiwert (k_t) berücksichtigt; Schwingfrequenz und auftretende Schwingwinkel durch die Beiwerte (k_n) und (k_α). Die erwähnten Beiwerte ergeben mit der Tabellenlast multipliziert den für den Dauerbetrieb zulässigen reduzierten Lastwert.

$$F_{z\text{zul.}} = k_t \cdot k_n \cdot k_\alpha \cdot F_z$$

Montage

Les manchons de la douille – intérieur comme extérieur – sont solidement fixés de part et d'autre par l'alésage de positionnement et l'axe central. Pour les petits diamètres, la fixation du manchon intérieur est suffisamment assurée par la force de frottement, due à la contrainte axiale exercée par l'axe central. Avec des diamètres plus importants, l'entraînement du manchon intérieur sera assuré par un engrènement sur l'un des épaulements, ou sur les deux. Cette taille de denture des appuis est exécutée sur demande. A partir d'une épaisseur de paroi suffisante, il est possible de fraiser dans le manchon intérieur des rainures de clavettes selon DIN 6885. Si une telle exécution est désirée, il convient de le préciser au moment de la commande, car le type standard est dépourvu de rainures. Concernant le manchon extérieur, un ajustage serré sur l'alésage du logement récepteur offre une fixation suffisante. Pour faciliter cet enfoncement, le manchon extérieur est chanfreiné d'un côté.

Il convient d'être attentif au fait que, dans les conditions normales de fabrication, une très légère excentricité entre les deux manchons, voire une minime déformation cardanique peut se produire; ces deux phénomènes ne diminuent cependant nullement la durée de vie du bloc articulé. Si des raisons techniques de construction devaient imposer à ce niveau des exigences plus élevées nécessitant des opérations d'usinage supplémentaires, cela doit être clairement indiqué au moment de la commande.

Sélection

Les valeurs de charge indicatives figurant dans les tableaux correspondent aux quatre possibilités de contrainte

- 1 charge radiale F_z
- 2 charge axiale F_x
- 3 couple de rotation M_r
- 4 couple cardan M_a

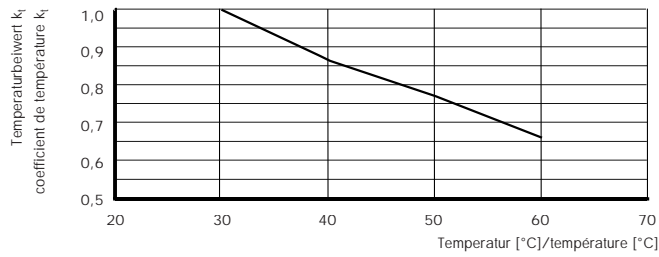
mais elles peuvent connaître des variations découlant d'une tolérance de $\pm 15\%$, inhérente à la technologie du caoutchouc. Les indications des tableaux constituent des valeurs maximales, avec cependant la possibilité, dans certains cas isolés, de se voir dépasser brièvement jusqu'à une fois et demi, en raison de l'excellente faculté de récupération du caoutchouc, en observant toutefois qu'il ne peut s'agir d'une contrainte permanente. Dans ce dernier cas, il convient de réduire les principales valeurs de contrainte, la charge radiale (F_z) et le déplacement angulaire (α) en fonction des données techniques de l'application concernant la douille.

Réduction de la charge radiale

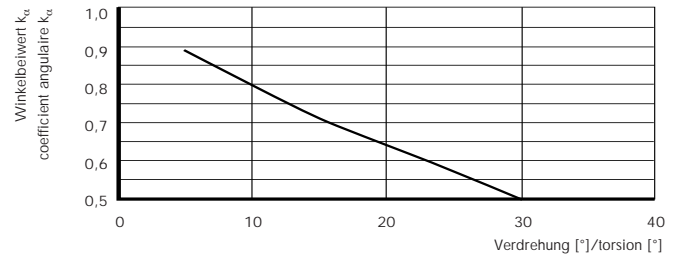
La température au point d'appui est prise en compte par le coefficient de température (k_t); la fréquence vibratoire et un éventuel angle d'oscillation le sont par leur coefficient respectif (k_n) et (k_α). En multipliant la valeur de charge du tableau par ces coefficients, on obtient la valeur de contrainte admissible réduite pour le service continu.

$$F_{z\text{admis.}} = k_t \cdot k_n \cdot k_\alpha \cdot F_z$$

Temperaturbeiwert/Coefficient de température



Winkelbeiwert/Coefficient angulaire



Frequenzbeiwert/Coefficient de fréquence



Reduktion des Verdrehwinkels

Mit zunehmender Arbeitsfrequenz müssen die angegebenen Werte für die Schwingwinkel herabgesetzt werden: der Beiwert $k_{\alpha n}$ als Funktion der Frequenz wird mit dem in den Tabellen angegebenen Maximalwert der Winkelverdrehung multipliziert. Somit erhält man den auf die Arbeitsfrequenz reduzierten und damit dauerzulässigen Schwingwinkel.

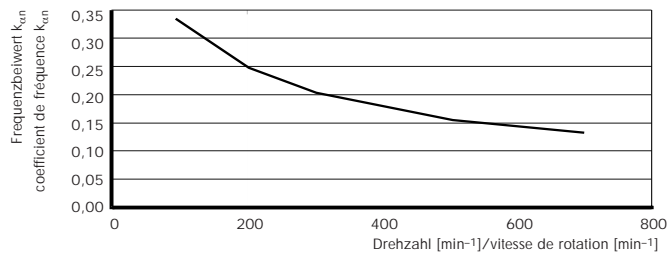
$$\pm \alpha_{zul} = \pm k_{\alpha n} \cdot \alpha$$

Réduction de l'angle de torsion

Lorsque la fréquence du rythme de travail augmente, il est nécessaire de réduire la valeur de l'angle d'oscillation qui est indiquée; le coefficient $k_{\alpha n}$, en tant que fonction de la fréquence, multipliera la valeur maximale d'angle de torsion indiquée par les tableaux, le produit obtenu donnant l'angle réduit d'oscillation admissible pour le service en continu.

$$\pm \alpha_{admis.} = \pm k_{\alpha n} \cdot \alpha$$

Frequenzbeiwert/Coefficient de fréquence



**PHOENIX-MEGI®
Gummi-Metallbüchse Typ HL**

**PHOENIX-MEGI®
Douille caoutchouc-métal type HL**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	d ₁	l ₁	L	F _z	F _x	M _r	M _a	s _z	s _x	α	β
		mm	mm	mm	mm	kg	N	N·m	N·m	mm	mm	°	°
12.2135.0822	735061	22 ±0,08	8H11	16 ±0,2	10 ±0,2	10	140	0,7	1,4	0,50	2,0	13,0	26
.1024	735009 S2	24 ±0,08	10H9	17 ±0,1	14 ±0,5	20	160	1,3	2,6	0,40	1,5	15,0	30
.1226	735035	26 ±0,08	12H9	24 ±0,2	17,5 ±0,2	69	680	4,4	9,0	0,35	3,0	13,0	26
.1227	735091	26 ±0,08	12H9	36 ±0,2	32 ±0,2	137	840	8,0	15,0	0,35	2,0	13,0	26
.1330	735059	30 ±0,08	13H9	40 ±0,4	40 ±0,4	167	—	9,0	18,0	0,50	—	15,0	30
.1430	735067	30 ±0,08	14 ±0,15	76 ±0,1	67 ±0,1	392	2310	19,0	37,0	0,45	3,0	15,0	30
.1834	735043	34 ±0,15	18H11	36 ±0,2	32 ±0,5	157	830	12,0	25,0	0,50	2,0	14,0	28
.2640	735081	40 ±0,2	26 ±0,2	45 ±0,2	40 ±0,2	491	2550	28,0	55,0	0,35	2,5	7,0	14
.2845	735022 S1	45 ±0,08	20H9	62,5 ±0,2	55 ±0,2	343	1860	22,0	44,0	0,85	3,5	15,0	30
.2945	735022	45 ±0,08	20H9	62,5 ±0,2	59,5 ±0,2	392	910	30,0	60,0	0,80	1,5	15,0	30
.3048	735074	48 0/-0,1	27,8H9	67 ±0,2	60 ±0,2	883	3340	60,0	120,0	0,60	3,5	11,0	22
.3148	735075	48 0/-0,1	27,8H9	73 ±0,2	60 ±0,2	883	6300	60,0	120,0	0,60	6,5	11,0	22
.3050	735040	50 ±0,2	25H9	67,5 ±0,2	65,5 ±0,2	638	760	60,0	120,0	1,00	1,0	15,0	30
.3053	735023	55 ±0,25	25H9	93,5 ±0,2	89,5 ±0,2	981	1650	70,0	140,0	1,00	2,0	15,0	30
.3055	735078	55 ±0,25	30H11	94 ±0,2	89,5 ±0,2	1373	2600	100,0	200,0	0,80	2,2	13,0	26
.3068	735019	68h11	25H9	75 ±0,2	48 ±0,1	196	4120	38,0	75,0	2,00	13,1	15,0	30
.5070	735039	70 +0,5/+0,7	50 0/+0,1	60 ±0,2	60 ±0,2	1177	—	140,0	270,0	0,60	—	6,5	13
.5075	735038	75 0/-0,5	40 0/+0,2	70 ±0,2	57 ±0,5	589	4510	130,0	260,0	1,30	6,5	14,0	28
.5180	735083	80 ±0,35	50H11	100 ±0,2	95 ±0,2	1472	3430	260,0	510,0	1,00	2,5	11,0	22

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Metallteile: Stahl, phosphatiert

Härte: 50 ±5 Shore A

Toleranzen:

- Metallteile: DIN 1017
- Höhentoleranz: DIN 7715 grob

Verwendungszweck:

Sie sind geeignet als Drehfedern oder wartungsfreie Lager für Radaufhängungen usw.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- partie métallique: acier phosphaté

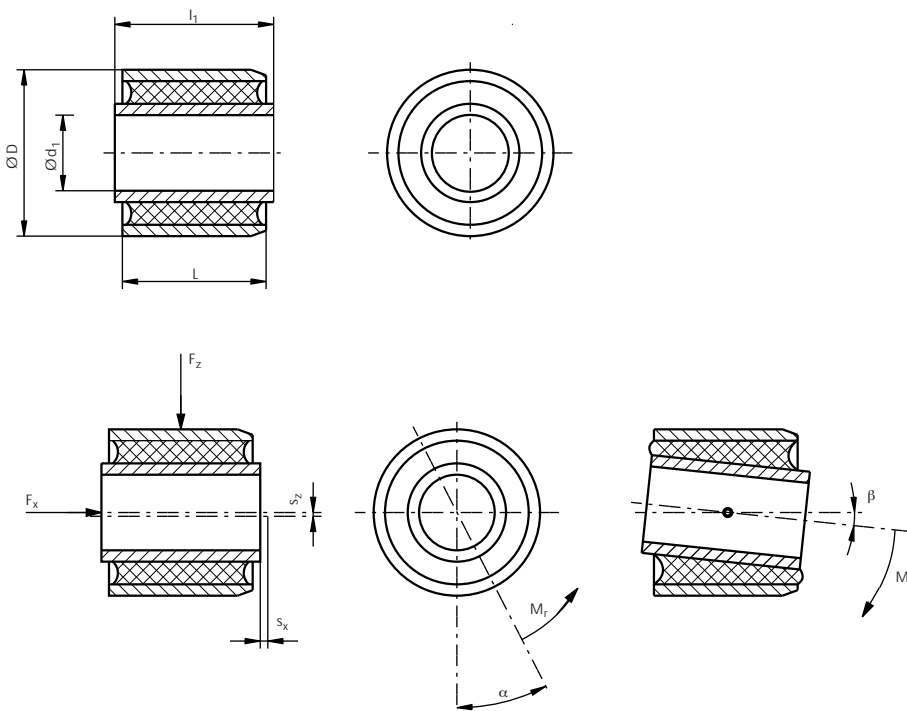
Dureté: 50 ±5 Shore A

Tolérance:

- partie métallique: DIN 1017
- tolérance de la hauteur: DIN 7715 grossière

Application:

Les douilles caoutchouc-métal s'utilisent comme ressort de torsion ou comme paliers sans entretien pour des suspensions de roues, etc.



Gummi-Metallbüchse eingepresst

Douille caoutchouc-métal (chassée)

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D mm	d ₁ mm	l ₁ mm	L mm	F _z kg	F _x N	M _r N·m	M _a N·m	s _z mm	s _x mm	α °	β °
12.2130.0801	GE 1227a	16s6	8H9	17±0,1	15±0,5	31	210	3	2	0,2	1,0	21	3
.0805	GE 2101	16s6	8H9	22±0,1	20±0,5	40	290	4	6	0,1	1,0	21	2
.0813	GE 1450	20s6	8H9	17±0,1	15±0,5	22	90	2	3	0,5	1,0	28	6
.1005	GE 2102	22s6	10H9	17±0,1	15±0,5	38	240	5	4	0,2	1,0	18	3
.1207	GE 1751	25s6	12H9	23±0,1	20±0,5	55	400	10	6	0,2	1,5	20	3
.1219	GE 1073	25s6	12H9	49±0,1	45±0,5	170	1450	22	48	0,1	1,5	20	2
.1223	GE 2055	26s6	12H9	24±0,1	20±0,5	40	230	6	8	0,4	2,0	26	6
.1415	GE 2092	28s6	14H9	33±0,1	30±0,5	125	800	20	20	0,2	1,5	20	3
.1421	GE 2112	30s6	14H9	28±0,1	25±0,5	60	220	9	20	0,4	1,5	27	6
.1603	GE 2054	32s6	16H9	32±0,1	28±0,5	120	1100	25	30	0,2	2,0	17	3
.1607	GE 2117	32s6	16H9	54±0,2	50±0,5	300	2700	46	110	0,1	2,0	17	2
.1611	GE 2118	32s6	16H9	66±0,2	60±0,5	350	3300	56	80	0,1	2,0	17	1
.2005	GE 2127	38s6	20H9	48±0,2	44±0,5	250	2500	58	80	0,2	2,0	17	2
.2011	GE 1572	44s6	20H9	42±0,2	38±0,5	150	600	25	50	0,4	2,0	27	6
.2401	GE 1314	42s6	24H9	50±0,2	45±0,5	300	2800	80	120	0,2	2,3	15	2
.2409	GE 2134	48s6	24H9	44±0,2	40±0,5	170	500	37	80	0,4	2,0	25	6
.2801	GE 2136	48s6	28H9	55±0,2	50±0,5	400	3400	100	200	0,2	2,5	16	3
.2807	GE 2139	52s6	28H9	44±0,2	40±0,5	200	700	48	80	0,4	2,0	23	6
.3203	GE 1733	56s6	32H9	55±0,2	50±0,5	300	1000	80	150	0,4	2,5	21	5
.3211	GE 2144	60s6	32H9	66±0,2	60±0,5	620	5000	210	190	0,2	3,0	15	2
.4201	GE 1670	78s6	42H9	66±0,2	60±0,5	600	2100	220	200	0,4	3,0	15	4
.6001	GE 1664	110s6	60H8	120±0,2	110±0,5	2100	11000	950	1200	0,4	5,0	14	2

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Rohr: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Verwendungszweck:

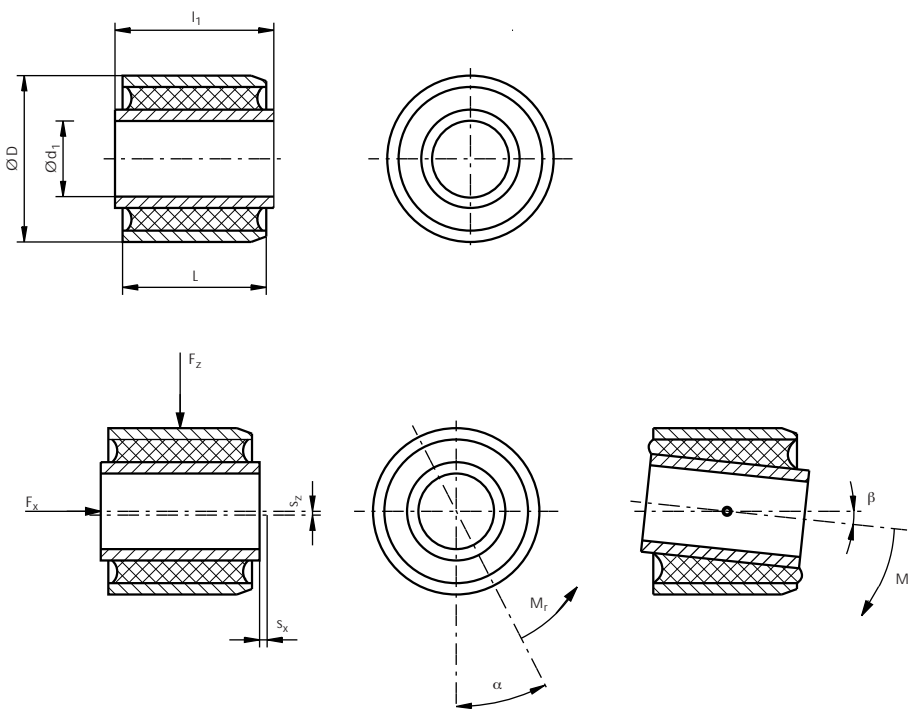
Sie sind geeignet als Drehfedern oder wartungsfreie Lager für Radaufhängungen usw.

Matériau:

- Partie élastomère: NR, noir
- Tube: acier zingué passivé jaune

Application:

Les douilles caoutchouc-métal s'utilisent comme ressort de torsion ou comme paliers sans entretien pour des suspensions de roues, etc.



Ringelemente

Anneaux

PHOENIX-MEGI® Ring

Anneau PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement F_x N	Drehmoment Couple M N·m	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche s_x mm	Verdrehwinkel Angle de torsion °
12.2141.6003	785000	125	900	20,6	2,3	0,6	16,9

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Büchsen: Stahl, leicht eingeölt

Härte: 60 ±5 Shore A

Verwendungszweck:

Gummimetallringe werden vorzugsweise als Torsionsfedern eingesetzt. Diese Ringe können radial, axial und torsional belastet werden. Sie müssen unter radialer Vorspannung von 1mm des Aussendurchmessers eingebaut werden.

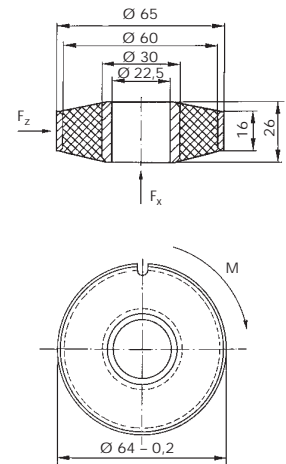
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- moyeux: acier légèrement huilé

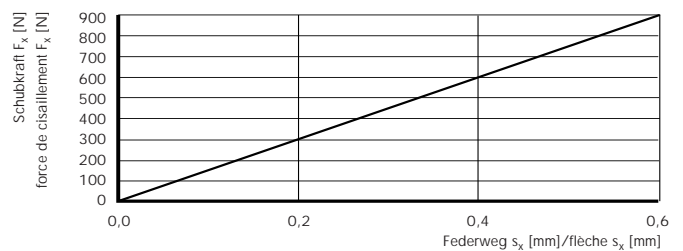
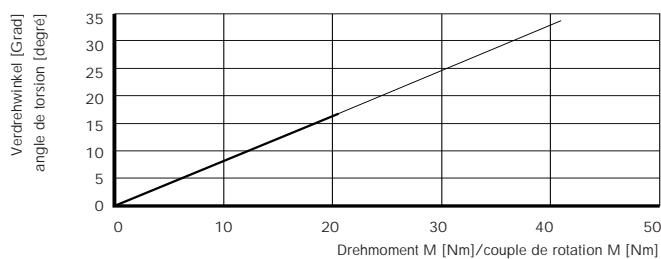
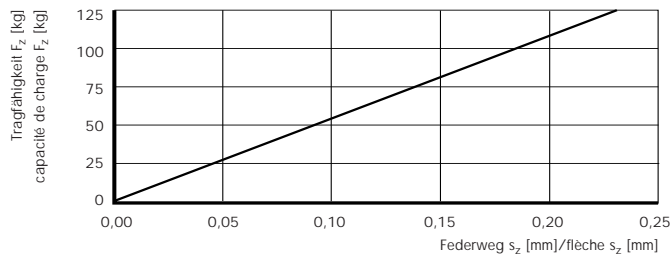
Dureté: 60 ±5 Shore A

Application:

Ces anneaux caoutchouc-métal sont avant tout utilisés comme ressort de torsion. Ces anneaux peuvent travailler sous charges radiales, axiales et de torsion. Ils doivent être montés sous précontrainte de 1mm au diamètre extérieur.



Einbaumaß
dimension de montage



PHOENIX-MEGI® Ringpuffer

Anneau butoir PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	A	B	C	E	F	G	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federrate Constante de rappel c_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federrate Constante de rappel $c_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2141.5503	741 020	50	16,5	20	23	13	9,5	-	230	150	1,53	500	150	3,33
.5603	741 020 S1	50	16,5	20	23	13	9,5	46	210	140	1,50	450	140	3,21
.5703	741 026	60	20,5	24	27	13	10,5	-	380	200	1,90	700	220	3,18
.5103	741 027	36	8,5	12	18	10	4,0	-	120	100	1,20	250	100	2,50
.5003	741 029	36	6,2	-	15	10	6,0	-	160	135	1,19	300	110	2,73
.5203	741 092	36	16,6	-	20	8	3,0	-	110	125	0,88	200	115	1,74

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl, leicht eingeölt

Härte: 60 ±5 Shore A

Toleranz: DIN 7715 M3

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

MEGI Ringpuffer werden, paarweise gegeneinander vorgespannt, verwendet für elastische Lagerungen, bei denen Zugkräfte auftreten. Diese Ringpuffer sind auch in den Härten 45 ±5 und 70 ±5 Shore A lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: NBR, noir
- pièce de liaison: acier légèrement huilé

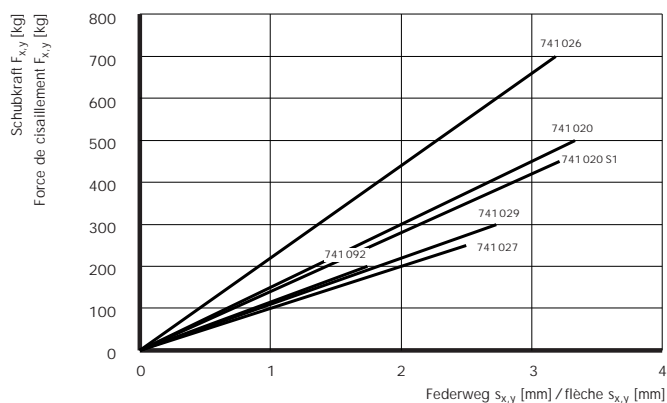
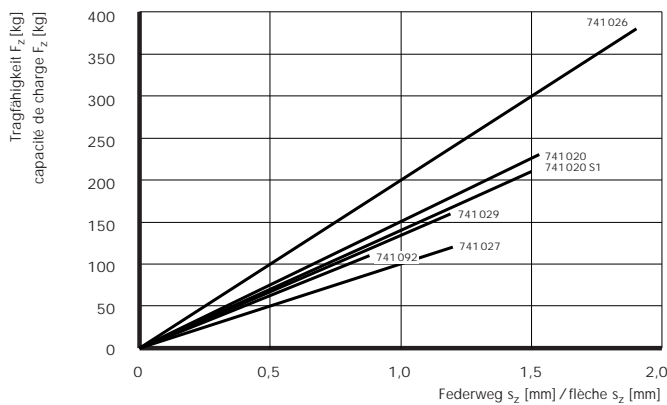
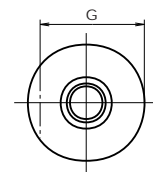
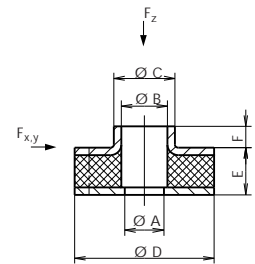
Dureté: 60 ±5 Shore A

Tolérance: DIN 7715 M3

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Les anneaux MEGI sont utilisés par deux et sont précontraints l'un contre l'autre pour assurer la suspension élastique en cas de contraintes de traction. Ces anneaux sont également livrables en dureté 45 ±5 et 70 ±5 Shore A.



Verschraubungsisolatoren

Éléments de fixation

FLEX-LOC® Verschraubungsisololation

Élément de fixation FLEX-LOC®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	d ₁	G	L	d	b	K	Gewicht Poids
		mm	mm		mm	mm	mm	mm	g
12.2106.1003	Q-3	9,0	7,0	M3	9,0	3,4	8,0	2,5	0,8
.1004	Q-4	12,0	9,0	M4	11,5	4,4	10,5	3,0	1,7
.1005	Q-5	15,0	10,0	M5	14,5	5,4	13,0	3,5	2,5
.1006	Q-6	18,0	12,5	M6	17,0	6,4	15,0	4,0	5,0
.1008	Q-8	24,0	16,0	M8	22,0	8,4	19,5	5,0	10,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR, schwarz
- Einlage: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Einsatztemperatur: -30 bis +80 °C

Verwendungszweck:

FLEX-LOC® eignen sich zur körperschallisolierenden Befestigung von Blechen, Rahmen, Motoren, Ventilatoren usw.
Im Gegensatz zu anderen elastischen Elementen kann FLEX-LOC® mit nur einer Schraube in Blechen oder Sackbohrungen sicher befestigt werden.

Matériau:

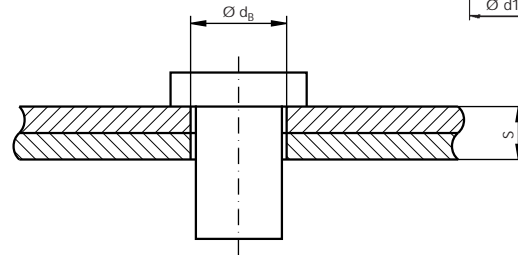
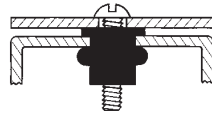
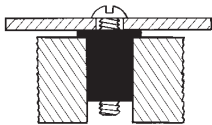
- partie élastomère: CR, noir
- insertion: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -30 à +80 °C

Application:

Les éléments FLEX-LOC® conviennent à la fixation de tôles, cadres, moteurs, ventilateurs, etc., tout en isolant ces pièces contre le bruit solide.
Contrairement à d'autres éléments de fixation, FLEX-LOC® peut être fixé à l'aide d'une seule vis dans des tôles ou des trous borgnes.

Einbaubeispiele / Exemples de montage

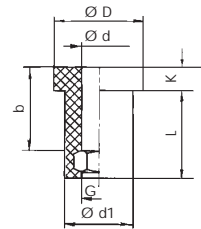


Richtwerte beim Einbau

Valeurs indicatives pour le montage

Typ Type	Bohrung Ø Diamètre	Blechedicke Épaisseur de tôle	Drehmoment Couple		Statische Belastung Charge statique			Bruchlast Charge limite	
			Blechplatte Plat de tôle	Sackloch Trou borgne	Blechplatte Plat de tôle	Druck Pression	Sackloch Druck und Schub Trou borgne pression et cisaillement	Blechplatte Plat de tôle	Sackloch Trou borgne
	d _B mm	s mm	N·m	N·m	kg	kg	kg	kg	kg
Q-3	7,2-7,5	0,6-2,5	0,3-0,4	0,4-0,5	5	2,5	1,0	>50	>10
Q-4	9,3-9,6	0,8-3,3	0,4-0,5	0,4-0,6	7	3,5	1,0	>70	>12
Q-5	10,2-10,5	0,8-4,3	0,5-0,6	0,6-1,0	10	5,0	1,5	>100	>16
Q-6	12,7-13,0	1,5-5,0	0,7-0,9	2,5-3,5	14	7,0	3,0	>140	>32
Q-8	16,5-16,8	1,5-6,5	1,6-1,8	3,0-4,0	28	14,0	5,0	>280	>50

Bei zusätzlicher dynamischer Belastung vermindern sich diese Werte um das 1,5fache
En cas de charge dynamique supplémentaire, ces valeurs sont réduites d'une fois et demi.



Platten	SQUAREGRIP Platte Baulochplatten
Geräteunterlagen	SUPERGRIP Ecken und Kanten Schalldämmblöcke
Maschinenfüsse	NIVOBLOC SQUAREGRIP Nivellierplatten SQUAREGRIP Nivellierelemente Stellschraube zu SQUAREGRIP Elementen Typ HPS Typ EM SQUAREGRIP Gelenkfüsse SQUAREGRIP Maschinenfüsse PHOENIX-MEGI® PHOENIX-MEGI® mit Abreissicherung PHOENIX-MEGI® mit Abreissicherung (3g) A+P Maschinenfüsse A+P Maschinenfüsse mit Abreissicherung TEKO Maschinenfüsse MAKO Maschinenfüsse LEVEL MOUNT® Maschinenlagerungselemente
Präzisionskeilschuhe	SQUAREGRIP Präzisionskeilschuhe
CUPMOUNT Elemente	

Plaques	Plaques SQUAREGRIP Plaques d'appui perforées	141 143
Supports d'appareils	Cales d'angle et cales de chant SUPERGRIP Blocs insonorisants	144 146
Pieds de machines	NIVOBLOC Plaques de nivelage SQUAREGRIP Éléments de nivelage SQUAREGRIP Boulons de réglage pour SQUAREGRIP Type HPS Type EM SQUAREGRIP Pieds articulés Pieds articulés SQUAREGRIP PHOENIX-MEGI® PHOENIX-MEGI® avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI® avec sécurité anti-arrachement (3g) Support-pied A+P Support-pied A+P avec sécurité anti-arrachement Pieds de machines TEKO Pieds de machines MAKO Éléments antivibratoires LEVEL MOUNT®	147 149 150 151 152 153 154 155 156 158 166 170 171 178 179 180 186
Semelles de nivelage	Semelles de nivelage SQUAREGRIP	189
Éléments CUPMOUNT		193

Platten

Plaques

SQUAREGRIP Platte Typ SLP

Plaque SQUAREGRIP type SLP

Art.-Nr.	Länge	Breite	Dicke	Fläche	Tragfähigkeit (20 kg/cm ²)	Federweg
No. d'art.	Longueur	Largeur	Épaisseur	Surface	Capacité de charge (20 kg/cm ²) F _z	Flèche s _z
	mm	mm	mm	cm ²	kg	mm
12.2032.0101	50	50	6	25	500	1,32
.0102	75	75	6	57	1125	1,32
.0103	100	100	6	100	2000	1,32
.0104	150	150	6	225	4500	1,32
.0105	200	200	6	400	8000	1,32
.0106	250	250	6	625	12500	1,32
.0107	500	250	6	1250	25000	1,32
.0108	500	500	6	2500	50000	1,32



Eigenschaften:

- NBR mit Textilfasern, blau
- Ober- und Unterseite mit Gleitschutzprofil
- Stabiles Gleitschutzmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 23 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Platten des Types SLP werden zur befestigungslosen Aufstellung von Apparaten und Geräten eingesetzt.

Dieser Typ weist eine kleinere Dämpfung, dafür eine höhere Steifigkeit auf als der Typ AVP.

Caractéristiques:

- NBR chargé de fibres textiles, bleu
- Faces dessus et dessous avec profil antidérapant
- Matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 23 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD ou env. 86 Shore A

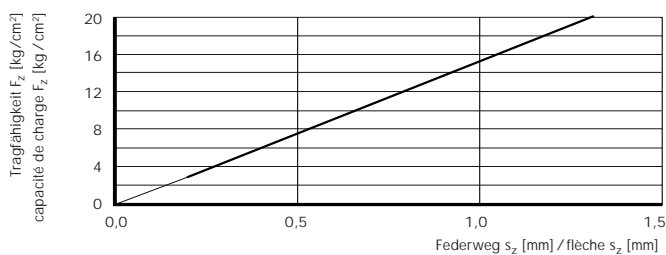
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Applications:

les plaques SQUAREGRIP de type SLP sont utilisées pour la pose sans fixation d'appareils et de machines.

Ce modèle présente un amortissement plus faible que le type AVP, mais possède par contre une rigidité supérieure.



SQUAREGRIP Platte Typ AVP

Plaque SQUAREGRIP type AVP

Art.-Nr.	Länge	Breite	Dicke	Fläche	Tragfähigkeit (20 kg/cm ²)	Federweg
No. d'art.	Longueur	Largeur	Épaisseur	Surface	Capacité de charge (20 kg/cm ²) F _z	Flèche s _z
	mm	mm	mm	cm ²	kg	mm
12.2032.0201	50	50	16	25	500	0,9
.0202	75	75	16	57	1125	0,9
.0203	100	100	16	100	2000	0,9
.0204	150	150	16	225	4500	0,9
.0205	200	200	16	400	8000	0,9
.0206	250	250	16	625	12500	0,9
.0207	500	250	16	1250	25000	0,9
.0208	500	500	16	2500	50000	0,9



Eigenschaften:

- NBR mit Textilfasern, blau
- Ober- und Unterseite mit Gleitschutzprofil.
- Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen.

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Platten des Types AVP werden zur befestigungslosen Aufstellung von Apparaten und Geräten eingesetzt.

Caractéristiques:

- NBR chargé de fibres textiles, bleu
- Faces dessus et dessous avec profil antidérapant
- Matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou env. 86 Shore A

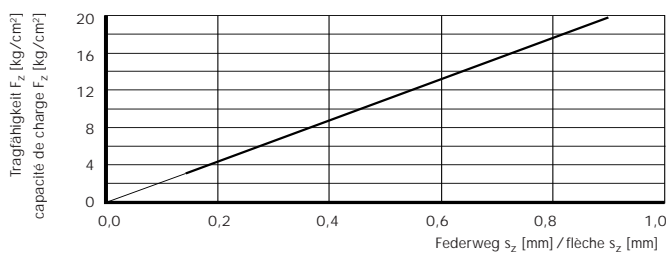
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Application:

Les plaques SQUAREGRIP de type AVP sont utilisées pour la pose sans fixation d'appareils et de machines.



Baulochplatte

Plaque d'appui perforée

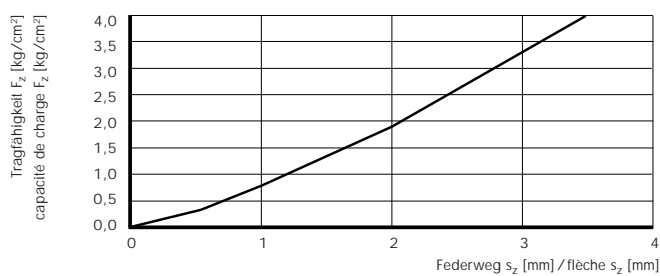
Art.-Nr. No. d'art.	Länge Longueur	Breite Largeur	Dicke Épaisseur	Tragfähigkeit (4 kg/cm ²) Capacité de charge (4 kg/cm ²) F _z	Federweg Flèche s _z
	mm	mm	mm	kg	mm
12.2105.0525	500	250	25	5000	3,5

Werkstoff: NR, schwarz
Härte: 50 ±5 Shore A
Zulässige Belastung: 4 kg/cm²

Verwendungszweck:
 Die Baulochplatten sind geeignet für Fundament- und Streifenlagerungen.
 Die Platten sind sehr elastisch und haben parallele zylindrische Bohrungen.

Matériau: NR, noir
Dureté: 50 ±5 Shore A
Charge admise: 4 kg/cm²

Application:
 Les plaques d'appui perforées conviennent à l'isolation de fondations et par bandes.
 Les plaques sont très élastiques et comportent des perçages cylindriques parallèles.



Geräteunterlagen

Supports d'appareils

SUPERGRIP Ecke

Cale d'angle SUPERGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L	B	H	a	h	Härte Dureté	Farbe Couleur	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	mm	mm	mm	Shore A		kg	mm
12.2045.6001	WS 60 W	60	60	24	45	17	43 ±5	grün/vert	80	1,28
.6003	WS 60 M	60	60	24	45	17	57 ±5	rot/rouge	150	1,35
.9001	WS 90 W	90	90	24	75	17	43 ±5	grün/vert	140	1,05
.9003	WS 90 M	90	90	24	75	17	57 ±5	rot/rouge	200	0,68

Werkstoff: NR mit Stahlblech-Einlage

Ausführung:

Die Ecken haben als Anschlag an zwei aneinanderliegenden Seiten einen erhöhten Bund.

Durch die beidseitige Noppenform können auch Schubkräfte elastisch übertragen werden, d.h. Schwingungsisolation ist auch horizontal möglich.

Verwendungszweck:

SUPERGRIP Ecken sind speziell geeignet für die rutschsichere und Körperschallisolierende Aufstellung von Wärmepumpen, Kühltruhen, Klimageräten und Apparaten ähnlicher Art.

Matériau: NR avec insertion en tôle d'acier

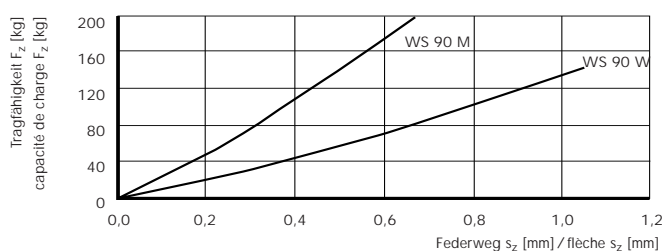
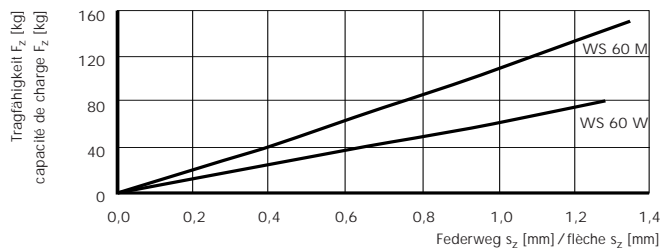
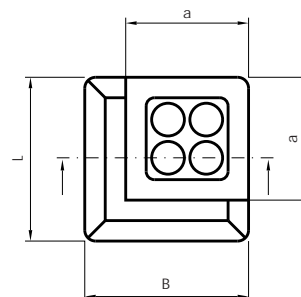
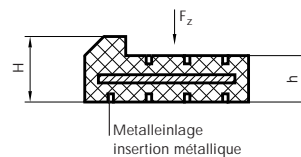
Exécution:

Sur deux côtés contigus, les angles sont pourvus d'un collet de butée.

Les deux faces à structure en pastilles permettent aussi une transmission élastique de forces de cisaillement, c'est-à-dire qu'une isolation antivibratoire horizontale est possible.

Application:

Les cales d'angle SUPERGRIP conviennent en particulier pour l'installation antidérapante et amortissant les bruits solides de pompes à chaleur, congélateurs, appareils de climatisation et similaires.



SUPERGRIP Kante

Cale de chant SUPERGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L mm	B mm	H mm	a mm	h mm	Härte Dureté Shore A	Farbe Couleur	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federweg Flèche s_z mm
12.2046.6001	MS 60 W	60	60	24	45	17	43 ±5	grün/vert	80	1,27
.6003	MS 60 M	60	60	24	45	17	57 ±5	rot/rouge	150	1,15
.9001	MS 90 W	90	90	24	75	17	43 ±5	grün/vert	140	0,72
.9003	MS 90 M	90	90	24	75	17	57 ±5	rot/rouge	200	0,63

Werkstoff: NR mit Stahlblech-Einlage

Ausführung:

Die Kanten haben als Anschlag an einer Seite einen erhöhten Bund.

Durch die beidseitige Noppenform können auch Schubkräfte elastisch übertragen werden, d.h. Schwingungsisolation ist auch horizontal möglich.

Verwendungszweck:

SUPERGRIP Kanten sind speziell geeignet für die rutschsichere und körperschallisolierende Aufstellung von Wärmepumpen, Kühltruhen, Klimageräten und Apparaten aller Art.

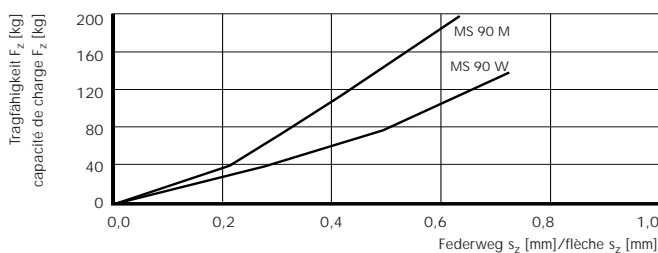
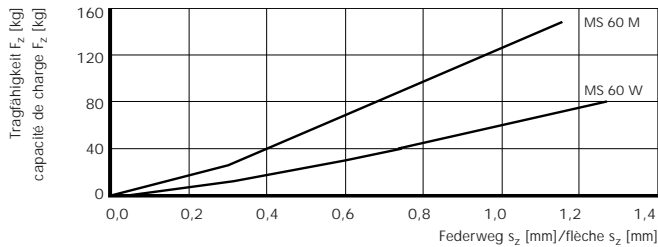
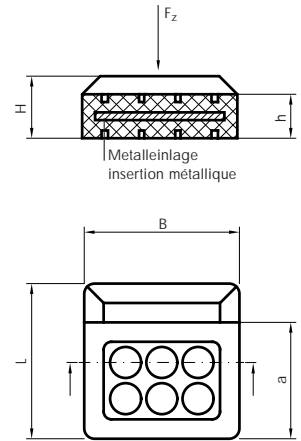
Matériau: NR avec insertion en tôle d'acier

Exécution:

Sur un côté, l'angle est pourvu d'un collet de butée. Les deux faces à structure en pastilles permettent aussi une transmission élastique de forces de cisaillement, c'est-à-dire qu'une isolation antivibratoire horizontale est possible.

Application:

Les cales de chant SUPERGRIP conviennent spécialement pour l'installation antidérapante et amortissant les bruits solides de pompes à chaleur, congélateurs, appareils de climatisation et similaires.



Schalldämmblock

Bloc insonorisant

Art.-Nr.	Typ	Länge	Breite	Höhe unbelastet	Tragfähigkeit	Federweg
No. d'art.	Type	Longueur	Largeur	Hauteur sans charge	Capacité de charge F_z	Flèche s_z
		mm	mm	mm	kg	mm
12.2105.0101	AP 80 x 80	80	80	17	250	1,11
.0103	AP 125 x 125	125	125	17	625	1,37



Werkstoff: NR mit CR-Umhüllung, schwarz

Härte: 70 ±5 Shore A

Ausführung:

Schalldämmblöcke bestehen aus Gummiplatten mit kegelförmigen Zapfen. Die NR-Dämpfungsplatten sind in einer ölfesten Hülle eingeschlossen.

Verwendungszweck:

Für Gerätelagerungen geeignet.

Matériau: NR avec enveloppe CR, noir

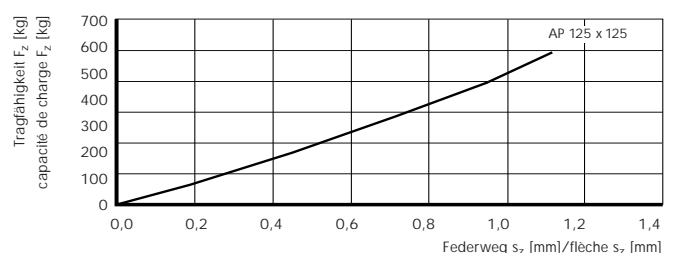
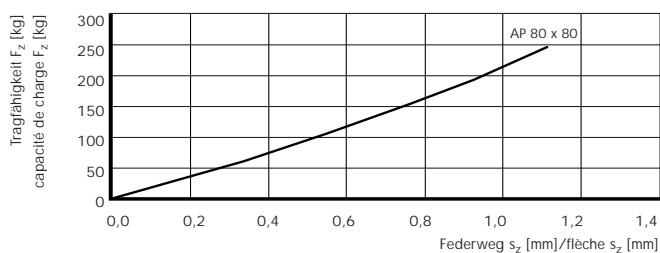
Dureté: 70 ±5 Shore A

Exécution:

Les blocs insonorisants sont composés de 2 plaques en caoutchouc pourvues de doigts coniques. Les plaques amortissantes sont enfermées dans une enveloppe résistante à l'huile.

Application:

Pose d'appareils.



Maschinenfüsse

Pieds de machines

NIVOBLOC Maschinenfuss

Pied de machines NIVOBLOC

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	kg	mm
12.2025.0101	Grösse 1/Grandeur 1	60	30	180	0,4
.0102	Grösse 2/Grandeur 2	80	30	350	0,7
.0103	Grösse 3/Grandeur 3	100	35	600	0,7

Werkstoff:

- Fuss: CR, schwarz
- Einlage: Grauguss

Härte: 70 ±5 Shore A

Ausführung: Auflagefläche gerippt, ohne Gewindebolzen

Verwendungszweck:

NIVOBLOC Maschinenfüsse sind für die rutschhemmende Aufstellung und Ausrichtung von Maschinen und Apparaten aller Art geeignet. Isolierung von Stössen, Schwingungen und Körperschall.

Belastungsrichtwerte:
siehe Seite 148

Matériau:

- Pied: CR, noir
- Insertion: fonte grise

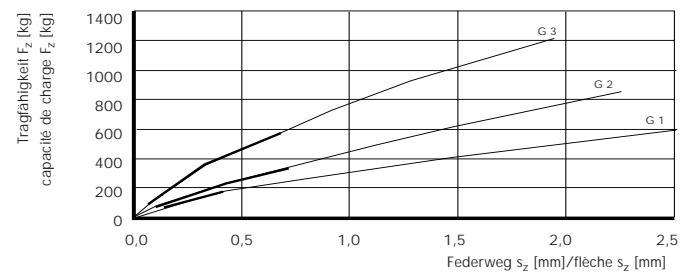
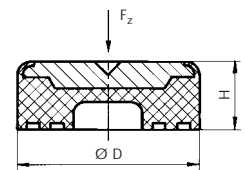
Dureté: 70 ±5 Shore A

Exécution: surface structurée, sans boulon

Application:

Les pieds de machines NIVOBLOC conviennent à la pose antidérapante et au nivelage de machines et d'appareils divers. Isolation contre les chocs, vibrations et sons solidiens.

Valeurs indicatives de charge:
voir page 148



G = Grösse/Grandeur

Belastungsrichtwerte

Valeurs indicatives de charge

Maschinenart/Type de machine	Elementgrößen Grandeur d'élément		
	1	2	3
Zulässige Tragfähigkeit F_Z pro Element Capacité de charge admissible F_Z par élément			
	kg	kg	kg
Exzenterpressen/presses à excentrique			
- bis 100 Hübe/min./jusqu'à 100 cycles/min.	100	200	300
- bis 120 Hübe/min./jusqu'à 120 cycles/min.	80	160	250
- bis 150 Hübe/min./jusqu'à 150 cycles/min.	60	120	200
Hydraulik-Pressen/presses hydrauliques	120	250	350
Abkant-Pressen/presses plieuses	100	200	300
Schlagscheren/ cisailles guillotines	100	200	300
Stanzautomaten/automates à estamper	nach Rückfrage/sur demande		
Papierschnidemaschinen/massicots	100	200	300
Drehbänke bis 1,5 m Drehlänge tours jusqu'à 1,5 m de longueur de course	150	300	500
Drehbänke über 1,5 m Drehlänge tours de plus de 1,5 m de longueur de course	nach Rückfrage sur demande		
Fräsmaschinen/fraiseuses	150	300	500
Bohrmaschinen/aléuseuses	150	300	500
Rundschleifmaschinen/rectifieuses cylindriques	180	350	600
Flachschleifmaschinen/rectifieuses de surfaces	100	200	300
Hobelmaschinen/raboteuses	100	200	300
Bügelsägen/scies à archet	100	200	300
Bandsägen/scies à ruban	150	300	500
Werkzeugmaschinen allg., mit geringen dyn. Kräften machines-outils en général, avec faibles forces dynamiques	180	350	600
Verpackungsmaschinen/machines d'emballage	150	300	500
Holzbearbeitungsmaschinen/machines à bois	150	300	500
Spritzgussautomaten/presses d'injection automatiques	100	200	300
Textilmaschinen ohne grosse dynamische Kräfte machines textiles sans grandes forces dynamiques	150	300	500

Stellschraube zu NIVOBLOC Elementen

Boulon pour éléments NIVOBLOC

Art.-Nr. No. d'art.	Passend auf Pour	G	L mm	SW (l-6 kt) 6 pans creux mm
12.2025.0401	Grösse 1+2/Grandeur 1+2	M12	80	6
.0404	Grösse 3/Grandeur 3	M16	120	8

Werkstoff:

Stahl brüniert

Matériau:

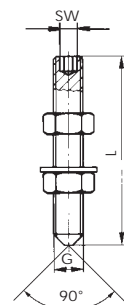
acier bruni

Verwendungszweck:

Stellschrauben zu NIVOBLOC Maschinenfüssen.

Application:

Boulon de réglage pour pieds de machines NIVOBLOC.



SQUAREGRIP Nivellierplatte

Plaque de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L mm	B mm	H mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federweg Flèche s_z mm
12.2031.0102	7/V-AVP	88	88	25	560	0,45
.0103	12/V-AVP	126	126	25	1200	0,41
.0104	15/V-AVP	150	150	25	1800	0,41
.0105	17/V-AVP	178	178	32	2800	0,46
.0106	19/V-AVP	190	190	32	3800	0,47

Werkstoff:

Fuss: Grauguss, grau lackiert

Belag:

Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen.
16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70

- Holz: 0,75

- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Nivellierplatten der Typenreihe V sind quadratische, rutschhemmende Dämpfungsplatten für das Aufstellen von Maschinen und Geräten aller Art.

Matériau:

Pied: fonte grise, verni gris

Revêtement:

Face dessous à profil antidérapant; matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70

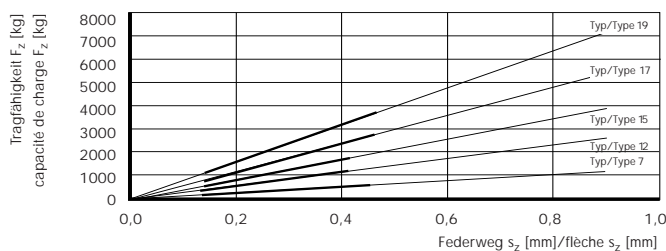
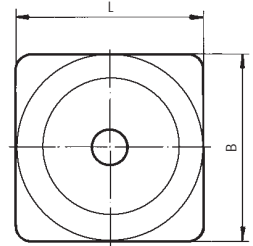
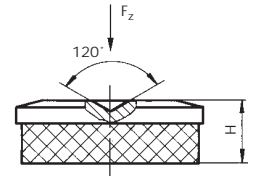
- bois: 0,75

- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Applications:

Les plaques de nivelage SQUAREGRIP de type V sont des éléments carrés, antidérapants et amortissants destinés à la pose de machines et d'appareils de tous genres.



SQUAREGRIP Nivellierelement

Élément de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D mm	H mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z kg	Federweg Flèche s _z mm
12.2031.0201	6/R-AVP	60	28	250	0,40
.0202	7/R-AVP	75	28	450	0,46
.0203	10/R-AVP	100	30	800	0,46
.0204	13/R-AVP	130	30	1400	0,47

Werkstoff:

Fuss: Grauguss, grau lackiert

Belag:

Unterseite mit Gleitschutzprofil.

Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen. 16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Nivellierelemente der Typenreihe R sind runde, rutschhemmende Dämpfungsplatten für das Aufstellen von Maschinen und Geräten aller Art.

Matériau:

Pied: fonte grise, verni gris

Revêtement:

Face dessous à profil antidérapant; matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD ou 86 Shore A

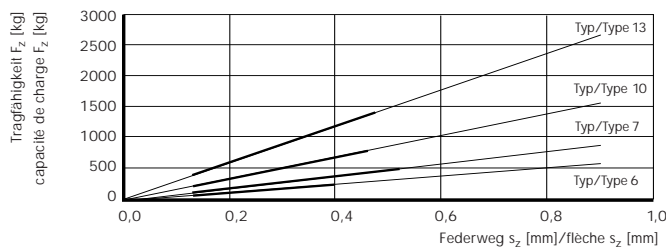
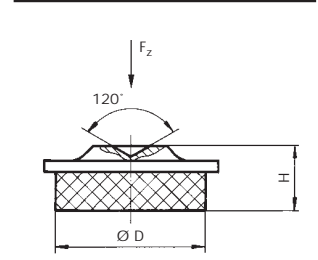
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Applications:

Les plaques de nivelage SQUAREGRIP de type R sont des éléments ronds, antidérapants et amortissants destinés à la pose de machines et d'appareils de tous genres.



Stellschraube zu SQUAREGRIP Elementen

Boulon de réglage pour SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	G	L	SW (4 kt.) (4 pans)	D ₁
		mm	mm	mm
12.2031.1001	M12	100	7	40
.1002	M12	150	7	40
.1004	M14	150	10	45
.1005	M14	200	10	45
.1008	M16	100	10	50
.1009	M16	150	10	50
.1010	M16	200	10	50
.1011	M16	250	10	50
.1012	M18	100	13	56
.1013	M18	150	13	56
.1014	M18	200	13	56
.1015	M18	250	13	56
.1016	M20	100	13	60
.1017	M20	150	13	60
.1018	M20	200	13	60
.1019	M20	250	13	60
.1020	M24	100	18	44
.1021	M24	150	18	44
.1022	M24	200	18	44

Werkstoff: Stahl verzinkt

Ausführung: inklusive 2 Muttern
und 2 Unterlagsscheiben

Verwendungszweck:

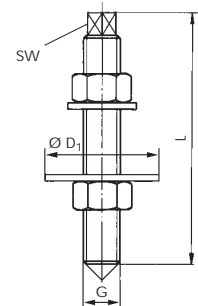
Diese Stellschrauben werden bei der Aufstellung,
Befestigung und Nivellierung von Maschinen und
Geräten im Zusammenhang mit SQUAREGRIP
Nivellierplatten und Elementen eingesetzt.

Matériau: acier zingué

Exécution: 2 écrous et 2 rondelles compris

Application:

Boulons de réglage pour la pose, le nivelage et la
fixation d'éléments et de plaques SQUAREGRIP.



HPS Maschinenfuss

Pied de machines HPS

Art.-Nr.	Typ	A	H	G	L	d	T	ØD ₁	Tragfähigkeit empfohlen ① Capacité de charge ① F _Z	Belastung max. Charge max. F _Z	Federweg Flèche s _Z	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm x mm	mm		mm	mm	mm	mm	kg	N	mm	kg
12.2024.0105	HPS 5	50 x 50	32	M12	100	13	5	24	100 - 300	5000	2,5	0,25
.0107	HPS 7	70 x 70	32	M12	100	13	5	24	250 - 700	10000	2,4	0,45
.0110	HPS 10	100 x 100	32	M16 x 1,5	100	17	5	30	600 - 1500	20000	2,3	1,00
.0112	HPS 12	120 x 120	32	M16 x 1,5	100	17	5	30	1300 - 2300	30000	2,2	1,40
.0115	HPS 15	150 x 150	32	M16 x 1,5	100	17	5	30	2000 - 3500	50000	2,1	2,40
.0120	HPS 20	200 x 200	32	M20 x 1,5	160	21	5	37	3000 - 6000	80000	2,0	4,60

① **Achtung:** bei Verwendung mit Nivellierung gelten die untersten Werte als Tragfähigkeit

① **Attention:** pour une application avec nivelage il faut appliquer les valeurs sousmentionnées

Werkstoff:

- Fuss: CR, schwarz
- Deckplatte: St 37, gelb lackiert
- Befestigungsteile: Stahl verzinkt

Ausführung: Auflagefläche gerippt, inkl. Gewindebolzen

Verwendungszweck:

HPS Maschinenfüsse sind für die rutschhemmende Aufstellung und Ausrichtung von Maschinen und Geräten aller Art geeignet.
Körperschalldämmung
Schwingungsisolierung
Eigenfrequenz < 15 Hz

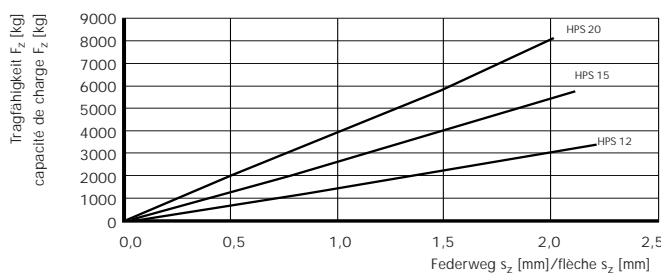
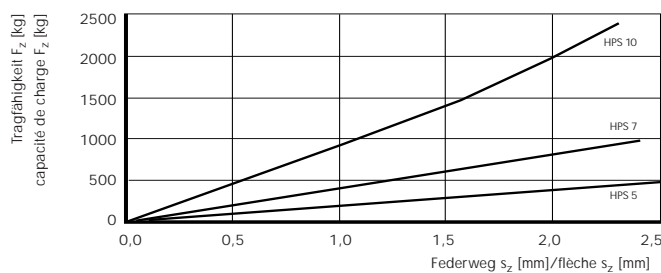
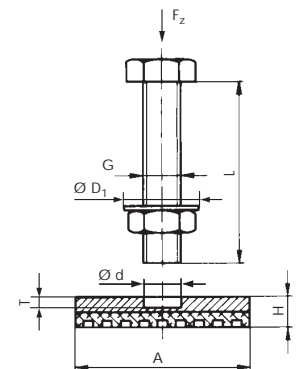
Matériau:

- Pied: CR, noir
- Plaque de recouvrement: acier St 37, verni jaune
- Pièces de fixation: acier zinguées

Exécution: surface structurée; boulon compris

Application:

Les pieds de machines HPS conviennent à la pose antidérapante et au nivelage de machines et d'appareils divers.
Amortissement des bruits solidiens
Isolation antivibratoire
Fréquence propre < 15 Hz



Maschinenfüsse Typ EM

Pied de machines type EM

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	Ni	G	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche
		mm	mm	mm		kg	mm
12.2075.1005	EM 80	80	27	8	M10x 80	380	1
.1105	EM120	120	37	12	M12x100	1000	1
.1205	EM160	160	41	12	M16x120	2100	1
.1305	EM185	185	45	12	M20x160	6000	1

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstiel: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Härte: 70 ±5 Shore A

Verwendungszweck:

Schwingungsisolierung für Drehmaschinen, Fräswerke usw. Diese Maschinenfüsse eignen sich dank der Nivellierungsmöglichkeit sehr gut für eine schwingungsisolierende Aufstellung der Maschine.

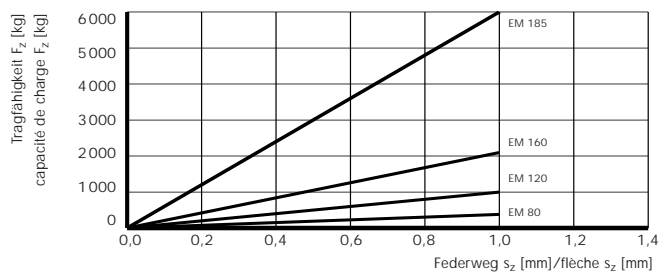
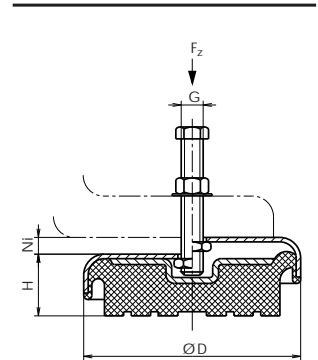
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

Dureté: 70 ±5 Shore A

Application:

Supports antivibratoires pour tours, fraiseuses, etc., permettant une très bonne isolation et tenue de la machine grâce à la mise à niveau possible.



SQUAREGRIP Maschinenfuss
Typ LBE-AVP

Pied de machines SQUAREGRIP
type LBE-AVP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	L	G	H ₁	H ₂ (min)	D ₁	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm		mm	mm	mm	kg	mm
12.2031.0402	LBE 5/10-AVP	50	125	M10	17	34	30	250	0,57
.0403	LBE 5/12-AVP	50	125	M12	17	40	37	250	0,57
.0404	LBE 7/10-AVP	75	125	M10	17	34	30	400	0,41
.0405	LBE 7/12-AVP	75	125	M12	17	40	37	400	0,41

Werkstoff:

Fuss und Anschlusssteile: Stahl, verzinkt

Belag:

Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen.
16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70

- Holz: 0,75

- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Maschinenfüsse sind für körperschall-dämmende und rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten aller Art geeignet.

Sonderausführungen:

Ausführung in Edelstahl (rostfrei)
pulverbeschichtet in RAL-Farben

Matériau:

Pied et parties de raccordement: acier zingué

Revêtement:

face dessous à profil antidérapant;
matériau amortissant stable répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique;
épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70

- bois: 0,75

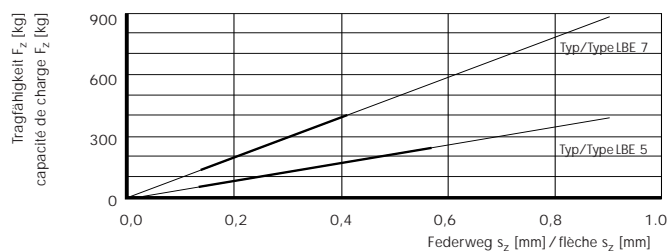
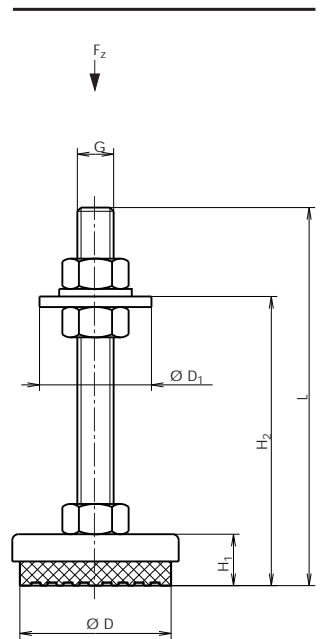
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16.

Application:

Les pieds de machines SQUAREGRIP conviennent pour la pose antidérapante et amortissant les bruits solidiens de machines et d'appareils de tous genres.

Exécution spéciale: en acier inoxydable,
revêtement par poudre de couleurs RAL.



Gelenkfuss

Pied articulé

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	SW	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
	mm	mm		mm	mm	kg	mm
12.2026.0075	75	50	M16	64	24	150	0,63

Werkstoff:

- Fuss: CR, blau
- Einlage: PA, glasfaserverstärkt

Härte: 75 ±5 Shore A

Ausführung: korrosionsfest, ±30° schwenkbar

Verwendungszweck:

Gelenkfüsse eignen sich zur Aufstellung von Anlagen und Geräten auf unebenen oder geneigten Auflageflächen.

Matériau:

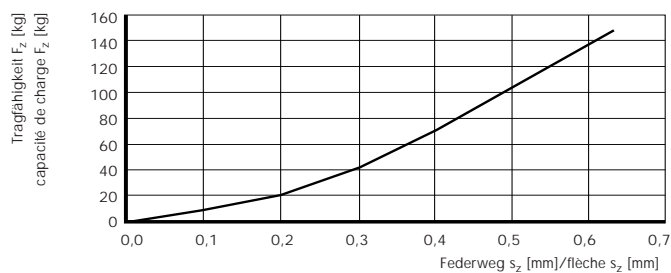
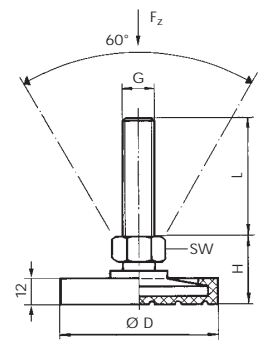
- Pied: CR, bleu
- Insertion: PA, chargé fibres de verre

Dureté: 75 ±5 Shore A

Exécution: résistant à la corrosion; pivot ±30°

Application:

Les pieds articulés sont indiqués pour la pose d'installations et d'appareils sur sol inégal ou en pente.



**SQUAREGRIP Maschinenfuss
Typ RP-AVP**

**Pied de machines SQUAREGRIP
type RP-AVP**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	L	G	H ₁	H ₂ (min)	D ₁	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm		mm	mm	mm	kg	mm
12.2031.0302	7/RP-AVP	75	136	M16	32,5	36	40	450	0,46
.0303	10/RP-AVP	100	140	M16	32,5	40	40	800	0,46
.0304	13/RP-AVP	130	142	M16	32,5	42	50	1 400	0,47

Werkstoff:

- Fuss: Grauguss, grau lackiert
- Anschlussteile: Stahl, verzinkt

Belag: Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen.
16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Maschinenfüsse sind für die körperschalldämmende und die rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten aller Art geeignet.

Matériau:

- Pied: fonte grise, verni gris
- Partie de raccordement: acier zingué

Revêtement:

face dessous à profil antidérapant; matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

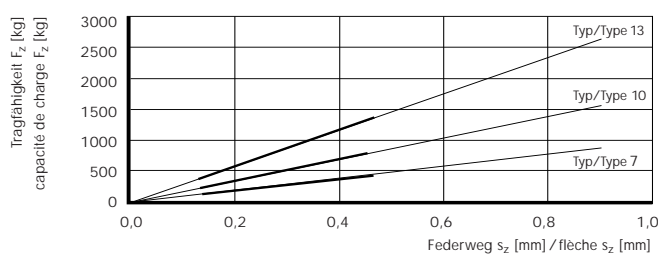
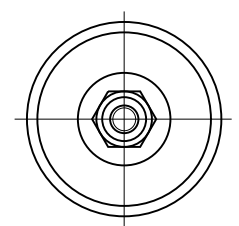
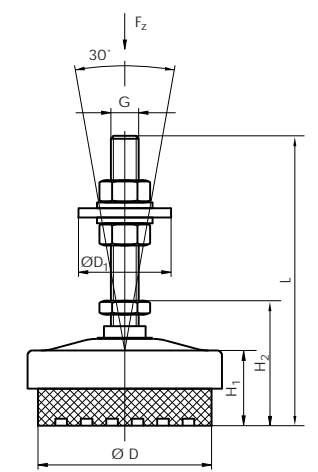
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Application:

Les pieds de machines SQUAREGRIP conviennent pour la pose antidérapante et amortissant les bruits solidiens de machines et d'appareils de tous genres.



SQUAREGRIP Maschinenfuss
Typ LBE/P-AVP

Pied de machines SQUAREGRIP
type LBE/P-AVP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	L	G	H ₁	H ₂ (min)	D ₁	Schwenkbereich Angle de pivotement α	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm		mm	mm	mm	°	kg	mm
12.2031.0502	LBE 5/P10-AVP	50	133	M10	17	40	30	15	250	1
.0503	LBE 5/P12-AVP	50	133	M12	17	43	37	15	250	1
.0504	LBE 7/P10-AVP	75	133	M10	17	40	30	15	400	1
.0505	LBE 7/P12-AVP	75	133	M12	17	43	37	15	400	1

Werkstoff:

Fuss und Anschlusssteile: Stahl, verzinkt

Belag:

Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen.
16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Maschinenfüsse sind für die Körperschalldämmende und die rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten aller Art geeignet.

Sonderausführungen:

Ausführung in Edelstahl (rostfrei)
pulverbeschichtet in RAL-Farben

Matériau:

Piedet parties de raccordement: acier zingué

Revêtement:

face dessous à profil antidérapant;
matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique,
épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

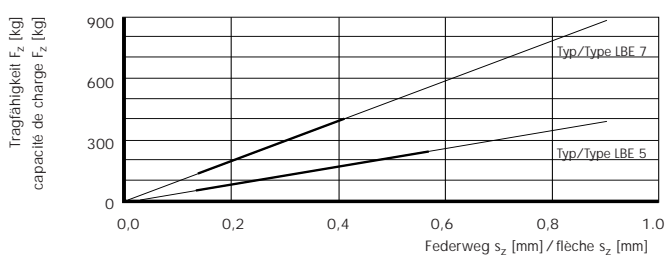
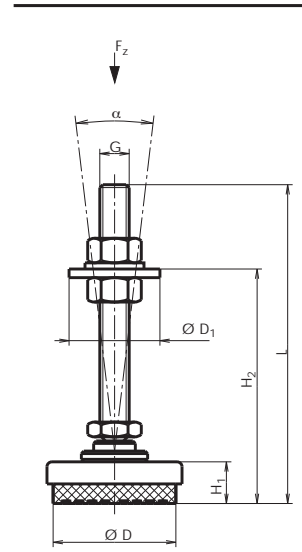
Facteur de perte mécanique: 0,16

Application:

Les pieds de machines SQUAREGRIP conviennent pour la pose antidérapante et amortissant les bruits solidiens de machines et d'appareils de tous genres.

Exécution spéciale:

en acier inoxydable, revêtement par poudre de couleurs RAL.





PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse

Diese Gummimetall-Maschinenfüsse sind bewährte, universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Überall dort, wo man grosse Horizontalbewegungen vermeiden will, werden MEGI Maschinenfüsse bevorzugt angewandt. Ihre horizontale Steifigkeit ist in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Im richtigen Einsatz verhindern MEGI Maschinenfüsse in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen.

Beschreibung

MEGI Maschinenfüsse werden je nach Grösse mit Rechteck- oder Ovalflansch geliefert. Die Ausführungen mit einer Höhenverstellung ermöglichen ein Nivellieren der elastisch gelagerten Aggregate.

MEGI Maschinenfüsse zeichnen sich durch geringe Bauhöhen aus.

Technische Angaben

Mit MEGI Maschinenfüssen kann, je nach Maschinenfussgrösse und verwendeter Gummiqualität, ein Belastungsspektrum von 10 bis 2100kg abgedeckt werden.

Weitere Angaben sind den Tabellen zu entnehmen.

Anwendungsbeispiele für elastische Lagerungen:

- Motoren jeder Art
- Diesel-Aggregate
- Werkzeugmaschinen
- Exzenterpressen
- Textilmaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Druckereimaschinen
- Siebe
- Walzwerke
- Pumpen
- Lüftungsanlagen usw.
- Waschmaschinen

Supports-pieds PHOENIX-MEGI®

Ces supports-pieds caoutchouc-métal sont des éléments universels et éprouvés pour la suspension élastique de tous les types de machines. Partout où il convient d'éviter les mouvements horizontaux importants, les pieds de machines MEGI sont avantageusement utilisés. Leur rigidité horizontale est supérieure, dans toutes les directions, à leur rigidité verticale.

Lorsqu'ils sont montés correctement, les pieds de machines MEGI empêchent la transmission des vibrations et des bruits.

Description

Les supports-pieds MEGI sont livrés, selon leur grandeur, pourvus d'une plaque d'ancrage soit carrée, soit ovale. Les exécutions avec dispositif de nivelage permettent d'assurer une mise à niveau des machines sur suspension élastique.

L'une des caractéristiques des supports-pieds est leur faible hauteur de montage.

Données techniques

Les pieds de machines MEGI peuvent supporter des charges dans une plage allant de 10 kg à 2100 kg en fonction de leur grandeur et de la qualité du caoutchouc utilisée.

Les tableaux contiennent des indications complémentaires.

Utilisation pour la suspension élastique de:

- tous les types de moteurs
- groupes diesel
- machines-outils
- presses à excentrique
- machines textiles
- machines à bois
- machines des arts graphiques
- tamiseurs
- laminoirs
- pompes
- appareils de ventilation, etc.
- machines à laver

PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2065.0001	786010	45 ±5	760	8500	3,5	3,0
.0003	786010	60 ±5	1480	14450	3,5	3,0
.0004	786010	70 ±5	2100	20250	3,5	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebüchse (M20) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

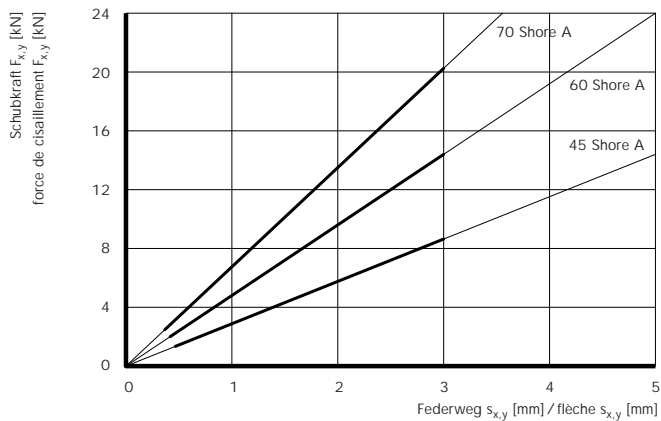
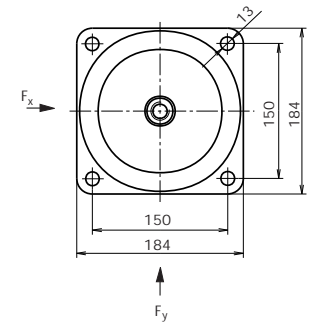
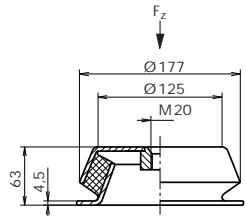
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M20) ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0101	786110	45 ±5	760	8 500	3,5	3,0
.0103	786110	60 ±5	1 480	14 450	3,5	3,0
.0104	786110	70 ±5	2100	20250	3,5	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt
- Anschlusssteile: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier légèrement huilé
- pièces de fixation: acier légèrement huilé

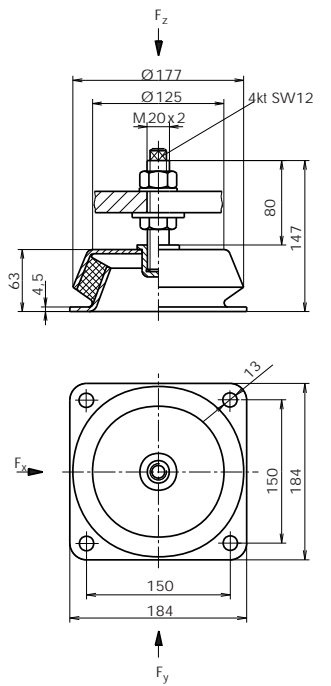
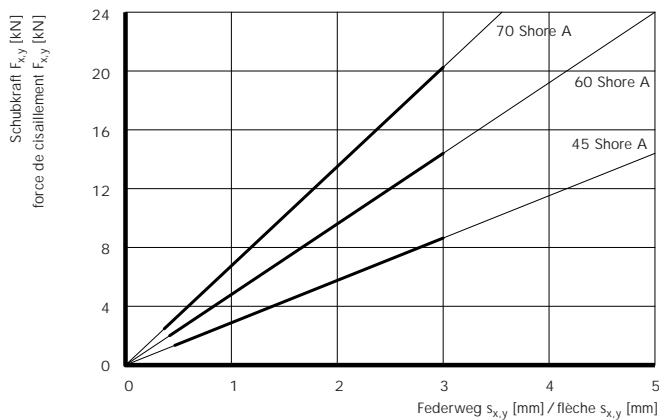
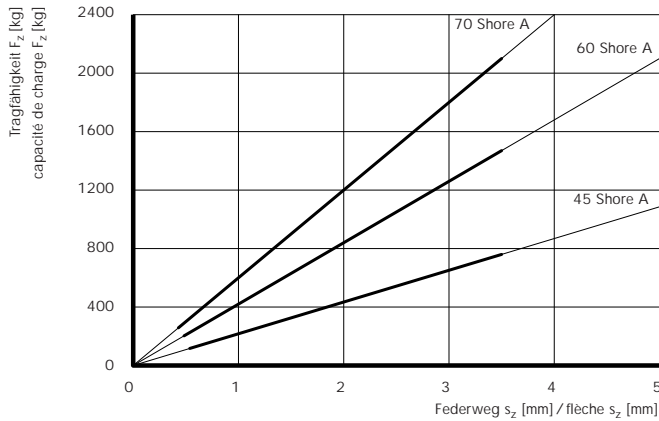
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0201	786011	45 ±5	325	4250	3,35	3,0
.0203	786011	60 ±5	685	7250	3,35	3,0
.0204	786011	70 ±5	1050	10650	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebuchse (M16) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

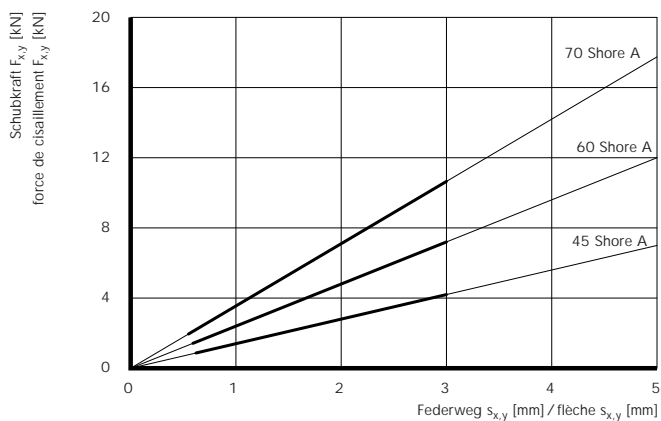
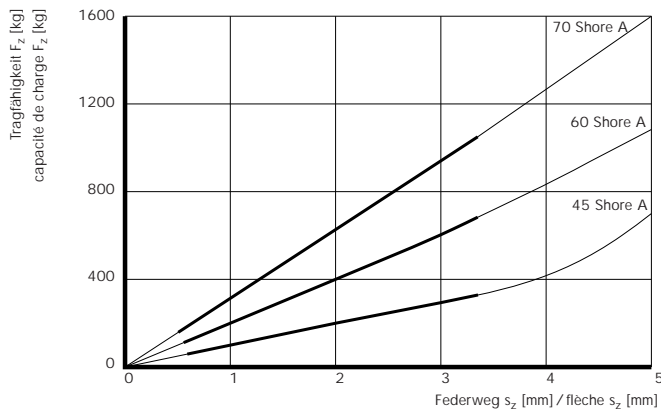
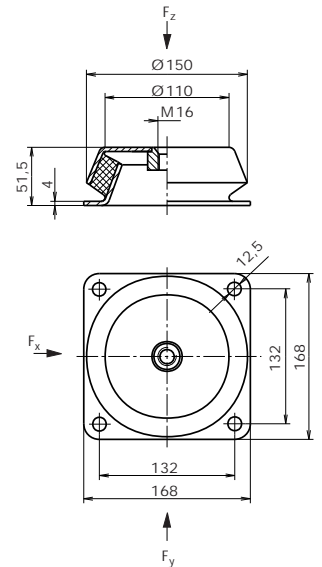
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M16) ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0301	786111	45 ±5	325	4250	3,35	3,0
.0303	786111	60 ±5	685	7250	3,35	3,0
.0304	786111	70 ±5	1050	10650	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt
- Anschlusssteile: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier légèrement huilé
- pièces de fixation: acier légèrement huilé

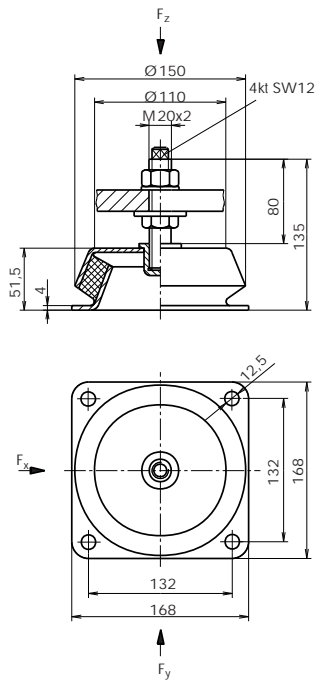
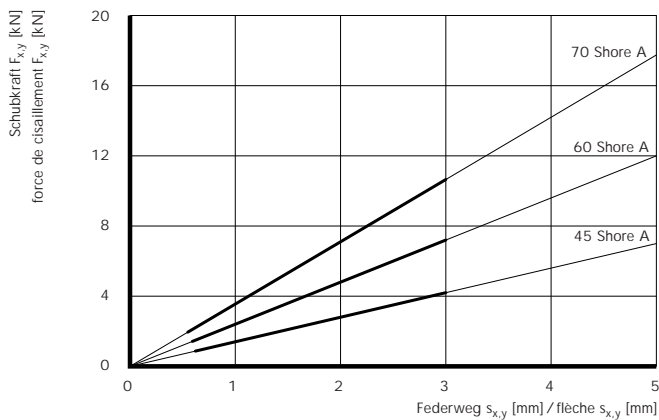
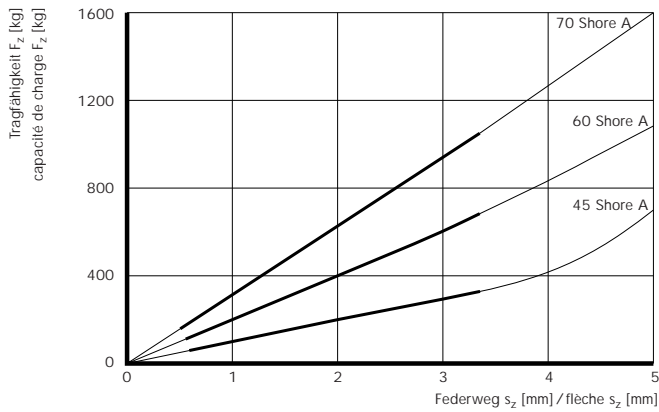
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0401	786013	45 ±5	152	2700	3,35	3,0
.0403	786013	60 ±5	305	4550	3,35	3,0
.0404	786013	70 ±5	460	6400	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebühse (M12) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

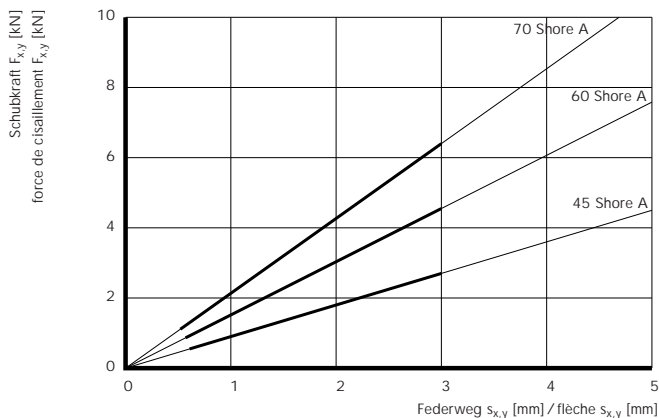
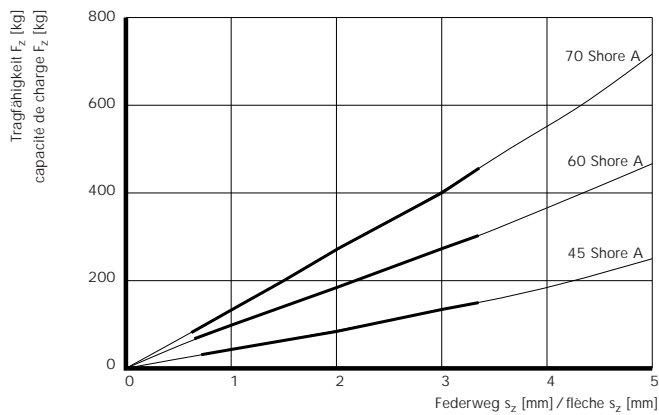
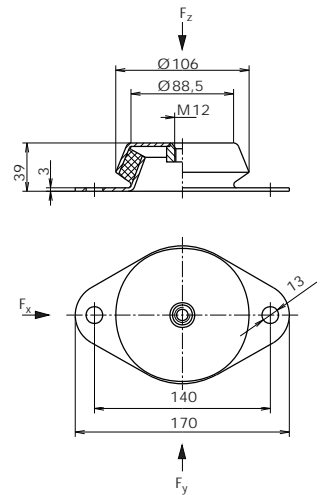
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M12) ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0501	786113	45 ±5	152	2700	3,35	3,0
.0503	786113	60 ±5	305	4550	3,35	3,0
.0504	786113	70 ±5	460	6400	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt
- Anschlusssteile: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier légèrement huilé
- pièces de fixation: acier légèrement huilé

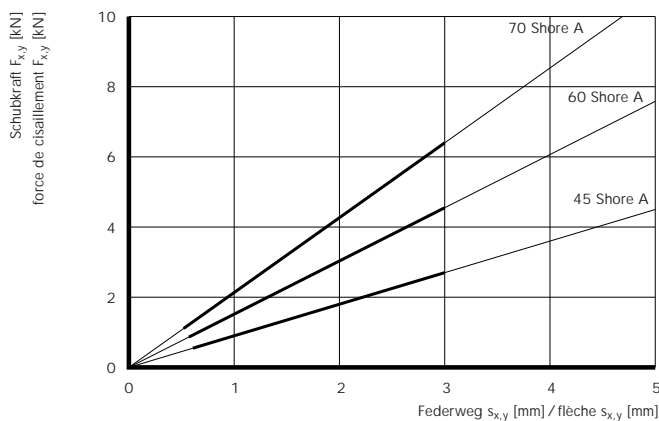
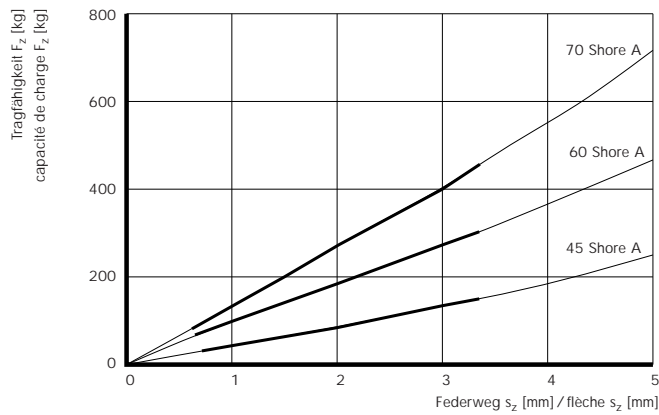
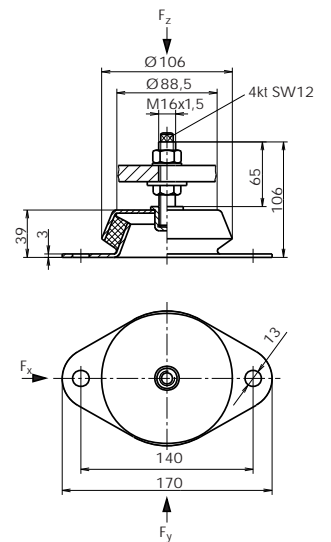
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



PHOENIX-MEGI® Maschinenfuss

Support-pied PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.0601	786014	45 ±5	105	2300	3,1	3,0
.0603	786014	60 ±5	175	3200	3,1	3,0
.0604	786014	70 ±5	250	4000	3,1	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebush (M10) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

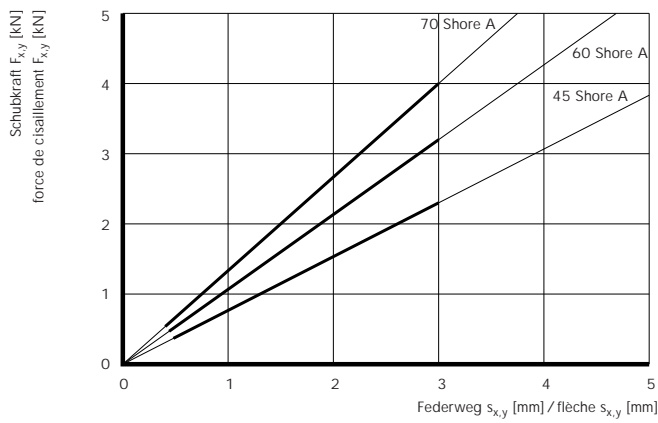
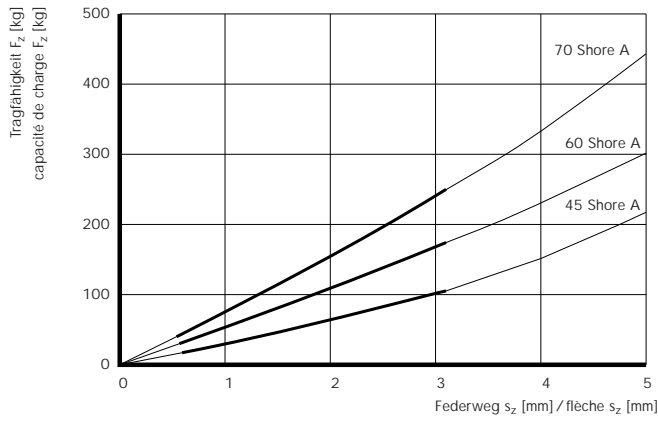
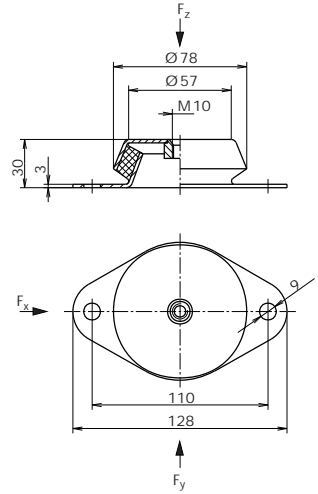
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M10) ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse mit Abreisssicherung

Support-pied avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
12.2065.1001	786210	45+/-5	760	3,5	8500	3
.1003	786210	60+/-5	1480	3,5	14450	3
.1004	786210	70+/-5	2100	3,5	20250	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

MEGI-Maschinenfüsse mit Abreisssicherung sind universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Speziell für Einsatzfälle, bei denen mit Zugkräften zu rechnen ist (z. B. im Fahrzeug- und Schiffbau), bieten sich die abreisssicheren Maschinenfüsse als ideale Federelemente an. Überall dort, wo grosse horizontale Bewegungen zu vermeiden sind, finden diese Elemente bevorzugt Anwendung, da ihre horizontale Steifigkeit in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit ist. Bei richtigem Einsatz verhindern MEGI-Maschinenfüsse mit Abreisssicherung in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen. Gewindebüchse M20 darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

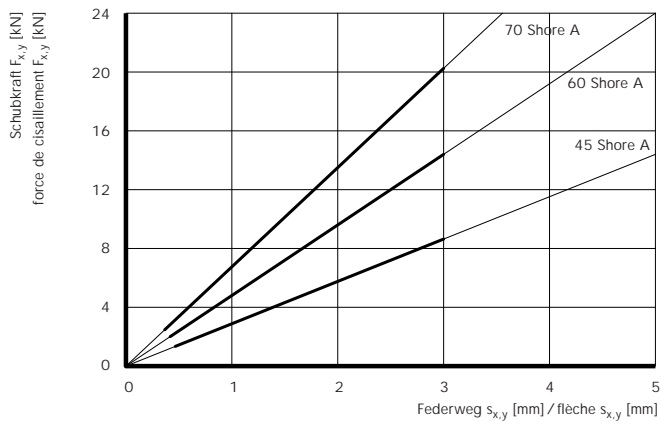
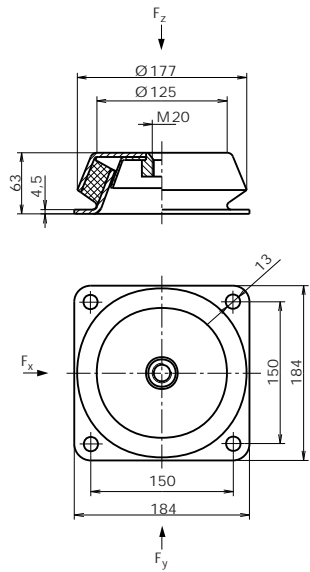
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Éléments universels munis d'une pièce anti-arrachement pour la suspension élastique de tous types de machines. Ces supports-pieds avec sécurité anti-arrachement constituent des éléments ressort parfaitement adaptés dans les cas où des contraintes de traction sont à attendre (par ex. dans l'industrie des véhicules et la construction navale). Ces éléments trouvent tout spécialement leur application chaque fois que d'importants mouvements horizontaux doivent être évités. En effet, leur rigidité horizontale est, dans toutes les directions, supérieure à leur rigidité verticale. Montés correctement, les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement MEGI permettent d'empêcher parfaitement la transmission des vibrations et des bruits. La douille taraudée M20 ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse mit Abreissicherung

Support-pied avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Federweg Flèche s_z mm	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2065.1101	786 211	45+/-5	325	3,35	4 250	3
.1103	786 211	60+/-5	685	3,35	7 250	3
.1104	786 211	70+/-5	1 050	3,35	10 650	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung sind universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Speziell für Einsatzfälle, bei denen mit Zugkräften zu rechnen ist (z. B. im Fahrzeug- und Schiffbau), bieten sich die abreissgesicherten Maschinenfüsse als ideale Federelemente an. Überall dort, wo grosse horizontale Bewegungen zu vermeiden sind, finden diese Elemente bevorzugt Anwendung, da ihre horizontale Steifigkeit in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit ist. Bei richtigem Einsatz verhindern MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen. Gewindebüchse M16 darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

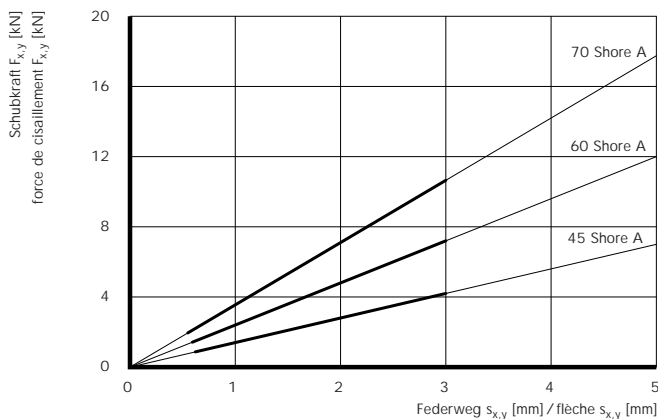
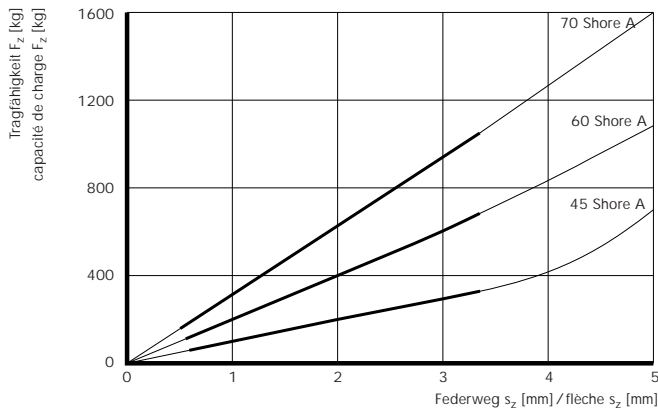
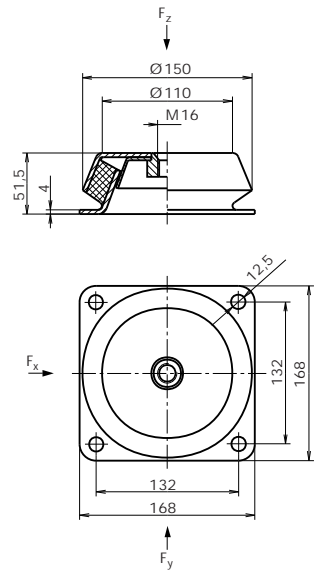
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Éléments universels munis d'une pièce anti-arrachement pour la suspension élastique de tous types de machines. Ces supports-pieds avec sécurité anti-arrachement constituent des éléments ressort parfaitement adaptés dans les cas où des contraintes de traction sont à attendre (par ex. dans l'industrie des véhicules et la construction navale). Ces éléments trouvent tout spécialement leur application chaque fois que d'importants mouvements horizontaux doivent être évités. En effet, leur rigidité horizontale est, dans toutes les directions, supérieure à leur rigidité verticale. Montés correctement, les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement MEGI permettent d'empêcher parfaitement la transmission des vibrations et des bruits. La douille taraudée M16 ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse mit Abreissicherung

Support-pied avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	mm	N	mm
12.2065.1301	786 213	45+/-5	152	3,35	7 700	3
.1303	786 213	60+/-5	305	3,35	4 550	3
.1304	786 213	70+/-5	460	3,35	6 400	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung sind universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Speziell für Einsatzfälle, bei denen mit Zugkräften zu rechnen ist (z.B. im Fahrzeug- und Schiffbau), bieten sich die abreissgesicherten Maschinenfüsse als ideale Federelemente an. Überall dort, wo grosse horizontale Bewegungen zu vermeiden sind, finden diese Elemente bevorzugt Anwendung, da ihre horizontale Steifigkeit in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit ist. Bei richtigem Einsatz verhindern MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen. Gewindebüchse M12 darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

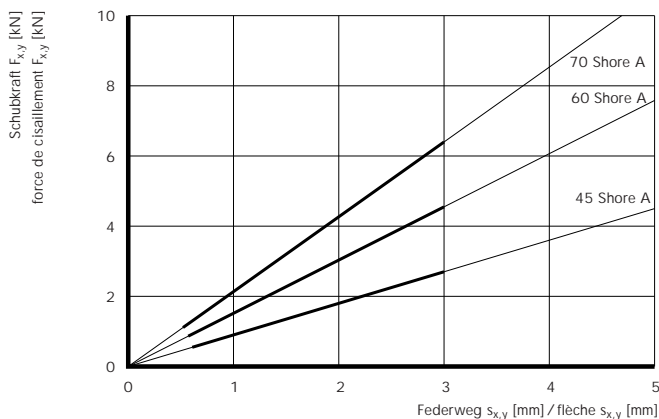
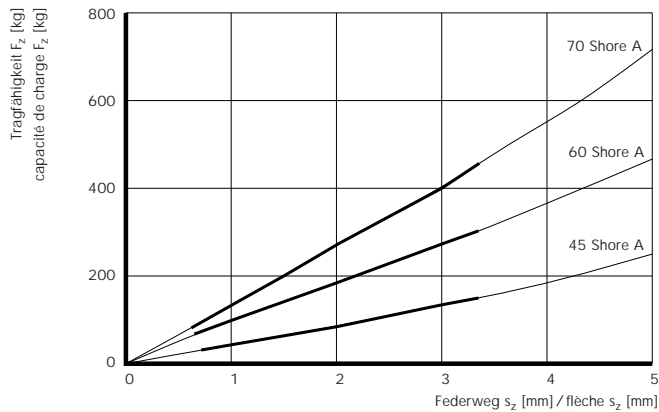
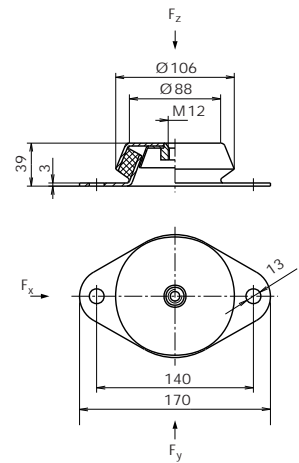
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Éléments universels munis d'une pièce anti-arrachement pour la suspension élastique de tous types de machines. Ces supports-pieds avec sécurité anti-arrachement constituent des éléments ressort parfaitement adaptés dans les cas où des contraintes de traction sont à attendre (par ex. dans l'industrie des véhicules et la construction navale). Ces éléments trouvent tout spécialement leur application chaque fois que d'importants mouvements horizontaux doivent être évités. En effet, leur rigidité horizontale est, dans toutes les directions, supérieure à leur rigidité verticale. Montés correctement, les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement MEGI permettent d'empêcher parfaitement la transmission des vibrations et des bruits. La douille taraudée M12 ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse mit Abreissicherung

Support-pied avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	mm	N	mm
12.2065.1401	786 214	45+/-5	105	3,1	2 300	3
.1403	786 214	60+/-5	175	3,1	3 200	3
.1404	786 214	70+/-5	250	3,1	4 000	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung sind universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Speziell für Einsatzfälle, bei denen mit Zugkräften zu rechnen ist (z.B. im Fahrzeug- und Schiffbau), bieten sich die abreissgesicherten Maschinenfüsse als ideale Federelemente an. Überall dort, wo grosse horizontale Bewegungen zu vermeiden sind, finden diese Elemente bevorzugt Anwendung, da ihre horizontale Steifigkeit in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit ist. Bei richtigem Einsatz verhindern MEGI-Maschinenfüsse mit Abreissicherung in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen. Gewindebüchse M10 darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

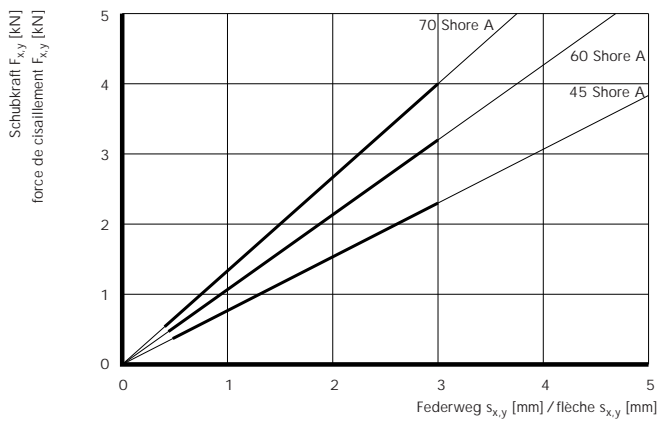
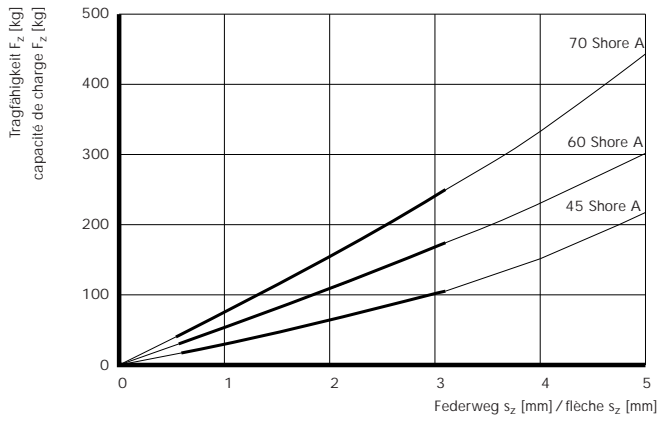
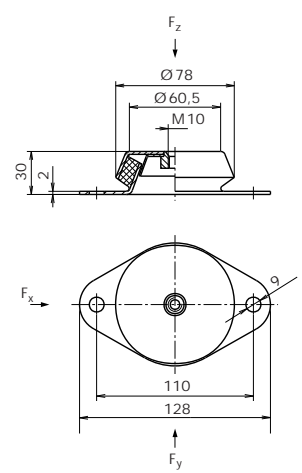
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passive jaune

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Application:

Éléments universels munis d'une pièce anti-arrachement pour la suspension élastique de tous types de machines. Ces supports-pieds avec sécurité anti-arrachement constituent des éléments ressort parfaitement adaptés dans les cas où des contraintes de traction sont à attendre (par ex. dans l'industrie des véhicules et la construction navale). Ces éléments trouvent tout spécialement leur application chaque fois que d'importants mouvements horizontaux doivent être évités. En effet, leur rigidité horizontale est, dans toutes les directions, supérieure à leur rigidité verticale. Montés correctement, les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement MEGI permettent d'empêcher parfaitement la transmission des vibrations et des bruits. La douille taraudée M10 ne doit pas recevoir la charge F_z .



PHOENIX-MEGI® Maschinenfüsse mit Abreissicherung (3g)

Support-pied avec sécurité anti-arrachement PHOENIX-MEGI® (3g)

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	D	H	L	h	L ₁	d	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federrate Constante de rappel c _z	Federweg Flèche s _z	Schubkraft Force de cisaillement F _{x,y} [⊙]	Federrate Constante de rappel c _{x,y}	Federweg Flèche s _{x,y}
		Shore A	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg/mm	mm	N	N/mm	mm
12.2065.2300	786230	50	79	30,0	130	3,0	110	9	95	31,5	3,02	1020	410	2,49
.2305	786230 S1	70	79	30,0	130	3,0	110	9	190	70,0	2,71	1560	680	2,29
.2310	786231	50	82	35,5	135	2,5	110	11	150	23,5	6,38	900	350	2,57
.2320	786232	45	94	35,0	150	3,5	124	10	180	45,0	4,00	1250	440	2,84
.2325	786232 S1	60	94	35,0	150	3,5	124	10	270	100,0	2,70	2000	700	2,86
.2330	786233	45	101	38,0	175	3,5	144	14	250	55,2	4,53	1670	670	2,49
.2335	786233 S1	65	101	38,0	175	3,5	144	14	450	121,5	3,70	2850	1140	2,50
.2340	786234	45	123	42,0	192	4,0	158	14	400	80,0	5,00	2700	900	3,00
.2345	786234 S1	60	123	42,0	192	4,0	158	14	600	127,5	4,71	4200	1400	3,00

⊙ bei ca. 2 mm vertikaler Einfederung

⊙ pour une flèche verticale de 2 mm env.

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Gewinde G:

- Typen: 230, 231, 232: M10
- Typen: 233, 234: M16

Verwendungszweck:

Für die elastische Lagerung von Motoren jeder Art, Diesel-Aggregaten, Werkzeugmaschinen, Exzenterpressen, Textilmaschinen, Holzbearbeitungs- und Druckereimaschinen, Sieben, Walzwerken, Pumpen, Lüftungsanlagen u.a. Grosse Horizontalfestigkeit, geringe Bauhöhe. Zahlreiche Typen mit unterschiedlichen Federkonstanten. Auch höhenverstellbar.

Die abreissgesicherten MEGI-Maschinenfüsse sind eine Weiterentwicklung der Maschinenfüsse unseres Standardprogramms. Wir garantieren die Abreissicherung bei auftretenden Zugkräften bis zu 3 g.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune

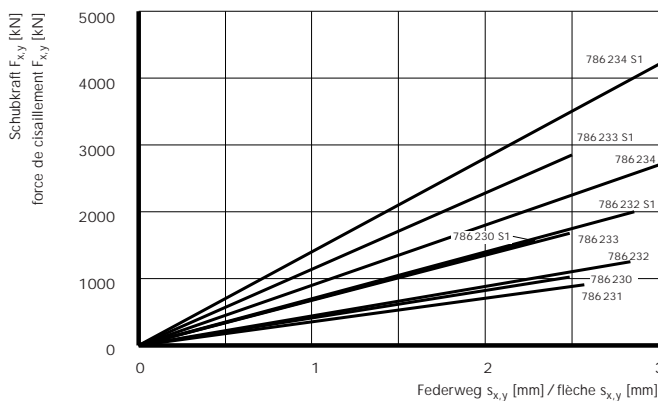
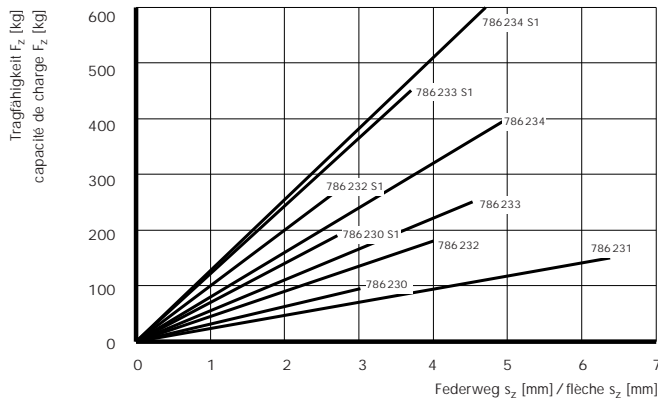
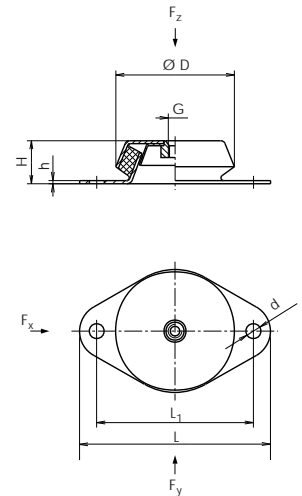
Filetage G:

- Types: 230, 231, 232: M10
- Types: 233, 234: M16

Application:

Suspension élastique de moteurs en tout genre, groupes diesel, machines-outils, presses excentriques, machines textiles, machines à travailler le bois, machines d'imprimerie, tamis, laminoirs, pompes, installations d'aération, etc. Grande rigidité horizontale, faible hauteur. Nombreux types présentant des constantes de rappel différentes. Réglage en hauteur également possible.

Les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement MEGI viennent compléter notre programme standard de pieds de machines. La sécurité anti-arrachement est garantie jusqu'à une accélération de 3 g.



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2064.0001	010	45 ±5	760	8500	3,5	3,0
.0003	010	60 ±5	1480	14450	3,5	3,0
.0004	010	70 ±5	2100	20250	3,5	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebuchse (M20) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

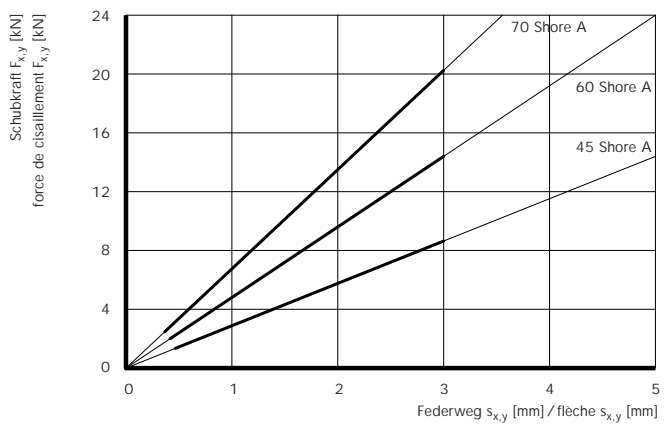
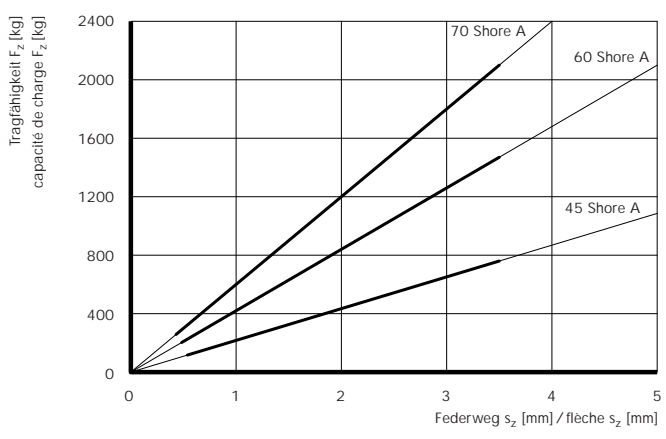
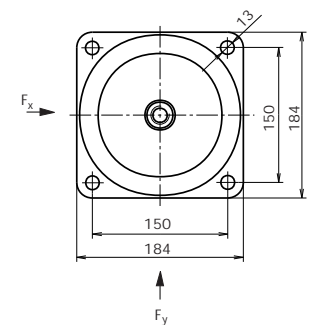
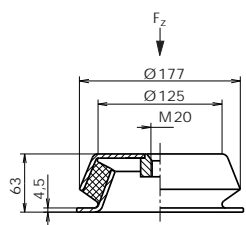
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation antivibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M20) ne doit pas recevoir la charge F_z .



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2064.0110	110	45 ±5	760	8 500	3,5	3,0
.0130	110	60 ±5	1 480	14 450	3,5	3,0
.0140	110	70 ±5	2100	20 250	3,5	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm
- Anschlusssteile: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm
- pièces de fixation: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

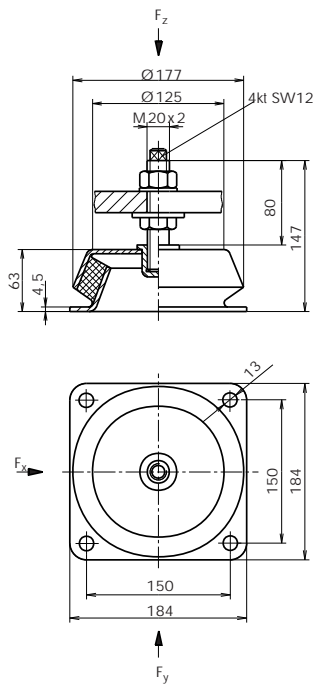
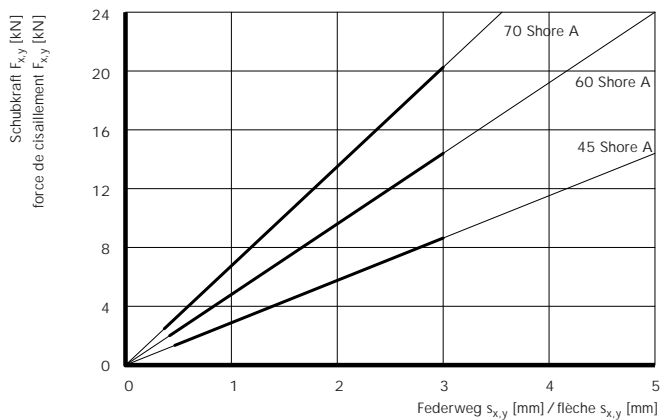
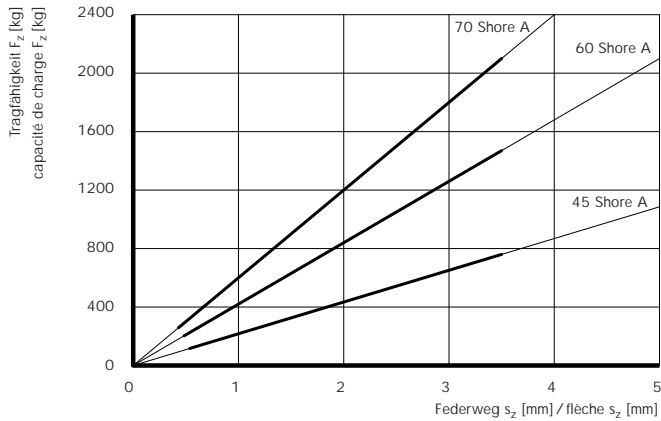
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2064.0201	011	45 ±5	325	4250	3,35	3,0
.0203	011	60 ±5	685	7250	3,35	3,0
.0204	011	70 ±5	1050	10650	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebühse (M16) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

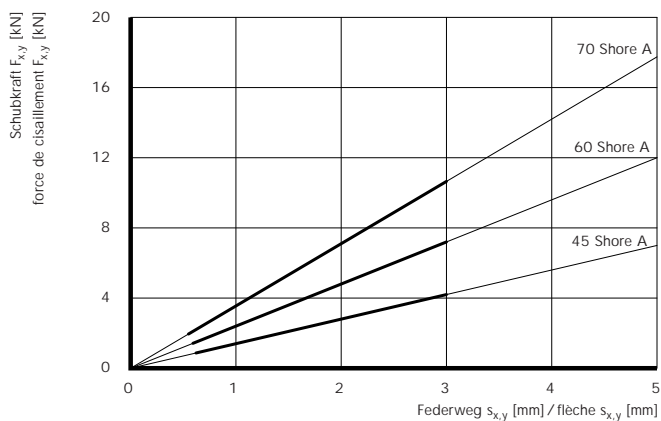
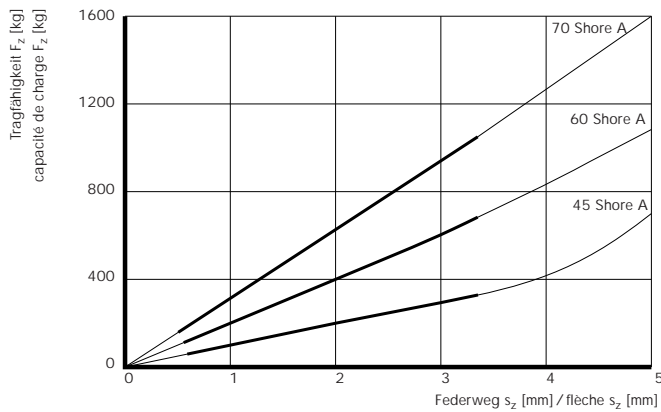
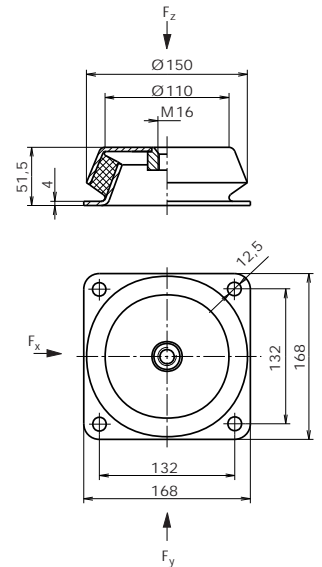
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M16) ne doit pas recevoir la charge F_z .



5

A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2064.0301	111	45 ±5	325	4250	3,35	3,0
.0303	111	60 ±5	685	7250	3,35	3,0
.0304	111	70 ±5	1050	10650	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm
- Anschlusssteile: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm
- pièces de fixation: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

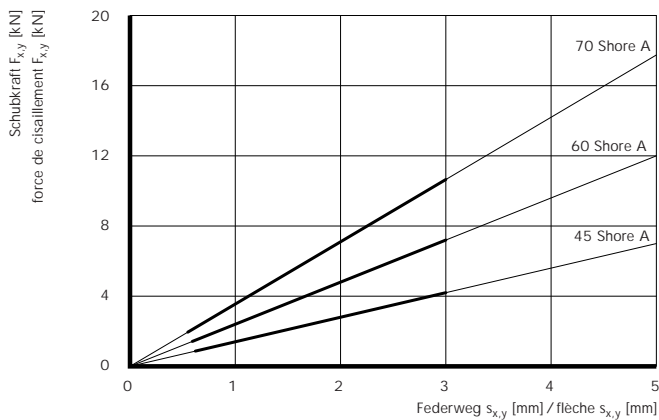
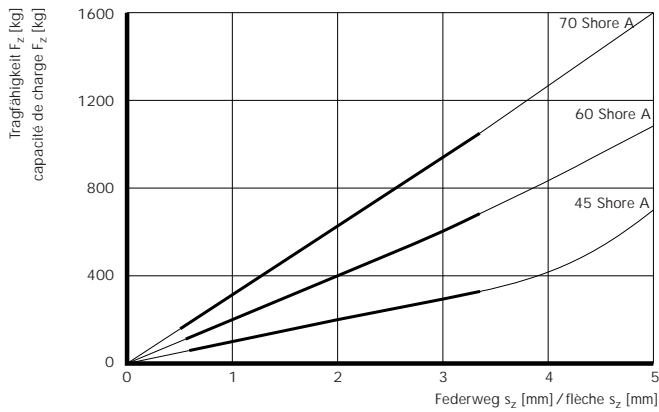
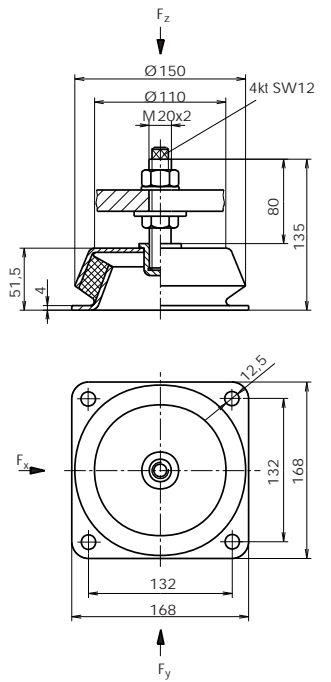
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2064.0401	013	45 ±5	152	2700	3,35	3,0
.0403	013	60 ±5	305	4550	3,35	3,0
.0404	013	70 ±5	460	6400	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebuchse (M12) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

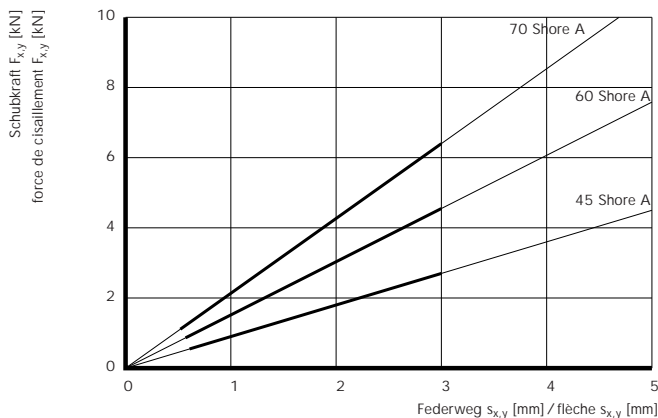
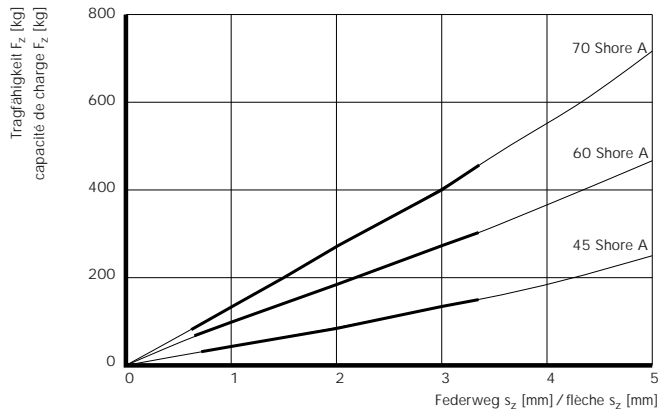
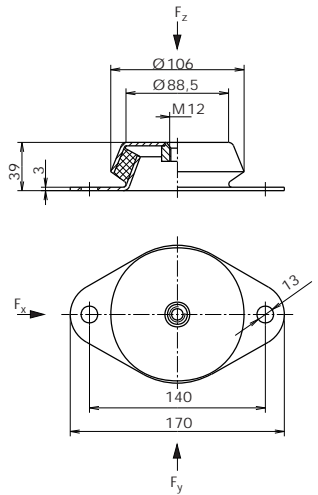
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M12) ne doit pas recevoir la charge F_z .



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2064.0501	113	45 ±5	152	2700	3,35	3,0
.0503	113	60 ±5	305	4550	3,35	3,0
.0504	113	70 ±5	460	6400	3,35	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm
- Anschlusssteile: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: mit Höhenverstellung

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm
- pièces de fixation: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

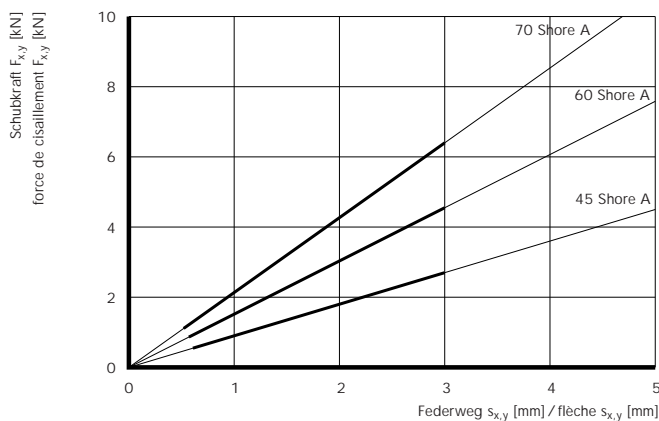
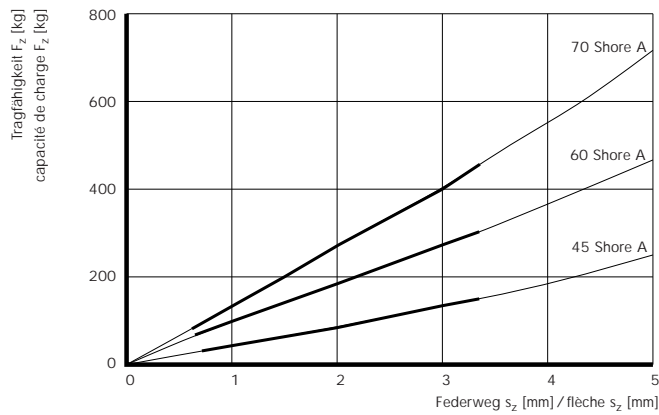
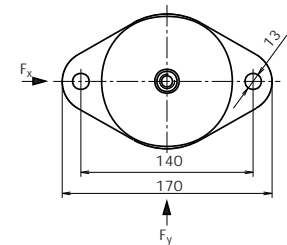
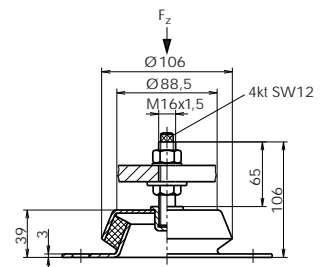
Exécution: avec mise à niveau

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale.



A+P Maschinenfuss

Support-pied A+P

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2064.0601	014	45 ±5	105	2300	3,1	3,0
.0603	014	60 ±5	175	3200	3,1	3,0
.0604	014	70 ±5	250	4000	3,1	3,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm

Ausführung: ohne Befestigungsschraube

Verwendungszweck:

Universell verwendbare Elemente für die schwingungs-isolierende Lagerung von Maschinen und Geräten aller Art.

Achtung:

Die Schubsteifigkeit der Elemente ist grösser als die Vertikalsteifigkeit. Gewindebühse (M10) darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm

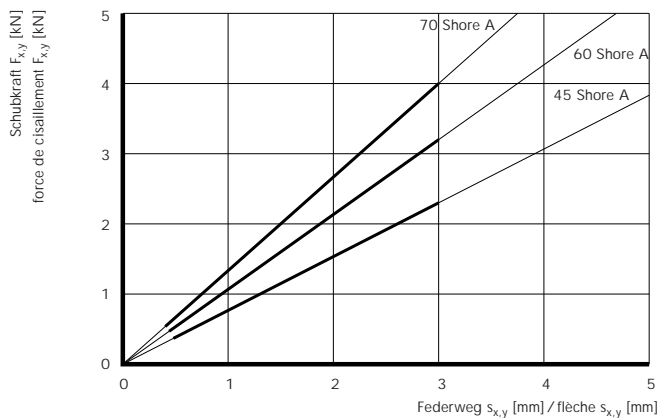
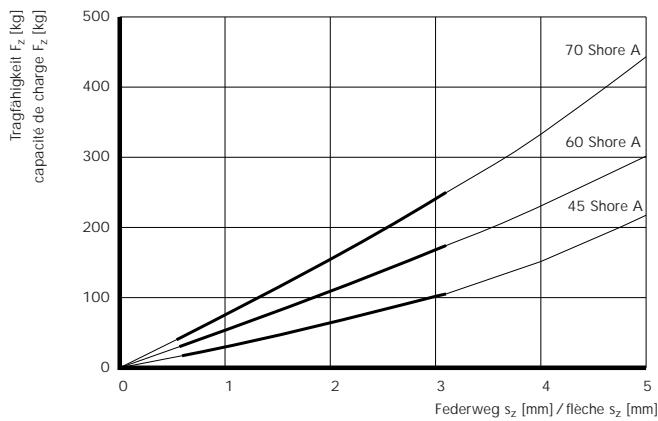
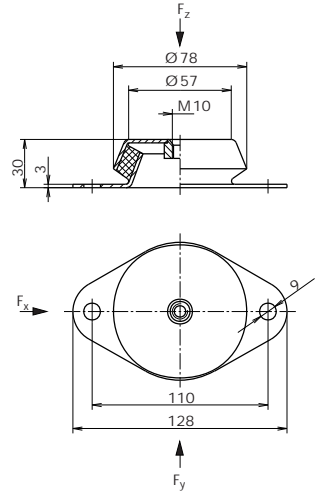
Exécution: sans boulon de fixation

Application:

Élément utilisable universellement pour l'isolation anti-vibratoire de machines et d'appareils de toute sorte.

Attention:

La rigidité au cisaillement est supérieure à la rigidité verticale. La douille taraudée (M10) ne doit pas recevoir la charge F_z .



A+P Maschinenfüsse mit Abreisssicherung

Support-pied A+P avec sécurité anti-arrachement

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	mm	N	mm
12.2064.1401	214	45+/-5	105	3,1	2 300	3
.1403	214	60+/-5	175	3,1	3 200	3
.1404	214	70+/-5	250	3,1	4 000	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
 - Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert, 9-12 µm
- Einsatztemperatur:** -40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

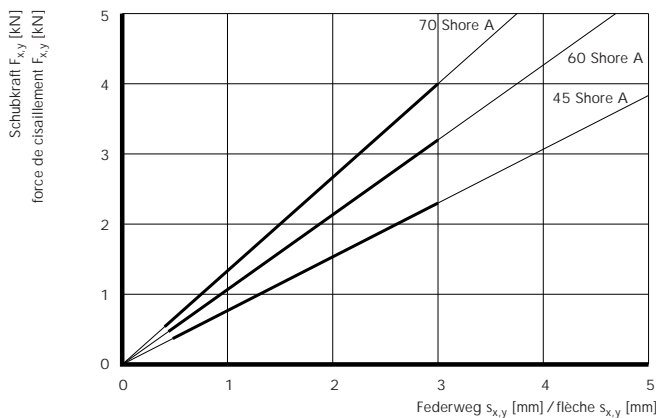
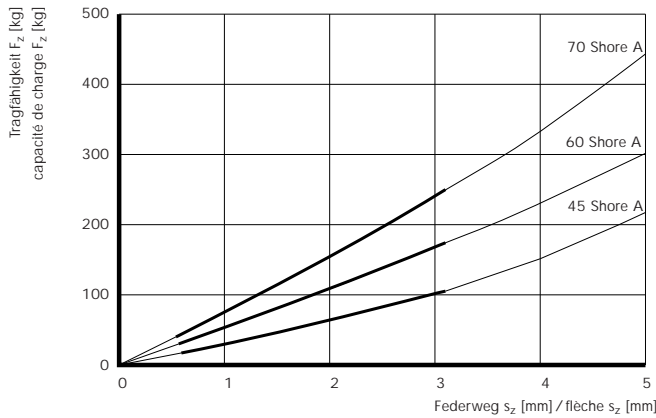
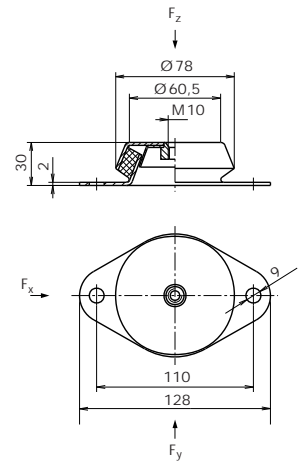
Maschinenfüsse mit Abreisssicherung sind universell verwendbare Elemente für die elastische Lagerung von Maschinen jeder Art. Speziell für Einsatzfälle, bei denen mit Zugkräften zu rechnen ist (z.B. im Fahrzeug- und Schiffbau), bieten sich die abreisssicherten Maschinenfüsse als ideale Federelemente an. Überall dort, wo grosse horizontale Bewegungen zu vermeiden sind, finden diese Elemente bevorzugt Anwendung, da ihre horizontale Steifigkeit in allen Richtungen grösser als die Vertikalsteifigkeit ist. Bei richtigem Einsatz verhindern Maschinenfüsse mit Abreisssicherung in hervorragender Weise die Weiterleitung von Erschütterungen und Geräuschen. Gewindebüchse M10 darf nicht als Aufnahme für F_z verwendet werden.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
 - boîtier: acier zingué passivé jaune, 9-12 µm
- Température d'utilisation:** -40 à +80 °C

Application:

Éléments universels munis d'une pièce anti-arrachement pour la suspension élastique de tous types de machines. Ces supports-pieds avec sécurité anti-arrachement constituent des éléments ressort parfaitement adaptés dans les cas où des contraintes de traction sont à attendre (par ex. dans l'industrie des véhicules et la construction navale). Ces éléments trouvent tout spécialement leur application chaque fois que d'importants mouvements horizontaux doivent être évités. En effet, leur rigidité horizontale est, dans toutes les directions, supérieure à leur rigidité verticale. Montés correctement, les supports-pieds avec sécurité anti-arrachement permettent d'empêcher parfaitement la transmission des vibrations et des bruits. La douille taraudée M10 ne doit pas recevoir la charge F_z .



TEKO Maschinenfüsse

Pied de machines TEKO

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	D	H	L	d ₁	d ₂	K	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		Shore A	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm
12.2075.1001	TEKO 1	45	48	23	88	8,2	6,2	68	90	2,50
.1003	TEKO 1	60	48	23	88	8,2	6,2	68	120	1,85
.2001	TEKO 2	45	62	30	100	10,2	8,2	85	150	3,00
.2003	TEKO 2	60	62	30	100	10,2	8,2	85	200	2,45
.3001	TEKO 3	45	92	45	130	16,2	10,2	110	300	3,45
.3003	TEKO 3	60	92	45	130	16,2	10,2	110	350	2,60
.4001	TEKO 4	45	120	50	190	24,2	16,2	160	600	2,95
.4003	TEKO 4	60	120	50	190	24,2	16,2	160	765	2,00
.5001	TEKO 5	45	160	60	232	30,2	16,2	200	840	4,00
.5003	TEKO 5	60	160	60	232	30,2	16,2	200	1170	3,15

Werkstoff:

– Elastomerteil: NBR, schwarz

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Pumpen, kleinen Pressen, Werkzeugmaschinen und elektronischen Baugruppen. Charakteristisch für diese Elemente ist die geringe Federrate in vertikaler Richtung bei grosser Steifigkeit in horizontaler Richtung.

Diese Elemente Typ 1 bis 3 sind auch in der Härte 70 Shore A erhältlich.

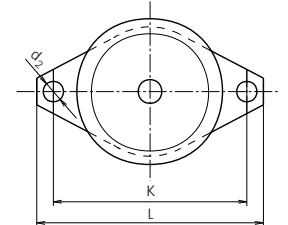
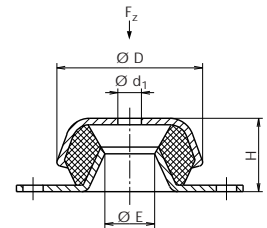
Matériau:

– partie élastomère: NBR, noir

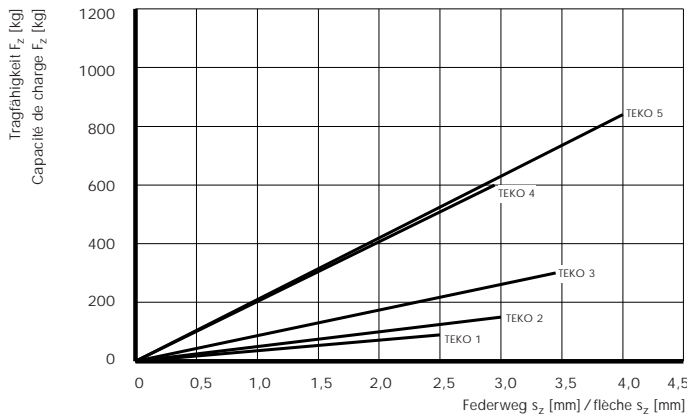
Application:

Isolation de moteurs, pompes, petites presses, machines-outils et composants électroniques. Ces éléments ont la caractéristique de présenter une faible constante de rappel en direction verticale et une grande rigidité en direction horizontale.

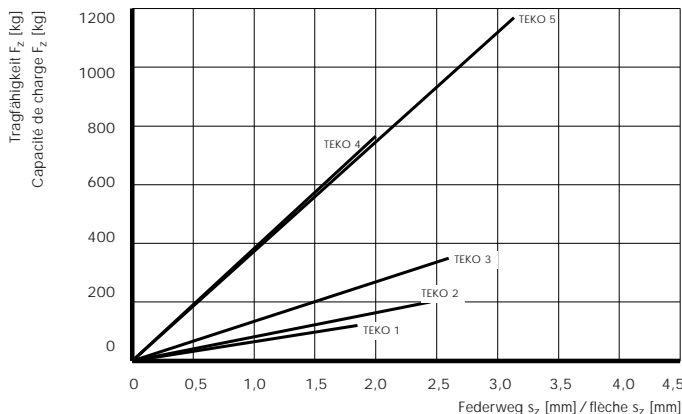
Les éléments de types 1 à 3 sont également livrables en dureté 70 Shore A.



Härte 45 Shore A/Dureté 45 Shore A



Härte 60 Shore A/Dureté 60 Shore A



MAKO Maschinenfüsse

Pied de machines MAKO

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	SW ₁	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm		mm	mm	kg	mm
12.2080.0019	19	46	15	M10x1,5	17	38	75	1,0

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt

Härte: 90 ±5 Shore A

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Diese Maschinenfüsse eignen sich für kleinere Maschinen und Apparate wie z.B. Stative, Unterbauten, Tischlereimaschinen, Kompressoren, kleinere Werkzeugmaschinen sowie Büro- und Haushaltmaschinen.

Matériau:

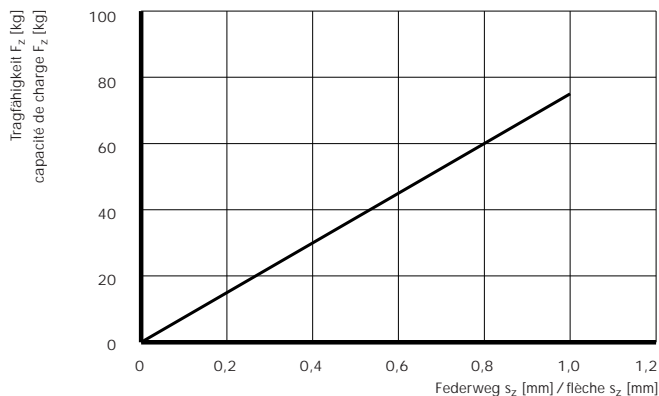
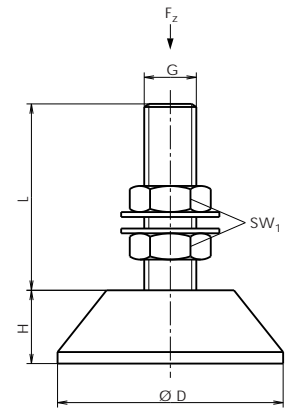
- partie élastomère: CR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué

Dureté: 90 ±5 Shore A

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Pieds pour petits appareils et machines, par ex. tré-pieds, châssis, machines d'ébénisterie, compresseurs, petites machines-outils, machines de bureau, appareils ménagers.



MAKO Maschinenfüsse

Pied de machines MAKO

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	D	H	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		Shore A	mm	mm	kg	mm
12.2080.0080	80	80 ±5	80	20	500	0,55
.0120	120	80 ±5	120	24	1000	0,55

Werkstoff:

- Elastomerteil: NBR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Für Einsätze bei Maschinen mit eingebauten Nivellierbolzen.

Belastungsrichtlinien:

- Spritzgussmaschinen mit <100 Zyklen pro Stunde:
- Typ 80: 200 kg
- Typ 120: 400 kg

Matériau:

- partie élastomère: NBR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué

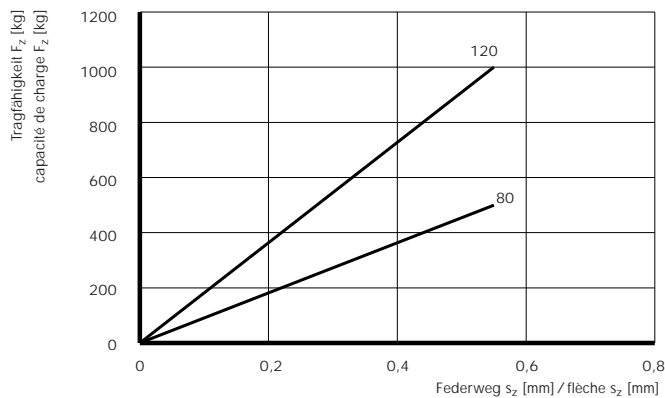
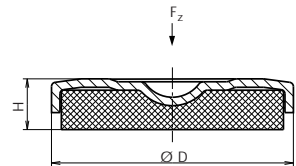
Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Pour machines à tiges de nivelage intégrées.

Indications de charge:

- Machines d'injection à <100 cycles par heure:
- Type 80: 200 kg
- Type 120: 400 kg



**MAKO Maschinenfüsse,
rostfrei**

**Pied de machines MAKO,
inoxydable**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	D	H	G	SW	H ₂ (min)	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		Shore A	mm	mm		mm	mm	kg	mm
12.2080.0021	21-M10	60 ±5	68	125	M10	17	25	150	1,10
.0022	22-M10	80 ±5	68	125	M10	17	25	250	0,75
.0031	31-M12	60 ±5	100	158	M12	19	38	500	2,50
.0032	32-M16	80 ±5	100	158	M16	24	38	1000	2,10

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl rostfrei, 18/8

Verwendungszweck:

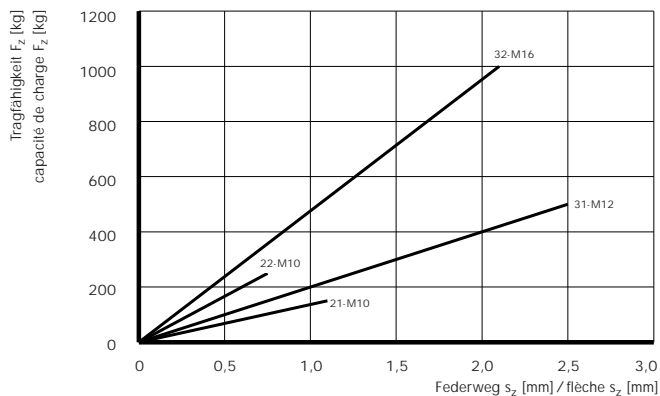
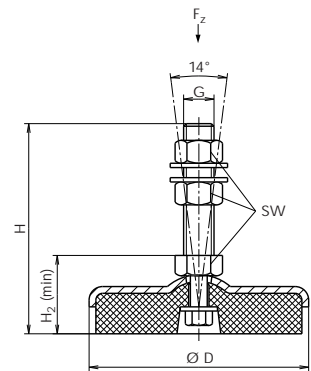
Diese rostfreien Maschinenfüsse eignen sich für Arbeitsbereiche mit hohem Gehalt an Feuchtigkeit und Reizgasen sowie für Bereiche mit strengen Hygienevorschriften wie z.B. Lebensmittel- und Arzneimittelindustrie. Diese Maschinenfüsse sind auch in verzinkter Ausführung erhältlich.

Matériau:

- partie élastomère: CR, noir
- pièce de raccordement: acier inoxydable, 18/8

Application:

Pieds de machines particulièrement adaptés en présence de forts taux d'humidité et de gaz corrosifs ainsi que dans les secteurs où les réglementations d'hygiène sont très strictes, par ex. dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique. Ces pieds de machines sont également livrables en exécution zinguée.



MAKO Maschinenfüsse

Pied de machines MAKO

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	D	H	D ₃	Ni	G	SW ₁	SW ₂	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		Shore A	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg	mm
12.2080.0001	1	80±5	80	38	60	12	M12x1,25	19	9	120	500	2,2
.0002	2	80±5	120	46	80	13	M16x1,5	24	12	120	1000	1,6
.0003	3	80±5	160	53	100	15	M20x1,5	30	15	170	2000	2,2
.0030	4	80±5	160	54	100	15	M20x1,5	30	15	170	4000	4,3
.0040	5	80±5	200	56	100	15	M20x1,5	30	15	170	5500	3,7

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, Typen 4 und 5 gelb chromatiert

Verwendungszweck:

Diese Maschinenfüsse eignen sich für die meisten Industriemaschinen, bei denen eine Nivellierung nötig ist.

Für die Typen 4 und 5 wurden die wichtigsten Teile mittels FEM-Analyse berechnet. Sie sind speziell geeignet für Maschinen mit schnellen Arbeitszyklen und daraus resultierenden hohen horizontalen Kräften.

Matériau:

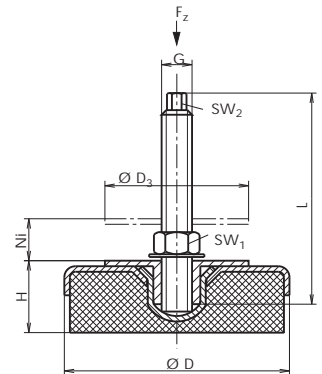
- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué, types 4 et 5 passivé jaune

Application:

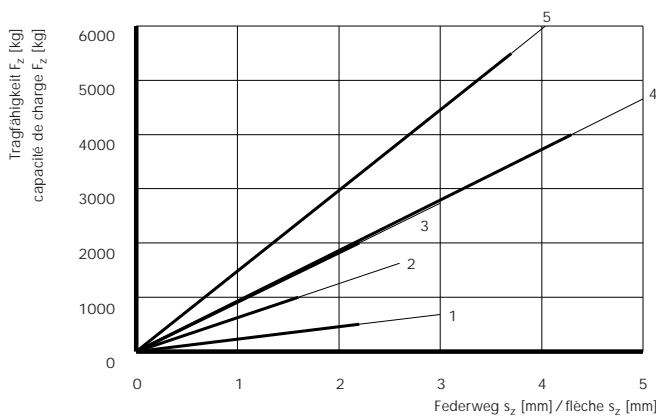
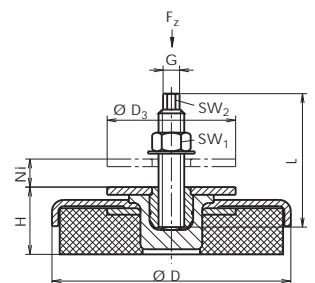
Pour la plupart des machines industrielles nécessitant une mise à niveau. Pour les types 4 et 5, les pièces principales ont été calculées par analyse FEM. Les pieds sont particulièrement adaptés aux machines aux cycles rapides et par conséquent soumises à de fortes contraintes horizontales.



Typen 1-2/Types 1-2



Typen 3, 4 und 5/
Types 3, 4 et 5



**Belastungsrichtwerte für Elemente
Typen 1 bis 3****Valeurs indicatives de charge pour
les éléments de types 1 à 3**

Einsatzgebiet Domaines d'application	Takte/min. Cycles/min.	Zyklen/h Cycles/h	zulässige Tragfähigkeit pro Element Capacité de charge max. par élément		
			Typ/Type 1	Typ/Type 2	Typ/Type 3
			kg	kg	kg
Pressen Presses	<125		70-200	200-400	400-1 500
	125 bis 160		60-140	120-350	350-1 100
	160 bis 200		50-120	100-250	250- 800
Spritzgussmaschinen Machines d'injection		<100	20-200	200-400	400-1 200

**Belastungsrichtwerte für Elemente
Typen 4 und 5****Valeurs indicatives de charge pour
les éléments de types 4 et 5**

Einsatzgebiet Domaines d'application	Takte/min. Cycles/min.	Zyklen/h Cycles/h	zulässige Tragfähigkeit pro Element Capacité de charge max. par élément	
			Typ/Type 4	Typ/Type 5
			kg	kg
Pressen Presses	<125		1 500-2 800	3 000-4 000
	125-160		1 000-2 100	2 000-3 500
	160-200		800-1 400	1 400-2 400
Spritzgussmaschinen Machines d'injection		<100	1 300-2 500	2 000-3 800
		100-300	750-2 000	1 800-3 300
		300-400	500-1 300	1 200-2 200

MAKO Maschinenfüsse

Pied de machines MAKO

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Shore A	D mm	H mm	D ₃ mm	Ni mm	G mm	SW ₁ mm	Tragfähigkeit Capacité de charge F _Z kg	Federweg Flèche s _Z mm
12.2080.0011	11	80±5	80	54	60	10	M20x1,5	30	500	0,55
.0012	12	80±5	120	65	80	10	M24x2	36	1000	0,55

Werkstoff:

- Elastomerteil: NBR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt

Einsatztemperatur: -30 bis +70 °C

Verwendungszweck:

Diese Maschinenfüsse eignen sich für die meisten Industriemaschinen, bei denen eine Nivellierung nötig ist und die Montageöffnungen für Nivellierschrauben schwer zugänglich sind oder ganz fehlen.

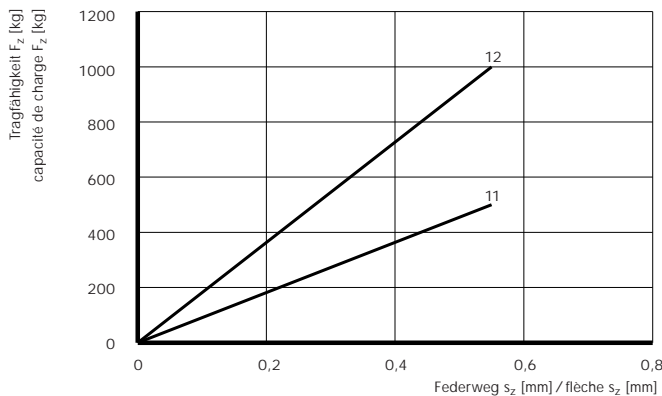
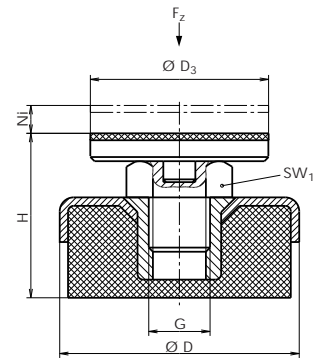
Matériau:

- partie élastomère: NBR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué

Température d'utilisation: -30 à +70 °C

Application:

Pour la plupart des machines industrielles nécessitant une mise à niveau et pour lesquelles les ouvertures de montage destinées aux tiges de nivelage sont difficilement accessibles ou inexistantes.



LEVEL MOUNT® Maschinenlagerungselemente

Die LEVEL MOUNT® Elemente erlauben eine verankerungsfreie Lagerung von Werkzeugmaschinen mit grossen dynamischen Kräften, insbesondere Pressen und Stanzen. Die Härteabstufung innerhalb der Grössen erlaubt dabei eine individuelle Lösung für jedes Lagerungsproblem. Das Element ermöglicht ein einfaches Nivellieren der Maschine durch Verändern der Bauhöhe. Die Belastungswerte in folgender Tabelle sind allgemeine Richtwerte, die unter dem Gesichtspunkt einer guten Standfestigkeit und verankerungsfreien Aufstellung von Maschinen ausgewählt wurden.

Éléments antivibratoires LEVEL MOUNT®

Les éléments antivibratoires LEVEL MOUNT® permettent de réaliser la suspension de machines-outils à grandes forces dynamiques, notamment les presses et les estampeuses, sans utiliser d'ancrage. La gradation de la dureté, dans le registre des grandeurs, apporte de ce fait une solution individuelle à chaque problème de suspension. Cet élément rend possible la simplification du nivelage des machines par une modification de la hauteur. Les capacités de charge indiquées dans le tableau ci-dessous, ont une valeur indicative. Ces valeurs ont été établies d'après les critères d'une bonne stabilité sous charge et d'une mise en place des machines sans ancrage.

Belastungswerte

Capacités de charge

Einsatzgebiet Domaine d'application	Typ/Type LM															
	1-2	1-4	1-6	1-11	3-6	3-11	3-25	3-33	5-11	5-27	5-42	5-55	6-60	6-80	6-66	7-77
	Tragfähigkeit F _z pro Element/Capacité de charge F _z par élément															
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Pressen allgemein® Presses en général®	100	200	320	450	400	500	700	1000	500	900	1300	2000	1800	3000	3500	6500
Exzenterpressen und Stanzautomaten® Presses à excentrique Estampeuses automatiques®	60	130	240		300	400	600		350	700	950		1300	2300		
Drehmaschinen Tours				220			300	420	300		500	1000	700	1200	2000	3000
Fräsmaschinen Fraïseuses				300	200	250	400	600	300	400	700	1500	1000	2000	2800	3600
Flachschleifmaschinen Rectifieuses de surfaces				220	250		300	420			500	1000	700	1200	2000	3000
Maschinen allgemein Machines en général	150	220	380	480	400	650	1000	1200	600	1100	1900	3000	2500	3500	4000	7200
Statische Höchstlast Charge statique maximale	165	260	430	600	500	880	1400	2000	700	1400	2500	4000	3200	5000	5500	8000

① Hubzahl bis max. 100 min⁻¹
 ② Hubzahl bis max. 300 min⁻¹,
 für höhere Hubzahlen erbitten
 wir Ihre Anfrage

① jusqu'à 100 courses min⁻¹ max.
 ② jusqu'à 300 courses min⁻¹ max.,
 pour nombres de tours/min plus
 élevés, nous consulter

LEVEL MOUNT®
Maschinenlagerungselement

Élément antivibratoire
LEVEL MOUNT®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	L	Ni	A	T	B	b	d	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z	Gewicht Poids
		mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	kg
Standardausführung		Modèle standard												
12.2023.0102	LM 1-2	80	30	M10	80	15						150	4,5	0,4
.0104	LM 1-4	80	30	M10	80	15						220	4,2	0,4
.0106	LM 1-6	80	30	M10	80	15						380	4,0	0,4
.0111	LM 1-11	80	25	M10	80	15						480	2,6	0,4
.0306	LM 3-6	120	37	M12	90	20						400	4,2	1,1
.0311	LM 3-11	120	37	M12	90	20						650	3,9	1,1
.0325	LM 3-25	120	37	M12	90	20						1000	3,3	1,1
.0333	LM 3-33	120	32	M12	90	20						1200	2,5	1,1
.0511	LM 5-11	160	41	M16 x 1,5	100	20						600	4,3	2,2
.0527	LM 5-27	160	41	M16 x 1,5	100	20						1100	3,9	2,2
.0542	LM 5-42	160	41	M16 x 1,5	100	20						1900	3,6	2,2
.0555	LM 5-55	160	35	M16 x 1,5	100	20						3000	3,6	2,2
.0660	LM 6-60	185	45	M20 x 1,5	120	20						2500	4,0	4,0
.0680	LM 6-80	185	45	M20 x 1,5	120	20						3500	3,2	4,0
.0666	LM 6-66	185	39	M20 x 1,5	120	20						4000	2,7	4,0
.0777	LM 7-77	228	54	M24 x 1,5	140	20						7200	3,5	8,0
Mit Bodenplatte		Avec plaque d'ancrage												
.1325	LM 3-25BA	120	37	M12	90	20	90	10	158	140	13	1000	3,3	2,0
.1527	LM 5-27BA	160	41	M16 x 1,5	100	20	114	10	220	190	16	1100	3,9	3,1
.1542	LM 5-42BA	160	41	M16 x 1,5	100	20	114	10	220	190	16	1900	3,6	3,1

Werkstoff:

- Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Aussenkappe aus St W 23 oder GG Metalloberfläche gelb lackiert
- Druckplatte geschmiedet
- Schraube DIN 961 (M10/M12 DIN 933) Qual. 8.8 verzinkt

Verwendungszweck:

- Aktiv- und Passivlagerungen
- Schwingungsisolierung, Stossabsorption, Körperschalldämmung
- verankerungsfreie Aufstellung

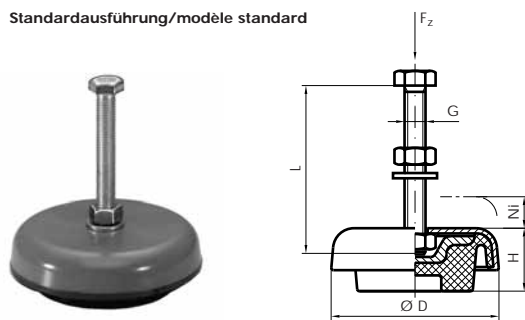
Matériau:

- corps en élastomère: qualité CR à haute élasticité, résistant aux huiles et au vieillissement
- boîtier externe: acier St W 23 ou GG, surface verni jaune
- plaque de pression forgée
- vis DIN 961 (M10/M12 DIN 933), qualité 8.8 zingué

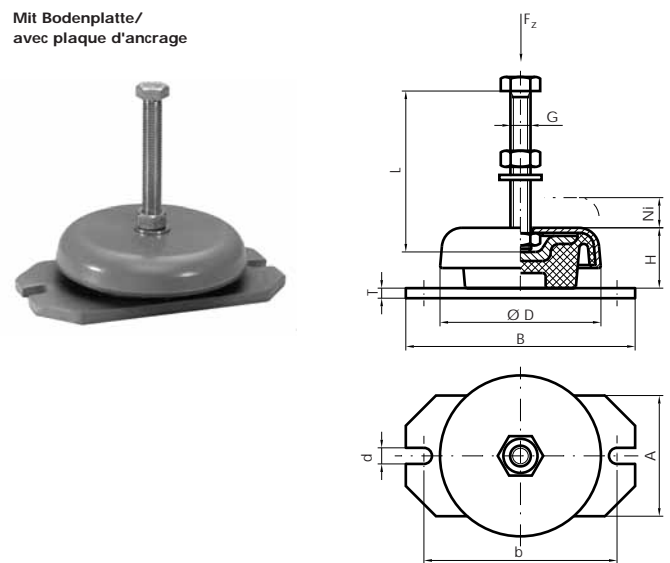
Application:

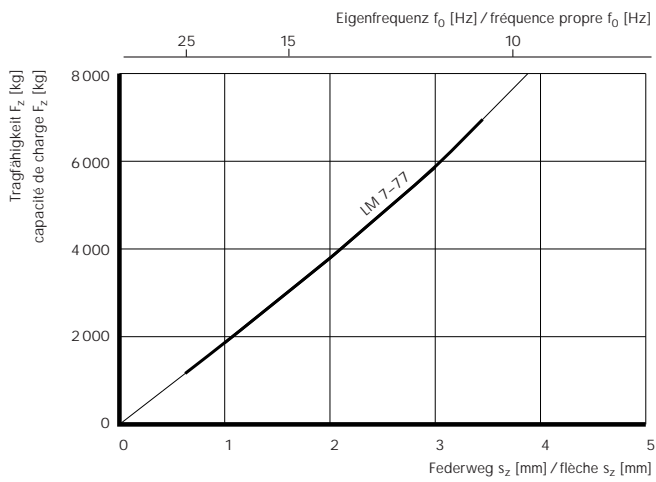
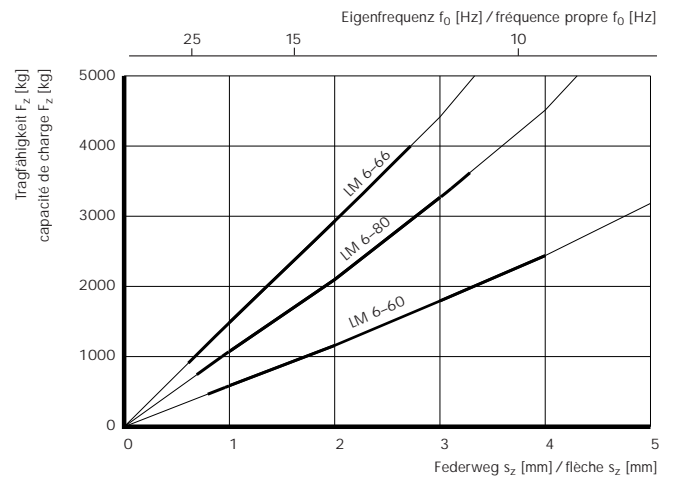
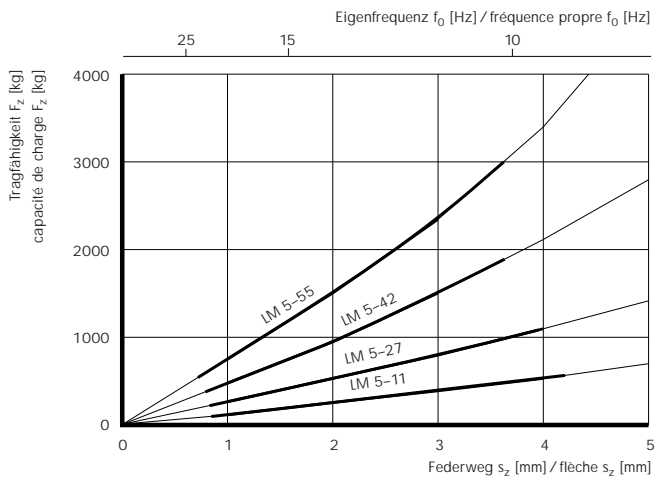
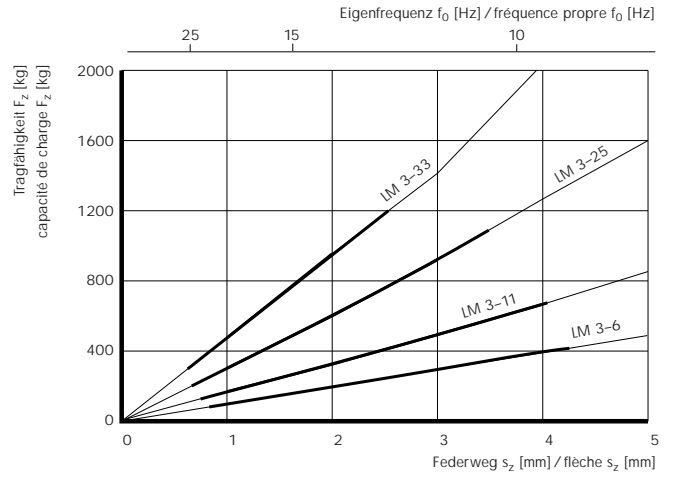
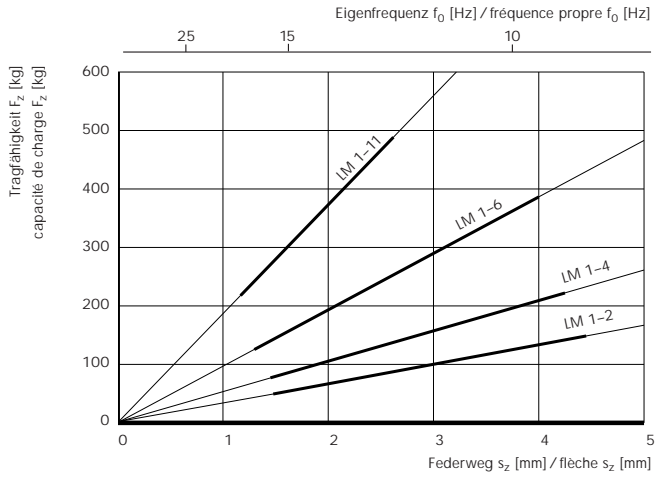
- suspensions actives et passives
- isolation antivibratoire, absorption des chocs, amortissement des bruits solidiens
- mise en place sans fixation.

Standardausführung/modèle standard



Mit Bodenplatte/
avec plaque d'ancrage





Präzisionskeilschuhe

Semelles de nivelage

SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuh

Semelle de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L	B	Mittlere Höhe Hauteur moyenne H	Nivellierbereich Plage de nivelage	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm	mm	mm	kg	mm
12.2030.0101	500 SLP/SLP	105	55	47	±4	1155	2,64
.0103	1000 SLP/SLP	150	75	48	±4	2250	2,64
.0106	2000 SLP/SLP	200	95	57	±5	3800	2,64

Werkstoff:

Keilschuh: Grauguss, grau lackiert

Belag:

Ober- und Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen, 6 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 23 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuhe sind geeignet für die Nivellierung von Werkzeugmaschinen wie Bearbeitungszentren, CNC Drehautomaten, Bohr- und Fräswerke, graphische Maschinen usw.

Matériau:

corps: fonte grise, verni gris

Revêtement:

faces dessus et dessous avec profil antidérapant; matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 6 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 23 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

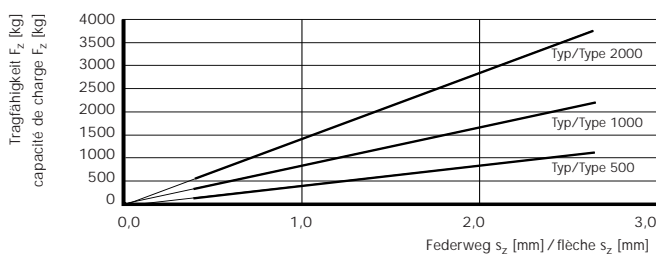
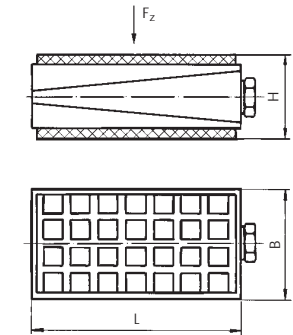
Dureté: env. 90 IRHD ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Applications:

Les semelles de nivelage SQUAREGRIP permettent une mise à niveau très précise de machines-outils comme celles de centres d'usinage, tours automatiques CNC, fraiseuses et aléseuses, machines des arts graphiques.



SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuh

Semelle de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L	B	Mittlere Höhe Hauteur moyenne H	Nivellierbereich Plage de nivelage	Tragfähigkeit Capacité de charge F _Z	Federweg Flèche s _Z
		mm	mm	mm	mm	kg	mm
12.2030.0201	500 AVP/SLP	105	55	57	±4	1155	2,22
.0203	1000 AVP/SLP	150	75	58	±4	2250	2,22
.0206	2000 AVP/SLP	200	95	67	±5	3800	2,22

Werkstoff:

Keilschuh: Grauguss, grau lackiert

Belag oben:

mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen, 6 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 23 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Belag unten:

mit Gleitschutzprofil Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen. 16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuhe sind geeignet für die Nivellierung von Werkzeugmaschinen wie Bearbeitungszentren, CNC Drehautomaten, Bohr- und Fräswerke, graphische Maschinen usw. Größere Dämpfung als die Typenreihe SLP/SLP.

Matériau:

corps: fonte grise, verni gris

Revêtement, face dessus:

profil antidérapant; matériau amortissant stable répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 6 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 23 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Revêtement, face dessous:

profil antidérapant; matériau amortissant stable répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

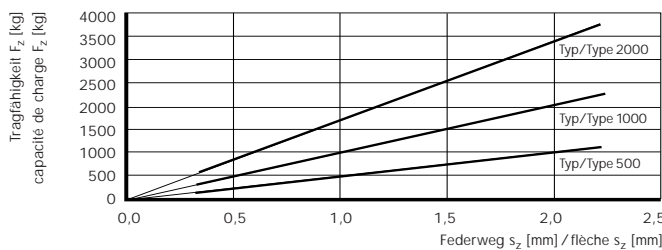
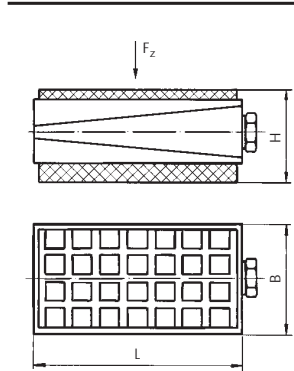
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Applications:

Les semelles de nivelage SQUAREGRIP permettent une mise à niveau très précise de machines-outils comme celles de centres d'usinage, tours automatiques CNC, fraiseuses et aléseuses, machines des arts graphiques et autres, avec un amortissement plus important que celui des types SLP/SLP.



SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuh

Semelle de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L	B	G	C	D	Mittlere Höhe Hauteur moyenne H	Nivellierbereich Plage de nivelage	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z	Federweg Flèche s _z
		mm	mm		mm	mm	mm	mm	kg	mm
12.2030.0401	600 BO-SLP/SLP	115	80	M12	32	44	49	±4	1840	2,64
.0402	1100 BO-SLP/SLP	125	125	M16	38	49	49	±5	3125	2,64
.0403	1800 BO-SLP/SLP	160	160	M20	50	75	61	±5	5120	2,64

Werkstoff:

Keilschuh: Grauguss, grau lackiert

Belag:

Ober- und Unterseite mit Gleitschutzprofil.
Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen
statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen,
6 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 23 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Verwendungszweck:

Die anschraubbaren SQUAREGRIP Präzisions-Keil-
schuhe sind für die Lagerung von Werkzeugmaschinen
geeignet. Der Keilschuh ist mit der Maschine
verschraubbar.

Matériau:

corps: fonte grise, verni gris.

Revêtement:

faces dessus et dessous avec profil antidérapant;
matériau amortissant répondant à des exigences
élevées de stabilité statique et dynamique,
épaisseur 6 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 23 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

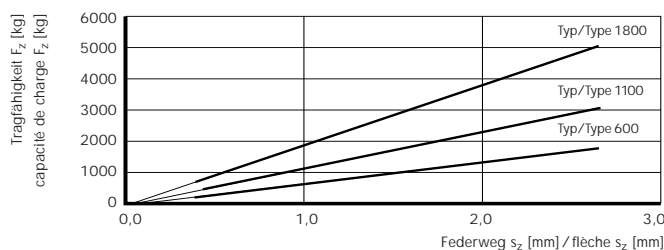
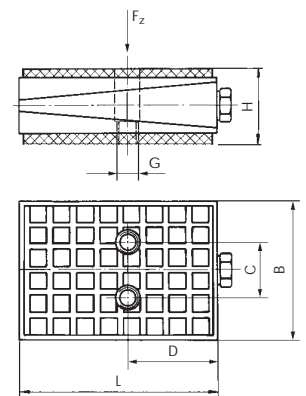
Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Applications:

Les semelles de nivelage à visser SQUAREGRIP
conviennent pour la suspension de machines-outils.
La clavette peut être vissée sur la machine.



SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuh

Semelle de nivelage SQUAREGRIP

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	L	B	G	C	D	Mittlere Höhe Hauteur moyenne H	Nivellierbereich Plage de nivelage	Tragfähigkeit Capacité de charge	Federweg Flèche
		mm	mm		mm	mm	mm	mm	F _z kg	s _z mm
12.2030.0501	600 BO-AVP/SLP	115	80	M12	32	44	59	±4	1840	2,22
.0502	1100 BO-AVP/SLP	125	125	M16	38	49	59	±5	3125	2,22
.0503	1800 BO-AVP/SLP	160	160	M20	50	75	71	±5	5120	2,22

Werkstoff:

Keilschuh: Grauguss, grau lackiert

Belag oben:

mit Gleitschutzprofil.

Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen, 6 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 23 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Belag unten:

mit Gleitschutzprofil.

Stabiles Vibrationsdämpfungsmaterial mit hohen statischen und dynamischen Stabilitätsanforderungen, 16 mm dick

Belastungsrichtwerte: 3 bis 20 kg/cm²

Nominalbelastung: 8 kg/cm²

Druckmodul: 37 N/mm²

Temperaturbereich: -30 bis +120 °C

Härte: ca. 90 IRHD oder ca. 86 Shore A

Friktionskoeffizient:

- Stahl: 0,70
- Holz: 0,75
- Beton: 0,80

Mech. Verlustfaktor: 0,16

Verwendungszweck:

Die anschaubbaren SQUAREGRIP Präzisions-Keilschuhe sind für die Lagerung von Werkzeugmaschinen geeignet. Der Keilschuh ist mit der Maschine verschraubbar.

Matériau:

corps: fonte grise, verni gris

Revêtement, face dessus:

profil antidérapant; matériau amortissant stable répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 6 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 23 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Revêtement, face dessous:

profil antidérapant; matériau amortissant répondant à des exigences élevées de stabilité statique et dynamique, épaisseur 16 mm

Valeurs indicatives de charge: de 3 à 20 kg/cm²

Capacité de charge nominale: 8 kg/cm²

Module de pression: 37 N/mm²

Plage de température: -30 à +120 °C

Dureté: env. 90 IRHD (DIDC) ou 86 Shore A

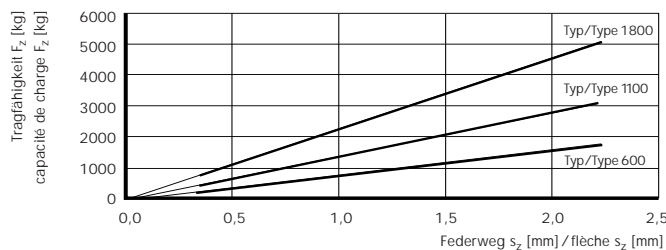
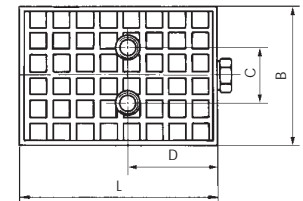
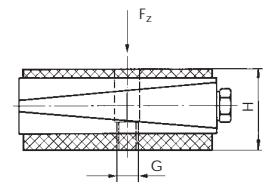
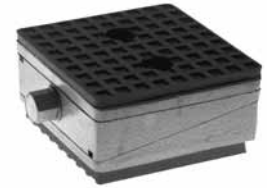
Coefficient de frottement:

- acier: 0,70
- bois: 0,75
- béton: 0,80

Facteur de perte mécanique: 0,16

Applications:

Les semelles de nivelage à visser SQUAREGRIP conviennent pour la suspension de machines-outils. La clavette peut être vissée sur la machine.



CUPMOUNT Elemente

Éléments CUPMOUNT

CUPMOUNT Element

Éléments CUPMOUNT

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	H	G	A	a	d	h	t	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_{x,y,z}$	Federweg Flèche $s_{x,y,z}$
		mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm
12.2022.0101	C 1010	58	28	M 6	60	49,5	5,2	18	20	13	1,1
.0102	C 1015	58	28	M 6	60	49,5	5,2	18	20	28	1,1
.0103	C 1035	58	28	M 6	60	49,5	5,2	18	20	52	1,2
.0104	C 1050	58	28	M 6	60	49,5	5,2	18	20	90	1,1
.0201	C 2020	76	38	M10	76	63,5	6,4	25	30	26	1,1
.0202	C 2040	76	38	M10	76	63,5	6,4	25	30	48	1,1
.0203	C 2060	76	38	M10	76	63,5	6,4	25	30	68	1,1
.0204	C 2090	76	38	M10	76	63,5	6,4	25	30	144	1,1
.0205	C 2125	76	38	M10	76	63,5	6,4	25	30	184	1,1
.0304	C 3500	168	90	M16	175	143,0	13,5	59	65	660	1,8
.0401	C 4100	124	63	M16	133	108,0	11,9	38	19	140	1,8
.0403	C 4200	124	63	M16	133	108,0	11,9	38	19	320	1,8
.0404	C 4300	124	63	M16	133	108,0	11,9	38	19	500	1,8

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Zulassung: MIL-E-5400 und MIL-S-901C

Einsatztemperatur: -25 bis +80°C

Verwendungszweck:

CUPMOUNT Elemente eignen sich speziell für Lagerungen auf Fahrzeugen, sowie für Wand- und Deckenbefestigungen. Die Elemente sind auf Druck, Zug und Schub belastbar. Sie sind abreissfest und haben in allen drei Belastungsrichtungen ähnliche Federeigenschaften. Alle Elemente sind auch antimagnetisch und mit speziellen Elastomeren lieferbar.

Matériau:

- partie élastomère: CR, noir
- boîtier: acier zingué passive jaune

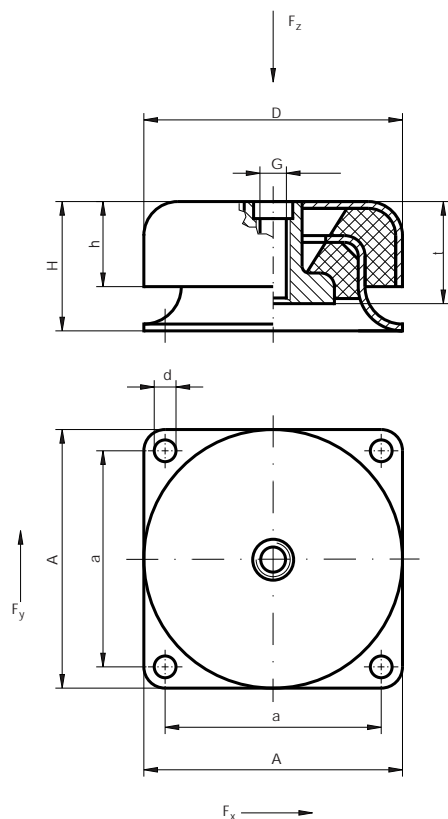
Homologation: MIL-E-5400 et MIL-S-901C

Température d'utilisation: -25 à +80°C

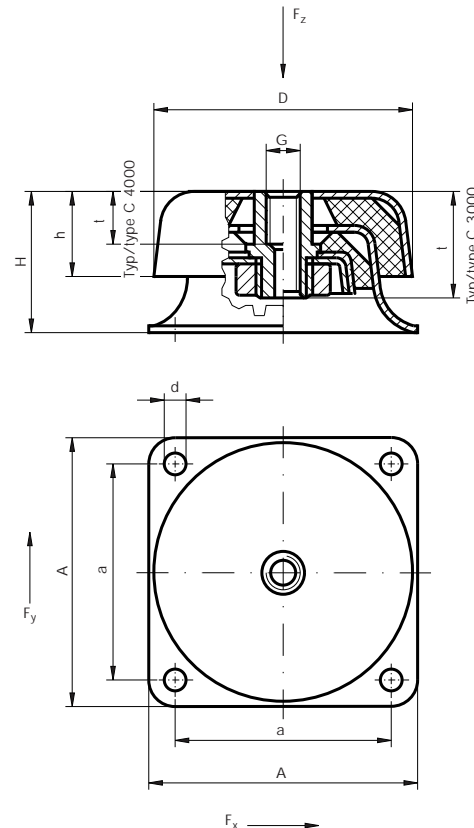
Application:

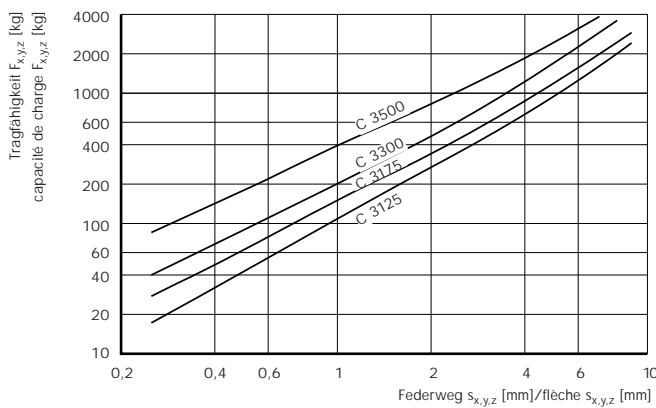
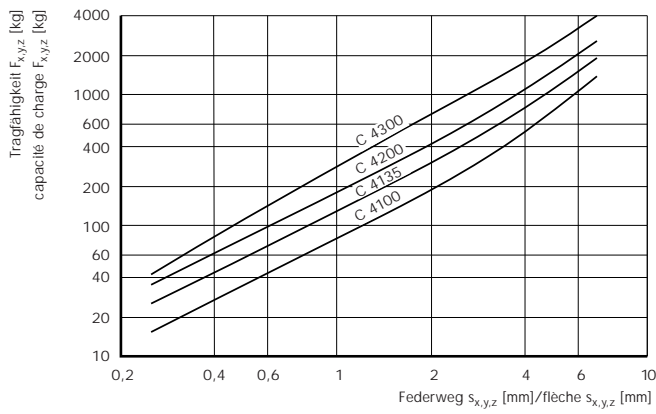
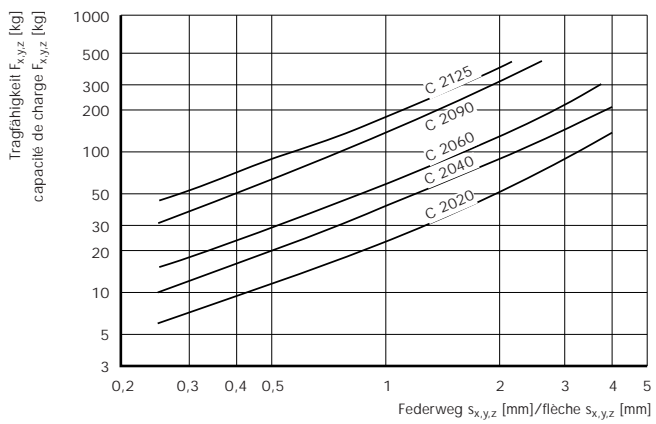
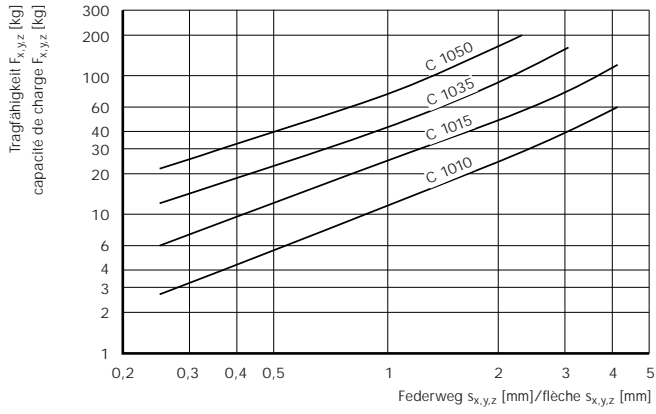
Les éléments CUPMOUNT conviennent spécialement pour la suspension sur véhicules ainsi que pour les fixations murales et aux plafonds. Ces éléments peuvent être sollicités en compression, traction et cisaillement. Ils résistent à l'arrachement et présentent dans toutes les directions une caractéristique similaire. Tous les éléments sont livrables en exécution non magnétique et en élastomères spéciaux.

Abmessungen (C 1000, C 2000)
Dimensions (C 1000, C 2000)



Abmessungen (C 3000, C 4000)
Dimensions (C 3000, C 4000)





Hutelemente	Eléments forme chapeau	197
Glockenelemente	Eléments forme cloche	200
PHOENIX-MEGI® Deckenelemente	Suspensions plafond PHOENIX-MEGI®	201
PHOENIX-MEGI® Lager	Supports PHOENIX-MEGI®	202
PHOENIX-MEGI® Konuslager	Cônes PHOENIX-MEGI®	207
CAVOFLEX® Elemente	Eléments CAVOFLEX®	216
BARRY® Elemente	Eléments BARRY®	217
GERB® Federkörper	Boîtes à ressorts GERB®	218
PHOENIX-MEGI® Achsfedern	Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®	235

Hutelemente

Elément forme chapeau

Hutelement Typ 1

Art.-Nr. No. d'art.	Form Forme	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_z^{\text{ⓐ}}$	Schubkraft Force de cisaillement $F_x^{\text{ⓑ}}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_x	Gewicht Poids
		Shore A	kg	N	mm	mm	kg
12.2013.0101	27860	40 ± 5	10	100	3,8	3,8	0,025
.0103	27860	55 ± 5	20	200	4,1	4,1	0,025
.0104	27860	65 ± 5	25	250	2,9	2,9	0,025

ⓐ F_z max. statische Tragfähigkeit
 ⓑ F_x max. dynamische Schubkraft

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Verwendungszweck:

Die Hutelemente sind speziell für die Lagerung von Kleingeräten geeignet.

Die Elemente sind seitenstabil und erlauben tieffrequente Lagerung.

Achtung:

Die Elemente dürfen nicht auf Zug belastet werden.

Elément forme chapeau type 1

ⓐ F_z capacité maximale de charge statique
 ⓑ F_x force maximale de cisaillement dynamique

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

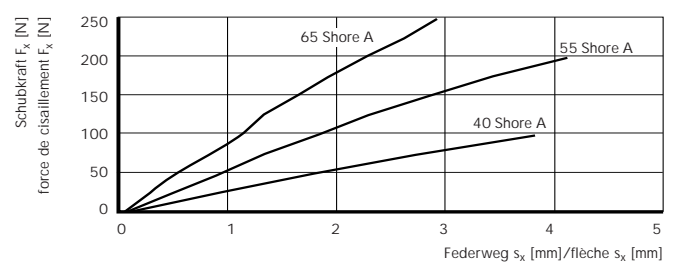
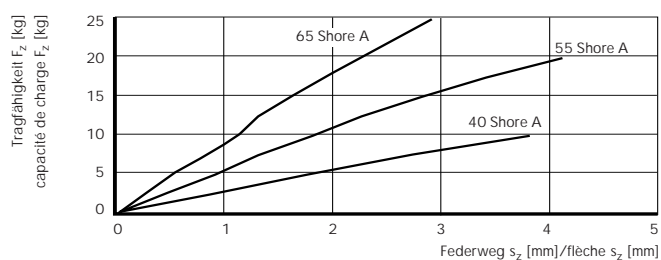
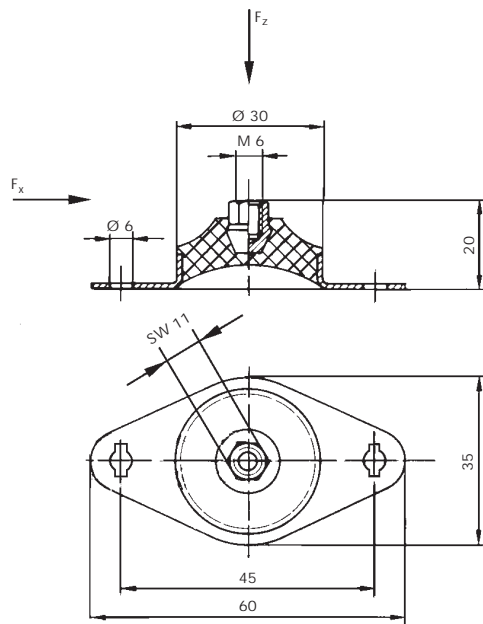
Application:

Les éléments forme chapeau conviennent particulièrement pour la suspension de petits appareils.

Ils possèdent une bonne stabilité latérale et permettent de réaliser des suspensions à basse fréquence.

Attention:

Les éléments ne doivent pas être exposés à des contraintes de traction.



Hutelement Typ 2

Elément forme chapeau type 2

Art.-Nr. No. d'art.	Form Forme	Härte Dureté de charge Shore A	Tragfähigkeit Capacité cisaillement $F_z^{\text{®}}$ kg	Schubkraft Force de $F_x^{\text{®}}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche s_x mm	Gewicht Poids kg
12.2013.0201	27859	40 ±5	20	200	4,5	4,5	0,074
.0203	27859	55 ±5	35	350	4,7	4,7	0,074
.0204	27859	65 ±5	55	550	4,6	4,6	0,074

① F_z max. statische Tragfähigkeit
 ② F_x max. dynamische Schubkraft

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Verwendungszweck:

Die Hutelemente sind speziell für die Lagerung von Kleingeräten geeignet.

Die Elemente sind seitenstabil und erlauben tieffrequente Lagerung.

Achtung:

Die Elemente dürfen nicht auf Zug belastet werden.

① F_z capacité maximale de charge statique

② F_x force maximale de cisaillement dynamique

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

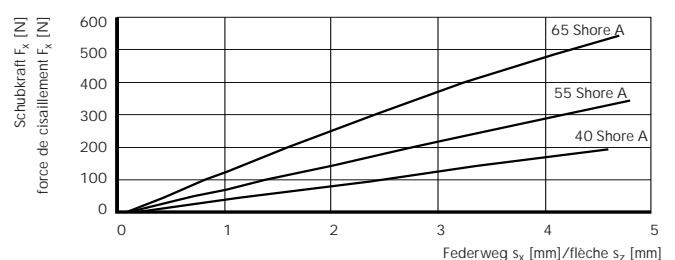
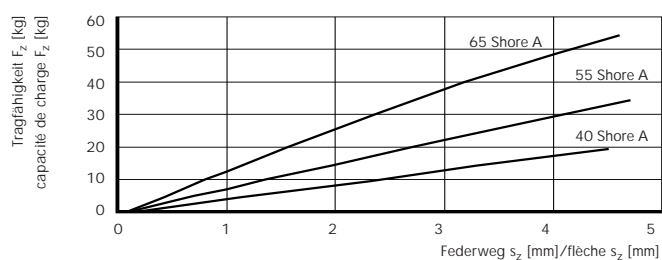
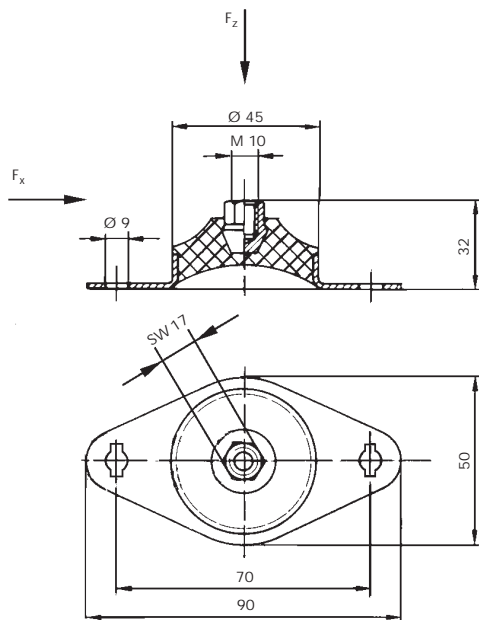
Application:

Les éléments forme chapeau conviennent particulièrement pour la suspension de petits appareils.

Ils possèdent une bonne stabilité latérale et permettent de réaliser des suspensions à basse fréquence.

Attention:

Les éléments ne doivent pas être exposés à des contraintes de traction.



Hutelement Typ 3

Elément forme chapeau type 3

Art.-Nr. No. d'art.	Form Forme	Härte Dureté de charge Shore A	Tragfähigkeit Capacité cisaillement $F_z^{\text{①}}$ kg	Schubkraft Force de $F_x^{\text{②}}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche s_x mm	Gewicht Poids kg
12.2013.0301	27924	40 ±5	80	800	10,0	10,0	0,25
.0303	27924	55 ±5	140	1400	9,5	9,5	0,25

① F_z max. statische Tragfähigkeit
 ② F_x max. dynamische Schubkraft

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Anschlussteil: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Verwendungszweck:

Die Hutelemente sind speziell für die Lagerung von Kleingeräten geeignet.

Die Elemente sind seitenstabil und erlauben tieffrequente Lagerung.

Achtung:

Die Elemente dürfen nicht auf Zug belastet werden.

① F_z capacité maximale de charge statique

② F_x force maximale de cisaillement dynamique

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

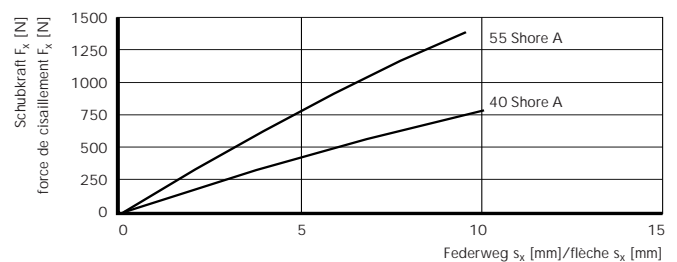
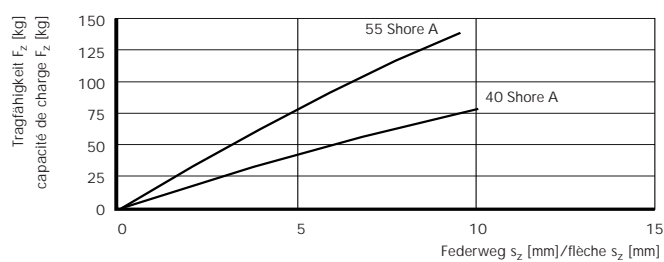
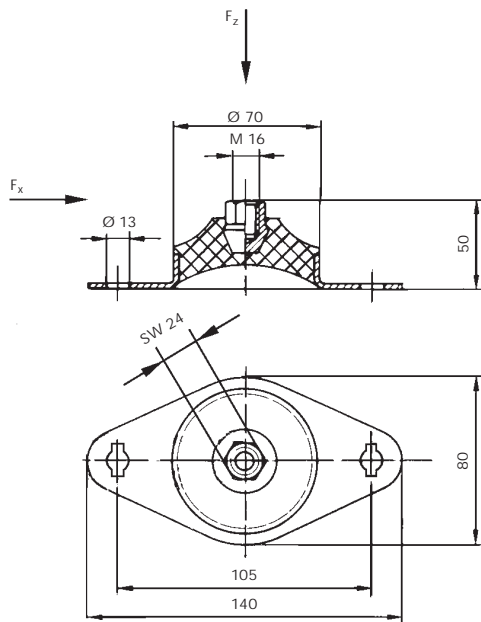
Application:

Les éléments forme chapeau conviennent particulièrement pour la suspension de petits appareils.

Ils possèdent une bonne stabilité latérale et permettent de réaliser des suspensions à basse fréquence.

Attention:

Les éléments ne doivent pas être exposés à des contraintes de traction.



Glockenelemente

Élément forme cloche

Glockenelement

Élément forme cloche

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_z^{\text{①}}$ kg	Federweg Flèche s_z mm
12.2011.0103	27 994	50,0	3,1
.0203	58 500	16,0	4,0

① F_z = max. statische Tragfähigkeit

① F_z = capacité max. de charge statique

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt

Härte: 55 ±5 Shore A

Verwendungszweck:

Glockenelemente sind abreissicher und werden als Aufhängeelemente eingesetzt.

Achtung:

Durch die spezielle Konstruktion ist die Abreissicherheit auch im Brandfall gewährleistet.

Ab Lager lieferbar:

Art.-Nr. 12.2011.0103 in den Härten 40 ±5 und 65 ±5 Shore A.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué

Dureté: 55 ±5 Shore A

Application:

Les éléments forme cloche résistent à l'arrachement et sont utilisés comme éléments de suspension.

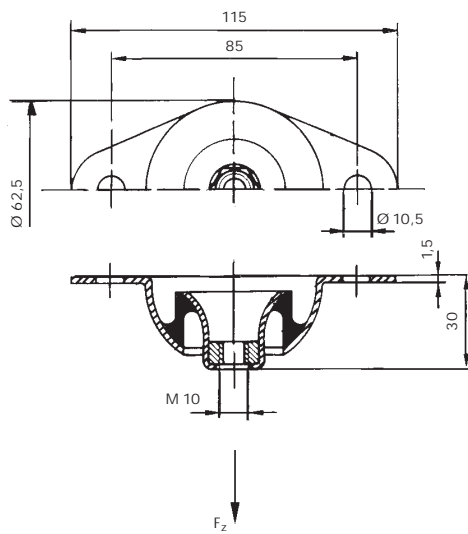
Attention:

De par leur conception spéciales ils assurent la retenue même en cas de feu.

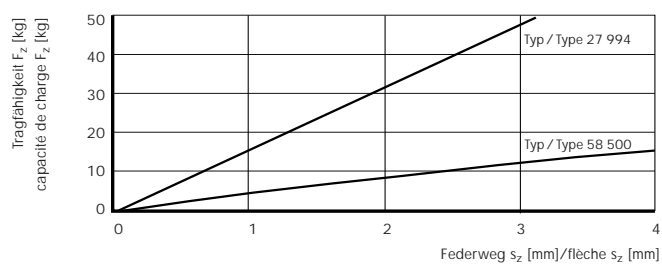
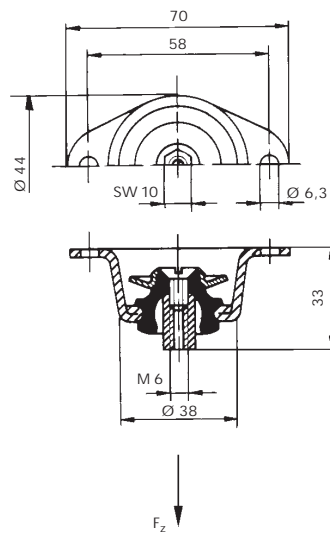
Livable de stock:

No. d'art. 12.2011.0103 en dureté 40 ±5 et 65 ±5 Shore A.

Typ / Type 27 994



Typ / Type 58 500



PHOENIX-MEGI® Deckenelemente

Suspension plafond PHOENIX-MEGI®

PHOENIX-MEGI® Deckenelement

Suspension plafond PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		Shore A	kg	mm
12.2058.0701	782002	45 ±5	11,0	3,5
.0703	782002	60 ±5	18,5	3,5
.0704	782002	70 ±5	28,5	3,5
.0801	782002 S 1	45 ±5	11,0	3,5
.0803	782002 S 1	60 ±5	18,5	3,5
.0804	782002 S 1	70 ±5	28,5	3,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Verwendungszweck:

Die MEGI® Deckenelemente sind reine Hängeelemente und eignen sich besonders für die elastische Aufhängung von Beleuchtungskörpern, Apparaten und Rohrleitungen.

Die Bauweise ermöglicht es, grosse Stoss- und Beschleunigungskräfte weich abzufedern. Das Element ist abreissicher.

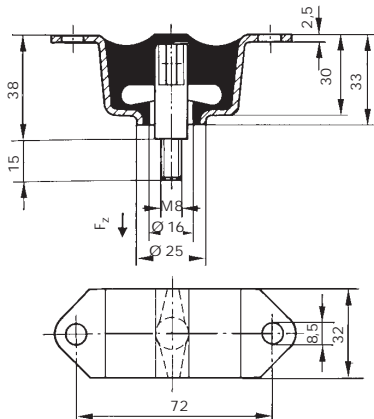
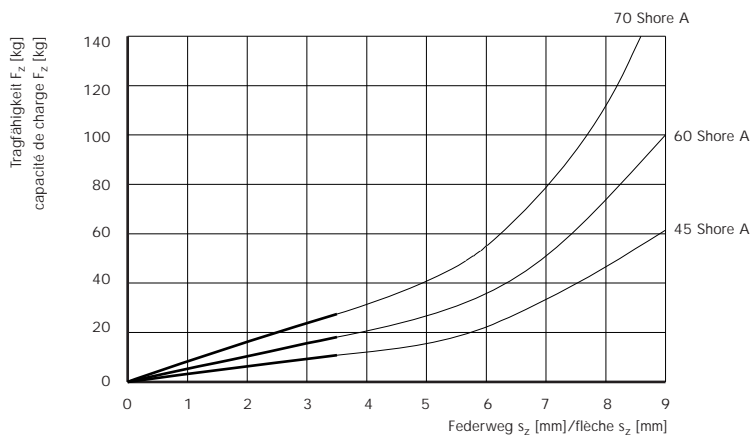
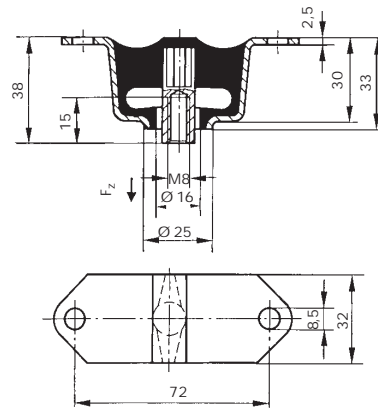
Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier légèrement huilé

Application:

Les suspensions MEGI® conviennent à la fixation au plafond de luminaires, appareils et conduites.

La conception de ces éléments permet une isolation douce de grandes forces de choc et d'accélération. Ils résistent à l'arrachement.

**Typ/Type 782002****Typ/Type 782002 S 1**

PHOENIX-MEGI® Lager

Einsatz

Die verschiedenen Ausführungen der PHOENIX-MEGI® Lager (z.B. als Stehlager, Flanschlager, Rundlager oder Kastenlager) ermöglichen ein breites Einsatzgebiet. Einige Lager werden mit Ausnehmungen im Gummiquerschnitt geliefert, so dass unterschiedliche Federsteifigkeiten in Längs- und Querrichtung erzielt werden. Ausserdem sind einige Lager mit Abreissicherungen oder Überlastschutz ausgestattet, damit schädliche Überbeanspruchungen ausgeschaltet werden.

Beschreibung

Der Einbau ist einfach und problemlos. Die zumeist als Stehlager konzipierten Elemente werden direkt auf einen Rahmen oder auf das Fundament verschraubt. Durch die Langlöcher am Flansch können bequem Bohrlochtoleranzen ausgeglichen werden.

Technische Angaben

Je nach verwendetem Lager und verwendeter Gummiqualität reicht das Belastungsspektrum von 5 bis 420kg.

Supports PHOENIX-MEGI®

Utilisations

Les diverses exécutions des supports PHOENIX-MEGI®, telles que suspensions verticales, avec ou sans fixation, rondes ou en boîtes, offrent un très large éventail d'applications. Quelques supports sont livrés avec des évidements dans leur section en caoutchouc de manière à obtenir des raideurs de ressorts à rigidité différente, dans les directions horizontales et verticales. En outre, quelques uns sont pourvus de dispositifs de sécurité prévenant l'arrachement ou la surcharge afin d'éviter les risques de détérioration en cas d'effort excessif.

Description

Le montage de ces supports est facile et sans problème. Ils se vissent directement sur des cadres ou sur les fondations. Les trous oblongs des plaques d'assise permettent de compenser facilement les écarts des trous de perçage.

Caractéristiques techniques

La capacité de charge varie entre 5 et 420kg, selon le modèle utilisé et la qualité du caoutchouc employé.

PHOENIX-MEGI® Lager

Support PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge Fz	Schubkraft Force de cisaillement F _{x,y}	Federweg Flèche sz	Federweg Flèche s _{x,y}
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2142.0101	786012	45 ±5	50	680	3,45	3
.0103	786012	60 ±5	80	1150	2,85	3
.0104	786012	70 ±5	130	1650	3,15	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl verzinkt, gelb chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Dieses Metallgummi-Lager ist für kleine Lasten entwickelt worden. Durch die Einlochbefestigung und die sich damit ergebenden Montagemöglichkeiten ist es besonders für Blechkonstruktionen geeignet.

Achtung:

Das Element darf nicht auf Zug beansprucht werden. Bei kombinierter Druck-/Schubbelastung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

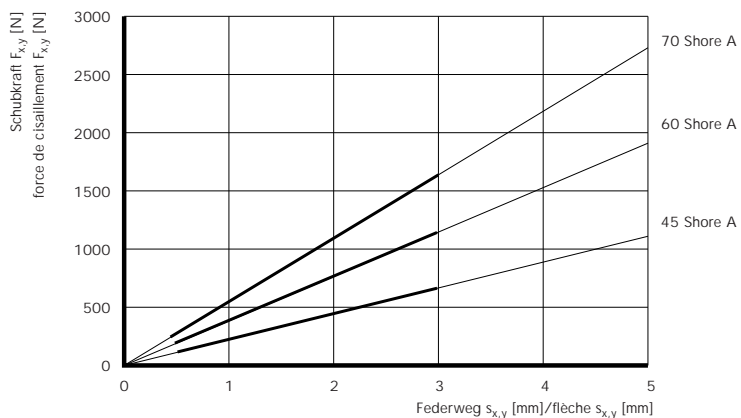
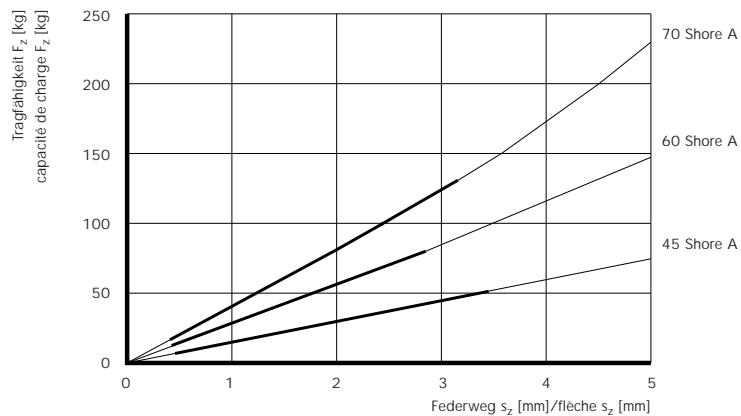
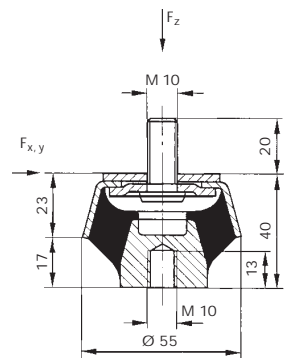
- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

Application:

Ce support caoutchouc-métal a été développé pour de faibles charges. Grâce à sa fixation par un trou central et les possibilités de montage en résultant, il est particulièrement indiqué pour les constructions en tôle.

Attention:

Ces éléments ne doivent pas être soumis à des contraintes de traction. Les contraintes combinées de compression et de cisaillement modifient la flèche.



PHOENIX-MEGI® Lager

Support PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté Shore A	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z kg	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$ N	Federweg Flèche s_z mm	Federweg Flèche $s_{x,y}$ mm
12.2142.0501	742022	45 ±5	80	455	9,1	3
.0503	742022	60 ±5	100	680	6,9	3
.0504	742022	70 ±5	120	825	5,3	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeeölt

Verwendungszweck:

Dieses Metallgummi-Lager eignet sich zur elastischen Lagerung von Ventilatoren, Kompressor-Aggregaten, Apparaten und dergleichen.

Es eignet sich besonders in Bedarfsfällen, bei denen es in vertikaler Richtung auf eine möglichst weiche Lagerung und horizontal auf eine grössere Steifigkeit ankommt.

Achtung:

Beim Einsatz als Kegellager mit einvulkanisierten Zwischenblechen darf das Element nicht auf Zug belastet werden. Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

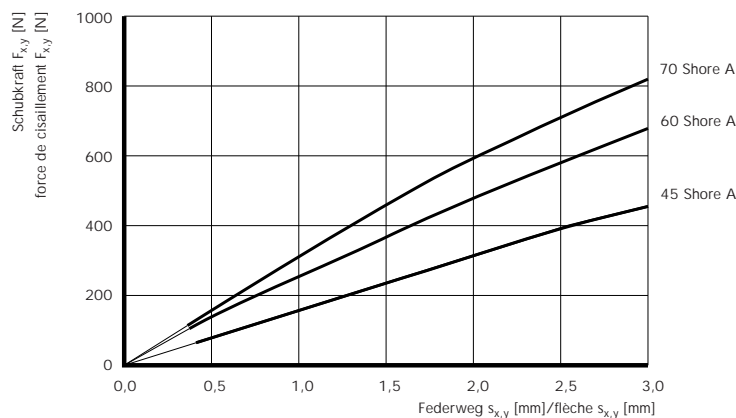
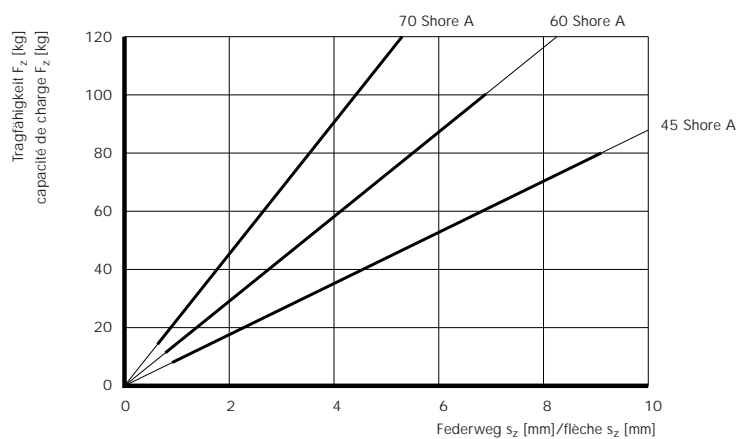
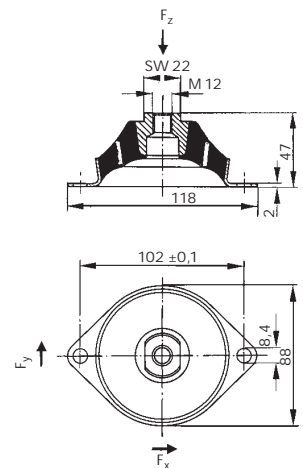
Application:

Ce support caoutchouc-métal convient à la pose élastique de ventilateurs, compresseurs, appareils, etc.

Il est appliqué surtout là où une élasticité maximale en direction verticale et une bonne rigidité horizontale sont demandées.

Attention:

Support conique avec bague en tôle insérée. Cet élément ne doit pas être soumis à la traction. La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Lager

Support PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2142.0601	742034 S 6	40 ±5	150	3150	3,2	2,5
.0603	742034 S 6	60 ±5	320	5700	2,9	2,5
.0604	742034 S 9	70 ±5	420	7750	2,8	2,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeeölt

Verwendungszweck:

Dieses Rundelement ist als Stehlager ausgeführt und für die elastische Lagerung von Motoren und stationären Aggregaten geeignet.

Durch die obere und untere Anschlagplatte sind die vertikalen Federwege in Druck- und Zugrichtung begrenzt und eine Überbelastung des Lagers ausgeschlossen.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

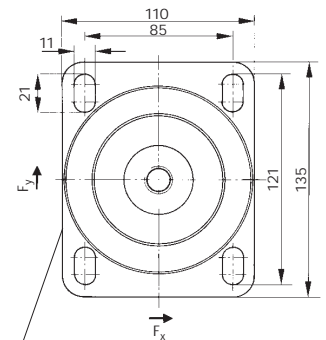
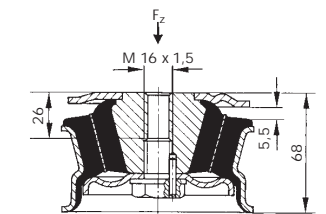
Application:

Cet élément est conçu pour la suspension élastique de moteurs et d'agréats stationnaires.

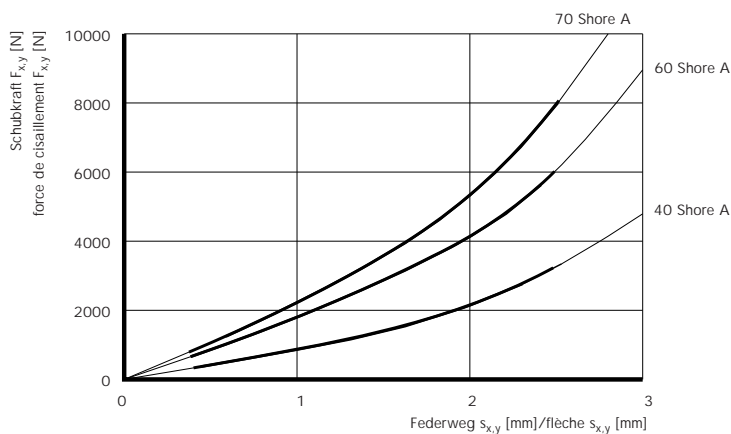
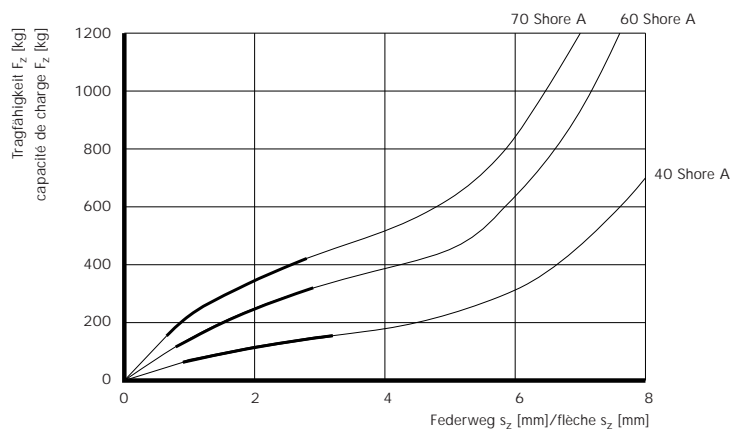
Les amplitudes en compression et en traction sont limitées par des rondelles-butées supérieures et inférieures prévenant toute surcharge de l'élément.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



Draufsicht ohne obere Scheibe gezeichnet
vue en plan dessiné sans la rondelle supérieure



PHOENIX-MEGI® Lager

Support PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge	Schubkraft Force de cisaillement		Federweg Flèche		
				F_x	F_y	s_z	s_x	s_y
		Shore A	F_z kg	N	N	mm	mm	mm
12.2142.0701	742034 S 7	40 ±5	120	2420	1150	3,1	2,5	2,5
.0703	742034 S 7	60 ±5	250	4220	2400	3,0	2,5	2,5
.0704	742034 S 7	70 ±5	300	5350	3250	2,6	2,5	2,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, leicht eingeölt

Verwendungszweck:

Dieses Metallgummi-Lager eignet sich zur elastischen Lagerung von Motoren und stationären Aggregaten.

Besonders in Bedarfsfällen, bei denen es auf möglichst weiche Lagerung in vertikaler Richtung und grössere horizontale Steifigkeit ankommt.

Achtung:

Beim Einsatz als Kegellager mit einvulkanisierten Zwischenblechen. Das Element darf nicht auf Zug belastet werden. Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier, légèrement huilé

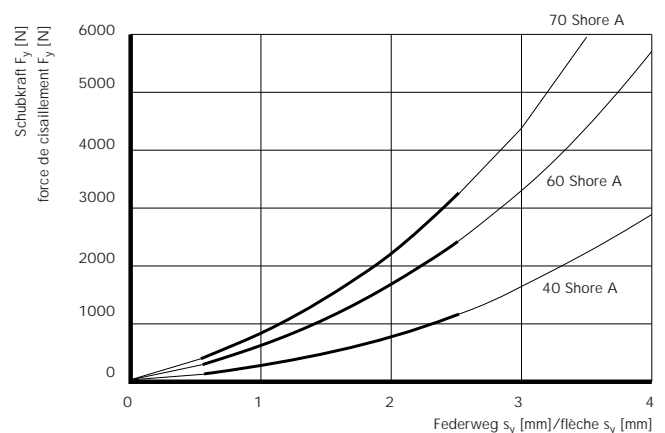
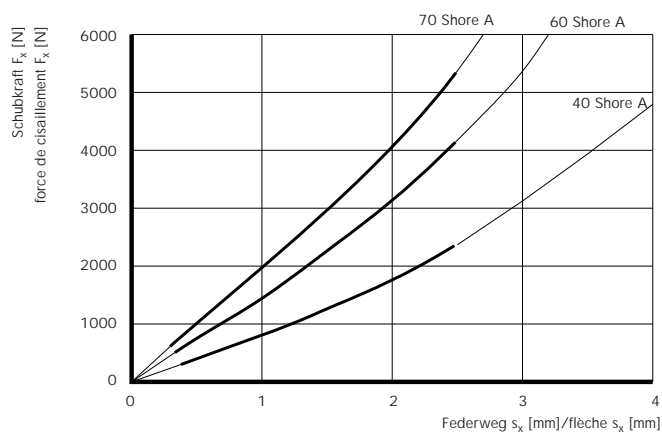
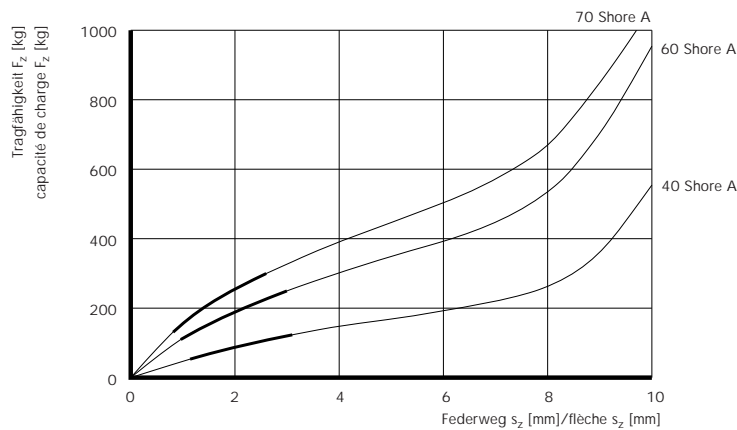
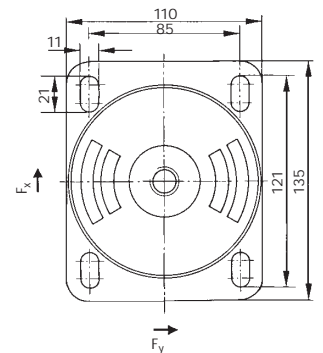
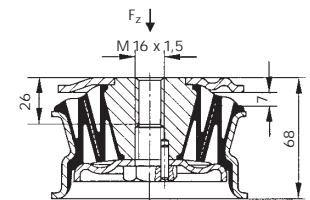
Application:

Ce support caoutchouc-métal convient à la pose élastique de ventilateurs, compresseurs, appareils, etc.

Il est appliqué surtout là où une élasticité maximale en direction verticale et une bonne rigidité horizontale sont demandées.

Attention:

Support conique avec bague en tôle insérée. Cet élément ne doit pas être soumis à la traction. La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Die Konuslager bestehen aus konischen Innen- und Aussenmetallteilen. Das Aussenteil ist im Befestigungsbereich als ovales bzw. rechteckiges Flanschteil ausgebildet. Zur Begrenzung der Druck- und Zugverformung sind Anschlagsscheiben vorhanden. Diese wirken bei extrem hohen Belastungen als Abreisssicherung. Durch die über dem Konus liegende Anschlagplatte, die sich bei übergrossen Kräften in Druckrichtung auf den oberen Gummiwulst legt, können axiale Stosskräfte progressiv abgefangen werden.

Cônes PHOENIX-MEGI®

Ces cônes sont constitués de deux pièces métalliques coniques, l'une intérieure, l'autre extérieure. La partie externe est formée d'une plaquette ovale ou rectangulaire servant à la fixation. Des disques de butée sont prévus afin de limiter la déformation sous pression ou traction. Ils agissent également comme assurance contre la rupture, sous des charges extrêmement élevées.

Les forces de choc axiales peuvent être progressivement absorbées par la plaque de butée, située au-dessus du cône, laquelle prend appui sur le bourrelet supérieur en caoutchouc sous l'effet de forces de pression excessives.

PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2138.0101	786021	45 ±5	40	705	3,25	3
.0103	786021	60 ±5	70	1295	3,15	3
.0104	786021	70 ±5	110	2000	3,10	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau. Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert.

Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

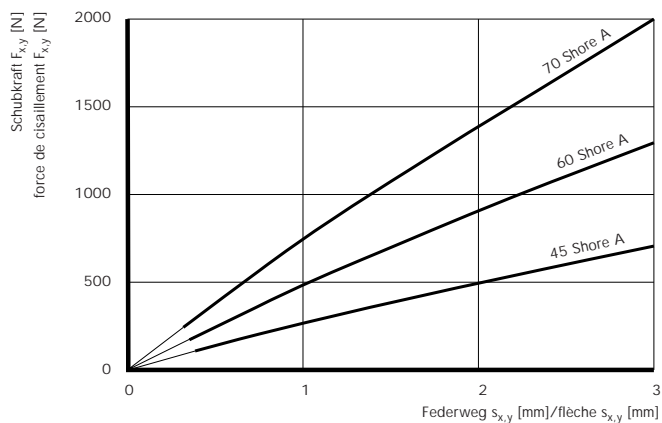
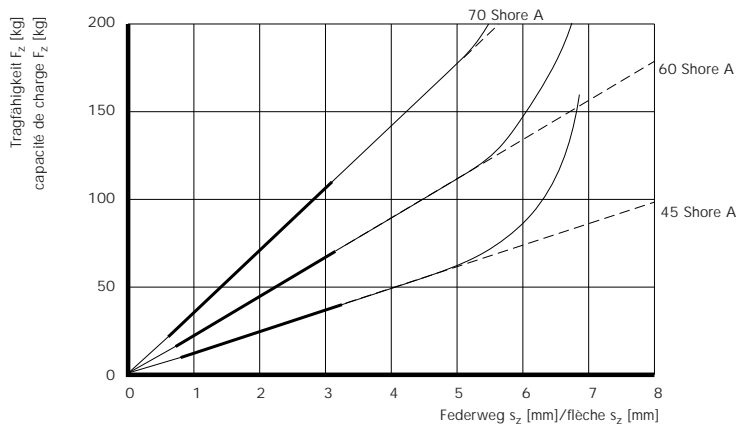
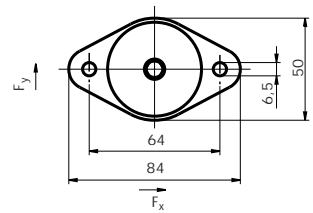
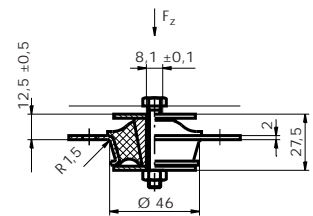
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement F_x	Schubkraft Force de cisaillement F_y	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_x	Federweg Flèche s_y
		Shore A	kg	N	N	mm	mm	mm
12.2138.0201	786021 S 1	45 ±5	25	375	610	3,0	3	3
.0203	786021 S 1	60 ±5	50	810	1135	3,2	3	3
.0204	786021 S 1	70 ±5	75	1190	1720	3,1	3	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Speziell für Kolbenmaschinen konzipierte Konuslager mit unterschiedlicher Steifigkeit in x- und y-Richtung. Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

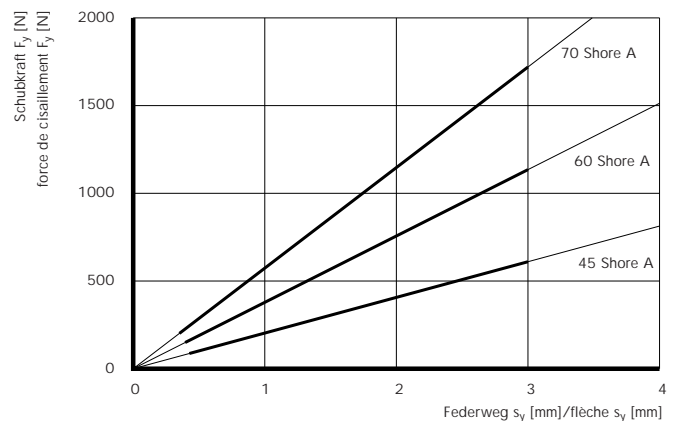
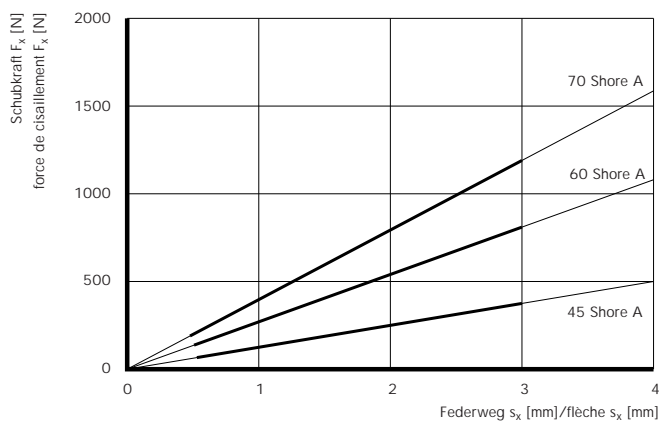
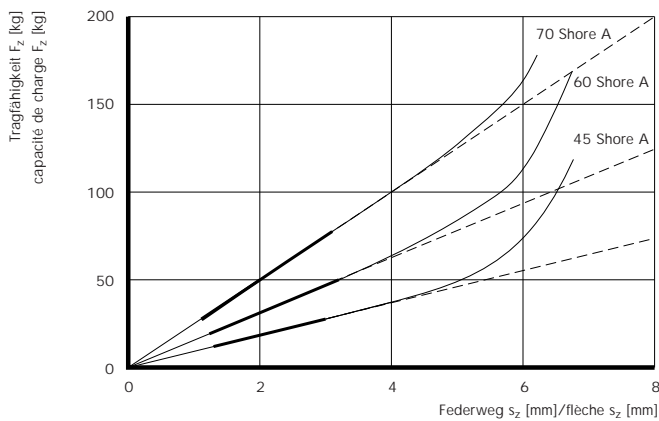
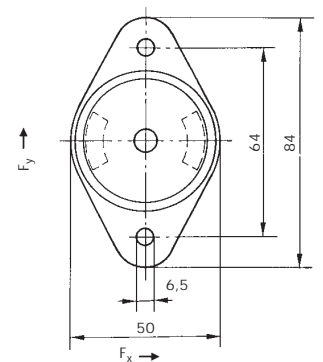
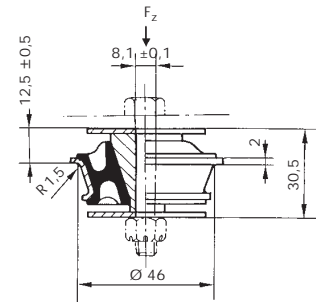
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Cônes à rigidité différente dans les axes x et y spécialement conçus pour la suspension des machines à piston. Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2138.0501	786025	45 ±5	80	1750	3,4	3
.0503	786025	60 ±5	140	3520	3,2	3
.0504	786025	70 ±5	220	4000	3,2	2

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

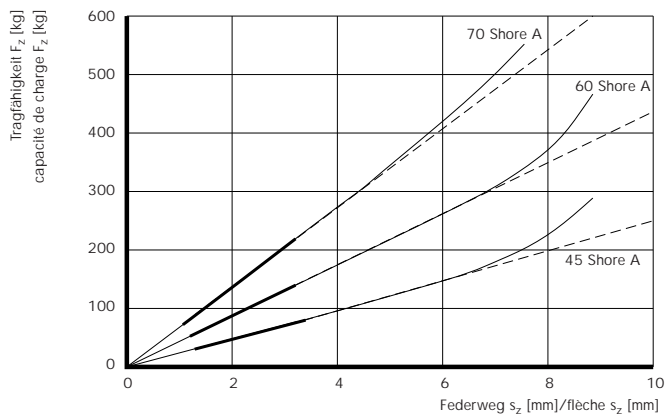
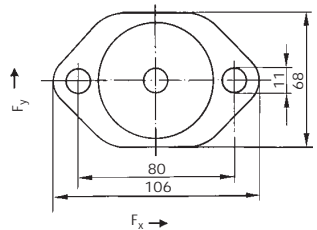
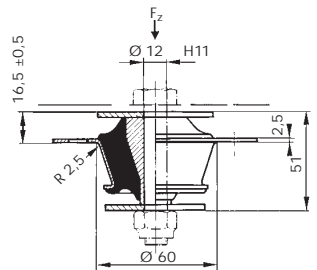
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté de charge	Tragfähigkeit Capacité cisaillement F_z	Schubkraft Force de cisaillement F_x	Schubkraft Force de cisaillement F_y	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_x	Federweg Flèche s_y
12.2138.0601	786025 S 1	45 ±5	60	1040	1800	3,45	3	3
.0603	786025 S 1	60 ±5	110	2000	3160	3,35	3	3
.0604	786025 S 1	70 ±5	170	3550	4460	3,25	3	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Speziell für Kolbenmaschinen konzipierte Konuslager mit unterschiedlicher Steifigkeit in x- und y-Richtung. Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

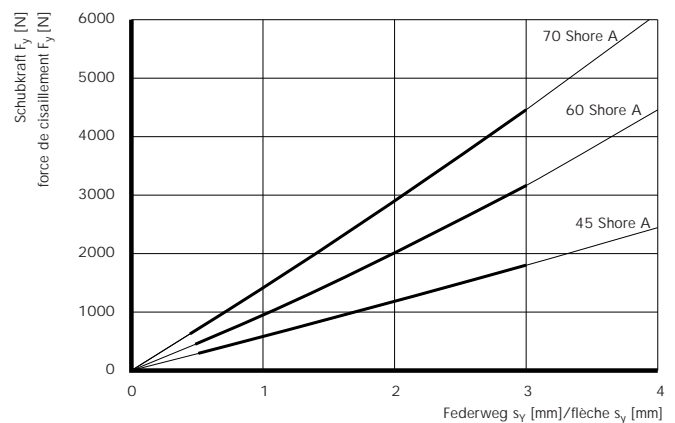
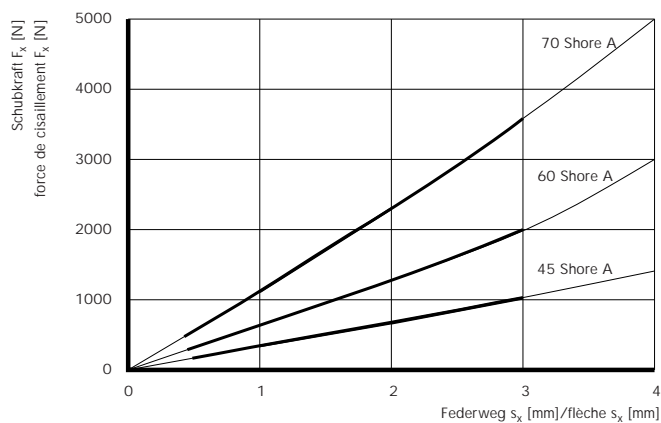
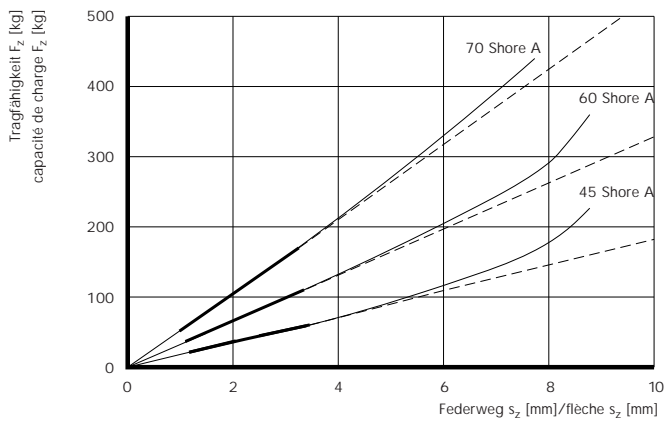
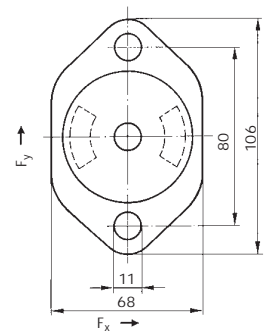
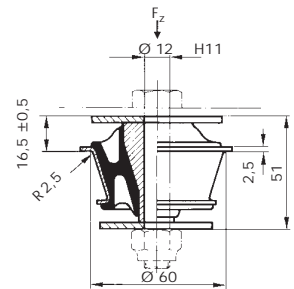
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Cônes à rigidité différente dans les axes x et y spécialement conçus pour la suspension des machines à piston. Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2138.0701	786026 S 1	45 ±5	150	4000	3,75	3,5
.0703	786026 S 1	60 ±5	280	6000	3,80	3,5
.0704	786026 S 1	70 ±5	410	10000	3,60	3,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

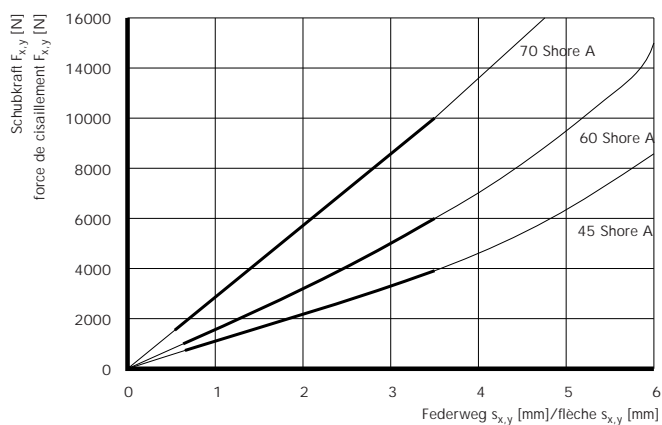
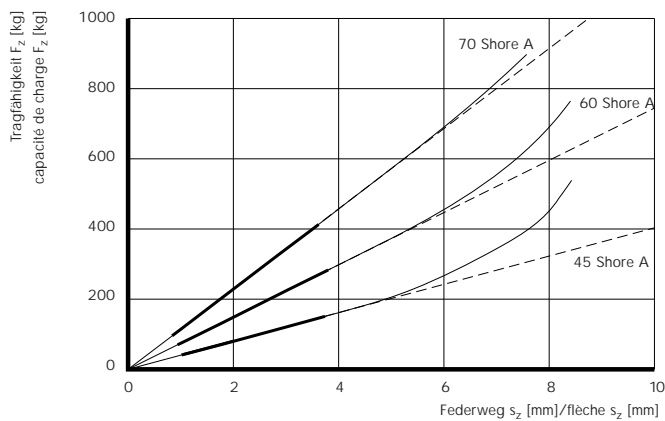
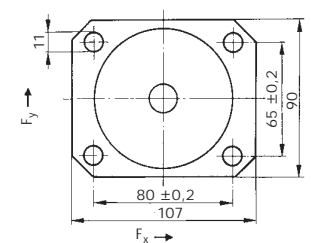
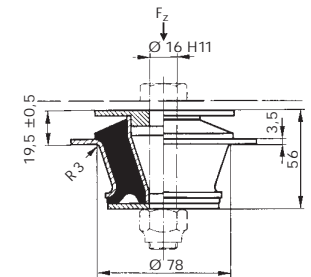
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté de charge	Tragfähigkeit Capacité cisaillement F_z	Schubkraft Force de cisaillement F_x	Schubkraft Force de cisaillement F_y	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche s_x	Federweg Flèche s_y
12.2138.0801	786 026 S 3	45 ±5	100	1 420	2 550	3,5	3,2	3,2
.0803	786 026 S 3	60 ±5	180	2 600	5 170	3,6	3,2	3,2
.0804	786 026 S 3	70 ±5	300	3 710	8 000	3,7	3,2	3,2

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Speziell für Kolbenmaschinen konzipierte Konuslager mit unterschiedlicher Steifigkeit in x- und y-Richtung. Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

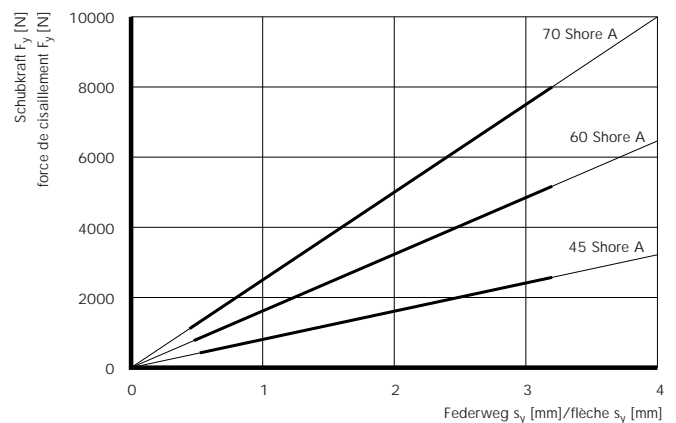
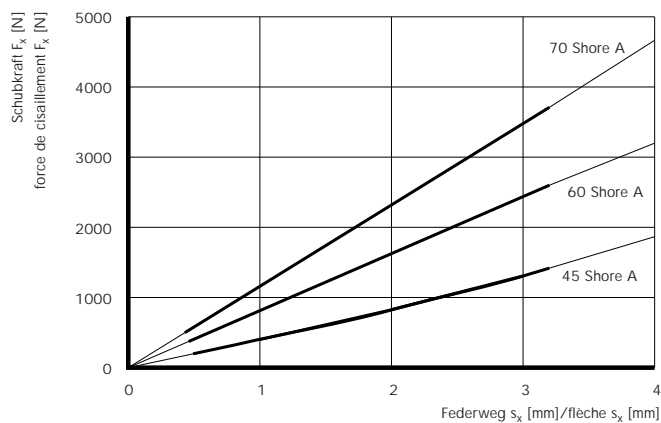
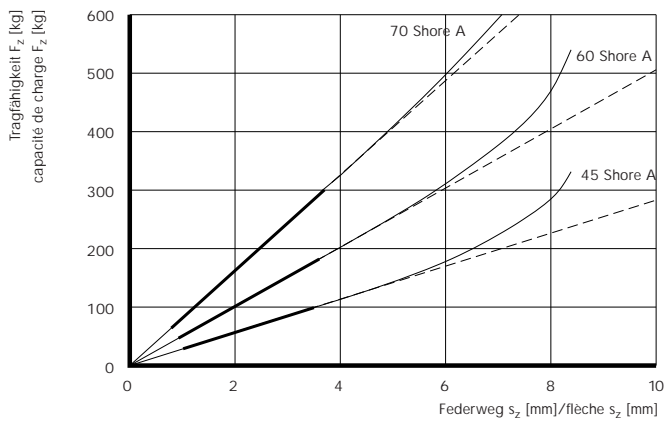
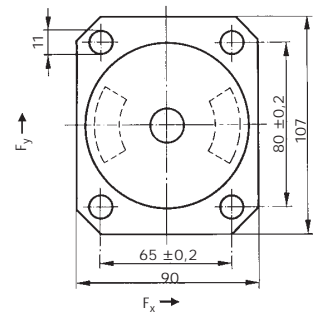
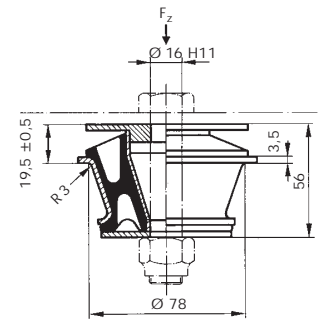
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Cônes à rigidité différente dans les axes x et y spécialement conçus pour la suspension des machines à piston. Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Schubkraft Force de cisaillement $F_{x,y}$	Federweg Flèche s_z	Federweg Flèche $s_{x,y}$
		Shore A	kg	N	mm	mm
12.2138.0901	786027 S 5	45 ±5	300	5280	3,10	3
.0903	786027 S 5	60 ±5	600	7980	3,45	3
.0904	786027 S 5	70 ±5	930	10750	3,40	3

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

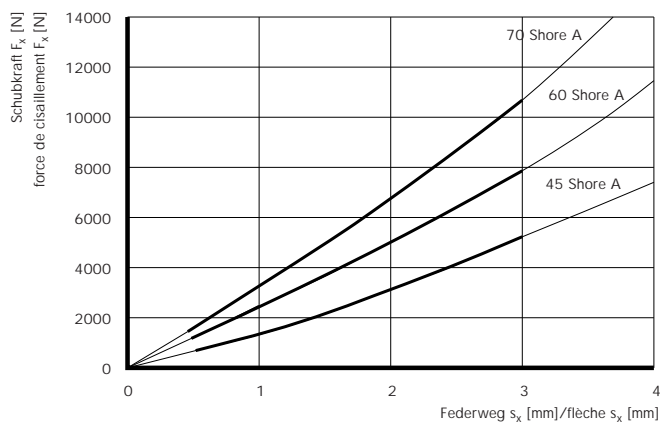
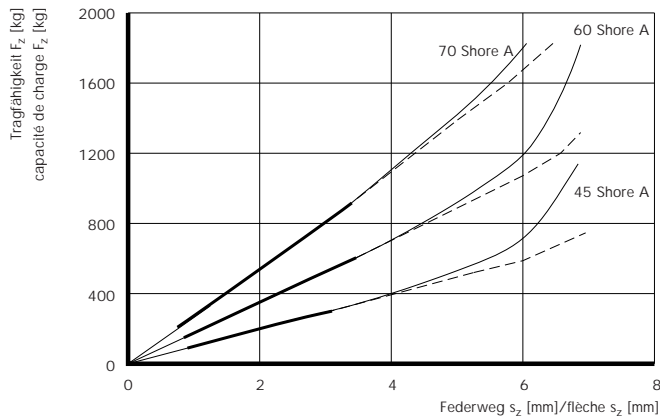
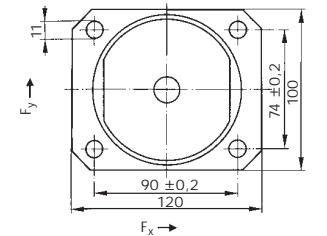
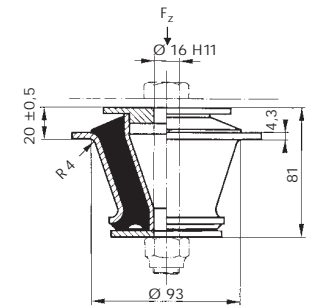
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



PHOENIX-MEGI® Konuslager

Cône PHOENIX-MEGI®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Härte Dureté	Tragfähigkeit Capacité de charge	Schubkraft Force de cisaillement	Federweg Flèche	Federweg Flèche
		Shore A	F_z kg	$F_{x,y}$ N	s_z mm	$s_{x,y}$ mm
12.2138.1001	786030	45 ±5	650	8765	5,7	2,5
.1003	786030	60 ±5	1200	13865	4,8	2,5
.1004	786030	70 ±5	1670	19760	4,7	2,5

Werkstoff:

- Elastomerteil: NR, schwarz
- Gehäuse: Stahl, verzinkt und chromatiert, 8–12 µm
- Anschlagplatten: verzinkt und chromatiert, 8–12 µm

Verwendungszweck:

Lagerung von Motoren, Getrieben, Karosserieaufbauten und anderen Komponenten im Fahrzeugbau.

Konuslager sind abreissicher und für Druckbelastungen konstruiert. Die Federwege werden durch Anschlagplatten begrenzt.

Achtung:

Bei kombinierter Beanspruchung werden die Federwerte verändert.

Matériau:

- partie élastomère: NR, noir
- boîtier: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm
- plaque de butée: acier zingué passivé jaune, 8–12 µm

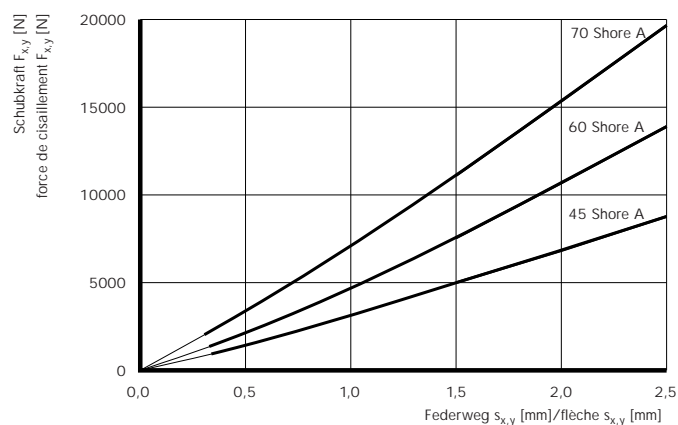
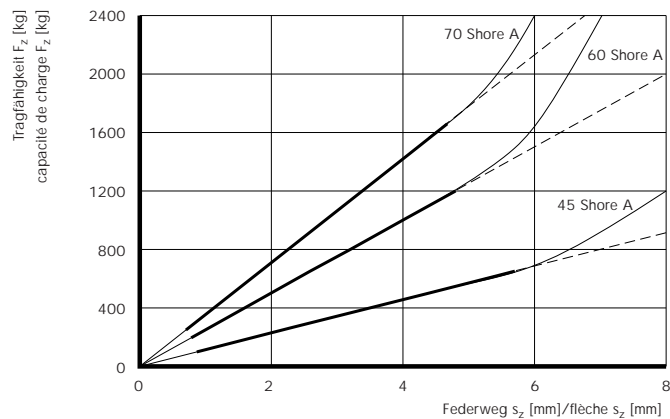
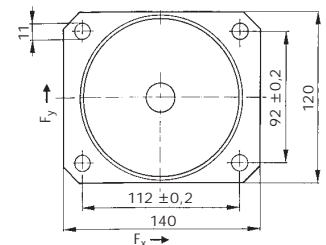
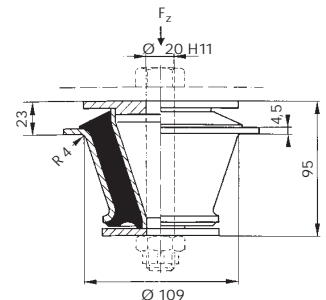
Application:

Suspension de moteurs, réducteurs, carrosseries et autres éléments dans la construction de véhicules.

Les cônes MEGI résistent à l'arrachement et sont prévus pour des forces de compression. Les flèches sont limitées par des plaques de butée.

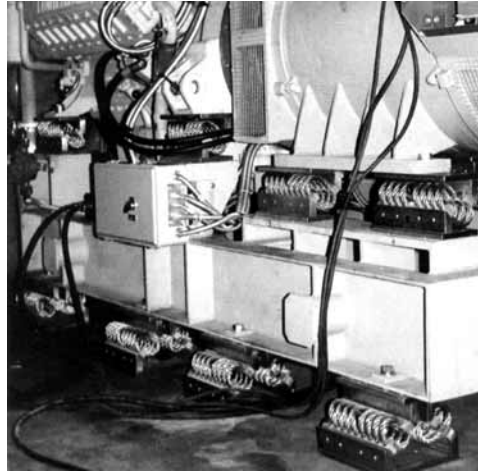
Attention:

La caractéristique élastique se modifie sous sollicitation combinée.



CAVOFLEX® Elemente

Amortisseurs CAVOFLEX®



CAVOFLEX® sind Dämpfungselemente aus verseilten Stahlseilen, die aus rostfreien Stahldrähten nach einem Spezialverfahren hergestellt werden. Die Elastizität ist ähnlich von Stahlfedern, jedoch mit höherer Seitenstabilität. Die zulässige Dämpfung entsteht durch die Reibung bei Bewegung der einzelnen Drähte gegeneinander.

Ein Vergleich mit üblichen gedämpften elastischen Elementen ist nur bedingt möglich, da der Reibungsfaktor geschwindigkeits- und amplitudenabhängig ist.

CAVOFLEX® ist abreissicher, wartungsfrei, thermisch und chemisch beständig. CAVOFLEX® ist in verschiedenen Ausführungen und Dimensionen erhältlich.

Rufen Sie uns an oder verlangen Sie unsere Spezialdokumentation.

Verwendungszweck

Militärische Anlagen, Elektronische Geräte,
geeignet für Schockisolationen

Les amortisseurs CAVOFLEX® sont constitués de câbles métalliques torsadés fabriqués à partir de fils d'acier inoxydable selon un procédé spécial. L'élasticité est comparable aux ressorts métalliques, mais toutefois avec une meilleure stabilité latérale. L'amortissement supplémentaire est produit par le frottement des fils les uns contre les autres.

Une comparaison avec d'autres éléments élastiques usuels utilisés pour l'amortissement est difficile à réaliser car le coefficient de frottement est dépendant de la vitesse et de l'amplitude.

CAVOFLEX® résiste à l'arrachement, ne nécessite pas d'entretien et est thermiquement et chimiquement résistant. CAVOFLEX® se fabrique en diverses exécutions et dimensions.

Consultez-nous ou demandez notre documentation spéciale.

Application

installations militaires, appareils électroniques,
amortissement de chocs

BARRY® Elemente

Eléments BARRY®

BARRY® Elemente in Standardausführung helfen bei der Lösung Ihrer Schwingungs-, Stoss- und Schockprobleme. Die Elemente haben sich für die Lagerung von elektronischen Geräten und anderen Komponenten in Flugzeugen, Fahrzeugen und auf Schiffen bewährt.

Les éléments BARRY® aident à résoudre vos problèmes de vibrations et de chocs. Ils ont fait leurs preuves dans l'isolation de composants électroniques et autres montés dans les avions, les véhicules et sur les bateaux.

Typenreihe 22 000

Série 22 000

Abreissicheres Elastomerelement, axial und radial belastbar. 5 Baugrößen mit einem Belastungsbereich von ca. 20–550 kg bei Druckbeanspruchung, radial bis ca. 300 kg. Eigenfrequenz bei Nennlast ca. 15 Hz. Gute Körperschalldämmung. Einsatz vorzugsweise E-Motoren, Verbrennungsmotoren, Getriebe, Fahrersitze, Fahrerkabinen, Kühler usw.

Élément élastomère résistant à l'arrachement, supportant des charges axiales et radiales. Livrable en cinq grandeurs pour une capacité de charge sous pression axiale allant d'env. 20 à 550kg et sous pression radiale, jusqu'à env. 300kg. Fréquence propre sous charge nominale: env. 15 Hz. Bonne isolation contre les bruits solidiens. S'utilisant de préférence pour moteurs électriques et à combustion interne, transmissions, sièges et cabines de conducteurs, radiateurs, etc.



Typenreihe 5000

Série 5000

Elastomerelement, belastbar in allen Richtungen, abreissicher. Belastungsbereich von 2–20kg pro Element. Eigenfrequenzbereich: 20–30Hz, je nach Belastung. Federkörper: Neopren oder Silikonkautschuk, letzterer mit Resonanzvergrößerung ca. 3,5. Metallteile: Stahl verzinkt, nichtrostender. Zwei Baureihen: 5100 und 5200. Die GE-Serie verwendet nur hochgedämpften Silikonkautschuk und entspricht schwingungstechnisch der Baureihe 5100, ist jedoch besonders platzsparend. Einsatzgebiet: Gerätelagerung in Luft- und Landfahrzeugen.

Élément élastomère supportant des charges multidirectionnelles et résistant à l'arrachement. Plage de charge: de 2 à 20kg par élément. Fréquence propre: 20 à 30Hz, en fonction de la charge. Partie ressort: Néoprène ou caoutchouc silicone, ce dernier avec facteur d'amplitude de résonance d'env. 3,5. Partie métallique: acier zingué, acier inoxydable. Deux séries: 5100 et 5200. La série GE n'utilise que du caoutchouc silicone Hidamp et correspond à la série 5100 au niveau antivibratoire, mais en étant beaucoup plus compact. Domaines d'utilisation: suspensions d'appareils pour aéronefs et véhicules routiers.



Typenreihe 6000

Série 6000

Elastomerelement, belastbar in allen Richtungen, Belastungsbereich von 0,45–8kg pro Element. Eigenfrequenzbereich: 20–30Hz, je nach Belastung. Federkörper: Silikonkautschuk. Einsatzgebiet: Elastische Lagerung von Kleingeräten im stationären oder mobilen Einsatz.

Élément élastomère, supportant des charges multidirectionnelles, dans une plage allant de 0,45 à 8 kg par élément. Plage de fréquence propre: 20 à 30 Hz, en fonction de la charge. Partie ressort: caoutchouc silicone. Domaines d'utilisation: suspension élastique de petits appareils d'emploi stationnaire ou mobile.



LO-MOUNT, Typenreihe L

LO-MOUNT, séries L

Reihe L: Stahlfederlement mit Reibungsdämpfung, Belastungsbereich ca. 0,2–20kg pro Element. Eigenfrequenz unter Nennlast ca. 8–10Hz. Resonanzvergrößerung 2,5. Einsatzgebiet: Gerätelagerung (stationär und mobil), Avionik.

Série L: élément à ressort en acier muni d'un amortisseur à friction, avec capacité de charge d'env. 0,2 à 20kg par élément. Fréquence propre sous charge nominale: env. 8 à 10Hz. Amplitude de résonance: facteur 2,5. Domaines d'utilisation: suspension d'appareils fixes ou mobiles, aéro-électronique.



Typenreihe 2K

Série 2K

Kombinationselement, bestehend aus einem Schwingungsisolator (Lo-Mount) und einem Elastomerfederkörper höherer Steifigkeit zur Schockisolierung. Belastungsbereich von 0,5–60kg pro Element. Eigenfrequenz des Schwingungsisolators 8–10 Hz. Einsatzgebiet: Vorwiegend Geräte und Aggregate auf Schiffen, bei besonderen Schockanforderungen auch in Landfahrzeugen. Sonderausführung mit vergrößerter Grundplatte.

Élément combiné constitué d'un isolateur antivibratoire (Lo-Mount) et d'un ressort élastomère à rigidité élevée, pour isolation à l'égard des chocs. Capacité de charge: de 0,5 à 60kg par élément. Fréquence propre de l'isolateur: 8 à 10 Hz. Domaines d'utilisation: essentiellement pour appareils et groupes équipant les navires, également pour véhicules routiers fortement exposés aux chocs. Exécutions spéciales avec plaque de base agrandie.



GERB® Federkörper

Boîtes à ressorts GERB®

**Aufbau****Federelement**

Die elastischen Bauteile in GERB® Federelementen sind durchweg Schraubenfedern.

Federelemente werden für eine bestimmte Belastung, bestimmte Eigenfrequenzen und für bestimmte dynamische Beanspruchungen ausgelegt. Sie sind ein- oder mehrfedrig.

Der Belastungsbereich reicht im Rahmen serienmässiger Federelemente bis zu 3200 kg pro Element, der Eigenfrequenzbereich in vertikaler Schwingungsrichtung – dies ist üblicherweise das massgebliche Kriterium – von etwa 1,8 bis 6 Hz.

Dämpfung**Sordino-Dämpfung**

Die Sordino-Dämpfung basiert auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder.

VISCO-Dämpfung

- Der VISCO-Dämpfer wurde im Jahre 1937 für die Marine entwickelt, um federnd gelagerte Diesel-Bordaggregate über die kritischen Drehzahlen zu bringen, ohne dass unzulässige Bewegungen auftraten.
- Die gestellte Aufgabe lautete, eine Dämpfungseinrichtung für federnd gelagerte Maschinen zu schaffen, die in keinem der sechs Freiheitsgrade blockiert und nach allen Richtungen hin dämpfend wirkt.
- Die Forderung ist eigentlich allgemeingültig für Dämpfungseinrichtungen elastisch gelagerter Maschinen, wird aber nur durch VISCO-Dämpfer in vollem Umfang erfüllt. In Abhängigkeit vom Anwendungsfall können zwar weitere Forderungen hinzukommen, die aber auch durch entsprechende konstruktive Gestaltung der VISCO-Dämpfer erfüllt werden können, wie z.B. beim Rohrleitungsdämpfer.

Construction**Boîte à ressort**

Les parties élastiques des boîtes à ressorts GERB® sont sans exception des ressorts cylindriques hélicoïdaux.

Les boîtes à ressorts sont toujours calculées pour une charge déterminée, des fréquences propres précises et des contraintes dynamiques définies. Elles comptent un ou plusieurs ressorts. La capacité de charge, dans le cadre des boîtes à ressorts de série, atteint jusqu'à 3200 kg par élément, celle de la fréquence propre, dans le sens des oscillations verticales – qui représente le critère déterminant habituel – s'étend de 1,8 jusqu'à 6 Hz.

Amortissement**Avec Sordino**

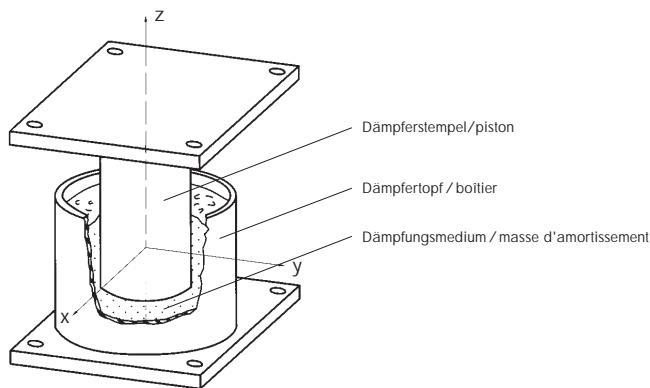
Il est basé sur l'emploi d'un enrobage en PUR des ressorts;

Avec VISCO

- Il a été développé en 1937, pour la marine, afin de permettre aux moteurs Diesel de bord, avec suspension élastique, de franchir la vitesse de rotation critique, sans que se produisent des mouvements inadmissibles.
- Le problème posé exigeait la création d'un système d'amortissement pour machines à suspension élastique qui ne se bloque dans aucun des six degrés de liberté et dont l'effet d'amortissement soit efficace dans toutes les directions.
- D'ailleurs, une telle exigence est valable pour toute installation de machines à suspension élastique, or, l'amortisseur à masse visqueuse, type VISCO, y répond parfaitement. En fonction du cas d'application, d'autres exigences peuvent venir s'ajouter, mais elles pourront également être satisfaites par une configuration adéquate de la construction des amortisseurs VISCO, comme p.ex. dans le cas des amortisseurs de tuyauteries rigides.

- VISCO-Dämpfer bestehen aus Dämpfergehäuse, Dämpfungsmedium und Dämpferstempel. Der in das Dämpfungsmedium eintauchende Dämpferstempel ist in allen Raumeinrichtungen bis zum begrenzenden Dämpfergehäuse hin beweglich. Der Dämpfer kann daher Bewegungen in allen sechs Freiheitsgraden dämpfen.
- Die Dämpfungskräfte $F_D = k \cdot v$ entstehen aufgrund von Scherung und Verdrängung im Dämpfungsmedium und sind näherungsweise proportional zur Relativgeschwindigkeit v zwischen Dämpferstempel und Dämpfergehäuse. Der Proportionalitätsfaktor k wird als Dämpfungswiderstand bezeichnet und ist frequenzabhängig $k = k(f)$.
- Les amortisseurs VISCO se composent d'un boîtier, d'une masse et d'un piston. Ce dernier, plongé dans la masse d'amortissement, est mobile dans toutes les directions, jusqu'aux limites fixées par le boîtier. Ce qui fait que l'amortisseur est efficace dans les six degrés de liberté.
- Les forces d'amortissement $F_D = k \cdot v$ sont produites par le cisaillement et le refoulement de la masse d'amortissement, elles sont approximativement proportionnelles à la vitesse relative v entre piston et boîtier. Le facteur de proportionnalité k constitue la résistance d'amortissement et est fonction de la fréquence $k = k(f)$.

Konstruktions-Aufbau von VISCO Dämpfern / Constitution d'un amortisseur VISCO



Gewebebauplatten

Gewebebauplatten werden, obwohl ursprünglich zur Schwingungs- und Körperschallisolierung entwickelt, heute im wesentlichen nur noch zur selbstklebenden Befestigung von Federelementen verwendet. Sie bestehen aus mehreren Lagen von Jutegewebe, die unter hohem Druck und unter Zusatz eines Spezialbitumens zusammengepresst werden.

Bei Belastung kommt dieses Bitumen, das nebenbei auch noch eine Imprägnierung gegen Feuchtigkeit darstellt, an die Oberfläche und ergibt hier einen sehr starken Klebeffekt, der ausreicht, um Federelemente auch bei hoher horizontaler dynamischer Belastung (Erdbeben) ohne zusätzliche Ankerbolzen zu befestigen.

Plaques en tissu imprégné

Bien qu'à l'origine les plaques en tissu imprégné furent développées pour servir à l'isolation antivibratoire et à celle des bruits solidiens, elles sont actuellement utilisées essentiellement pour la fixation autocollante des éléments à ressorts. Ces plaques se composent de plusieurs couches de tissu de jute, lesquelles sont agglomérées sous pression élevée, avec ajout d'un bitume spécial.

Sous compression, ce bitume qui sert subsidiairement d'imprégnation repoussant l'humidité apparaît en surface et confère à l'ensemble une forte puissance adhésive suffisante pour fixer des éléments à ressorts soumis à des contraintes horizontales dynamiques élevées (secousses sismiques), sans l'appoint de boulons d'ancrage.

Einsatz

Federelemente, sordinogedämpft

GERB® Stahlfederkörper sind geeignet für die Lagerung von:

- Kraftwerksmaschinen (Turbogeneratoren, Gebläse, Kohlemühlen, Kesselspeisepumpen, Dieselaggregate) und Rohrleitungssysteme
- zur Minderung von Schwingungs- und Körperschallübertragung
- zum Ausgleich von Baugrundsetzungen
- für den Erdbebenschutz
- zur Reduzierung des Gründungsaufwandes

Schmiedehämmer, Pressen, Werkzeugmaschinen, Brecher, Kompressoren und Prüfstände

- zur Schwingungsisolierung im Betrieb (Immissionschutz am Arbeitsplatz)
- zur Schwingungs- und Körperschallisolierung für die Immissionsminderung in der Umgebung im Rahmen des Umweltschutzes

Präzisionsmaschinen aller Art (z.B. Laseranlagen, Prüfmaschinen, Walzenschleifmaschinen, Mikroskope)

- zur Passivisolierung gegenüber Schwingungen und Erschütterungen aus der Umgebung

Gebäude oder Gebäudeteile

- zum Schutz vor Bergschäden und allgemeinen Baugrundsetzungen
- zum Schutz vor Schwingungen und Körperschall aus der Umgebung (U-Bahnen, benachbarte Eisenbahnen oder Industriebetriebe)
- als Schutz vor Erdbebeneinwirkungen

Weitere Schwerpunkte im Leistungsprofil:

Schwingungstilger für den Brückenbau zur Reduzierung windbedingter Brücken- oder Pylonschwingungen

VISCO-Dämpfer

Es ist hier nicht möglich, alle denkbaren Anwendungsfälle für VISCO-Dämpfer zu erläutern. Sie lassen sich aber folgendermassen zusammenfassen:

- immer wenn eine Amplitudenaufschaukelung beim Durchfahren von Resonanzonen zu befürchten ist
- Bei allen rotierenden Maschinen, bei denen betriebsbedingt das Entstehen einer Unwucht zu befürchten ist
- Zur Aufnahme des Kurzschlussmomentes bei elektrischen Maschinen
- Zur Stabilisierung von Maschinen und Anlagen, die ohne ausreichende Fundamentmasse federnd aufgestellt werden müssen
- Zur Sicherstellung eines schnellen Abklingens stossartig angeregter Bewegungen
- Als Ersatz für Fundamentmasse, falls es nicht möglich oder nicht wirtschaftlich ist, ein genügend grosses Fundament als Beruhigungsmasse zu verwirklichen
- Zum Dämpfen von Seilschwingungen
- Zum Dämpfen von Rohrleitungsschwingungen, die wegen der Temperaturendeckung nicht starr befestigt werden dürfen

Applications

Boîtes à ressorts GERB® avec amortisseur Sordino

Ces boîtes à ressorts conviennent pour la suspension des:

- équipements de centrales des forces motrices (turbogénératrices, souffleries, broyeurs à charbon, pompes d'alimentation de chaudières, groupes Diesel) et de systèmes de tuyauterie
- pour réduire la transmission de vibrations et de bruits solidiens
- pour compenser les tassements de terrain
- pour la protection contre les secousses sismiques
- pour réduire les coûts des fondations

maroteaux-pilons, presses, machines-outils, concasseurs, compresseurs et bancs d'essai

- pour l'isolation antivibratoire dans l'exploitation (protection à l'égard des immissions sur les lieux de travail)
- pour l'isolation antivibratoire et antibruit, destinée à réduire les nuisances, dans le cadre de la protection de l'environnement

machines de précision de tous types (p.ex. installations laser, machines d'essais, rectifieuses de cylindres, microscopes)

- pour isolation passive à l'égard de vibrations et secousses, en provenance de l'environnement

bâtiments ou parties de constructions

- pour la protection à l'encontre de dommages miniers et plus généralement, de tassements du sol
- pour protéger à l'égard de vibrations ou bruits solidiens en provenance de l'environnement (métros, chemins de fer, entreprises industrielles)
- pour la protection contre les effets de secousses sismiques

Autre point capital à relever parmi ses caractéristiques:

amortisseur pour la construction de ponts, réduisant les vibrations du tablier ou des pylônes, dues à la poussée des vents.

Boîtes à ressorts GERB® avec amortisseur VISCO

Il est impossible d'énumérer ici toutes les possibilités d'applications concernant les amortisseurs VISCO. Mais on peut les résumer comme suit:

- chaque fois qu'un accroissement d'amplitude est à craindre, lors de traversées de zones de résonance
- pour toutes les machines rotatives, pour lesquelles un déséquilibre est à redouter, lié aux conditions de fonctionnement
- pour l'absorption du couple de démarrage des moteurs électriques
- pour stabiliser les machines et installations devant être mises en suspension élastique, mais avec une masse de fondation insuffisante
- pour assurer un rapide décroissement de mouvements provoqués par chocs
- pour compenser une masse de fondation, lorsqu'il est impossible ou trop onéreux de réaliser un fondement possédant une masse de stabilisation suffisamment importante
- pour amortir les vibrations des câbles
- pour l'amortissement des vibrations de tuyauteries pour lesquelles, à cause de leur dilatation thermique, une fixation rigide est impossible

VISCO-Dämpfer können als separates Element oder als Feder-VISCO-Dämpfer-Kombination eingesetzt werden. Der einzelne VISCO-Dämpfer muss oben und unten mit Ankerschrauben zur Übertragung der Dämpferkräfte befestigt werden, während bei den Kombinationen die Federn die Rückstellkraft liefern und daher keine Schraubenbefestigung benötigen.

Les amortisseurs VISCO peuvent être utilisés comme éléments séparés, ou combinés, en tant que boîtes à ressorts VISCO. L'amortisseur individuel VISCO doit être fixé en haut et en bas par des boulons d'ancrage afin de transmettre les forces d'amortissement, alors que dans les combinés, les ressorts fournissent la force de rappel et, par conséquent, une fixation à l'aide de vis est inutile.

Auswahl

Das Schema dient zur schnellen Vorauswahl von Federelementen beim Entwurf schwingungsisolierter Lagerungen.

Die im Schema angegebenen Bereiche kennzeichnen aus der Sicht der Anwender das technische und ökonomische Optimum des Einsatzes der Federelemente. Die Einsatzgrenzen sind durch schräge Geraden dargestellt. Das Einsatzgebiet eines Federelementes beginnt mit dieser Geraden und kann in Richtung höherer Drehzahlen beliebig ausgedehnt werden.

Die Zahlen an den schrägen Geraden kennzeichnen die Höhe der Federelemente bei den entsprechenden statischen Lasten.

Wir sind gerne bereit, Sie in allen betreffenden Fragen zu beraten und entsprechende Vorschläge auszuarbeiten.

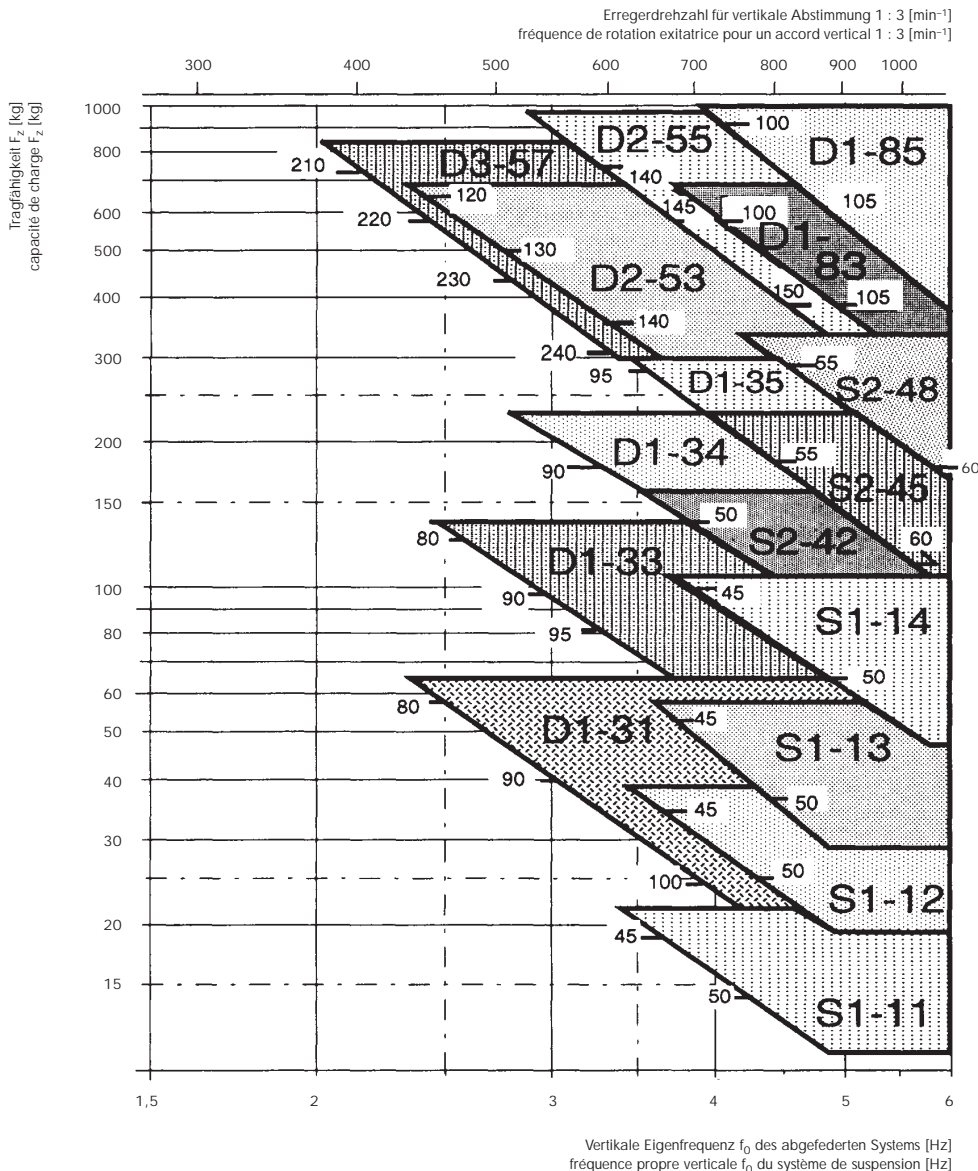
Sélection

Le schéma ci-dessous permet d'effectuer une rapide présélection lors de l'étude de suspensions antivibratoires.

Les plages indiquées par le schéma caractérisent un fonctionnement technique et économique optimal des boîtes à ressorts du point de vue de l'utilisateur. Les limites d'utilisation sont représentées par des droites obliques. Le domaine d'application d'une boîte à ressorts débute avec celles-ci et peut être étendu à volonté dans le sens de vitesses de rotation plus élevées.

Les chiffres indiqués à côté des lignes obliques correspondent à la hauteur des éléments ressort en fonction des charges statiques.

Nous sommes à votre disposition pour vous conseiller dans toutes les questions sur ce produit et pour élaborer des propositions concrètes.



GERB® Federkörper S1, sordinogedämpft

Boîte à ressorts GERB® S1, avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.0122	S1-11 S	56	41	25	10,8	17,3	7	1,17
.0124	S1-12 S	56	43	40	18,7	27,3	7	1,18
.0125	S1-13 S	56	43	60	28,4	40,3	7	1,19
.0128	S1-14 S	56	46	100	63,6	21,8	4	1,23

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boîtier:

fonte grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

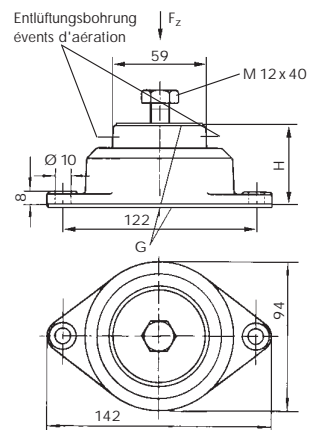
Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau. Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

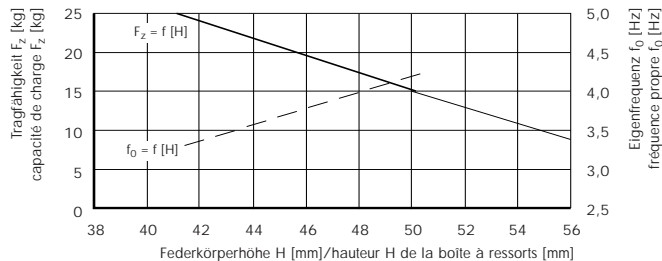
Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de prétension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



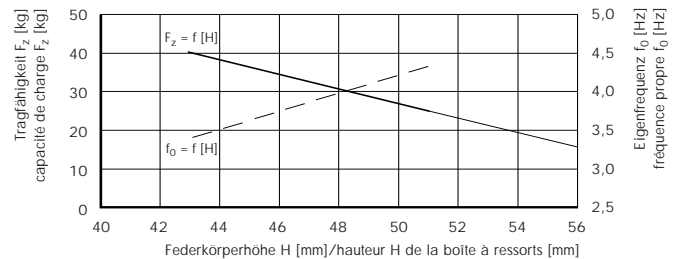
G = Gewebebauplatten (4 mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

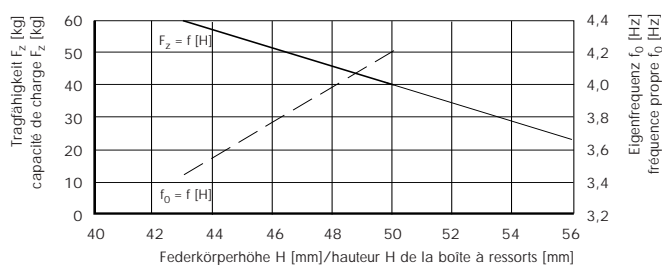
Federkörper / Boîte à ressorts S1-11S



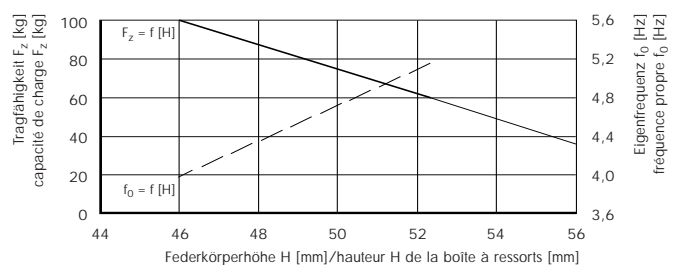
Federkörper / Boîte à ressorts S1-12S



Federkörper / Boîte à ressorts S1-13S



Federkörper / Boîte à ressorts S1-14S



GERB® Federkörper S2, sordinogedämpft

Boîte à ressorts GERB® S2, avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.0221	S2-41 S	66	50	140	70	100	4	2,0
.0222	S2-42 S	66	49	155	80	120	2	2,0
.0223	S2-43 S	66	51	170	100	140	2	2,0
.0224	S2-44 S	66	51	200	120	170	2	2,1
.0225	S2-45 S	66	53	210	140	210	2	2,1
.0226	S2-46 S	66	54	250	180	260	2	2,1
.0227	S2-47 S	66	54	290	200	290	2	2,1
.0228	S2-48 S	66	53	345	240	360	1	2,1

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

fonte grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

Application:

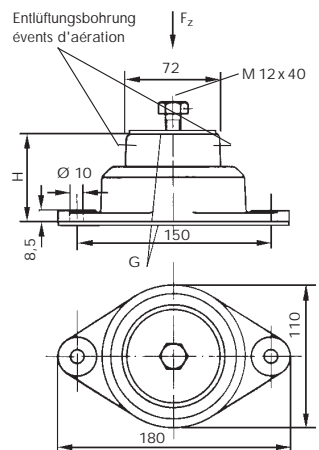
Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau.

Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

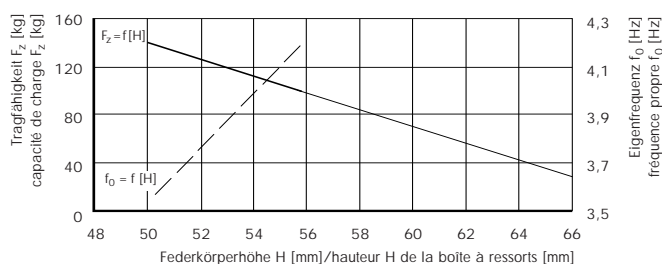
Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de prétension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



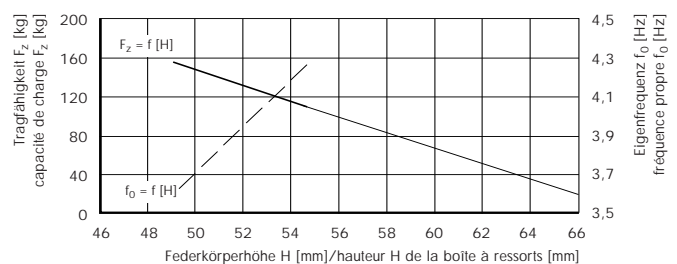
G = Gewebebebauplatten (4mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

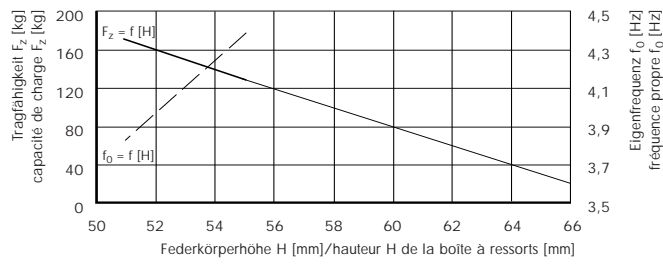
Federkörper/Boîte à ressorts S2-41S



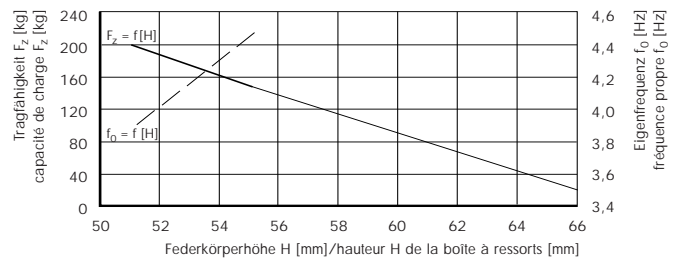
Federkörper/Boîte à ressorts S2-42S



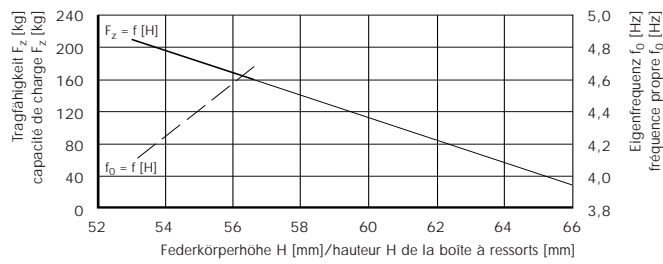
Federkörper/Boite à ressorts S2-43S



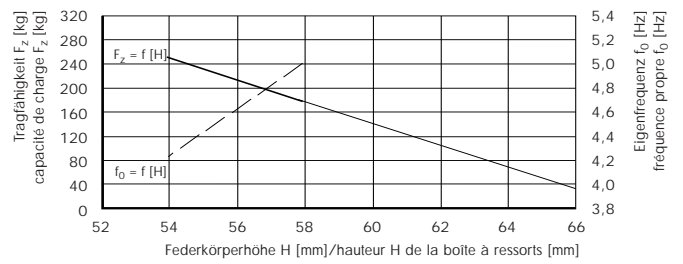
Federkörper/Boite à ressorts S2-44S



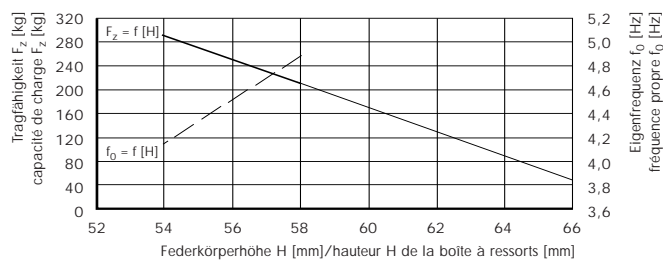
Federkörper/Boite à ressorts S2-45S



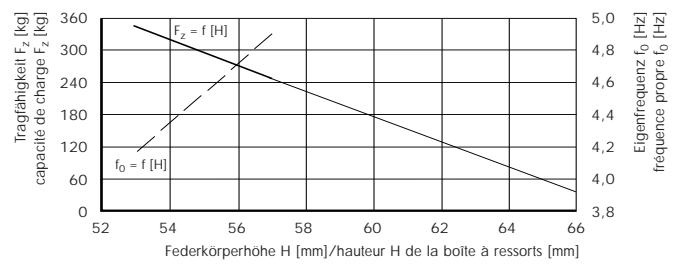
Federkörper/Boite à ressorts S2-46S



Federkörper/Boite à ressorts S2-47S



Federkörper/Boite à ressorts S2-48S



**GERB®-Federkörper S3Q,
sordinogedämpft****Boîte à ressorts GERB® S3Q
avec Sordino**

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.0321	S3Q-241 S	66	51	280	140	210	5	2,8
.0322	S3Q-242 S	66	51	310	160	250	4	2,9
.0323	S3Q-243 S	66	51	340	190	280	2	2,9
.0324	S3Q-244 S	66	51	400	240	340	2	2,8
.0325	S3Q-245 S	66	53	420	280	420	2	3,1
.0326	S3Q-246 S	66	54	500	350	530	2	3,1
.0327	S3Q-247 S	66	54	580	410	580	2	3,1
.0328	S3Q-248 S	66	53	690	490	720	1	3,1

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

fonte grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

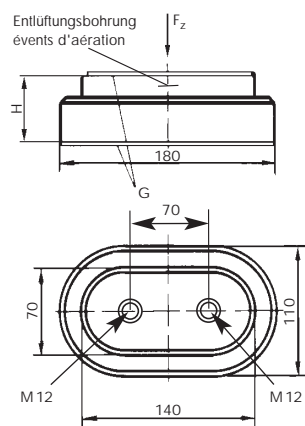
Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

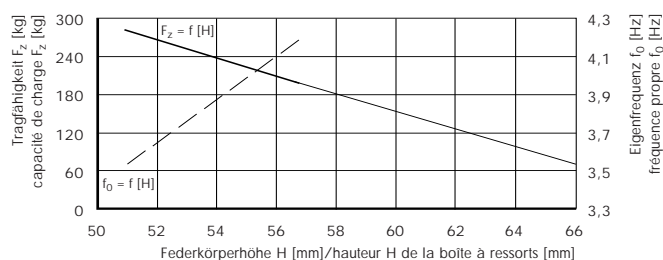
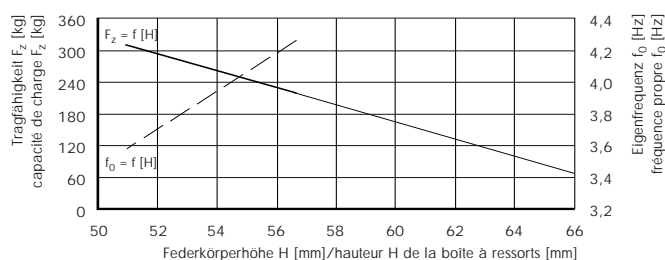
Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau. Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de pré-tension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.

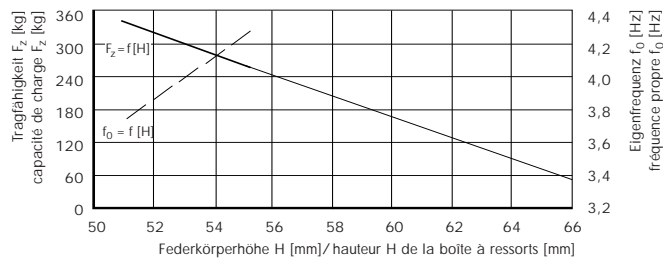


G = Gewebebauplatten (4 mm dick)

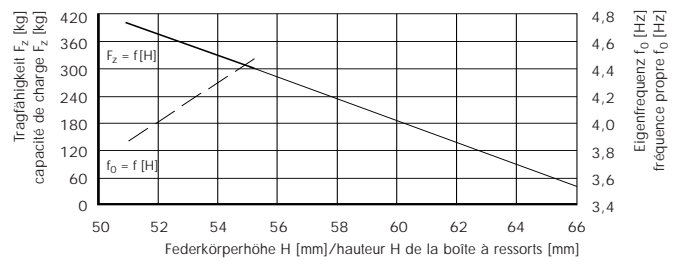
G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-241S**Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-242S**

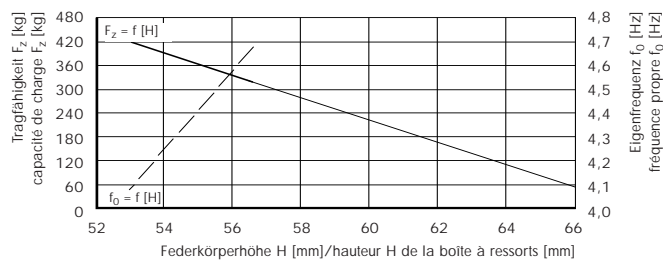
Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-243S



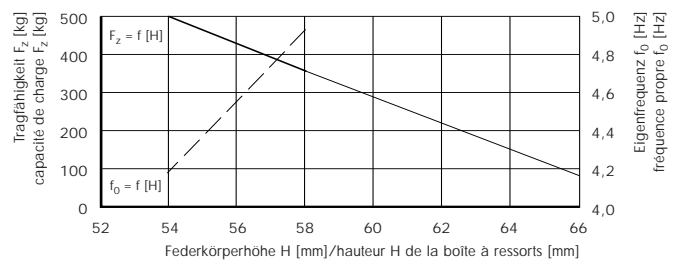
Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-244S



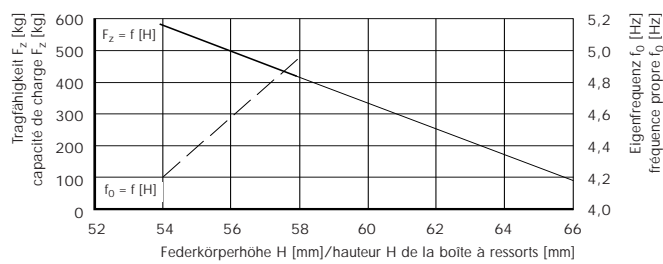
Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-245S



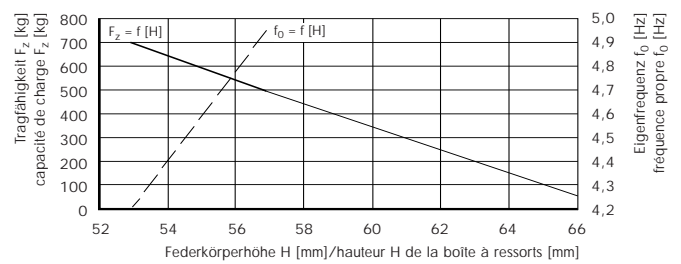
Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-246S



Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-247S



Federkörper/Boîte à ressorts S3Q-248S



GERB®-Federkörper W1Q,
sordinogedämpftBoîte à ressorts GERB® W1Q
avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.1121	W1Q-441 S	69	52	560	280	410	3	6,3
.1122	W1Q-442 S	69	53	620	320	500	3	6,5
.1123	W1Q-443 S	69	55	680	390	550	3	6,4
.1124	W1Q-444 S	69	55	800	470	680	3	6,6
.1125	W1Q-445 S	69	57	840	570	830	3	6,8
.1126	W1Q-446 S	69	58	1000	700	1060	3	6,8
.1127	W1Q-447 S	69	58	1160	820	1160	3	6,9
.1128	W1Q-448 S	69	57	1380	970	1440	2	6,9
.1129	W1Q-548 S	69	57	1750	1210	1810	2	7,3

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

fonte grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

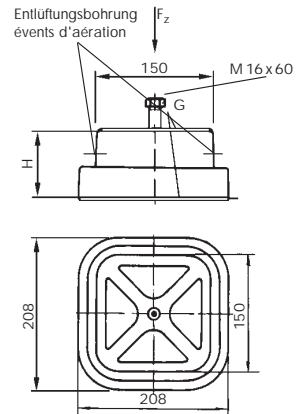
Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau.

Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de pré-tension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge).

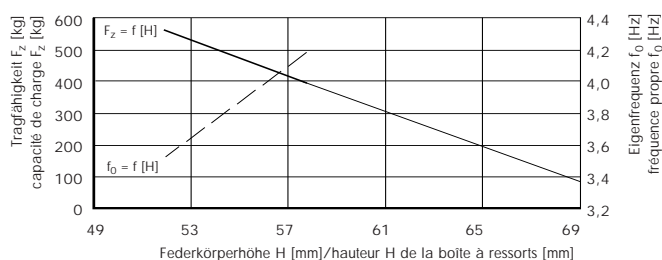
Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



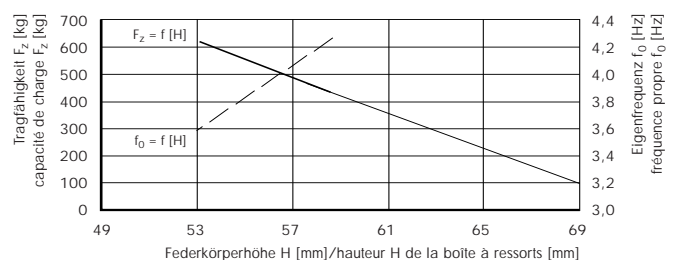
G = Gewebebeplattungen (4 mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

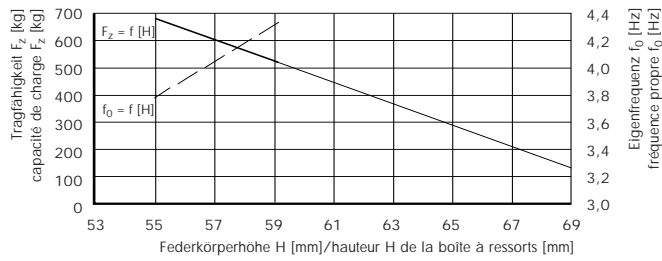
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-441S



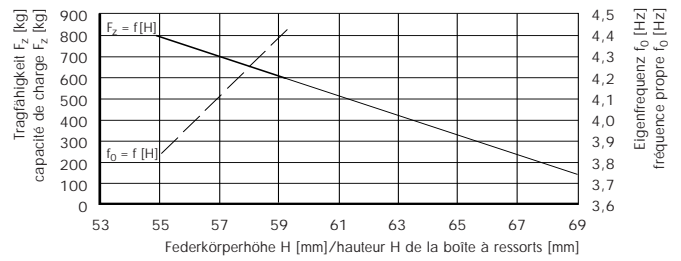
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-442S



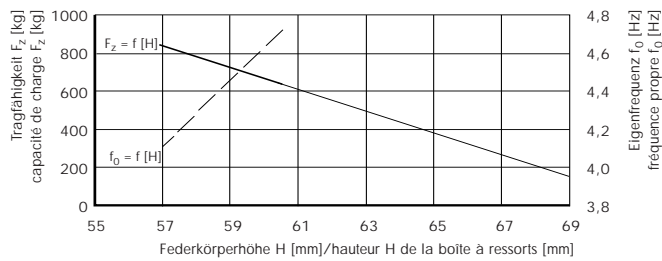
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-443S



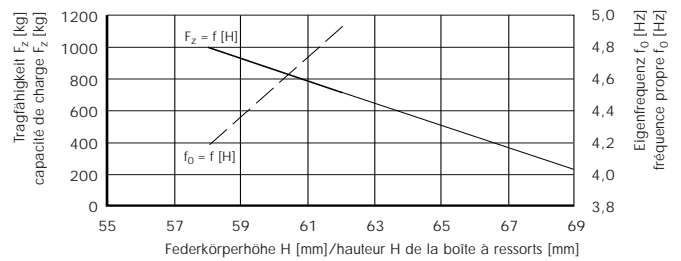
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-444S



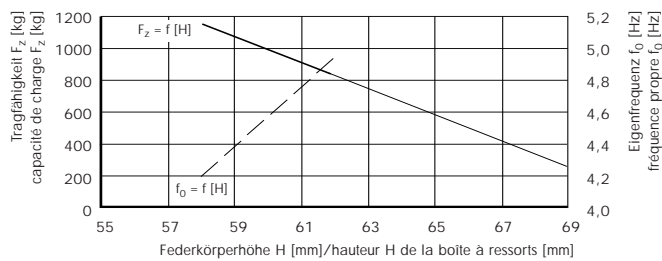
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-445S



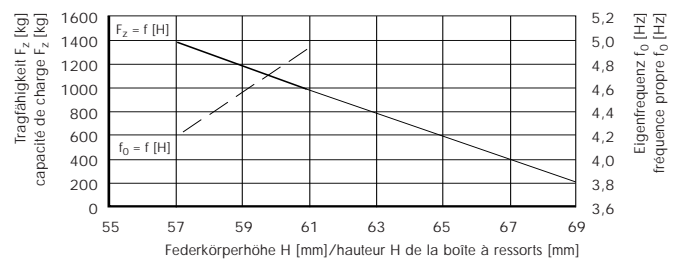
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-446S



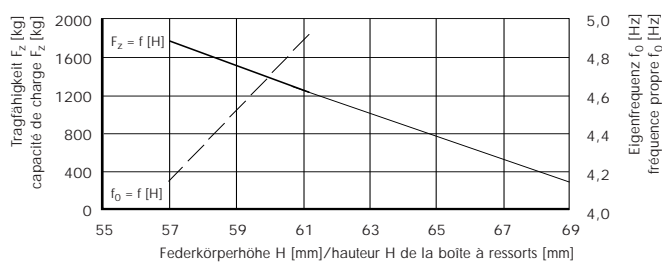
Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-447S



Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-448S



Federkörper/Boîte à ressorts W1Q-548S



GERB® Federkörper W2Q,
sordinogedämpftBoîte à ressorts GERB® W2Q
avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.2121	W2Q-431 S	108	90	260	60	50	24,5	6,5
.2122	W2Q-432 S	108	87	400	110	80	15,5	7,0
.2123	W2Q-433 S	108	87	640	140	140	24,5	7,4
.2124	W2Q-434 S	108	87	1000	300	280	12,5	8,2
.2125	W2Q-435 S	108	93	1400	580	490	9,5	9,0
.2126	W2Q-481 S	108	97	2000	960	780	9,5	9,3
.2127	W2Q-482 S	108	93	2400	1240	1100	4,5	9,6
.2128	W2Q-483 S	108	95	2700	1570	1330	4,5	9,9
.2129	W2Q-484 S	108	96	3200	1990	1870	4,5	10,1

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

fente grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

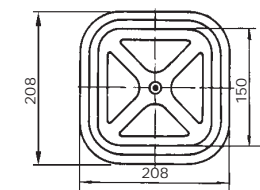
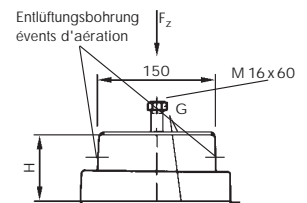
Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau.

Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de pré-tension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge).

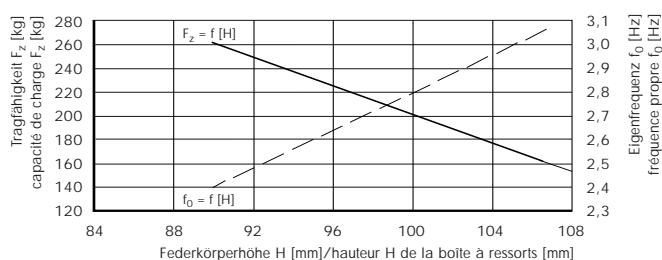
Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



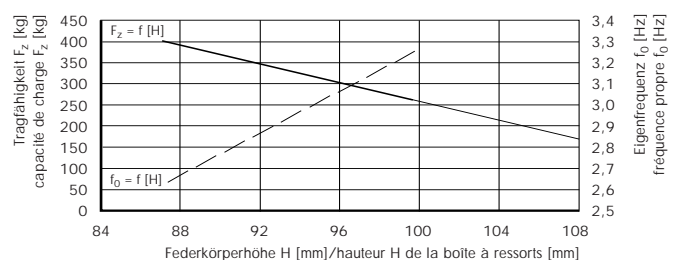
G = Gewebebauplatten (4mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

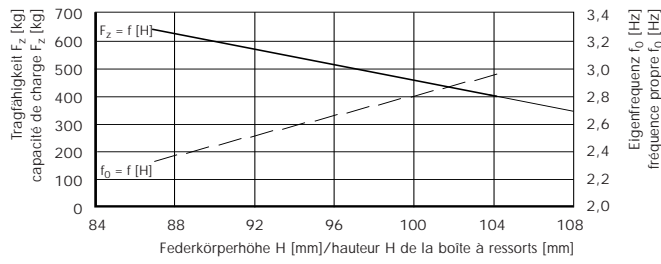
Federkörper/Boîte à ressorts W2Q-431S



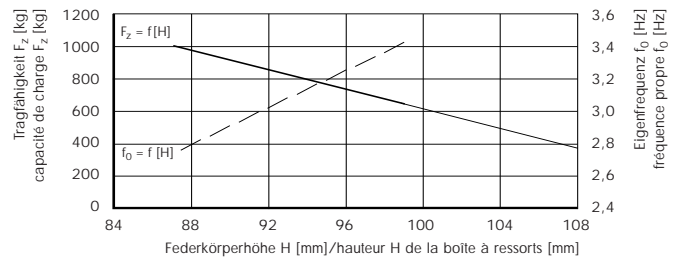
Federkörper/Boîte à ressorts W2Q-432S



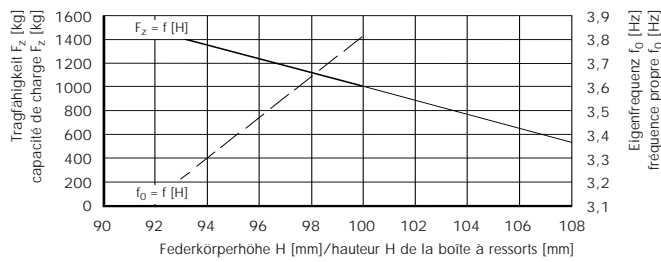
Federkörper/Boite à ressorts W2Q-433S



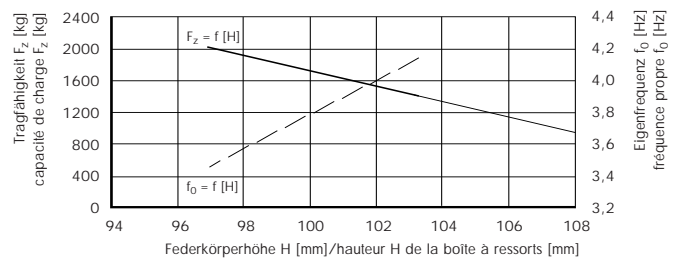
Federkörper/Boite à ressorts W2Q-434S



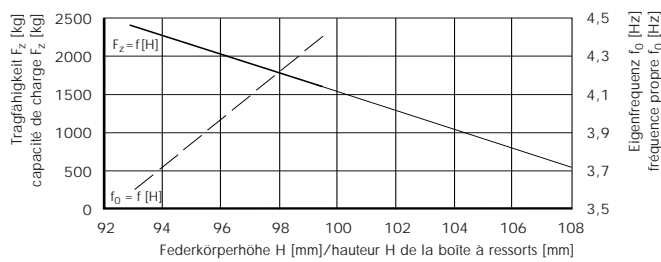
Federkörper/Boite à ressorts W2Q-435S



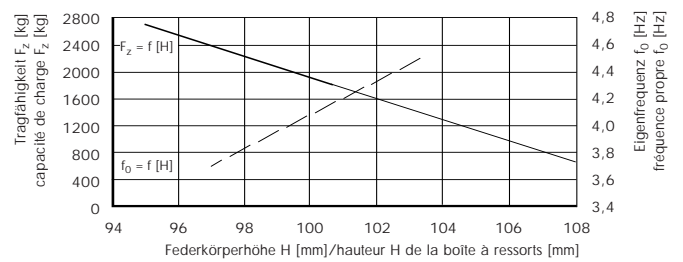
Federkörper/Boite à ressorts W2Q-481S



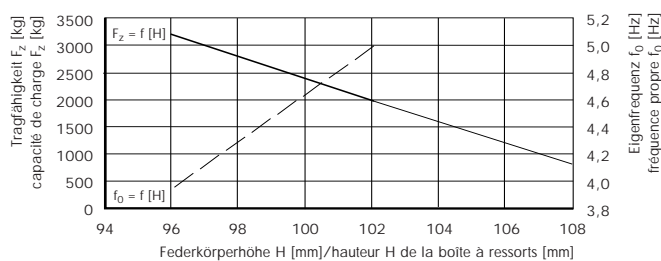
Federkörper/Boite à ressorts W2Q-482S



Federkörper/Boite à ressorts W2Q-483S



Federkörper/Boite à ressorts W2Q-484S



GERB® Federkörper D1, sordinogedämpft

Boîte à ressorts GERB® D1, avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.3121	D1-31 S	114	73	65	20	10	2	2,7
.3122	D1-32 S	114	77	100	30	20	–	2,8
.3123	D1-33 S	114	72	160	40	40	4	2,9
.3124	D1-34 S	114	81	250	70	70	–	3,1
.3125	D1-35 S	114	86	400	150	120	–	3,3
.3126	D1-81 S	114	92	540	240	190	–	3,4
.3127	D1-82 S	114	96	600	310	280	1	3,5
.3128	D1-83 S	114	98	680	390	330	1	3,7
.3129	D1-84 S	114	99	800	500	470	1	3,8
.3130	D1-85 S	114	99	1000	620	510	1	4,4

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierenden Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

font grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

Application:

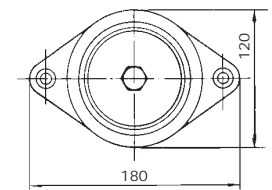
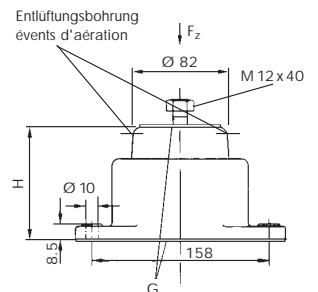
Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau.

Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

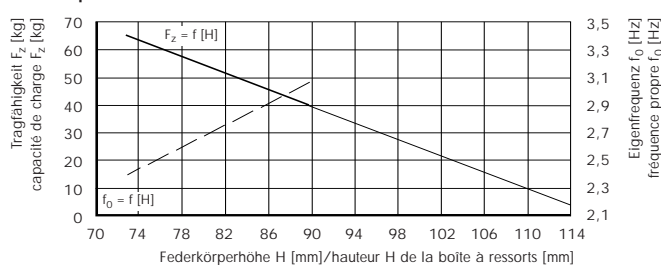
Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de pré-tension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



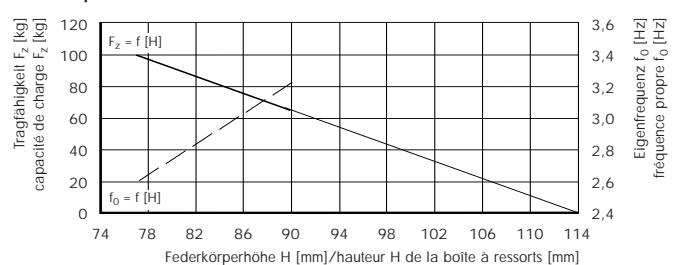
G = Gewebebauplatten (4 mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

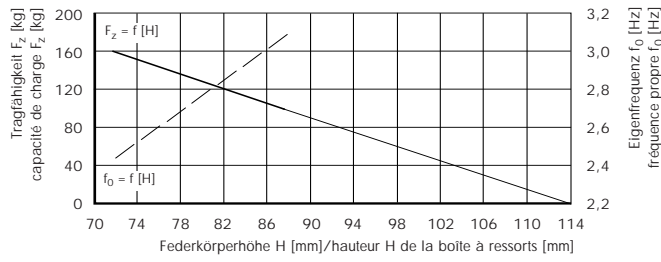
Federkörper/Boite à ressorts D1-31S



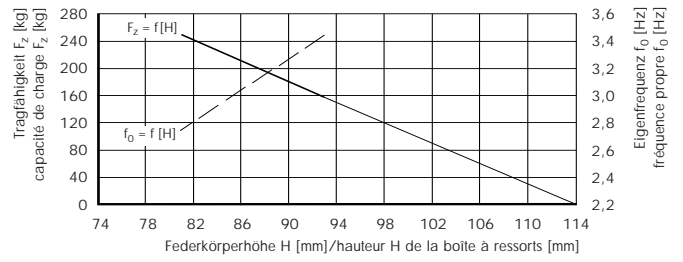
Federkörper/Boite à ressorts D1-32S



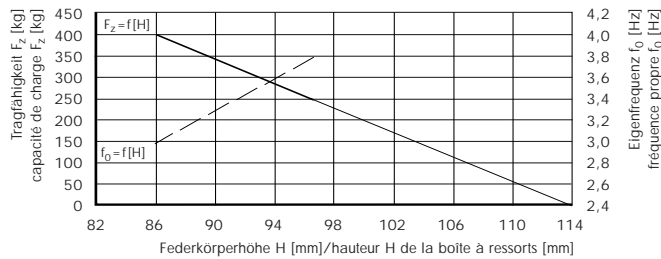
Federkörper/Boîte à ressorts D1-33S



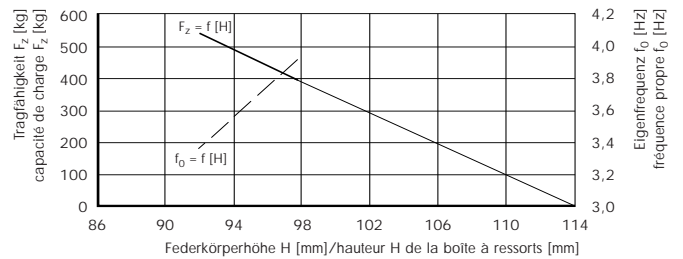
Federkörper/Boîte à ressorts D1-34S



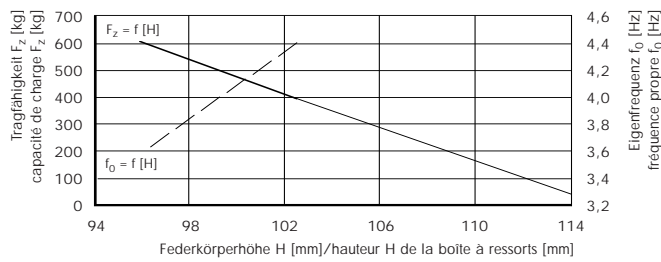
Federkörper/Boîte à ressorts D1-35S



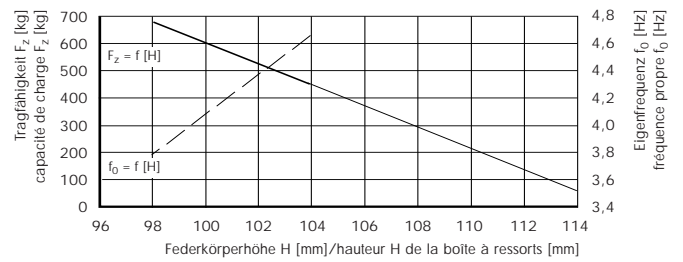
Federkörper/Boîte à ressorts D1-81S



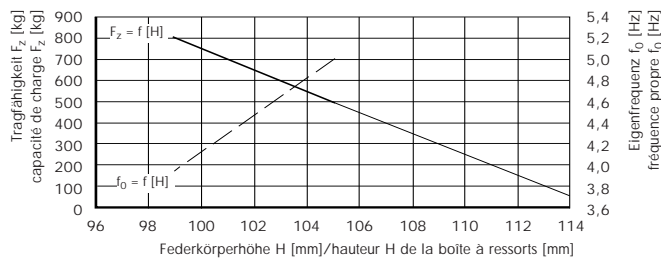
Federkörper/Boîte à ressorts D1-82S



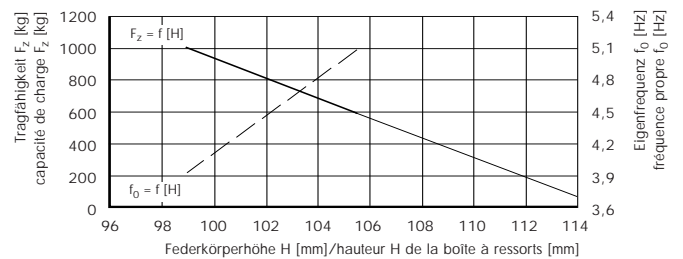
Federkörper/Boîte à ressorts D1-83S



Federkörper/Boîte à ressorts D1-84S



Federkörper/Boîte à ressorts D1-85S



GERB® Federkörper D2, sordinogedämpft Boîte à ressorts GERB® D2, avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.3221	D2-52 S	158	112	400	80	70	4	8,2
.3222	D2-53 S	158	121	650	160	130	4	8,4
.3223	D2-55 S	158	131	1000	330	250	4	9,0
.3224	D2-56 S	179	135	1000	230	130	-	9,6

Gehäuse:

Grauguss, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierenden Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boitier:

fonte grise, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

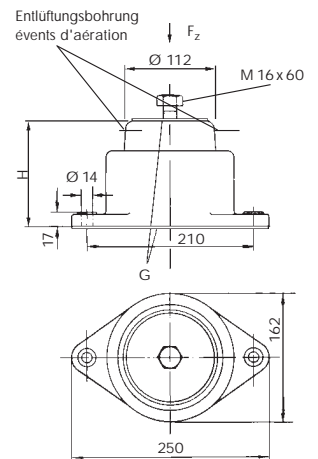
Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau. Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

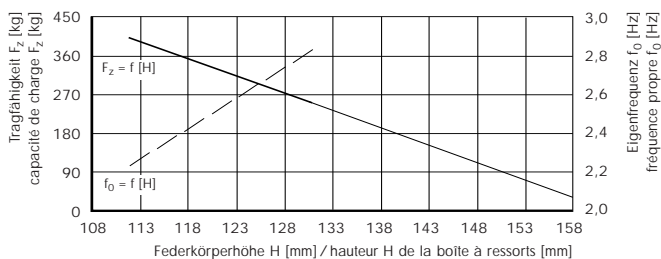
Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de pré-tension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



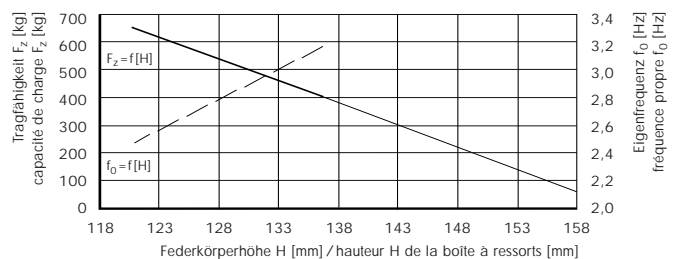
G = Gewebebebauplatten (4 mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

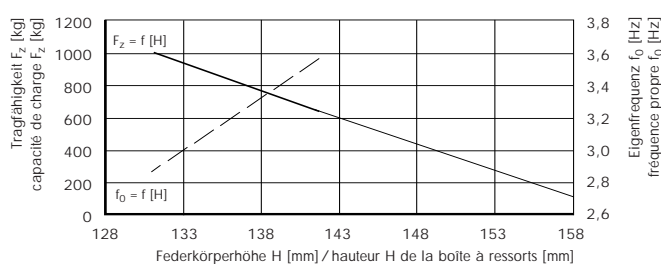
Federkörper / Boîte à ressorts D2-52S



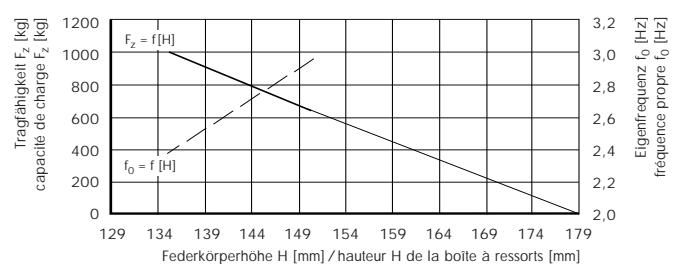
Federkörper / Boîte à ressorts D2-53S



Federkörper / Boîte à ressorts D2-55S



Federkörper / Boîte à ressorts D2-56S



GERB® Federkörper D3, sordinogedämpft Boîte à ressorts GERB® D3, avec Sordino

Art.-Nr.	Typ	Höhe unbelastet Hauteur sans charge H_u	Höhe unter F_z Hauteur sous F_z H_z	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federkonstante vertikal Constante de rappel verticale c_v	Federkonstante horizontal Constante de rappel horizontale c_h	Vorspannung Prétension	Gewicht Poids
No. d'art.	Type	mm	mm	kg	N/mm	N/mm	mm	kg
12.2155.3321	D3-57 S	258	190	1000	140	20	4	13,5

Gehäuse:

Stahl, blau lackiert

Dämpfung:

Die auf einer PUR-Ummantelung der Stahlfeder basierende Sordino-Dämpfung reduziert Eigenschwingungen. Federkörper mit Sordino-Dämpfung zeichnen sich durch tiefe Eigenfrequenz und lineare Federkonstante aus.

Verwendungszweck:

Sordinogedämpfte GERB®-Stahlfederkörper sind geeignet für die schwingungsisolierende Aufstellung von Maschinen und Anlagen aller Art und sind unempfindlich gegenüber Spritzwasser.

Sonderausführungen:

GERB®-Federkörper sind auch ungedämpft oder mit einer richtungsunabhängigen VISCO-Dämpfung erhältlich. Das Dämpfungsmedium darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen.

Die Entlüftungsbohrungen sind bei der Lieferung mit Gewindestiften verschlossen, die vor der Inbetriebnahme zu entfernen sind. Die Federelemente sind mit einer Kraft (s. Tragfähigkeit F_z bei Höhe unbelastet in den Diagrammen) vorgespannt. Der optimale Einsatzbereich der Federelemente ist in den Diagrammen durch ausgezogene, dicke Linien gekennzeichnet. In diesen Bereichen haben die Federelemente mindestens 3 mm Bewegungsfreiheit in allen Richtungen.

Boítier:

acier, verni bleu

Amortissement:

Basé sur un enrobage en PUR des ressorts en acier, l'amortissement Sordino réduit les oscillations propres. Les boîtes à ressorts avec Sordino se signalent par leur fréquence propre très basse et une constante de rappel linéaire.

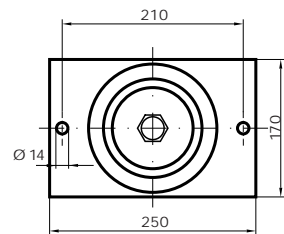
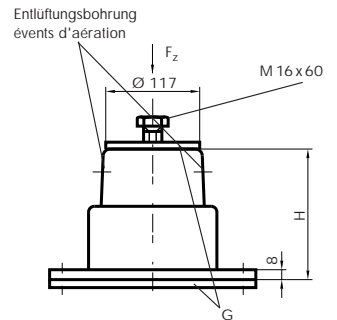
Application:

Les boîtes à ressorts GERB® avec Sordino sont appropriées pour la suspension antivibratoire de machines et installations de tous genres et sont insensibles à la projection d'eau.

Exécutions spéciales:

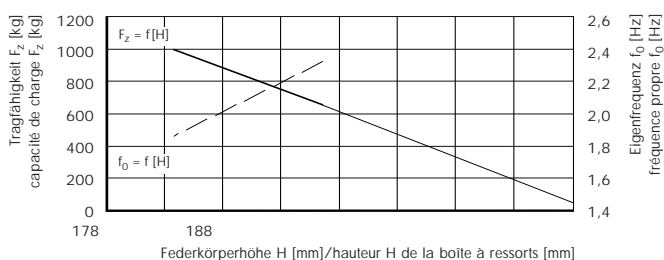
Les boîtes à ressorts GERB® sont également livrables sans amortissement ou munis d'amortisseurs VISCO actifs dans toutes les directions. L'élément d'amortissement ne doit pas se trouver au contact de l'eau. Lors de la livraison, les événements d'aération sont obturés par des vis sans tête, lesquelles doivent être retirées avant la mise en service.

Les boîtes à ressorts sont pourvues d'une force de prétension (voir sur le diagramme la capacité de charge F_z sous hauteur hors charge). Le domaine d'application optimal des boîtes à ressorts est indiqué sur les diagrammes par un trait épais. Dans ces zones, les boîtes à ressorts disposent d'au moins 3 mm de liberté de mouvement dans toutes les directions.



G = Gewebebauplatten (4 mm dick)

G = plaques d'assise en tissu imprégné (épaisseur 4 mm)

Federkörper/Boíte à ressorts D3-57S

PHOENIX-MEGI® Achsfedern

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®

**Einsatzmöglichkeiten**

Zur Ausrüstung von Strassenbahnen, Eisenbahnwaggonen, Grubenwagen, Lokomotiven, Triebwagen und U-Bahnen.

Beschreibung

MEGI-Achsfedern – schwingungsdämpfende Elemente in festhaftender Verbindung von Metall und Gummi für Lasten von 500 kg bis über 10 000 kg. MEGI-Achsfedern sind für Schienenfahrzeuge ideal. Die Montage ist einfach, die Achsführung einwandfrei – ohne Lenker und sonstige mechanische Anschlüsse.

Es gibt keine Verschleissteile in der Achsführung. Durch die innige Haftung zwischen Metall und Gummi wird eine eindeutige Kräfteinleitung in den Gummi und eine gleichmässige Spannungsverteilung über den ganzen Querschnitt erzielt. Das gesamte Volumen ist an der Federung beteiligt. MEGI-Achsfedern sind wartungsfrei und sparen Kosten.

Technische Angaben

MEGI-Achsfedern werden im Einbau symmetrisch (2 Stück) zueinander angeordnet eingebaut, d.h., jeweils ein Achsfederpaar nimmt die jeweilige Belastung auf. Federkonstanten sowie zulässige Belastungen gelten daher für ein Achsfederpaar.

MEGI-Achsfedern werden in hochwertiger, setzungsarmer Naturkautschuk-Qualität gefertigt. Bevorzugte Gummihärten sind 40, 50 und 60 Shore A. Die Tragkräfte und Federkonstanten in den Tabellen gelten für 50 Shore A. Die Werte sind für 40 Shore A um ca. 25% zu reduzieren und für 60 Shore A um ca. 25% zu erhöhen. Andere Ausführungen auf Anfrage.

Die zulässigen statischen Belastungen von 500 kg bis über 10 000 kg richten sich nach der Grösse der Feder (Abmessungen), den vorhandenen Schichten (2-, 3- und 4-schichtige Federn), und ausserdem ist die jeweilige Gummihärte sowie der Anstellwinkel α von 10, 12, 14 und 16° zu beachten.

Zur Bestimmung der äusseren Kräfte ist die Kenntnis der Druck- und Schubsteifigkeit des Federpaketes erforderlich. Die daraus erchenbaren Normalkräfte gestatten bei Berücksichtigung des Anstellwinkels die Aufzeichnung des Kräfteplanes.

Applications

Tramways, wagons de chemin de fer, véhicules miniers, locomotives, automotrices, métros.

Description

Les ressorts d'essieu MEGI sont des éléments amortisseurs de vibration dont les parties métalliques sont reliées entre elles par vulcanisation par une couche d'élastomère. Ils sont conçus pour des charges de 500 à plus de 10 000 kg et sont parfaitement adaptés pour les véhicules sur rails. Le montage est simple et le guidage des essieux parfaitement assuré – sans élément de guidage ou autres raccordements mécaniques. Le guidage des essieux ne comporte aucune pièce d'usure. L'ensemble compact métal-caoutchouc permet de transmettre uniformément les forces entre l'élément et l'essieu et d'obtenir une répartition homogène des contraintes sur la totalité de la section. Tout le volume participe au fonctionnement de l'amortissement. Les ressorts d'essieu MEGI ne nécessitent aucun entretien et permettent de réaliser des économies.

Données techniques

Les ressorts d'essieu MEGI sont montés symétriquement sur l'essieu, ce qui signifie que la charge est répartie sur une paire de ressorts d'essieu. Par conséquent, les constantes de rappel et les charges admissibles valent pour une paire de ressorts d'essieu.

Les ressorts d'essieu MEGI sont réalisés en caoutchouc naturel de haute qualité à faible déformation rémanente. Les duretés de caoutchouc sont 40, 50 et 60 Shore A. Les capacités de charge et les constantes de rappel indiquées dans les tableaux sont valables pour 50 Shore A. Pour 40 Shore A, les valeurs doivent être réduites de 25% environ et, pour 60 Shore A, augmentées de 25% environ. Autres exécutions sur demande.

Les charges statiques admissibles de 500 à plus de 10 000 kg sont fonction de la dimension des ressorts, du nombre d'éléments (2, 3 ou 4), mais également de la dureté du caoutchouc et de l'angle α de montage de 10, 12, 14 et 16°.

Il est nécessaire de connaître la capacité de charge et la force de cisaillement du ressort pour déterminer les forces extérieures. Les forces normales ainsi calculables permettent, tout en respectant l'angle entre les tôles, de déterminer le diagramme des lignes de force.

PHOENIX-MEGI® Achsfedern 2-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à deux éléments

Typ/Type	a	b	h	l ₁	l ₂	s	r ₁	r ₂
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
732 259	340	100	57,5 0/+0,5	310	310	6,0	15,0	21
732 260	250	125	57,5 0/+0,5	208	208	6,0	16,0	22
732 261	295	125	66,0 0/+0,8	248	248	6,0	16,0	22
732 270	325	86	55,0 0/+0,5	300	300	5,0	10,0	15
732 271	250	100	54,0 0/+0,8	216	216	5,0	15,0	20
732 272	205	100	54,0 0/+0,8	186	186	5,0	15,0	20
732 274	208	80	43,5 0/+0,5	176	176	3,5	12,5	16
732 275	272	76	51,5 0/+0,5	240	240	4,0	12,0	16
732 276	400	80	54,0 0/+0,5	375	375	5,0	11,0	16

PHOENIX-MEGI® Achsfedern 2-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à deux éléments

Typ Type	α = 10°		α = 12°		α = 14°		α = 16°	
	F _z [⊙]	c _z [⊙]	F _z [⊙]	c _z [⊙]	F _z [⊙]	c _z [⊙]	F _z [⊙]	c _z [⊙]
	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm
732 259	3532	209,9	3728	241,8	3924	278,6	4120	321,3
732 260	2796	166,8	2992	194,2	3188	225,6	3384	261,4
732 261	3237	159,4	3434	186,4	3679	218,3	3924	254,6
732 270	2600	156,0	2747	179,5	2894	206,0	3041	236,9
732 271	2207	131,9	2305	150,1	2403	172,7	2551	199,1
732 272	1962	113,8	2060	130,5	2158	149,1	2256	170,7
732 274	1422	103,0	1521	119,2	1619	140,3	1717	163,8
732 275	1766	106,9	1825	120,7	1884	135,4	1962	152,1
732 276	2992	178,5	3139	205,0	3286	234,5	3434	268,8

⊙ Winkeltoleranz: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

⊙ Tolérance d'angle: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

⊙ Zulässige Belastungen und vertikale Federraten
für 1 Achsfederpaar

⊙ Charges et constantes de rappel verticales admissibles pour
une paire de ressorts d'essieu

Werkstoff:

– Elastomerteil: NR, schwarz
– Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Härte: 50 ± 5 Shore A

Einsatztemperatur: –40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Zur Ausrüstung von Strassenbahnen, Eisenbahnwaggonen, Grubenwagen, Lokomotiven, Triebwagen und U-Bahnen.

Auf Anfrage:

Achsfedern in den Härten 40 ± 5 und 60 ± 5 Shore A lieferbar.

Matériau:

– partie élastomère: NR, noir
– pièce de raccordement: acier zingué, passivé jaune

Dureté: 50 ± 5 Shore A

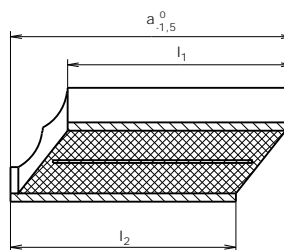
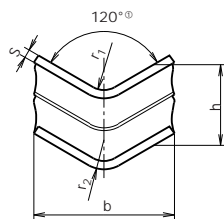
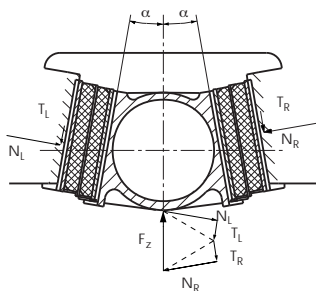
Température d'utilisation: –40 à +80 °C

Application:

Tramways, wagons de chemin de fer, véhicules miniers, locomotives, automotrices, métros.

Sur demande:

Ces ressorts d'essieu sont également livrables en dureté 40 ± 5 et 60 ± 5 Shore A.



PHOENIX-MEGI® Achsfedern 3-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à trois éléments

Typ/Type	a	b	h	l ₁	l ₂	s	r ₁	r ₂
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
732 061	329	125,0	94,5 0/+1,0	248	248	6,0	16,0	22
732 272	247	100,0	71,5 0/+1,0	186	186	5,0	15,0	20
732 273	307	145,0	93,0 0/+1,0	246	246	6,0	16,0	22
732 274	222	80,0	62,0 0/+1,0	176	176	3,5	12,5	16
732 097	263	120,0	94,5 0/+1,0	213	200	6,0	16,0	22
732 102	431	170,0	109,5 0/+1,0	375	375	8,0	16,0	24
732 109	371	160,0	109,0 0/+1,0	308	308	8,0	16,0	24
732 115 S1	378	216,0	113,0 0/+1,0	320	320	10,0	15,0	25
732 117	152	62,5	49,5 0/+0,5	125	125	3,0	6,0	9

PHOENIX-MEGI® Achsfedern 3-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à trois éléments

Typ Type	α = 10°		α = 12°		α = 14°		α = 16°	
	F _z ⁰	c _z ⁰	F _z ⁰	c _z ⁰	F _z ⁰	c _z ⁰	F _z ⁰	c _z ⁰
	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm
732 061	3190	105,0	3435	123,5	3680	144,0	3925	168,5
732 072	2110	86,5	2305	104,5	2500	123,5	2745	146,5
732 073	4415	149,5	4760	176,5	5200	208,0	5640	243,0
732 074	1520	68,5	1620	79,5	1740	93,0	1865	108,0
732 097	2795	91,0	2945	103,5	3090	118,5	3235	134,5
732 102	7160	208,0	7700	243,5	8340	289,0	9075	335,0
732 109	5345	152,0	5740	178,5	6130	208,5	6670	245,5
732 115 S1	7160	206,0	7700	243,5	8340	292,5	8975	339,5
732 117	685	41,0	715	46,0	745	53,0	775	60,0

① Winkeltoleranz: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

② Zulässige Belastungen und vertikale Federaten für 1 Achsfederpaar

Werkstoff:

– Elastomerteil: NR, schwarz
– Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Härte: 50 ± 5 Shore A

Einsatztemperatur: –40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Zur Ausrüstung von Strassenbahnen, Eisenbahnwaggons, Grubenwagen, Lokomotiven, Triebwagen und U-Bahnen.

Auf Anfrage:

Achsfedern in den Härten 40 ± 5 und 60 ± 5 Shore A lieferbar.

① Tolérance d'angle: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

② Charges et constantes de rappel verticales admissibles pour une paire de ressorts d'essieu

Matériau:

– partie élastomère: NR, noir
– pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

Dureté: 50 ± 5 Shore A

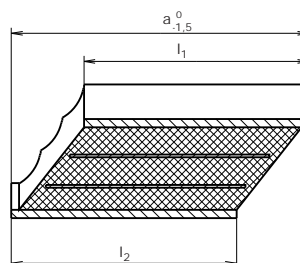
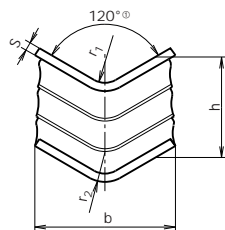
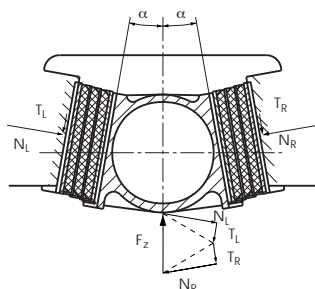
Température d'utilisation: –40 à +80 °C

Application:

Tramways, wagons de chemin de fer, véhicules miniers, locomotives, automotrices, métros.

Sur demande:

Ces ressorts d'essieu sont également livrables en dureté 40 ± 5 et 60 ± 5 Shore A.



PHOENIX-MEGI® Achsfedern 4-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à quatre éléments

Typ/Type	a	b	h	l ₁	l ₂	s	r ₁	r ₂
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
732 091	441	160	141,0 0/+1	358	358	8	16	24
732 100	466	160	141,0 0/+1	358	358	8	16	24
732 118 S1	380	230	151,5 0/+1	300	300	9	21	30

PHOENIX-MEGI® Achsfedern 4-schichtig

Ressorts d'essieu PHOENIX-MEGI®
à quatre éléments

Typ Type	α = 10°		α = 12°		α = 14°		α = 16°	
	F _z [Ⓢ]	c _z [Ⓢ]	F _z [Ⓢ]	c _z [Ⓢ]	F _z [Ⓢ]	c _z [Ⓢ]	F _z [Ⓢ]	c _z [Ⓢ]
	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm	kg	kg/mm
732 091	6670	142,5	7210	168,5	7650	197	8045	229,5
732 100	7160	156	7700	182,5	8340	217	9075	251,0
732 118 S1	7410	147	7995	174,5	8585	206	9220	243,0

Ⓢ Winkeltoleranz: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

Ⓢ Zulässige Belastungen und vertikale Federraten
für 1 Achsfederpaar

Werkstoff:

– Elastomerteil: NR, schwarz
– Anschlussstück: Stahl verzinkt, gelb chromatiert

Härte: 50 ± 5 Shore A

Einsatztemperatur: –40 bis +80 °C

Verwendungszweck:

Zur Ausrüstung von Strassenbahnen, Eisenbahnwaggons, Grubenwagen, Lokomotiven, Triebwagen und U-Bahnen.

Auf Anfrage:

Achsfedern in den Härten 40 ± 5 und 60 ± 5 Shore A lieferbar.

Ⓢ Tolérance d'angle: s ≤ 6 mm ± 30°
s > 6 mm ± 1°

Ⓢ Charges et constantes de rappel verticales admissibles pour
une paire de ressorts d'essieu

Matériau:

– partie élastomère: NR, noir
– pièce de raccordement: acier zingué passivé jaune

Dureté: 50 ± 5 Shore A

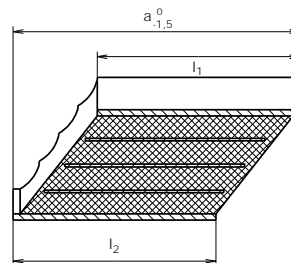
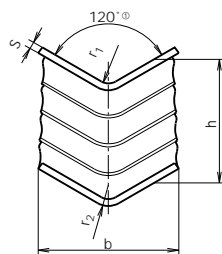
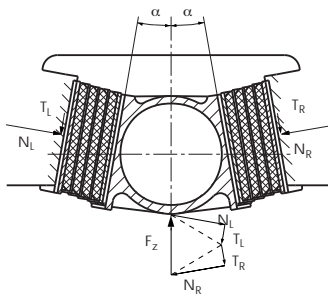
Température d'utilisation: –40 à +80 °C

Application:

Tramways, wagons de chemin de fer, véhicules miniers, locomotives, automotrices, métros.

Sur demande:

Ces ressorts d'essieu sont également livrables en dureté 40 ± 5 et 60 ± 5 Shore A.



EFFBE Federelemente	Eléments ressort EFFBE	241
Gummihohlfedern	Ressorts évidés en caoutchouc	255
Kranpuffer	Butées de grue	288
CELLASTO® SK-Federn	Ressorts SK CELLASTO®	300
STABL-LEVEL® Luftfedern	Ressorts pneumatiques STABL-LEVEL®	305
PHOENIX® Stabilisatoren	Stabilisateurs PHOENIX®	309
PHOENIX® Luftfederbälge	Soufflets pneumatiques PHOENIX®	317
BARRY-ISOLAIR System	Systèmes BARRY-SOLAIR	321

EFFBE Federelemente

Éléments ressort EFFBE



Produktbeschreibung

EFFBE Federelemente und Konstruktionsteile entsprechen durch ausgewählte Elastomere in ihren physikalischen Eigenschaften und durch ihre geometrischen Abmessungen einem definierten Federverhalten.

Für die Herstellung von EFFBE Federelementen werden entsprechend den Einsatzkriterien zwei unterschiedliche Elastomertypen verwendet:

EFFBE 295
Federqualität auf der Basis von Chloropren-Kautschuk (CR)

EFFBE-Urelast
Vergüteter Polyurethan-Kautschuk (PUR) auf der Basis VULKOLLAN®

Mit diesen Qualitäten sind die Grenzen hinsichtlich Verformungsgrad, Federweg, Kraftaufnahme und Temperatur optimal aufeinander abgestimmt.

Description

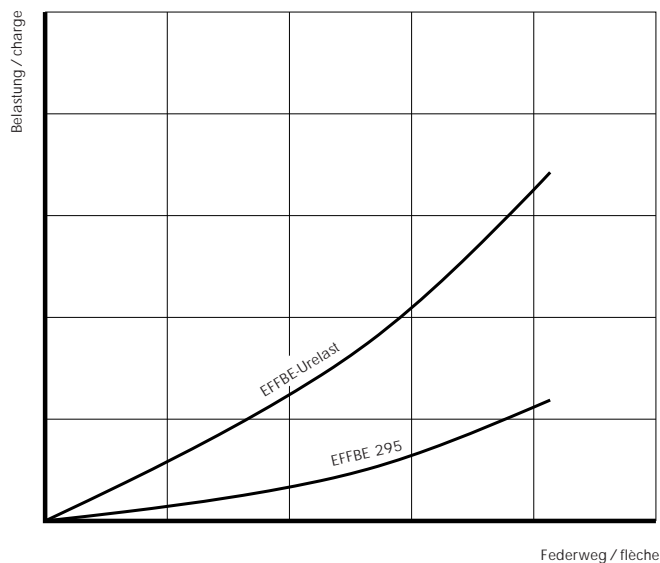
Constitués d'élastomères sélectionnés, les éléments ressort et pièces de construction EFFBE possèdent des caractéristiques physiques et des données géométriques correspondant à un comportement élastique bien défini.

La fabrication des éléments ressort EFFBE fait appel à deux types d'élastomère différents, en fonction des critères d'utilisation:

EFFBE 295
Elastomère à base de caoutchouc chloroprène (CR)

EFFBE-Urelast
Elastomère de polyuréthane (PUR) réticulé à base de VULKOLLAN®.

Ces qualités permettent l'adaptation optimale entre elles en ce qui concerne les limites du degré de déformation, de flèche, d'énergie absorbée et de température.



Eigenschaften von EFFBE 295 und EFFBE-Urelast

		EFFBE 295 Chloropren-Kautschuk DIN 9835 CR	EFFBE-Urelast Polyurethan-Kautschuk (VULKOLLAN®) DIN 9835 PUR
Farbe		schwarz	rot
Härte nach DIN 53 505	Shore A	70	92
Zugfestigkeit nach DIN 53 504	N / mm ²	> 12	40
Reissdehnung nach DIN 53 504	%	≥ 250	≥ 550
Weiterreisswiderstand nach DIN 53 507	N / mm	4	75
Rückprall-Elastizität DIN 53 512	%	30	43
Abrieb nach DIN 53 516	mm ³	≤ 150	≤ 40
Druckverformungsrest nach DIN 53 517 (24h / 70 °C)	%	≤ 20	≤ 30
Rohdichte nach DIN 53 479	g / cm ³	1,37	1,27
Temperaturanwendungsbereich	°C	bis + 80 kurzzeitig bis 120	-20 bis + 80 kurzzeitig bis 120

Beständigkeit gegen:

Öl (Schmieröl)	●	●
Fett	●	●
Alkohol	●	●
Waschbenzin	●	●
Wasser	●	○
Ozon	●	●
Laugen	●	○
Säuren	●/○	○

- = gut
- = ausreichend
- = bedingt, Verwendung hinsichtlich Dauer, Temperatur und/oder Konzentration ist zu überprüfen.

Propriétés du EFFBE 295 et EFFBE-Urelast

		EFFBE 295 caoutchouc chloroprène DIN 9835 CR	EFFBE-Urelast élastomère polyuréthane (VULKOLLAN®) DIN 9835 PUR
Couleur		noir	rouge
Dureté selon DIN 53 505	Shore A	70	92
Résistance à la rupture par traction selon DIN 53 504	N / mm ²	> 12	40
Allongement à la rupture selon DIN 53 504	%	≥ 250	≥ 550
Allongement à la déchirure amorcée selon DIN 53 507	N / mm	4	75
Rebondissement élastique selon DIN 53 512	%	30	43
Abrasion selon DIN 53 516	mm ³	≤ 150	≤ 40
Déformation rémanente selon DIN 53 517 (24h / 70 °C)	%	≤ 20	≤ 30
Masse volumétrique apparente selon DIN 53 479	g / cm ³	1,37	1,27
Plage de température d'utilisation	°C	jusqu'à +80 courte durée jusqu'à +120	-20 à +80 courte durée jusqu'à +120

Résistance aux:

huiles (lubrifiants)	●	●
graisses	●	●
alcool	●	●
éther de pétrole	●	●
eau	●	○
ozone	●	●
lessives	●	○
acides	●/○	○

- = bon
- = suffisant
- = sous condition, vérifier avant utilisation pour la durée, la température et/ou la concentration.

Einbaubeispiele

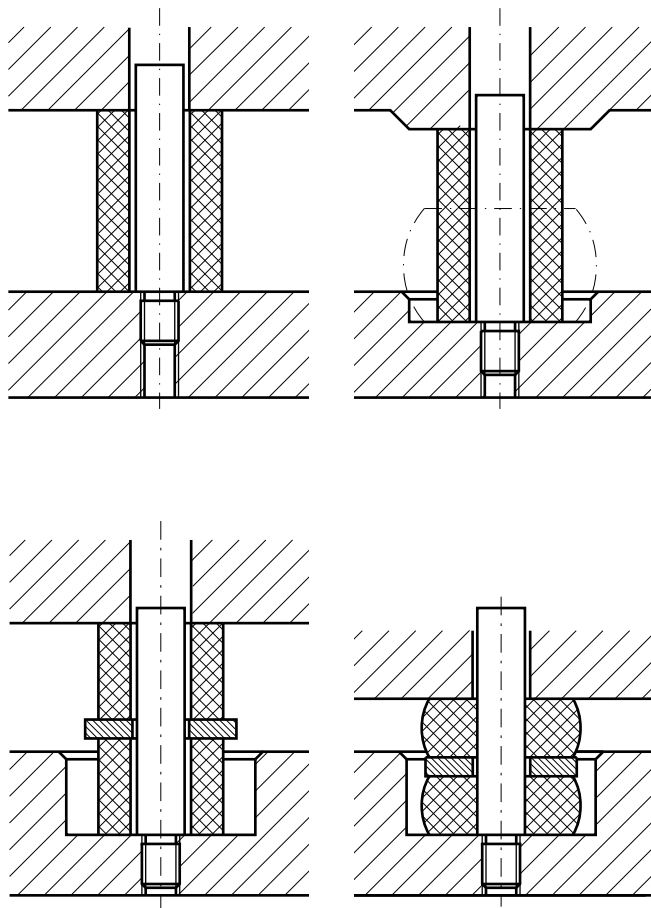
Vorteile

- Progressiver Kennlinienverlauf und hohe Kraftaufnahme, Gefahr des «Blocksetzens» wie bei Stahlfedern nicht möglich.
- Besondere Betriebssicherheit, Notlaufeigenschaft, daher kein Werkzeugschaden bei Überlastung.
- Völlige Wartungsfreiheit ergibt Wirtschaftlichkeit im Dauerbetrieb.
- Körperschalldämmung und Stossdämpfung, Luftschallreduzierung, stossartige Erregungen klingen schnell ab.
- Günstiges Preis-Leistungsverhältnis im Vergleich zu anderen Federsystemen.
- Unter Einhaltung der Konstruktionskriterien mehr als 2×10^6 Lastwechsel problemlos möglich.

Exemples de montage

Avantages

- tracé progressif de la courbe caractéristique et absorption élevée d'énergie, éliminant le danger de rupture par fatigue qui guette les ressorts en acier
- sûreté de fonctionnement exceptionnelle, bon comportement dans des situations extraordinaires, d'où absence de risque de détérioration du matériel en cas de surcharge
- aucune nécessité d'entretien, d'où bonne rentabilité en service continu
- amortissement des bruits solidiens et atténuation des chocs, réduction des sons aériens; les excitations saccadées ont une rapide décroissance
- rapport qualité/prix avantageux en comparaison avec d'autres systèmes de ressorts
- en se conformant aux critères de construction, on peut dépasser sans problème 2×10^6 cycles.



Konstruktionshinweise

Federweg (s)

Als maximaler Federweg, bezogen auf die Ursprungshöhe der Feder H, gelten abhängig von der Hubfrequenz die Werte der Tabelle im Abschnitt Hubfrequenzen.

Vorspannung (s_v)

Zur Gewährleistung eines kraftschlüssigen Federeinsatzes ist wegen der Setzneigung die Vorspannung grösser als die Setzneigung gemäss Tabelle zu wählen.

Setzneigung (s_s)

Neben der Verformungsart, deren Grösse, sowie der Temperatur bestimmt der Federwerkstoff die Setzneigung. Die Angaben beziehen sich auf praxisbezogene Werte, die im dynamischen Einsatz nach 10⁴ Lastwechseln zu 90 % erreicht sind.

Der anfängliche Kraftabfall kann durch eine Kraft-Vorgabe kompensiert werden. Bei hoher dynamischer Beanspruchung sind die praktikablen Vorgabe-Werte für die Qualität:

- EFFBE 295, 70 Shore A: ca. 10 % (Fakt. 1,1)
- EFFBE-Urelast 90 Shore A: ca. 30 % (Fakt. 1,3)

Indications de montage

Flèche (s)

Les valeurs maximales de flèche, par rapport à la hauteur primitive H et en fonction de la fréquence des cycles, sont celles indiquées dans le tableau ci-dessous.

Précontrainte (s_v)

Pour assurer une bonne utilisation du travail du ressort, il convient de choisir une précontrainte supérieure à la tendance existante au tassement et conforme aux indications du tableau.

Tendance au tassement (s_s)

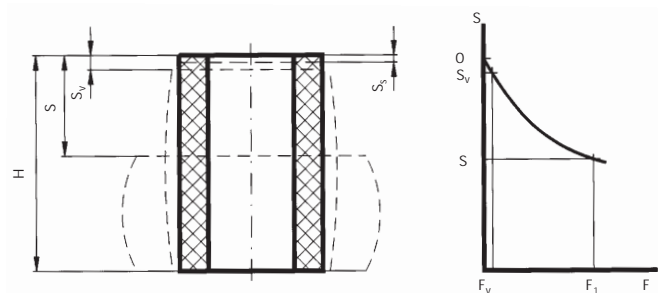
Le matériau du ressort détermine, en plus du type et de l'importance de la déformation, ainsi que de la plage de température, la tendance au tassement. Les données sont constituées de valeurs tirées de la pratique et correspondant à une utilisation dynamique, atteintes à 90 % après 10⁴ cycles.

La chute initiale de force peut être compensée par une précontrainte dont la valeur, sous contrainte dynamique élevée, dépend en pratique du type de matériau:

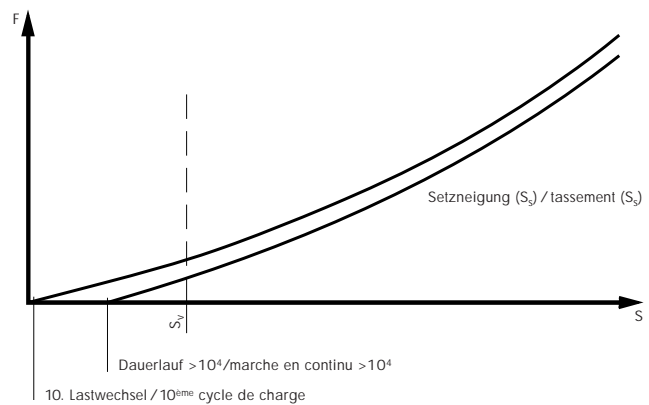
- EFFBE 295, 70 Shore A: environ 10 % (facteur 1,1)
- EFFBE-Urelast, 90 Shore A: environ 30 % (facteur 1,3)

Federweg	Flèche	
	EFFBE Elastomerfedern / EFFBE ressorts élastomère	
	EFFBE 295	EFFBE-Urelast
	70 Shore A	90 Shore A
Federweg (s) max. flèche (s) maximale	40 %	30 %
Setzneigung (s _s) von Ursprungshöhe H tassement (s _s) par rapport à la hauteur H primitive	3 – 5 %	6 – 8 %

Setzneigung, Vorspannung / Tassement, précontrainte



Setzverhalten / Comportement au tassement



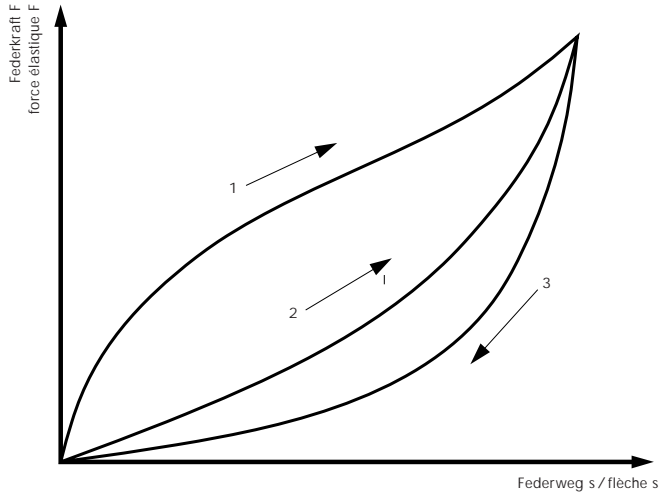
Inbetriebnahme

Vor der endgültigen dynamischen Beanspruchung müssen die Federn mehrmals be- und entlastet werden (bis 10x). Alle nachfolgenden Diagramme stellen jeweils den 10. Lastwechsel einer quasi statischen Verformung dar. Sie entsprechen der DIN 9835, Beiblatt 1, Teil 1.

Mise en service

Avant de soumettre les ressorts aux contraintes dynamiques définitives, il convient de les soumettre à des cycles de charge et décharge (jusqu'à 10 fois). Tous les diagrammes suivants illustrent le dixième cycle de l'effort de contrainte d'une déformation quasi statique. Elle correspond à DIN 9835, feuillet 1, partie 1.

Inbetriebnahme / Mise en service



- 1 Vorlaufkurve = 1. Lastenwechsel
courbe d'amorçage = 1^{er} cycle d'effort
- 2 Vorlaufkurve = 10. Lastenwechsel
courbe d'amorçage = 10^{ème} cycle d'effort
- 3 Rücklaufkurve = 1 + 2
courbe de rappel = 1 + 2

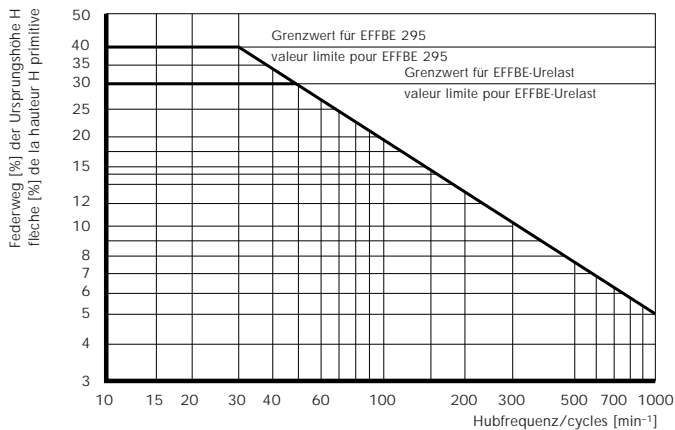
Hubfrequenz

Für einen dynamischen Dauereinsatz ist die Hubfrequenz im Zusammenhang mit der Verformung unbedingt zu beachten. Bei Unterschreitung der Grenzwerte erhöht sich die Standzeit aufgrund niedrigerer Eigenerwärmung (Hysterese).

Fréquence des cycles

Pour un fonctionnement dynamique en continu, il faut absolument tenir compte de la fréquence en rapport avec la déformation. En restant en dessous des valeurs limites, on accroît la durabilité en raison d'un plus faible échauffement propre (hystérèse).

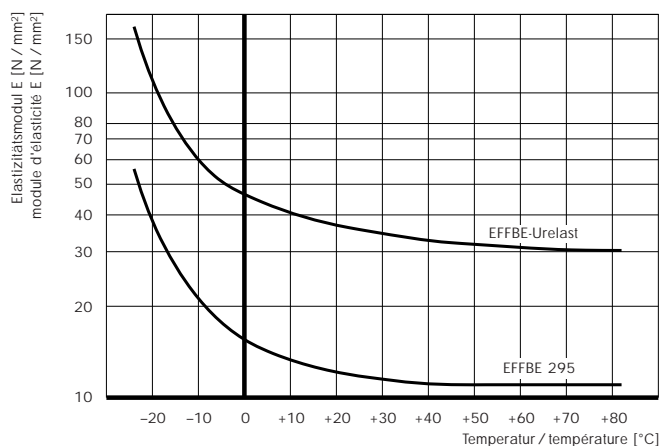
Hubfrequenz [Hz] / Fréquence des cycles [Hz]



Temperaturbeständigkeit

Der Temperaturbereich liegt zwischen -20 °C bis +80 °C; kurzfristige Temperaturen von -40 °C und +120 °C sind möglich. Bestimmende Faktoren sind die Eigenerwärmung und die Umgebungstemperatur.

Das Diagramm zeigt das elastische Verhalten in Abhängigkeit zur Temperatur. Die Federcharakteristik wird bestimmt durch den temperaturabhängigen E-Modul, durch die geometrische Form und die Verformungsart und -grösse.



Résistance à la température

La plage de température s'étend de -20 °C à +80 °C; des températures de -40 °C à +120 °C sont possibles pour de courtes durées. Echauffement propre et température ambiante constituent les facteurs déterminants. Le diagramme indique le comportement élastique en fonction de la température. Les caractéristiques élastiques sont déterminées par le module d'élasticité, qui est fonction de la température, de la forme géométrique, ainsi que de la valeur et du genre de déformation.

Einbauhinweise

Elastomer-Federn sind einsetzbar in Einzel-, Parallel-, oder Reihenordnung. Ihr Kraft-Weg-Verhalten entspricht den bekannten Federgesetzen. Zum optimalen Einsatz von Elastomer-Federn sind die folgenden Einbauhinweise zu beachten.

Platzbedarf

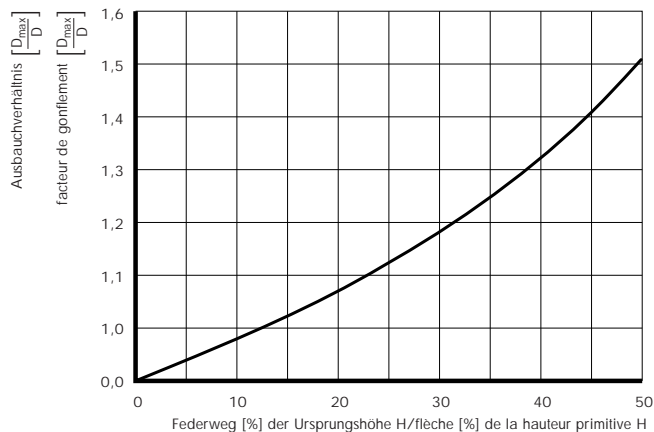
Elastomer-Werkstoffe sind als Federn inkompressibel. Deshalb müssen bei den Einbaumassen Freiräume bzw. Abstände zum Ausbauchen der Federn berücksichtigt werden. Ausschlaggebend ist der Federweg, da vereinfacht die prozentuale Ausbauchung der prozentualen Zusammendrückung entspricht. Ergänzend ist ein Sicherheitsfreiraum zu wählen.

Indications de montage

Les ressorts élastomère sont utilisables individuellement, en disposition parallèle ou en série. Leur comportement par rapport à la force et au trajet correspond aux lois connues régissant les ressorts. Pour une utilisation optimale de ceux en élastomère, il convient d'observer les indications de montage qui suivent.

Encombrement

Les élastomères sous forme de ressorts sont incompressibles en volume. Il faut de ce fait tenir compte du gonflement des ressorts et prévoir des dimensions de montage qui laissent des espaces libres ou des distances suffisantes. La flèche est à cet égard déterminante, car, simplifié, le pourcentage de gonflement correspond à celui du tassement. Un espace supplémentaire de sécurité est à prévoir.



Auflageflächen

Die Auflageflächen der Feder sollten glatt sein (gem. DIN 9835 – R_Z 25/R_Z 40), sie können plan, erhaben oder freigesenkt sein. Der Durchmesser bei erhabener Ausführung muss dem Mass des Federtellers entsprechen. Bei freigesenkter Aufnahme muss der Freiraum dem Ausbauchfaktor angepasst werden.

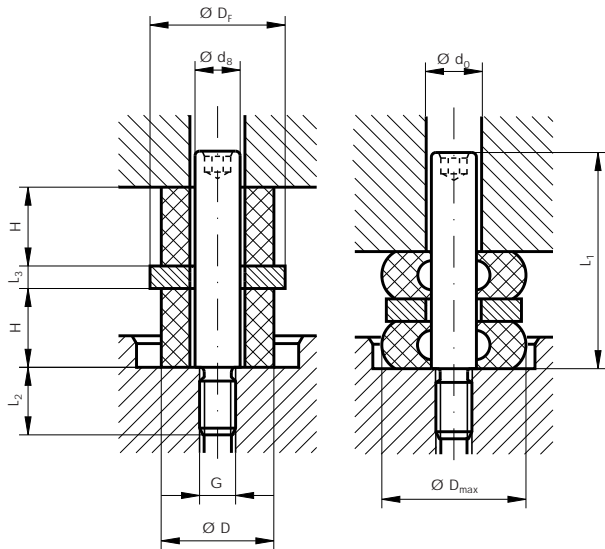
Führung

Führung und Zentrierung der Federn werden idealerweise mit Führungsbolzen (DIN 9835) erreicht. Sie sind erforderlich bei ungünstiger Federgeometrie und um ein Ausknicken bei Feder säulen zu vermeiden.

Mehrfachschichtung

Für grössere Federwege werden Elastomer-Federn in Reihe geschichtet. Die Einzelfedern sind hierbei durch Federteller voneinander zu trennen. Bei gleichen Federkräften addieren sich die Einzelfederwege. Die Federsäulen müssen grundsätzlich geführt werden.

Auflagefläche, Führung/Surface d'appui, guidage



Surfaces d'appui

Les surfaces d'appui des ressorts doivent être lisses (selon DIN 9835 – R_Z25/R_Z40) et peuvent être planes, convexes ou en position basse dégaagée. Dans le cas d'une exécution convexe, le diamètre devra correspondre à la cote de la coupelle du ressort. En position basse, l'espace libre devra être adapté au facteur de bombage.

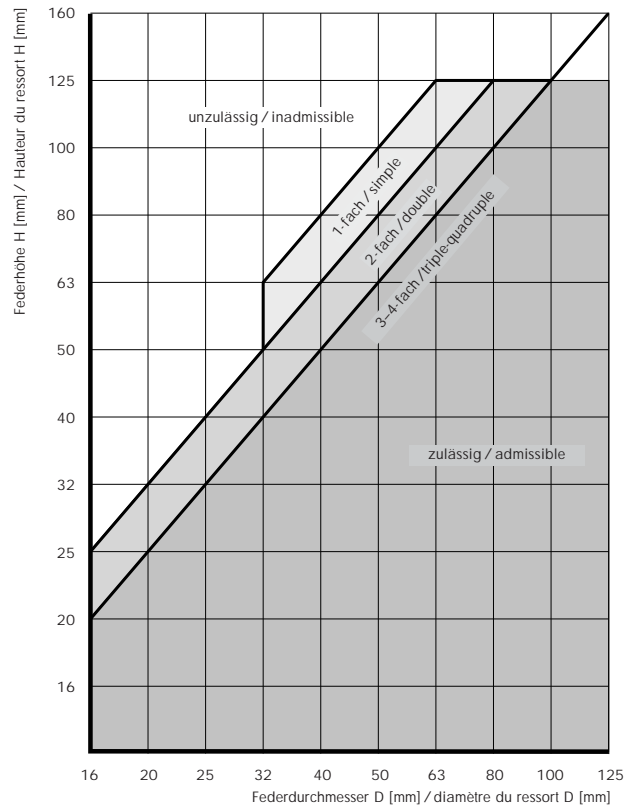
Guidage

L'idéal, pour le guidage et le centrage des ressorts, est atteint à l'aide de chevilles. Celles-ci sont requises dans le cas d'une géométrie défavorable et pour prévenir le flambage de la colonne de ressorts.

Disposition en couches multiples

Pour des flèches d'une certaine importance, les ressorts élastomère sont disposés en série. Dans ce cas, des coupelles de ressort séparent ceux-ci les uns des autres. Pour des forces élastiques identiques, les flèches individuelles s'additionnent. Les colonnes de ressorts doivent en principe être pourvues d'un guidage.

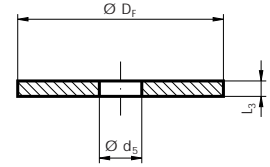
Mehrfachschichtung / Possibilité d'empilage



Federteller (DIN 9835, Form A)

Rondelle (DIN 9835, forme A)

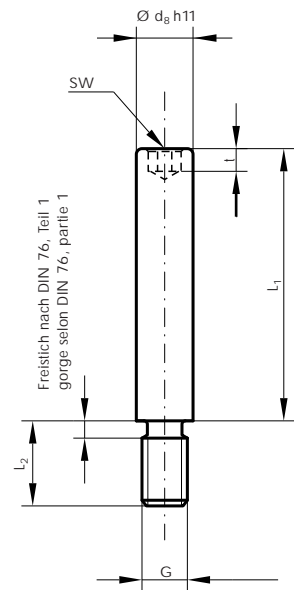
	D									
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
D_F	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150
d_5	6,5	8,5	10,5	13,5	13,5	16,5	16,5	20,5	20,5	26
L_3	4	4	5	5	5	6	6	8	8	8



Führungsbolzen (DIN 9835, Form B)

Axe de guidage (DIN 9835, forme B)

	D						
	16	20	25	32-40	50-63	80-100	125
d_8	6	8	10	13	16	20	25
G	M4	M6	M8	M10	M12	M16	M20
L_2	6	9	15	15	18	25	30
SW	3	4	5	6	8	10	14
t	2,5	3	4	5	6	8	10



$$L_1 \geq n \cdot H + (n - 1) L_3 + 0,5 \cdot d_8$$

n = Anzahl Gummifedern
nombre de ressort en caoutchouc

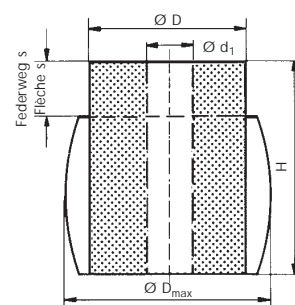
EFFBE Gummifeder 295

Ressort en caoutchouc EFFBE 295

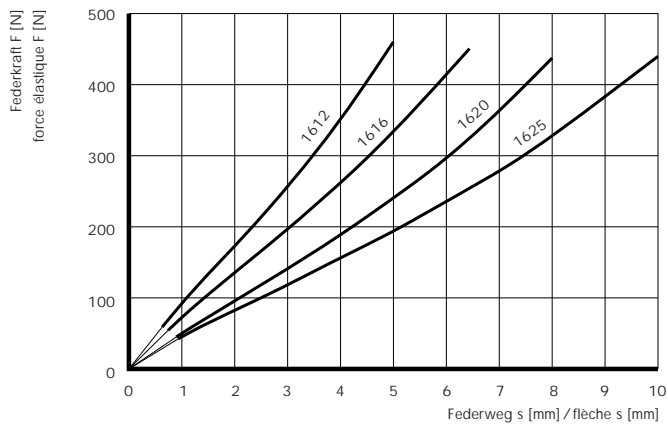
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	d ₁	H	Federkraft Force élastique F	Federweg Flèche s
		mm	mm	mm	mm	N	mm
12.2101.0110	1612	16	22	6,5	12	460	4,8
.0111	1616	16	22	6,5	16	450	6,4
.0112	1620	16	22	6,5	20	440	8,0
.0113	1625	16	22	6,5	25	440	10,0
.0120	2016	20	28	8,5	16	675	6,4
.0121	2020	20	28	8,5	20	650	8,0
.0122	2025	20	28	8,5	25	615	10,0
.0123	2032	20	28	8,5	32	600	12,8
.0130	2520	25	35	10,5	20	1000	8,0
.0131	2525	25	35	10,5	25	940	10,0
.0132	2532	25	35	10,5	32	925	12,8
.0133	2540	25	35	10,5	40	970	16,0
.0201	3232	32	44	13,5	32	2500	12,8
.0202	3240	32	44	13,5	40	2600	16,0
.0203	3250	32	44	13,5	50	2550	20,0
.0204	3263	32	44	13,5	63	2500	25,2
.0210	4032	40	56	13,5	32	4600	12,8
.0211	4040	40	56	13,5	40	4425	16,0
.0212	4050	40	56	13,5	50	4250	20,0
.0213	4063	40	56	13,5	63	4300	25,2
.0214	4080	40	56	13,5	80	4185	32,0
.0301	5032	50	70	17,0	32	8125	12,8
.0302	5040	50	70	17,0	40	7920	16,0
.0303	5050	50	70	17,0	50	7515	20,0
.0304	5063	50	70	17,0	63	7250	25,2
.0305	5080	50	70	17,0	80	7000	32,0
.0306	50100	50	70	17,0	100	7110	40,0
.0401	6332	63	88	17,0	32	14000	12,8
.0402	6340	63	88	17,0	40	13600	16,0
.0403	6350	63	88	17,0	50	13350	20,0
.0404	6363	63	88	17,0	63	13000	25,2
.0405	6380	63	88	17,0	80	13000	32,0
.0406	63100	63	88	17,0	100	12850	40,0
.0407	63125	63	88	17,0	125	12850	50,0
.0501	8032	80	112	21,0	32	21320	12,8
.0502	8040	80	112	21,0	40	20950	16,0
.0503	8050	80	112	21,0	50	20150	20,0
.0504	8063	80	112	21,0	63	19650	25,2
.0505	8080	80	112	21,0	80	19600	32,0
.0506	80100	80	112	21,0	100	19400	40,0
.0507	80125	80	112	21,0	125	20000	50,0
.0601	10032	100	140	21,0	32	39000	12,8
.0602	10040	100	140	21,0	40	37150	16,0
.0603	10050	100	140	21,0	50	36000	20,0
.0604	10063	100	140	21,0	63	34300	25,2
.0605	10080	100	140	21,0	80	33350	32,0
.0606	100100	100	140	21,0	100	32380	40,0
.0607	100125	100	140	21,0	125	33000	50,0
.0701	12532	125	175	27,0	32	66650	12,8
.0702	12540	125	175	27,0	40	63350	16,0
.0703	12550	125	175	27,0	50	61650	20,0
.0704	12563	125	175	27,0	63	60000	25,2
.0705	12580	125	175	27,0	80	59150	32,0
.0706	125100	125	175	27,0	100	57850	40,0
.0707	125125	125	175	27,0	125	56650	50,0
.0708	125160	125	175	27,0	160	55350	64,0

Werkstoff: CR, schwarz
Härte: 70 ±5 Shore A
Toleranz: DIN 7715 M3

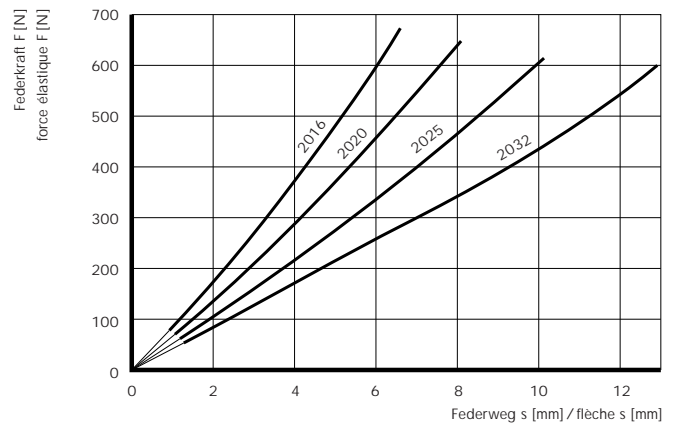
Matériau: CR, noir
Dureté: 70 ±5 Shore A
Tolérance: DIN 7715 M3



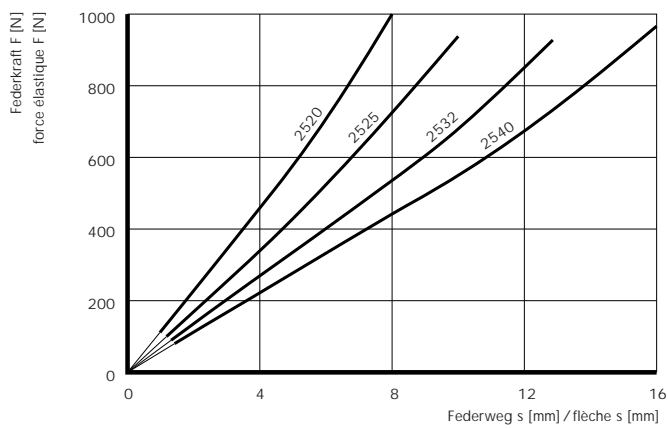
Ø 16



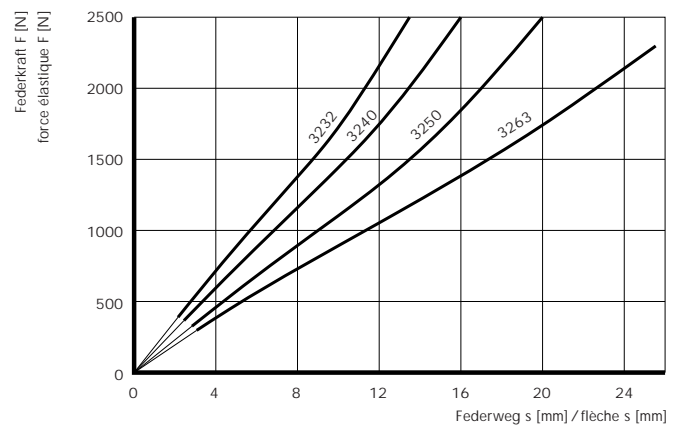
Ø 20



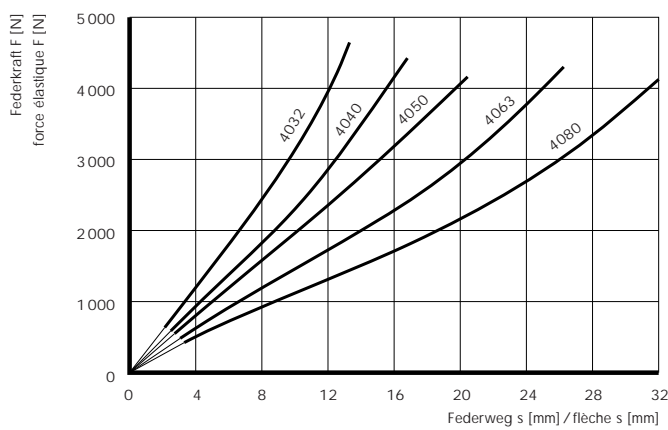
Ø 25



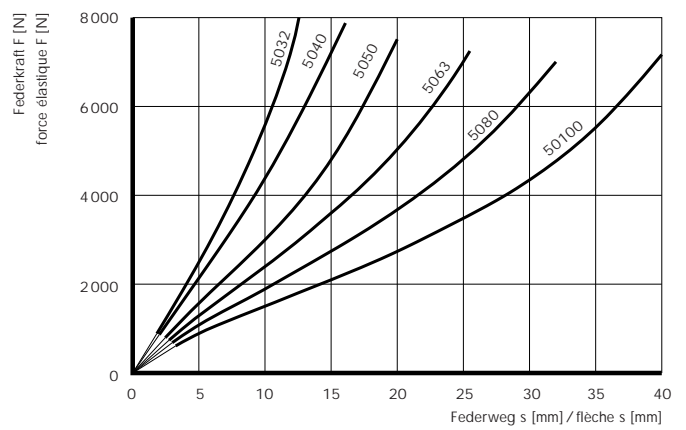
Ø 32



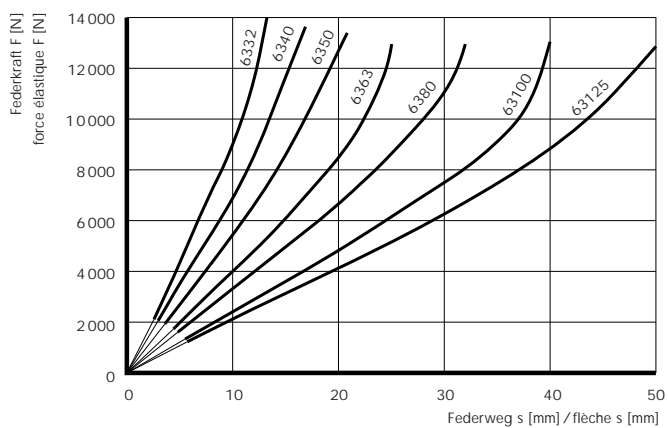
Ø 40



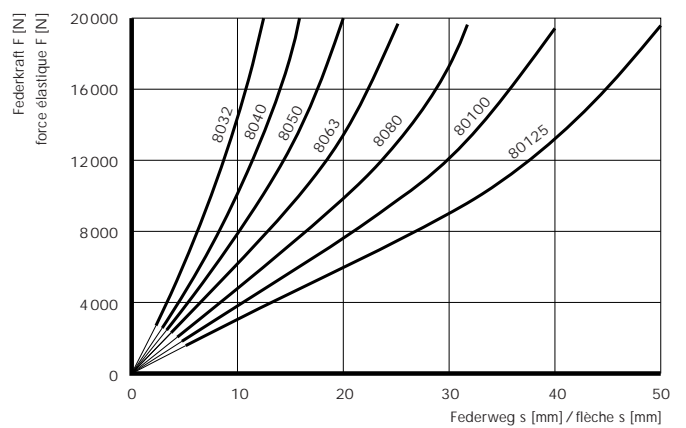
Ø 50



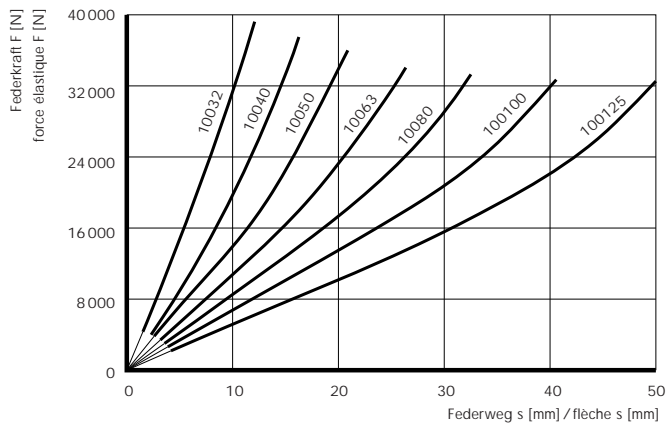
Ø 63



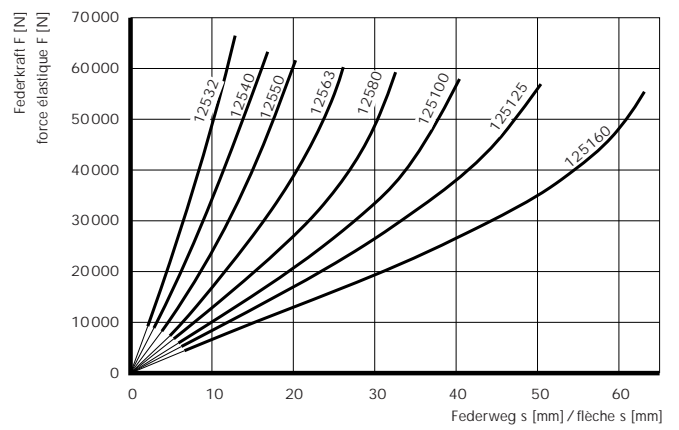
Ø 80



Ø 100



Ø 125



EFFBE Urelast-Feder

Ressort en Urelast EFFBE

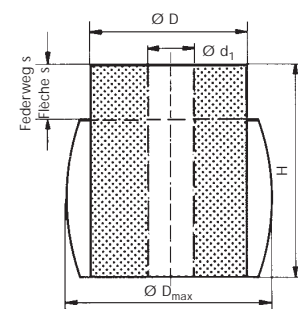
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	d ₁	H	Federkraft Force élastique F	Federweg Flèche s
		mm	mm	mm	mm	N	mm
12.2100.0110	1612U	16	21	6,5	12	1719	3,6
.0111	1616U	16	21	6,5	16	1765	4,8
.0112	1620U	16	21	6,5	20	1800	6,0
.0113	1625U	16	21	6,5	25	1855	7,5
.0120	2016U	20	26	8,5	16	2450	4,8
.0121	2020U	20	26	8,5	20	2530	6,0
.0122	2025U	20	26	8,5	25	2620	7,5
.0123	2032U	20	26	8,5	32	2580	9,6
.0130	2520U	25	33	10,5	20	5175	6,0
.0131	2525U	25	33	10,5	25	5240	7,5
.0132	2532U	25	33	10,5	32	5240	9,6
.0133	2540U	25	33	10,5	40	5100	12,0
.0201	3232U	32	42	13,5	32	6300	9,6
.0202	3240U	32	42	13,5	40	6400	12,0
.0203	3250U	32	42	13,5	50	6500	15,0
.0204	3263U	32	42	13,5	63	6500	18,9
.0210	4032U	40	52	13,5	32	11150	9,6
.0211	4040U	40	52	13,5	40	11600	12,0
.0212	4050U	40	52	13,5	50	12000	15,0
.0213	4063U	40	52	13,5	63	12100	18,9
.0214	4080U	40	52	13,5	80	12100	24,0
.0301	5032U	50	65	17,0	32	18100	9,6
.0302	5040U	50	65	17,0	40	18550	12,0
.0303	5050U	50	65	17,0	50	18320	15,0
.0304	5063U	50	65	17,0	63	18100	18,9
.0305	5080U	50	65	17,0	80	17420	24,0
.0306	50100U	50	65	17,0	100	16050	30,0
.0401	6332U	63	82	17,0	32	27850	9,6
.0402	6340U	63	82	17,0	40	29000	12,0
.0403	6350U	63	82	17,0	50	29550	15,0
.0404	6363U	63	82	17,0	63	30350	18,9
.0405	6380U	63	82	17,0	80	30550	24,0
.0406	63100U	63	82	17,0	100	30150	30,0
.0407	63125U	63	82	17,0	125	29400	37,5
.0501	8032U	80	105	21,0	32	50000	9,6
.0502	8040U	80	105	21,0	40	51700	12,0
.0503	8050U	80	105	21,0	50	52380	15,0
.0504	8063U	80	105	21,0	63	52380	18,9
.0505	8080U	80	105	21,0	80	52380	24,0
.0506	80100U	80	105	21,0	100	51700	30,0
.0507	80125U	80	105	21,0	125	51100	37,5
.0601	10032U	100	130	21,0	32	97370	9,6
.0602	10040U	100	130	21,0	40	100000	12,0
.0603	10050U	100	130	21,0	50	102630	15,0
.0604	10063U	100	130	21,0	63	102630	18,9
.0605	10080U	100	130	21,0	80	100500	24,0
.0606	100100U	100	130	21,0	100	94750	30,0
.0607	100125U	100	130	21,0	125	90000	37,5
.0701	12532U	125	163	27,0	32	152400	9,6
.0702	12540U	125	163	27,0	40	153150	12,0
.0703	12550U	125	163	27,0	50	153150	15,0
.0704	12563U	125	163	27,0	63	156200	18,9
.0705	12580U	125	163	27,0	80	158100	24,0

Werkstoff: PUR, rot
Härte: 90 ±5 Shore A
Toleranz: DIN 7715 M3

Verwendungszweck:
 EFFBE Urelast-Federn werden vorwiegend in der Stanz-technik, sowie im Werkzeug- und Maschinenbau eingesetzt.

Matériau: PUR, rouge
Dureté: 90 ±5 Shore A
Tolérance: DIN 7715 M3

Application:
 les ressorts EFFBE-Urelast sont utilisés en technique de découpage, ainsi qu'en construction d'outillages et de machines.



EFFBE Urelast-Feder

Ressort en Urelast EFFBE

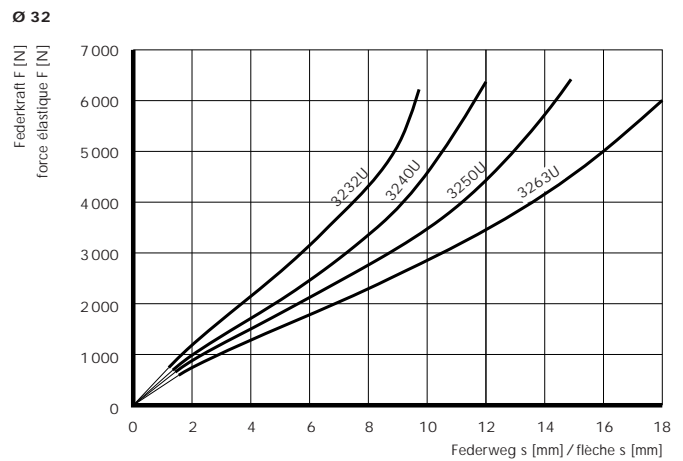
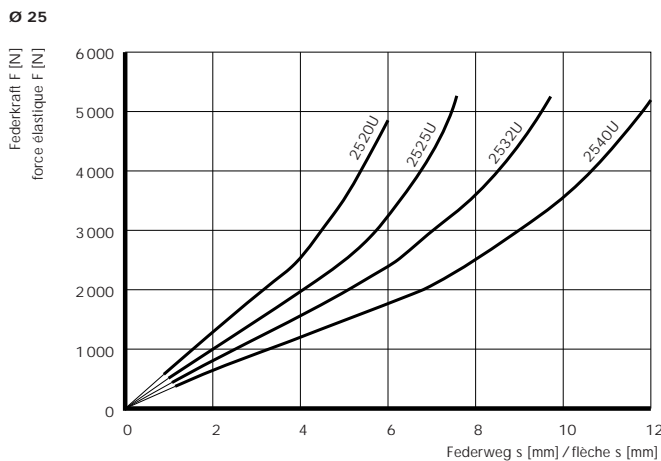
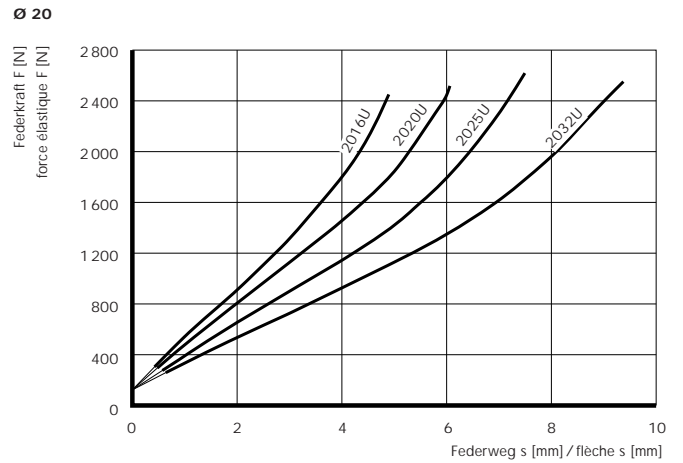
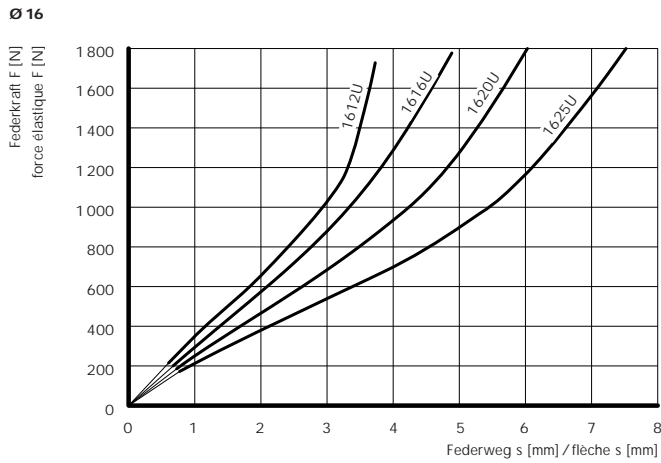
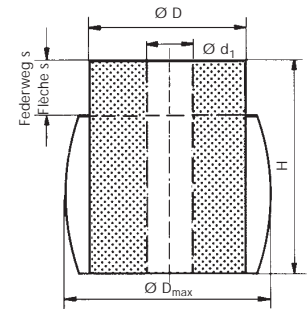
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	d ₁	H	Federkraft Force élastique F	Federweg Flèche s
		mm	mm	mm	mm	N	mm
12.2100.0706	125100U	125	163	27,0	100	153100	30,0
.0707	125125U	125	163	27,0	125	150000	37,5
.0708	125160U	125	163	27,0	160	141000	48,0

Werkstoff: PUR, rot
Härte: 90 ±5 Shore A
Toleranz: DIN 7715 M3

Verwendungszweck:
 EFFBE Urelast-Federn werden vorwiegend in der Stanztechnik, sowie im Werkzeug- und Maschinenbau eingesetzt.

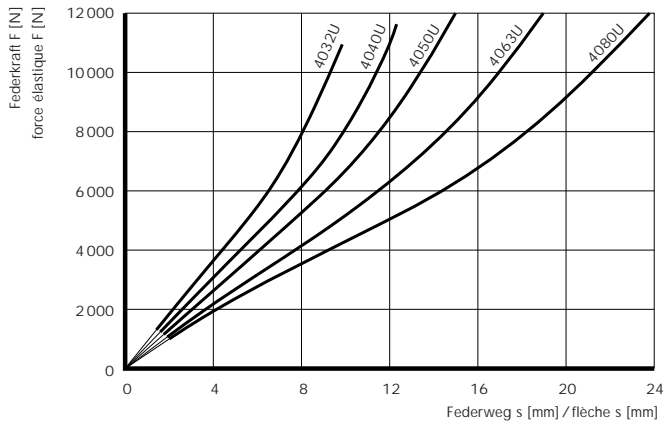
Matériau: PUR, rouge
Dureté: 90 ±5 Shore A
Tolérance: DIN 7715 M3

Application:
 Les ressorts EFFBE-Urelast sont utilisés en technique de découpage, ainsi qu'en construction d'outillages et de machines.

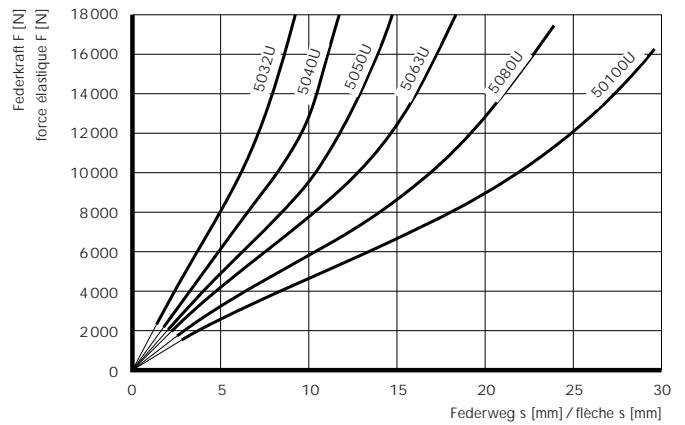


7

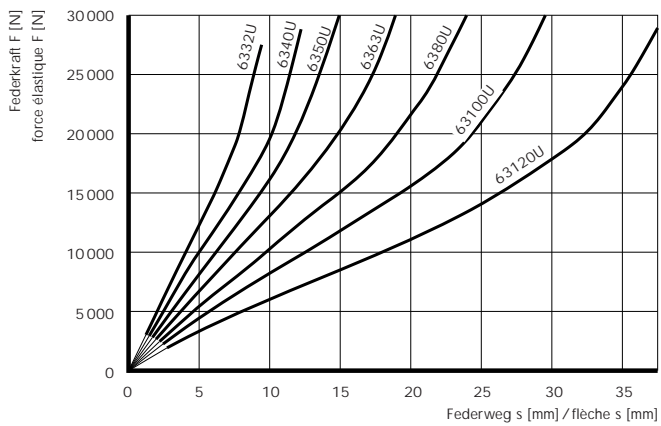
Ø 40



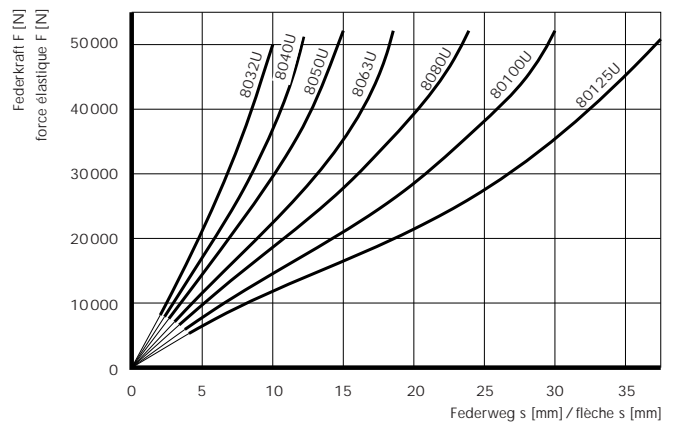
Ø 50



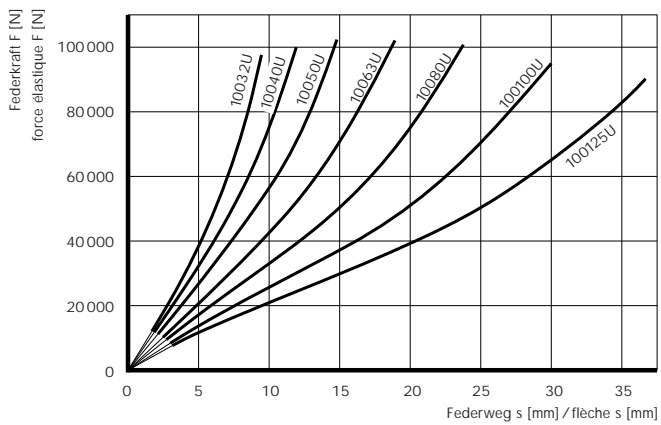
Ø 63



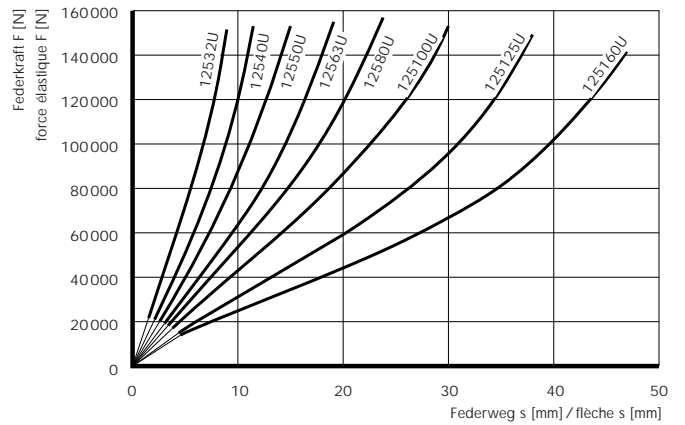
Ø 80



Ø 100



Ø 125



Gummihohlfedern

Ressorts évidés en caoutchouc

Bau-Formen

Gummihohlfedern werden in folgenden Formen hergestellt:

Formes d'exécution

Les ressorts évidés en caoutchouc sont fabriqués selon les formes suivantes:

Typ TO und A

Tonnenförmige Feder
Charakteristisch für diese Standardausführung der Gummihohlfeder sind:
– mässige Progression
– hohe Endkräfte

Type TO et A

ressort en forme de tonnelet
caractéristique de ce ressort évidé en caoutchouc en exécution standard:
– progressivité modérée
– forces élevées en position finale



Typ EE und B

Einfach eingeschnürte Feder
Dank der Einschnürung ist die Federkennlinie im ersten Teil des Federweges flacher und weist einen grösseren Gesamtfederweg auf als die Tonnenfeder.

Type EE et B

ressort à entaillement simple
l'entaillement confère à la courbe élastique caractéristique de ce ressort une montée aplatie dans la première partie de son tracé et un trajet total plus étendu que celui du ressort en forme de tonnelet



Typ ME

Mehrfach eingeschnürte Feder
Hier ist der Effekt noch ausgeprägter: Bei anfänglich sehr flachem Anstieg ergibt sich im letzten Teil eine sehr starke Progression. Der Federweg ist bedeutend grösser als bei den vorher genannten Ausführungen.

Type ME

ressort à entaillement multiple
ici, l'effet est encore plus prononcé: après un tracé de départ très plat, la courbe révèle en phase finale une très forte progression; la flèche est notablement plus importante que pour les exécutions indiquées auparavant



Typ S und C

Sondertypen
Durch Verändern von Aussenkontur und Kernform lässt sich der Federkennlinienverlauf in weiten Grenzen ändern.

Type S et C

ressorts en exécutions spéciales
en modifiant le profil extérieur et la forme du noyau, on parvient à modifier dans une large mesure le tracé caractéristique de la courbe d'élasticité



Befestigungsteile

Ausführung und Dimensionen der Befestigungsteile sind aus den entsprechenden Zeichnungen ersichtlich, während die Zuordnung zu den entsprechenden Gummihohlfedern den Tabellen entnommen werden kann.

Für diese Teile aus Stahl gelten die im Maschinenbau üblichen Toleranzen.

Éléments de fixation

Exécution et dimensions des éléments de fixation sont données par leur dessin correspondant, alors que leur attribution à un ressort adéquat est déterminée par les tableaux.

Ces pièces en acier ont des tolérances qui obéissent aux données habituelles de la construction de machines.

Einsatzmöglichkeiten

Maschinenbau:
Stoss-, Erschütterungs- und Schwingungsisolierung

Fahrzeugbau:
Zusatz-, Anschlag- und Kombinationsfeder

Stahlbau:
Auffahrpuffer

Applications

construction de machines:
isolation contre les chocs, secousses et vibrations

construction automobile:
ressorts complémentaires, de butée ou combinés

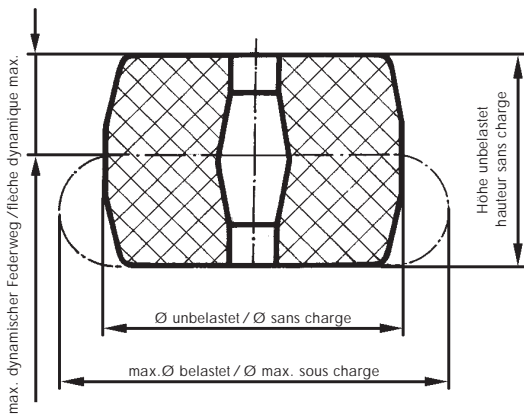
construction métallique:
tampons pare-chocs

Durchmesserergrößerung unter Belastung

Da Naturkautschuk nahezu inkompressibel ist, vergrößert sich der Durchmesser einer Gummihohlfeder bei zunehmender Einfederung. Daher ist bei der Konstruktion und beim Einbau unbedingt darauf zu achten, dass der Feder dafür genügend Platz zur Verfügung steht, da sonst die Federeigenschaften stark verändert werden. Der Grösstdurchmesser jeder Feder bei maximaler Belastung ist in den Tabellen (D_{max}) eingetragen.

Accroissement du diamètre sous charge

Le caoutchouc naturel étant quasiment incompressible en volume, il en résulte que le diamètre d'un ressort évidé en caoutchouc augmente lorsque sa compression croît. De ce fait, lors de la construction et du montage, il convient impérativement de prévoir suffisamment de place pour le ressort, sinon ses caractéristiques risquent de se modifier fortement. Le plus grand diamètre de chaque ressort sous charge maximale est indiqué dans les tableaux (D_{max}).



Wichtig bei der Wahl der Einbauvariante

Freie Aufstellung
Diese Methode empfiehlt sich vor allem bei der Lagerung von schweren Maschinen auf Betonsockeln. Dabei werden die Gummihohlfedern ohne Befestigung unter den Sockel gelegt. Durch die grosse Haftreibung zwischen Beton und Gummi ist kein seitliches Rutschen zu befürchten, wenn folgendes beachtet wird:
Es dürfen keine grossen horizontalen Kräfte (z.B. Stösse) auftreten, und das Verhältnis von Durchmesser zu Höhe der Gummihohlfeder muss den Wert 1 übersteigen. Treffen diese beiden Bedingungen nicht zu, müssen eventuell seitliche Anschläge vorgesehen werden, da Gummihohlfedern nur gering auf Schub beansprucht werden sollen.

Important pour le choix de la variante de montage

Implantation libre
Cette méthode est surtout recommandée pour des suspensions de machines lourdes sur socles en béton. Dans ce cas, les ressorts évidés en caoutchouc seront placés sous le socle sans fixation. Le coefficient de frottement élevé entre béton et caoutchouc élimine tout risque de glissement latéral lorsque l'on observe les règles suivantes: absence de forces horizontales (p.ex. chocs) élevées; le rapport entre le diamètre et la hauteur du ressort évidé en caoutchouc doit dépasser 1; si ces deux conditions ne sont pas remplies, il faut éventuellement prévoir des butées latérales, car la sollicitation des ressorts évidés par des contraintes de cisaillement doit être minime.

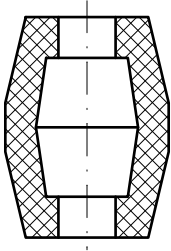
Einbaumöglichkeiten

Beim Einsatz von Gummihohlfedern gibt es verschiedene Möglichkeiten für die Endenfixierung.

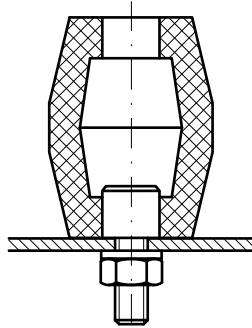
Possibilités de montage

L'application de ressorts évidés en caoutchouc est réalisable selon différents critères de fixation.

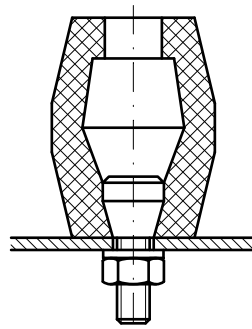
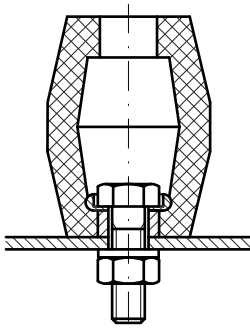
Freie Enden/Extrémités libres



Zentrierte Enden/Extrémités centrées



Befestigte Enden/Extrémités fixées



Kombinationen von Endenfixierungen

Combinaisons de la fixation des extrémités

	Variante					
	1	2	3	4	5	6
Oberseite Face supérieure	frei libre	frei libre	frei libre	zentriert centrée	zentriert centrée	befestigt fixée
Unterseite Face inférieure	frei libre	zentriert centrée	befestigt fixée	zentriert centrée	befestigt fixée	befestigt fixée

Gummihoehfeder Typ TO

Ressort évidé en caoutchouc type TO

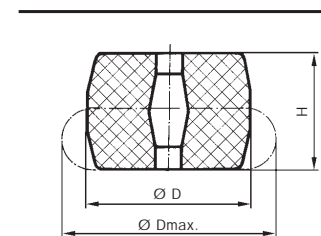
Art.-Nr.	Typ	D	D _{max}	H	Statische Tragfähigkeit Force statique admissible F _z	Dynamische Tragfähigkeit Force dynamique admissible F _z '	Federweg statisch Flèche statique s _z	Federweg dynamisch Flèche dynamique s _z '	Befestigungsteile
No. d'art.	Type	mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	Elément de fixation
12.2102.0201	TO 18/23A	23	25	18	3,0	8,3	0,9	3,5	G18/23
.0202	TO 25/34A	34	40	25	15,0	36,0	2,5	10,0	G25/34
.0203	TO 30/25B	25	31	30	9,0	25,0	2,5	10,0	G30/25
.0204	TO 45/33A	33	45	44	16,0	36,5	3,8	15,0	G35/33
.0205	TO 55/40A	40	49	55	19,5	55,5	3,8	15,0	G315
.0206	TO 55/55A	55	73	55	80,0	225,0	7,0	27,5	G315
.0207	TO 55/68A	68	83	55	95,0	300,0	7,0	28,0	G315
.0208	TO 60/75A	75	100	60	200,0	900,0	7,0	27,5	G315
.0209	TO 70/50A	50	69	70	22,5	64,0	3,8	15,0	G315
.0211	TO 70/85B	85	106	70	120,0	360,0	9,0	35,0	G308
.0506	TO 88/130C	130	174	88	810,0	10000,0	14,0	55,5	F105 + B206
.0101	TO 90/95A	95	124	90	125,0	510,0	11,5	45,0	G306
.0102	TO 90/108A	108	139	90	245,0	1160,0	12,5	45,0	G306
.0212	TO 93/65C	65	96	93	160,0	575,0	11,5	46,5	G317
.0103	TO 95/92A	92	120	96	74,0	200,0	6,0	24,5	G309
.0116	TO 95/140D	140	187	95	655,0	4500,0	12,0	47,5	F103 + B207
.0105	TO 101/85A	85	118	101	225,0	500,0	13,5	54,0	G307
.0107	TO 103/95A	95	131	103	290,0	1050,0	13,0	51,5	G305
.0108	TO 110/102A	102	136	110	180,0	520,0	14,0	55,0	G305
.0109	TO 110/120A	120	152	110	265,0	1120,0	14,0	55,0	G304
.0110	TO 120/140A	140	182	120	400,0	1800,0	15,0	60,0	G301
.0111	TO 140/125A	125	180	140	665,0	2920,0	17,5	70,0	G302
.0112	TO 150/155A	155	234	150	1080,0	9100,0	21,5	85,5	G303
.0114	TO 180/188A	188	282	180	1375,0	9000,0	25,0	100,0	F102 + B201
.0115	TO 180/250A	250	295	180	2200,0	9050,0	12,5	50,0	—

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranz: DIN 7715 M4

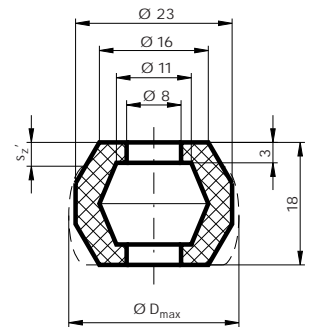
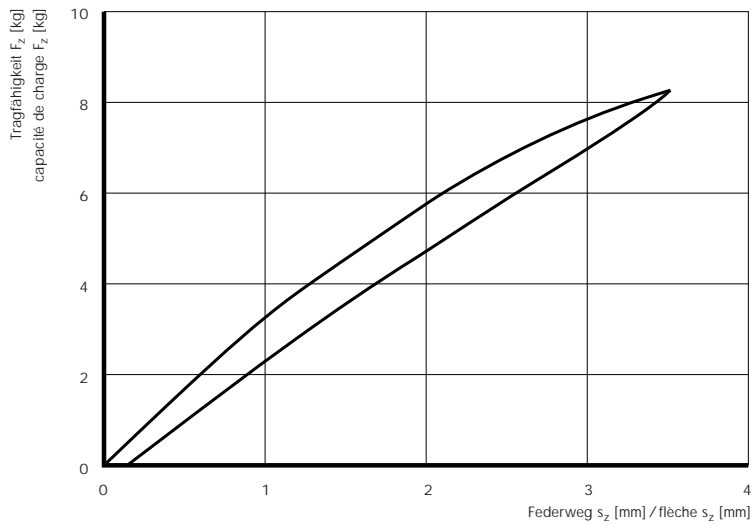
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Feder, auch für Fundamentlagerungen geeignet.
Grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, mässige Progression, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 M4

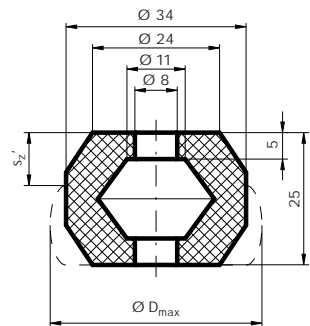
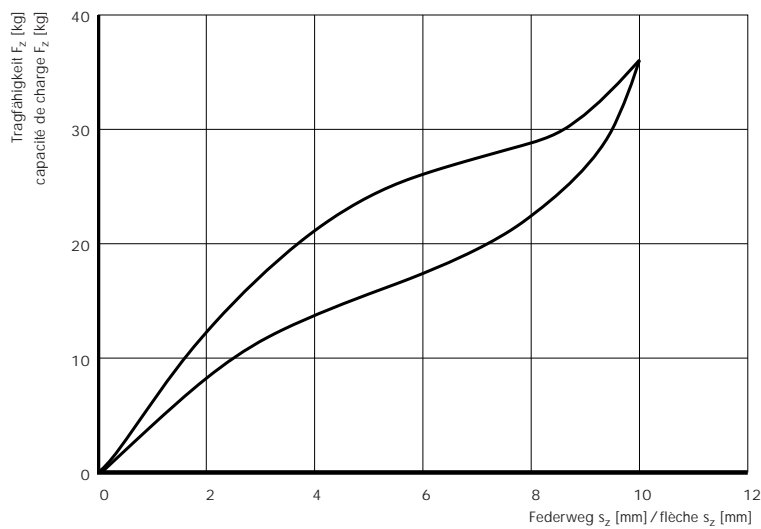
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, également adapté à l'isolation de fondations.
Grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité modérée, exempt d'entretien, montage simple.



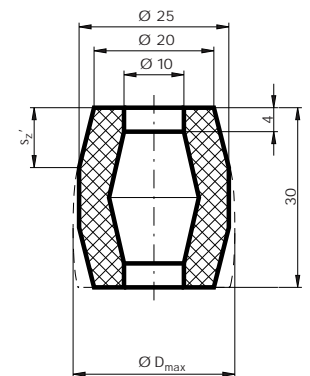
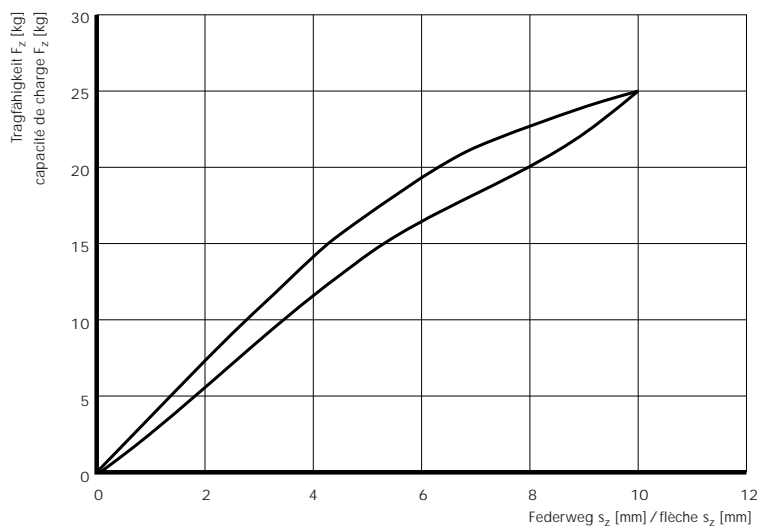
Typ / Type: TO18 / 23A



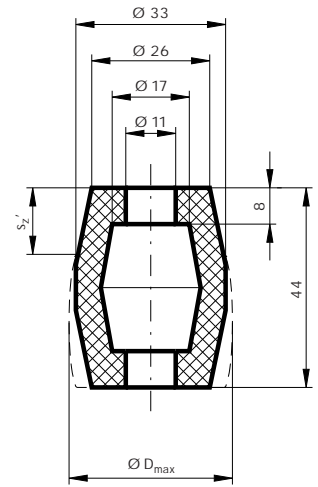
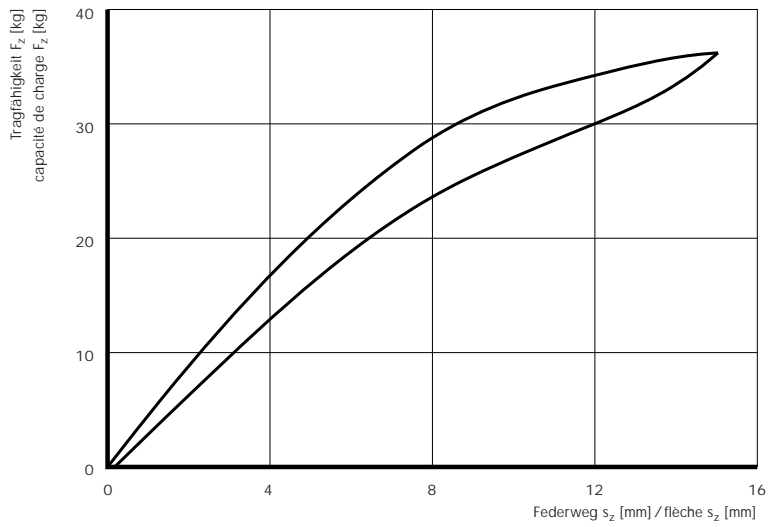
Typ / Type: TO25 / 34A



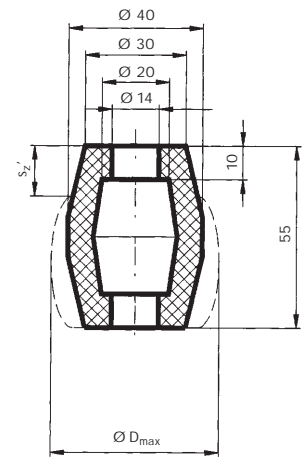
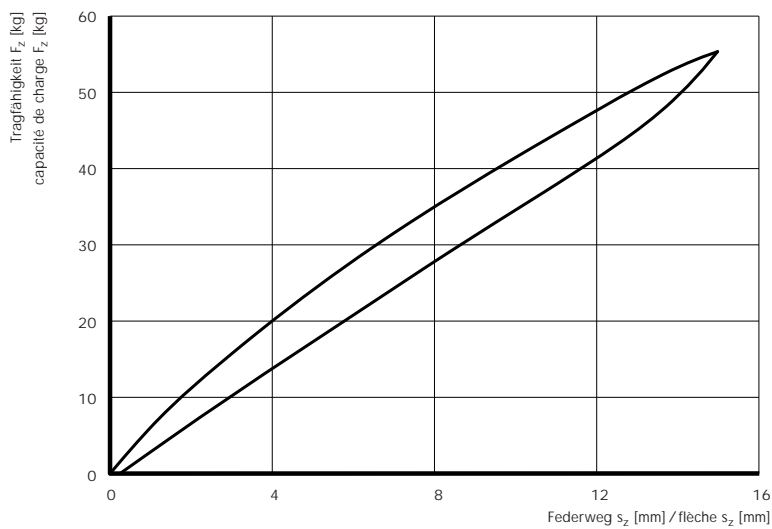
Typ / Type: TO30 / 25B



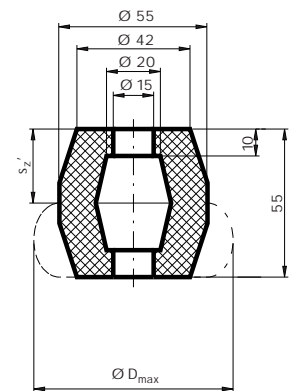
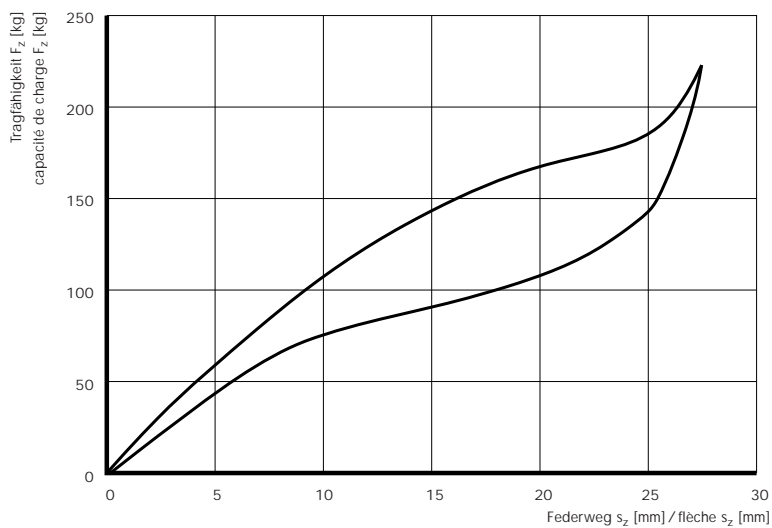
Typ / Type: TO45 / 33A



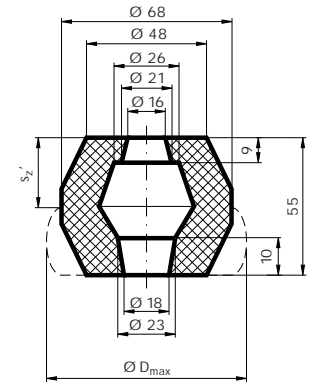
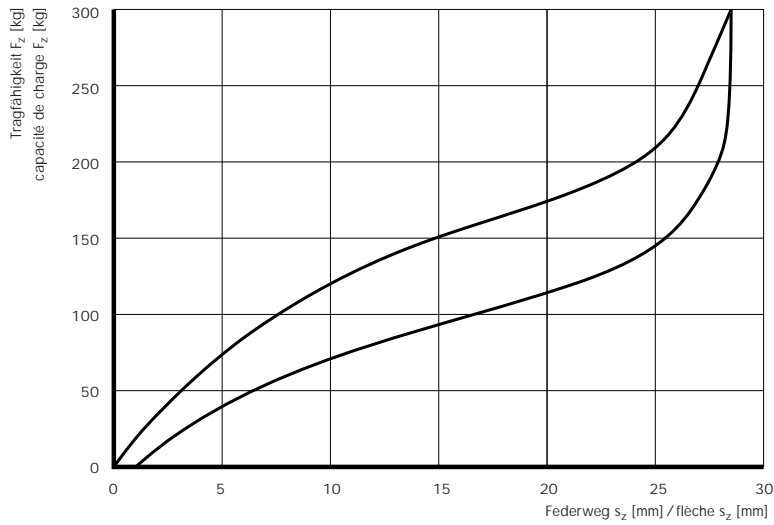
Typ / Type: TO55 / 40A



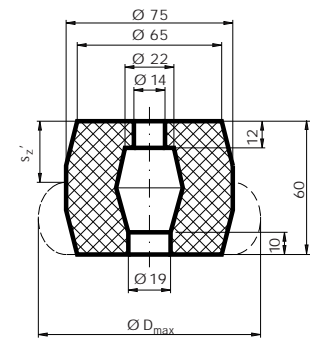
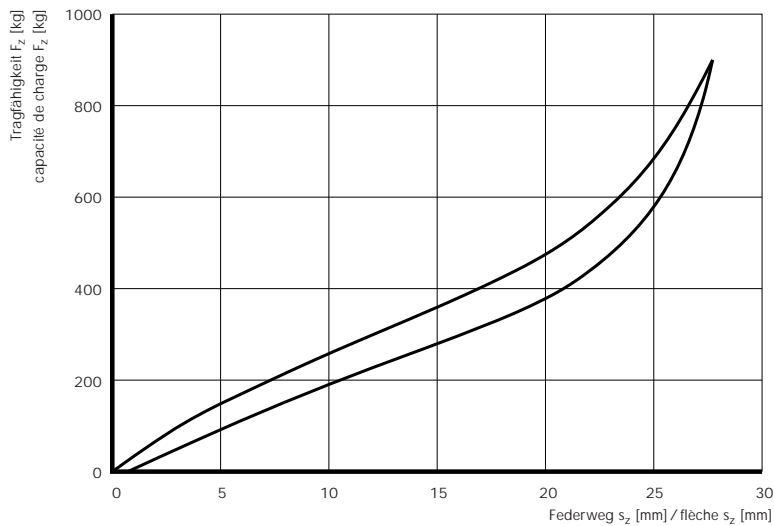
Typ / Type: TO55 / 55A



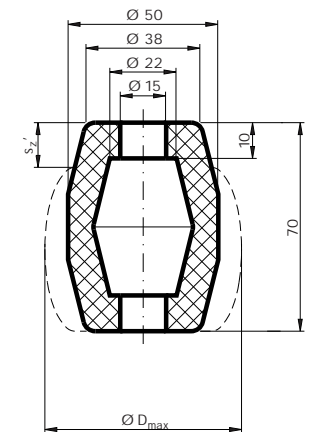
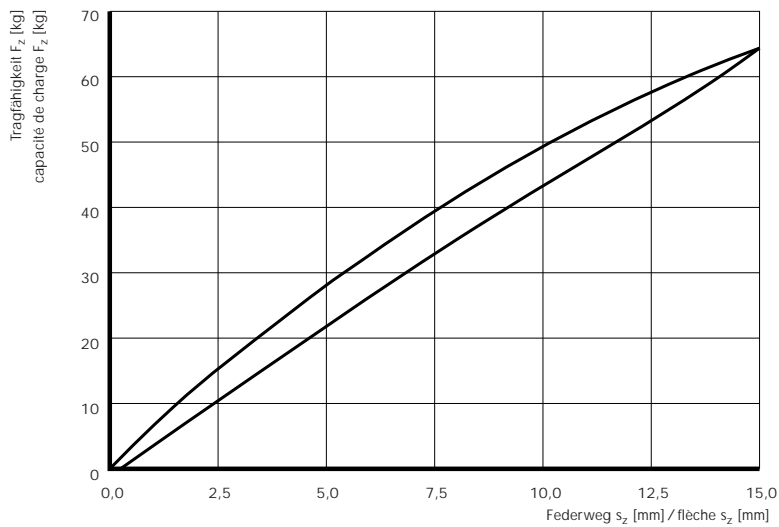
Typ / Type: TO55 / 68A



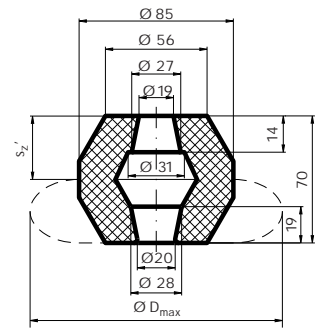
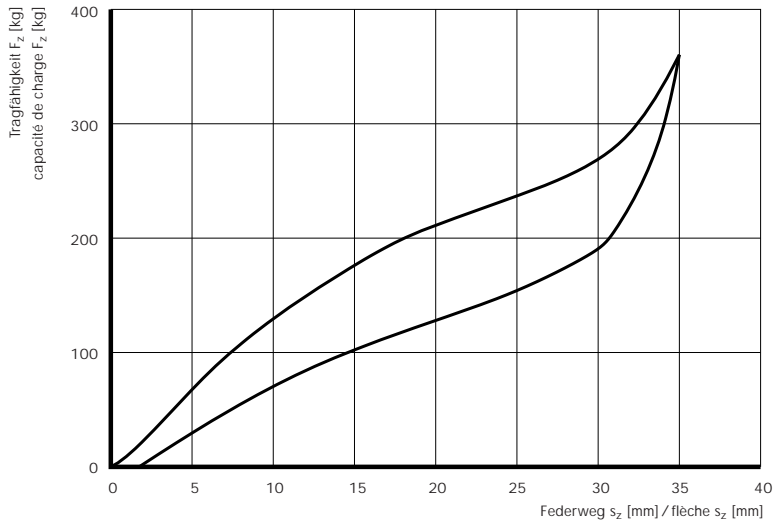
Typ / Type: TO60 / 75A



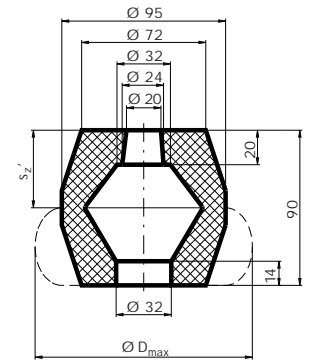
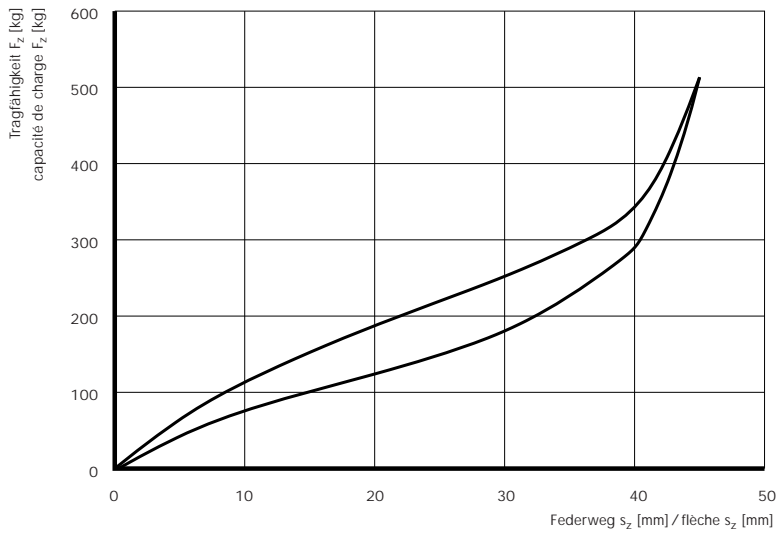
Typ / Type: TO70 / 50A



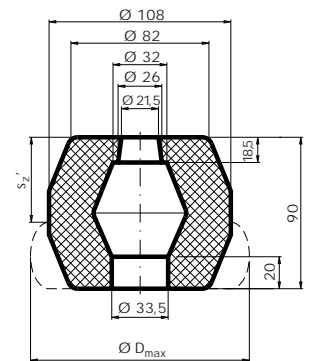
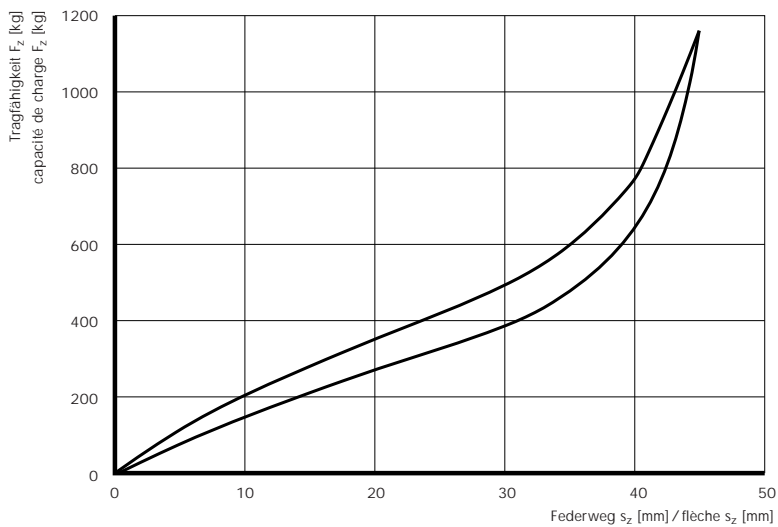
Typ / Type: TO70 / 85B



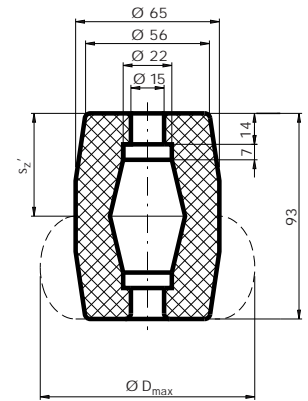
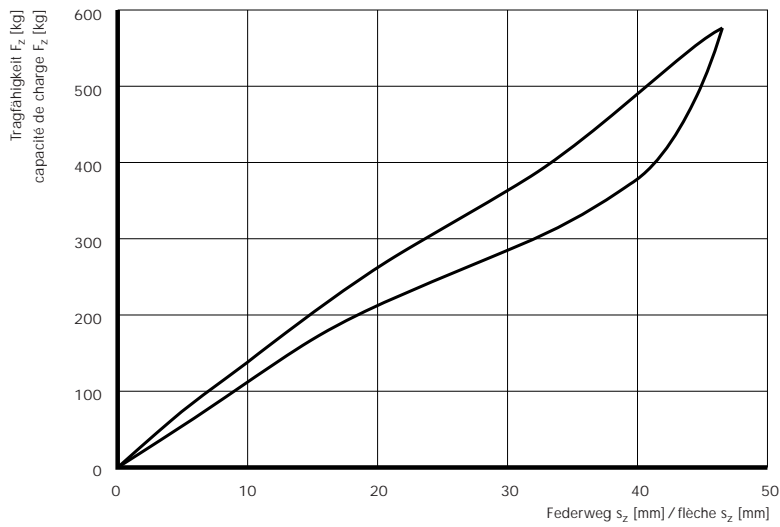
Typ / Type: TO90 / 95A



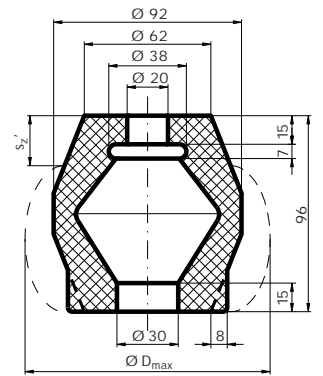
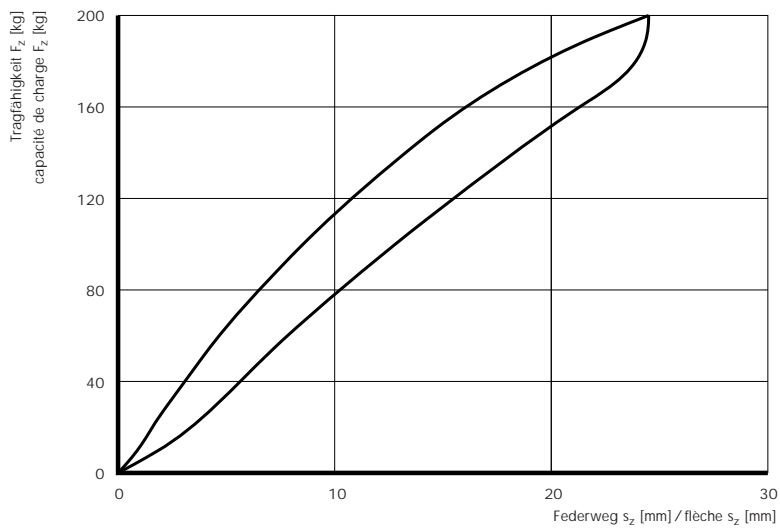
Typ / Type: TO90 / 108A



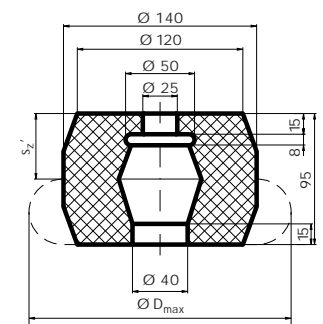
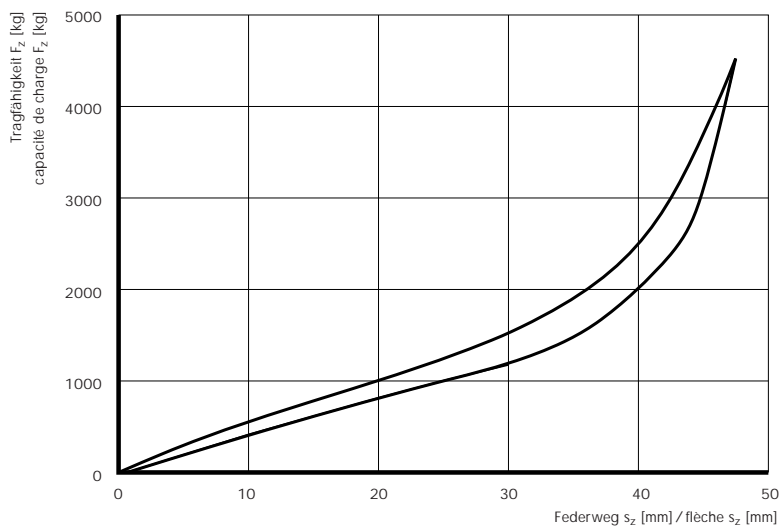
Typ / Type: TO93 / 65C



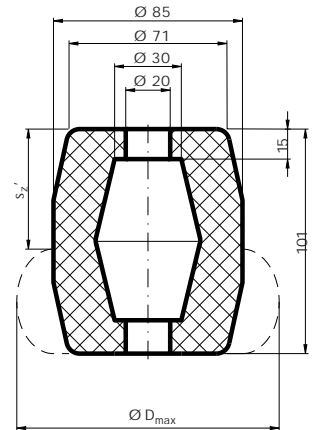
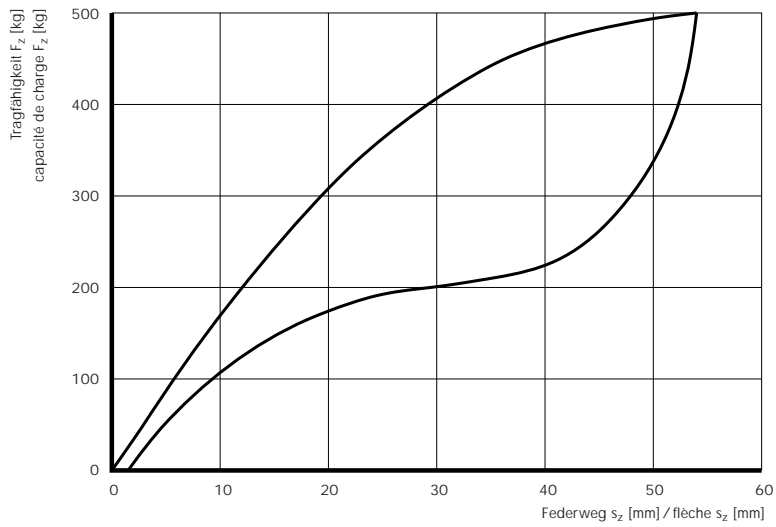
Typ / Type: TO95 / 92A



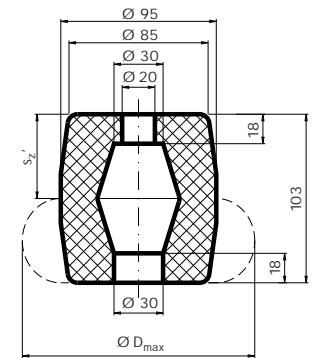
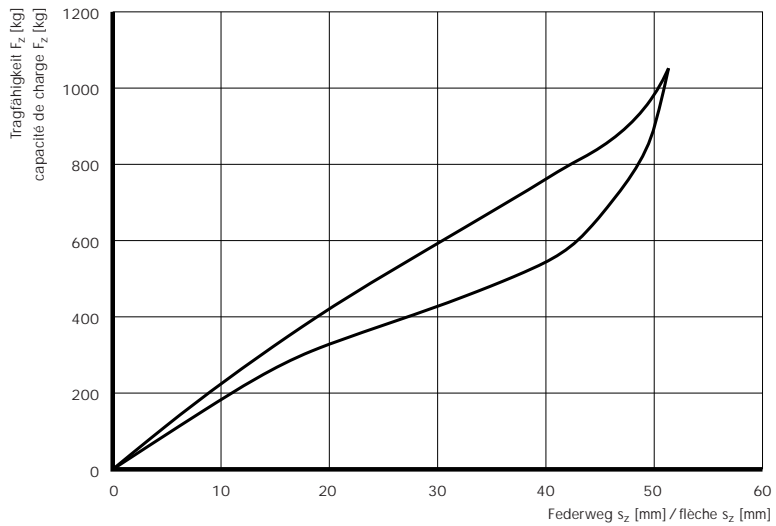
Typ / Type: TO95 / 140D



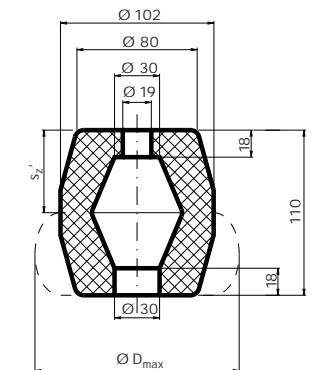
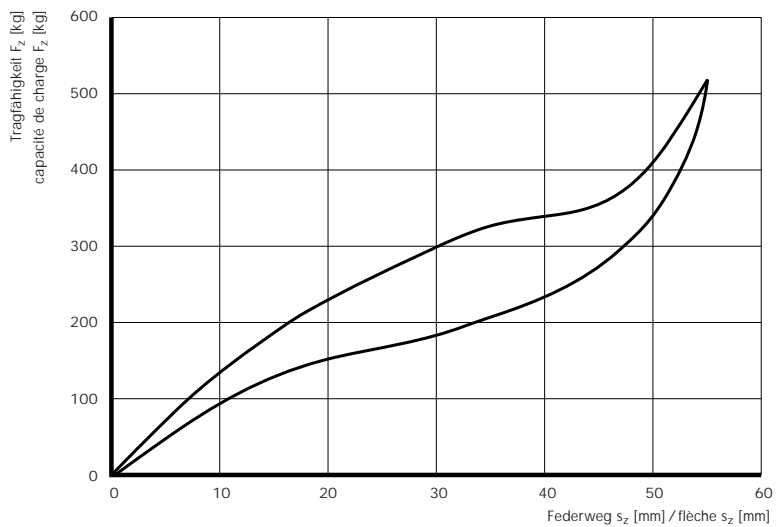
Typ / Type: TO101 / 85A



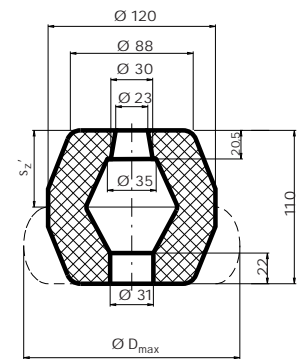
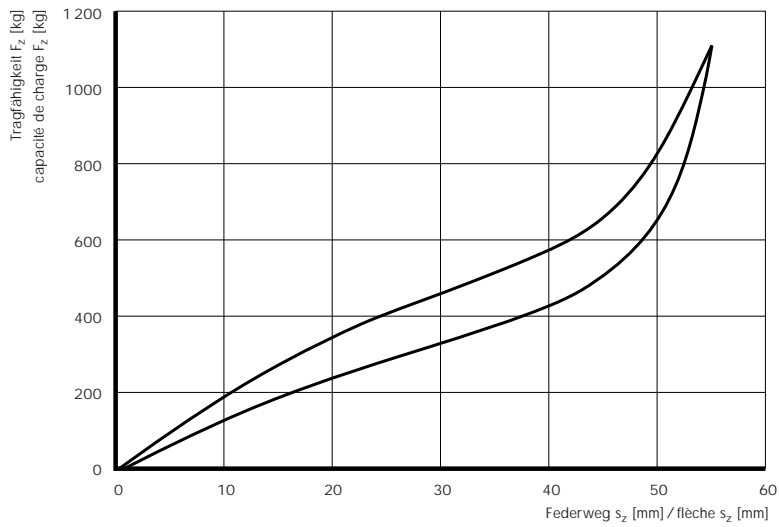
Typ / Type: TO103 / 95A



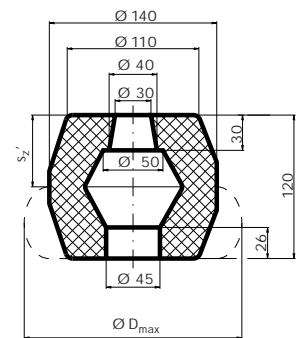
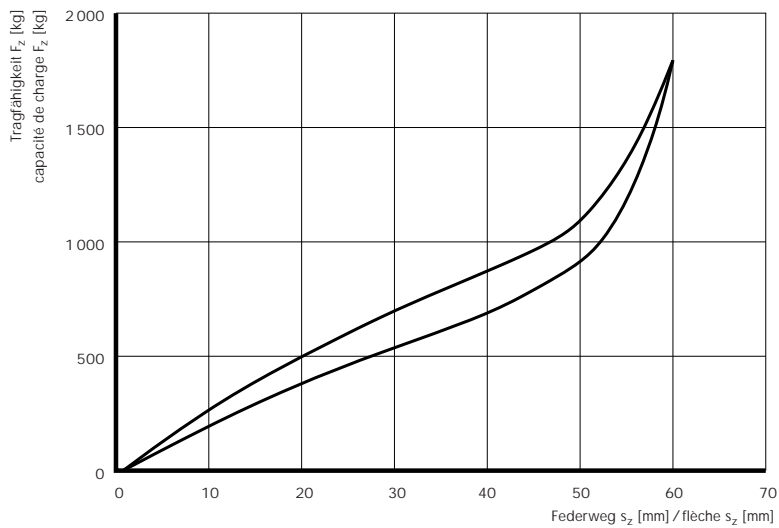
Typ / Type: TO110 / 102A



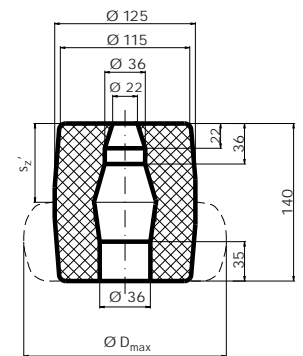
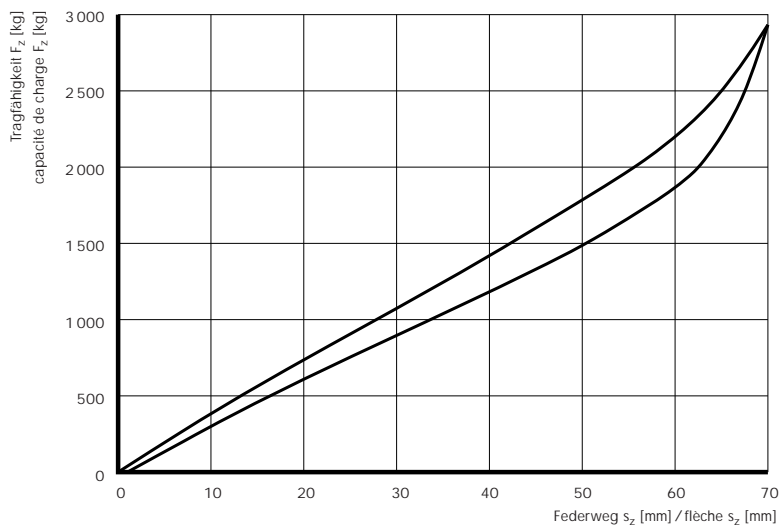
Typ / Type: TO110 / 120A



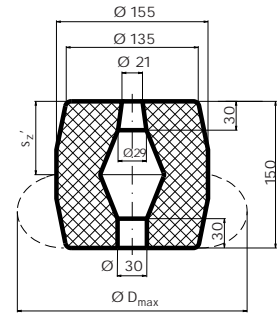
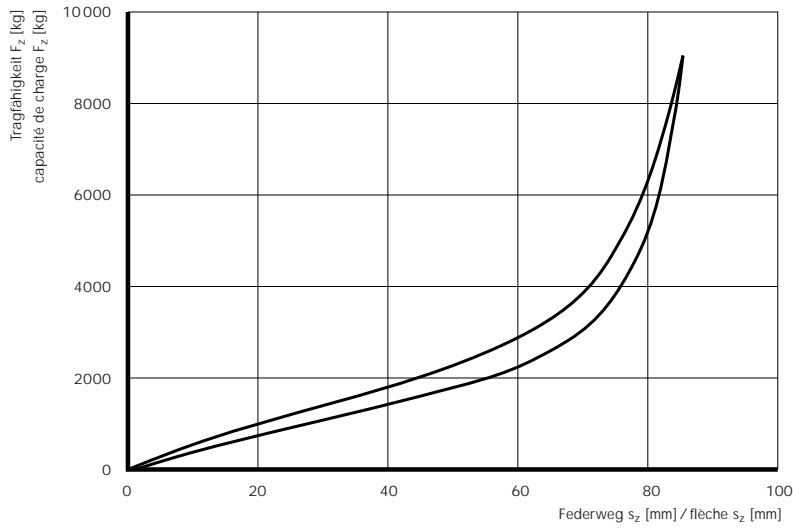
Typ / Type: TO120 / 140A



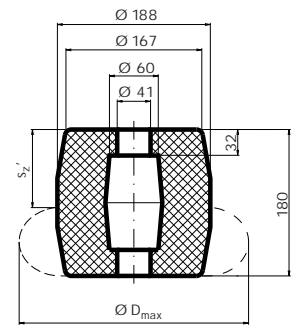
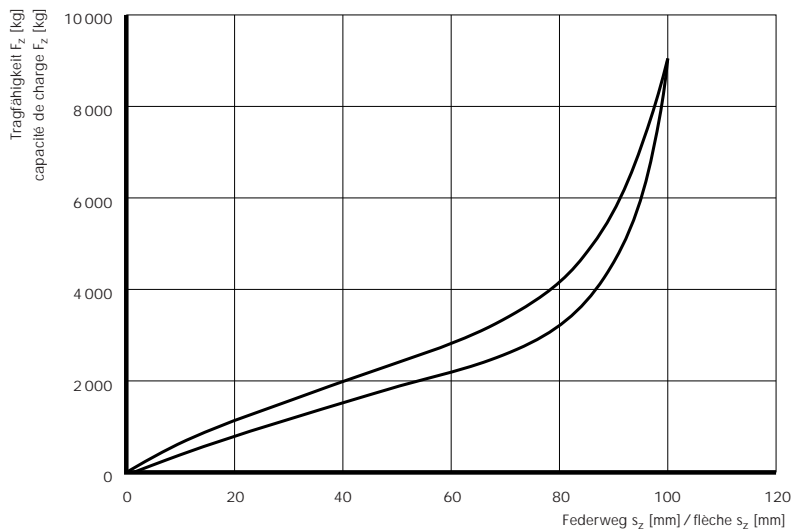
Typ / Type: TO140 / 125A



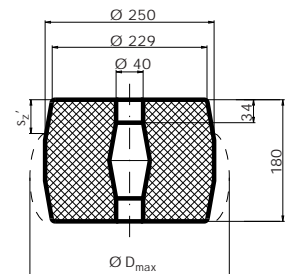
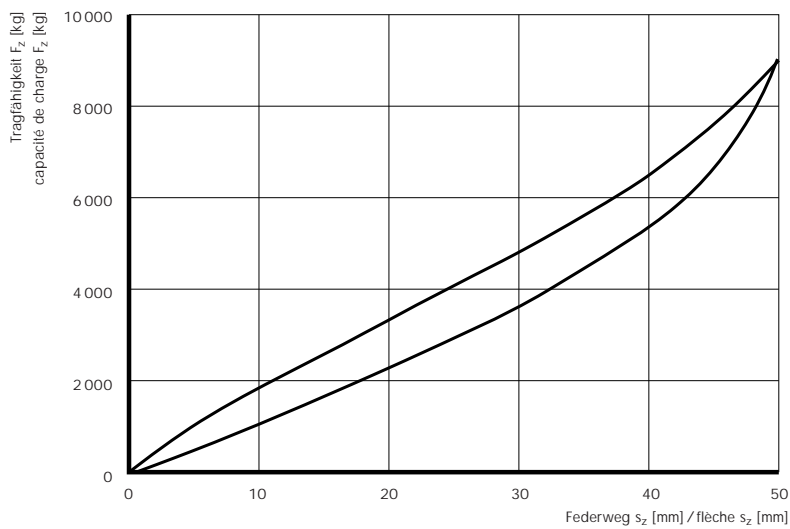
Typ / Type: TO150 / 155A



Typ / Type: TO180 / 188N



Typ / Type: TO180 / 250A



Gummihohlfeder Typ A

Ressort évidé en caoutchouc, type A

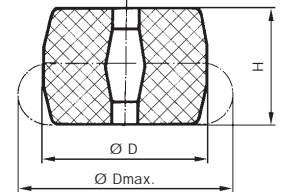
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	H	Tragfähigkeit Capacité de charge		Federweg Flèche		Befestigungsteile Élément de fixation
					statisch statique F _z	dynamisch dynamique F _z '	statisch statique s _z	dynamisch dynamique s _z '	
		mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2132.0101	0010A	23	28	18	7	11	2,3	7	HB 1841-M
.0103	0025A	34	40	25	14	25	4,3	13	HB 1842-A
.0105	0050A	40	57	55	40	75	9,7	29	HB 1843-M
.0107	0150A	55	76	55	83	200	10,7	32	HB 1679-M
.0109	0300A	95	124	90	135	290	16,7	50	HB 1805-M
.0113	0800A	102	142	110	320	900	20,7	62	HB 1806-M
.0115	1500A	140	176	120	510	1400	18,7	56	HA 1734-M
.0118	3000A	155	210	150	920	3000	23,7	71	HA 1734-M
.0120	6000A	188	274	180	1200	6200	33,3	100	HA 1849-M

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranzen: DIN 7715 grob

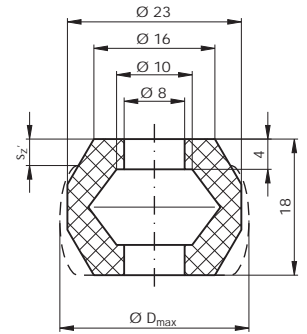
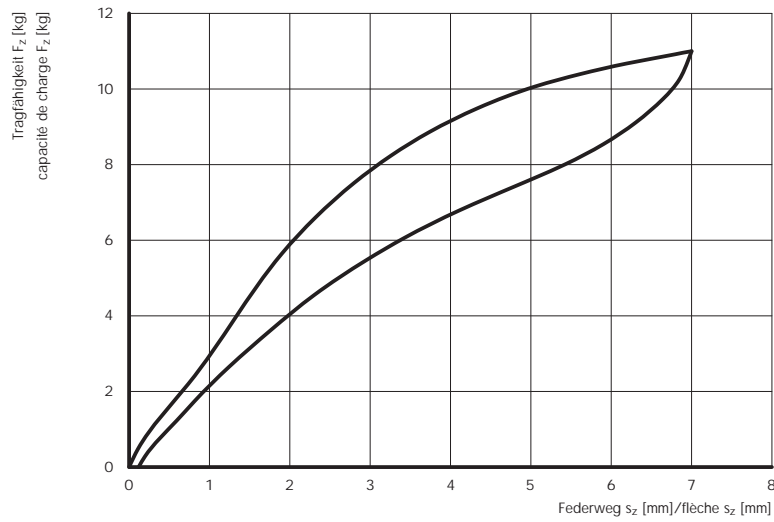
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Federn, auch für Fundamentlagerungen geeignet. Grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, mässige Progression, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 grossière

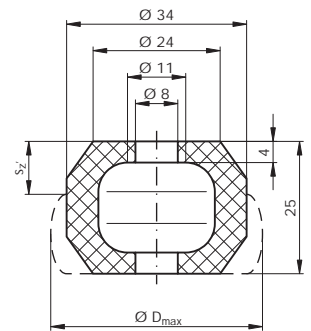
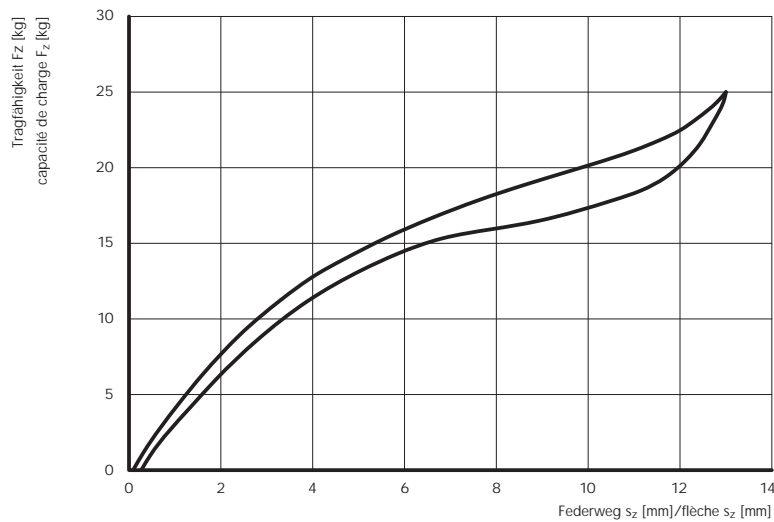
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, également adapté à l'isolation de fondations. Grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité modérée, exempt d'entretien, montage simple.



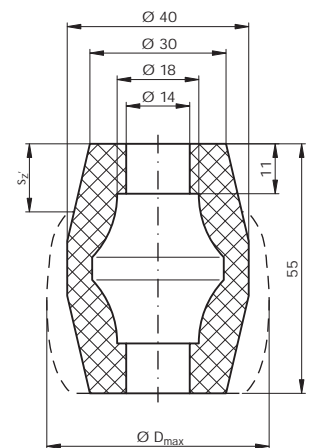
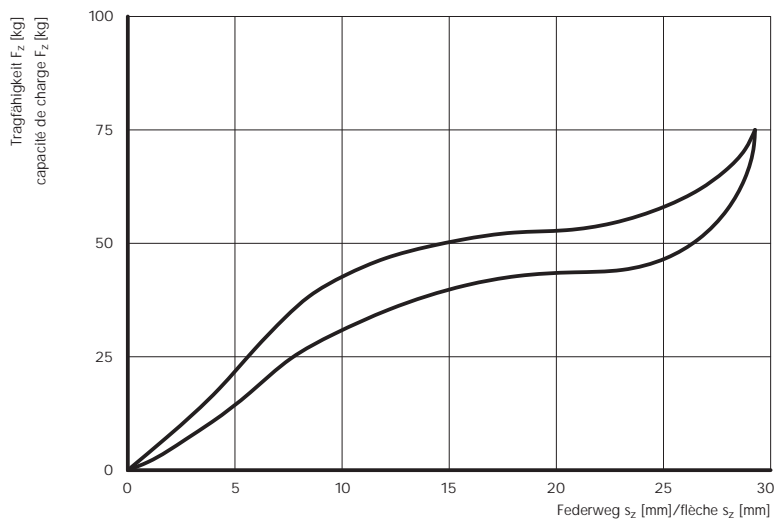
Typ / Type: 0010 A



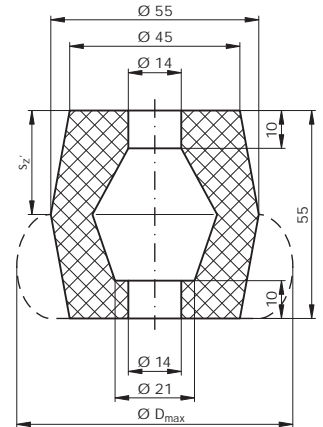
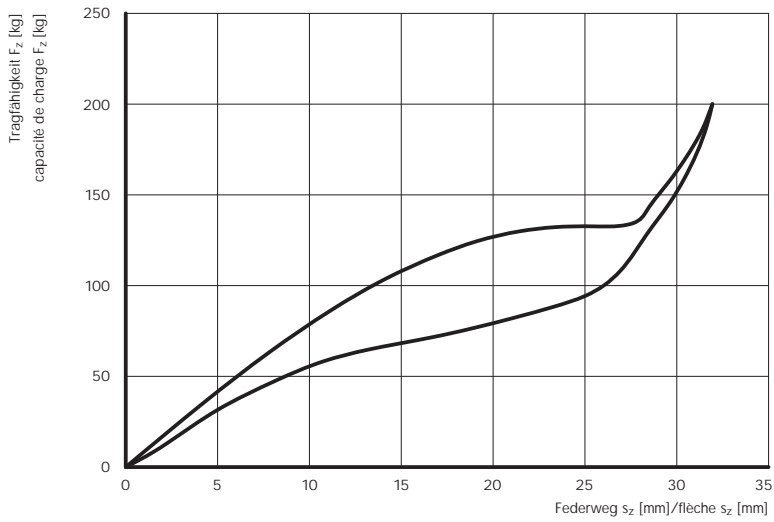
Typ / Type: 0025 A



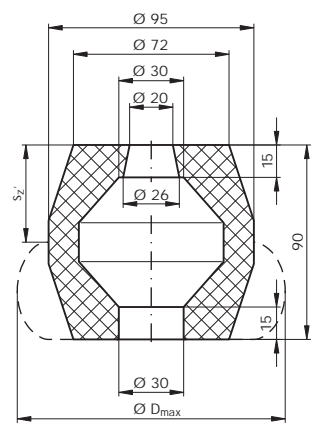
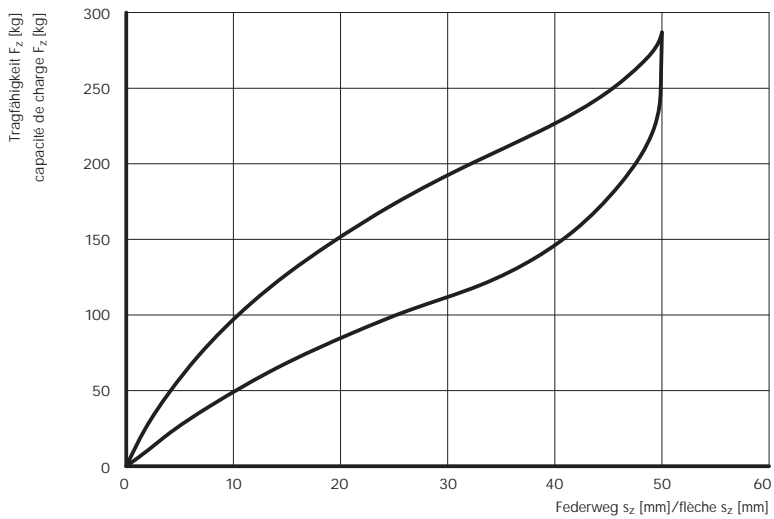
Typ / Type: 0050 A



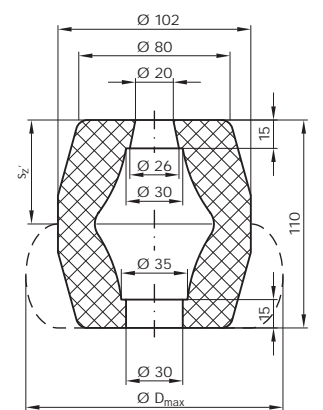
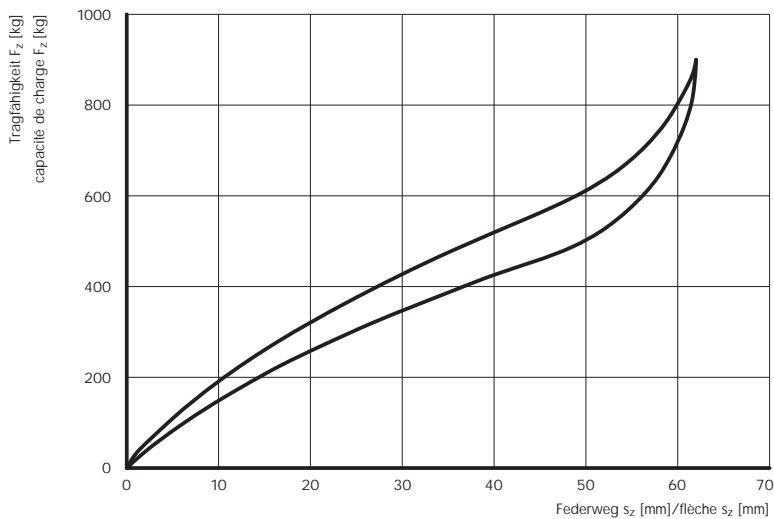
Typ / Type: 0150 A



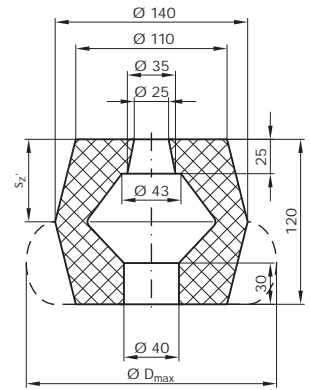
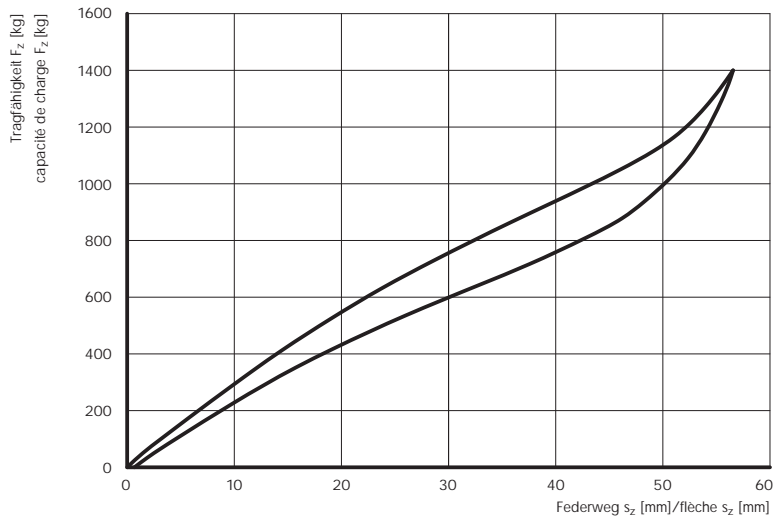
Typ / Type: 0300 A



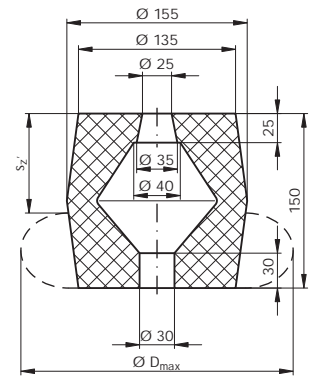
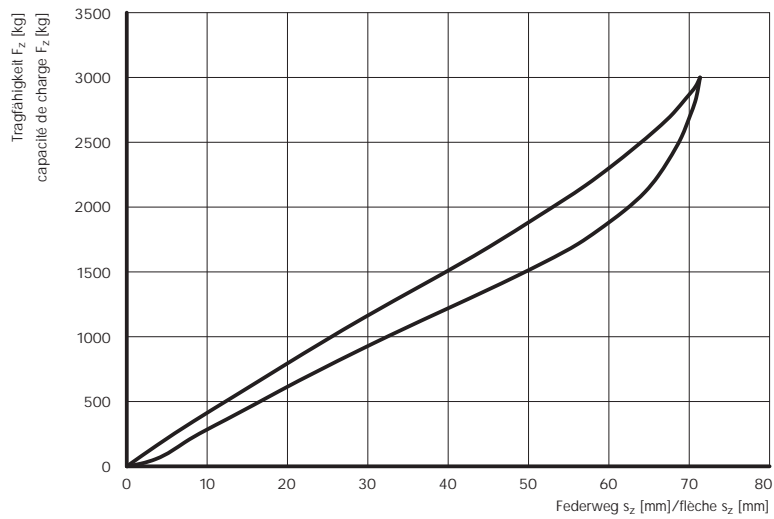
Typ / Type: 0800 A



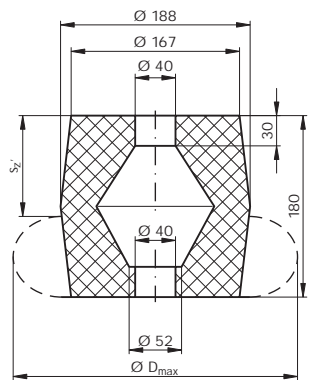
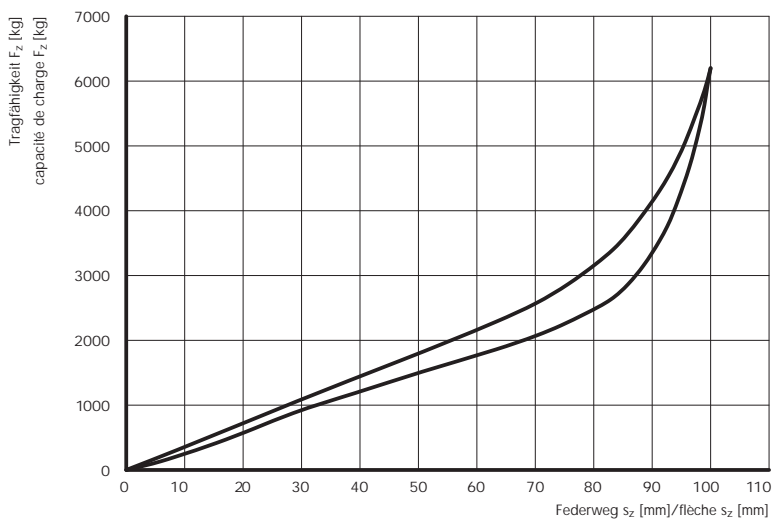
Typ / Type: 1500 A



Typ / Type: 3000 A



Typ / Type: 6000 A



Gummihohlfeder Typ EE

Ressort évidé en caoutchouc, type EE

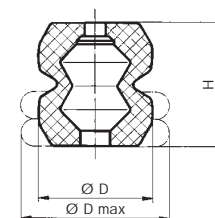
Art.-Nr.	Typ	D	D _{max}	H	Statische Tragfähigkeit Force statique admissible F _z	Dynamische Tragfähigkeit Force dynamique admissible F _z '	Federweg statisch Flèche statique s _z	Federweg dynamisch Flèche dynamique s _z '	Befestigungsteile Elément de fixation
No. d'art.	Type	mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2102.0303	EE 80/64A	64	89	80	28,5	118	9,3	37,0	F107 + B219
.0304	EE 95/65A	65	80	95	44,5	130	11,0	45,0	F107 + B217
.0305	EE 95/75B	75	93	95	110,0	500	11,0	45,5	F107 + B216
.0307	EE 96/86D	86	106	96	105,0	970	12,0	48,0	F105 + B212
.0308	EE 96/96B	96	125	96	335,0	3325	12,0	48,0	F105 + B211
.0309	EE 100/60N	60	69	100	42,5	125	7,5	30,0	G308
.0310	EE 100/120B	120	165	100	330,0	2450	12,0	48,0	F103 + B212
.0311	EE 120/85B	85	107	120	115,0	520	15,0	60,0	F105 + B211
.0313	EE 125/92A	92	122	125	160,0	570	15,0	59,5	F105 + B211
.0314	EE 130/100B	100	129	130	225,0	985	16,0	65,0	F103 + B208
.0315	EE 132/110A	110	144	132	325,0	2100	16,5	66,0	F105 + B208
.0316	EE 143/130A	130	172	143	525,0	3290	18,0	72,0	F104 + B207

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranz: DIN 7715 M4

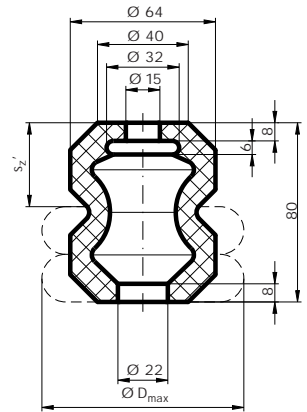
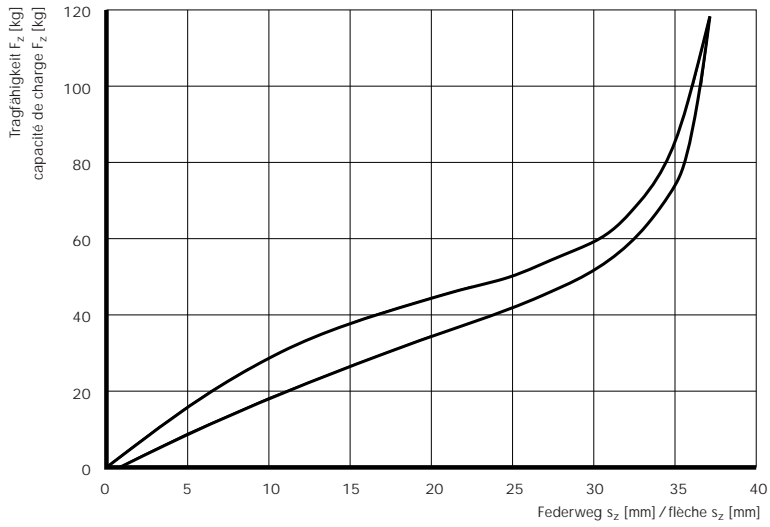
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Feder, auch als Zusatzfeder im Fahrzeugbau geeignet.
Grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, grosse Progression, flacher Federkennlinienverlauf, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 M4

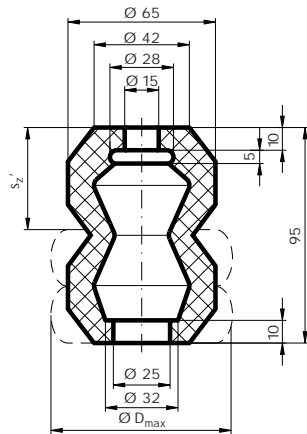
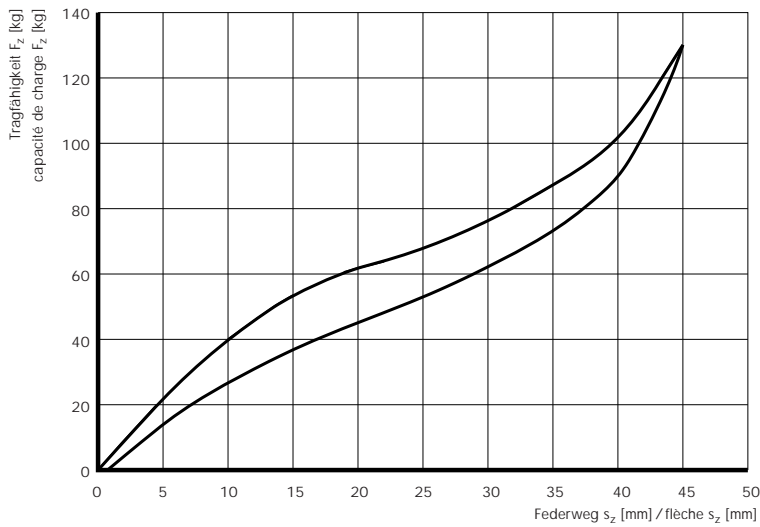
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, convient également comme ressort auxiliaire dans la construction de véhicules.
Grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité modérée, exempt d'entretien, montage simple.



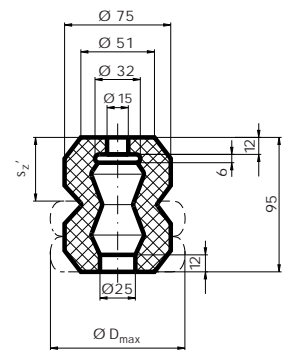
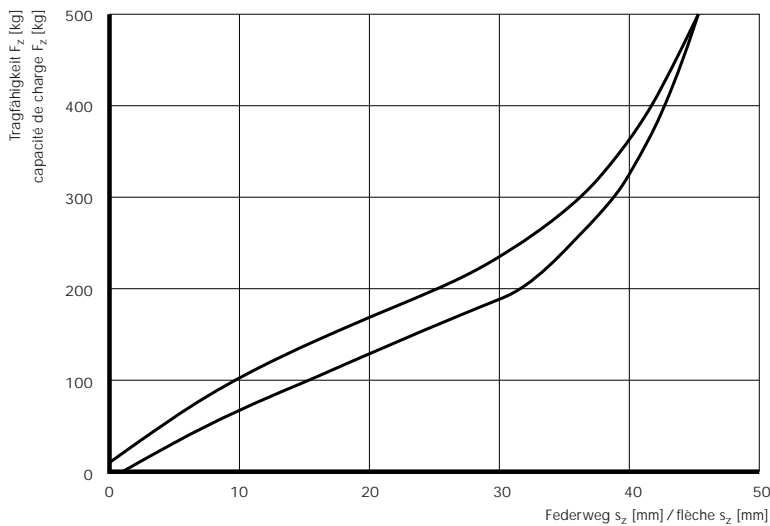
Typ / Type: EE80 / 64A



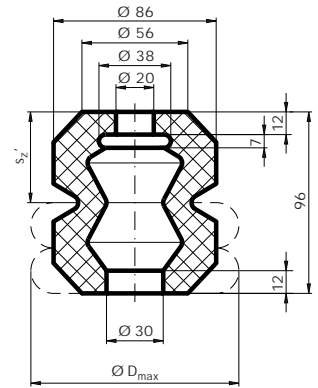
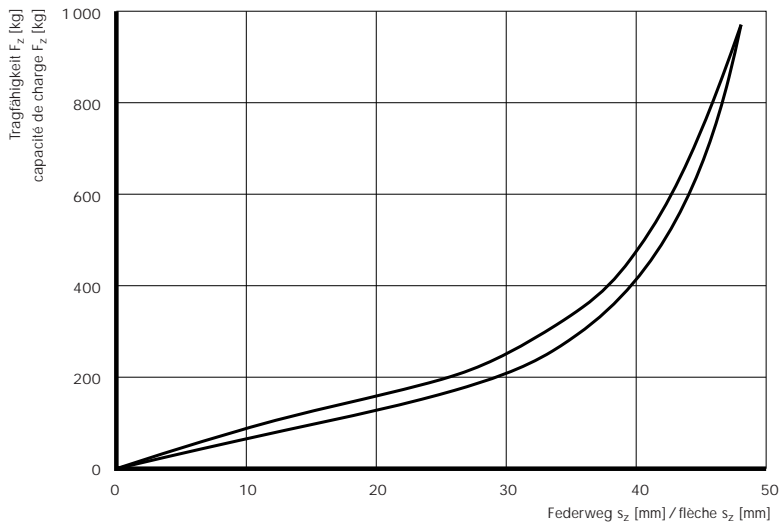
Typ / Type: EE95 / 65A



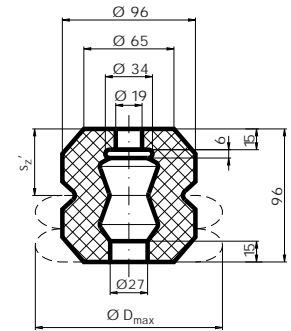
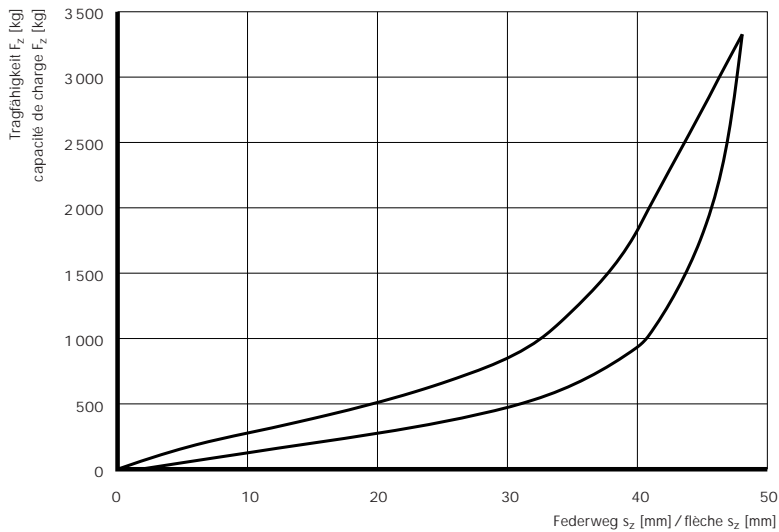
Typ / Type: EE95 / 75B



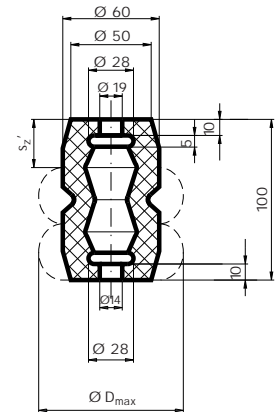
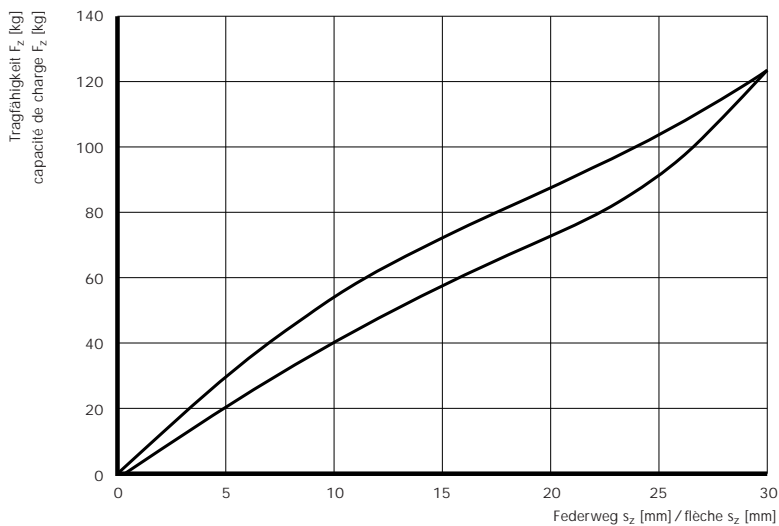
Typ / Type: EE96 / 86D



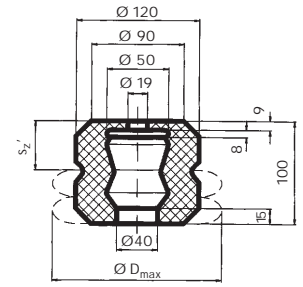
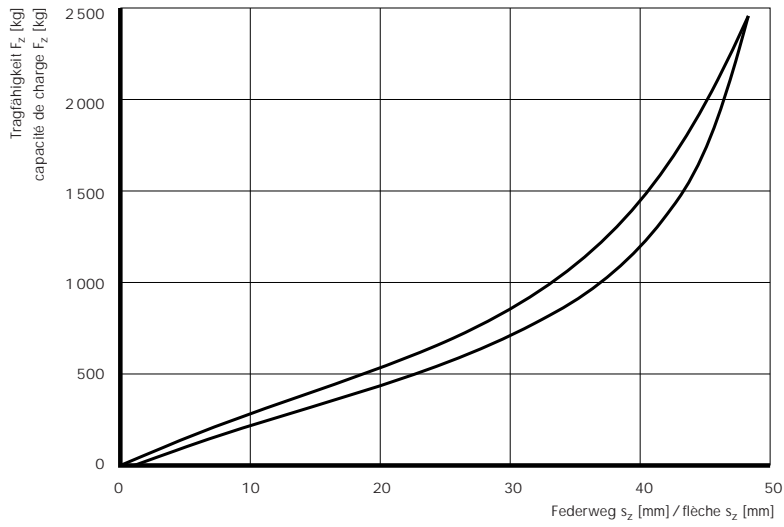
Typ / Type: EE96 / 96B



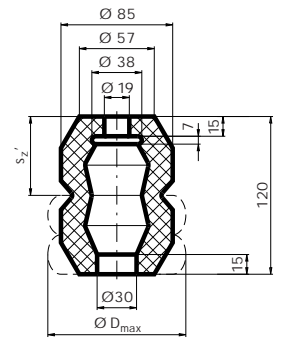
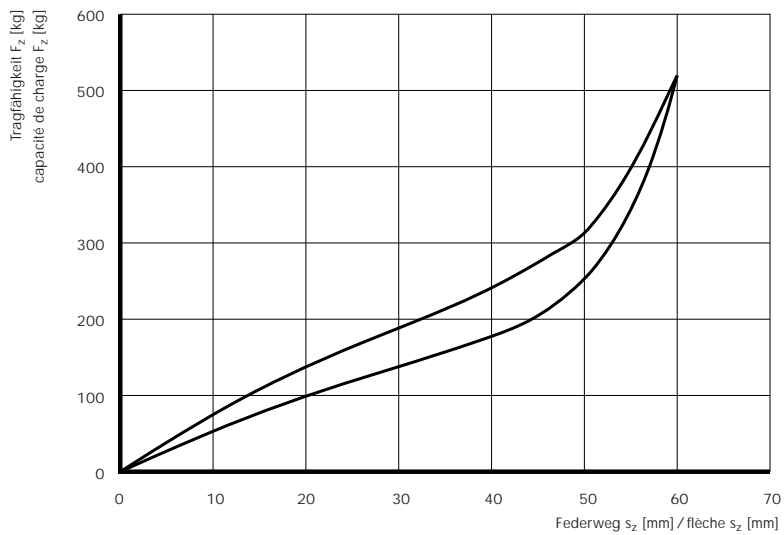
Typ / Type: EE100 / 60N



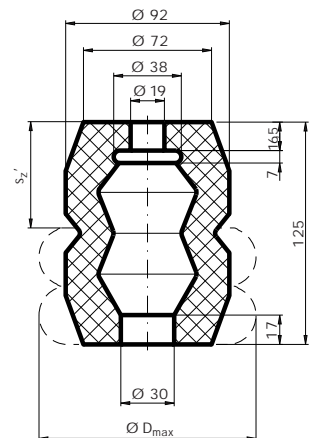
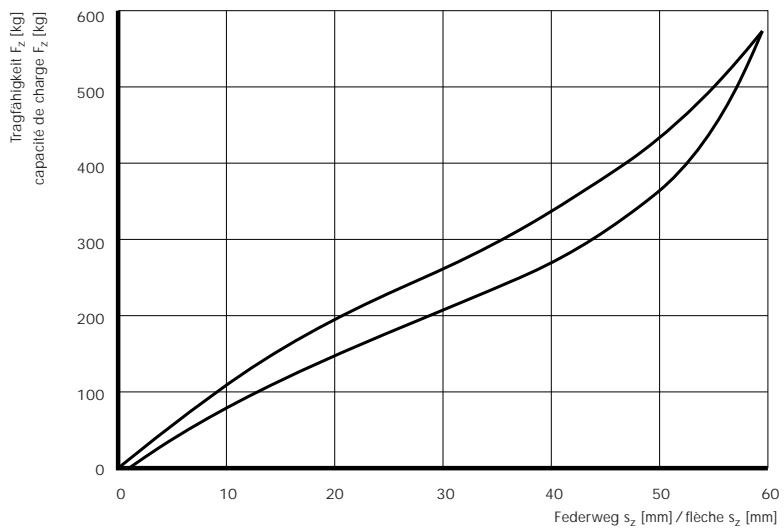
Typ / Type: EE100 / 120B



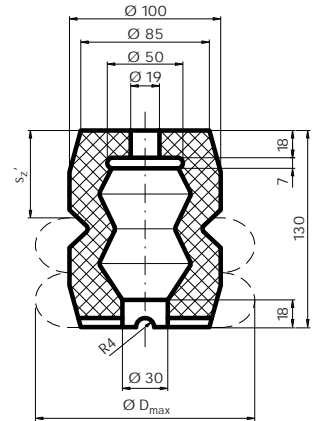
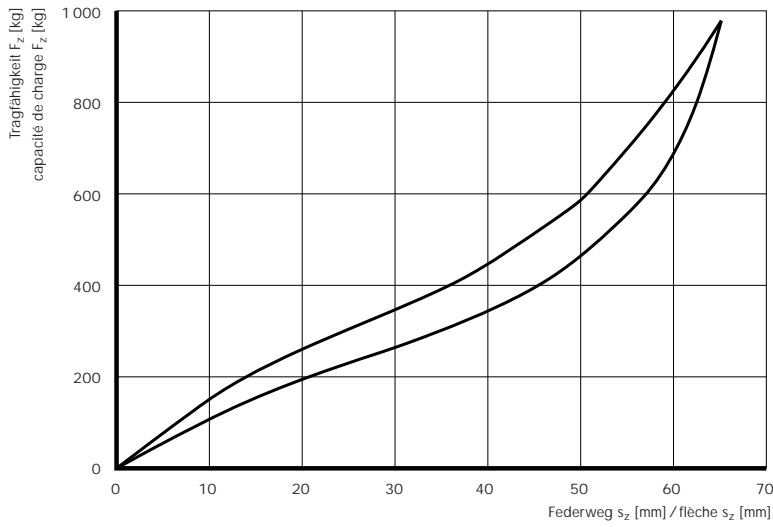
Typ / Type: EE120 / 85B



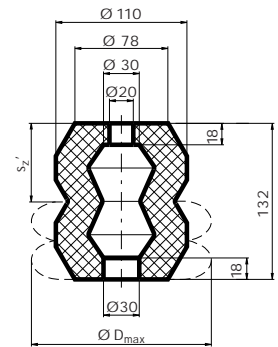
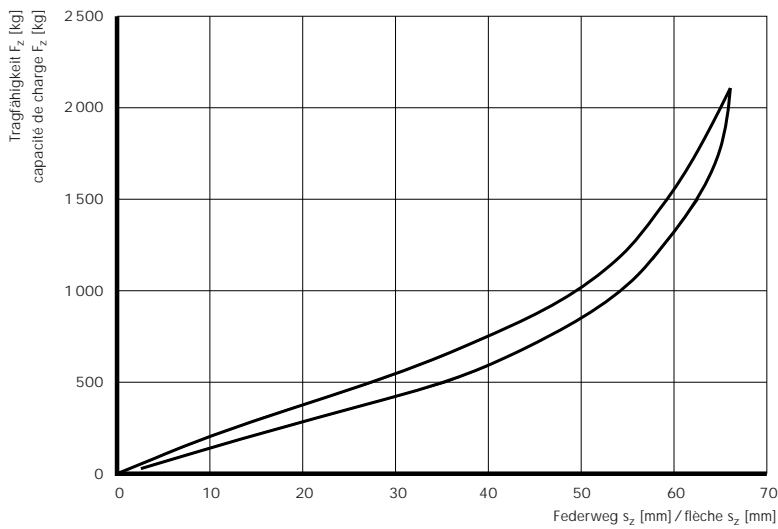
Typ / Type: EE125 / 92A



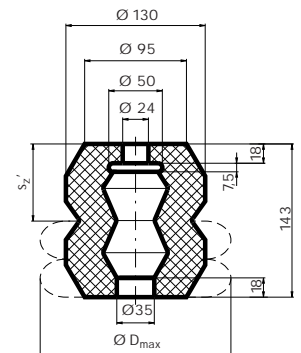
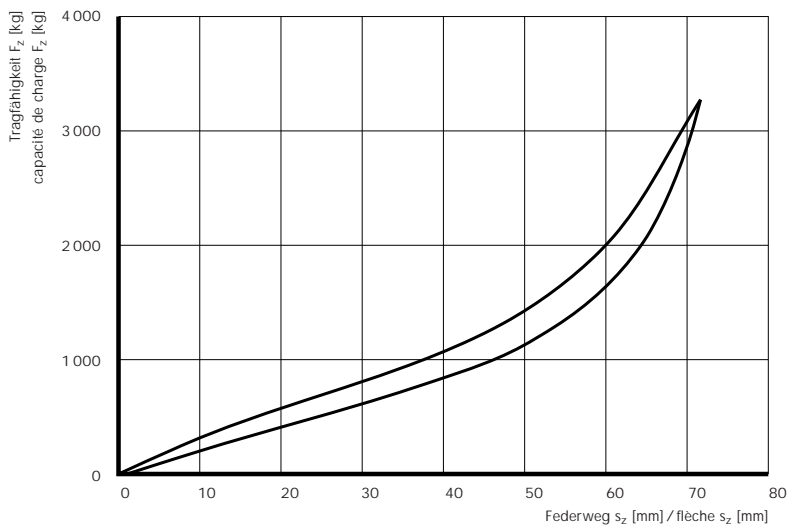
Typ / Type: EE130 / 100B



Typ / Type: EE132 / 110A



Typ / Type: EE143 / 130A



Gummihohlfeder Typ B

Ressort évidé en caoutchouc, type B

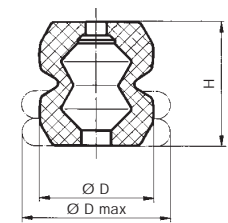
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	H	Tragfähigkeit Capacité de charge		Federweg Flèche		Befestigungsteile Élément de fixation
					statisch statique F _z	dynamisch dynamique F _z '	statisch statique s _z	dynamisch dynamique s _z '	
		mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2132.0210	0500B	60	90	100	100	700	20,7	62	HA 1845-M
.0211	0600B	65	100	93	190	700	18,0	54	HA 1846-M
.0215	1501B	85	126	120	200	2000	26,7	80	HA 1658-M
.0217	2500B	100	155	130	275	2500	29,0	87	HA 1658-M
.0227	2501B	110	154	132	375	3000	25,3	76	HA 1658-M

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranzen: DIN 7715 grob

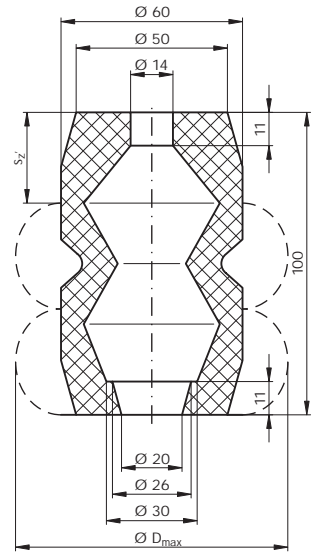
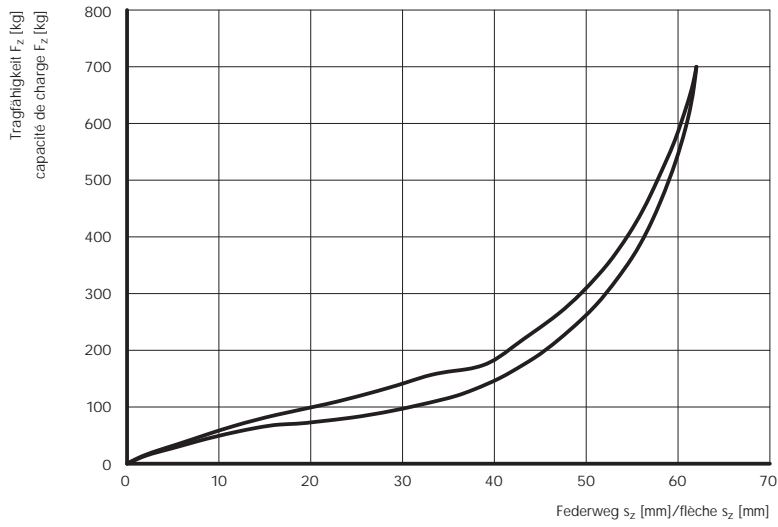
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Federn, auch für Fundamentlagerungen geeignet. Grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, mässige Progression, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 grossière

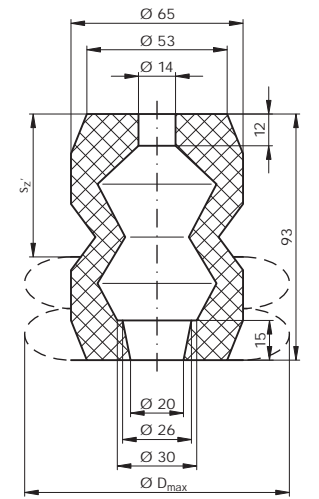
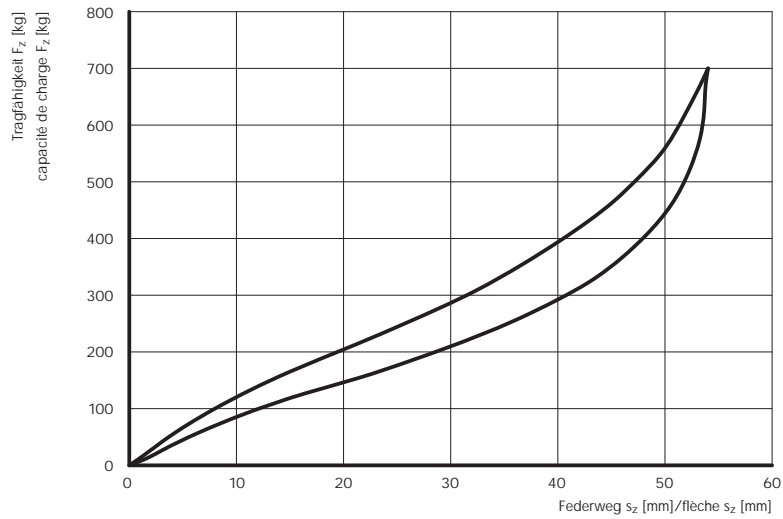
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, également adapté à l'isolation de fondations. Grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité modérée, exempt d'entretien, montage simple.



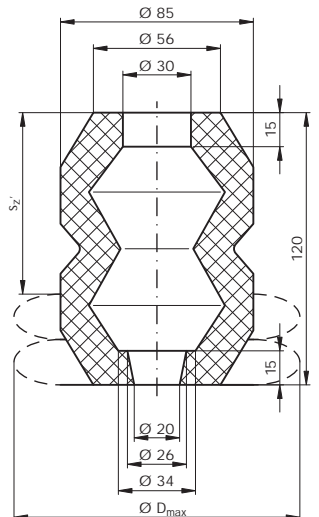
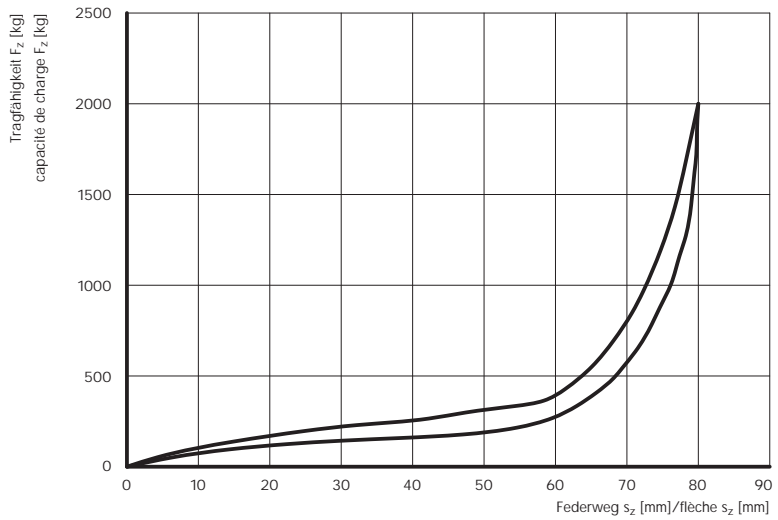
Typ / Type: 0500 B



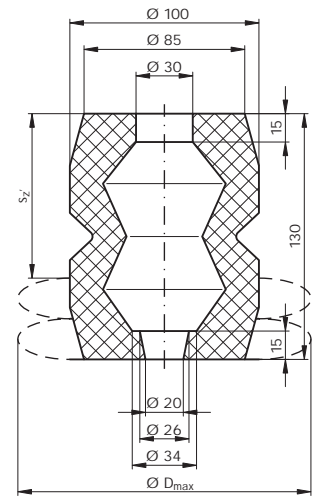
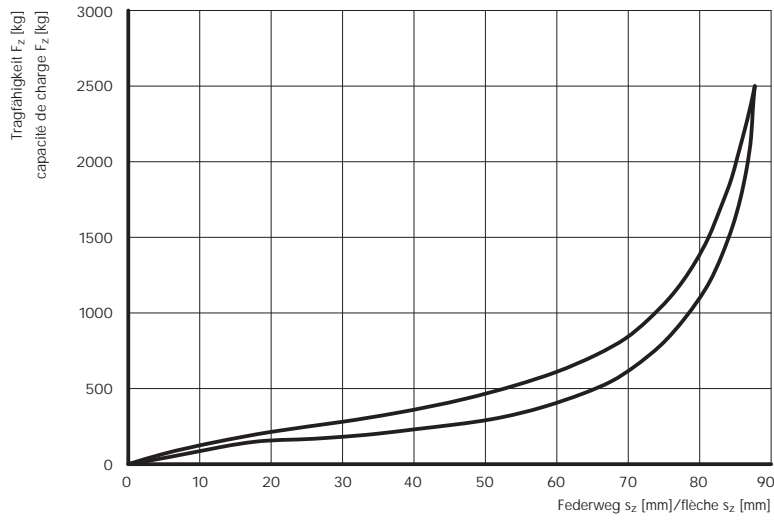
Typ / Type: 0600 B



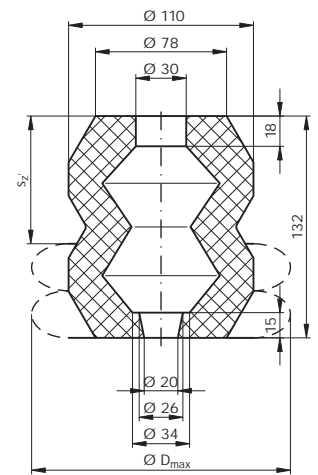
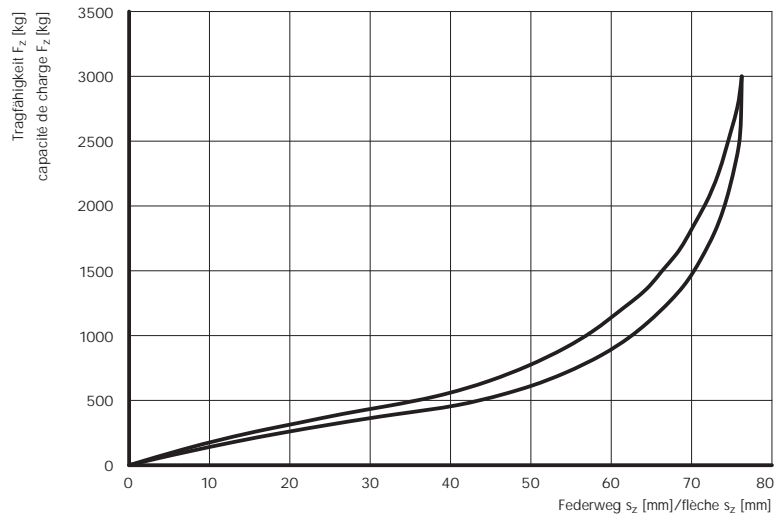
Typ / Type: 1501 B



Typ / Type: 2500 B



Typ / Type: 2501 B



Gummihoehlfeder Typ ME

Ressort évidé en caoutchouc, type ME

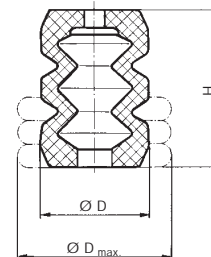
Art.-Nr.	Typ	D	D _{max}	H	Statische Tragfähigkeit Force statique admissible F _z	Dynamische Tragfähigkeit Force dynamique admissible F _z '	Federweg statisch Flèche statique s _z	Federweg dynamisch Flèche dynamique s _z '	Befestigungsteile Élément de fixation
No. d'art.	Type	mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2102.0403	ME 80/32C	32	42	80	12	98	10,0	40	—
.0405	ME 110/56D	56	75	110	31	155	14,0	55	F107 + B223
.0406	ME 120/66A	66	97	120	35	330	16,5	60	F107 + B219
.0408	ME 160/110B	110	156	160	320	2550	20,0	80	F103 + B208
.0410	ME 235/135C	135	182	235	155	1520	29,5	118	F102 + B202

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranz: DIN 7715 M4

Verwendungszweck:
Speziell dort wo grosse Federwege gefordert werden. Sehr grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, anfangs sehr flacher Federkennlinienverlauf, in der Endphase starke Progression, wartungsfrei, einfache Montage.
Damit eine einwandfreie Funktion dieser Feder gewährleistet ist, sollten diese mit einer Führung gegen das seitliche Ausknicken versehen werden.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 M4

Application:
En général là où de grandes flèches sont demandées. Très grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, caractéristique très plate en début de course avec une forte progression à la fin, exempt d'entretien, montage simple.
Afin de garantir un fonctionnement correct de ce ressort, un guidage latéral est conseillé pour éviter un flambage.



Gummihohlfeder Typ S

Ressort évidé en caoutchouc, type S

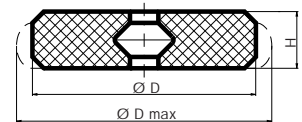
Art.-Nr.	Typ	D	D _{max}	H	Statische Tragfähigkeit Force statique admissible F _z	Dynamische Tragfähigkeit Force dynamique admissible F _z '	Federweg statisch Flèche statique s _z	Federweg dynamisch Flèche dynamique s _z '	Befestigungsteile Elément de fixation
No. d'art.	Type	mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2102.0503	S 50/200A	200	216	50	1880	9120	2,6	10,5	—
.0504	S 56/110C	110	142	56	380	5000	8,2	33,0	F105 + B214
.0505	S 56/140A	140	168	56	830	10000	7,9	31,5	F105 + B204

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranz: DIN 7715 M4

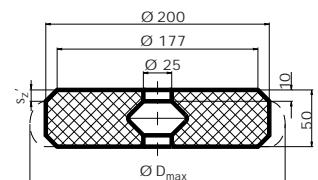
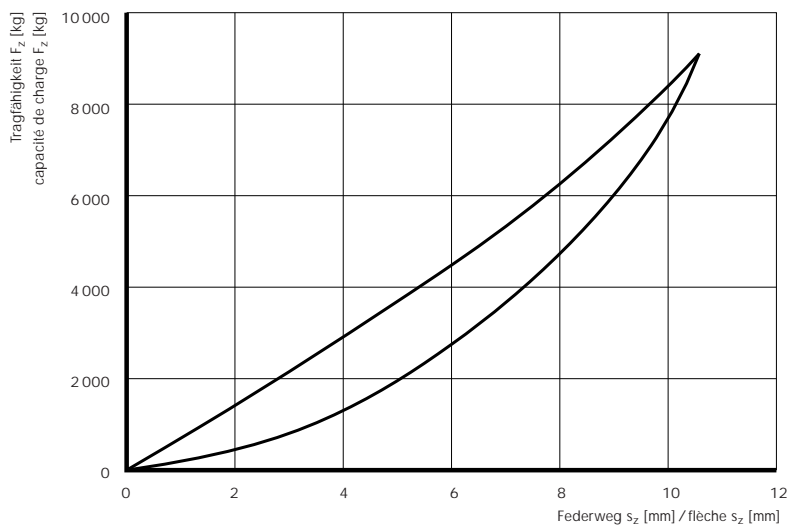
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Feder, auch für Fundamentlagerungen geeignet.
Kleine Federwege, sehr hohe spezifische Arbeitsaufnahme, kleine Progression, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 M4

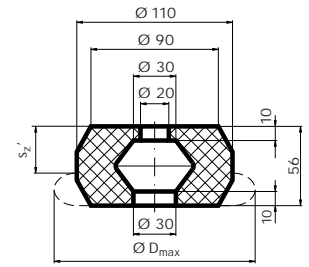
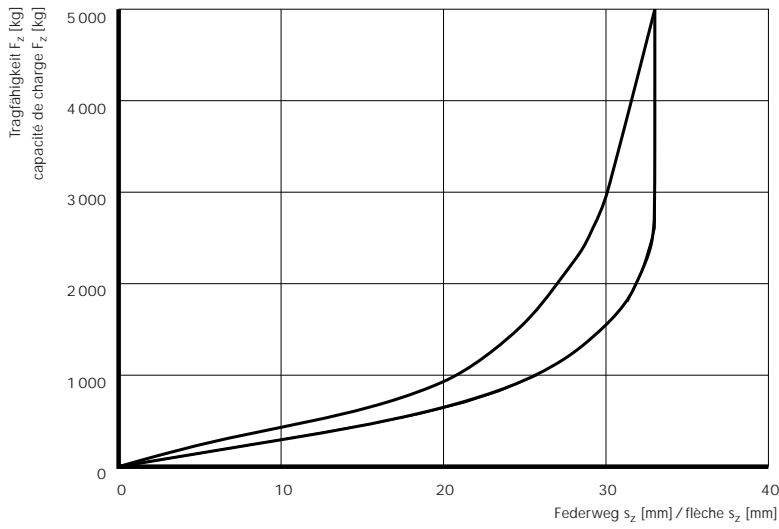
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, également adapté à l'isolation de fondations.
Petites flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité faible, exempt d'entretien, montage simple.



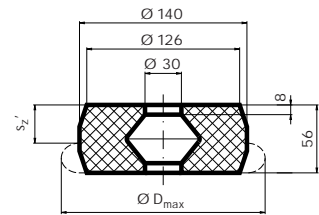
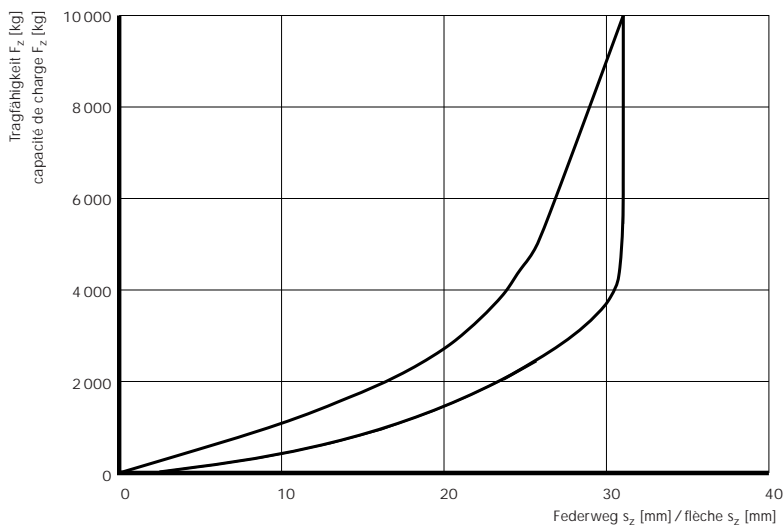
Typ / Type: S50 / 200A



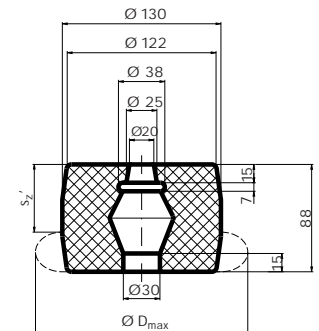
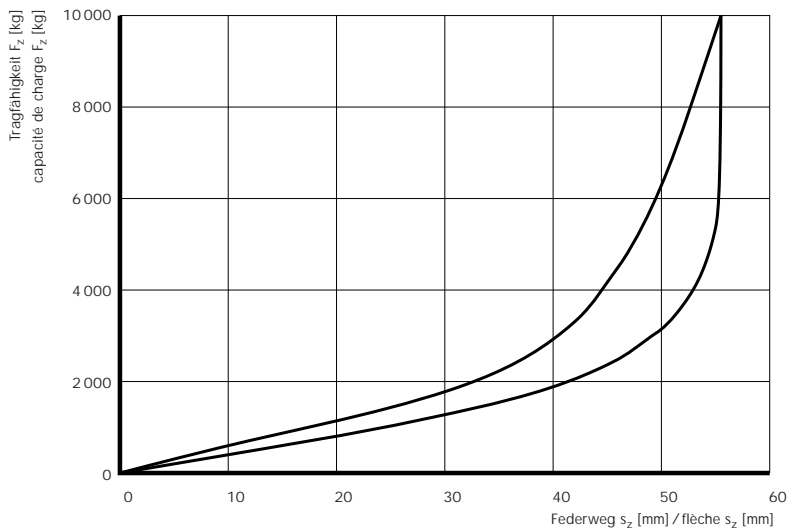
Typ / Type: S56 / 110C



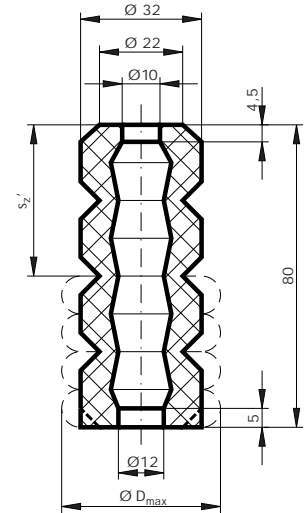
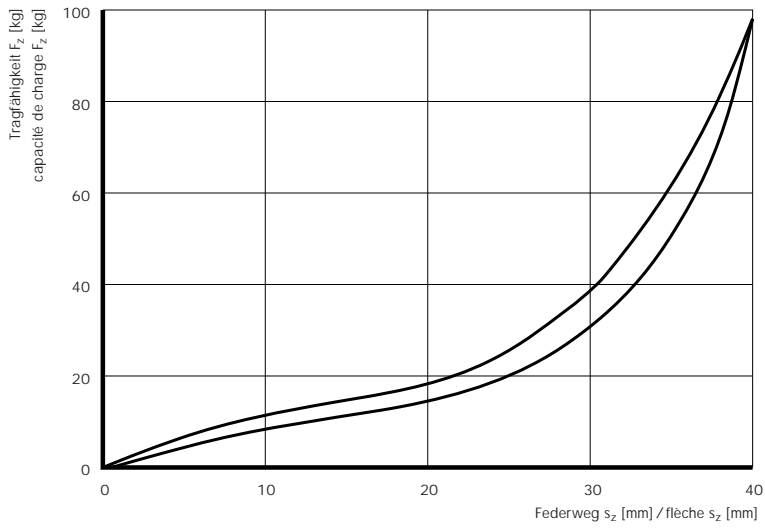
Typ / Type: S56 / 140A



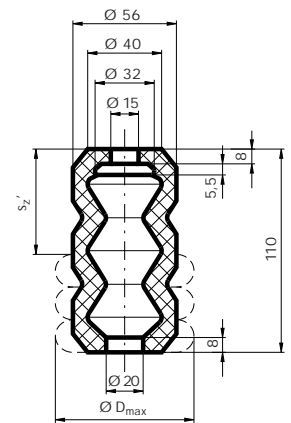
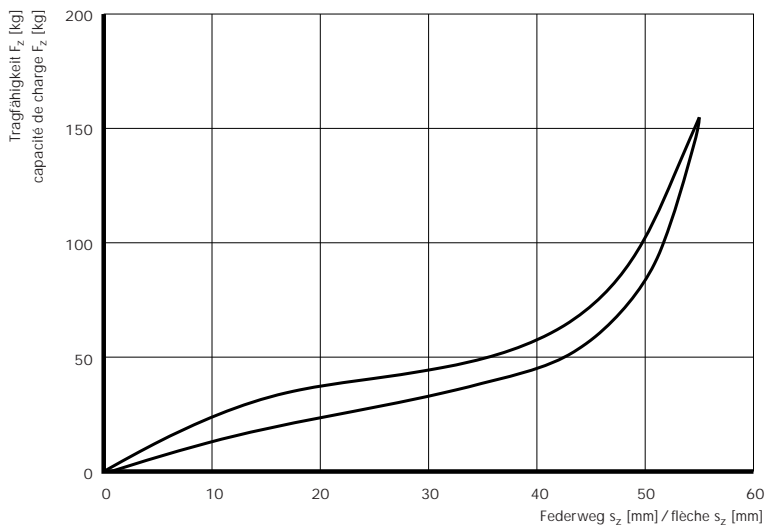
Typ / Type: S88 / 130C



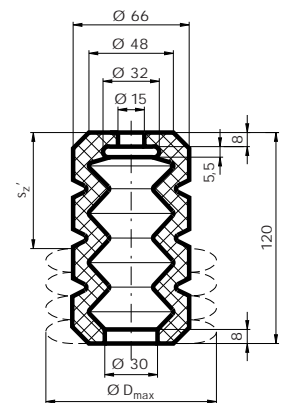
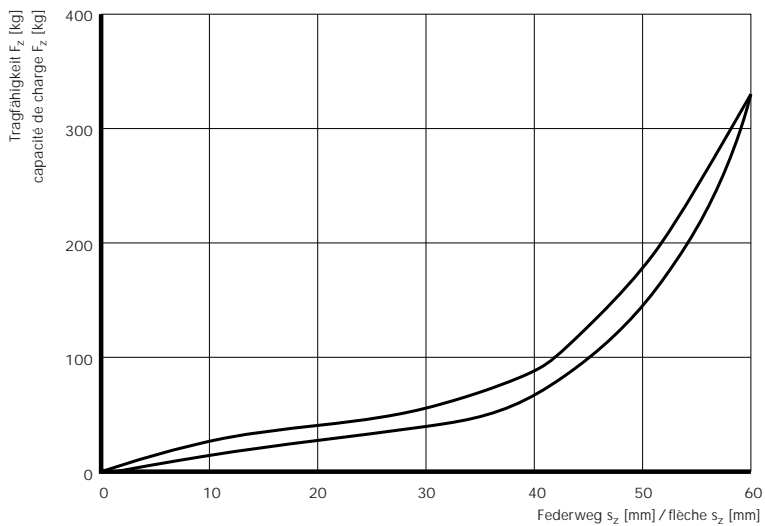
Typ / Type: ME80 / 32C



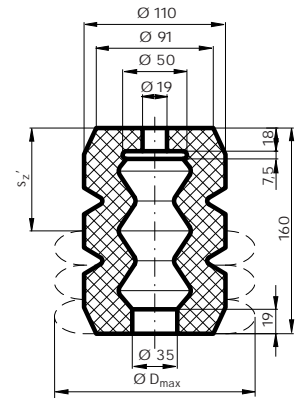
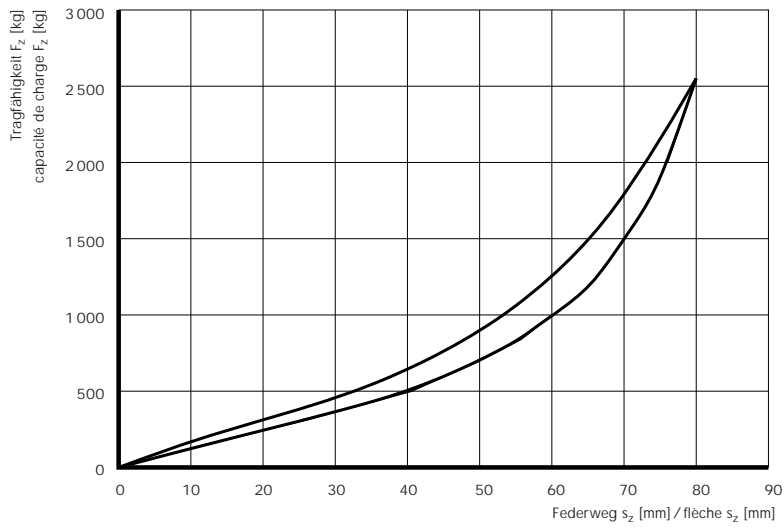
Typ / Type: ME110 / 56D



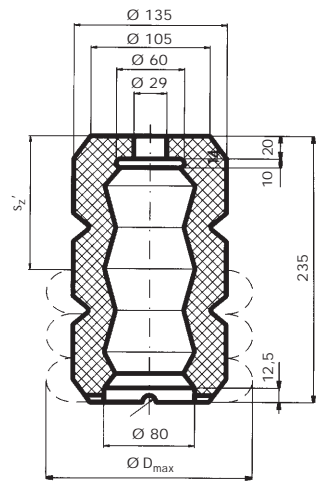
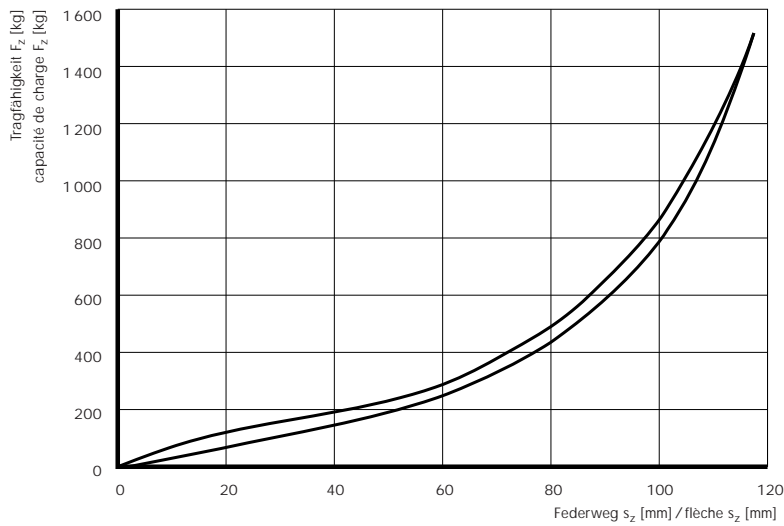
Typ / Type: ME120 / 66A



Typ / Type: ME160/110B



Typ / Type: ME235/135C



Gummihohlfeder Typ C

Ressort évidé en caoutchouc, type C

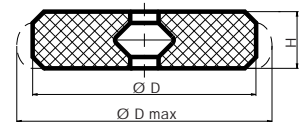
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	D	D _{max}	H	Tragfähigkeit Capacité de charge		Federweg Flèche		Befestigungsteile Élément de fixation
					statisch statique F _z	dynamisch dynamique F _z '	statisch statique s _z	dynamisch dynamique s _z '	
		mm	mm	mm	kg	kg	mm	mm	
12.2132.0316	2001A	140	173	90	550	2200	12,7	38	HS 1715-M
.0318	3001A	140	171	56	760	3500	7,7	23	HS 1848-M-1, HS 1848-M-2

Werkstoff: NR, schwarz
Toleranzen: DIN 7715 grob

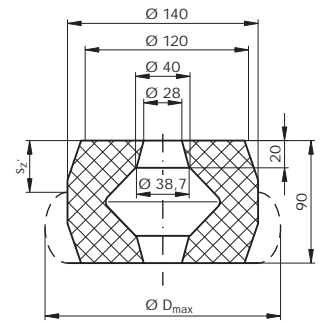
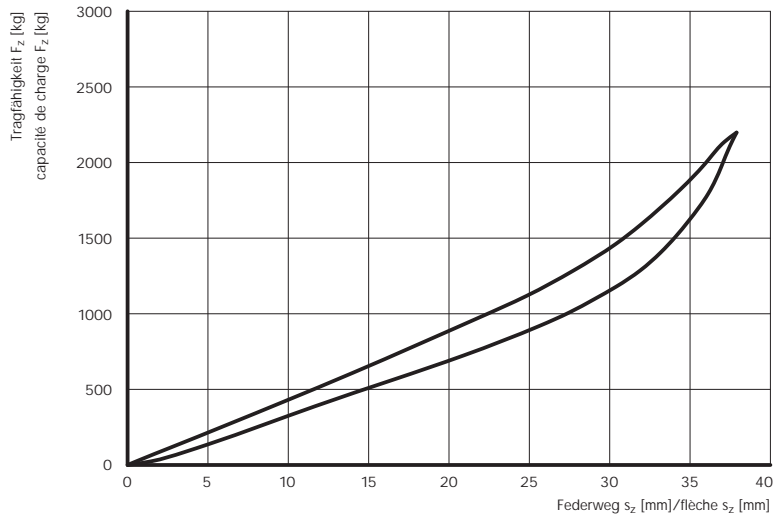
Verwendungszweck:
Universell einsetzbare Federn, auch für Fundamentlagerungen geeignet. Grosse Federwege, hohe spezifische Arbeitsaufnahme, mässige Progression, wartungsfrei, einfache Montage.

Matériau: NR, noir
Tolérance: DIN 7715 grossière

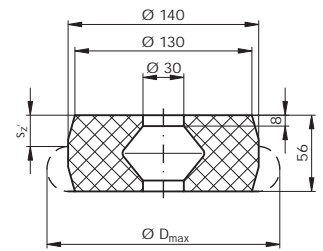
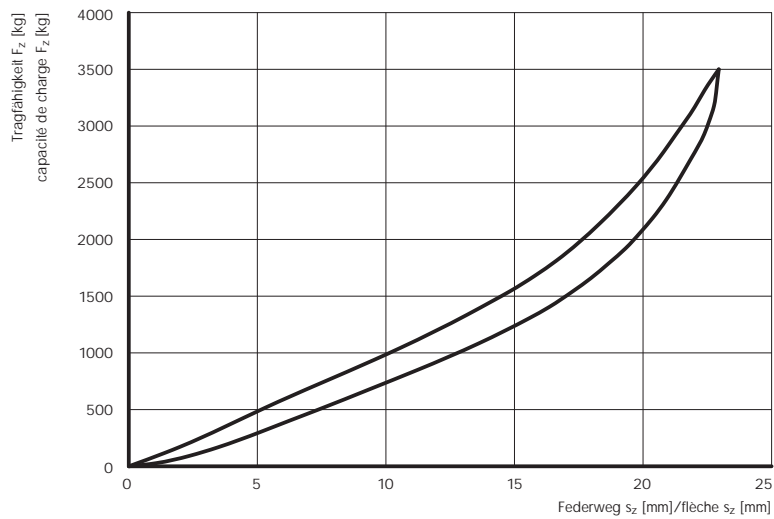
Application:
Ressort à très large spectre d'utilisation, également adapté à l'isolation de fondations. Grandes flèches, absorption spécifique élevée d'énergie, progressivité modérée, exempt d'entretien, montage simple.



Typ / Type: 2001 A



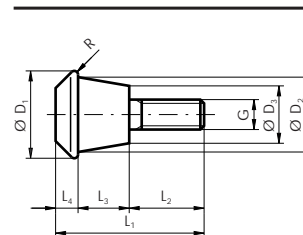
Typ / Type: 3001 A



Zugankerbolzen Typ 1

Élément de fixation type 1

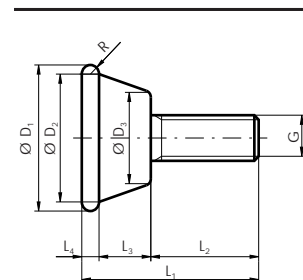
Typ Type	Zeichnung Dessin	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	D ₁	D ₂	D ₃	G	R
G 18/23	APZ 4.100 477.00	20,0	15,0	2,0	3,0	11	8	8,0	M5	1,5
G 25/34	APZ 4.100 478.00	22,0	15,0	3,0	4,0	12	8	8,0	M5	1,5
G 45/33	APZ 4.100 480.00	35,5	25,0	6,5	4,0	16	13	13,0	M8	1,5
G 305	APZ 4.100 469.00	55,5	30,0	16,5	9,0	30	21	21,0	M12	2,0
G 307	APZ 4.100 471.00	52,0	30,0	13,5	8,5	30	21	21,0	M12	2,0
G 309	APZ 4.100 473.00	51,0	30,0	12,0	9,0	35	22	22,0	M12	3,0
G 315	APZ 4.100 474.00	40,0	25,0	9,5	5,5	22	15	15,0	M8	2,0
G 317	APZ 4.100 476.00	43,5	25,0	12,5	6,0	22	15	15,0	M8	2,0
HA 1658-M		50,0	28,0	14,0	8,0	34	26	20,0	M12	2,0
HA 1734-M		80,0	48,5	23,5	8,0	41	35	25,5	M16	2,0
HA 1845-M		45,0	27,0	10,0	8,0	30	26	20,0	M10	2,0
HA 1846-M		37,0	23,0	14,0	8,0	30	26	20,0	M8	2,0
HA 1849-M		75,0	39,0	28,0	8,0	50	40	40,0	M16	2,0
HB 1679-M		35,0	20,5	8,5	6,0	21	14	14,0	M8	1,5
HB 1805-M		50,0	28,5	13,5	8,0	30	26	20,0	M12	2,0
HB 1806-M		50,0	28,0	14,0	8,0	30	26	20,0	M12	2,0
HB 1841-M		20,0	14,0	3,0	3,0	11	8	8,0	M5	1,5
HB 1842-M		25,0	18,0	3,0	4,0	14	8	8,0	M5	1,5
HB 1843-M		35,0	19,5	9,5	6,0	18	14	14,0	M6	1,5



Zugankerbolzen Typ 2

Élément de fixation type 2

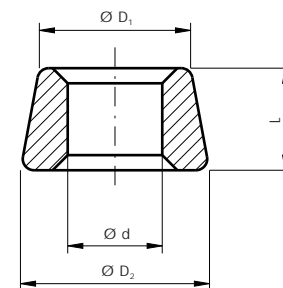
Typ Type	Zeichnung Dessin	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	D ₁	D ₂	D ₃	G	R
G 301	APZ 4.100 465.00	78,5	45,0	28,5	5,0	50	40	30,0	M16	2,5
G 304	APZ 4.100 468.00	56,5	30,0	20,5	6,0	35	31	23,0	M12	3,0
G 306	APZ 4.100 470.00	54,5	30,0	18,5	6,0	32	25	22,0	M12	3,0
G 308	APZ 4.100 472.00	44,0	30,0	10,0	4,0	32	27	21,0	M10	2,0
G 316	APZ 4.100 475.00	37,5	25,0	8,5	4,0	26	21	16,0	M8	2,0
HS 1715-M		60,0	33,5	18,5	8,0	41	39	28,0	M16	4,0



Buchsen

Douille

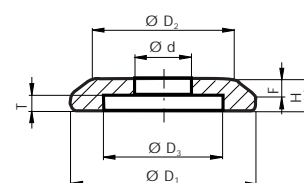
Typ Type	Zeichnungen Dessin	D ₁	D ₂	d	L
B201	APZ 4.100 446.00	42	42	16,5	31,0
B202	APZ 4.100 447.00	30	30	16,5	18,5
B204	APZ 4.100 448.00	30	30	12,5	8,5
B206	APZ 4.100 449.00	20	25	12,5	13,5
B207	APZ 4.100 450.00	25	25	12,5	13,5
B208	APZ 4.100 451.00	20	20	12,5	16,5
B211	APZ 4.100 452.00	20	20	12,5	14,0
B212	APZ 4.100 453.00	20	20	12,5	10,5
B214	APZ 4.100 454.00	22	22	12,5	8,5
B216	APZ 4.100 455.00	15	15	10,5	10,5
B217	APZ 4.100 456.00	15	15	10,5	8,5
B219	APZ 4.100 457.00	15	15	10,5	6,5
B223	APZ 4.100 458.00	20	20	10,5	6,5
HS 1848-M-1		30	30	12,5	6,5



Flansch

Rondelle

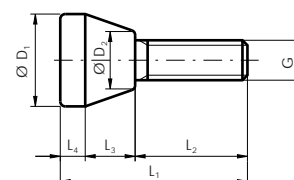
Typ Type	Zeichnung Dessin	D ₁	D ₂	D ₃	d	H	T	F	R
F101	APZ 4.100 459.00	65,0	50,0	50,0	16,5	13	8,0	7,0	3,0
F102	APZ 4.100 460.00	57,0	47,0	40,0	16,5	10	6,0	5,0	3,0
F103	APZ 4.100 461.00	50,0	36,0	32,0	12,5	8	4,0	4,0	2,0
F104	APZ 4.100 462.00	44,0	32,0	35,0	12,5	9	5,0	4,0	2,0
F105	APZ 4.100 463.00	38,0	30,0	32,0	12,5	7	4,0	3,0	2,0
F107	APZ 4.100 464.00	32,0	25,0	24,0	10,5	6	3,0	3,0	1,5
HS 1848-M-2		38	30	32	12,5	7	4	3,0	2



Zentrierschrauben Typ 1

Vis de centrage type 1

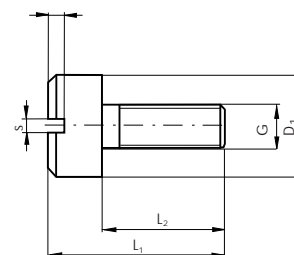
Typ Type	Zeichnung Dessin	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	D ₁	D ₂	G
G 302	APZ 4.100 466.00	75	45	20	10	37	23	M16
G 303	APZ 4.100 467.00	75	45	26	4	30	22	M16



Zentrierschrauben Typ 2

Vis de centrage type 2

Typ Type	Zeichnung Dessin	L ₁	L ₂	D ₁	G	S	T
G 30/25	APZ 4.100 479.00	15	10	10	M5	1,2	2



Kranpuffer

Butées de grue

**CELLASTO® Kranpuffer
mit Gewindebolzen**

**Butée de grue CELLASTO®
avec boulon fileté**

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	G	L	Endkraft Force finale		Federweg Flèche S _z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée	
					statisch statique F _z	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s F _z		statisch statique W _z	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s W _z
	mm	mm		mm	N	N	mm	Nm	Nm
12.2104.0804	80	40	M12	35	42000	50000	30	200	750
.0808	80	80	M12	35	42000	50000	60	400	1500
.1010	100	100	M12	35	65000	80000	75	800	2950
.1015	100	150	M12	35	65000	80000	112	1200	4420
.1616	160	160	M12	35	165000	200000	120	3300	12000

Werkstoff:

- Federteil: CELLASTO MH 24-50
(zelliges PUR mit ρ = 500 kg/m³)
- Gewindebolzen: Stahl, 8.8

Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Beständigkeit: wie CELLASTO® Platten,
siehe Seite 354

Produktbeschreibung:

Puffer mit eingeschäumter, gelochter Stahlplatte
mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spez. Eigenschaften:

Diese CELLASTO® Kranpuffer ermöglichen grosse
Verformungswege (bis 75% der Pufferhöhe) und
hohe Arbeitsaufnahmen.

Alle Puffer über Durchmesser 200 mm haben auf
der Stirnseite Noppen, um ein Abrutschen vom Puffer
zu verringern.

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

weitere Abmessungen

Matériau:

- Element ressort: CELLASTO MH 24-50
(PUR cellulaire avec ρ = 500 kg/m³)
- Boulon fileté: acier, 8.8

Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Résistance chimique: comme plaques CELLASTO®,
voir page 354

Description du produit:

Butée en PUR cellulaire avec plaque métallique
perforée incorporée

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques spécifiques:

Ces butées CELLASTO® permettent des écrasement
importants (jusqu'à 75% de la hauteur des butées) et
elles ont une capacité d'absorption élevée.

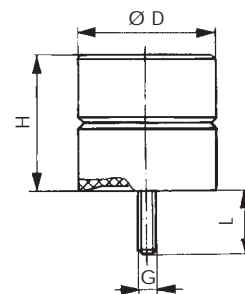
Les butées avec un diamètre plus grand que 200 mm
sont munies sur la face frontale d'aspérités importantes
empêchant un glissement.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

autres dimensions



Zellstoff-Kranpuffer mit Gewindebolzen

Butée cellulaire de grue avec boulon fileté

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	G	L mm	Endkraft Force finale		Federweg Flèche S _z mm	Arbeitsaufnahme Energie absorbée	
					statisch statique F _z N	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s F _z N		statisch statique W _z Nm	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s W _z Nm
12.2170.0804	80	40	M12	35	42000	50000	30	200	800
.0808	80	80	M12	35	42000	50000	60	400	1500
.0812	80	120	M12	35	42000	50000	90	600	2300
.1005	100	50	M12	35	65000	80000	38	400	1500
.1010	100	100	M12	35	65000	80000	75	800	3000
.1015	100	150	M12	35	65000	80000	113	1200	4400
.1206	125	63	M12	35	105000	125000	47	770	2900
.1212	125	125	M12	35	105000	125000	94	1550	5700
.1219	125	190	M12	35	105000	125000	143	2320	8600
.1608	160	80	M12	35	165000	200000	60	1650	6000
.1616	160	160	M12	35	165000	200000	120	3300	12000
.1624	160	240	M12	35	165000	200000	180	4950	18000
.2010	200	100	M12	35	260000	310000	75	3200	12000
.2020	200	200	M12	35	260000	310000	150	6400	24000
.2030	200	300	M12	35	260000	310000	225	9600	35000
.2512	250	125	M24	80	410000	490000	94	6250	23000
.2525	250	250	M24	80	410000	490000	188	12500	46000
.2537	250	375	M24	80	410000	490000	280	18750	69000
.3115	315	158	M24	80	650000	780000	120	12500	47000
.3131	315	315	M24	80	650000	780000	236	25000	93000
.3147	315	475	M24	80	650000	780000	356	37500	140000
.4020	400	200	M30	80	1050000	1250000	150	25500	94000
.4040	400	400	M30	80	1050000	1250000	300	51000	188000
.4060	400	600	M30	80	1050000	1250000	450	76500	282000

Werkstoff:

- Federteil: Geschäumtes PUR mit ρ = 500 kg/m³
- Gewindebolzen: Stahl, 4.6

Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:

Puffer mit eingeschäumter, gelochter Stahlplatte mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spez. Eigenschaften:

Diese Zellstoff-Kranpuffer ermöglichen grosse Verformungswege (bis 75 % der Pufferhöhe) und hohe Arbeitsaufnahmen.

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

weitere Abmessungen

Matériau:

- Élément ressort: PUR cellulaire avec ρ = 500 kg/m³
- Boulon fileté: acier, 4.6

Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:

Butée en PUR cellulaire avec plaque métallique perforée incorporée

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques spécifiques:

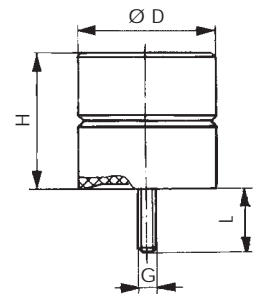
Ces butées cellulaire permettent des écrasement importants (jusqu'à 75 % de la hauteur des butées) et elles ont une capacité d'absorption élevée.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

autres dimensions



Zellstoff-Kranpuffer mit Grundplatte

Butée cellulaire de grue avec plaque d'ancrage

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	A	a	d	d ₁	s	t	Endkraft Force finale		Federweg Flèche s _z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée	
									statisch statique F _z	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s F _z		statisch statique W _z	bei v = 4 m/s à v = 4 m/s W _z
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N	mm	Nm	Nm
12.2170.7008	80	50	110	80	12,5		10		42000	50000	30	200	800
.7108	80	90	110	80	12,5		10		42000	50000	60	400	1500
.7208	80	130	110	80	12,5		10		42000	50000	90	600	2300
.7010	100	60	125	100	12,5		10		65000	80000	38	400	1500
.7110	100	110	125	100	12,5		10		65000	80000	75	800	3000
.7210	100	160	125	100	12,5		10		65000	80000	113	1200	4400
.7012	125	75	160	125	17,0		12		105000	125000	47	770	2900
.7112	125	137	160	125	17,0		12		105000	125000	94	1550	5700
.7212	125	202	160	125	17,0		12		105000	125000	143	2320	8600
.7016	160	92	200	160	17,0		12		165000	200000	60	1650	6000
.7116	160	172	200	160	17,0		12		165000	200000	120	3300	12000
.7216	160	252	200	160	17,0		12		165000	200000	180	4950	18000
.7020	200	114	250	200	21,0	33,5	14	6	260000	310000	75	3200	12000
.7120	200	214	250	200	21,0	33,5	14	6	260000	310000	150	6400	24000
.7220	200	314	250	200	21,0	33,5	14	6	260000	310000	225	9600	35000
.7025	250	140	320	250	21,0	33,5	15	6	410000	490000	94	6250	23000
.7125	250	265	320	250	21,0	33,5	15	6	410000	490000	188	12500	46000
.7225	250	390	320	250	21,0	33,5	15	6	410000	490000	280	18750	69000
.7031	315	175	400	315	21,0	33,5	15	6	650000	780000	120	12500	47000
.7131	315	330	400	315	21,0	33,5	15	6	650000	780000	236	25000	93000
.7231	315	490	400	315	21,0	33,5	15	6	650000	780000	356	37500	140000
.7040	400	220	500	400	25,0	39,0	20	8	1050000	1250000	150	25500	94000
.7140	400	420	500	400	25,0	39,0	20	8	1050000	1250000	300	51000	188000
.7240	400	620	500	400	25,0	39,0	20	8	1050000	1250000	450	76500	282000

Werkstoff:

- Elastomerteil: geschäumtes PUR mit ρ = 500 kg/m³
- Grundplatte: D ≤ 200: GAISI9Cu3
D ≥ 250: S235JRG2

Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:

Puffer mit Grundplatte als Befestigungsflansch

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen.

Spez. Eigenschaften:

Die Zellstoff-Kranpuffer ermöglichen grosse Verformungswege (bis 75 % der Pufferhöhe) und hohe Arbeitsaufnahmen.

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

weitere Abmessungen

Matériau:

- Partie élastomère: PUR cellulaire avec ρ = 500 kg/m³
- Plaque d'ancrage: D ≤ 200: GAISI9Cu3
D ≥ 250: S235JRG2

Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:

Butée avec plaque d'ancrage

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques spécifiques:

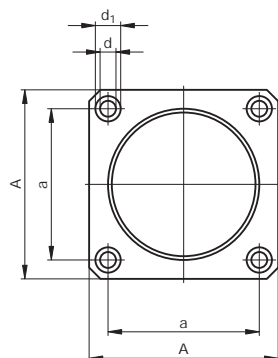
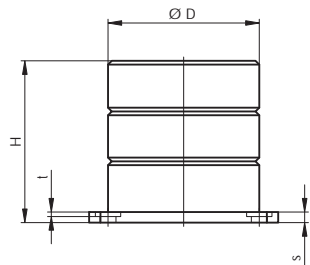
Ces butées cellulaire permettent des écrasement importants (jusqu'à 75 % de la hauteur des butées) et elles ont une capacité d'absorption élevée.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

autres dimensions



Kranpuffer mit Überwurfring

Butée de grue avec collerette de fixation

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	A	a	d	h	Endkraft Force finale		Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée	
							statisch statique F_z	bei $v = 4$ m/s à $v = 4$ m/s F_z		statisch statique W_z	bei $v = 4$ m/s à $v = 4$ m/s W_z
12.2170.0110	100	100	125	100	13	30	50000	80000	63	550	1200
.0112	125	125	160	125	17	36	65000	130000	80	1050	2400
.0116	160	150	200	160	17	45	125000	210000	96	1900	4800
.0120	200	190	250	200	21	45	190000	330000	128	5000	11500
.0125	250	230	315	250	21	50	280000	470000	160	8500	18500
.0131	315	290	400	315	21	75	350000	560000	190	14000	34000

Werkstoff:

- Elastomerteil: PUR, gemischt-zellig geschäumt, $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$
- Befestigungsplatte: Nach Wahl des Herstellers

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Produktbeschreibung:

Puffer inkl. Überwurfring als Befestigungsplatte.

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spezielle Merkmale:

Die Kranpuffer ermöglichen grosse Federwege (bis 70% der Pufferhöhe) und hohe Arbeitsaufnahmen.

Durch die Befestigung der Puffer mit Überwurfringen ist die Gefahr einer Ablösung der Pufferkörper von den Grundplatten eliminiert.

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Matériau:

- Partie élastomère: PUR à alvéoles variables, $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$
- Plaque d'ancrage: selon choix du constructeur

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Description du produit:

Butée avec collerette de fixation

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

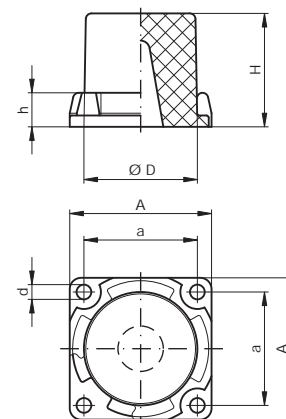
Caractéristiques particulières:

Ces butées permettent des écrasement importants (jusqu'à 70% de la hauteur des butées) et elles ont une capacité d'absorption élevée.

La fixation des butées par collerettes mobiles évite l'arrachage de l'élément de ressort de la plaque d'ancrage.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.



Kranpuffer mit Bund und Gewindebolzen

Butée de grue avec collerette et boulon fileté

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	A	G	L	s	Endkraft Force finale		Federweg Flèche s_z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée	
							statisch statique F_z	bei $v = 4$ m/s à $v = 4$ m/s F_z		statisch statique W_z	bei $v = 4$ m/s à $v = 4$ m/s W_z
mm		mm	mm	mm	mm	mm	N	N	mm	Nm	Nm
12.2170.0210	100	100	120	M12	25	12	50000	80000	63	550	1200
.0212	125	125	150	M12	25	15	65000	130000	80	1050	2400
.0216	160	150	185	M12	35	18	125000	210000	96	1900	4800
.0220	200	190	236	M20	40	18	190000	330000	128	5000	11500
.0225	250	230	296	M20	40	18	280000	470000	160	8500	18500

Werkstoff:

– Elastomerteil: PUR, gemischt-zellig geschäumt, $\rho = 500$ kg/m³

– Gewindebolzen: S235JRG2

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Produktbeschreibung:

Puffer mit eingeschäumter Stahlplatte mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spezielle Merkmale:

Die Kranpuffer ermöglichen grosse Federwege (bis 70% der Pufferhöhe) und hohe Arbeitsaufnahmen.

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Matériau:

– Partie élastomère: PUR à alvéoles variables, $\rho = 500$ kg/m³

– Boulon fileté: S235JRG2

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Description du produit:

Butée avec plaque métallique incorporée et boulon fileté.

Application:

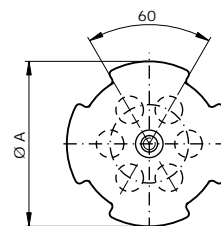
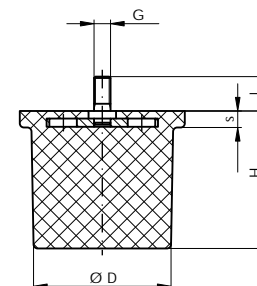
Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques particulières:

Ces butées permettent des écrasement importants (jusqu'à 70% de la hauteur des butées) et elles ont une capacité d'absorption élevée.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.



Kranpuffer mit Innengewinde, Gewindestift und Mutter

Butée de grue avec taraudage, vis sans tête et écrou

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	G	Endkraft Force finale		Federweg Flèche s _z mm	Arbeitsaufnahme Energie absorbee	
				statisch statique F _z N	bei v = 2 m/s à v = 2 m/s F _z N		statisch statique W _z Nm	bei v = 2 m/s à v = 2 m/s W _z Nm
12.2170.0307	70	66	M12	4000	7000	55	130	250
.0310	100	100	M12	20000	40000	74	700	800
.0313	130	120	M12	32500	54000	86	980	1600
.0316	160	150	M12	58000	110000	120	2350	4200
.0321	210	200	M20	100000	120000	175	5750	8000

Werkstoff:

- Elastomerteil: PUR, geschäumt, ρ = 500 kg/m³
- Gewindestift: DIN 913 45 H
- Mutter: C 35

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Produktbeschreibung:

Puffer mit eingeschäumter Gewindebüchse, inkl. Gewindestift und Mutter

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spezielle Merkmale:

DEMAG-Ausführung

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

Puffer mit erweitertem Schutz gegen Hydrolysealterung

Matériau:

- Partie élastomère: PUR cellulaire, ρ = 500 kg/m³
- Vis sans tête: DIN 913 45 H
- Ecrou: C 35

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Description du produit:

Butée en PUR cellulaire avec douille fileté incorporée

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques particulières:

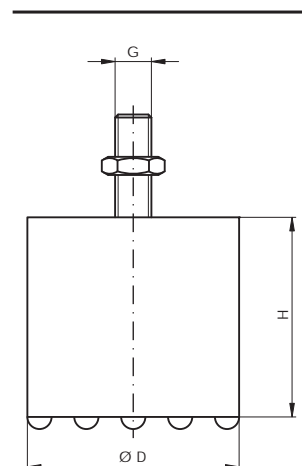
Exécution DEMAG

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

Butée avec protection élargie contre la vieillissement par hydrolyse.



Kranpuffer mit Gewindezapfen

Butée de grue avec tige filetée

Art.-Nr. No. d'art	D mm	H mm	G	L mm	Endkraft Force finale		Federweg Flèche s_z mm	Arbeitsaufnahme Energie absorbee	
					statisch statique F_z N	bei $v = 2$ m/s à $v = 2$ m/s F_z N		statisch statique W_z Nm	bei $v = 2$ m/s à $v = 2$ m/s W_z Nm
12.2170.0407	70	66	M12	34	4000	7000	55	130	250
.0410	100	100	M12	34	20000	40000	74	700	800
.0413	130	120	M12	34	32500	54000	86	980	1600
.0416	160	150	M12	40	58000	110000	120	2350	4200
.0421	210	200	M20	60	100000	120000	175	5750	8000

Werkstoff:

- Elastomerteil: PUR, geschäumt, $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$
 - Gewindezapfen: DIN 913 45 H

Einsatztemperatur: -40 bis +80 °C

Produktbeschreibung:

Puffer mit eingeschäumtem Gewindezapfen

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Spezielle Merkmale:

DEMAG- Ausführung

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

Puffer mit erweitertem Schutz gegen Hydrolysealterung

Matériau:

- Partie élastomère: PUR cellulaire, $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$
 - Boulon fileté: DIN 913 45 H

Température d'utilisation: -40 à +80 °C

Description du produit:

Butée en PUR cellulaire avec tige filetée incorporée

Application:

Butée pour voie de roulement de grue

Caractéristiques particulières:

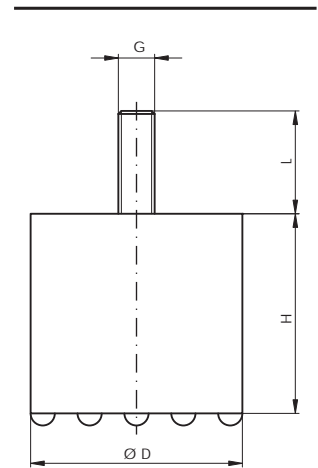
Exécution DEMAG

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

Butée avec protection élargie contre la vieillissement par hydrolyse.



Kranpuffer mit Spannplatte

Butée de grue avec plaque d'ancrage

Art.-Nr. No. d'art.	D	H	A	a	h	d	Endkraft ^① Force finale ^① F _z	Federweg ^① Flèche ^① s _z	Arbeitsaufnahme ^① Energie absorbée ^① W _z
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	mm	Nm
12.2170.0530	300	500	400	320	60	31	400000	160	40000
.0532	320	638	400	320	70	31	500000	190	75000

① Werte gelten für Stöße, wie sie beim Kranbetrieb auftreten

① Valeurs valables pour des impacts occasionnés pendant le fonctionnement de grues

Werkstoff:

- Elastomerteil: Glykolvernetztes PUR
- Spannplatte: S235JRG2

Härte: 75 Shore A

Produktbeschreibung:

Puffer inkl. Spannplatte

Verwendungszweck:

Auffahrpuffer für Kranbahnen

Achtung:

Diese Kranpuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Matériau:

- Partie élastomère: PUR réticulé glycol
- Plaque d'ancrage: S235JRG2

Dureté: 75 Shore A

Description du produit:

Butée avec plaque d'ancrage

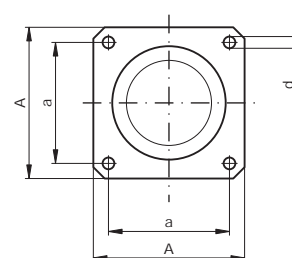
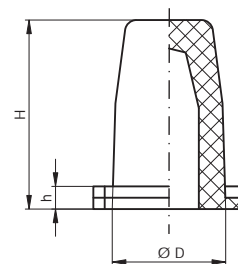
Application:

Butée pour voie de roulement de grue

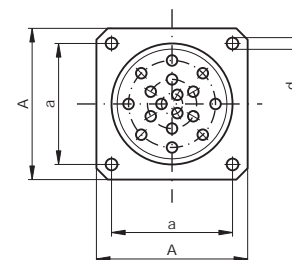
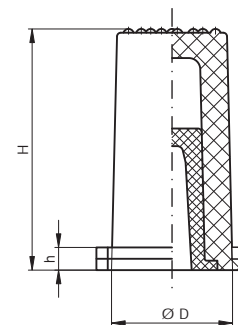
Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

D=300 mm



D=320 mm



Getriebepuffer

Butée pour boîte de vitesse

Art.-Nr.	Ausführung	D	H	G	L	S	s	Endkraft	Federweg	Druckfederkonstante	Vorspannweg
No. d'art.	Exécution							Force finale	Fleche	Constante de rappel	Fleche par précontrainte
		mm	mm		mm	mm	mm	F_z N	s_z mm	c_z N/mm	s_{zv} mm
12.2170.1005	A	50	42	M10	19		2	6900	10,00	690	5,00
.1006	A	63	53	M10	19		3	10900	12,50	880	6,25
.1008	A	80	66	M12	23		3	17600	15,75	1120	7,90
.1010	A	100	84	M12	26		4	27600	20,00	1380	10,00
.1105	J	50	42	M10		10,5	2	6900	10,00	690	5,00
.1106	J	63	53	M10		10,5	3	10900	12,50	880	6,25
.1108	J	80	66	M12		12,5	3	17600	15,75	1120	7,90
.1110	J	100	84	M12		12,5	4	27600	20,00	1380	10,00

Werkstoff:

- Elastomerteil: Spezialgummi
- Grundplatte: S235JRG2
- Gewindeteile: 4.6

Produktbeschreibung:

Gummipuffer mit Grundplatte mit Gewindepapfen (Ausführung A) oder mit Innengewinde (Ausführung J).

Verwendungszweck:

Spezialpuffer für die federnde Abstützung von Drehmomenten bei Getrieben.

Spezielle Merkmale:

Hochelastisches Elastomer mit niedrigem Druckverformungsrest.

Achtung:

Die Getriebepuffer werden mit Vorspannung eingebaut, damit ein Abheben und damit unkontrollierte Stöße bei Reversierbetrieb vermieden werden.

Matériau:

- Partie élastomère: caoutchouc spécial
- Plaque d'ancrage: S235JRG2
- Pièces filetées: 4.6

Description du produit:

Butée en élastomère avec plaque de base munie d'un boulon fileté (exécution A) ou d'un taraudage (exécution J).

Application:

Butée spéciale pour la suspension élastique des boîtes de vitesse à couple de rotation variable.

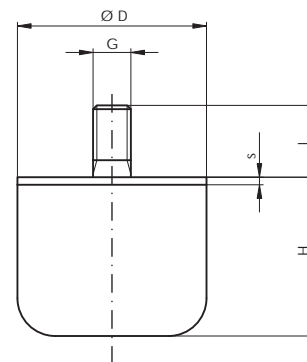
Caractéristiques particulières:

Elastomère nerveux avec déformation rémanente minime.

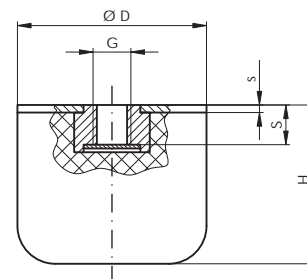
Attention:

Les butées pour boîtes de vitesse sont montées avec précontrainte évitant un décollement et ainsi des à-coups incontrôlables pour un fonctionnement réversible.

Ausführung A/Exécution A



Ausführung J/Exécution J



Gummipuffer mit Grundplatte

Butée en élastomère avec plaque de base

Art.-Nr. No. d'art.	D mm	H mm	A mm	a mm	d mm	s mm	Endkraft ^① Force finale ^① F _z N	Federweg ^① Flèche ^① s _z mm	Arbeitsaufnahme ^① Energie absorbée ^① W _z Nm
12.2170.1504	40	34	50	40	5,5	2	10000	16	50
.1505	50	44	63	50	6,5	2	16000	20	100
.1506	63	53	80	63	6,5	3	25000	25	200
.1508	80	66	100	80	9,0	3	39000	32	390
.1510	100	84	125	100	9,0	4	62000	40	780
.1512	125	104	160	125	11,0	4	98000	50	1570
.1516	160	131	200	160	11,0	6	157000	63	3140
.1520	200	166	250	200	13,0	6	245000	80	6180
.1525	250	208	315	250	13,0	8	392000	100	12300
.1531	315	262	400	315	21,0	12	618000	125	24500

① Werte gelten für Stöße, wie sie im Kranbetrieb auftreten.

① Valeurs valables pour des impacts occasionnés pendant le fonctionnement de grues

Werkstoff:

- Elastomerteil: Spezialgummi
- Grundplatte: S235JRG2

Härte: 75 Shore A

Produktbeschreibung:

Puffer mit Grundplatte als Befestigungsflansch

Verwendungszweck:

Spezialpuffer für Kranbau

Achtung:

Diese Gummipuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Auf Anfrage:

- Seewasser- oder ölbeständige Ausführung
- Mit verstärkter Grundplatte nach SEB 058702
- mit Gewindezapfen

Matériau:

- Partie élastomère: caoutchouc spécial
- Plaque d'ancrage: S235JRG2

Dureté: 75 Shore A

Description du produit:

Butée avec plaque d'ancrage

Application:

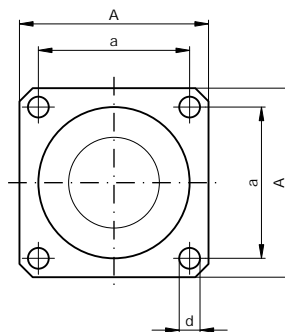
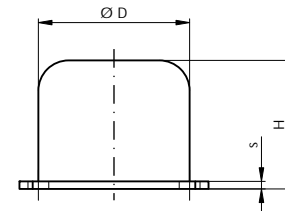
Butée spécial pour la construction des grues.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.

Sur demande:

- exécution résistant à l'eau de mer ou à l'humidité
- plaque de base renforcée selon SEB 058702
- avec boulon fileté



Radpuffer

Boutée de roue

Art.-Nr. No. d'art.	A	B	C	H	a	s	d	d ₁	Endkraft ^① Force finale ^① F _z	Federweg ^① Flèche ^① s _z	Arbeitsaufnahme ^① Energie absorbée ^① W _z
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	mm	Nm
12.2170.2008	80	40	35	45	45	3	7,0	11	27000	20	200
.2015	150	60	45	59	70	4	11,5	18	75000	30	500
.2020	200	100	80	100	90	4	13,5	21	130000	50	1800
.2025	250	125	100	125	100	4	13,5	21	190000	60	3000

① Werte gelten für Stöße, wie sie im Kranbetrieb auftreten.

① Valeurs valables pour des impacts occasionnés pendant le fonctionnement de grues

Werkstoff:

- Elastomerteil: Spezialgummi
- Grundplatte: S235JRG2

Härte: 70 Shore A

Produktbeschreibung:
Gummipuffer mit Grundplatte

Verwendungszweck:

Spezialpuffer für Kranbau

Achtung:

Diese Gummipuffer sind nicht als Federn einsetzbar.

Matériau:

- Partie élastomère: caoutchouc spécial
- Plaque d'ancrage: S235JRG2

Dureté: 70 Shore A

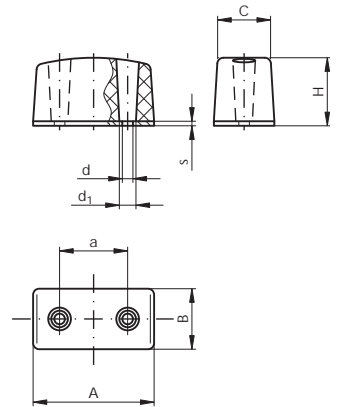
Description du produit:
Butée avec plaque d'ancrage

Application:

Butée spécial pour la construction des grues.

Attention:

Ces butées ne peuvent pas être utilisées comme élément de ressort.



Abstützpuffer

Butée d'appui

Art.-Nr. No. d'art.	A	H	a	s	d	c	h	Endkraft Force finale F _z	Federweg Flèche s _z	Arbeitsaufnahme Energie absorbée W _z
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	mm	Nm
12.2170.2508	80	38	63	8	12	40	15	17120	8	58200
.2510	100	43	80	8	12	50	20	33000	9	90900
.2512	125	48	100	8	12	60	25	60380	10	236000

Werkstoff:

- Elastomerteil: Glykolvernetztes PUR
- Grundplatte: S235JRG2

Härte: 92 Shore A

Einsatztemperatur: -35 bis +80 °C

Produktbeschreibung:

4-eckiger Gummipuffer mit Grundplatte

Verwendungszweck:

Spezialpuffer für die federnde Abstützung von Getrieben, Schwingrahmen, Vorstößen usw.

Spezielle Merkmale:

Hohe Abriebfestigkeit und Beständigkeit gegen aggressive Medien.

Achtung:

Gleichzeitige Einwirkung von hohen Temperaturen und Wasser erfordern eine Sonderbehandlung der Puffer.

Auf Anfrage:

Andere Härten

Matériau:

- Partie élastomère: PUR réticulé à glycol
- Plaque d'ancrage: S235JRG2

Dureté: 92 Shore A

Température d'utilisation: -35 à +80 °C

Description du produit:

Butée carrée avec plaque d'ancrage

Application:

Butées spéciale pour la suspension élastiques des boîtes de vitesse, des cadres oscillants etc.

Caractéristiques particulières:

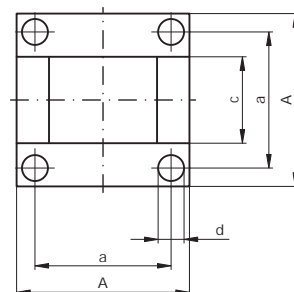
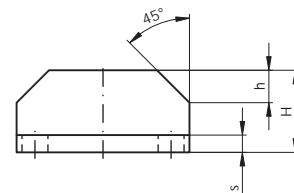
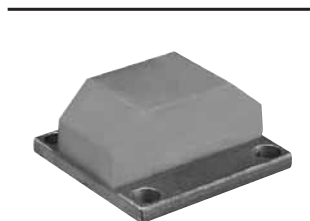
Résistance élevée à l'abrasion et aux produits corrosifs

Attention:

L'influence simultanée des températures élevées et de l'eau demande une exécution spéciale des butées.

Sur demande:

autres duretés



CELLASTO® SK-Federn

Ressort SK CELLASTO®

CELLASTO® SK-Federn MH 24-40 mit Gewindebolzen

Ressort SK CELLASTO® MH 24-40 avec boulon

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	d	D	h	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	mm	mm		mm	kg	mm
12.2104.4010	SK-4110	80	95	10	66	M10	30	200	23
.4014	SK-4114	80	95	10	126	M10	30	200	42

Werkstoff: PUR, zellig
Dichte: $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$
Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:
 SK-Federn weisen progressive Federkennlinien und grosse Federwege auf.

Ausführung: Mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:
 Zusatzfeder für Fahrzeuge

Auf Anfrage:
 Auch mit Befestigungsmutter und in anderen Dimensionen lieferbar

Matériau: PUR, cellulaire
Masse volumique: $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$
Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:
 Ils présentent des courbes caractéristiques progressives et des flèches importantes.

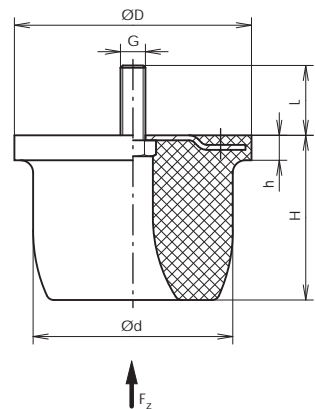
Exécution: avec boulon

Application:
 ressorts additionnels pour véhicules

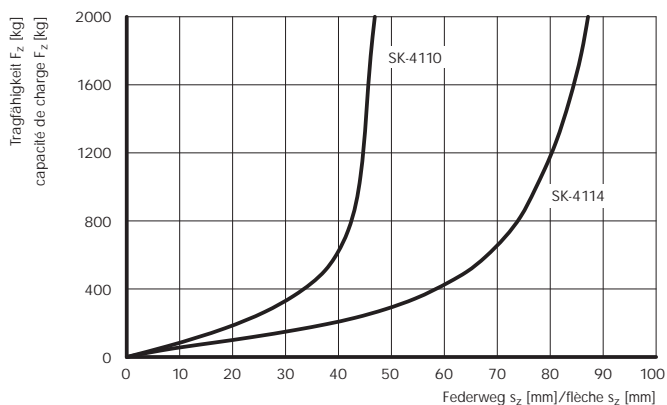
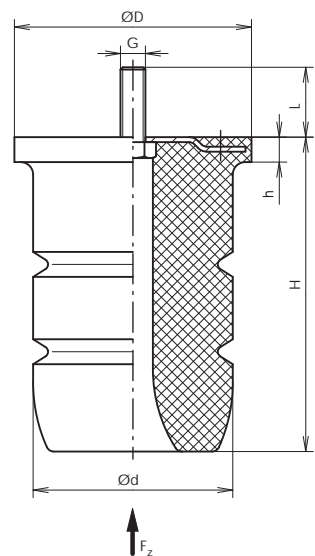
Sur demande:
 livrable aussi avec écrou inséré et dans d'autres dimensions



Typ/Type SK-4110



Typ/Type SK-4114



CELLASTO® SK-Federn MH 24-50 mit Gewindebolzen

Ressort SK CELLASTO® MH 24-50 avec boulon

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	d	D	h	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	mm	mm		mm	kg	mm
12.2104.5000	SK-4100	50	60	9	41	M8	30	125	14
.5101	SK-4101	50	60	9	51	M8	30	130	18
.5004	SK-4104	50	60	9	76	M8	30	130	27
.5005	SK-4105	63	80	10	51	M8	30	250	18
.5008	SK-4108	63	80	10	84	M8	30	210	29
.5009	SK-4109	63	80	10	96	M8	30	210	33
.5014	SK-4114	80	95	10	126	M10	30	380	42
.5016	SK-4116	100	120	12	101	M12	30	535	35
.5018	SK-4118	100	120	12	133	M12	30	545	46

Werkstoff: PUR, zellig

Dichte: $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$

Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:

SK-Federn weisen progressive Federkennlinien und grosse Federwege auf.

Ausführung:

Mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:

Zusatzfeder für Fahrzeuge

Auf Anfrage:

Auch mit Befestigungsmutter und in anderen Dimensionen lieferbar

Matériau: PUR, cellulaire

Masse volumique: $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$

Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:

Ils présentent des courbes caractéristiques progressives et des flèches importantes.

Exécution:

avec boulon

Application:

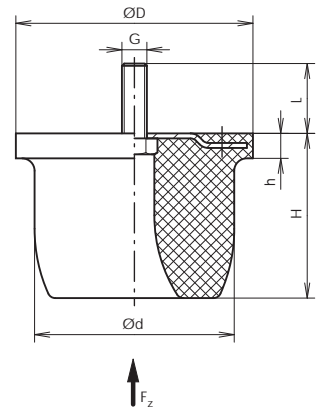
ressorts additionnels pour véhicules

Sur demande:

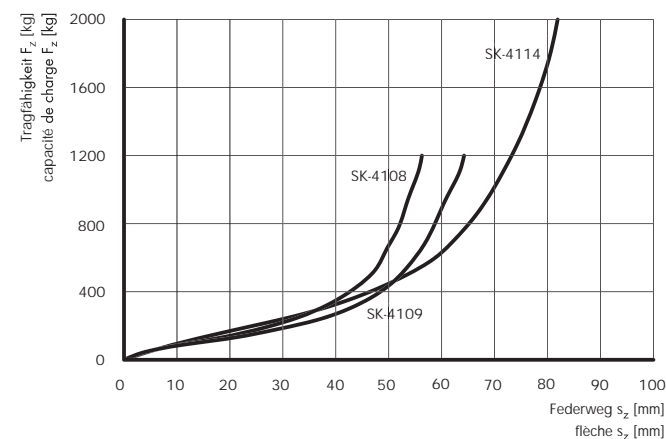
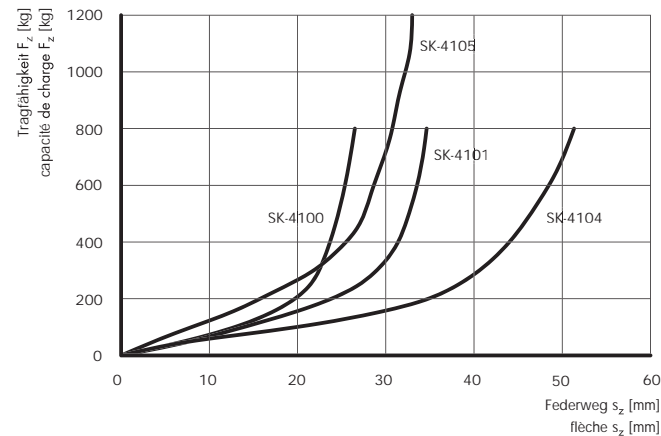
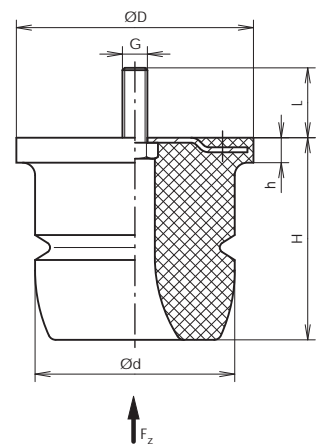
livrable aussi avec écrou inséré et dans d'autres dimensions

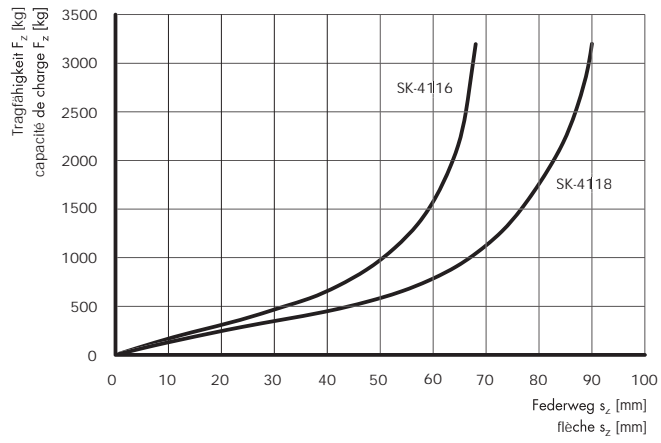


Typ / Type: SK-4100, SK-4101, SK-4105

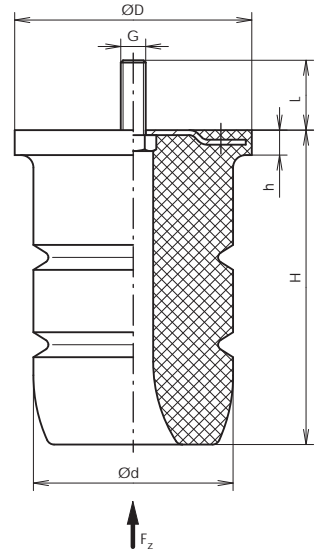


Typ / Type: SK-4104, SK-4108, SK-4109, SK-4116





Typ / Type: SK-4114, SK-4118



CELLASTO® SK-Federn MH 24-60 mit Gewindebolzen

Ressort SK CELLASTO® MH 24-60 avec boulon

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	d	D	h	H	G	L	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	mm	mm		mm	kg	mm
12.2104.6001	SK-4101	50	60	9	51	M8	30	190	18
.6005	SK-4105	63	80	10	51	M8	30	310	18
.6006	SK-4106	63	80	10	64	M8	30	300	22
.6010	SK-4110	80	95	10	66	M10	30	460	23
.6032	SK-4132	140	165	15	166	M14	35	1490	57

Werkstoff: PUR, zellig
Dichte: $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$
Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:
 SK-Federn weisen progressive Federkennlinien und grosse Federwege auf.

Ausführung:
 Mit Gewindebolzen

Verwendungszweck:
 Zusatzfeder für Fahrzeuge

Auf Anfrage:
 Auch mit Befestigungsmutter und in anderen Dimensionen lieferbar

Matériau: PUR, cellulaire
Masse volumique: $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$
Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:
 Ils présentent des courbes caractéristiques progressives et des flèches importantes.

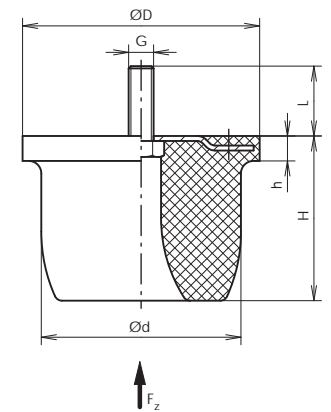
Exécution:
 avec boulon

Application:
 ressorts additionnels pour véhicules

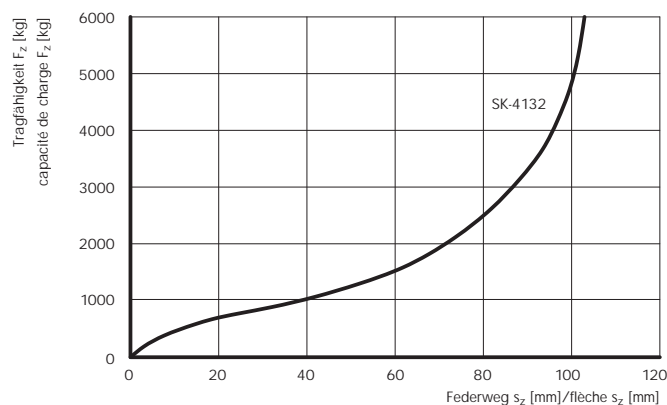
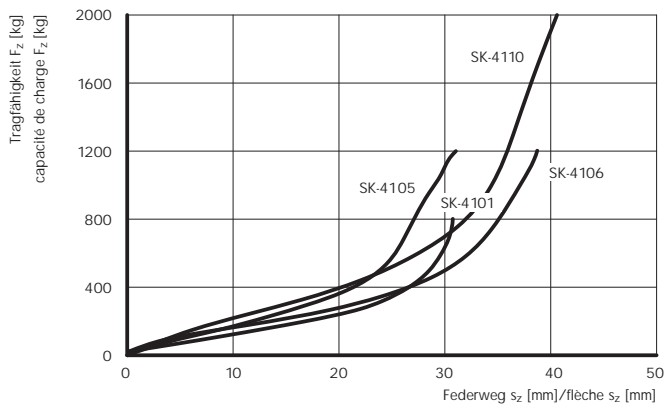
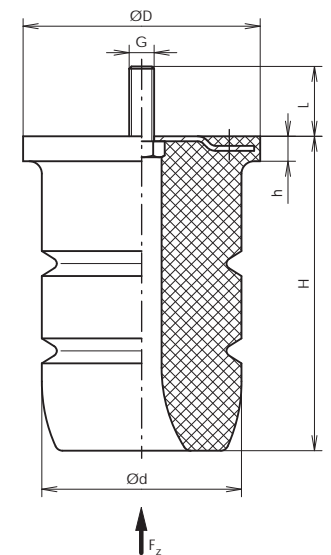
Sur demande:
 livrable aussi avec écrou inséré et dans d'autres dimensions



Typ/Type SK-4101, SK-4105, SK-4106, SK-4110



Typ/Type SK-4132



CELLASTO® SK-Federn MH 24-60 mit Mutter

Ressort SK CELLASTO® MH 24-60 avec écrou inséré

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	d	D	h	H	G	Tragfähigkeit Capacité de charge F_z	Federweg Flèche s_z
		mm	mm	mm	mm		kg	mm
12.2104.6505	SK-4105	63	80	10	51	M8	310	18
.6510	SK-4110	80	95	10	66	M10	460	23
.6511	SK-4111	80	95	10	81	M10	475	28

Werkstoff: PUR, zellig
Dichte: $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$
Einsatztemperatur: -20 bis +60 °C

Produktbeschreibung:
 SK-Federn weisen progressive Federkennlinien und grosse Federwege auf.

Ausführung:
 Mit Mutter DIN 934-8

Verwendungszweck:
 Zusatzfeder für Fahrzeuge

Auf Anfrage:
 Auch mit Gewindebolzen und in anderen Dimensionen lieferbar

Matériau: PUR, cellulaire
Masse volumique: $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$
Température d'utilisation: -20 à +60 °C

Description du produit:
 Ils présentent des courbes caractéristiques progressives et des grandes flèches.

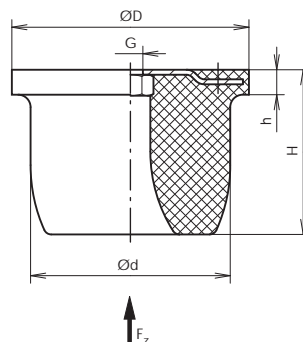
Exécution:
 avec écrou inséré selon DIN 934-8

Application:
 ressorts additionnels pour véhicules

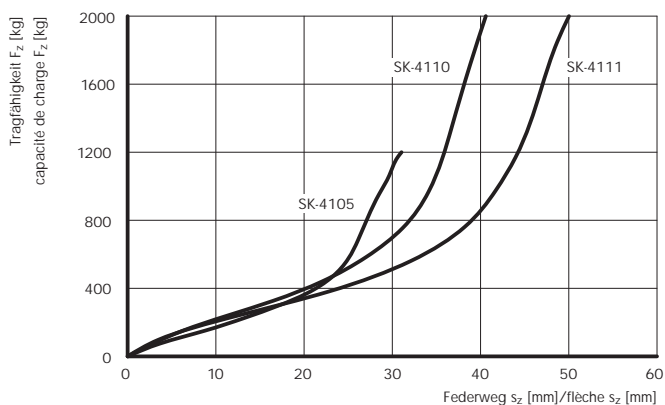
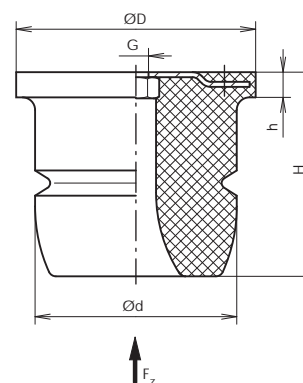
Sur demande:
 livrable aussi avec boulon et dans d'autres dimensions



Typ/Type SK-4105, SK-4110



Typ/Type SK-4111



STABL-LEVEL® Luftfedern

Aufbau und Wirkungsweise

Das STABL-LEVEL® Element ist eine Luftfeder. Der Druckbehälter besteht aus mit Stahlringen verstärktem Elastomermaterial. Durch die besondere Gestaltung eignet sich das STABL-LEVEL® zur Schwingungs- und Stossisolierung. Bei unvorhergesehenem Druckabfall setzt sich das gelagerte Objekt auf den Elastomerkörper ab. Die Tragfähigkeit des Elementes bleibt erhalten.

Das Verhältnis von der vertikalen zur horizontalen Steifigkeit der Elemente beträgt etwa 1 : 1 und verleiht dem gelagerten Objekt damit eine ausgezeichnete Stabilität. Anschlagpuffer oder Seitenstabilisatoren sind nicht erforderlich.

Anwendung

Lagerung von Vibratoren, Förderanlagen, Vakuumpumpen, Kompressoren, Generatoren, Kältemaschinen, Klimageräten, Dieselmotoren, Ventilatoren, schnell laufenden Pressen, Fallhämmern, Geräten, Instrumenten usw.

Isolierwirkung

Die Eigenfrequenz von STABL-LEVEL® Lagerungen beträgt je nach Belastung ca. 2,7–5,6 Hz. Die Bauweise lässt Schwingwege von max. ±15 mm zu.

Das STABL-LEVEL® kann unter Stossbeanspruchung bis max. 40 mm einfedern. Die Resonanzüberhöhung liegt bei ca. 8.

STABL-LEVEL® Systeme

Unter Verwendung der pneumatischen Regelventile des Typs ALV NH- können STABL-LEVEL® Elemente zu Luftfedersystemen zusammengefasst werden. Der Vorteil dieser Systeme besteht darin, dass durch die Regulierung des Luftdruckes das System unterschiedlich belastet werden kann. Zur Einstellung des Luftdruckes, der in Abhängigkeit von der Belastung ist, dienen pneumatische Regelventile. Diese gleichen statische Laständerungen aus, so dass die durch Nivellierschrauben eingestellte Niveauanlage konstant gehalten wird.

Ein STABL-LEVEL® System besteht aus mindestens drei Luftfedern. Werden aus konstruktiven oder Belastungsgründen mehrere Luftfedern benötigt, sind diese pneumatisch so zu schalten, dass jeweils drei geregelte Gruppen verbleiben; andernfalls erhält man ein statisch überbestimmtes System.

Montage

Die Elemente werden mit einer Schraube am Maschinenfuss befestigt. Eine Verankerung der Elemente am Aufstellungsort ist möglich, in der Regel aber nicht notwendig. Das STABL-LEVEL® wird über ein Standard-Reifenventil aufgepumpt.

Durch Luftzu- oder -Luftabfuhr kann das gelagerte Objekt um ±6 mm ausnivelliert werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, STABL-LEVEL® mit Druckminderern zu verbinden, um dadurch das Aufpumpen mit einer Luftpumpe zu vermeiden.

Für schlecht zugängliche Elemente bieten wir Schlauchverlängerungen an, um ein evtl. Nachfüllen von Luft zu erleichtern.

Ressorts pneumatiques STABL-LEVEL®

Constitution et fonctionnement

L'élément STABL-LEVEL® est un ressort pneumatique. Le réservoir sous pression est constitué d'un corps en élastomère renforcé par des anneaux d'acier. De par sa configuration particulière, le ressort STABL-LEVEL® convient à l'isolation des vibrations et des chocs. En cas de chute de pression imprévue, l'objet en suspension repose sur le corps en élastomère. La capacité de charge de l'élément reste entière.

Le rapport entre la rigidité horizontale et la rigidité verticale des éléments est d'environ 1 : 1, ce qui confère à l'objet mis en suspension une excellente stabilité. Des tampons butoirs ou des stabilisateurs latéraux sont superflus.

Applications

Suspension de vibrateurs, convoyeurs, pompes à vide, compresseurs, générateurs, machines frigorifiques, climatiseurs, moteurs Diesel, ventilateurs, presses à cycles rapides, marteaux-pilons, appareils, instruments, etc.

Effet d'isolation

La fréquence propre des éléments STABL-LEVEL® est d'environ 2,7 à 5,6 Hz, en fonction de la charge. La forme de leur construction autorise des amplitudes d'oscillations de ±15 mm.

Sous une charge par à-coups, l'élément STABL-LEVEL® peut présenter une flèche allant jusqu'à 40 mm au maximum. L'amplification de résonance est d'environ 8.

Systèmes STABL-LEVEL®

En utilisant de valves pneumatiques de régulation du type ALV-NH, il est possible de combiner les éléments STABL-LEVEL® sous forme de systèmes à ressorts pneumatiques. Leur avantage réside dans le fait qu'ils peuvent s'adapter à des charges différentes, en modifiant la pression d'air. La régulation de la pression en fonction de la charge s'effectue par les valves pneumatiques de régulation. Celles-ci compensent les changements de charges statiques, de sorte que l'assiette de nivelage, réglée par des vis de niveau, demeure constante.

Le système STABL-LEVEL® est constitué au minimum de trois ressorts pneumatiques. Si, pour des raisons de construction ou de charge, davantage de ressorts sont nécessaires, il convient de les combiner en réseaux pneumatiques, de sorte que l'on ait toujours trois groupes de régulation, sinon on obtient un système statiquement instable.

Montage

Les éléments sont fixés aux pieds des machines à l'aide d'un boulon. Il est possible d'assurer un ancrage des éléments au lieu d'implantation, mais en général, ce n'est pas nécessaire. L'élément STABL-LEVEL® est gonflé à l'aide d'une valve conventionnelle de chambre à air.

Le niveau d'un objet mis en suspension peut être corrigé de ±6 mm par simple gonflage ou dégonflage.

Il existe aussi la possibilité de connecter l'élément STABL-LEVEL® à un détendeur pour éviter le gonflage à l'aide d'une pompe à air.

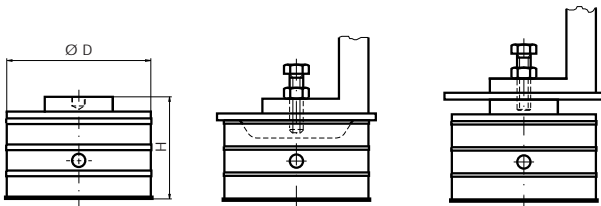
Pour le cas d'éléments difficilement accessibles, il existe des tuyaux de rallonge pour faciliter un éventuel regonflage.

Montage-Anleitung

Montage

- SLM-Elemente nur im angegebenen Belastungsbereich einsetzen, nicht höher belasten
- SLM-Elemente erst aufpumpen, wenn die Maschine auf den Elementen steht
- SLM-Elemente vor dem Ausbau entlüften, auch wenn die Maschine mit angeschraubten Elementen umgestellt oder angehoben wird
- Prüfen, ob die Auflagefläche der Maschine die Elementfläche (Durchmesser D) voll abdeckt. Wenn nein, Zwischenscheiben (Dicke je nach Belastung 5 bis 10 mm) mit Durchmesser $D + 10$ mm verwenden, um für die Montage oder bei Luftverlust eine vollflächige Auflage zu garantieren
- Maschine anheben oder aufbocken. SLM-Elemente ggf. mit Zwischenscheibe durch die Bohrung im Maschinenfuss anschrauben
- Elemente so anordnen, dass das Ventil geschützt ist.
- Falls eine Verankerung der Elemente am Aufstellort erforderlich ist, kann dies mittels der vier Bohrungen in der Elementfußplatte erfolgen
- Maschine gleichmässig ablassen, dabei dürfen die Elemente nicht verknicken
- Jetzt SLM-Elemente schrittweise aufpumpen, bis das Mass «H» erreicht ist

richtig / juste

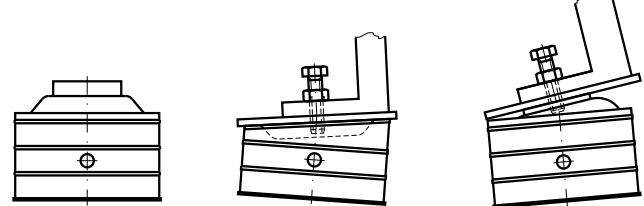


Instructions de montage

Montage

- les éléments STABL-LEVL® type SLM ne doivent être utilisés que dans la plage de charge indiquée, ne jamais surcharger
- ne gonfler les éléments SLM que lorsque la machine est posée dessus
- avant tout démontage, purger les éléments SLM, même s'ils sont vissés sur la machine qui est à déplacer ou à soulever
- vérifier si la surface d'appui de la machine recouvre totalement la surface ($\varnothing D$) des éléments, sinon utiliser des plaques intercalaires (épaisseur entre 5 et 10 mm, selon la charge) d'un diamètre égal à $D + 10$ mm, afin d'assurer, pour le montage ou en cas de fuite d'air, une assise à pleine surface
- lever la machine ou la soulever au cric, visser sur les pieds de machine les éléments SLM, éventuellement avec leur intercalaire
- disposer les éléments de telle sorte que les valves soient protégées
- s'il s'avère nécessaire d'ancrer les éléments sur place, cela est possible à l'aide des quatre perçages dans la plaque de base de chaque élément
- déposer la machine de manière équilibrée, afin d'éviter tout pincement
- gonfler maintenant les éléments SLM progressivement, jusqu'à l'obtention de la cote «H»

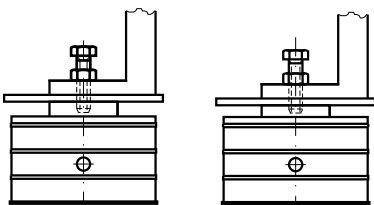
falsch / faux



Nivellierung

- Schrittweise Druckluft zu- oder ablassen, bis das gewünschte Niveau erreicht ist. Nivellierbereich ± 6 mm (SL 1 und SL 3 ± 5 mm)
- Falls Nivellierbereich nicht ausreichend, Zwischenscheiben verwenden

richtig / juste



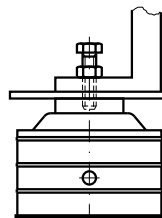
Mass «H»
cote «H»

mit Nivellierbereich
avec course de nivelage

Mise à niveau

- gonfler ou dégonfler progressivement les éléments, jusqu'à ce que le nivelage désiré soit atteint
course de nivelage ± 6 mm (SL 1 et SL 3 ± 5 mm)
- au cas où la plage de nivelage est insuffisante, utiliser des cales de réglage

falsch / faux



Druck zu hoch
pression trop élevée

**STABL-LEVL® Luftfeder
Typ SLM**

**Ressort pneumatique STABL-LEVL®
type SLM**

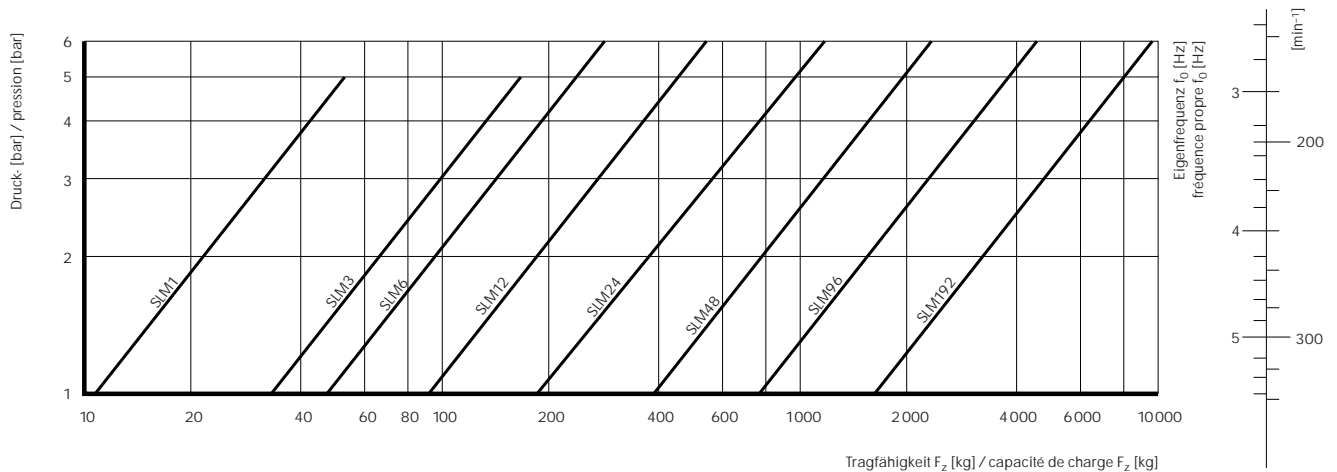
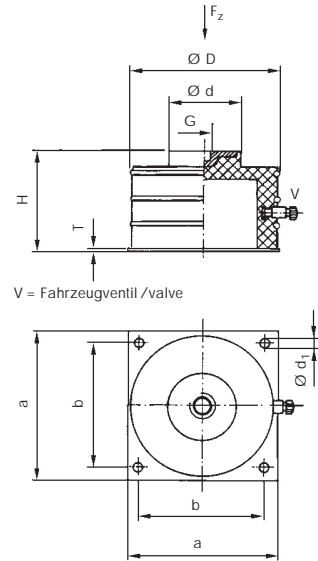
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	a	T	D	H	G	d	d ₁	b	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z kg
		mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	
12.2120.0001	SLM-M 1A	76	3	74	65	M 10	28	7	60	50
.0003	SLM-M 3A	106	3	106	65	M 12	52	7	89	150
.0006	SLM-M 6A	130	3	127	90	M 12	60	7	108	280
.0012	SLM-M 12A	175	3	172	90	M 12	95	7	153	550
.0024	SLM-M 24A	254	5	246	90	M 16	120	14	215	1100
.0048	SLM-M 48A	343	5	340	90	M 16	191	14	305	2200
.0096	SLM-M 96A	470	6	470	90	M 24	300	20	406	4500
.0192	SLM-M 192A	610	6	610	90	M 24	430	20	508	9000

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR mit Stahleinlagen, schwarz
- Grundplatte: Aluminium, SLM.-L, Stahl SLM.

Matériau:

- partie d'élastomère: CR avec insertions en acier, noir
- plaque de base: aluminium, SLM.-L, acier SLM.



Bolzen zu STABL-LEVEL® Luftfedern

**Boulon pour ressorts pneumatiques
STABL-LEVEL®**

Art.-Nr. No. d'art.	Passend auf Pour	G	Gewindelänge Longueur de filetage mm	SW (4kt) (4 pans) mm	SW(6kt) (6 pans) mm
12.2120.1001	SLM-M 1A	M 10	80	17	—
.1003	SLM-M 3A	M 12	100	19	—
.1006	SLM-M 6A	M 12	100	19	—
.1012	SLM-M 12A	M 12	100	19	—
.1024	SLM-M 24A	M 16	120	24	—
.1048	SLM-M 48A	M 16	120	24	—
.1096	SLM-M 96A	M 24	160	36	—
.1192	SLM-M 192A	M 24	145	—	19

Werkstoff: Stahl, brüniert

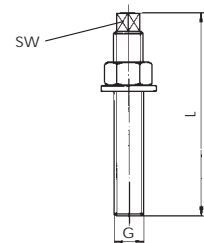
Matériau: acier bruni

Verwendungszweck:

Bolzen zur Befestigung und Nivellierung der gelagerten Objekte im Zusammenhang mit STABL-LEVEL-Luftfedern.

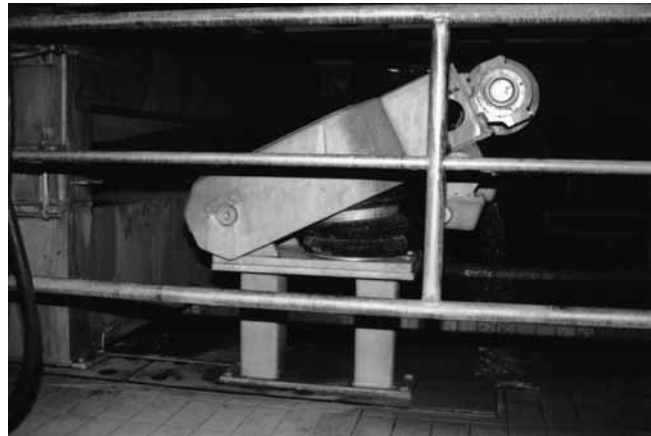
Application:

Boulon de fixation et de réglage des objets suspendus sur ressorts STABL-LEVEL.



PHOENIX® Stabilisatoren

Stabilisateurs PHOENIX®



Beschreibung

PHOENIX® Balgzylinder werden als Ein- oder Zweifaltenbälge mit zwei angebordelten Bodenplatten hergestellt. Die Balgwandung besteht aus hochwertigen Elastomerschichten, in denen zwei Lagen Nylonkord als Festigkeitsträger eingebettet sind. In den Bodenplatten befinden sich eingelötete Hutmuttern für die Befestigung, sowie ein Anschluss für die Luftzu- und -abfuhr.

Eigenschaften

In der Kraftabgabe ist der Balgzylinder ein einfach wirkendes Feder- oder Hubelement. Die Rückstellung erfolgt in der Regel durch das Eigengewicht des angehobenen Gegenstandes. Die gewünschte Tragkraft wird durch den Innendruck eingestellt. Bei konstantem Innendruck nimmt die Tragkraft mit zunehmender Balghöhe ab (siehe Diagramme). Die flexible Balgwandung arbeitet reibungsfrei und erlaubt eine Schrägstellung der Bodenplatten bis zu 30°, wobei die beiden unterschiedlichen Seitenlängen die vorgegebenen Balghöhen H min. und H max. nicht überschreiten dürfen. Die angegebenen Balghöhen H min. und H max. gewährleisten eine optimale Wirkungsweise. Um Beschädigungen am Balg zu vermeiden, ist es notwendig, die Hübe durch äussere Anschläge zu begrenzen. Der Arbeitsdruck ist bei Hubvorgängen bis zu 8 bar zugelassen und bei Federvorgängen in mittlerer Einbaulage bis zu 7 bar. Als Medium wird Luft oder Wasser mit einem Glykolzusatz empfohlen. Die Balgwand von Balgzylindern ist gegen Ölmengen, die zum Schmieren von pneumatischen Systemen benötigt werden, weitgehend resistent; mässige Överschmutzungen der äusseren Schichten sind ebenfalls unschädlich. Die Elastomere des Balges sind für einen Temperaturbereich von -40 bis +70 °C ausgelegt.

Description

Le stabilisateur PHOENIX® est composé d'un soufflet à un ou à deux plis et de deux plaques d'appui serties. La paroi du soufflet est formée de couches en élastomère de haute qualité, avec renfort de deux couches de tissu en corde polyamide. Les plaques d'appui comportent des écrous à chapeau soudés, pour la fixation, ainsi qu'un raccordement pour l'entrée et la sortie de l'air.

Caractéristiques

Le cylindre à soufflet est un élément de poussée ou de levage, dont l'effet d'énergie débitée est unidirectionnel. Le retour est assuré normalement par le propre poids de l'objet levé. La capacité de charge désirée se règle par la pression interne. Lorsque celle-ci est constante, la capacité de charge diminue parallèlement à l'augmentation de la hauteur du soufflet (voir diagrammes). La flexibilité de la paroi du soufflet lui permet de travailler sans frottement tout en permettant une inclinaison des plaques d'appui pouvant atteindre 30°, à condition que les longueurs opposées de cotes différentes n'excèdent pas les hauteurs de soufflet données, H min. et H max. Le respect des cotes minimales et maximales de hauteur de soufflet assure un fonctionnement optimal. Pour prévenir les dommages, il est nécessaire de limiter les courses par des butoirs extérieurs. En phase de levage, la pression de service est admissible jusqu'à 8 bar et en phase de suspension élastique, jusqu'à 7 bar, en position de montage moyenne. L'air et l'eau, avec adjuvant glycolique, sont les fluides recommandés. La paroi du soufflet est amplement résistante aux huiles utilisées pour la lubrification de systèmes pneumatiques; un encrassement huileux modéré des couches externes est également inoffensif. De par la qualité des élastomères utilisée, le soufflet peut travailler dans une plage de températures de -40 à +70 °C.

Einsatzmöglichkeiten

Der PHOENIX® Balgzylinder stellt in seinem Aufbau ein komplettes Konstruktionselement dar.

Seine einfache Montage ist durch die angebohrten, mit Befestigungsgewinden und Luftanschluss versehenen Bodenplatten gegeben.

Einfaltenbälge zeichnen sich durch eine sehr geringe Einbauhöhe und eine gute Seitenstabilität aus. Als Maschinenfüsse werden sie zum Dämpfen von aktiven und passiven Schwingungen sowie zum Isolieren von Körperschall, Vibrationen und Stössen eingesetzt.

Zweifaltenbälge eignen sich besonders zum Heben und Drücken von hohen Lasten bei vergrössertem Hub. Wegen ihrer geringen Seitenstabilität sind ihre Anwendungsmöglichkeiten als Maschinenfüsse eingeschränkt.

Applications

Le stabilisateur PHOENIX® est, en raison de sa constitution, un élément complet de construction.

Des plaques d'appui serties pourvues de taraudages de fixation et de raccordement pour l'air facilitent le montage.

Les soufflets à 1 pli se distinguent par leur faible hauteur de montage et une bonne stabilité latérale. Utilisés comme pieds de machines, ils amortissent les vibrations, actives et passives, et assurent une isolation des bruits solidiens, des vibrations et des chocs.

Les soufflets à 2 plis conviennent spécialement aux longues courses de levage et de poussée sous fortes charges. Leur stabilité latérale plus faible limite cependant leur utilisation en tant que pieds de machines.

PHOENIX® Stabilisator 1B einwellig

Stabilisateur PHOENIX® 1B à 1 pli

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D mm	A mm	Bodenplatten Plaque de base		E mm	F mm	L	M	Tragfähigkeit Capacité de charge F _z [⊙] kg
							B Typ	D Typ					
12.2108.0701	SP 1 B 04	80	105	50	150	88	1	5	22,0	9	R ^{1/4} "	M8	140-580
.0702	SP 1 B 05	75	95	50	165	110	2	5	44,5	—	R ^{1/4} "	M8	180-810
.0703	SP 1 B 07	90	130	50	205	135	3	5	54,0	27	R ^{1/4} "	M8	325-1390
.0704	SP 1 B 12	100	150	50	250	160	3	5	89,0	38	R ^{3/4} "	M8	500-2150
.0705	SP 1 B 22	120	80	60	350	229	3	5	157,5	73	R ^{3/4} "	M12	955-4050
.0706	SP 1 B 34	120	170	60	420	288	4	6	158,8	—	R ^{3/4} "	M8	1370-5930

⊙ Tragfähigkeit bei H mit p = 2-8 bar

⊙ Capacité de charge sous H avec p = 2-8 bar

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR mit Nylonkord verstärkt, schwarz
- Bodenplatte: Stahl verzinkt, gelbchromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis + 70 °C

Matériau:

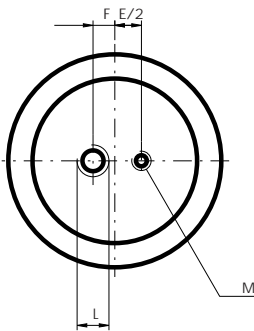
- partie élastomère: CR renforcé tissu en corde polyamide, noir
- plaque de base: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -40 à + 70 °C

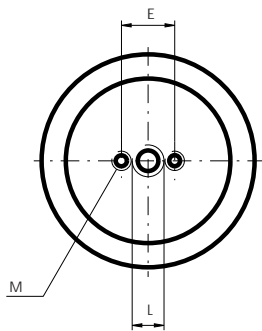


Bodenplatten (Draufsicht) / Plaques de base (vue d'en haut)

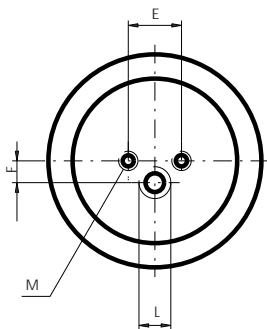
Typ / Type 1



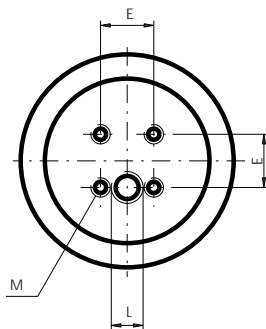
Typ / Type 2



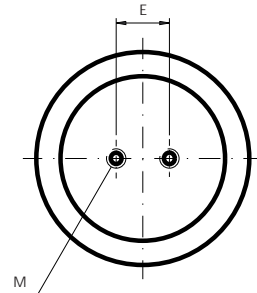
Typ / Type 3



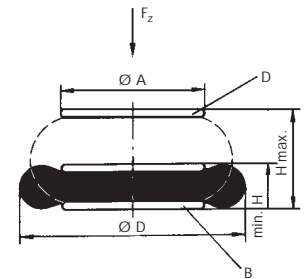
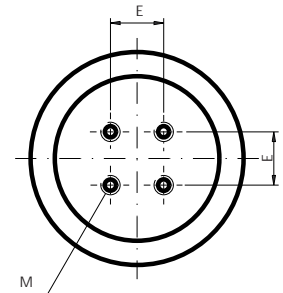
Typ / Type 4



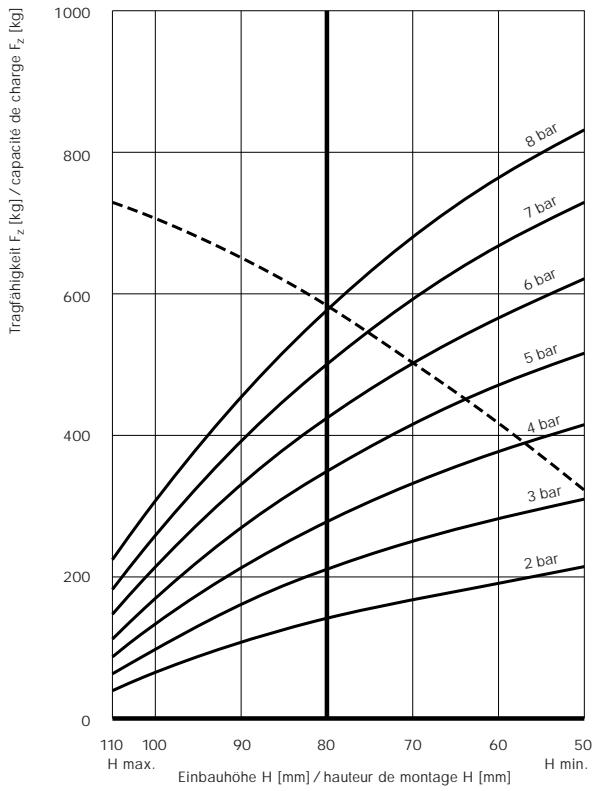
Typ / Type 5



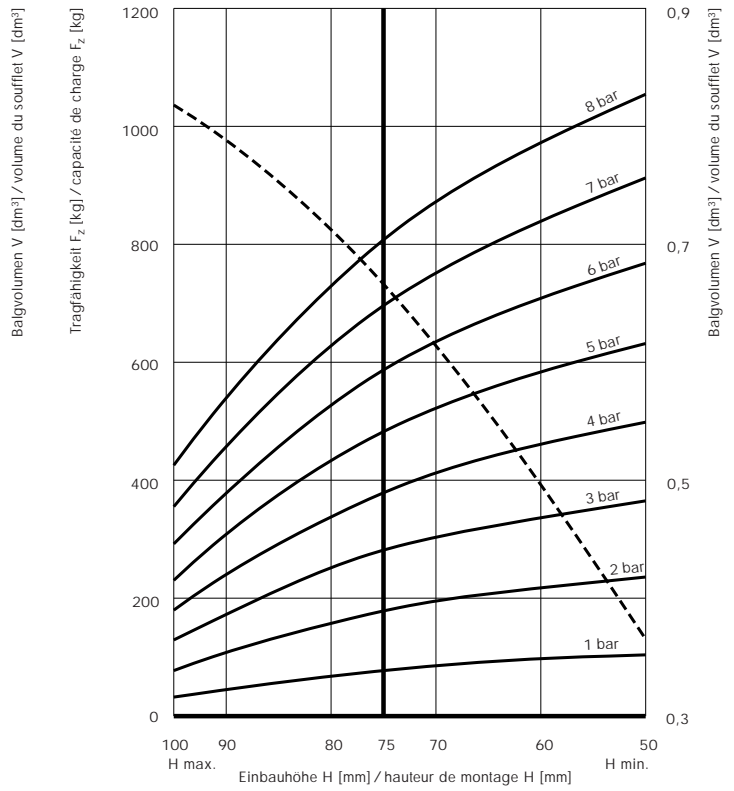
Typ / Type 6



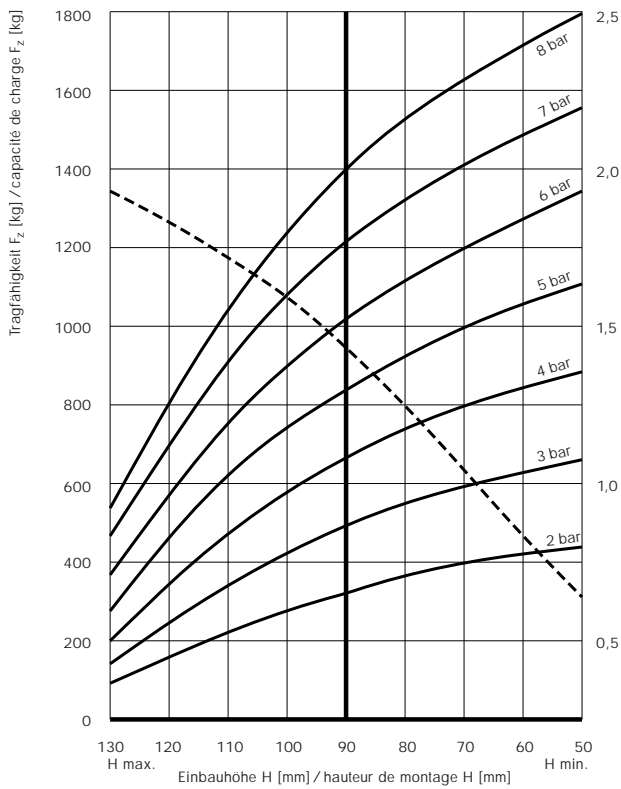
SP 1 B 04



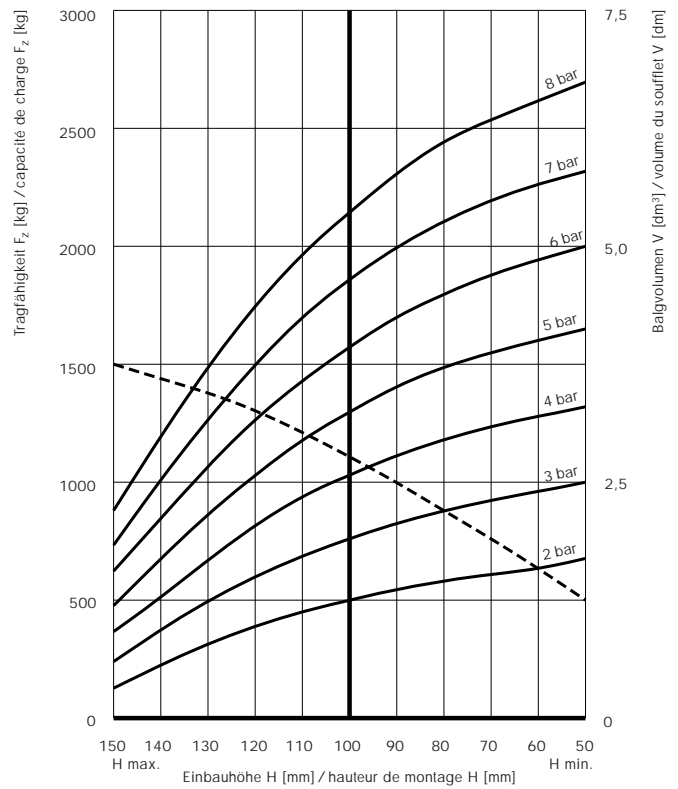
SP 1 B 05



SP 1 B 07

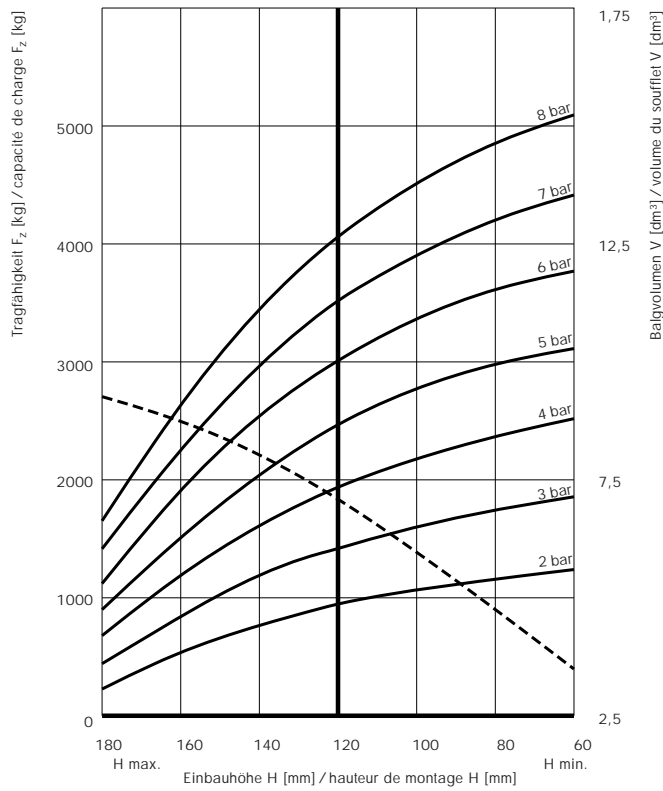


SP 1 B 12

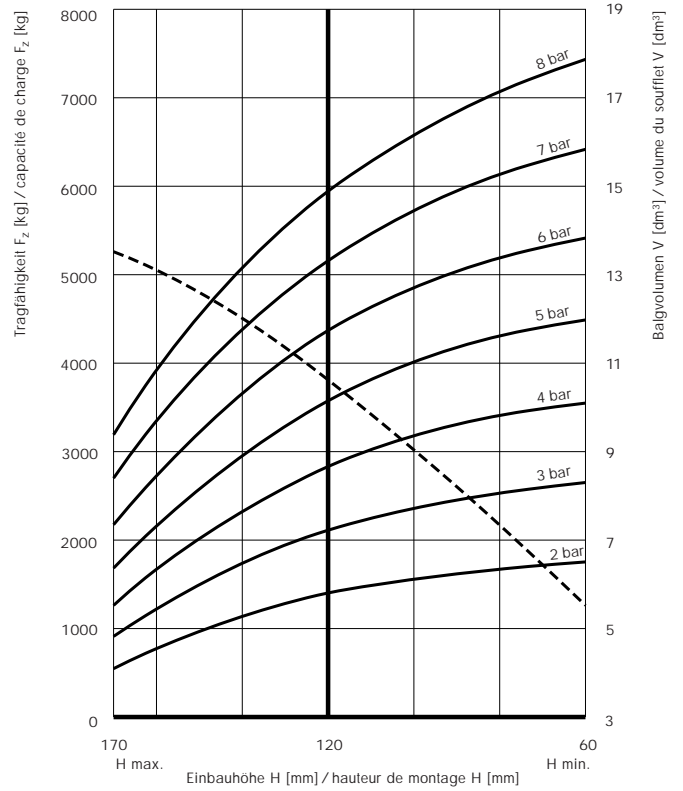


----- Balgvolumen bei 5 bar / volume du soufflet à 5 bar
 ————— Federkennlinie / courbe d'élasticité

SP 1 B 22



SP 1 B 34



----- Balgvolumen bei 5 bar / volume du soufflet à 5 bar
 ————— Federkennlinie / courbe d'élasticité

PHOENIX® Stabilisator 2B zweiwellig

Stabilisateur PHOENIX® 2B à 2 plis

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D mm	A mm	Bodenplatten Plaque de base		E mm	F mm	L	M	Tragfähigkeit Capacité de charge $F_z^{\text{①}}$ kg
							B Typ	D Typ					
12.2108.0901	SP 2 B 04	140	190	80	165	82	5	1	22,0	9	R $\frac{1}{4}$ "	M8	140-615
.0902	SP 2 B 05	120	170	80	165	110	2	5	44,5	—	R $\frac{1}{4}$ "	M8	215-885
.0903	SP 2 B 05 A	140	185	80	170	110	5	2	44,5	—	R $\frac{1}{4}$ "	M8	210-900
.0904	SP 2 B 07	160	230	95	215	135	3	5	54,0	27	R $\frac{1}{4}$ "	M8	295-1330
.0905	SP 2 B 12	180	270	90	250	160	3	5	89,0	38	R $\frac{3}{4}$ "	M8	450-1980
.0906	SP 2 B 22	190	280	90	320	229	3	5	157,5	73	R $\frac{3}{4}$ "	M12	790-3470
.0907	SP 2 B 34	190	280	90	390	288	4	6	158,8	—	R $\frac{3}{4}$ "	M8	1330-5500
.0908	SP 2 B 34 a	190	310	80	400	288	6	4	158,8	—	R $\frac{3}{4}$ "	M8	1400-6220

① Tragfähigkeit bei H mit p = 2-8 bar

① Capacité de charge sous H avec p = 2-8 bar

Werkstoff:

- Elastomerteil: CR mit Nylonkord verstärkt, schwarz
- Bodenplatte: Stahl verzinkt, gelbchromatiert

Einsatztemperatur: -40 bis +70°C

Matériau:

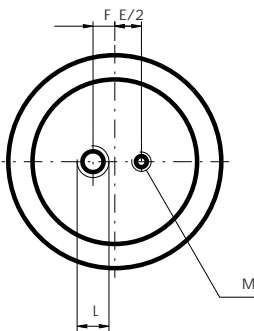
- Partie élastomère: CR renforcé tissu en corde polyamide, noir
- Plaque de base: acier zingué passivé jaune

Température d'utilisation: -40 à +70°C

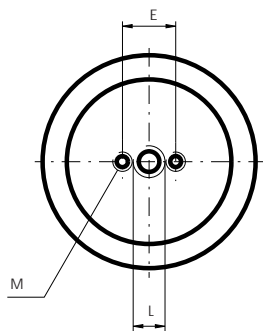


Bodenplatten (Draufsicht) / Plaques de base (vue d'en haut)

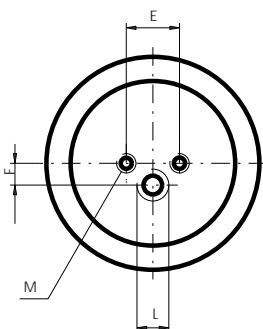
Typ / Type 1



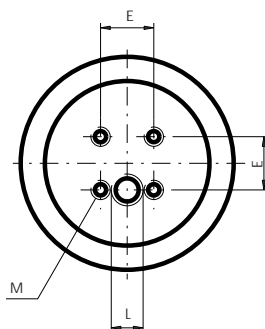
Typ / Type 2



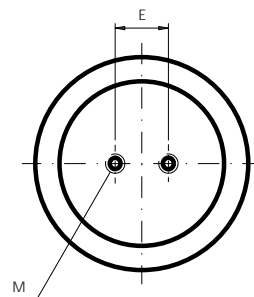
Typ / Type 3



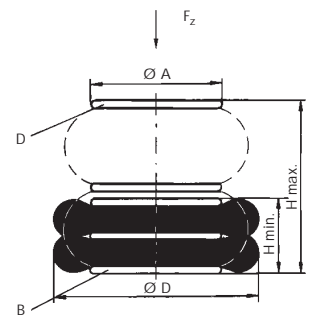
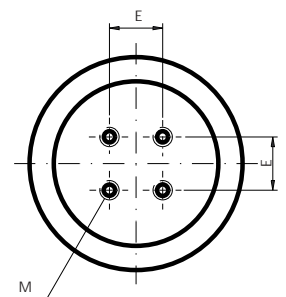
Typ / Type 4



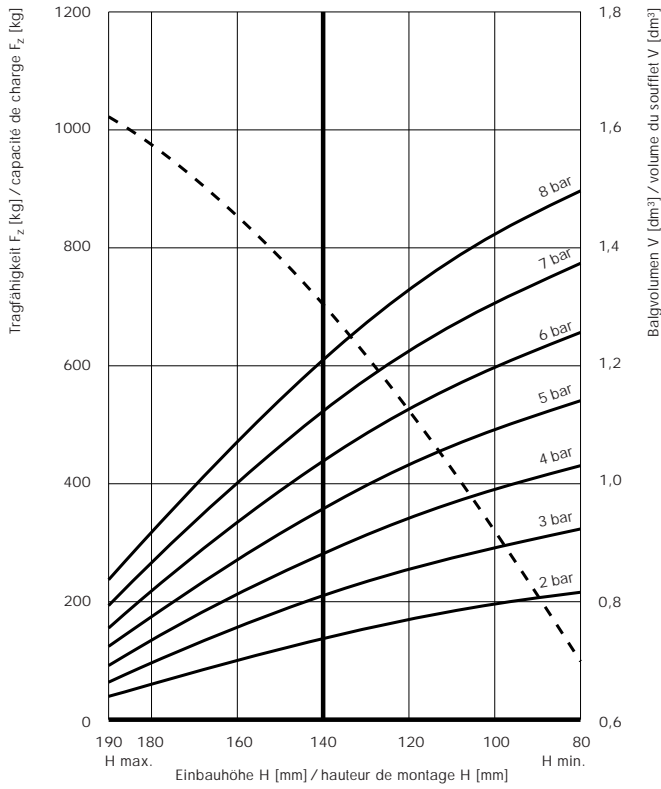
Typ / Type 5



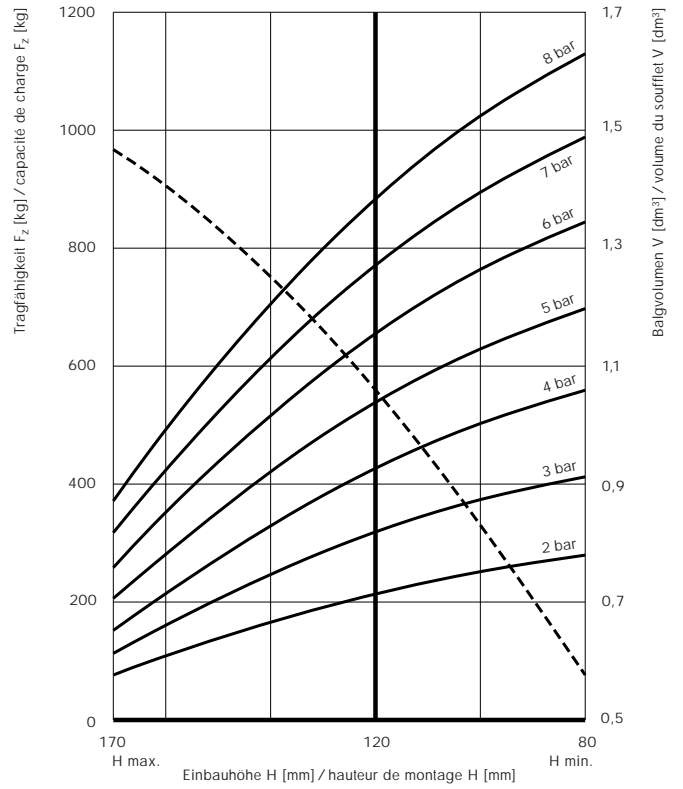
Typ / Type 6



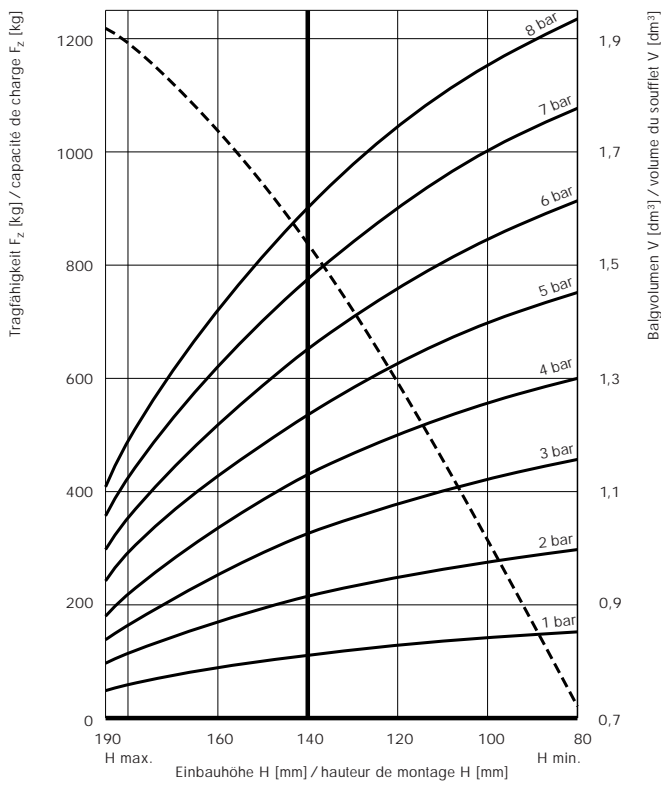
SP 2 B 04



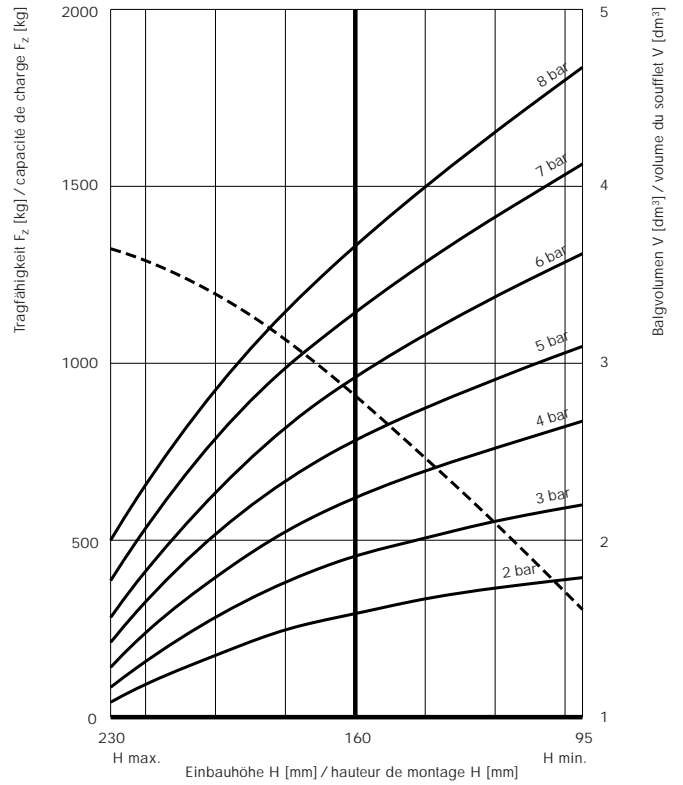
SP 2 B 05



SP 2 B 05 A

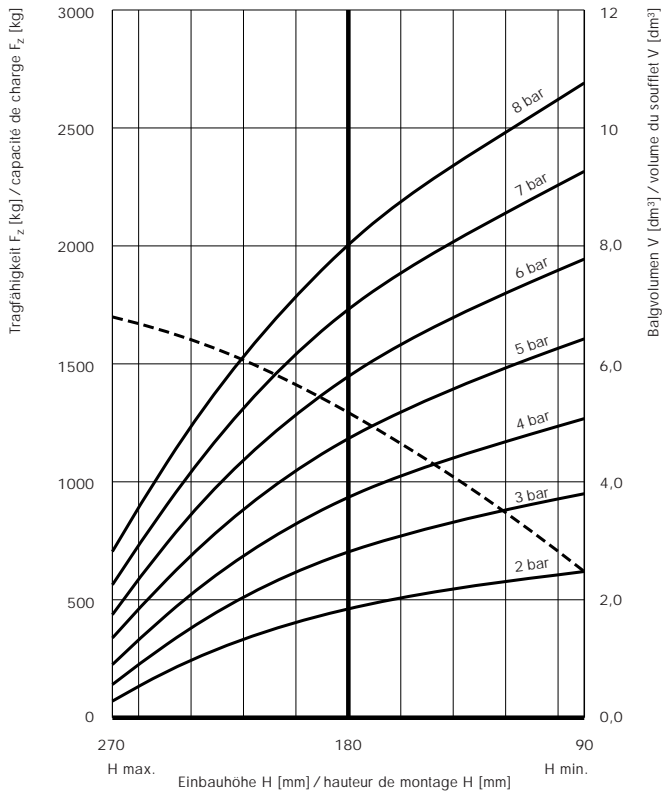


SP 2 B 07

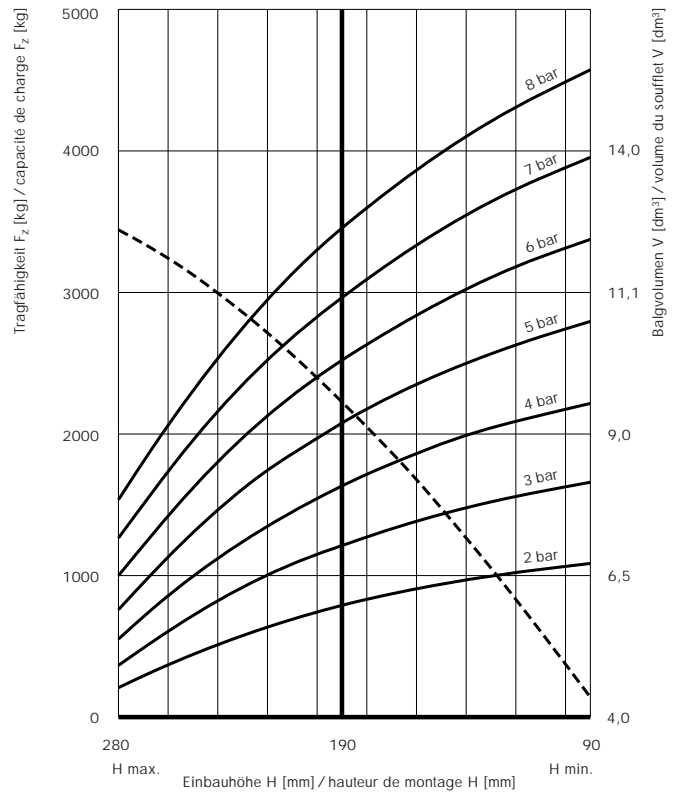


----- Balgvolumen bei 5 bar / volume du soufflet à 5 bar
 ————— Federkennlinie / courbe d'élasticité

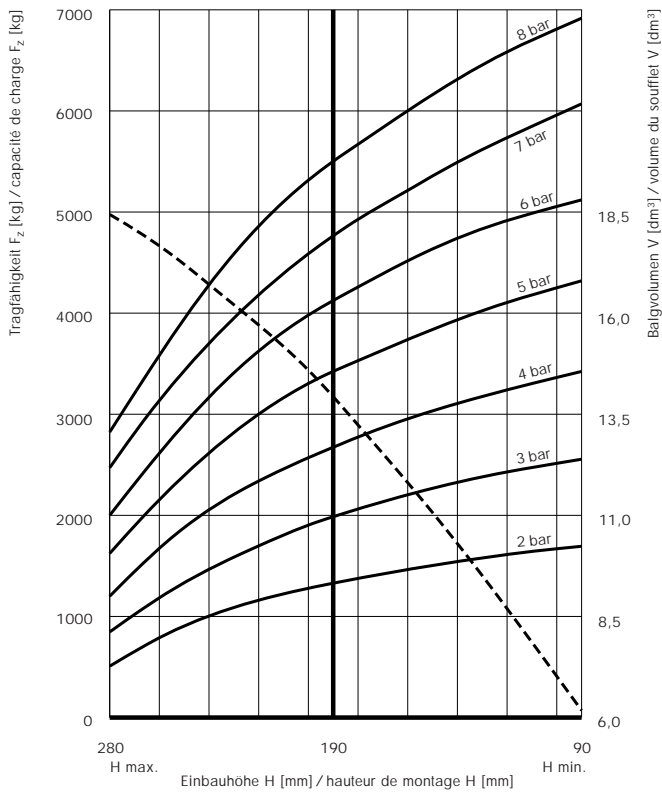
SP 2 B 12



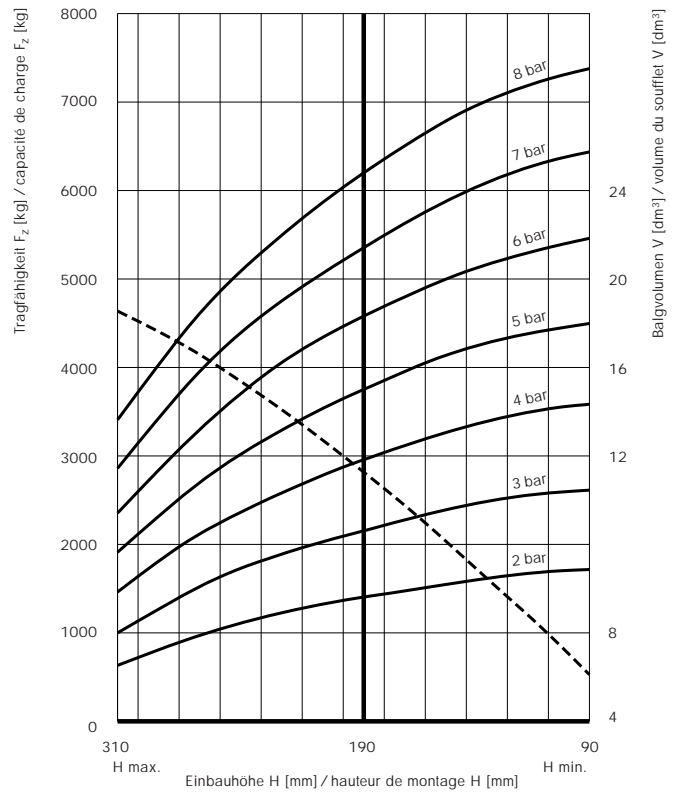
SP 2 B 22



SP 2 B 34



SP 2 B 34a



----- Balgvolumen bei 5 bar / volume du soufflet à 5 bar
 ————— Federkennlinie / courbe d'élasticité

PHOENIX® Luftfederbälge

Allgemeines

PHOENIX® Luftfedern werden vorwiegend als Hauptfedern in Strassen- und Schienenfahrzeugen eingesetzt. Luftfedern können der Belastung durch Druckänderung angepasst werden und bieten hohen Fahrkomfort.

Aufbau

Die Balgwandung besteht aus mehreren Schichten hochwertiger Elastomere, in denen der Festigkeitsträger eingebettet ist. Die innere Schicht übernimmt dabei hauptsächlich Dichtfunktionen, und die äussere Schicht schützt den Balg gegen Witterungseinflüsse und mechanische Beschädigungen.

Werkstoff

CR, mit Polyamidgewebe-Verstärkung, schwarz

Balgtypen / Types de soufflets

Einfallenbalg
soufflet simple



Zweifaltenbalg
soufflet à deux plis



Membranrollbalg
soufflet à membrane roulante



Halbbalg
demi-soufflet



Schlauchrollbalg
soufflet cylindrique



Verwendungszweck

Ausser im Kraftfahrzeug- und Schienenfahrzeugbau lassen sich Luftfederbälge überall dort mit Erfolg einsetzen, wo es gilt, Lasten federnd zu lagern, Lasten in einer bestimmten Höhe zu halten oder ihre Lage wunschgemäss verändern zu können. PHOENIX® Luftfederbälge werden vorwiegend als Hauptfedern in Strassen- und Schienenfahrzeugen eingesetzt. Die Luftfederbälge haben ein für den Fahrzeugbau optimales Leistungsspektrum. Die Abrollkörper oder Befestigungsteile für die Luftfedern sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Stationäre Anwendungsbeispiele sind:

- Pneumatische Wagenheber
- Druckstempel zum Abstützen schwerer Lasten
- Anpressvorrichtungen an den Achslagerungen von rotierenden Walzen
- Maschinenlagerungen usw.

Soufflets pneumatiques PHOENIX®

Généralités

Les soufflets pneumatiques PHOENIX® sont surtout utilisés pour la suspension principale de véhicules routiers et ferroviaires. Les ressorts pneumatiques s'adaptent à la charge par variation de pression et procurent un grand confort de roulement.

Structure

La paroi des soufflets est constituée de plusieurs couches d'élastomère de haute qualité, lesquelles enrobent des renforts. La couche intérieure remplit essentiellement une fonction d'étanchéité, alors que la couche externe protège le soufflet des intempéries et des détériorations mécaniques.

Matériau

CR, avec renfort tissu polyamide, noir

Application

En dehors du domaine des véhicules routiers et ferroviaires, les soufflets pneumatiques sont utilisés avec succès dans tous les cas où il s'agit de fournir un support élastique à des charges, de les maintenir à une certaine hauteur ou encore de pouvoir modifier leur position selon demande. Les soufflets pneumatiques présentent un spectre de performance optimal pour la construction de véhicules. Les parties métalliques (corps et brides) ne font pas partie de notre programme de livraison.

Cas d'application stationnaire:

- crics pneumatiques
- piston sous compression pour supporter des charges lourdes
- dispositifs de serrage sur les paliers des essieux de cylindres rotatifs
- suspension élastique de machines, etc.

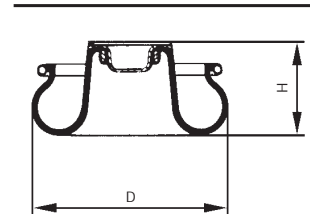
PHOENIX® Luftfeder Rollbalg 1A

Soufflet roulant PHOENIX®, type 1A

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H	H max. mm	H min. mm	D [Ⓢ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/à 5 bar F _z kg	bei/à 7 bar kg	bei/à 2 bar kg
12.2108.0101	1 A 04 Z	200	300	140	200	560	800	220
.0102	1 A 05 Z	200	260	140	210	600	900	290
.0103	1 A 06 Z	210	290	130	210	650	900	290
.0104	1 A 13-1	265	365	165	305	1400	2000	550

Ⓢ Raumbedarf

Ⓢ encombrement



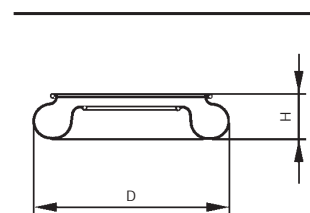
PHOENIX® Luftfeder Rollbalg 1 Ao

Soufflet roulant PHOENIX®, type 1 Ao

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H	H max. mm	H min. mm	D [Ⓢ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/à 5 bar F _z kg	bei/à 7 bar kg	bei/à 2 bar kg
12.2108.0110	1 Ao 18a	262	357	167	310	1900	2800	800
.0111	1 Ao 38a	318	438	198	410	3200	4600	1300

Ⓢ Raumbedarf

Ⓢ encombrement



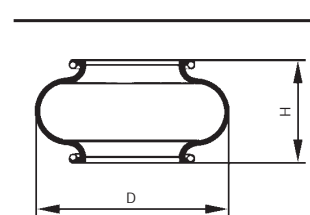
PHOENIX® Luftfeder Einfaltenbalg 1 B

Soufflet PHOENIX® simple pli 1 B

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H	H max. mm	H min. mm	D [Ⓢ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/à 5 bar F _z kg	bei/à 7 bar kg	bei/à 0,2 bar kg
12.2108.0120	1 B 04	74	104	49	175	450	650	20
.0121	1 B 07	84	119	49	230	940	1400	40
.0122	1 B 12	95	135	55	280	1300	1900	50
.0124	1 B 20	115	175	55	325	1700	2500	60
.0125	1 B 22	115	175	55	380	2700	3800	140
.0126	1 B 34	115	175	55	435	4000	5700	160
.0127	1 B 49	120	180	60	490	5500	8000	210

Ⓢ Raumbedarf

Ⓢ encombrement



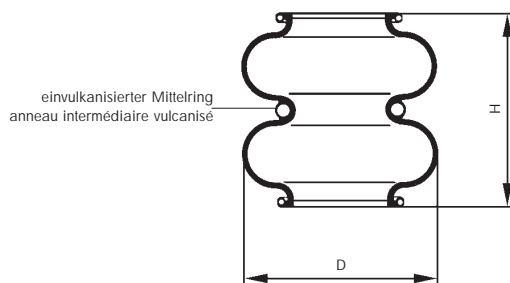
PHOENIX® Luftfeder Zweifaltenbalg 2B

Soufflet PHOENIX® double pli 2B

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D [Ⓞ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/a 5 bar F _z kg	bei/a 7 bar kg	bei/a 0,2 bar kg
12.2108.0201	2 B 04 R	140	200	80	175	400	600	20
.0202	2 B 07 R	155	225	85	235	900	1300	40
.0203	2 B 12 R	175	265	85	285	1300	1900	50
.0204	2 B 15 R	185	300	85	295	1500	2200	50
.0205	2 B 20 R	185	285	85	335	2000	2900	60
.0206	2 B 34 R	185	285	85	410	3400	4800	130
.0207	2 B 49 R	185	305	85	470	4800	6600	190
.0208	2 B 49 Ra	185	365	85	505	5600	7200	240
.0209	2 B 34 Rb	185	385	85	460	4400	5400	170
.0220	2 B 21 R	185	325	85	350	2100	2900	80
.0221	2 B 22 R	185	285	85	350	2200	3100	90
.0227	2 B 49 Rb	185	405	85	520	6400	7800	250

Ⓞ Raumbedarf

Ⓞ encombrement



PHOENIX® Luftfeder Schlauchrollbalg 1D

Soufflet roulant tubulaire PHOENIX® 1D

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Ausführung Exécution	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D [Ⓞ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
							bei/a 5 bar F _z kg	bei/a 7 bar kg	bei/a 1 bar kg
12.2108.0401	1 D 23 a-1	A	194	284	104	340	2300	3200	470
.0402	1 D 23 b	B	299	419	179	360	2400	3300	480
.0403	1 D 23 b-2	A	299	419	179	360	2400	3300	480
.0404	1 D 28 a	C	338	558	188	380	2800	4000	550

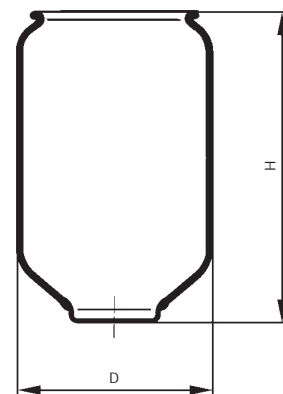
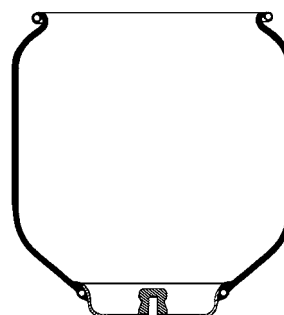
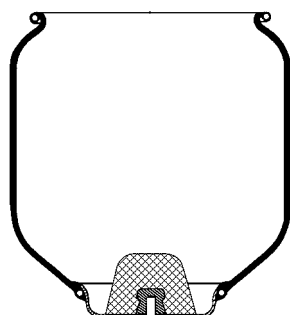
Ⓞ Raumbedarf

Ⓞ encombrement

Ausführung A / Exécution A

Ausführung B / Exécution B

Ausführung C / Exécution C



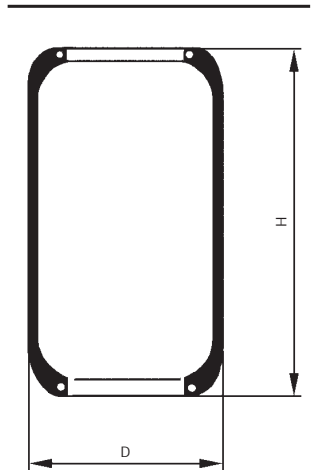
PHOENIX® Luftfeder Schlauchrollbalg 1E

Soufflet roulant tubulaire PHOENIX® 1E

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D [ⓐ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/à 5 bar F _z kg	bei/à 7 bar kg	bei/à 1 bar kg
12.2108.0410	1 E 21	275	400	155	325	2 100	3 000	400
.0411	1 E 25	275	400	155	335	2 500	3 600	500
.0412	1 E 32	310	435	175	385	3 300	4 700	650

ⓐ Raumbedarf

ⓐ encombrement



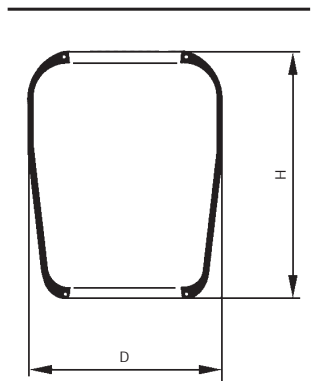
PHOENIX® Luftfeder Schlauchrollbalg 1F

Soufflet roulant tubulaire PHOENIX® 1F

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Einbauhöhe Hauteur de montage H mm	H max. mm	H min. mm	D [ⓐ] mm	Tragfähigkeit Capacité de charge		
						bei/à 5 bar F _z kg	bei/à 7 bar kg	bei/à 0,3 bar kg
12.2108.0420	1 F 21	345	550	220	325	2 200	3 200	120
.0421	1 F 21 a	275	425	265	325	2 100	3 000	120
.0422	1 F 25	280	420	190	335	2 500	3 500	140
.0423	1 F 32	310	440	180	385	3 100	3 100	150
.0424	1 F 32 a	325	575	235	385	3 100	3 100	170
.0425	1 F 32 b	375	625	245	385	3 200	3 200	180

ⓐ Raumbedarf

ⓐ encombrement



BARRY-ISOLAIR System

Systeme BARRY-ISOLAIR



Niveaugeregelte Luftfeder mit niedriger Eigenfrequenz (0,8; 1,5 und 3 Hz) und hoher Dämpfung.

Ressort pneumatique à réglage de niveau et à basse fréquence propre (0,8; 1,5 et 3 Hz) possédant un amortissement élevé.

Eigenschaften

Niedrige Eigenfrequenz

Dadurch wird eine wirkungsvolle Isolierung gegenüber Bodenerschütterungen sowie durch langsamlaufende Maschinen verursachte Schwingungen erreicht. Gleichzeitig wird eine gute Körperschalldämmung erzielt.

Dynamische Stabilität

Bei Schwingungen im Resonanzbereich garantieren BARRY-ISOLAIR Luftfedern ausgezeichnete dynamische Stabilität, so dass nur geringe Resonanzüberhöhungen auftreten.

Optimale Dämpfung

Im Gegensatz zu Viskose- oder Reibungsdämpfern sind BARRY-ISOLAIR Luftfedern bereits bei sehr kleinem Schwingweg wirksam.

Selbsttätige Niveauregelung

Ein Vorteil der BARRY-ISOLAIR Luftfedern gegenüber herkömmlichen Federisolatoren liegt darin, durch Veränderung des Luftdruckes das System auch bei unterschiedlichen Lasten zu betreiben. Zur Einstellung des Luftdruckes in Abhängigkeit von der Belastung dienen pneumatische Regelventile. Diese gleichen statische Laständerungen aus, so dass die durch Nivellierschrauben eingestellte Niveaulage konstant gehalten wird.

Ein BARRY-ISOLAIR-System besteht aus mindestens drei Luftfedern. Werden aus konstruktiven oder Belastungsgründen mehr Luftfedern benötigt, sind diese pneumatisch so zu schalten, dass jeweils drei geregelte Gruppen verbleiben; andernfalls erhält man ein statisch überbestimmtes System.

Caractéristiques

Faible fréquence propre

Permettant d'obtenir une isolation efficace à l'égard des secousses du sol, ainsi qu'à celle des vibrations générées par des machines à cycles lents. Simultanément, on obtient une bonne isolation des bruits solidiens.

Stabilité dynamique

En présence de vibrations dans la zone de résonance, les ressorts pneumatiques BARRY-ISOLAIR assurent une excellente stabilité dynamique, de sorte qu'il ne se produit qu'une faible amplification de résonance.

Amortissement optimal

Contrairement aux amortisseurs visco-statiques ou à friction, les ressorts pneumatiques BARRY-ISOLAIR sont déjà efficaces en présence d'oscillations de faibles amplitudes.

Mise à niveau automatique

L'avantage des ressorts pneumatiques BARRY-ISOLAIR par rapport à des isolateurs ressort conventionnels est dû au fait que la modification de la pression d'air permet au système de fonctionner aussi avec des charges différentes. Des soupapes de régulation pneumatique servent à ajuster la pression d'air en fonction de la charge. Celles-ci compensent les variations de charge statique de telle sorte que l'assiette de nivelage, obtenue à l'aide des vis de niveau, puisse demeurer constante.

Un système BARRY-ISOLAIR se compose au minimum de trois ressorts pneumatiques. Si pour des raisons de construction ou de répartition de charge davantage de ressorts sont nécessaires il con-

Jedes BARRY-ISOLAIR System muss mit drei Regelventilen ausgestattet werden.

Die für das BARRY-ISOLAIR System erforderliche Druckluft kann aus einem vorhandenen Betriebsdruckluftnetz entnommen werden. Falls der erforderliche Druck zur Funktion des Systems (bevorzugter Arbeitsbereich 1...8 bar) nicht ausreicht, schliesst man es an einen Kleinkompressor mit Druckluftbehälter an. Der Druckluftverbrauch ist sehr gering.

Kontrolleinheit

Zu jedem BARRY-ISOLAIR System gehört eine Kontrolleinheit, die aus einem Absperrventil, einem Druckminderer und aus vier Manometern besteht. Auf Wunsch kann bei nicht einwandfrei sauberer Druckluft ein Luftfilter mit einer Filtereinheit von 5 µm beige stellt werden.

Anwendung

Zur Aktivisolierung von Kompressoren, Pumpen, Generatoren, Kraftfahrzeugprüfständen, hydraulischen und elektrodynamischen Schwingungserregern.

Zur Passivisolierung von Messgeräten, Mess- und Prüfmaschinen, Elektronenmikroskopen, Interferometern, Lasern, Spektrografen, holografischen Einrichtungen usw.

Einfache Montage

ISOLAIR Elemente werden weder an dem zu lagernden Objekt noch am Boden befestigt. Die Installation ist gemäss der jedem System beigefügten Betriebsanleitung problemlos auszuführen. Nach der Montage der Elemente erfolgt die Nivellierung der Anlage durch einfaches Drehen der, an den Elementen vorhandenen, Nivellierschrauben.

Auf Wunsch können unsere Luftfedern zu Tischgestellen unterschiedlicher Höhe zusammengestellt werden.

vient de les combiner en réseaux pneumatiques, de sorte que l'on ait toujours trois groupes de régulation, sinon on obtient un système statiquement instable.

Chaque système BARRY-ISOLAIR doit être équipé de trois soupapes de régulation.

L'air comprimé nécessaire à un système BARRY-ISOLAIR peut provenir du réseau d'air comprimé de l'exploitation. S'il s'avère que la pression requise pour faire fonctionner le système (plage préférentielle de service: entre 1 et 8 bar) est insuffisante, on le branchera sur un compresseur de faible puissance muni d'un réservoir à air comprimé. La consommation d'air est minime.

Unité de contrôle

Chaque système BARRY-ISOLAIR possède une unité de contrôle composée d'une soupape d'arrêt, d'un détendeur et de quatre manomètres. Sur demande, un filtre à air équipé d'un élément de filtrage de 5 µm peut être fourni lorsque l'air comprimé n'est pas absolument purifié.

Applications

Pour une isolation active de compresseurs, pompes, génératrices, bancs d'essai pour véhicules automobiles, vibromoteurs hydrauliques et électrodynamiques.

Pour une isolation passive de machines à mesurer et d'essai, microscopes électroniques, réfractomètres interférentiels, lasers, spectrographes, équipements holographiques.

Facilité de montage

Les éléments ISOLAIR ne se fixent ni sur l'objet à mettre en suspension, ni sur le sol. Leur installation s'exécute sans problème à l'aide du mode d'emploi qui accompagne chaque système. La mise à niveau s'effectue à la suite du montage des éléments, en manipulant simplement les vis de réglage incorporées.

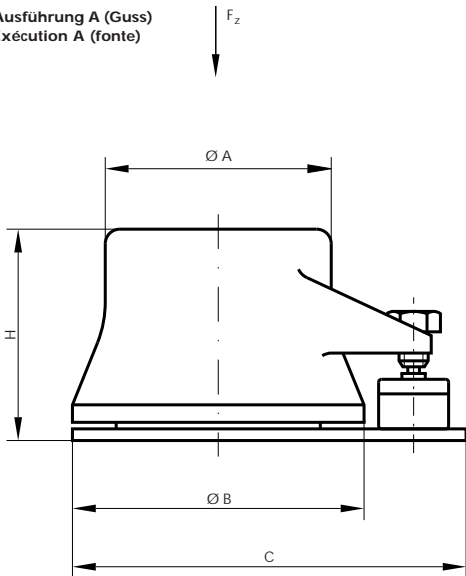
Sur demande, nos ressorts pneumatiques peuvent être assemblés sous forme de tables de différentes hauteurs.

BARRY-ISOLAIR System

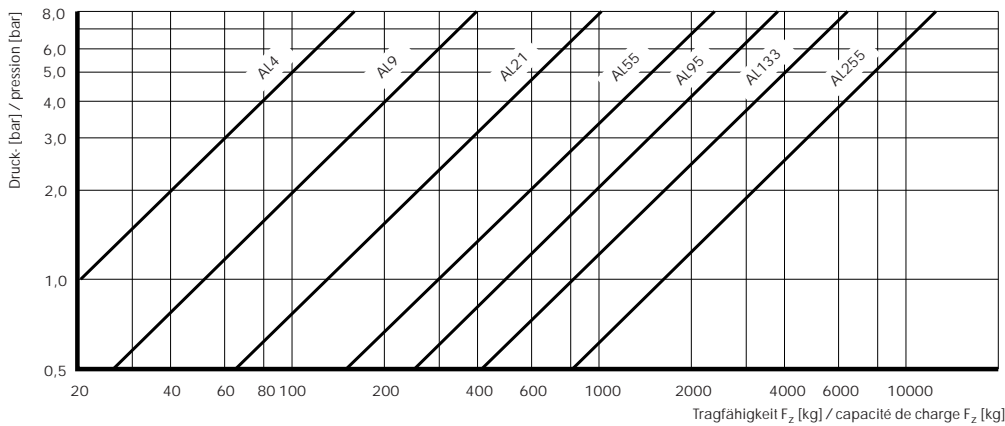
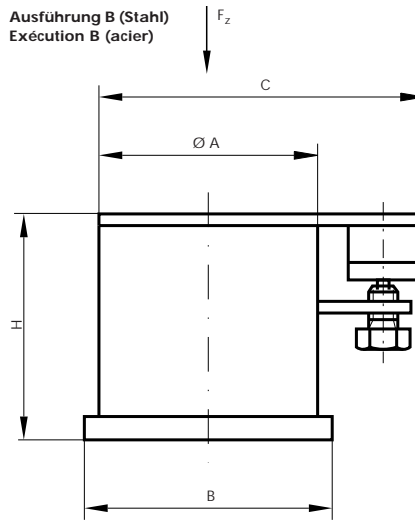
BARRY-ISOLAIR Système

Typ Type	Ausführung Exécution	A mm	B mm	C mm	H mm	Tragfähigkeit bei 8 bar Capacité de charge à 8 bar kg	Eigenfrequenz f_0 Fréquence propre f_0		Gewicht Poids kg
							vertikal verticale Hz	horizontal horizontale Hz	
AL 4-12	B	100	110 x 110	175	305	150	1,5	3	
AL 9-6	B	150	170 x 170	223	155	400	3,0	6	10
AL 9-12	B	150	170 x 170	223	305	400	1,5	3	14
AL 9-15	B	200	220 x 220	285	410	400	0,8	2	27
AL 21-6	A	155	Ø 200	270	145	1000	3,0	6	6
AL 21-12	B	200	220 x 220	270	305	1000	1,5	3	25
AL 21-15	B	300	Ø 325	370	410	1000	0,8	2	47
AL 55-6	A	230	Ø 260	345	155	2400	3,0	6	8
AL 55-12	A	230	Ø 260	345	305	2400	1,5	3	11
AL 95-6	A	270	Ø 300	370	155	4000	3,0	6	12
AL 95-12	B	300	Ø 300	370	305	4000	1,5	3	32
AL 133-6	A	350	Ø 350	470	155	6500	3,0	6	15
AL 133-12	A	350	Ø 350	470	305	6500	1,5	3	22
AL 255-6	B	530	Ø 530	590	155	13000	3,0	6	80
AL 255-12	B	530	Ø 530	590	305	13000	1,5	3	90

Ausführung A (Guss)
Exécution A (fonte)



Ausführung B (Stahl)
Exécution B (acier)



SYLOMER® Dämm-Matten		Plaques d'isolation SYLOMER®	327
SYLODYN® Dämm-Matten		Plaques d'isolation SYLODYN®	349
CELLASTO® Platten		Plaques CELLASTO®	354
Gummi-Korkplatten		Plaques caoutchouc-liège	367
Riffel-Dämmplatten		Feuilles isolantes striées Riffel	368
GRIPSOL® Platten		Plaques GRIPSOL®	369
Masse-Feder Systeme	Elastische Schienenbefestigungen	Systèmes	Fixation élastique de voies ferrées 371
	Zwischenplatten	masse-ressort	Plaques intercalaires 373
	Zwischenlagen		Couches intercalaires 374
	Unterschottermatten		Tapis sous ballast 376
	Elastische Lager für Masse-Feder Systeme		Suspensions élastiques pour systèmes masse-ressort 383
Zuschnitte		Découpes	386

SYLOMER® Dämm-Matten

Allgemeines

SYLOMER® – das spezielle PUR-Elastomer – hat in zelliger und kompakter Form viele Einsatzbereiche in der Bautechnik und im Maschinenbau. In den meisten Fällen wird SYLOMER® als druckbelastete Feder verwendet. Die Eigenschaften der Feder können durch die gezielte Auswahl von SYLOMER® Typ, Aufstandsfläche und Bauhöhe, weitgehend an die jeweilige Konstruktion, Bauweise und Beanspruchung angepasst werden.

SYLOMER® Werkstoffe stehen als kontinuierlich gefertigte Bahnware von 1,5 m Breite und 5 m, die Sondertypen teilweise 3 m, Länge zur Verfügung und eignen sich besonders als flächige, elastische Schicht.

Die Standardtypenreihe umfasst SYLOMER® Werkstoffe mit Dichten von 150 bis 680 kg/m³.

Die Standardtypenreihe wird durch 7 Sondertypen mit Dichten von 600 bis 1000 kg/m³ ergänzt.

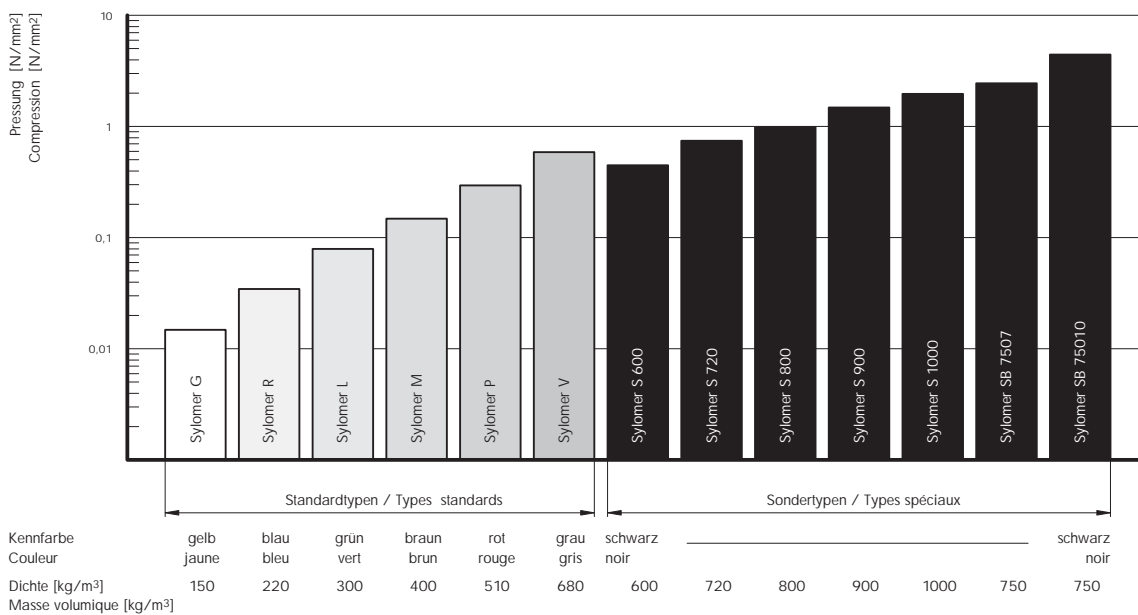
Plaques SYLOMER®

Généralités

Dans sa forme cellulaire et compacte, le SYLOMER® – un élastomère PUR spécial – convient à de nombreux domaines d'application en technique du bâtiment et du génie civil et pour la construction de machines. Dans la plupart des cas, le SYLOMER® est utilisé en guise de ressort sous charge de pression. Les caractéristiques élastiques peuvent s'adapter dans une large mesure au type de construction, à la technique de production et aux exigences par une sélection appropriée du type de SYLOMER®, de la surface de contact et de la hauteur. Les matériaux SYLOMER® sont disponibles sous forme de lés de 1,5 m de large et 5 m, les exécutions spéciales 3 m de long et conviennent particulièrement comme couches élastiques. La série des types standard englobe des matériaux SYLOMER® possédant une masse volumique comprise entre 150 à 680 kg/m³.

La série des types standard est complétée pour 7 types spéciaux avec une masse volumique de 600 à 1000 kg/m³.

Lastbereich, Kennfarben und Dichten der Sylomer® Dämm-Matten
Capacités de charge, codes couleur et masse volumique des plaques SYLOMER®



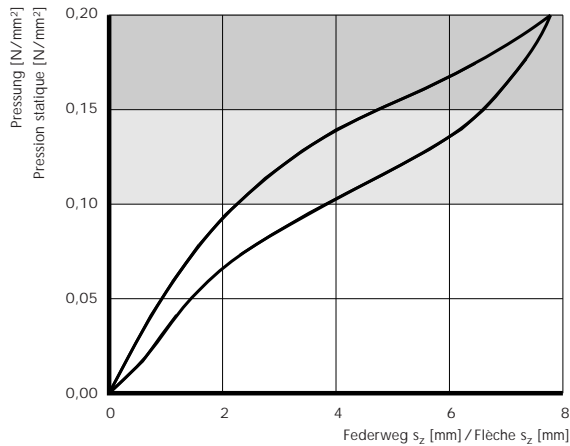
Die feinzellige Struktur stellt bei statischer und dynamischer Beanspruchung das notwendige Verformungsvolumen in sich zur Verfügung. Dadurch werden elastische Lager mit vollflächiger Kraftübertragung möglich. Speziell im Bauwesen bringt dies grosse konstruktive und wirtschaftliche Vorteile.

Face à des contraintes statiques et dynamiques, la fine structure cellulaire dispose du degré de compressibilité volumique nécessaire. Cela permet de réaliser de grandes surfaces d'appui avec une parfaite répartition de charge. Ce sont surtout les secteurs du bâtiment et du génie civil qui en tirent de substantiels avantages constructifs et économiques.

Quasistatische Federkennlinie

Der für SYLOMER® typische Verlauf der Federkennlinie bei Druckbelastung ist in folgendem Diagramm dargestellt.

Federkennlinie von SYLOMER® M25 / Courbe d'élasticité du SYLOMER® M25



Im Bereich kleiner Druckbelastungen besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung. In diesem Bereich soll bei elastischen Lagern die ständige statische Belastung liegen. Der Belastungsbereich ist in den Produktdatenblättern jeweils spezifiziert.

Anschliessend an den linearen Lastbereich verläuft die Federkennlinie degressiv; der Werkstoff reagiert auf zusätzliche statische und dynamische Lasten besonders «weich» und ermöglicht daher eine sehr wirksame Schwingungsdämmung. Der Bereich der Kennlinie, in dem eine hohe Wirksamkeit bei relativ kleiner Einfederung erreicht wird, ist in den Produktdatenblättern leicht gerastert unterlegt. Bei Belastungen, bzw. Verformungen, die über den degressiven Bereich hinausgehen, verläuft die Kennlinie progressiv (stark gerasteter Bereich). Der Werkstoff wird steifer. In diesem Lastbereich ist daher mit einer reduzierten schwingungstechnischen Wirksamkeit zu rechnen.

SYLOMER® ist unempfindlich gegen Überbelastung. Selbst sehr hohe Verformungen infolge kurzzeitiger extremer Lastspitzen federn nach der Entlastung nahezu vollständig zurück. Der Werkstoff wird nicht geschädigt. Der Druckverformungsrest nach DIN 53572 (70 h bei 50% Verformung, Messung 30 Min. nach Entlastung) liegt für SYLOMER® zwischen 2% und 6%.

Es können daher mit SYLOMER® Lagern Schwingsysteme realisiert werden, die trotz verhältnismässig kleiner statischer Einsenkung eine hohe Dämmwirkung ergeben.

In dem für die Körperschalldämmung relevanten Frequenzbereich (20 bis 250 Hz) ist der E-Modul von SYLOMER® kaum frequenzabhängig. Diese Frequenzabhängigkeit kann bei Berechnungen meist vernachlässigt werden.

Courbe d'élasticité quasiment statique

Le diagramme ci-dessous illustre le tracé d'une courbe caractéristique d'élasticité sous contrainte de compression, typique du SYLOMER®.

Dans la zone de faibles contraintes de compression, il existe une relation linéaire entre la tension et la déformation. C'est dans cette même zone que doit se situer la contrainte statique permanente des suspensions élastiques. La plage de contrainte est indiquée sur la fiche technique de chaque produit.

A la fin de la zone de contrainte de charge linéaire, la courbe élastique devient dégressive; le matériau réagit aux charges statiques et dynamiques de manière particulièrement «molle» et permet de ce fait d'obtenir un effet antivibratoire très efficace. Sur les fiches techniques, la zone dans laquelle la courbe offre un rendement élevé, pour une flèche relativement faible, figure sur fond légèrement tramé. En cas de contraintes ou déformations dépassant la zone dégressive, la courbe devient progressive (zone à trame plus forte). Le matériau devient plus rigide. Dans cette zone, il faut compter avec une diminution de l'efficacité de l'isolation antivibratoire.

Le SYLOMER® est insensible aux surcharges. A la suite de crêtes de charges extrêmes de courte durée ayant entraîné des déformations poussées, il reprend presque complètement sa forme initiale. Selon DIN 53572 (70 h à 50% de déformation, mesure prise 30 minutes après décharge), la déformation rémanente du SYLOMER® se situe entre 2% et 6%.

De ce fait, il est possible de réaliser, à l'aide du SYLOMER®, des suspensions antivibratoires à effet isolant élevé, malgré une déformation statique relativement faible.

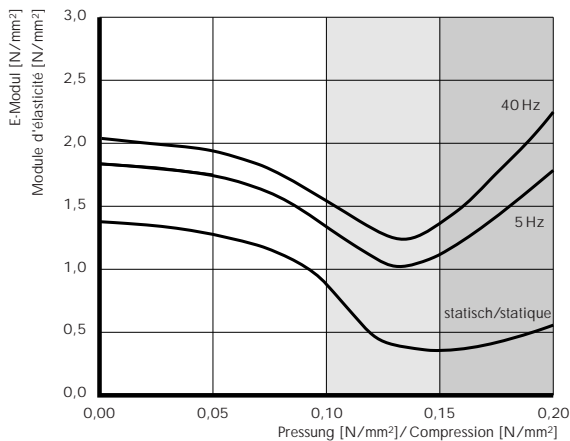
Dans la zone des fréquences significatives pour l'isolation des bruits solidiens (de 20 Hz à 250 Hz), le module d'élasticité du SYLOMER® n'est quasiment pas dépendant de la fréquence. Dans les calculs, les variations en fonction de la fréquence peuvent généralement être ignorées.

Verhalten bei dynamischer Belastung

Folgendes Diagramm zeigt die Lastabhängigkeit des statischen und dynamischen Elastizitätsmoduls (bei 5 Hz und bei 40 Hz). Wie alle Elastomere reagiert SYLOMER® auf dynamische Belastungen steifer als auf statische Belastungen. Der Versteifungsfaktor ist abhängig vom SYLOMER® Typ, der Belastung und der Frequenz und liegt zwischen 1,4 und 4.

Entsprechend dem Verlauf der Federkennlinie weisen der statische und der dynamische Elastizitätsmodul ein Minimum auf. In diesem Lastbereich besitzt SYLOMER® besonders gute schwingungsdämpfende Eigenschaften.

Lastabhängigkeit des statischen und dynamischen E-Moduls von SYLOMER® M
Module d'élasticité de SYLOMER® M en fonction des charges, statique et dynamique



Verlustfaktor

Bei dynamischer Belastung von SYLOMER® Werkstoffen werden Teile der zugeführten mechanischen Arbeit durch Dämpfungseffekte in Wärme umgewandelt. Das Dämpfungsverhalten von SYLOMER® Werkstoffen kann durch den mechanischen Verlustfaktor η beschrieben werden. Dieser liegt für SYLOMER® Werkstoffe zwischen 0,1 und 0,3. Der jeweilige Wert ist in den Produktdatenblättern angegeben.

Verhalten bei Schubbelastung

Das Verhalten von SYLOMER® Werkstoffen auf Schubbelastung zeigt generell die gleiche Charakteristik wie bei Druckbelastung. Der Schubmodul ist etwa um einen Faktor 4 kleiner als der entsprechende Elastizitätsmodul.

Comportement sous charge dynamique

Le diagramme suivant indique la dépendance des modules d'élasticité, statique et dynamique, à l'égard de la charge (à 5 Hz et à 40 Hz). Comme tous élastomères, le SYLOMER® a une rigidité plus grande aux charges dynamiques qu'aux charges statiques. Le facteur de raidissement est fonction du type de SYLOMER®, de la charge et de la fréquence; il se situe entre 1,4 et 4.

Conformément au tracé de la courbe caractéristique, les modules d'élasticité statique et dynamique comportent un minimum. Dans ce segment de la charge le SYLOMER® possède des caractéristiques d'isolation antivibratoire particulièrement bonnes.

Facteur de perte

Sous charge dynamique et de par leur effet d'isolation, les matériaux SYLOMER® transforment en chaleur une partie de l'énergie mécanique reçue. Le comportement isolant des matériaux SYLOMER® peut se définir par leur facteur de perte η . Celui-ci se situe, pour les matériaux SYLOMER®, entre 0,1 et 0,3. Les fiches techniques correspondantes fournissent la valeur exacte.

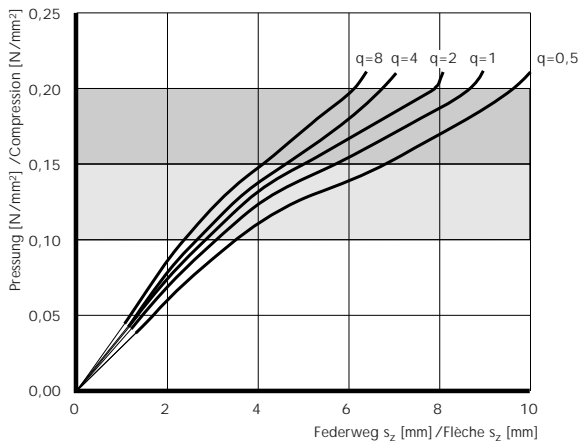
Comportement au cisaillement

Le comportement des matériaux SYLOMER® au cisaillement révèle généralement les mêmes caractéristiques que sous contrainte de compression. Le module de cisaillement a une valeur égale à environ 25% de celle du module d'élasticité correspondant.

Einfluss des Formfaktors q

SYLOMER® Werkstoffe in zelliger Ausführung sind volumenkompressibel. Das bedeutet, dass sich SYLOMER® Federelemente bei Druckbelastung im Vergleich zu kompakten Elastomeren quer zur Belastungsrichtung wenig ausdehnen. Dennoch weisen SYLOMER® Lager mit sehr kleinem Formfaktor q höhere Einsenkungen auf, als den Kennlinien der Produktdatenblätter zu entnehmen ist. Etwa im gleichen Verhältnis ändern sich das dynamische Verhalten und das Schubverhalten.

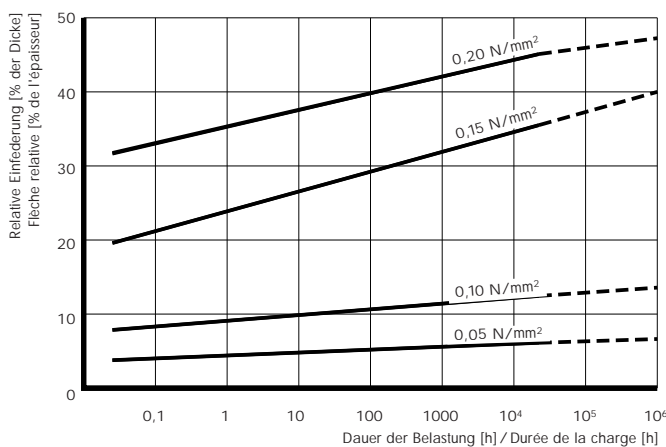
Einfluss des Formfaktors q auf die Federkennlinie von SYLOMER® M
Incidence du facteur de forme q sur la courbe d'élasticité du SYLOMER® M



Statische Dauerbelastung

Bei Dauerbelastung treten wie bei allen elastomeren Werkstoffen gewisse Kriecheffekte auf. Unter Kriechen versteht man die Verformungszunahme unter gleichbleibender, langzeitiger Belastung. Folgende Abbildung zeigt ein für SYLOMER® typisches Beispiel:

Dauerstandverhalten von SYLOMER® M
Résistance au fluage du SYLOMER® M



In dem für statische Dauerlasten empfohlenen Lastbereich liegt die Verformungszunahme auch nach sehr langer Zeit (10⁵ h, bzw. 10 Jahren) unter 50 %. Verformungszunahmen in dieser Größenordnung werden beispielsweise auch bei Elastomer-Brückenlagern festgestellt.

Incidence du facteur de forme q

Les matériaux cellulaires SYLOMER® sont compressibles en volume. Ceci signifie que les éléments élastiques en SYLOMER® se dilatent très peu, perpendiculairement au sens de la charge, contrairement aux élastomères compacts. Néanmoins, les supports en SYLOMER® à très faible facteur de forme q ont des déflexions supérieures à celles indiquées par les courbes des fiches techniques. Le comportement dynamique et celui au cisaillement se modifient à peu près dans le même rapport.

Charge statique permanente

Comme pour tous matériaux à base d'élastomère, une charge permanente fait apparaître un certain fluage. Cela signifie une augmentation de la déformation, sous une contrainte constante de longue durée. Le tableau ci-dessous montre un exemple typique impliquant le SYLOMER®:

Dans la zone de charge recommandée pour des contraintes permanentes, l'augmentation de la déformation demeure inférieure à 50%, même pendant une très longue durée (10⁵ h ou 10 ans). On constate des effets du même ordre de grandeur avec les supports de ponts en élastomère.

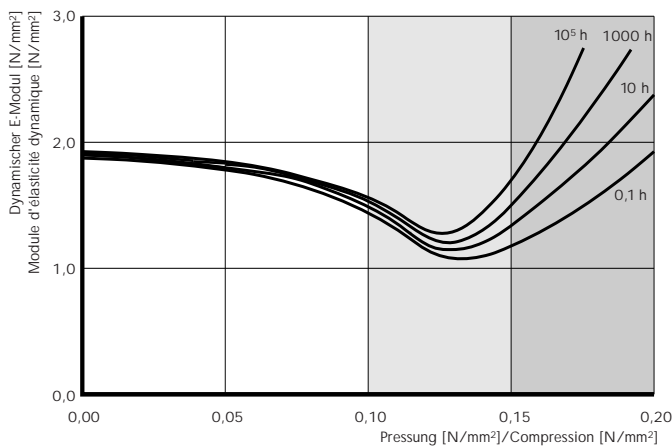
Dynamische Eigenschaften bei Dauerbelastung

Vor allem bei elastischen Schwingungslagern ist eine mögliche Veränderung der dynamischen Eigenschaften bei langzeitiger Belastung von Bedeutung. Die Empfehlung für die maximalen Belastungen der verschiedenen SYLOMER® Typen sind so gewählt, dass in den für ständige Lasten empfohlenen Bereichen keine belastungsabhängige Zunahme des dynamischen E-Moduls erfolgt. Folgendes Diagramm zeigt diese Zusammenhänge beispielhaft für SYLOMER® M.

Caractéristiques dynamiques sous charge permanente

Une éventuelle modification des caractéristiques dynamiques sous contrainte permanente de longue durée ne prend de l'importance que pour les supports antivibratoires. Les recommandations concernant les charges maximales des différents types de SYLOMER® sont établies de telle sorte que dans les zones conseillées pour des contraintes permanentes, il ne se produise pas d'augmentation du module d'élasticité dynamique en fonction de la charge. Le diagramme suivant constitue une illustration exemplaire de telles relations pour le SYLOMER® M.

Dynamischer E-Modul von SYLOMER® M bei Langzeitbelastung
Module d'élasticité dynamique sous charge longue durée pour le SYLOMER® M



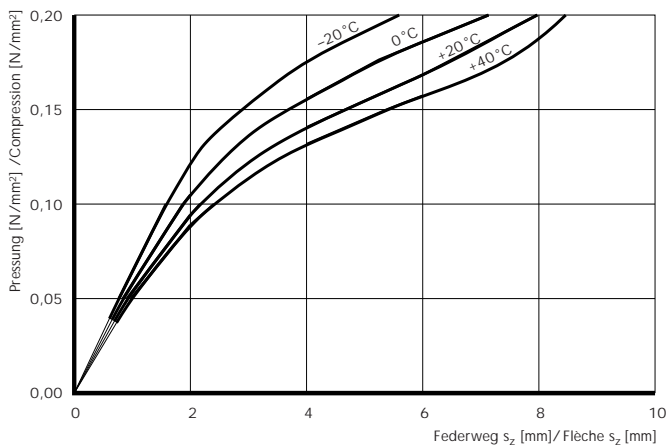
Einfluss der Temperatur

Die Gebrauchstemperatur von SYLOMER® Werkstoffen sollte zwischen -30 und +70 °C liegen. Ohne nähere Temperaturangaben gelten die Daten für SYLOMER® Produkte bei Raumtemperatur. Folgendes Diagramm zeigt den für SYLOMER® M typischen Einfluss der Temperatur auf die Federkennlinie:

Incidence de la température

La température de service des matériaux SYLOMER® devrait se situer entre -30 et +70 °C. En l'absence d'autres indications de température, les données figurant sur les fiches des produits SYLOMER® s'entendent à température ambiante. Le diagramme suivant montre les influences de la température sur la courbe d'élasticité du SYLOMER® M.

Einfluss der Temperatur auf die Federkennlinie von SYLOMER® M25
Influence de la température sur la courbe d'élasticité du SYLOMER® M25



Temperaturbedingte Änderungen des statischen und dynamischen E-Moduls bei Temperaturen über oder unter +20 °C sind bei der Auslegung der Lager zu berücksichtigen. Die Glasübergangstemperatur von SYLOMER® Werkstoffen liegt bei etwa -50 °C, der Schmelzbereich erstreckt sich von +150 bis +180 °C.

Lors de la préparation de couches d'appui, il convient de tenir compte des modifications liées aux températures supérieures ou inférieures à +20 °C et affectant le module d'élasticité statique et dynamique. La température de transition vitreuse des matériaux SYLOMER® se situe à -50 °C environ, le point de fusion s'étend de +150 à +180 °C.

Brandverhalten

SYLOMER® Werkstoffe werden nach DIN 4102 der Brandklasse B2 (normal entflammbar) zugeordnet. Im Brandfall entstehen keine korrosiv wirkenden Rauchgase. Sie sind in ihrer Zusammensetzung denen von Holz oder Wolle ähnlich.

Beständigkeit

SYLOMER® Werkstoffe sind gegen Substanzen wie Wasser, Beton, Öle und Fette, verdünnte Säuren und Laugen beständig.

Comportement au feu

Les matériaux SYLOMER® sont classés, selon DIN 4102, dans la classe de feu B2 (normalement inflammable). En cas d'incendie, il ne se produit pas de gaz de combustion corrosifs. Ceux-ci sont similaires, dans leur composition, à ceux du bois ou de la laine.

Résistance chimique

Les matériaux SYLOMER® résistent aux substances telles que l'eau, le béton, les huiles et graisses, les acides dilués et les liquides alcalins.

SYLOMER® Dämm-Matten Standardtypen**Plaques d'isolation SYLOMER®, types standard**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Farbe Couleur	Dicke Epaisseur	Format Dimension	Dichte Masse volumique	Elastizitätsmodul Module d'élasticité		Schubmodul Module de cisaillement		mech. Verlustfaktor Facteur de perte mecan. η
						statisch statique	dynamisch dynamique	statisch statique	dynamisch dynamique	
			mm	m	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
12.1055.0212	G12	gelb/jaune	12	1,5 x 5	150	0,030 - 0,110	0,18 - 0,36	0,03	0,09	0,23
.0225	G25	gelb/jaune	25	1,5 x 5	150	0,030 - 0,110	0,18 - 0,36	0,03	0,09	0,23
.0112	R12	blau/bleu	12	1,5 x 5	220	0,075 - 0,450	0,35 - 0,75	0,10	0,15	0,23
.0125	R25	blau/bleu	25	1,5 x 5	220	0,075 - 0,450	0,35 - 0,75	0,10	0,15	0,23
.0312	L12	grün/verte	12	1,5 x 5	300	0,100 - 0,700	0,35 - 1,10	0,15	0,25	0,20
.0325	L25	grün/verte	25	1,5 x 5	300	0,100 - 0,700	0,35 - 1,10	0,15	0,25	0,20
.0512	M12	braun/brun	12	1,5 x 5	400	0,350 - 1,450	1,00 - 2,00	0,30	0,45	0,18
.0525	M25	braun/brun	25	1,5 x 5	400	0,350 - 1,450	1,00 - 2,00	0,30	0,45	0,18
.0612	P12	rot/rouge	12	1,5 x 5	510	0,900 - 2,500	2,20 - 3,60	0,60	0,90	0,16
.0625	P25	rot/rouge	25	1,5 x 5	510	0,900 - 2,500	2,20 - 3,60	0,60	0,90	0,16
.0812	V12	grau/gris	12	1,5 x 5	680	2,000 - 4,200	4,50 - 6,50	1,00	1,50	0,12
.0825	V25	grau/gris	25	1,5 x 5	680	2,000 - 4,200	4,50 - 6,50	1,00	1,50	0,12

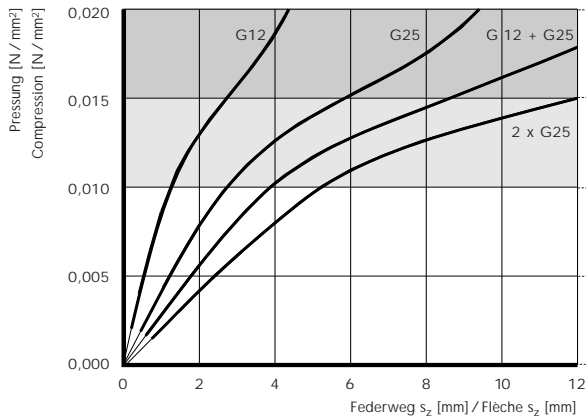
Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Druckverformungsrest Déformation rémanente sous compression	empfohlene Belastung charge conseillée			Reissfestigkeit Résistance à la traction	Reissdehnung Allongement à la rupture	spez. Durchgangs- widerstand résistivité transversale	Wärmeleit- fähigkeit conductibilité thermique
			statisch statique	dynamisch dynamique	Lastspitzen Surcharge				
		%	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%	Ohm · cm	W/m K
12.1055.0212	G12	3,6	<0,010	<0,015	<0,5	0,4	300	10 ¹⁵	0,05
.0225	G25	3,6	<0,010	<0,015	<0,5	0,4	300	10 ¹⁵	0,05
.0112	R12	3,2	<0,025	<0,035	<1,0	0,5	300	10 ¹⁵	0,06
.0125	R25	3,2	<0,025	<0,035	<1,0	0,5	300	10 ¹⁵	0,06
.0312	L12	2,6	<0,050	<0,080	<2,0	1,0	300	10 ¹⁵	0,07
.0325	L25	2,6	<0,050	<0,080	<2,0	1,0	300	10 ¹⁵	0,07
.0512	M12	2,3	<0,100	<0,150	<3,0	1,3	300	8 x 10 ¹⁴	0,07
.0525	M25	2,3	<0,100	<0,150	<3,0	1,3	300	8 x 10 ¹⁴	0,07
.0612	P12	4,2	<0,200	<0,300	<4,0	2,0	300	4 x 10 ¹⁴	0,08
.0625	P25	4,2	<0,200	<0,300	<4,0	2,0	300	4 x 10 ¹⁴	0,08
.0812	V12	5,3	<0,400	<0,600	<5,0	3,0	300	2 x 10 ¹⁴	0,10
.0825	V25	5,3	<0,400	<0,600	<5,0	3,0	300	2 x 10 ¹⁴	0,10

**Prüfverfahren und spezielle Hinweise
für die Daten der Dämm-Matten**
**Méthodes d'essai et remarques spécifiques
sur les données techniques**

Wert Paramètre	Prüfverfahren Méthode d'essai	Anmerkung Remarque
Dichte Masse volumique	DIN 53420	
Statischer Elastizitätsmodul Module d'élasticité statique	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	Tangentenmodul modul tangentiel
Dynamischer Elastizitätsmodul Module d'élasticité dynamique	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Statischer Schubmodul Module de cisaillement statique	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	Mittelwert für geringe Verformung valeur moyenne pour une faible déformation
Dynamischer Schubmodul Module de cisaillement dynamique	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	Mittelwert für geringe Verformung valeur moyenne pour une faible déformation
Mechanischer Verlustfaktor Facteur de perte mécanique	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Druckverformungsrest Déformation résiduelle	DIN 53572	50%, 23°C, 70h, 30 Min nach Entlastung 50%, 23°C, 70h, 30 min. après enlèvement de la charge
Reissfestigkeit Résistance à la traction	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Reissdehnung Allongement à la rupture	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Weiterreissfestigkeit Résistance à la déchirure	DIN 53515	Mindestwert valeur minimale
Spezifischer Durchgangswiderstand Résistivité transversale	DIN 53482	trocken sec
Wärmeleitfähigkeit Conductibilité de chaleur	DIN 52612/1	
Brandverhalten Comportement au feu	DIN 4102	normal entflammbar normalement inflammable

SYLOMER® G

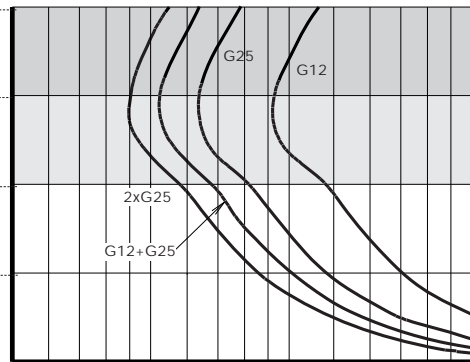
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



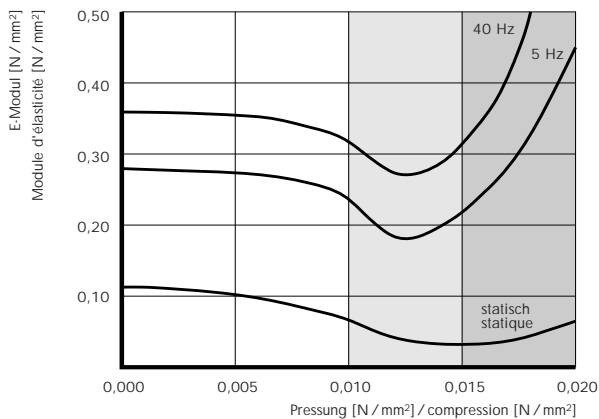
Proben: 300mm x 300mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprouvettes: 300 x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



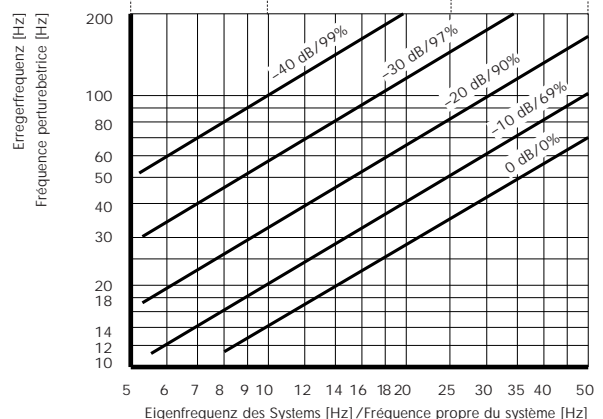
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300mm x 300mm x 25mm
Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

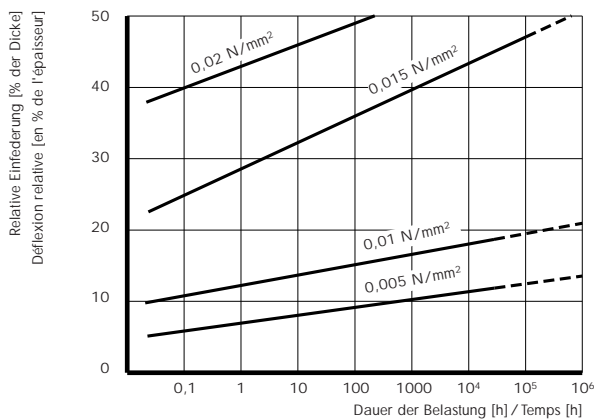
Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprouvettes de 300 x 300 x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



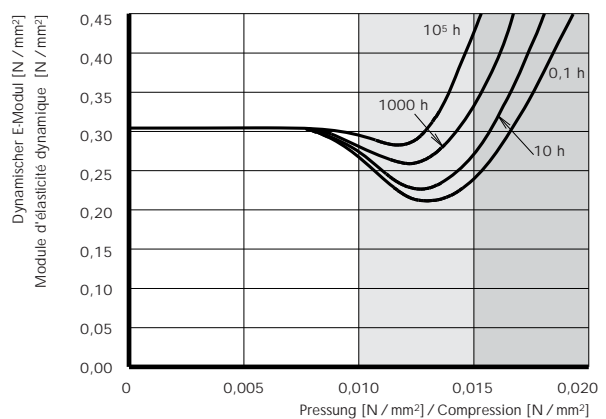
Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'attention [%]

**Dauerstandverhalten
Influence du temps sur la déflexion**



Parameter: ständige Pressung
Compression permanente

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur dynamique**



Parameter: Belastungsdauer
Temps

Empfehlung für elastische Lagerung:

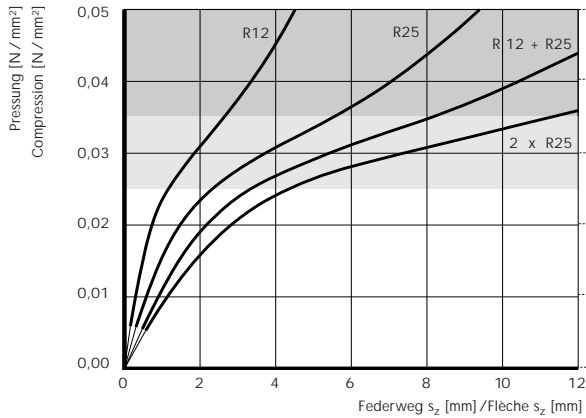
- Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,015 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,01 N/mm²
- Lastspitzen: bis 0,5 N/mm²

Recommandation pour une suspension élastique:

- Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,015 N/mm²
- Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,01 N/mm²
- Surcharges: jusqu'à 0,5 N/mm²

SYLOMER® R

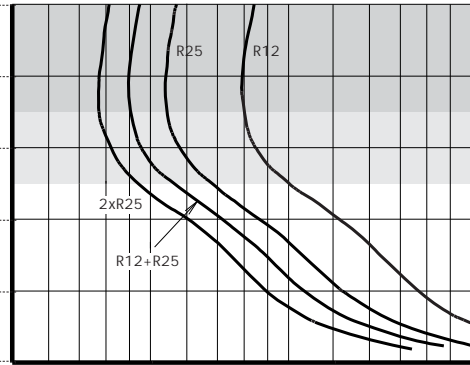
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



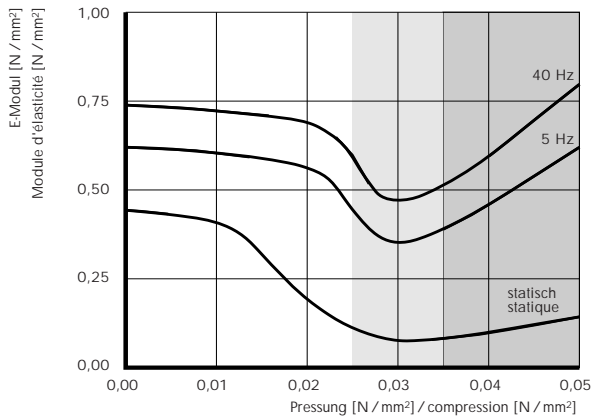
Proben: 300mm x 300mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprovettes: 300 x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



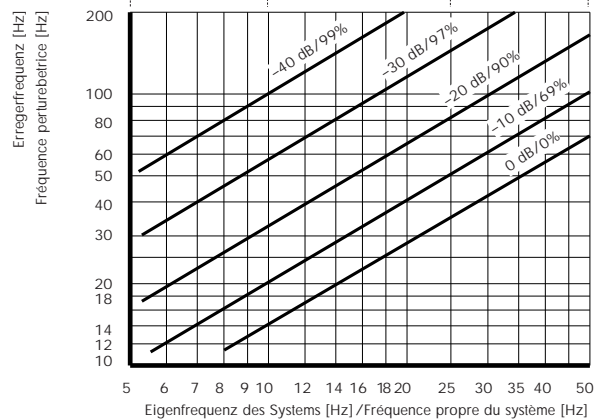
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300mm x 300mm x 25mm
Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

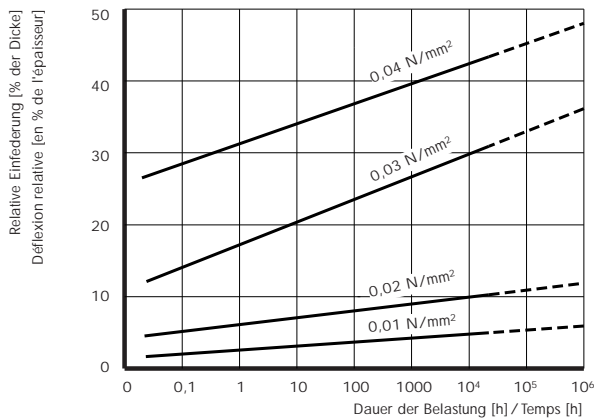
Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprovettes de 300 x 300 x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

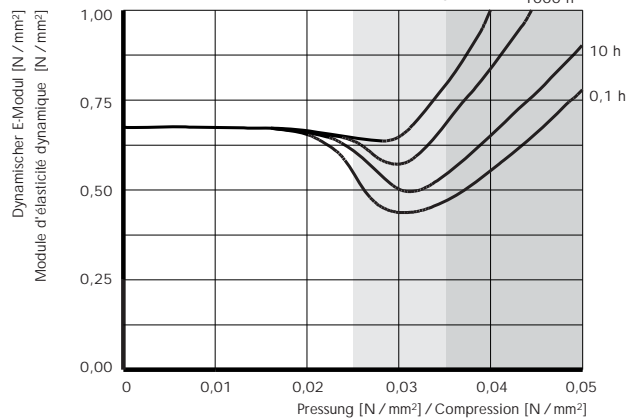
**Dauerstandverhalten
Influence du temps sur la déflexion**



Parameter: ständige Pressung
Compression permanente

Empfehlung für elastische Lagerung:
- Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,035 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,025 N/mm²
- Lastspitzen: bis 1,0 N/mm²

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur dynamique**

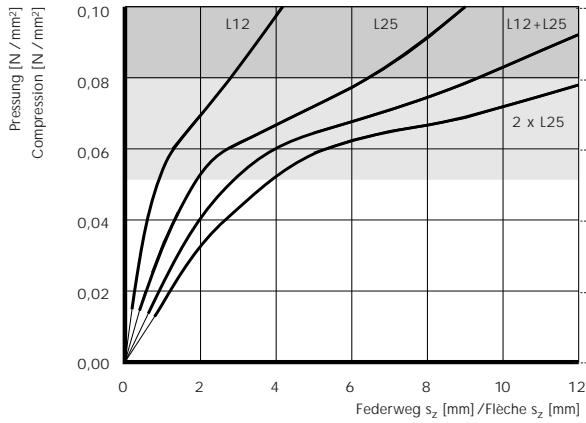


Parameter: Belastungsdauer
Temps

Recommandation pour une suspension élastique:
- Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,035 N/mm²
- Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,025 N/mm²
- Surcharges: jusqu'à 1,0 N/mm²

SYLOMER® L

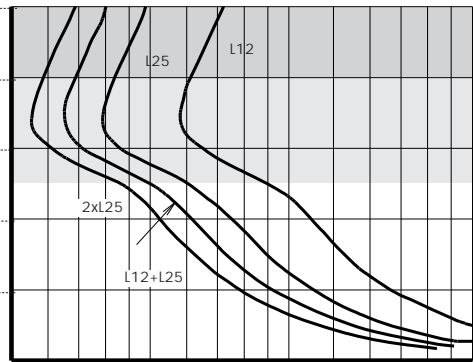
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



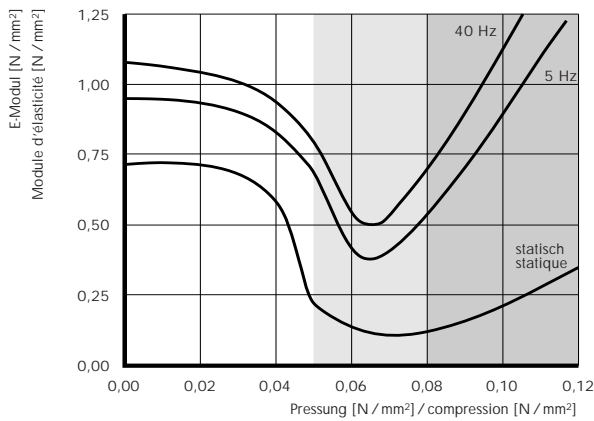
Proben: 300 mm x 300 mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s
 Raumtemperatur

Eprouvettes: 300 x 300 mm
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s
 à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



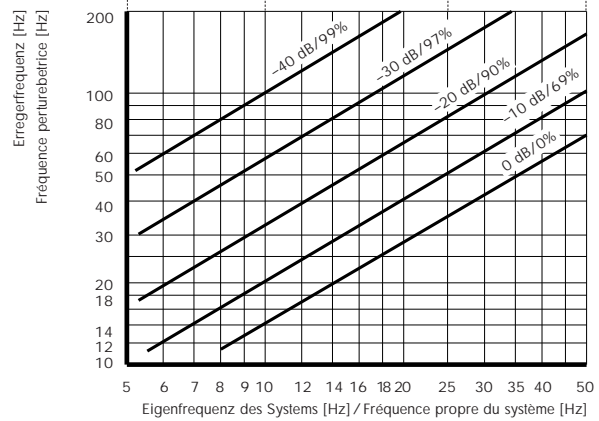
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
 Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul:
 Proben 300mm x 300mm x 25mm
 Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

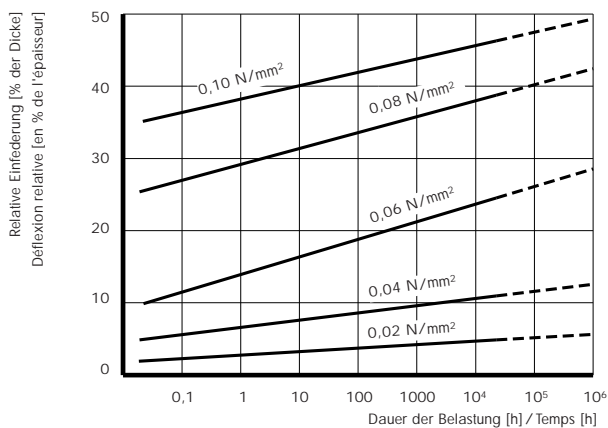
Module d'élasticité statique:
 module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique:
 éprouvettes de 300 x 300 x 25 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

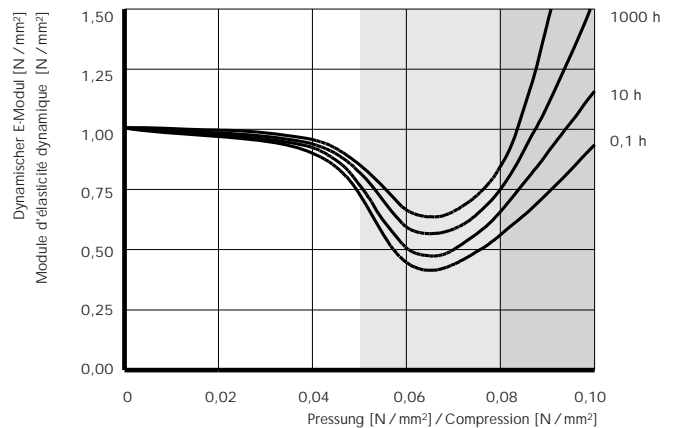
**Dauerstandverhalten
 Influence du temps sur la déflexion**



Parameter: ständige Pressung
 Compression permanente

Empfehlung für elastische Lagerung:
 - Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,08 N/mm²
 - statische Dauerlast: bis 0,05 N/mm²
 - Lastspitzen: bis 2,0 N/mm²

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
 Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur**

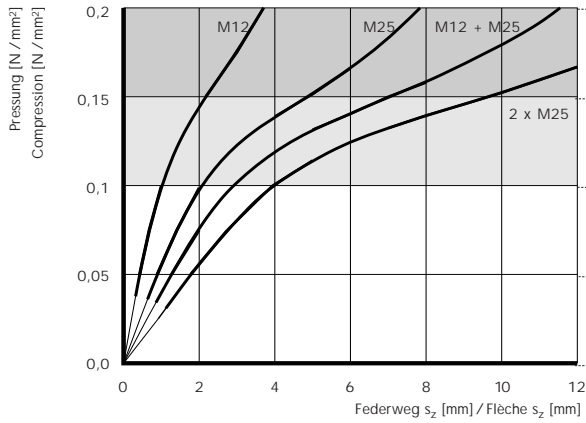


Parameter: Belastungsdauer
 Temps

Recommandation pour une suspension élastique:
 - Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,08 N/mm²
 - Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,05 N/mm²
 - Surcharges: jusqu'à 2,0 N/mm²

SYLOMER® M

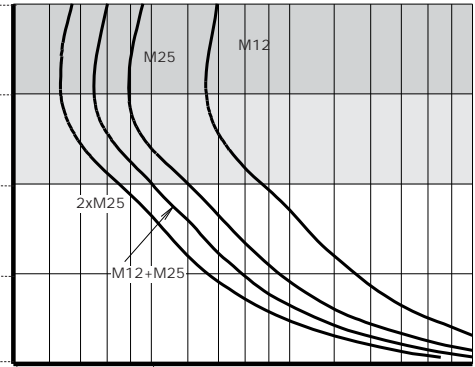
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



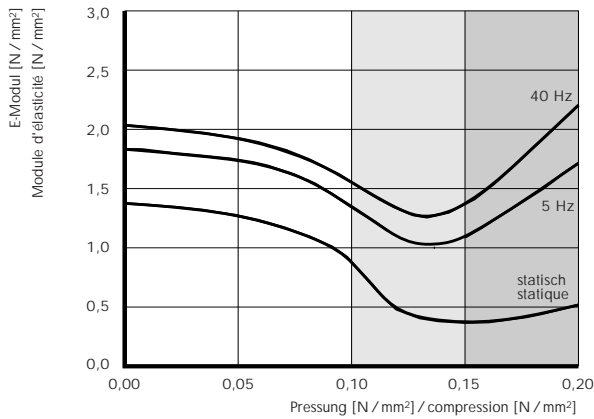
Proben: 300 mm x 300 mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s
 Raumtemperatur

Eprovettes: 300 x 300 mm
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s
 à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



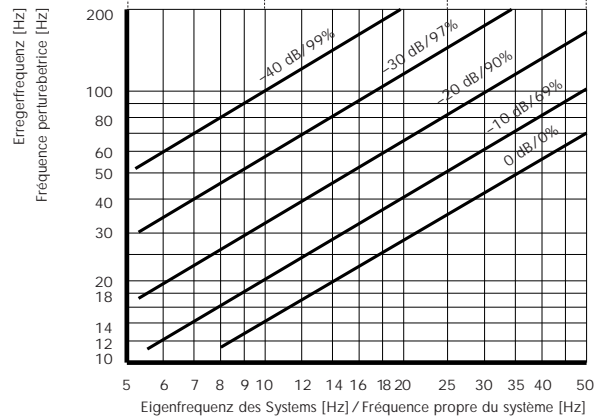
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
 Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul:
 Proben 300mm x 300mm x 25mm
 Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

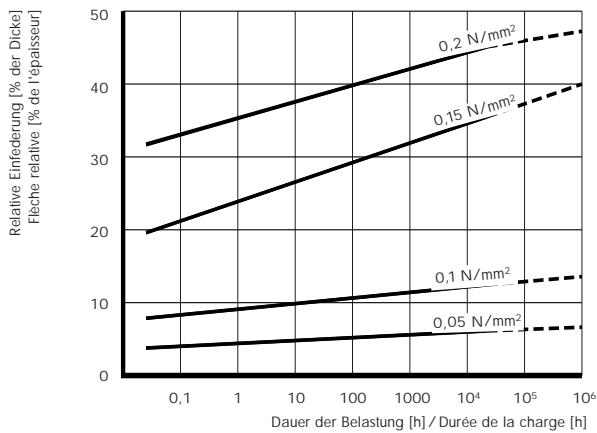
Module d'élasticité statique:
 module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique:
 éprovettes de 300 x 300 x 25 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

**Dauerstandverhalten
 Influence du temps sur la déflexion**

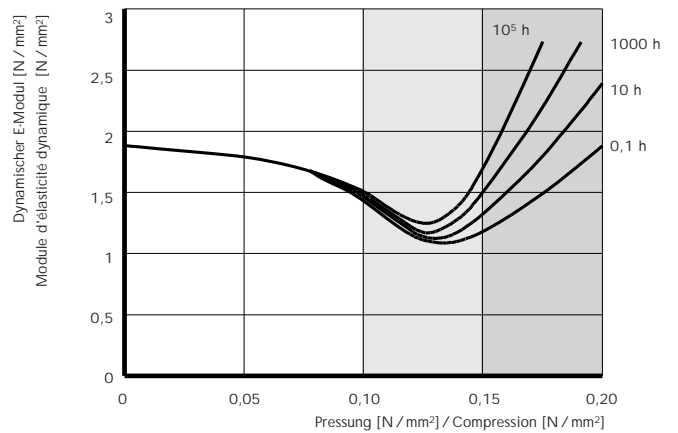


Parameter: ständige Pressung
 Compression permanente

Empfehlung für elastische Lagerung:

- Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,15 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,1 N/mm²
- Lastspitzen: bis 3,0 N/mm²

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
 Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur**



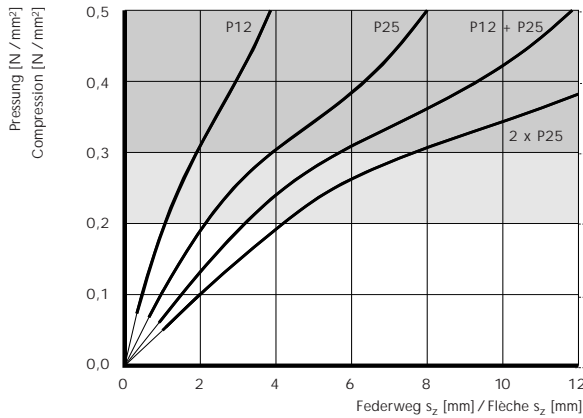
Parameter: Belastungsdauer
 Temps

Recommandation pour une suspension élastique:

- Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,15 N/mm²
- Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,1 N/mm²
- Surcharges: jusqu'à 3,0 N/mm²

SYLOMER® P

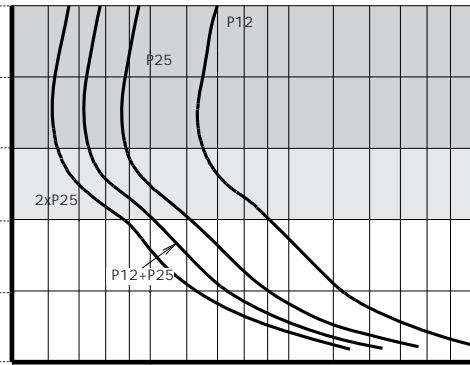
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



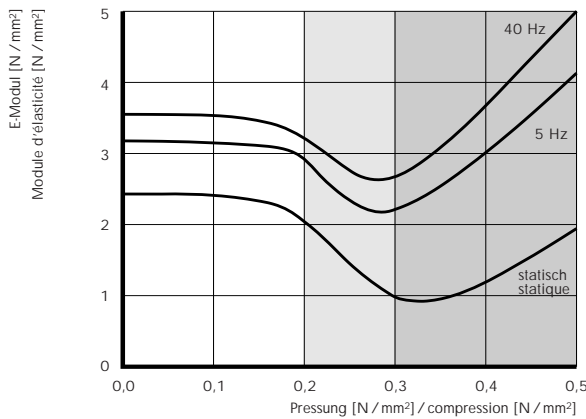
Proben: 300 mm x 300 mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s
 Raumtemperatur

Eprouvettes: 300 x 300
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s
 à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



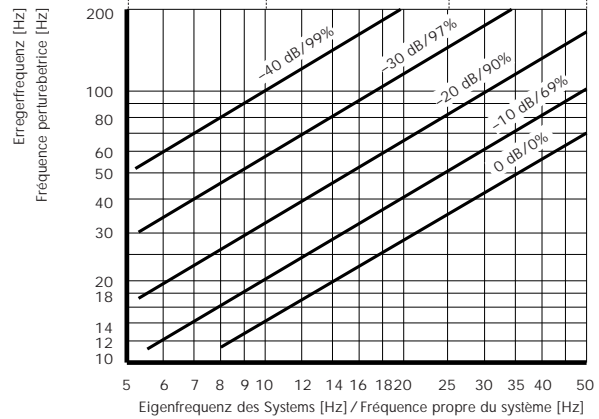
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
 Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul:
 Proben 300mm x 300mm x 25mm
 Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

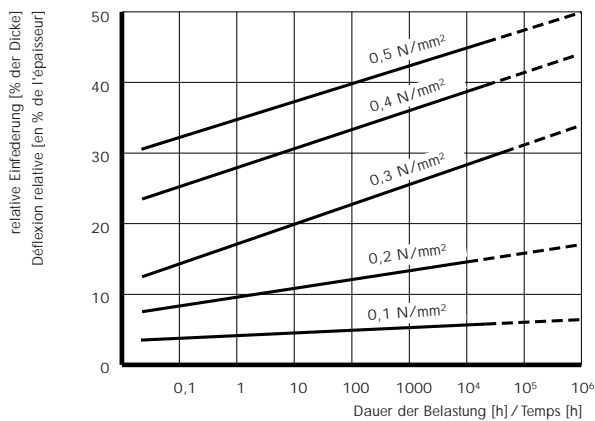
Module d'élasticité statique:
 module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique:
 éprouvettes de 300 x 300 x 25 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

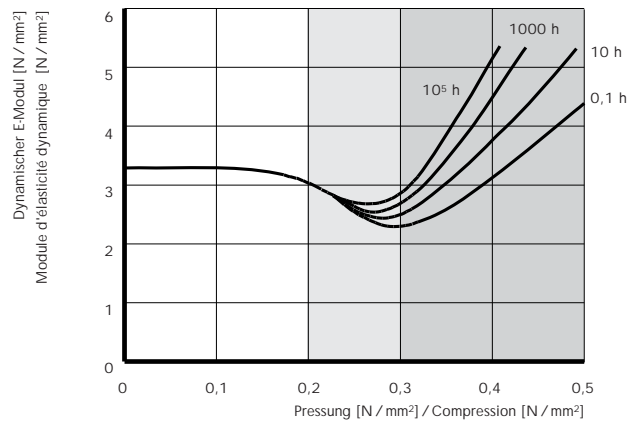
**Dauerstandverhalten
 Influence du temps sur la déflexion**



Parameter: ständige Pressung
 Compression permanente

Empfehlung für elastische Lagerung:
 - Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,3 N/mm²
 - statische Dauerlast: bis 0,2 N/mm²
 - Lastspitzen: bis 4,0 N/mm²

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
 Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur dynamique**

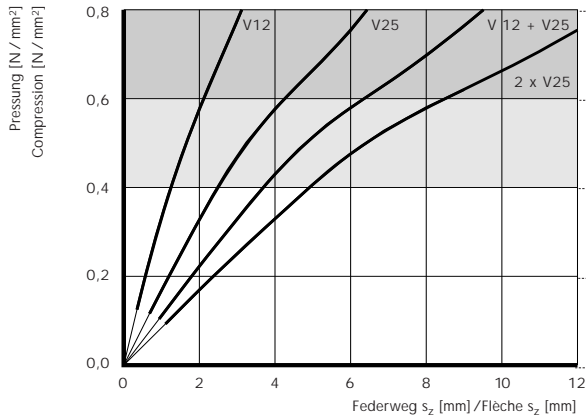


Parameter: Belastungsdauer
 Temps

Recommandation pour une suspension élastique:
 - Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,3 N/mm²
 - Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,2 N/mm²
 - Surcharges: jusqu'à 4,0 N/mm²

SYLOMER® V

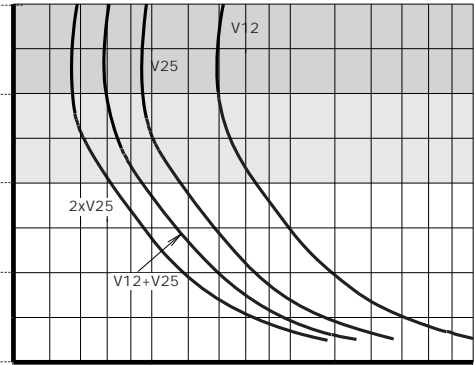
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



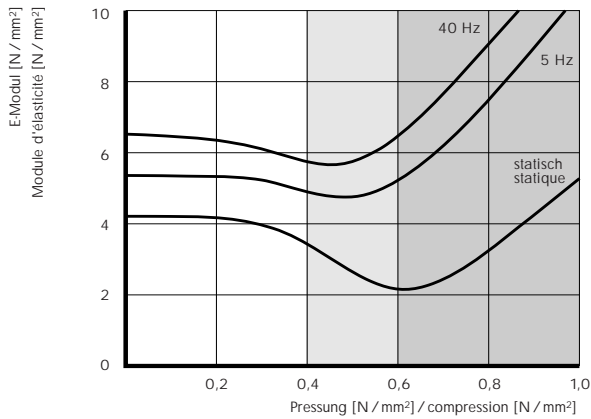
Proben: 300mm x 300mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s
 Raumtemperatur

Eprovettes: 300 x 300 mm
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s
 à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



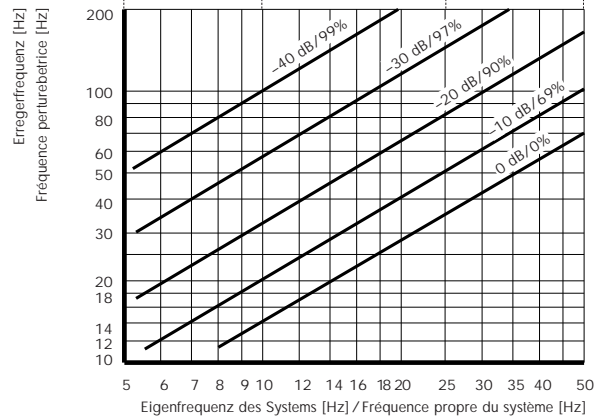
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
 Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul:
 Proben 300mm x 300mm x 25mm
 Sinusförmige Erregung mit Amplitude ± 0,25mm

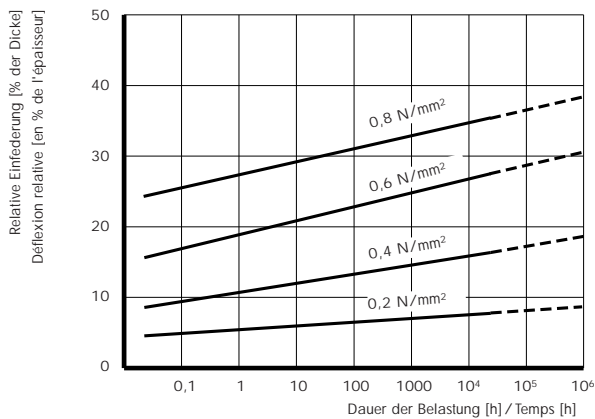
Module d'élasticité statique:
 module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique:
 éprovettes de 300 x 300 x 25 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude ± 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

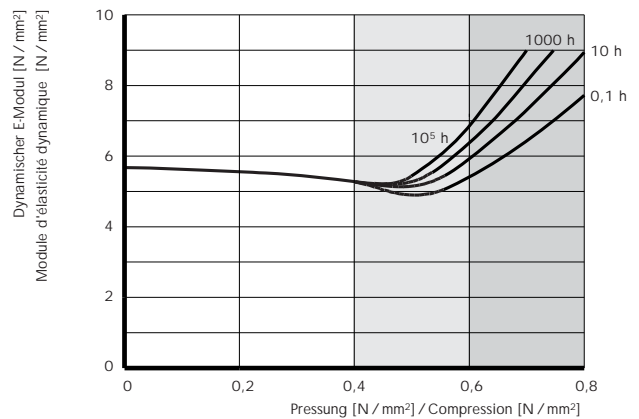
**Dauerstandverhalten
 Influence du temps sur la déflexion**



Parameter: ständige Pressung
 Compression permanente

Empfehlung für elastische Lagerung:
 - Arbeitsbereich/dynamischer Lastbereich: bis 0,6 N/mm²
 - statische Dauerlast: bis 0,4 N/mm²
 - Lastspitzen: bis 5,0 N/mm²

**Dynamischer E-Modul bei Langzeitbelastung
 Influence dans le temps de la charge permanente sur la raideur dynamique**



Parameter: Belastungsdauer
 Temps

Recommandation pour une suspension élastique:
 - Plage d'utilisation/Charges dynamiques: jusqu'à 0,6 N/mm²
 - Charges permanentes statiques: jusqu'à 0,4 N/mm²
 - Surcharges: jusqu'à 5,0 N/mm²

SYLOMER® Dämm-Matten
Sondertypen SPlaques d'isolation SYLOMER®,
types spéciaux S

Typ Type	Farbe Couleur	Dicke Épaisseur	Format Dimension	Dichte Masse volumique	Schubmodul Module de cisaillement		mech. Verlustfaktor Facteur de perte mecan.
					statisch statique	dynamisch dynamique	
		mm	m	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²	η
S 600	schwarz/noir	12	1,5 x 5	600	0,8	1,2	0,12
S 600	schwarz/noir	25	1,5 x 5	600	0,8	1,2	0,12
S 720	schwarz/noir	12	1,5 x 3	720	1,0	1,5	0,12
S 720	schwarz/noir	25	1,5 x 3	720	1,0	1,5	0,12
S 800	schwarz/noir	12	1,5 x 3	800	1,2	1,8	0,14
S 800	schwarz/noir	25	1,5 x 3	800	1,2	1,8	0,14
S 900	schwarz/noir	12	1,5 x 3	900	1,5	2,5	0,14
S 900	schwarz/noir	25	1,5 x 3	900	1,5	2,5	0,14
S1000	schwarz/noir	12	1,5 x 3	1000	2,0	3,0	0,14
S1000	schwarz/noir	25	1,5 x 3	1000	2,0	3,0	0,14

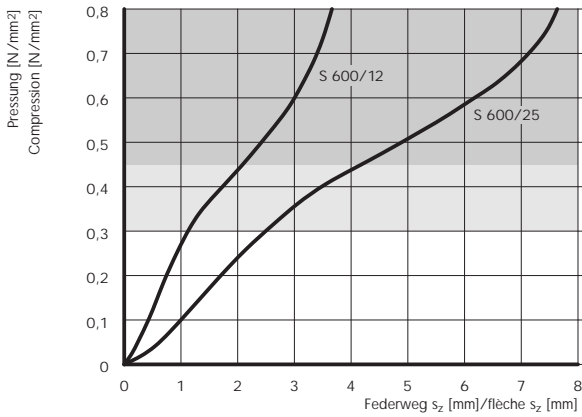
Typ Type	Druckver- formungsrest Déformation rémanente sous compression	empfohlene Belastung charge conseillée			Reissfestigkeit Résistance à la traction	Reissdehnung Allongement à la rupture
		statisch statique	dynamisch dynamique	Lastspitzen Surcharge		
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%
S 600	5	<0,30	<0,45	<3	2,0	300
S 600	5	<0,30	<0,45	<3	2,0	300
S 720	5	<0,50	<0,75	<5	3,0	300
S 720	5	<0,50	<0,75	<5	3,0	300
S 800	5	<0,75	<1,00	<5	3,5	300
S 800	5	<0,75	<1,00	<5	3,5	300
S 900	5	<1,00	<1,50	<5	4,0	250
S 900	5	<1,00	<1,50	<5	4,0	250
S1000	10	<1,50	<2,00	<8	7,0	250
S1000	10	<1,50	<2,00	<8	7,0	250

Prüfverfahren und spezielle Hinweise
für die Daten der Dämm-MattenMéthodes d'essai et remarques spécifiques
sur les données techniques

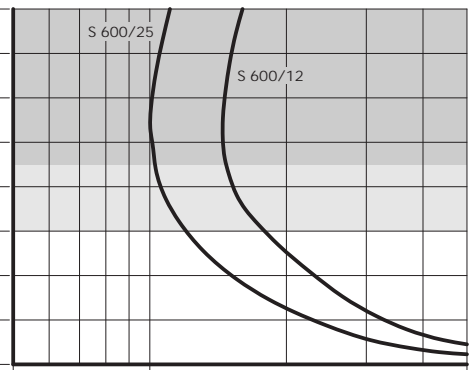
Wert Paramètre	Prüfverfahren Méthode d'essai	Anmerkung Remarque
Dichte Masse volumique	DIN 53420	
Statischer Schubmodul Module de cisaillement stat.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	lastabhängig en fonction de la charge
Dynamischer Schubmodul Module de cisaillement dyn.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Mechanischer Verlustfaktor Facteur de perte mécan.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 51513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Druckverformungsrest Déformation résiduelle	DIN 53572	50%, 23°C, 70h, 30 min nach Entlastung 50%, 23°C, 70h, 30 min. après enlèvement de la charge
Reissfestigkeit Résistance à la traction	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Reissdehnung Allongement à la rupture	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Wärmeleitfähigkeit Conductibilité de chaleur	DIN 52612/1	

SYLOMER® S600

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



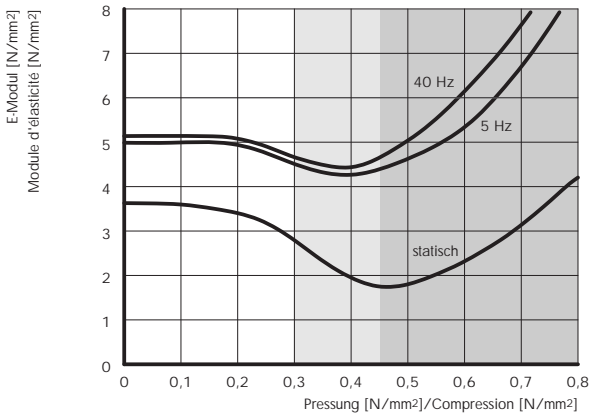
Eigenfrequenz/Fréquence propre



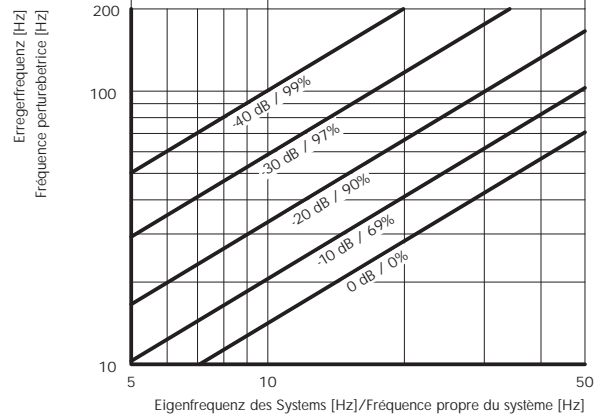
Proben:
300 mm x 300 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung:
1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprouvettes:
300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation:
1% de l'épaisseur par s à température ambiante

Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



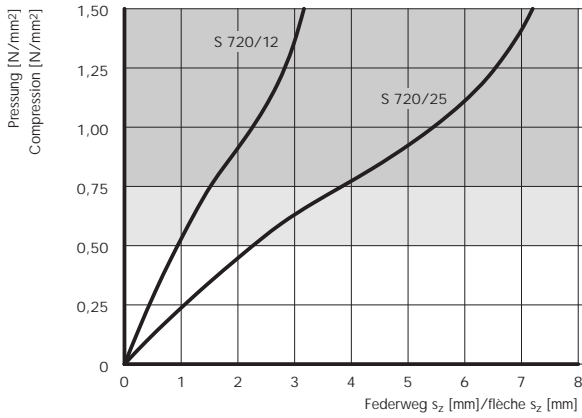
Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 25 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprouvettes de 300 mm x 300 mm x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

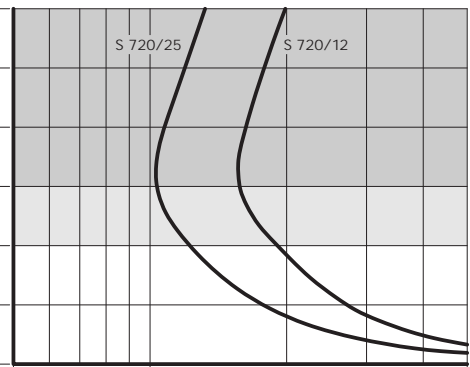
Parameter:
Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'attention [%]

SYLOMER® S720

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



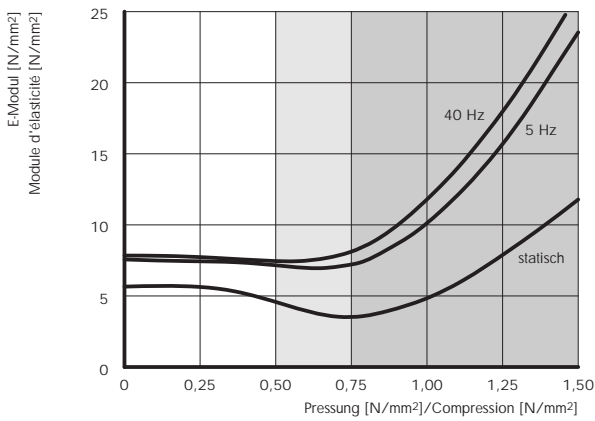
Eigenfrequenz/Fréquence propre



Proben: 300 mm x 300 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung:
1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprovettes: 300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation:
1% de l'épaisseur par s à température ambiante

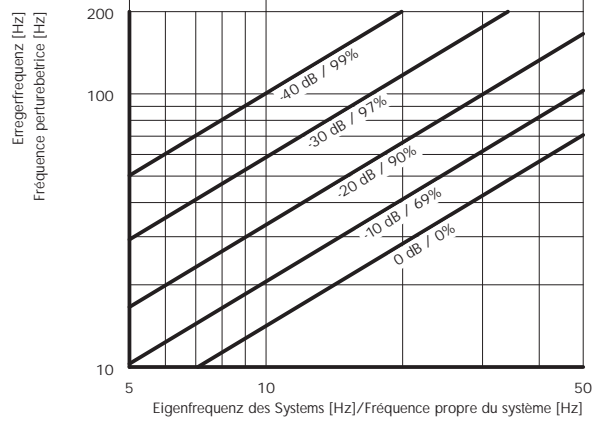
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 25 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprovettes de 300 mm x 300 mm x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

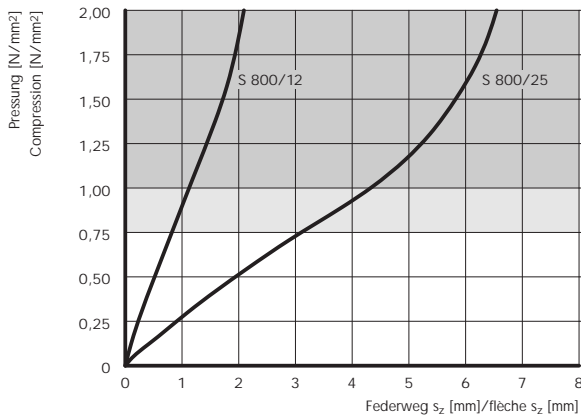
Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



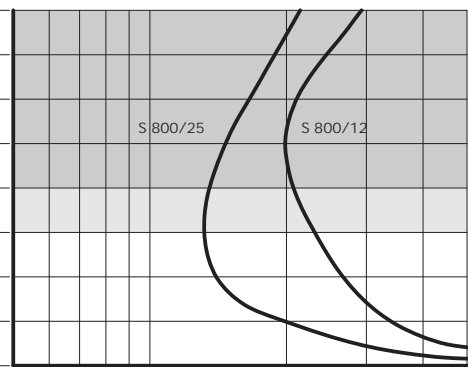
Parameter:
Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

SYLOMER® S800

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



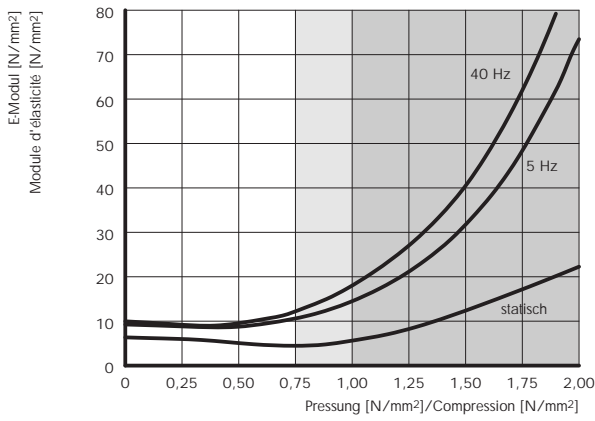
Eigenfrequenz/Fréquence propre



Proben: 300 mm x 300 mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprouvettes: 300 mm x 300 mm
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s à température ambiante

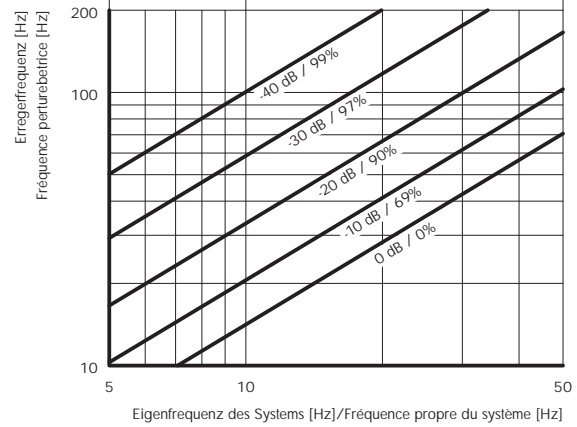
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul: Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul: Proben 300 mm x 300 mm x 25 mm
 Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique: module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique: éprouvettes de 300 mm x 300 mm x 25 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

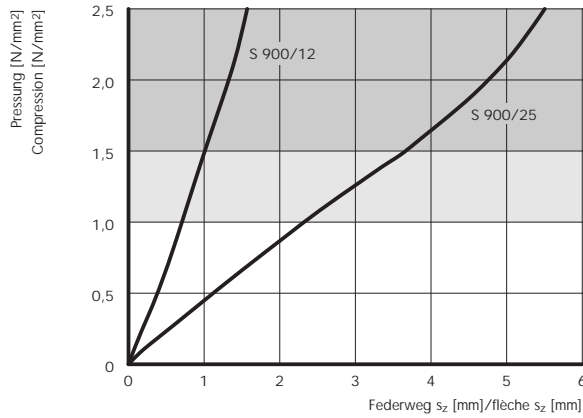
Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



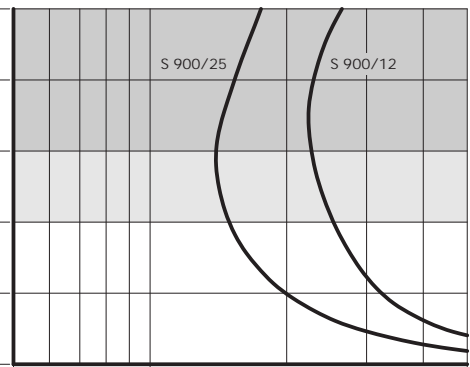
Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effekt d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

SYLOMER® S900

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



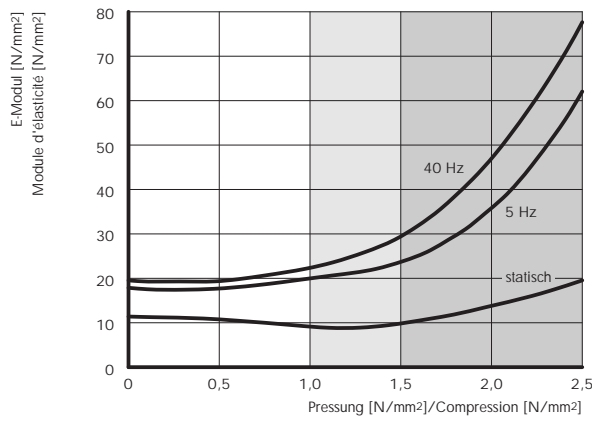
Eigenfrequenz/Fréquence propre



Proben:
300 mm x 300 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung:
1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprovettes:
300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation:
1% de l'épaisseur par s à température ambiante

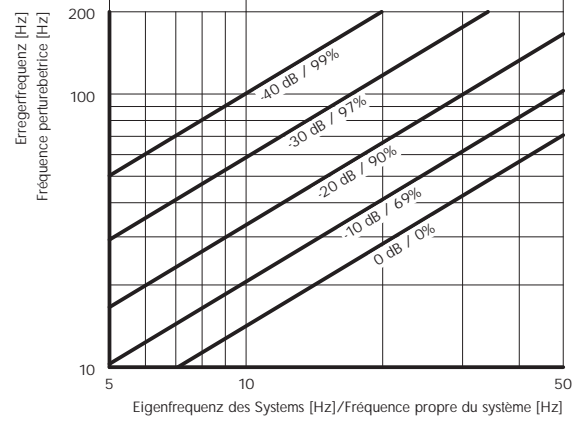
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 25 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprovettes de 300 mm x 300 mm x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

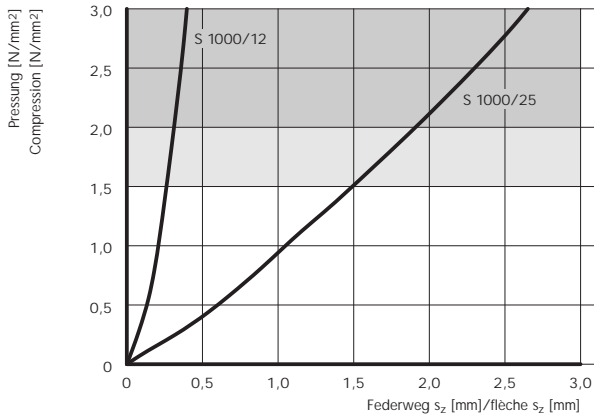
Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



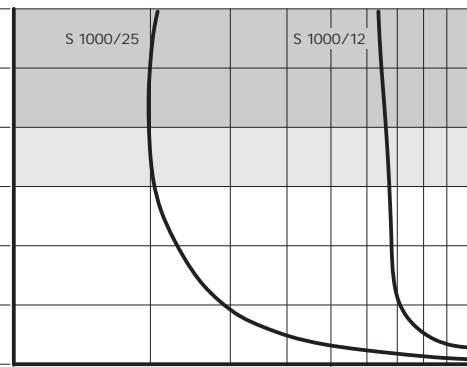
Parameter:
Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

SYLOMER® S1000

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



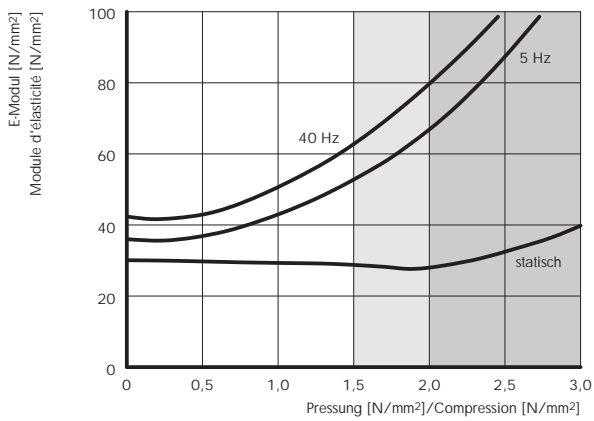
Eigenfrequenz/Fréquence propre



Proben:
200 mm x 200 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung:
1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprouvettes:
200 mm x 200 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation:
1% de l'épaisseur par s à température ambiante

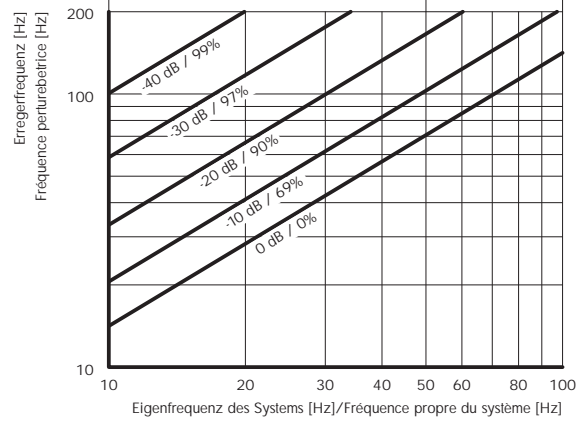
Elastizitätsmodul



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 200 mm x 200 mm x 25 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprouvettes de 200 mm x 200 mm x 25 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter:
Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

SYLOMER®-Dämm-Matten
Sondertypen SBPlaques d'isolation SYLOMER®,
types spéciaux SB

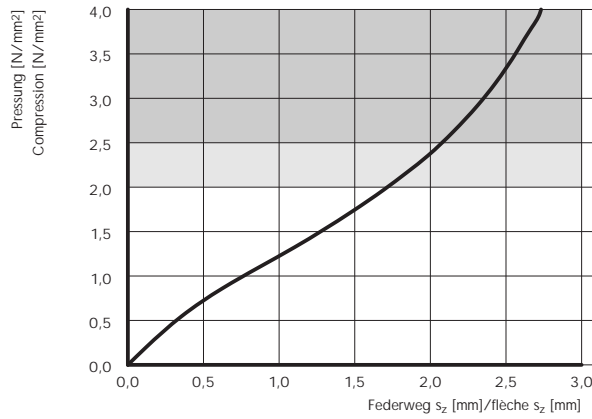
Typ Type	Farbe Couleur	Dicke Épaisseur	Format Dimension	Dichte Masse volumique	Schubmodul Module de cisaillement		mech. Verlustfaktor Facteur de perte mecan.
					statisch statique	dynamisch dynamique	
		mm	m	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²	η
SB 7507	schwarz	12	1,5 x 3	750	2	6	0,25
SB 75010	schwarz	12	1,5 x 3	750	6	20	0,25
Typ Type	Druckver- formungsrest Déformation rémanente sous compression	empfohlene Belastung charge conseillée			Reissfestigkeit Résistance à la traction	Reissdehnung Allongement à la rupture	
		statisch statique	dynamisch dynamique	Lastspitzen Surcharge			
		%	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%	
SB 7507	8	<2	<2,5	<10	6	300	
SB 75010	8	<3	<4,5	<10	9	250	

Prüfverfahren und spezielle Hinweise
für die Daten der Dämm-MattenMéthodes d'essai et remarques spécifiques
sur les données techniques

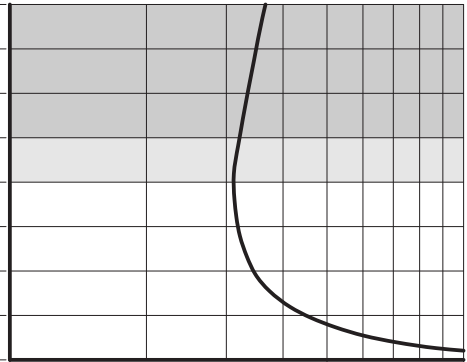
Wert Paramètre	Prüfverfahren Méthode d'essai	Anmerkung Remarque
Dichte Masse volumique	DIN 53420	
Statischer Schubmodul Module de cisaillement stat.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	lastabhängig en fonction de la charge
Dynamischer Schubmodul Module de cisaillement dyn.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Mechanischer Verlustfaktor Facteur de perte mécan.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Druckverformungsrest Déformation résiduelle	DIN 53572	50%, 23°C, 70h, 30 min nach Entlastung 50%, 23°C, 70h, 30 min. après enlèvement de la charge
Reissfestigkeit Résistance à la traction	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Reissdehnung Allongement à la rupture	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale

SYLOMER® SB7507/12

Federkennlinien/Courbe d'élasticité



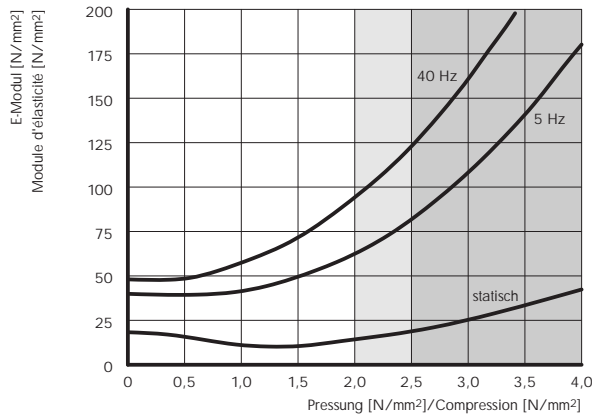
Eigenfrequenz/Fréquence propre



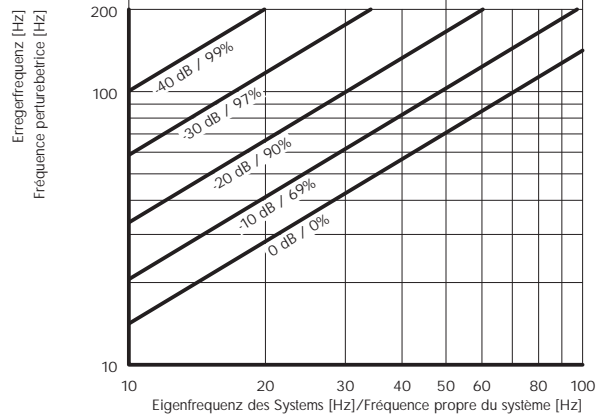
Proben:
200 mm x 200 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung:
1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprovettes:
200 mm x 200 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation:
1% de l'épaisseur par s à température ambiante

Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



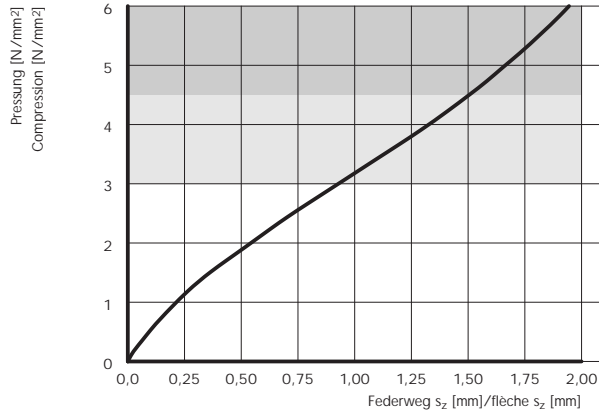
Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 200 mm x 200 mm x 12 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe d'élasticité
Module d'élasticité dynamique:
éprovettes de 200 mm x 200 mm x 12 mm
Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

Parameter:
Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
Effet d'amortissement [dB], Facteur d'atténuation [%]

SYLOMER® SB75010/12

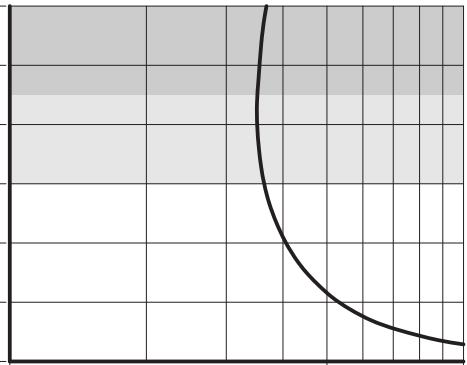
Federkennlinien/Courbe d'élasticité



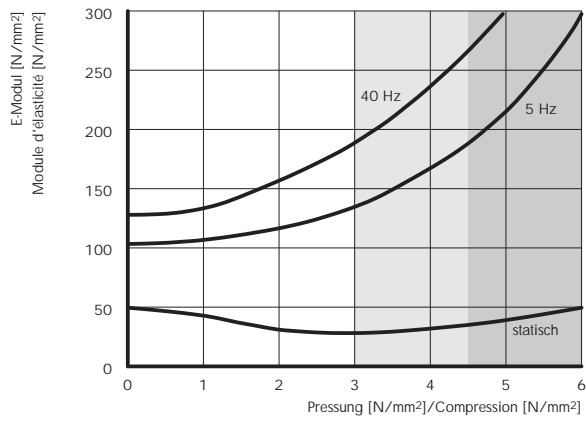
Proben: 200 mm x 200 mm
 3. Belastung, zwischen ebenen Platten
 Verformung: 1% der Dicke pro s, Raumtemperatur

Eprovettes: 200 mm x 200 mm
 3ème cycle exercé entre plaques planes
 Déformation: 1% de l'épaisseur par s à température ambiante

Eigenfrequenz/Fréquence propre



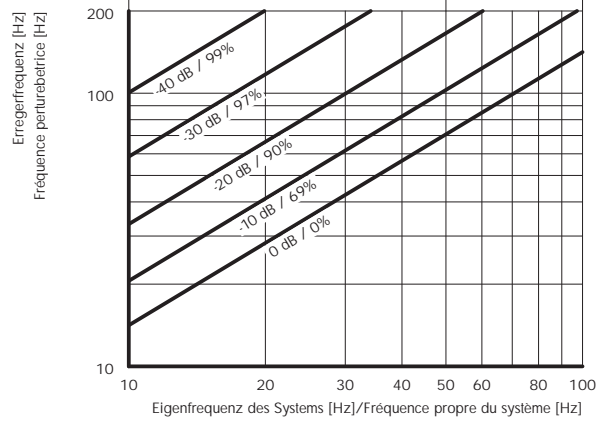
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul: Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
 Dynamischer E-Modul: Proben 200 mm x 200 mm x 12 mm
 Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique: module tangent à la courbe d'élasticité
 Module d'élasticité dynamique: éprovettes de 200 mm x 200 mm x 12 mm
 Excitation sinusoïdale d'amplitude 0,25 mm

Schwingungsisolierung/Isolation vibratoire



Parameter: Kraftübertragungsmass [dB], Isoliergrad [%]
 Effet d'amortissement [dB], Facteur d'attention [%]

SYLODYN® - Dämm-Matten

SYLODYN® - Dämm-Matten sind eine Weiterentwicklung der SYLOMER® - Dämm-Matten. Die technischen Daten der Matten wurden speziell für den dynamischen Einsatz verbessert. Die Eigenschaften wie Temperaturverhalten, Brandverhalten und Beständigkeiten sind mit SYLOMER® - Dämm-Matten vergleichbar.

Die Lieferform von SYLODYN® - Dämm-Matten:

- Dicke 12 mm
- Rollen 1,5 x 5 m

Plaques d'isolation SYLODYN®

Les plaques d'isolation SYLODYN® viennent compléter la gamme de plaques SYLOMER®. Les données techniques ont été spécialement améliorées pour l'utilisation dynamique. Les propriétés telles que comportement à la température, comportement au feu et résistance chimique sont comparables à celles du SYLOMER®.

Dimension des plaques SYLODYN®:

- épaisseur 12 mm
- rouleaux 1,5 x 5 m

SYLODYN® Dämm-Matten

Plaques d'isolation SYLODYN®

Typ Type	Farbe Couleur	Dichte Masse volumique kg/m ³	stat. Schubmodul Module de cisaillement statique N/mm ²	dyn. Schubmodul Module de cisaillement dynamique N/mm ²	mech. Verlustfaktor Facteur de perte mécan. η	Reissfestigkeit Résistance à la traction N/mm ²	Reissdehnung Allongement à la rupture %
NC 12	gelb/jaune	450	0,25	0,30	0,06	1,5	500
ND 12	grün/vert	600	0,55	0,65	0,06	2,5	500
NE 12	blau/bleu	760	1,2	1,5	0,06	5	500
NF 12	violett/violet	840	2,5	3,0	0,08	8	500

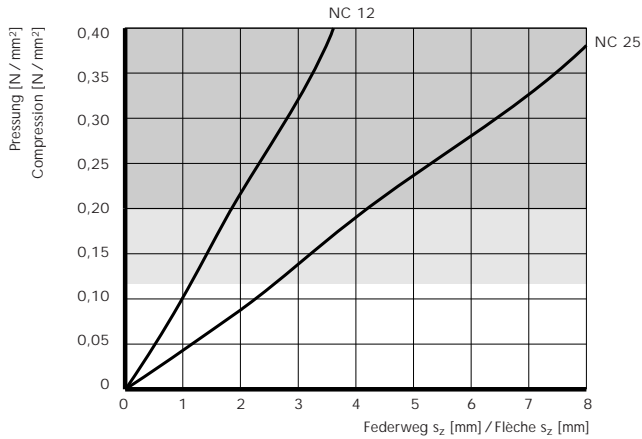
Typ Type	Farbe Couleur	Druckverformungsrest Déformation rémanente %	stat. Belastung Charge statique N/mm ²	dyn. Belastung Charge dynamique N/mm ²	Lastspitzen Surcharge N/mm ²
NC 12	gelb/jaune	2,3	≤0,12	≤0,2	≤2
ND 12	grün/vert	1,8	≤0,3	≤0,45	≤3
NE 12	blau/bleu	1,3	≤0,6	≤1,00	≤5
NF 12	violett/violet	1,7	≤1,5	≤2,00	≤10

Prüfverfahren und spezielle Hinweise
zu technischen DatenMéthodes d'essai et remarques spécifiques
sur les données techniques

Wert Paramètre	Prüfverfahren Méthode d'essai	Anmerkung Remarque
Dichte Masse volumique	DIN 53420	
Statischer Schubmodul Module de cisaillement stat.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	lastabhängig en fonction de la charge
Dynamischer Schubmodul Module de cisaillement dyn.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Mechanischer Verlustfaktor Facteur de perte mécan.	Anlehnung an DIN 53513 selon DIN 53513	last- und frequenzabhängig en fonction de la charge et de la fréquence
Reissfestigkeit Résistance à la traction	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Reissdehnung Allongement à la rupture	DIN 53455-6-4	Mindestwert valeur minimale
Druckverformungsrest Déformation résiduelle	DIN 53572	50%, 23°C, 70 h, 30 Min. nach Entlastung 50%, 23°C, 70 h, 30 min. après enlèvement de la charge

SYLODYN® NC

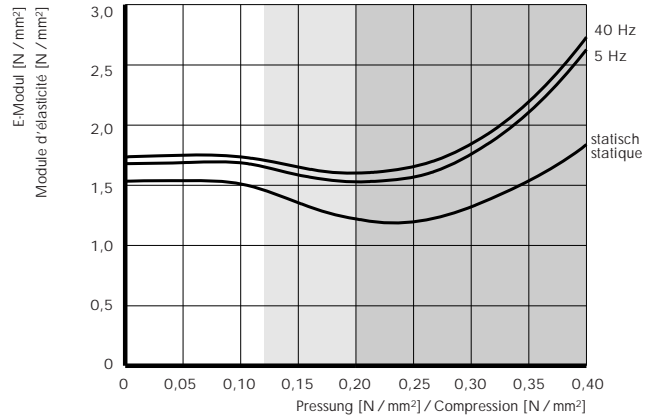
Federkennlinien/Courbes d'élasticité



Proben: 300 mm x 300 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprovettes: 300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante

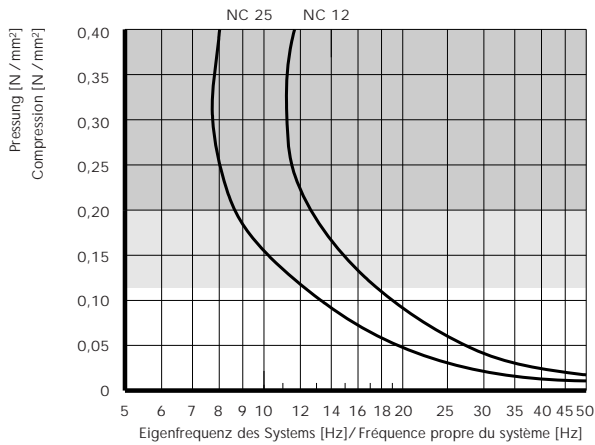
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 12 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique:
module tangent à la courbe de deflection
sous charge
Module d'élasticité dynamique: éprovettes de
300 mm x 300 mm x 12 mm
Excitation sinusoïdale amplitude 0,25 mm

Eigenfrequenz/Fréquence propre



Eigenfrequenz eines Einmassenschwingers
mit einem elastischen Lager aus
SYLODYN® NC

Fréquence propre d'un système d'oscillation
se composant d'une masse rigide et d'une
suspension élastique en SYLODYN® NC

Empfehlung für elastische Lagerungen:

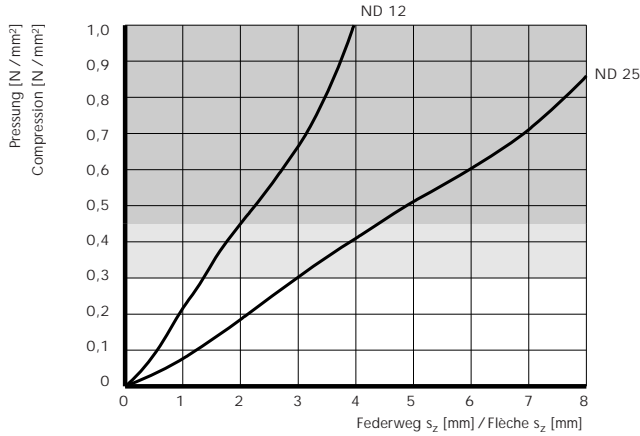
- Arbeitsbereich: bis 0,2 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,12 N/mm²
- Lastspitzen: bis 2,0 N/mm²

Recommandation pour une suspension élastique:

- plage d'utilisation: jusqu'à 0,2 N/mm²
- charges permanentes statiques: jusqu'à 0,12 N/mm²
- surcharges: jusqu'à 2,0 N/mm²

SYLODYN® ND

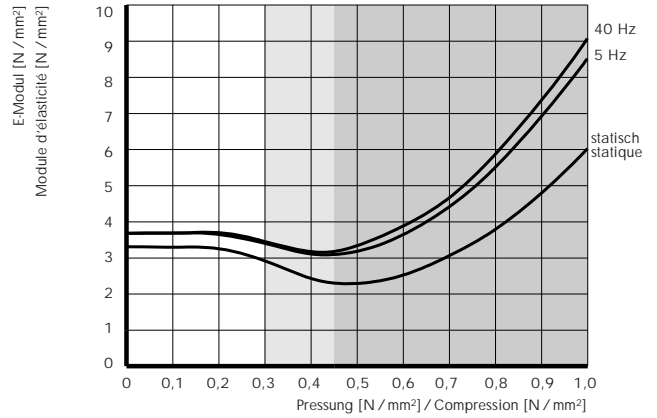
Federkennlinien/Courbes d'élasticité



Proben: 300 mm x 300 mm
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprouvettes: 300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante

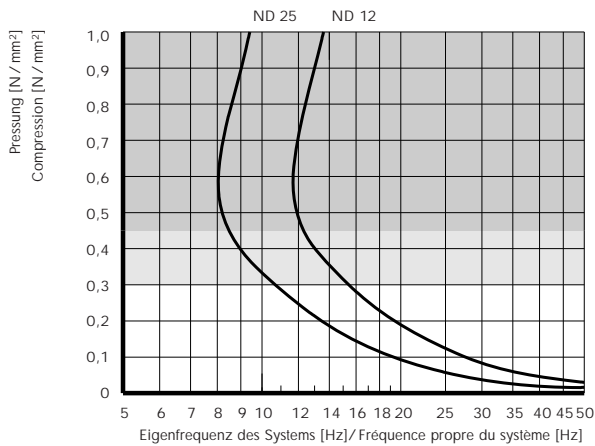
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 12 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude 0,25 mm

Module d'élasticité statique: module tangent à la courbe de déflexion sous charge
Module d'élasticité dynamique:
éprouvettes de 300 mm x 300 mm x 12 mm
Excitation sinusoïdale amplitude 0,25 mm.

Eigenfrequenz/Fréquence propre



Eigenfrequenz eines Einmassenschwingers mit einem elastischen Lager aus SYLODYN® NC

Fréquence propre d'un système d'oscillation se composant d'une masse rigide et d'une suspension élastique en SYLODYN® NC

Empfehlung für elastische Lagerungen:

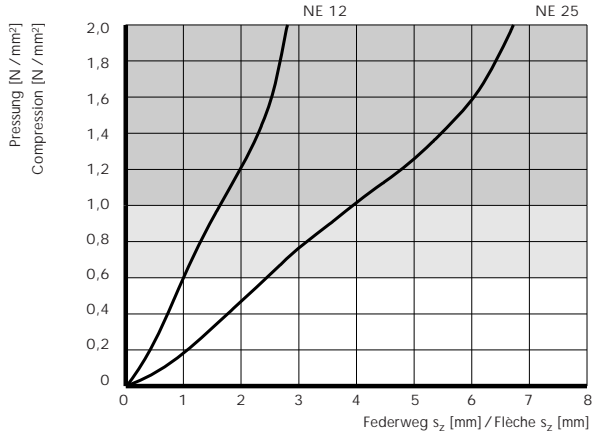
- Arbeitsbereich: bis 0,45 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,3 N/mm²
- Lastspitzen: bis 3,0 N/mm²

Recommandation pour une suspension élastique:

- plage d'utilisation: jusqu'à 0,45 N/mm²
- charges permanentes statiques: jusqu'à 0,3 N/mm²
- surcharges: jusqu'à 3,0 N/mm²

SYLODYN® NE

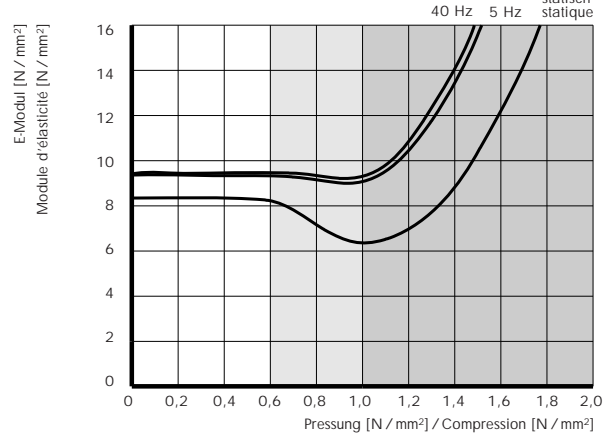
Federkennlinien/Courbes d'élasticité



Proben: 300 mm x 300 mm,
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprovettes: 300 mm x 300 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes.
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante.

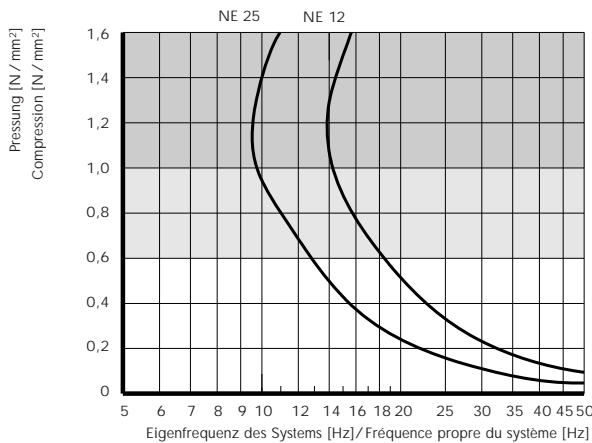
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 300 mm x 300 mm x 12 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude
0,25 mm

Module d'élasticité statique: module tangent
à la courbe de déflexion sous charge
Module d'élasticité dynamique: éprovettes
300 mm x 300 mm x 12 mm
Excitation sinusoïdale amplitude 0,25 mm

Eigenfrequenz/Fréquence propre



Eigenfrequenz eines Einmassenschwingers
mit einem elastischen Lager aus
SYLODYN® NE

Fréquence propre d'un système d'oscillation
se composant d'une masse rigide et d'une
suspension élastique en SYLODYN® NE

Empfehlung für elastische Lagerungen:

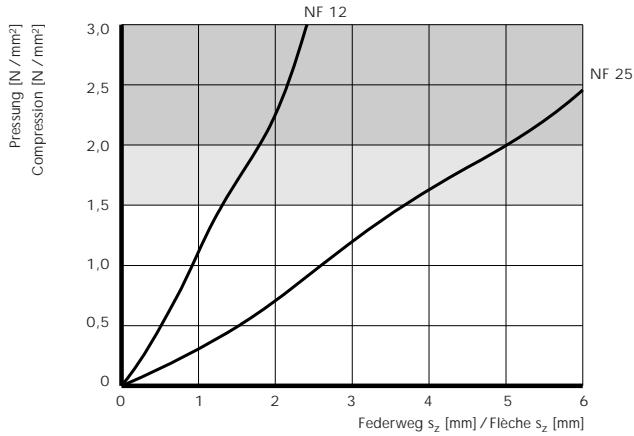
- Arbeitsbereich: bis 1,0 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 0,6 N/mm²
- Lastspitzen: bis 5,0 N/mm²

Recommandation pour une suspension élastique:

- plage d'utilisation: jusqu'à 1,0 N/mm²
- charges permanentes statiques: jusqu'à 0,6 N/mm²
- surcharges: jusqu'à 5,0 N/mm²

SYLODYN® NF

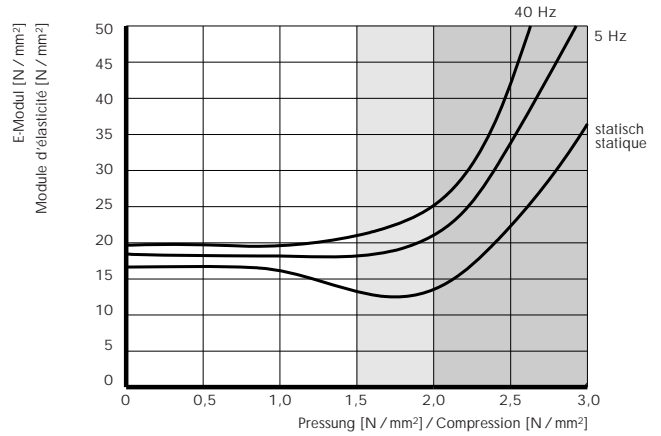
Federkennlinien/Courbes d'élasticité



Proben: 200 mm x 200 mm,
3. Belastung, zwischen ebenen Platten
Verformung: 1% der Dicke pro s
Raumtemperatur

Eprovettes: 200 mm x 200 mm
3ème cycle exercé entre plaques planes
Déformation: 1% de l'épaisseur par s
à température ambiante

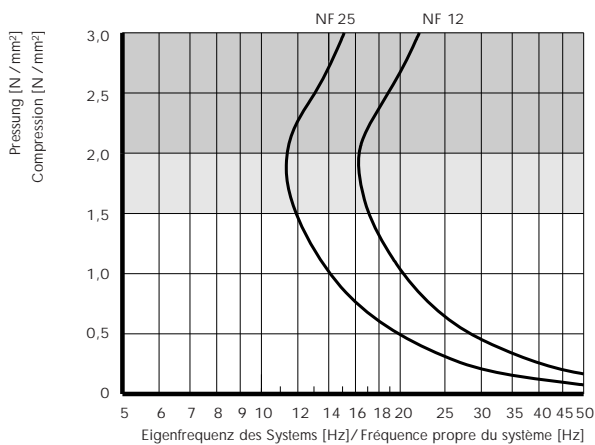
Elastizitätsmodul/Module d'élasticité



Statischer E-Modul:
Tangenten-Modul aus der Federkennlinie
Dynamischer E-Modul:
Proben 200 mm x 200 mm x 12 mm
Sinusförmige Anregung mit Amplitude
0,25 mm

Module d'élasticité statique: module tangent
à la courbe de déflexion sous charge
Module d'élasticité dynamique: éprovettes
200 mm x 200 mm x 12 mm
Excitation sinusoidale amplitude
0,25 mm

Eigenfrequenz/Fréquence propre



Eigenfrequenz eines Einmassenschwingers
mit einem elastischen Lager aus
SYLODYN® NF

Fréquence propre d'un système d'oscillation
se composant d'une masse rigide et d'une
suspension élastique en SYLODYN® NF

Empfehlung für elastische Lagerungen:

- Arbeitsbereich: bis 2,0 N/mm²
- statische Dauerlast: bis 1,5 N/mm²
- Lastspitzen: bis 10,0 N/mm²

Recommandation pour une suspension élastique:

- plage d'utilisation: jusqu'à 2,0 N/mm²
- charges permanentes statiques: jusqu'à 1,5 N/mm²
- surcharges: jusqu'à 10,0 N/mm²

CELLASTO® Platten

Plaques CELLASTO®

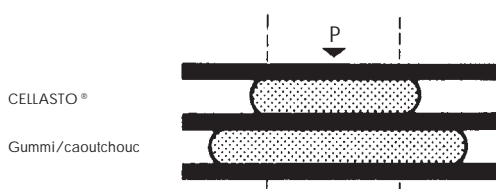
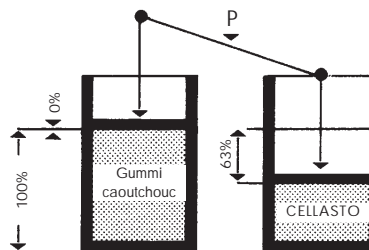
Allgemeines

CELLASTO® ist ein zelliges Polyurethan-Elastomer (PUR), das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

- hohe Zugfestigkeit und Kerbzähigkeit
- grosse Volumenkompressibilität
- hohe Reissfestigkeit
- hohe dynamische Festigkeit
- gutes Druckverformungsverhalten
- ausserordentlich abriebfest
- gutes Kälteverhalten
- gute Alterungsbeständigkeit
- hohe Stosselastizität
- grosse Rückstellkraft
- geringer Druckverformungsrest (Compression set)

CELLASTO® bietet die höchste Federleistung aller elastischer Werkstoffe.

Der Vergleich mit Gummi zeigt, dass CELLASTO® bei einer Druckverformung sowohl zwischen zwei Platten wie im geschlossenen Zylinder ein günstigeres Verhalten als Gummi zeigt und deshalb auch bei schwierigsten Einsatzbedingungen verwendbar ist.

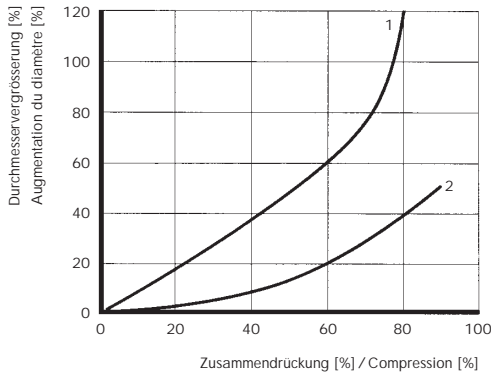
Stauchung zwischen Platten
Compression entre plaques

Stauchung im geschlossenen Raum
Compression en espace clos


Masstäbliche Darstellung der Stauchung (Druckverformung) von CELLASTO® und Gummi zwischen zwei Platten und im Zylinder

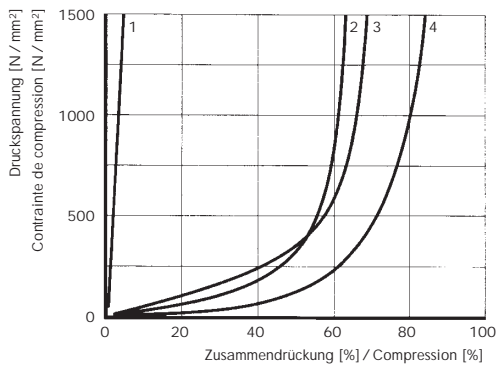
Représentation à l'échelle de l'écrasement (déformation sous compression) de CELLASTO® et de caoutchouc, entre 2 plaques et dans un cylindre.

Alle herkömmlichen Elastomere sind nicht volumenkompressibel und müssen daher so eingebaut werden, dass bei Einfederung eine unbegrenzte seitliche Verformung möglich wird. Ist dies nicht gewährleistet, können nur sehr begrenzte Federwege realisiert werden.

Tous les élastomères usuels ne sont pas compressibles en volume et doivent donc être montés de telle sorte que, sous compression, une déformation latérale sans entrave soit assurée. En l'absence d'une telle garantie, on ne pourra compter que sur une flèche très limitée.



1 Gummi/caoutchouc: 45 Shore A
2 CELLASTO: weich/souple



1 Gummi im Zylinder
caoutchouc en cylindre
2 CELLASTO im Zylinder
CELLASTO en cylindre
3 Gummi zwischen zwei Platten
caoutchouc entre deux plaques
4 CELLASTO zwischen zwei Platten
CELLASTO entre deux plaques

CELLASTO® lässt sich dank seiner Zellstruktur so stark zusammendrücken, dass die Zellen sozusagen verschwinden und das Material einen homogen-elastischen Zustand annimmt. Dadurch ist es möglich, Federwege bis zu 80% der Bauhöhe zu realisieren, wobei die Querdehnung auch bei diesen ausserordentlichen Verhältnissen sehr gering bleibt. Federverhalten und damit Arbeitsaufnahme eines Federelementes lassen sich durch Veränderung des Raumgewichtes von CELLASTO® in weiten Grenzen den Anforderungen anpassen.

De par sa structure cellulaire, CELLASTO® supporte d'être comprimé si fortement que les cellules disparaissent en quelque sorte et qu'il adopte un état homogène élastique. C'est ce qui rend possible la réalisation de flèches atteignant jusqu'à 80% de la hauteur de montage, avec un allongement transversal qui demeure minime même dans ces conditions exceptionnelles. Le comportement élastique et par conséquent l'absorption d'énergie d'un élément ressort sont dans une large mesure adaptables par modification du poids volumique de CELLASTO®.

Verwendung

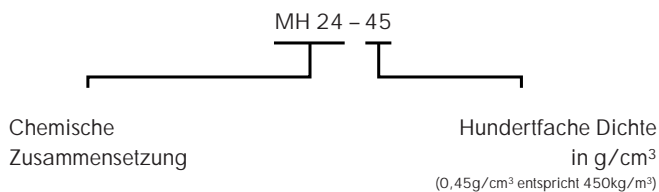
- federnde Auflagen
- Gerätelagerungen
- Fundamentlagerungen

Applications

- appuis élastiques
- suspension d'appareils
- supports de fondations

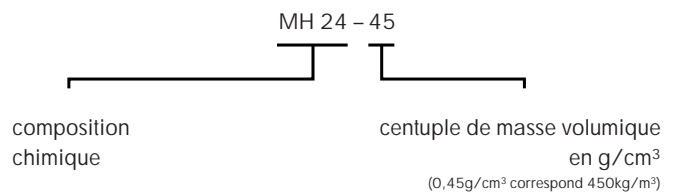
Bezeichnung

Die Qualitätsangabe setzt sich wie folgt zusammen:



Désignation

Les indications qualitatives sont établies comme suit:



Standardmässig sind folgende Qualitäten lieferbar:

MH 24 - **35** 40 **45** 50 **55** 60 **65**
fett = lagerhaltige Qualitäten in Plattenmaterial

Les qualités standard suivantes sont livrables:

MH 24 - **35** 40 **45** 50 **55** 60 **65**
en gras = qualité livrable du stock en plaques

Bedingt durch die Zellstruktur von CELLASTO® ist eine Messung der Shore-Härte nicht möglich. Deshalb wird ausschliesslich mit dem Raumgewicht gearbeitet. Für die experimentelle Bestimmung dieses Wertes ist DIN 53 550 massgebend.

La structure cellulaire de CELLASTO® implique l'impossibilité de mesurer la dureté Shore. C'est pour cette raison que l'on utilise exclusivement la masse volumique. Pour la détermination expérimentale de cette valeur, la norme DIN 53 550 est déterminante.

Mechanische Eigenschaften

Caractéristiques mécaniques

	Prüfung nach DIN Essai selon DIN	Dimension Dimension	Qualität MH 24 - ..						
			Qualité MH 24 - ..						
			35	40	45	50	55	60	65
Dichte Masse volumique	53420	g / cm ³ kg/m ³	0,35 350	0,40 400	0,45 450	0,50 500	0,55 550	0,60 600	0,65 650
Zugfestigkeit Résistance à la traction	53571	N / mm ²	3	3,5	4	4,5	5,5	6,5	7
Bruchdehnung Allongement à la rupture	53571	%	400	400	400	400	400	400	400
Weiterreißwiderstand Résistance à la déchirure amorcée	53575	N / cm	80	100	120	140	160	180	200
Nadelausreißwiderstand Résistance de rupture à aiguille	53506	N / cm	105	135	145	210	255	260	300
Stosselastizität Elasticité au rebondissement	53512	%	50	50	50	50	50	50	50
Druckverformungsrest bei +20 °C Déformation résiduelle sous compression à +20 °C	53572	%	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Druckverformungsrest bei +70 °C Déformation résiduelle sous compression à +70 °C	53572	%	10,0	6,5	7,5	8,0	8,0	9,0	9,0
Druckverformungsrest n. Hydrolyse Déformation résiduelle après hydrolyse	53572	%	7,5	7,5	7,5	8,5	9,0	9,5	10,0

35, 45, 55, 65 = lagerhaltige Qualitäten in Plattenmaterial

Auf Anfrage:
Qualitäten 40, 50, 60

35, 45, 55, 65 = qualité livrable du stock en plaques

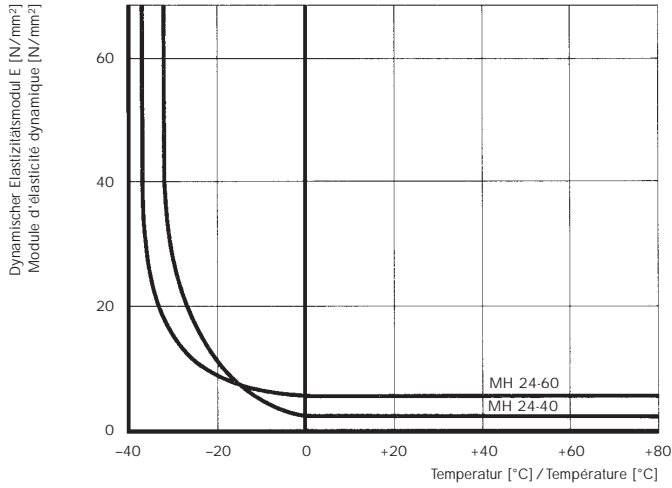
Sur demande:
Qualités 40, 50, 60

Elastizitätsmodul

Im Temperaturbereich von -20 °C bis +80 °C ist der Elastizitätsmodul praktisch konstant. Erst unter -20 °C tritt eine spürbare Verhärtung des Materials ein. Im Gegensatz zu herkömmlichen Elastomeren besteht jedoch auch bei noch tieferen Temperaturen keine Bruchgefahr, so dass CELLASTO® bei Temperaturen bis ca. -40 °C eingesetzt werden kann.

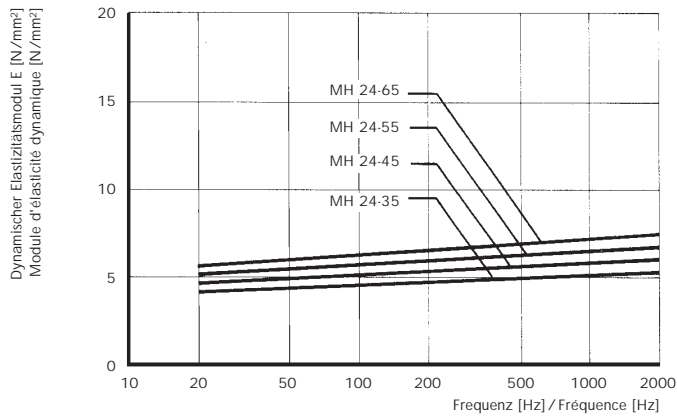
Module d'élasticité

Dans les limites de la plage de température comprise entre -20 °C et +80 °C, le module d'élasticité demeure pratiquement constant. Il ne se produit un durcissement notable du matériau qu'en deçà de -20 °C. Contrairement aux élastomères traditionnels, il n'existe aucun risque de rupture, même à des températures bien plus basses, de sorte que CELLASTO® peut être utilisé à des températures atteignant -40 °C.



Dynamischer E-Modul – gemessen nach DIN 53513 in Abhängigkeit von der Temperatur

Module d'élasticité dynamique – déterminé selon DIN 53513, en fonction de la température



Dynamischer E-Modul in Abhängigkeit der Frequenz (Prüftemperatur +23 °C)

Module d'élasticité dynamique – en fonction de la fréquence (température d'essai +23 °C)

Federkennlinie

Folgendes Diagramm zeigt das hervorragende elastische Verhalten von CELLASTO®.

Das Druckverformungsverhalten wurde an Probekörpern mit den Abmessungen Ø 50mm, 50mm lang, mit Hilfe einer elektronisch gesteuerten, klimatisierbaren Prüfmaschine ermittelt. Die Prüfgeschwindigkeit betrug 50 mm/min, es handelt sich also um statische Kennlinien.

Es hat sich gezeigt, dass dieses Diagramm als sehr gute Näherung für alle normalerweise vorkommenden Federn in Zylinder- und Plattenform verwendet werden kann. Für konische oder sehr schlanke Ausführungen müssen jedoch besondere Bedingungen beachtet werden. Wir bitten Sie, uns in diesen Fällen anzufragen.

Die Zusammendrückung bei rein statischer Belastung darf 35 % der Ausgangshöhe nicht überschreiten. Dieser Wert ist im Federdiagramm durch eine Gerade markiert.

Courbe d'élasticité

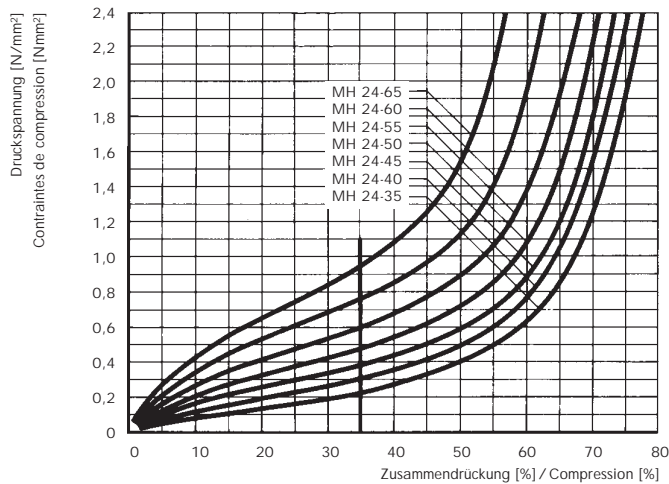
Le diagramme suivant montre le remarquable comportement élastique de CELLASTO®.

La déformation sous compression a été déterminée sur des éprouvettes de 50mm de diamètre et 50 mm de longueur, à l'aide d'une machine d'essai climatisée et commandée électroniquement. La vitesse d'essai était de 50 mm/min, donc il s'agit de courbes statiques.

Il est apparu que ce diagramme constitue une bonne approximation pour tous les ressorts en forme de cylindres ou de plaques que l'on rencontre normalement. Des conditions particulières sont cependant à prendre en considération en présence de types conoïdes ou fili-formes. Il est alors recommandé de nous contacter.

La compression d'un ressort sous charge purement statique ne doit pas excéder 35 % de la hauteur initiale. Cette valeur est marquée sur tous les diagrammes concernant l'élasticité par une droite.

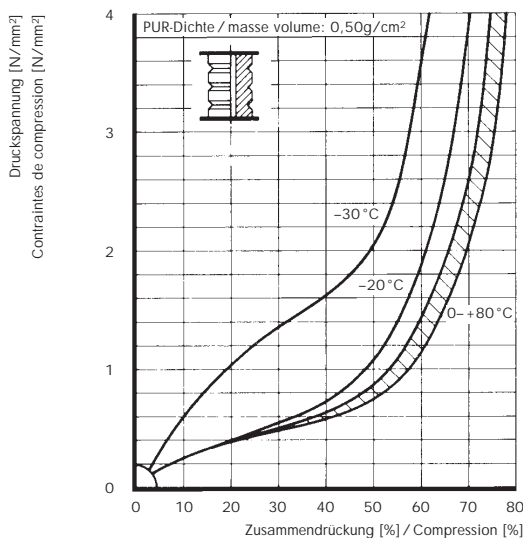
Mittlere Druckspannung für CELLASTO® bei 20°C
 Courbes de contraintes de compression du CELLASTO® à 20°C



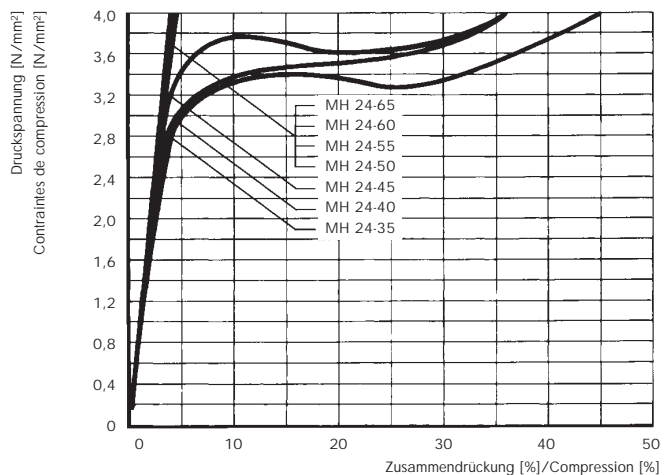
Die Druckspannungen zeigen ähnlichen Verlauf wie der Elastizitätsmodul. Im Temperaturbereich von -20°C bis +80°C zeigen die Druckspannungskennlinien keine wesentlichen Änderungen. Unter -20°C setzt eine markante Versteifung des Materials ein.

Les contraintes de compression ont un comportement similaire à celui du module d'élasticité. Les courbes de ces contraintes ne révèlent aucune variation notable dans la plage de température de -20°C à +80°C. En deçà de -20°C, le matériau connaît un raidissement significatif.

Federkennlinie in Abhängigkeit von der Temperatur
 Courbe d'élasticité en fonction de la température



Federkennlinien von CELLASTO® bei -40°C
 Courbes d'élasticité du CELLASTO® à -40°C



Aufnahme der Federkennlinie

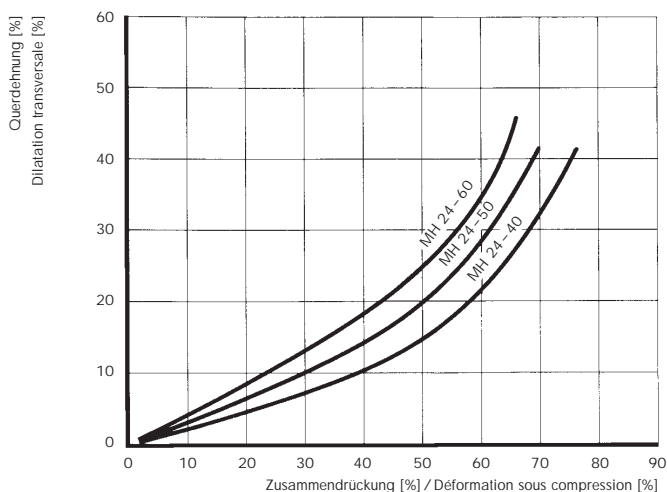
Die Prüfung wird sinngemäss nach DIN 53577 am Fertigteil durchgeführt. Zur Prüfung eignet sich eine Druck- und Zugprüfmaschine mit einem Rahmengeräte, bei dem die Zugkräfte in Druckkräfte umgewandelt werden. Die Prüfmaschine soll mit einem Messgerät (Diagrammschreiber) zur Aufnahme der Federkennlinie im Kraftweg-Diagramm ausgerüstet sein und eine kontinuierliche Verformungsgeschwindigkeit von 50 mm/min gestatten. Ist die Prüfung des Federelmentes unter Einbaubedingungen nicht vorgeschrieben, so wird der Federweg zwischen zwei parallelen Platten gemessen. Vor der Kennlinien-Aufzeichnung werden die Federelemente dreimal mit der Maximalkraft, für die das Federelement dimensioniert wurde, oder einer fixierten Prüfkraft ohne Diagrammaufnahme belastet. Nach einer Ruhezeit von mindestens 30 Minuten wird mit einer kontinuierlichen Geschwindigkeit von 50 mm/min die Federkennlinie aufgezeichnet.

Es empfiehlt sich, die Toleranz der Federcharakteristik bzw. einzelner Prüfpunkte mit uns festzulegen.

Formfaktor und Querdehnung

Dank der Volumenkompressibilität von CELLASTO® hat der Formfaktor, der das Verhältnis der belasteten Querschnittfläche zur freien Mantelfläche darstellt, keine so grosse Bedeutung wie bei anderen Elastomeren (siehe Berechnungsbeispiele).

Die Querdehnung von CELLASTO® ist im folgenden Diagramm für drei verschiedene Qualitäten in Abhängigkeit der Zusammendrückung dargestellt. Dabei zeigt es sich, dass die Durchmessergrösserung für Zusammendrückungen bis ca. 35 % normalerweise vernachlässigt werden kann. Bei grösseren Beanspruchungen ist sie allerdings in der Konstruktion zu berücksichtigen, da CELLASTO® im gekammerten Zustand sein Federverhalten etwas ändert. Bei extremen Verhältnissen empfiehlt sich ein Versuch zur Bestimmung der genauen Daten.



Enregistrement des courbes d'élasticité

On procède aux essais, conformément à DIN 53577, sur des pièces finies. Pour ce contrôle, c'est un banc d'essai pour compression et traction, avec un cadre suspendu, qui transforme les forces de traction en forces de compression. Ce banc d'essai doit être équipé d'un appareil de mesure (enregistreur de diagrammes) pour relever les courbes d'élasticité sur le diagramme des lignes de force et doit permettre une vitesse continue de déformation de 50 mm/min. Si les conditions d'exploitation ne sont pas précisées, on mesure la flèche des éléments ressort entre deux plaques parallèles.

Avant d'enregistrer les courbes, les éléments ressort sont soumis trois fois à la force de contrainte maximale pour laquelle l'élément a été prévu, ou ils subissent une force de contrôle prédéterminée, sans relevé de diagramme. Après un temps de repos d'au moins 30 minutes, on procède à l'enregistrement de la courbe d'élasticité, avec une vitesse continue de 50 mm/min.

Il est recommandé de nous contacter pour déterminer la tolérance des caractéristiques élastiques ou de certains points d'essai particuliers.

Facteur de forme et dilatation latérale

La compressibilité volumique de CELLASTO® permet au facteur de forme représentant le rapport entre la superficie de la section sous charge et la surface libre de l'enveloppe de revêtir une moindre importance que pour les autres élastomères (voir exemples de calcul).

Le diagramme suivant représente la dilatation transversale de trois qualités différentes de CELLASTO®, en fonction de la compression du ressort. Il apparaît que l'augmentation du diamètre est négligeable, jusqu'à une compression d'env. 35 %. En présence de contraintes plus importantes, il y a lieu toutefois d'en tenir compte dans les plans de construction, car en cas de montage compartimenté, CELLASTO® modifie quelque peu son comportement élastique. Dans des conditions extrêmes, il est conseillé de procéder à un essai afin de déterminer les données exactes.

Durchmessergrösserung von CELLASTO® in Abhängigkeit von der Zusammendrückung, gemessen an zylindrischen Prüfkörpern

Augmentation du diamètre de CELLASTO® en fonction de la déformation sous compression, mesurée sur des éprouvettes cylindriques.

Knickfestigkeit

Um ein Ausknicken der Federn zu vermeiden, sollte das Verhältnis von Höhe zu Durchmesser 1,5 : 1 nicht überschritten werden. Ist eine schlankere Ausführung vorgesehen, muss das Element geführt sein. Da dabei gewisse konstruktive Massnahmen zu treffen sind, bitten wir Sie, in solchen Fällen mit uns Kontakt aufzunehmen und entsprechende Versuche durchzuführen.

Résistance au flambage

Pour éviter le flambage par compression axiale des ressorts, le rapport entre la hauteur et le diamètre ne devrait pas dépasser 1,5 : 1. Si une exécution plus étroite est prévue, il faut que l'élément puisse disposer d'un guidage. Mais en pareil cas, comme il convient de prendre des mesures de construction, nous recommandons de prendre contact avec nos services et de prévoir des essais conformes.

Stossartige Belastung

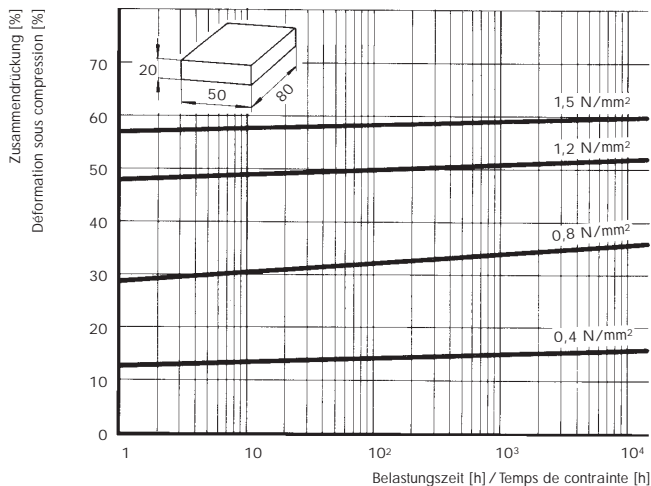
Werden CELLASTO® Federn als Anschlagpuffer in Kran- und Förderanlagen eingesetzt, liegt zwischen zwei Beanspruchungen normalerweise ein längerer Zeitraum. Daher ist es möglich, in diesen Fällen die zulässige Druckspannung auf 20 N/mm² zu erhöhen.

Statische Belastung

Eine mit der Zeit zunehmende Zusammendrückung bei konstanter Belastung - das Kriechen - muss bei der Dimensionierung der CELLASTO® Formteile von vornherein berücksichtigt werden. Das Mass des Kriechens ist, verglichen mit der reversiblen Zusammendrückung, äusserst gering und kann bei den gebräuchlichen Anwendungen meist vernachlässigt werden.

Die an Probekörpern durchgeführten Messungen - das Diagramm ist nur ein Beispiel für viele - laufen über Jahre, und sie erlauben wegen des dann geradlinigen Verlaufs der Kriechkurven die Extrapolation über den Zeitraum der Messungen hinaus.

Ein rechteckiger Prüfkörper wurde unter Normklima mit Druckspannungen von 0,4 bis 1,5 N/mm² belastet und die Verformung als Funktion der Zeit ermittelt. Aus den Kurvenzügen ist ersichtlich, dass nach 2 x 10⁴ Stunden (etwa 2 1/2 Jahre) nur eine geringe Setzung auftritt.



Sollicitation par chocs

Si les ressorts CELLASTO® sont utilisés comme tampons butoir de fin de course dans des machines de levage et d'acheminement, il y a normalement entre deux sollicitations un laps de temps assez long. De ce fait, il y a possibilité dans de tels cas de relever la tension de compression admissible à 20 N/mm².

Contrainte statique

En présence d'une déformation croissante sous compression, il faut tenir compte du fluage sous contrainte constante, lorsqu'on dimensionne les pièces en CELLASTO®. Comparé à la réversibilité de la déformation sous compression, le degré de fluage demeure extrêmement faible et peut généralement être considéré comme négligeable dans les applications usuelles.

Les mesures effectuées sur des éprouvettes - le diagramme ne constituant qu'un exemple parmi beaucoup d'autres - couvrent une période de plusieurs années et autorisent une extrapolation linéaire de la courbe de fluage au-delà du laps de temps couvrant la prise de mesures.

Une éprouvette de forme rectangulaire a été soumise à des tensions de compression allant de 0,4 à 1,5 N/mm², dans des conditions climatiques normalisées, et la déformation a été relevée en fonction du temps. Le tracé de la courbe démontre qu'après 2 x 10⁴ heures (soit environ 2 ans), il ne se produit qu'un tassement vraiment minime.

Dynamische Belastung

Für die Verformung bei dynamischer Belastung sind neben der Vorlast und Lastamplitude auch die Frequenz und Anzahl der Lastwechsel massgeblich. Bei sonst gleichen Lastgrössen steigt mit zunehmender Belastungsfrequenz die Stauchung an. Der Grund dafür ist in den vorhergehenden Diagrammen zu erkennen. Durch die steigende Frequenz steigt die Temperatur des CELLASTO® Probekörpers an; das Material wird dabei weicher.

Der im Diagramm gezeigte Verlauf der Stauchung als Funktion der Lastwechsel stellt sich bei der kraftgeregelten Prüfung ein. Der geringe Zuwachs an Stauchung entspricht dem bleibenden Setzbetrag. Die Probe geht somit nach Ende der Prüfung annähernd in ihre ursprüngliche Höhe zurück.

Die Versuchsbedingungen waren die folgenden:

Geprüfte Qualität: MH 24–60

Dimension des Prüfkörpers: 20 x 20 x 7 mm

Mittelspannung $\sigma_m = 0,7 \text{ N/mm}^2$

Maximalspannung $\sigma_o = 1,2 \text{ N/mm}^2$

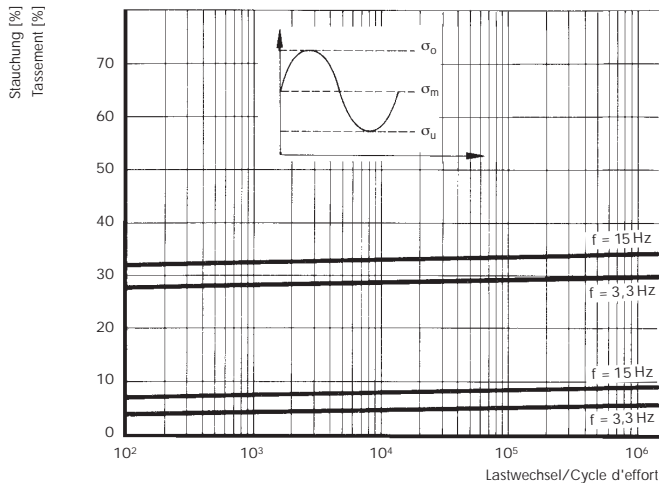
Minimalspannung $\sigma_u = 0,2 \text{ N/mm}^2$

Spannungsamplitude $\sigma_a = \pm 0,5 \text{ N/mm}^2$

Spannungsänderungsfrequenz: 3,33 Hz, 15 Hz

Anzahl Lastwechsel: 3×10^6

Die Versuchsanordnung erlaubte eine Konstanzhaltung von Wegamplitude und Mittelspannung bei Ermüdung des Materials. Dadurch können sich Spannungsamplitude σ_a , Maximalspannung σ_o und Minimalspannung σ_u verändern.



Contrainte dynamique

Concernant la déformation sous contrainte dynamique, en plus de la précharge et de l'amplitude de charge, la fréquence et le nombre de cycles d'effort sont déterminants. A grandeurs de charge égales, la déformation sous compression augmente avec la progression de la fréquence de contrainte. Les diagrammes précédents en dévoilent la cause. L'accroissement de la fréquence fait croître la température des éprouvettes en CELLASTO®, ce qui les ramollit.

Le tracé de la déformation sous compression en fonction du cycle d'effort, tel qu'il apparaît sur le diagramme suivant, se présente lors des essais sous force contrôlée. Le faible accroissement de déformation correspond à la valeur du tassement rémanent. A la fin de l'essai, l'éprouvette retrouve approximativement sa hauteur primitive.

Les conditions d'essai étaient les suivantes:

qualité testée: MH 24–60

dimensions de l'éprouvette: 20 x 20 x 7 mm

tension moyenne $\sigma_m = 0,7 \text{ N/mm}^2$

tension maximale $\sigma_o = 1,2 \text{ N/mm}^2$

tension minimale $\sigma_u = 0,2 \text{ N/mm}^2$

amplitude de tension $\sigma_a = \pm 0,5 \text{ N/mm}^2$

fréquence des variations de tension: 3,33 Hz, 15 Hz

nombre de cycles d'effort: 3×10^6

Le mode de procéder de l'essai permettait de maintenir constantes l'amplitude de déplacement et la tension moyenne, face à la fatigue du matériau. Cela donnait la possibilité à l'amplitude de tension σ_a , à la tension maximale σ_o et à la tension minimale σ_u , de pouvoir se modifier.

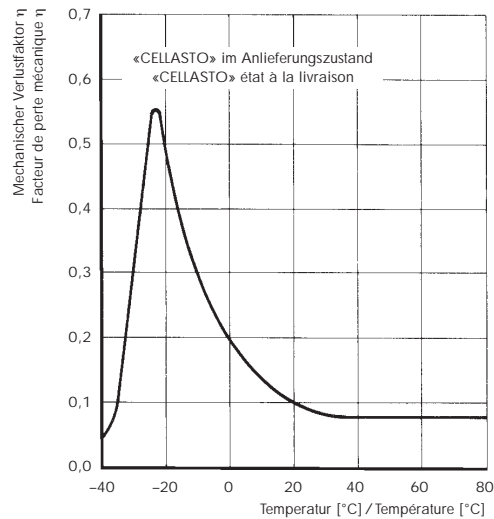
Das Diagramm zeigt, dass die Zusammendrückung bis 3 Mio. Lastwechsel annähernd konstant verläuft, d.h. dass die Setzung von CELLASTO® bei dynamischer Belastung minimal ist.

Le diagramme montre que la déformation sous compression demeure approximativement constante jusqu'à 3 millions de cycles d'effort, ce qui signifie que le tassement du CELLASTO®, sous contrainte dynamique, est minime.

Dämpfung

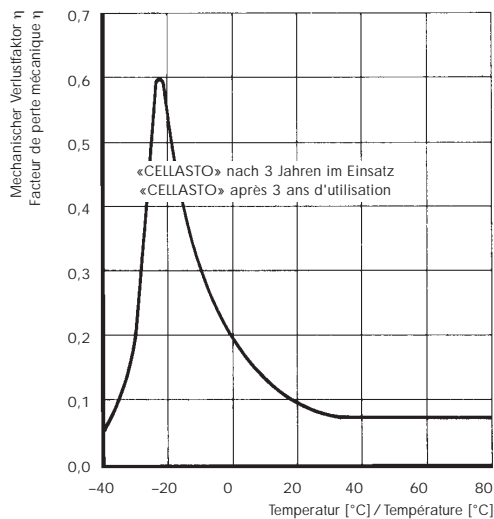
Temperaturabhängigkeit

Das Dämpfungmaximum bei $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ wird verursacht durch beginnende Kristallisation von Estergruppierungen des Molekülverbands. Mit ansteigender Temperatur fallen die Werte schnell ab und betragen bei Raumtemperatur bereits ca. $0,1-0,09$.



Zeitabhängigkeit

Die geringe Änderung während der Beanspruchung zeigt die folgende Kurve. Hier wurde nach dreijährigem Einsatz bei Freibewitterung der Verlustfaktor gemessen.



Amortissement

Variabilité avec la température

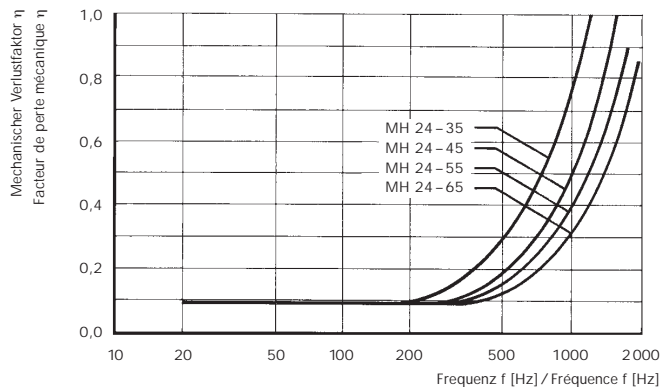
L'amortissement maximal, situé à $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, est provoqué par une amorce de cristallisation de groupes ester de l'édifice moléculaire. Avec l'accroissement de la température, cette valeur diminue rapidement et atteint, à température ambiante, l'indice d'environ $0,1-0,09$.

Variabilité dans le temps

La courbe suivante démontre la modification minime sous contrainte. Il s'agit là du facteur de perte, mesuré au bout de trois années d'utilisation avec exposition aux intempéries.

Frequenzabhängigkeit

Bis etwa 200 Hz zeigt der mechanische Verlustfaktor den konstanten Betrag von knapp 0,1. Darüber hinaus steigt er in Abhängigkeit der Dichte und der Frequenz auf Werte um 1,0 an.



Anmerkung:

Federwerkstoffe aus Gummi zeigen hier wesentlich grössere Frequenzabhängigkeiten, die zu markanten Einbrüchen im Dämpfungswirkungsgrad führen können.

Temperaturbeständigkeit

Die Umgebungstemperatur von dynamisch beanspruchten Federn aus CELLASTO® sollte in der Regel +60 °C nicht überschreiten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dieser Wert stark von den Betriebsbedingungen, wie dynamische Spitzenlast, Frequenz, Hubgrösse, Einbauverhältnisse usw. abhängig ist. Für hoch beanspruchte Elemente sind deshalb auf jeden Fall praxisnahe Versuche angezeigt. Ein kurzzeitiges Ansteigen der Temperatur auf ca. +120 °C ist zulässig, jedoch muss in einem solchen Fall den Abstrahlverhältnissen besonders Rechnung getragen werden.

Chemische Eigenschaften

CELLASTO® ist beständig gegen:

- Öle, Fette und andere aliphatische Kohlenwasserstoffe
- Ozon
- Alterungseinflüsse

Dagegen ist es nur bedingt oder nicht beständig gegen:

- Heisswasser
- Dampf
- starke Säuren und Laugen

Eine Kombination von hoher Umgebungstemperatur und hoher relativer Luftfeuchtigkeit (Tropenklima) kann die Lebenserwartung von CELLASTO® einschränken. Bitte fragen Sie uns an.

Durch chemische Reagenzien können die Eigenschaften von CELLASTO® beeinflusst werden.

Variabilité avec la fréquence

Jusqu'à environ 200 Hz, le facteur de perte mécanique indique la même valeur d'env. 0,1. Au delà, il augmente en fonction de la masse volumique jusqu'à une valeur de 1,0.

Prüfbedingungen:

Temperatur: +23 °C

Conditions de test:

Température d'essai: +23 °C

Remarque:

Les matériaux élastiques à base de caoutchouc présentent à cet égard une variabilité avec la fréquence notablement plus élevée, ce qui peut provoquer des effondrements significatifs du degré d'efficacité de l'amortissement.

Résistance à la température

La température ambiante, pour des ressorts en CELLASTO® sous contrainte dynamique, ne devrait pas, en principe, dépasser +60 °C. Il faut cependant noter que cette valeur est fortement dépendante des conditions d'utilisation, tels que des charges de pointe, la fréquence, l'amplitude du cycle, le montage et les influences thermiques, etc. Pour des éléments fortement sollicités, il est en tout cas indiqué de procéder à des essais proches des conditions de la pratique.

Une élévation de courte durée de la température jusqu'à environ +120 °C est admissible, à condition de prendre particulièrement en compte, dans un tel cas, le dégagement de la chaleur.

Caractéristiques chimiques

CELLASTO® possède une résistance aux:

- huiles, graisses et autres hydrocarbures aliphatiques
- ozone
- facteurs de vieillissement

Par contre, sa résistance est conditionnelle ou nulle à l'égard de:

- eau chaude
- vapeur
- acides puissants et lessives

La combinaison de température ambiante et d'humidité relative élevées (climat tropical) est susceptible de réduire la durabilité de CELLASTO®. Veuillez nous contacter.

Des agents chimiques peuvent exercer une certaine influence sur les propriétés de CELLASTO®.

Richtwerte für die Quellung von CELLASTO® ①

Medium	Quellung
Shell-Super	+14,3 %
100 % Äthanol	+12,1 %
60 % Äthanol, 20 % H ₂ O	+11,4 %
60 % Äthanol, 40 % H ₂ O	+10,8 %
Bremsflüssigkeit	+45,2 %
Motoröl 10W50, +80 °C	+0,7 %
Motoröl X 100, +80 °C	±0,0 %
Motoröl einfach, +80 °C	-1,0 %
Hy-Tran Fluid, +80 °C	+2,7 %
Automatiköl Donax T 6, +80 °C	±0,0 %
Kaltwasser	-
Bohröle	-
Reinigungsmittel	-
Hydrauliköle	-

① nach 7-tägiger Lagerung in verschiedenen Medien

Valeurs indicatives concernant le gonflement de CELLASTO® ①

Fluide	Gonflement
Shell-Super	+14,3 %
éthanol à 100 %	+12,1 %
80 % d'éthanol, 20 % de H ₂ O	+11,4 %
60 % d'éthanol, 40 % de H ₂ O	+10,8 %
liquide de freins	+45,2 %
huile moteur 10W50, +80 °C	+0,7 %
huile moteur X 100, +80 °C	±0,0 %
huile moteur simple, +80 °C	-1,0 %
Hy-Tran Fluid, +80 °C	+2,7 %
huile pour tours automatiques Donax T 6, +80 °C	±0,0 %
eau froide	-
huile de coupe	-
détergents	-
huiles hydrauliques	-

① après avoir séjourné pendant 7 jours dans différents fluides

CELLASTO® Platte, Typ MH 24-35

Plaque CELLASTO®, type MH 24-35

Art.-Nr.	Dicke	Dicken- toleranz	Gewicht/ Platte	Statische Belastung	Federweg
No. d'art.	Epaisseur	Tolérances d'épaisseur	Poids par plaque	Contrainte statique	Fleche
	mm	mm	kg	F _z N/mm ²	s _z mm
12.2111.3501	1	±0,4	0,044	0,215	0,35
.3502	2	±0,4	0,088	0,215	0,70
.3503	3	±0,5	0,130	0,215	1,05
.3504	4	±0,5	0,180	0,215	1,40
.3505	5	±0,5	0,220	0,215	1,75
.3506	6	±0,6	0,260	0,215	2,10
.3507	7	±0,6	0,310	0,215	2,45
.3508	8	±0,6	0,350	0,215	2,80
.3509	9	±0,6	0,400	0,215	3,15
.3510	10	±0,6	0,440	0,215	3,50
.3515	15	±0,8	0,660	0,215	5,25
.3520	20	±1,0	0,880	0,215	7,00
.3525	25	±1,0	1,100	0,215	8,75
.3530	30	±1,5	1,320	0,215	10,50

Länge: 500 ±5,0 mm

Breite: 250 ±4,0 mm

Longueur: 500 ±5,0 mm

Largeur: 250 ±4,0 mm



CELLASTO® Platte, Typ MH 24-45

Plaque CELLASTO®, type MH 24-45

Art.-Nr.	Dicke	Dicken- toleranz	Gewicht/ Platte	Statische Belastung	Federweg
No. d'art.	Epaisseur	Tolérances d'épaisseur	Poids par plaque	Contrainte statique	Fleche
	mm	mm	kg	F _z N/mm ²	s _z mm
12.2111.4501	1	±0,4	0,056	0,43	0,35
.4502	2	±0,4	0,110	0,43	0,70
.4503	3	±0,5	0,170	0,43	1,05
.4504	4	±0,5	0,220	0,43	1,40
.4505	5	±0,5	0,280	0,43	1,75
.4506	6	±0,6	0,340	0,43	2,10
.4507	7	±0,6	0,390	0,43	2,45
.4508	8	±0,6	0,450	0,43	2,80
.4509	9	±0,6	0,500	0,43	3,15
.4510	10	±0,8	0,560	0,43	3,50
.4515	15	±0,8	0,840	0,43	5,25
.4520	20	±1,0	1,120	0,43	7,00
.4525	25	±1,0	1,400	0,43	8,75
.4530	30	±1,5	1,680	0,43	10,50

Länge: 500 ±5,0 mm

Breite: 250 ±4,0 mm

Longueur: 500 ±5,0 mm

Largeur: 250 ±4,0 mm



CELLASTO® Platte, Typ MH 24-55

Plaque CELLASTO®, type MH 24-55

Art.-Nr.	Dicke	Dicken- toleranz	Gewicht/ Platte	Statische Belastung	Federweg
No. d'art.	Epaisseur	Tolérances d'épaisseur	Poids par plaque	Contrainte statique	Fleche
	mm	mm	kg	F _z N/mm ²	s _z mm
12.2111.5501	1	±0,4	0,07	0,6	0,35
.5502	2	±0,4	0,14	0,6	0,70
.5503	3	±0,5	0,21	0,6	1,05
.5504	4	±0,5	0,28	0,6	1,40
.5505	5	±0,5	0,35	0,6	1,75
.5506	6	±0,6	0,42	0,6	2,10
.5507	7	±0,6	0,49	0,6	2,45
.5508	8	±0,6	0,56	0,6	2,80
.5509	9	±0,6	0,63	0,6	3,15
.5510	10	±0,8	0,70	0,6	3,50
.5515	15	±0,8	1,05	0,6	5,25
.5520	20	±1,0	1,40	0,6	7,00
.5530	30	±1,5	2,10	0,6	10,50

Länge: 500 ±5,0 mm
Breite: 250 ±4,0 mm

Longueur: 500 ±5,0 mm
Largeur: 250 ±4,0 mm



CELLASTO® Platte, Typ MH 24-65

Plaque CELLASTO®, type MH 24-65

Art.-Nr.	Dicke	Dicken- toleranz	Gewicht/ Platte	Statische Belastung	Federweg
No. d'art.	Epaisseur	Tolérances d'épaisseur	Poids par plaque	Contrainte statique	Fleche
	mm	mm	kg	F _z N/mm ²	s _z mm
12.2111.6501	1	±0,4	0,08	0,92	0,35
.6502	2	±0,4	0,16	0,92	0,70
.6503	3	±0,5	0,25	0,92	1,05
.6504	4	±0,5	0,33	0,92	1,40
.6505	5	±0,5	0,41	0,92	1,75
.6506	6	±0,6	0,49	0,92	2,10
.6507	7	±0,6	0,57	0,92	2,45
.6508	8	±0,6	0,65	0,92	2,80
.6509	9	±0,6	0,74	0,92	3,15
.6510	10	±0,8	0,82	0,92	3,50
.6515	15	±0,8	1,23	0,92	5,25
.6520	20	±1,0	1,64	0,92	7,00
.6525	25	±1,0	2,05	0,92	8,75
.6530	30	±1,5	2,46	0,92	10,50

Länge: 500 ±5,0 mm
Breite: 250 ±4,0 mm

Longueur: 500 ±5,0 mm
Largeur: 250 ±4,0 mm



Gummi-Korkplatten

Plaques caoutchouc-liège

Gummi-Korkplatte

Plaque caoutchouc-liège

Art.-Nr.	Länge	Breite	Dicke	Tragfähigkeit (9 kg/cm ²)	Federweg
No. d'art.	Longueur	Largeur	Epaisseur	Capacité de charge (9 kg/cm ²) F _z	Flèche s _z
	mm	mm	mm	kg	mm
12.2105.0118	1000	1000	19	90000	1,9



Werkstoff: Korkgranulat mit CR gebunden, braun

Härte: 80 ±5 Shore A

Einsatztemperatur: -10 °C bis +50 °C

Zulässige Belastung: 9 kg/cm²

Ausführung:

Gummi-Korkplatten sind beidseitig mit einer CR-Abdeckung mit Diagonalrippen versehen. Die Platten können auf die gewünschte Grösse zugeschnitten werden.

Verwendungszweck:

Lagerung von Anlagen und Betonfundamenten.

Matériau: granulés de liège liés au CR, brun

Dureté: 80 ±5 Shore A

Température d'utilisation: -10 °C à +50 °C

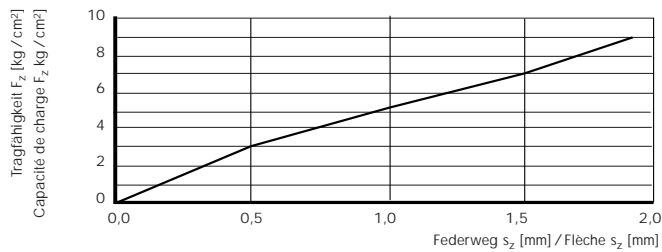
Charge admise: 9 kg/cm²

Exécution:

Les plaques caoutchouc-liège présentent de part et d'autre une structure nervurée en diagonale en caoutchouc CR. Elles peuvent être débitées aux dimensions désirées.

Application:

pose d'installations et socles en béton.



Riffel-Dämmplatten

Feuilles isolantes striées Riffel

Riffel-Dämmplatte

Feuille isolante striée Riffel

Art.-Nr.	Typ	Länge	Breite	Dicke	Tragfähigkeit (4 kg/cm ²)	Federweg
No. d'art.	Type	Longueur	Largeur	Épaisseur	Capacité de charge (4 kg/cm ²) F _z	Flèche s _z
		L	B	S	kg	mm
		mm	mm	mm		mm
12.2105.0200	RPV 45	450	450	8	8100	0,81
.0201	DP 10	500	250	10	5000	1,65

Werkstoff: CR, schwarz
Härte: 50 ±5 Shore A
Einsatztemperatur: -20 °C bis +70 °C
Zulässige Belastung: 4 kg/cm²

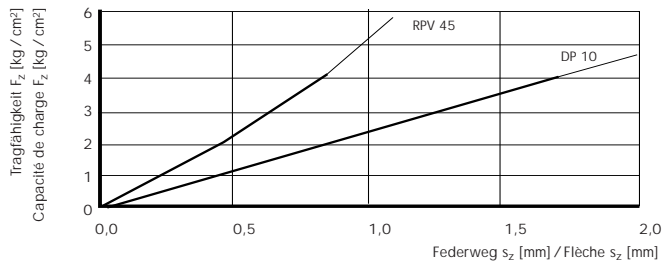
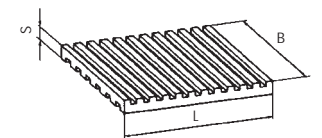
Verwendungszweck:
 Körperschallisolierende Lagerung von Maschinen und Apparaten.

Gerippte, rutschfeste Oberfläche. Die Platten können auf die gewünschte Größe zugeschnitten werden.

Matériau: CR, noir
Dureté: 50 ±5 Shore A
Température d'utilisation: -20 °C à +70 °C
Charge admise: 4 kg/cm²

Application:
 pose de machines et d'appareils avec isolation du bruit solidien.

Surface striée antidérapante. Les feuilles peuvent être débitées aux dimensions désirées.



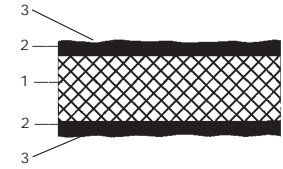
GRIPSOL® Platten

Plaques GRIPSOL®

GRIPSOL® Platte

Plaque GRIPSOL®

Art.-Nr.	Typ	Länge	Breite	Dicke	Tragfähigkeit (8 kg/cm ²)
No. d'art.	Type	Longueur	Largeur	Epaisseur	Capacité de charge (8 kg/cm ²) F _z kg
12.2105.1001	rot/rouge	500	500	10	20000
.1002	blau/bleu	500	500	10	20000



Aufbau:

Typ rot (Standard)

- 1: Eine stoss- und vibrationshemmende Mittellage aus NR/SBR mit sehr guten mechanischen Eigenschaften
- 2: Zwei Kunststofflagen mit rauen Oberflächen aus SBR als Deckschicht für Schicht 1
- 3: Zwei Schutzfolien aus Cellophan für die Schichten 2

Typ blau (mit besserer Beständigkeit)

- 1: eine stoss- und vibrationshemmende Mittellage aus CR/SBR mit sehr guten mechanischen Eigenschaften
- 2: zwei Kunststofflagen mit rauen Oberflächen aus CR als Deckschicht für Schicht 1
- 3: zwei Schutzfolien aus Cellophan für die Schichten 2

Einsatztemperatur: max. 60 °C

Zulässige Belastung: 25 kg/cm²

Die besten Ergebnisse werden mit einer Belastung von 1 bis 8 kg/cm² erreicht.

Bei einer Belastung unter 1 kg/cm², ist die Platte unmittelbar vor der Verwendung auf 40 °C bis 50 °C zu erwärmen.

Elektrische Isolierung: GRIPSOL® bietet eine ausgezeichnete elektrische Isolierung (elektrische Maschinen benötigen eine Erdung).

Deformation: Folgende Tabelle zeigt die belastungsabhängige Deformation von GRIPSOL® bei 18 °C.

Bei Entlastung behalten GRIPSOL®-Platten ihre erfahrene Deformation bei.

Composition:

Type rouge (standard):

- 1: couche médiane en NR/SBR, amortissant les chocs et les vibrations et possédant de très bonnes caractéristiques mécaniques
- 2: deux couches de recouvrement en SBR à surface rugueuse
- 3: deux pellicules en Cellophane, pour la protection des couches 2

Type bleu (avec résistance améliorée):

- 1: couche médiane en CR/NBR, amortissant les chocs et les vibrations et possédant de très bonnes caractéristiques mécaniques
- 2: de part et d'autre de celle-ci, deux couches de recouvrement en NBR
- 3: deux pellicules en Cellophane, pour la protection des couches 2

Température de service: +60 °C maximum

Charge admissible: 25 kg/cm²,

Les meilleurs résultats sont obtenus entre 1 et 8 kg/cm²; pour des charges inférieures à 1 kg/cm².

Il convient, juste avant son utilisation, de chauffer la plaque jusqu'à 40 à 50 °C.

Isolation électrique: GRIPSOL® offre une excellente isolation électrique (les machines électrifiées nécessitent une mise à la terre).

Déformation: le tableau ci-dessous donne les indications de déformation de GRIPSOL® en fonction de la charge et à une température de 18 °C. En cas de décharge, les plaques GRIPSOL® conservent la déformation subie.

Belastungskennwerte

Caractéristiques de charge

	Belastung/Charger [kg/cm ²]							
	3	4	5	7	10	15	20	25
Dauer zur Entstehung des Eindruckes [h] Délai d'écrasement [h]	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiefe des Eindruckes [mm] Ecrasement [mm]	1	2	3	4	4,3	4,5	4,5	4,5
Eindruck [%] roter Typ Ecrasement [%] type rouge	16	20	22	23	26	26	29	29
Eindruck [%] blauer Typ Ecrasement [%] type bleu	13,7	18,2	27,2	34,9	39	41	41	41

Vorteile:

- Einfachste Fixierung von Maschinen auf allen Böden
- Schlag- und lärmdämpfend
- Kostengünstig
- Keine Beschädigung des Bodens

Beständigkeit:

Typ rot:

- Gut gegen Warmwasser, schwache Säuren und Basen
- Schlecht gegen Mineralöle, Treibstoffe und Lösungsmittel

Typ blau:

- Gut gegen verdünnte Säuren, Basen und Kaltwasser
- Bedingt gut gegen Mineralöle
- Schlecht gegen Lösungsmittel und Dampf

Verwendungszweck:

- Allgemeine Schalldichtungsprobleme
- Versuchsmaschinen, Labormaschinen, Steuerungen
- Motoren, Kompressoren, Stromerzeugungsaggregate
- Zerkleinerungs- und Knetmaschinen, Mischer
- Press- und Faltenlegevorrichtungen, Schneidemaschinen
- Vibrierende Maschinen: Siebe, Reinigungsvorrichtungen
- Werkzeugmaschinen: Drehbänke, Fräsen, Schleifapparate
- Bohr-, Hobel-, Spuhlmachines
- Holzbearbeitungsmaschinen, Sägen
- Textilmaschinen, Spindeln, Webstühle
- Druckmaschinen, Papierzuschneidemaschinen
- Buchhaltungsmaschinen, Bürorechenmaschinen
- Elektrische Haushaltapparate, elektrische Schweissgeräte
- Heizapparate, Warmluftheizungen, Heizkessel

Dimensionierung:

Wichtig beim Einsatz von GRIPSOL® ist, dass sich die Auflageflächen der zu lagernden Maschine in die Platte «eingraben» können. Dazu ist eine Überlappung der Dämpfungsplatte von mindestens 20mm über die Auflagefläche nötig.

Montage:

Nie gebrauchte GRIPSOL®-Platten wiederverwenden!
GRIPSOL®-Platten mit einem nassen Messer zuschneiden.

- Die geschnittenen Platten während ca. 3 Minuten in Wasser tauchen und anschliessend ca. 3 bis 4 Minuten an der Luft trocknen lassen.
- Die beiden Schutzfolien abziehen. (Zur Verbesserung der Haftwirkung kann die Platte vor der Verlegung kurz in Benzin oder Trichloräthylen getaucht werden.)
- Bei geringen Belastungen (< 1kg/cm²) die Platte auf 40–50 °C erwärmen.
- Aufstellungsort gründlich reinigen und entfetten.
- Platzieren der GRIPSOL®-Platten. (Unbedingt vorher ausmessen. Einmal auf GRIPSOL® abgestellte Maschinen nicht mehr verschieben.)
- Grössere Unebenheiten mit Zwischenplatten ausgleichen.
- Maschine auf die Platten absetzen.

Lagerung:

Für die Lagerung von GRIPSOL®-Resten sind die Schutzfolien an der Platte zu belassen.

Avantages:

- facilité de fixation des machines, quelle que soit la nature du sol
- amortissement des chocs et du bruit
- coût avantageux
- aucune détérioration du sol

Résistance:

type rouge:

- bonne à l'eau chaude, faible aux acides et bases
- insuffisante aux huiles minérales, carburants et solvants

type bleu:

- bonne aux acides dilués, bases et à l'eau froide
- conditionnellement bonne aux huiles minérales
- insuffisante aux solvants et à la vapeur

Applications:

- problèmes d'insonorisation en général
- machines d'essai et de laboratoires, régulations
- moteurs, compresseurs, groupes électrogènes
- broyeurs, pétrisseuses, malaxeurs
- dispositifs de pressage, de pliage et de découpage
- vibrateurs, tamiseurs, installations de nettoyage
- machines-outils, tours, fraiseuses, rectifieuses
- perceuses, raboteuses, bobineuses
- machines à bois, scies mécaniques, dévidoirs
- machines textiles, envideurs, métiers à tisser
- machines des arts graphiques, massicots
- machines comptables, machines à calculer
- appareils électroménagers, postes de soudage électrique
- appareils de chauffage normaux et à air chaud, chaudières

Dimensions:

En utilisant GRIPSOL®, il est important de s'assurer que les surfaces d'appui d'une machine à poser disposent de suffisamment de place sur la plaque pour s'y incruster. A cet effet, il convient de prévoir un débordement d'au moins 20 mm tout autour de la surface d'appui.

Montage:

- ne jamais réutiliser les plaques GRIPSOL®
- découper les plaques GRIPSOL® à l'aide d'un couteau humide
- les plaques découpées sont à tremper pendant env. 3 minutes dans l'eau et à laisser sécher ensuite pendant env. 3 à 5 minutes à l'air libre
- enlever les pellicules de protection (pour améliorer son adhésivité, la plaque peut être rapidement plongée, avant mise en place, dans de l'essence ou du trichloréthylène)
- en cas de faible charge (< 1 kg/cm²), réchauffer la plaque jusqu'à 40 à 50 °C
- l'emplacement de la pose sera nettoyé et dégraissé à fond
- mettre en place les plaques GRIPSOL® (il est impératif de prendre les mesures au préalable, car une fois la machine déposée sur GRIPSOL®, elle ne devra plus être déplacée)
- compenser les inégalités du sol à l'aide de plaques intercalaires
- poser la machine sur les plaques

Stockage:

Pour l'entreposage de chutes de plaques GRIPSOL®, il convient de leur conserver leurs pellicules de protection.

Masse-Feder Systeme

Unter fahrenden Zügen stellen sich Schwingungen ein, die über den Boden in angrenzende Gebäude übertragen und dort wahrnehmbar werden können. Durch die Schwingungsanregung von Gebäudeteilen und Einrichtungsgegenständen können sie zur Abstrahlung von hörbarem, sog. Sekundär-Luftschall führen. Je nach Einwirkungsstärke und -dauer bedeutet dies eine mehr oder weniger starke Belästigung der betroffenen Personen.

Zur Reduktion der, im innerstädtischen Bereich meist von unterirdischen Bahnen ausgehenden Körperschall-Emissionen unmittelbar am Entstehungsort, das heisst am Eisenbahnoberbau, stehen je nach Anforderung eine Reihe von unterschiedlichen Massnahmen zur Verfügung, wie z.B.: hochelastische Zwischenlagen für Schienenbefestigungen, Unterschottermatten, elastisch gelagerte Gleistragplatten oder Gleiströge, sog. Masse-Feder-Systeme.

Diese werden in der Regel dort eingesetzt, wo höchste Anforderungen an den Körperschallschutz gestellt sind, sofern es die baulichen Randbedingungen zulassen.

Elastische Schienenbefestigungen

Zwischenplatten und Zwischenlagen werden seit ca. 15 Jahren als elastische Komponenten für Schienenbefestigungen verwendet.

Einsatzgebiete:

- Einbringung der notwendigen Oberbauelastizität für feste Fahrbahnen.
- Verminderung der Schotterpressung und der Schwellenbelastung von hoch beanspruchten Strecken auf hartem Untergrund, insbesondere von Hochgeschwindigkeitsstrecken.
- Reduktion der Wechselwirkung zwischen rollendem Material und Oberbau. Dadurch Abbau von störenden Vibrationen im Fahrzeug.
- Verminderung der sekundären Luftschallabstrahlung von Brückenbauwerken.
- Körperschallisolierung an Eisenbahnstrecken in dicht besiedelten Regionen: U-Bahnen, Nahverkehrsbahnen, Strassenbahnen, Fernbahnstrecken im Stadtbereich.
- Schutz schwingungsempfindlicher Bauwerke und Gebäude.

Systèmes masse-ressort

Le passage des trains génère des vibrations qui sont perceptibles dans les bâtiments environnants. Ces vibrations, qui se transmettent aussi bien aux différentes parties d'un édifice qu'à l'équipement se trouvant à l'intérieur du bâtiment, peuvent être à l'origine de bruit perceptible que l'on appelle bruit aérien secondaire. La gêne qu'occasionne cette pollution sonore est fonction de l'intensité et de la durée du bruit.

Pour réduire les bruits solidiens – qui, en ville, sont la plupart du temps provoqués par le passage de véhicules ferroviaires souterrains – à l'endroit précis où ils sont générés, c'est-à-dire sur la superstructure, toute une série de mesures peuvent être envisagées, par ex. couches intercalaires hautement élastiques pour la fixation des voies, tapis sous ballast, dalles et profils à suspension élastique portant les voies ferrées (systèmes masse-ressort).

En règle générale, ces solutions sont adoptées lorsque la protection contre les bruits solidiens doit répondre à des exigences extrêmement strictes et que les conditions d'implantation du chantier le permettent.

Fixation élastique des voies

Les plaques et les couches intercalaires sont utilisées comme éléments élastiques de fixation des voies depuis une quinzaine d'années.

Il est ainsi possible:

- d'assurer l'élasticité suffisante de la superstructure des voies ferrées;
- de réduire la pression du ballast et des traverses sur les voies fortement sollicitées et posées sur un sol dur, et notamment sur les lignes à grande vitesse;
- de désolidariser le matériel roulant de la superstructure afin de réduire ou même d'éliminer les fortes contraintes alternées exercées sur la superstructure et les vibrations parasites à l'intérieur du véhicule ferroviaire;
- de réduire les émissions de bruit aérien secondaire généré par les ponts;
- d'assurer l'isolation contre les bruits solidiens de voies de chemin de fer traversant des régions à forte densité de population: métros, trains de banlieue, tramways, trains interurbains;
- d'assurer la protection d'édifices sensibles aux vibrations.

Einsatzgebiete

	Nahverkehr			Fernverkehr		
	Straßenbahn	U-Bahn	S-Bahn	Vollbahn stadtnah	Vollbahn freie Strecken	Vollbahn Kunstbauwerke
Elastizität für feste Fahrbahn	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp
Reduktion von Beanspruchung Schotteroberbau	Zw	Zw	Zw	Zw/Zwp	Zw/Zwp	Zw/Zwp
Reduktion von Wechselwirkung Rad-Schiene	Zw	Zw	Zw	Zw	Zw	Zw
Verminderung von sekundärem Luftschall von Brücken	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	Zwp
Körperschallsolierung	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	–
Schwingungsschutz für Gebäude	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	–

Zwp: elastische Zwischenplatte

Zw: elastische Zwischenlage

Zw/Zwp: elastische Zwischenlage oder Zwischenplatte

Applications

	Transport de banlieue				Transport interurbain	
	Tramway	Métro	Train de banlieue	Train en zone urbaine	Train grandes lignes en campagne	Train grandes lignes sur ouvrages
Elasticité des voies sur sol dur	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp
Réduction des contraintes subies par le ballast	Zw	Zw	Zw	Zw/Zwp	Zw/Zwp	Zw/Zwp
Réduction des contraintes alternées matériel roulant – superstructure	Zw	Zw	Zw	Zw	Zw	Zw
Réduction des bruits aériens secondaires générés par les ponts	Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	Zwp
Isolation contre les bruits solidiens	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	–
Protection antivibratoire d'édifices	Zw/Zwp	Zwp	Zwp	Zwp	–	–

Zwp: plaque intercalaire élastique

Zw: couche intercalaire élastique

Zw/Zwp: couche ou plaque intercalaire élastique

Zwischenplatten für Vollbahnen

Hochelastische Zwischenplatten aus SYLOMER® und SYLODYN® werden im Bereich der Vollbahnen immer dann eingesetzt, wenn genau definierte Elastizitäten für den Oberbau gefordert werden. Der gezielte Einsatz dieses elastischen Bauelementes führt je nach Anwendungsfall und je nach Auslegung z.B. zur Reduktion von Körperschall. Anwendungen sind bei den Vollbahnstrecken im stadtnahen Bereich zu finden. Hiermit verbunden ist auch ein wirksamer Schutz von schwingungsempfindlichen Gebäuden, die nahe am Bahntrasse liegen. Durch Installation von hochelastischen Zwischenplatten auf Brückenbauwerken kann der sekundäre Luftschall reduziert werden.

Die typischen Werte für die Federziffern von Zwischenplatten liegen zwischen 20 kN/mm und 40 kN/mm. Das Verhältnis von dynamischen zu statischen Federziffern ist bei SYLOMER®- und SYLODYN®-Zwischenplatten vergleichsweise günstig und variiert zwischen $c_{dyn}/c_{stat} \approx 1,1$ bis 3,5, abhängig von Werkstoff, Frequenz, Amplitude, Vorlast und Temperatur.

Dynamische Federziffer der Zwischenplatte SYLOMER® ZWP 104
(Federziffer: 24 kN/mm)

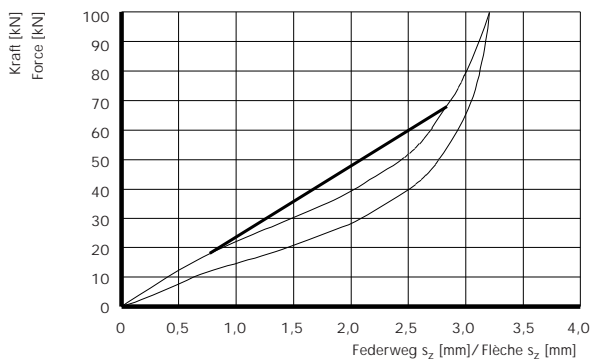
Vorlast Précontrainte	Frequenz Fréquence	Dynamische Federziffer Indice d'élasticité dynamique
kN	Hz	kN/mm
10	5	35
20	5	37
30	5	33
40	5	43
10	40	38
20	40	41
30	40	40
40	40	52

Indice d'élasticité dynamique de la plaque intercalaire SYLOMER® ZWP 104
(indice d'élasticité: 24 kN/mm)

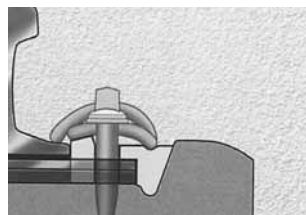
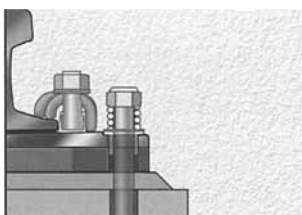
Plaques intercalaires pour voies ferrées grandes lignes

Les plaques intercalaires en SYLOMER® et SYLODYN® sont utilisées pour les chemins de fer grandes lignes lorsque la superstructure doit répondre à des élasticités précises. Selon l'application et la conception, l'emploi ciblé de ces éléments de construction élastiques permet de réduire les bruits solidiens. Ces plaques trouvent leur application sur les chemins de fer grandes lignes en zone urbaine. Elles permettent également de protéger efficacement les édifices sensibles aux vibrations se trouvant à proximité des voies. L'utilisation de plaques intercalaires hautement élastiques sur les ponts permet de réduire les bruits aériens secondaires.

L'indice élastique typique des plaques intercalaires se situe entre 20 kN/mm et 40 kN/mm. Le rapport entre l'indice élastique dynamique et l'indice élastique statique est comparativement favorable pour les plaques intercalaires SYLOMER® et SYLODYN® et varie entre $c_{dyn}/c_{stat} \approx 1,1$ et 3,5 selon le matériau, la fréquence, l'amplitude, la précontrainte et la température.



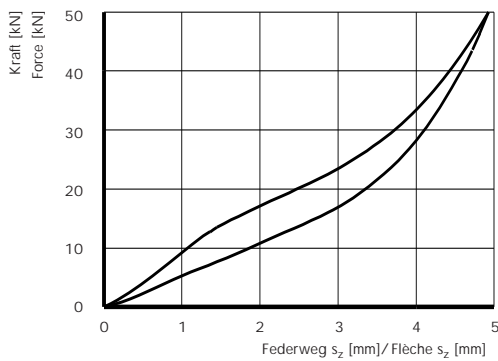
Statische Federkennlinie am Beispiel der SYLOMER® Zwischenplatte ZWP 104. Die Federziffer wurde als Sekante zwischen 18 kN und 68 kN ermittelt und beträgt 24 kN/mm.
 Courbe d'élasticité statique de la plaque intercalaire SYLOMER® ZWP 104. L'indice d'élasticité correspond à la sécante entre 18 kN et 68 kN et est de 24 kN/mm.



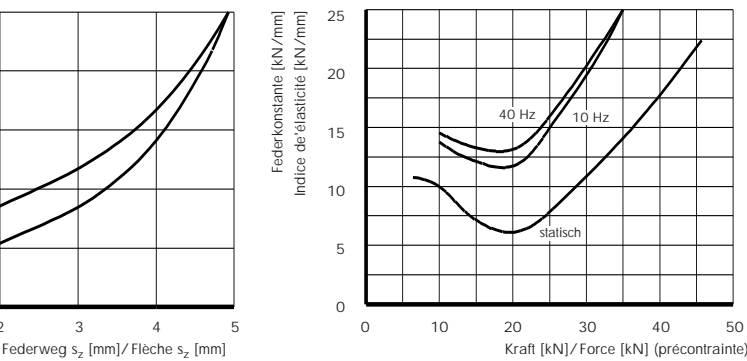
Zwischenplatten für U-Bahn, S-Bahn, Strassenbahn

Schwerpunkt des Einsatzes von hochelastischen Zwischenplatten aus SYLOMER® und SYLODYN® bei U-Bahnen, S-Bahnen und Strassenbahnen ist der Körperschallschutz und der Schwingungsschutz von Gebäuden.

Typische Werte für die statischen Federkonstanten von diesen Zwischenplatten (oft auch Dämpfpakete genannt) liegen zwischen 4,0 kN/mm und 12,0 kN/mm, im Weichenbereich bis zu 30 kN/mm. Das Verhältnis von dynamischen zu statischen Federziffern liegt bei ca. 1,1–3,5 und ist abhängig von Werkstoff, Frequenz, Amplitude, Vorlast und Temperatur.



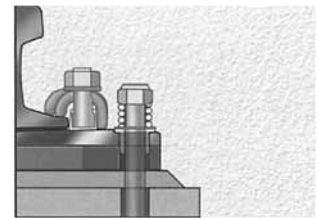
Statische Federkennlinie am Beispiel einer Zwischenplatte aus SYLOMER® $c_{stat} = 8,5 \text{ kN/mm}$



Courbe d'élasticité statique d'une plaque intercalaire en SYLOMER® $c_{stat} = 8,5 \text{ kN/mm}$

Dyn. und stat. Federkonstante einer SYLOMER® Zwischenplatte

Indice d'élasticité dynamique et statique d'une plaque intercalaire SYLOMER®



Plaques intercalaires pour métros, trains de banlieue, tramways

Les plaques intercalaires hautement élastiques en SYLOMER® et en SYLODYN® sont principalement utilisées pour isoler les édifices des bruits solidiens et des vibrations provoqués par le passage des métros, des trains de banlieue et des tramways. Les constantes typiques d'élasticité statique de ces plaques intercalaires se situent entre 4,0 kN/mm et 12,0 kN/mm, et, au niveau des aiguillages, jusqu'à 30 kN/mm. Le rapport entre l'indice élastique dynamique et l'indice dynamique statique varie entre 1,1 et 3,5 selon le matériau, la fréquence, l'amplitude, la précontrainte et la température.

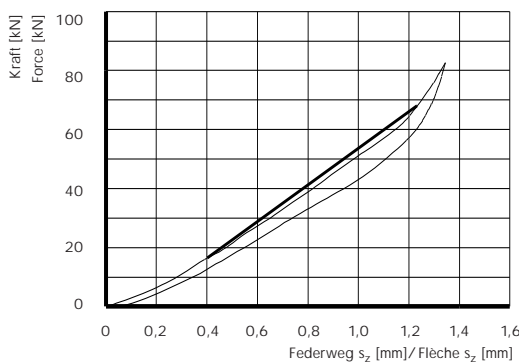
Zwischenlagen für Vollbahnen

Mit elastischen und hochelastischen Zwischenlagen aus SYLOMER® und SYLODYN® können vornehmlich die Wechselwirkungen zwischen Material und Oberbau, die zu störenden Vibrationen im Fahrzeug führen, reduziert bzw. abgebaut werden. Weiterhin werden elastische Zwischenlagen zur Reduktion der Beanspruchung des Oberbaues, insbesondere des Schotters eingesetzt.

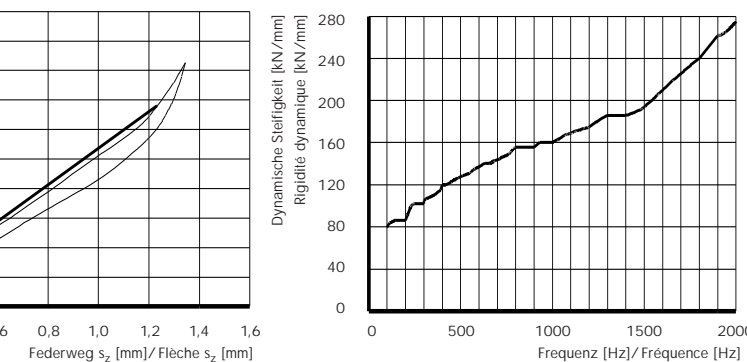
Typische Werte für die Federziffern liegen zwischen 40 kN/mm und 150 kN/mm. Diese Werte können mit Materialstärken von 5 mm bis 10 mm erreicht werden. Für geringe Materialstärken, z. B. 7 mm, und niedriger statischer Steifigkeit von z. B. 50 kN/mm werden höchstbeanspruchbare Materialien wie z.B. der Werkstoff SYLODYN® eingesetzt.

Couches intercalaires pour chemins de fer grandes lignes

Les couches intercalaires élastiques et hautement élastiques en SYLOMER® et SYLODYN® permettent avant tout de désolidariser le matériel roulant de la superstructure afin de réduire ou même d'éliminer les fortes contraintes alternées exercées sur la superstructure et les vibrations parasites à l'intérieur du véhicule ferroviaire. Elles peuvent également être utilisées pour réduire les contraintes exercées sur la superstructure, en particulier sur le ballast. Les indices d'élasticité typiques se situent entre 40 kN/mm et 150 kN/mm. Ces valeurs peuvent être atteintes avec une épaisseur de matériau entre 5 et 10 mm. Pour les faibles épaisseurs, par ex. 7 mm, et une rigidité statique moindre, par ex. 50 kN/mm, on utilise des matériaux pouvant être soumis à des contraintes extrêmes comme par ex. le SYLODYN®.



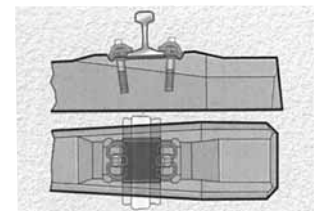
Statische Federkennlinie am Beispiel der Zw 700 SYLODYN® $c_{stat} 18-68 = 60 \text{ kN/mm}$ (Messung Getzner)



Courbe d'élasticité statique de SYLODYN® Zw 700, $c_{stat} 18-68 = 60 \text{ kN/mm}$ (mesure réalisée par Getzner)

Dynamische Federziffer zwischen 100Hz und 2000 Hz der Zw 700 aus SYLODYN® (Messung TU-Berlin)

Indice d'élasticité dynamique de SYLODYN® Zw 700, entre 100 Hz et 2000 Hz (mesure réalisée par TU Berlin)



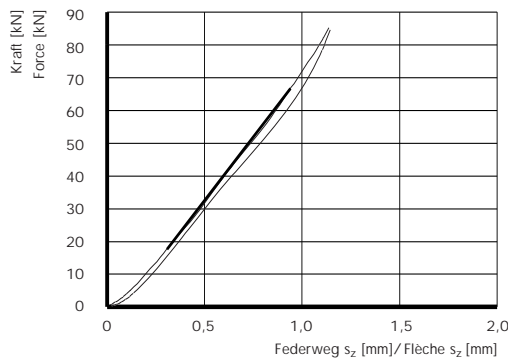
Zwischenlagen für U-Bahn, S-Bahn, Strassenbahn

Für U-Bahnen, S-Bahnen oder Strassenbahnen kommen dann elastische Zwischenlagen aus SYLOMER® oder SYLODYN® zum Einsatz, wenn die Oberbaubeanspruchung reduziert (z.B. Schotterbelastung) oder wenn störende Wechselwirkungen zwischen Rad/Schiene (z.B. Vibrationen im Fahrzeug) abgebaut werden sollen. In einigen ausgewählten Fällen (insbesondere im Bereich der Strassenbahn mit geringen Achslasten), können elastische Zwischenlagen zur Körperschallreduktion (Reduktion der Vibrationen im Untergrund) eingesetzt werden. Aufgrund des weiten Einsatzgebietes liegen die Federziffern für elastische Zwischenlagen hier zwischen 15 kN/mm und 150 kN/mm. Das Verhältnis der dynamischen Federziffern zu statischen Federziffern liegt bei etwa 1,1–3,5, abhängig von Werkstoffvariante, Frequenz, Amplitude, Vorlast und Temperatur.

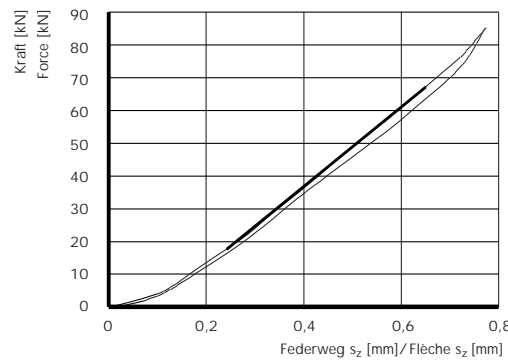
Couches intercalaires pour métros, trains de banlieue, tramways

Les couches élastiques intercalaires en SYLOMER® ou en SYLODYN® sont utilisées lorsque les contraintes exercées sur la superstructure (par ex. charge sur le ballast) doivent être réduites ou que les contraintes alternées parasites entre le matériel roulant et les rails (par ex. vibrations à l'intérieur du véhicule ferroviaire) doivent être éliminées. Dans certains cas (notamment avec les tramways dont les essieux sont soumis à de fortes charges), les couches élastiques intercalaires peuvent être utilisées pour réduire les bruits solides (réduction des vibrations au niveau du sol). En raison du large champ d'application, les indices d'élasticité des couches intercalaires se situent entre 15 kN/mm et 150 kN/mm. Le rapport entre l'indice élastique dynamique et l'indice dynamique statique varie entre 1,1 et 3,5 selon le matériau, la fréquence, l'amplitude, la précontrainte et la température.

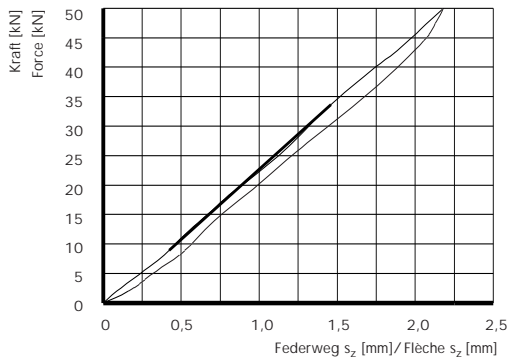
Typische statische Federkennlinien von Zwischenlagen verschiedener Streifigkeiten aus SYLOMER® und SYLODYN®
 Courbes caractéristiques statiques des couches intercalaires SYLOMER® et SYLODYN® de différentes rigidités



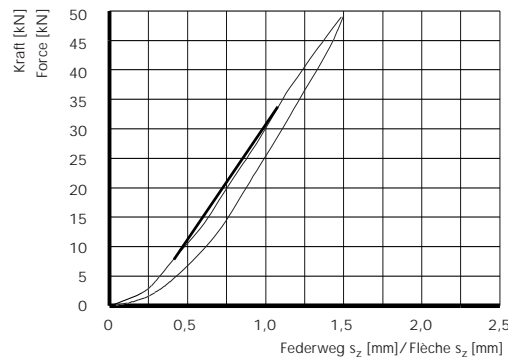
$c_{\text{stat}} 18-68 = 74 \text{ kN/mm}$



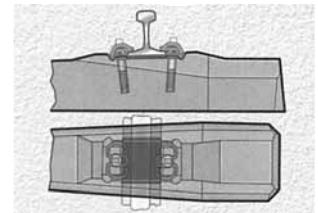
$c_{\text{stat}} 18-68 = 120 \text{ kN/mm}$



$c_{\text{stat}} 9-34 = 24 \text{ kN/mm}$



$c_{\text{stat}} 9-34 = 39 \text{ kN/mm}$



Unterschottermatten

Einsatzgebiete

Unterschottermatten aus zellförmigem PUR werden seit 1975 zur elastischen Bettung des Schotteroberbaus von Eisenbahnen verwendet. Die wichtigsten Einsatzbereiche sind:

- Körperschallisolierung an Eisenbahnstrecken in dicht besiedelten Regionen: U-Bahnen, Stadtbahnen, Nahverkehrsbahnen und Fernbahnstrecken im Stadtbereich.
- Schutz von schwingungsempfindlichen Bauwerken und Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an den Schallschutz wie z. B. Konzertsäle, Museen, Krankenhäuser, historische Bauwerke oder schwingungssensible Labor-, Prüf- oder Messeinrichtungen.
- Verminderung der Abstrahlung von sekundärem Luftschall bei Brückenbauwerken.
- Erhöhung der Gleislagestabilität und Verminderungen der Schotterpressung von hoch beanspruchten Strecken auf hartem Untergrund, insbesondere von Hochgeschwindigkeitsstrecken.

Funktion und Mattenaufbau

Durch den Einbau von Unterschottermatten werden die vom Fahrbetrieb verursachten statischen und dynamischen Kräfte im Schotterbett begrenzt und möglichst gleichförmig und abgemindert in den Unterbau eingeleitet.

Das wird durch einen mehrschichtigen Aufbau und durch die vorteilhaften Eigenschaften der SYLOMER®- und SYLODYN®-Werkstoffe erreicht. Die oberste Schicht der Matten besteht aus einem PUR-getränkten Geotextil mit hoher Dehn- und Reissfestigkeit. Unter der Last des Schotters verformt sich diese Schicht. Die Schottersteine werden eingebettet und in ihrer jeweiligen Lage stabilisiert. Die Auflagefläche wird vergrößert und die eingeleiteten Kräfte werden flächig verteilt an die darunter liegenden Federschichten weitergegeben.

Die Federschicht besteht aus zelligem PUR. Je nach Mattentyp ist sie aus einer oder zwei Schichten zusammengesetzt, deren jeweilige Dichte so gewählt ist, dass sich insgesamt die gewünschte statische und dynamische Steifigkeit ergibt. Die grobkörnige Struktur des Schotters und die unregelmässige, kantige Form der Schottersteine führt zu einer sehr ungleichmässigen Belastung der Unterschottermatte. Gegenüber Matten aus kompaktem Elastomer ist bei Unterschottermatten die Kontaktfläche des Schotters mit der Matte wesentlich grösser. Die speziellen Unterschottermatten sind an jedem Punkt ihrer Oberfläche gleich elastisch und somit kann das Schotterbett unter der Last des Zuges gleichmässig einfedern. Relativverschiebungen der Schottersteine, Kornumlagerungen und damit verbundene Setzungen werden weitgehend vermieden. Die Dicke und Dichte der Federschicht sind so gewählt, dass der Werkstoff trotz der ungleichförmigen Belastung nicht bis in den progressiven Bereich seiner Federkennlinie beansprucht wird. Die Matte zeigt statisch und dynamisch keine Versteifung mit zunehmender Belastung.

Tapis sous ballast

Domaines d'application

Les tapis sous ballast en PUR cellulaire sont utilisés depuis 1975 pour assurer l'assise élastique de la superstructure ballastée des chemins de fer. Ils permettent ainsi:

- d'assurer l'isolation contre les bruits solidiens de voies de chemin de fer traversant des régions à forte densité de population: métros, trains locaux, trains de banlieue, trains interurbains;
- d'assurer la protection d'édifices sensibles aux vibrations et devant être très bien isolés du bruit solidien: salles de concert, musées, hôpitaux, bâtiments historiques, ou encore laboratoires et centres d'essai sensibles aux vibrations;
- de réduire les émissions de bruit aérien secondaire généré par les ponts;
- d'augmenter la tenue de la voie ferrée et de réduire la pression du ballast sur les voies fortement sollicitées et posées sur un sol dur, et notamment sur les lignes à grande vitesse.

Fonction et structure des plaques

Le montage de tapis sous ballast permet de limiter les forces statiques et dynamiques dans le ballast provoquées par le passage des trains. Les vibrations sont transmises au sol de manière amortie et le plus uniformément possible.

Cet amortissement est obtenu grâce à une structure multicouche et aux remarquables propriétés d'amortissement des matériaux SYLODYN® et SYLOMER®. La couche supérieure des tapis se compose d'un géotextile imbibé de PUR possédant un haut pouvoir d'allongement et une grande résistance à la rupture. Cette couche se déforme sous le poids du ballast. Le gravier du ballast s'y insère et s'y stabilise. La surface s'agrandit et les forces réagissantes sont réparties sur les couches élastiques inférieures. La couche élastique se compose de PUR cellulaire. Selon le type de tapis, elles se composent d'une ou de deux couches dont la masse volumique est sélectionnée de manière à ce que la rigidité statique et dynamique désirée soit atteinte. La structure grossière du ballast et la forme irrégulière et pointue du gravier du ballast est à l'origine d'une répartition très irrégulière de la charge. Comparés aux tapis en élastomère compact, les tapis sous ballast ont une surface de contact nettement plus grande.

Les tapis sous ballast spéciaux disposent de la même élasticité à chaque point de la surface, ce qui leur permet d'assurer une déformation élastique uniforme du ballast au passage du train. Les déplacements relatifs du gravier du ballast, les modifications de la granulométrie ainsi que les tassements qui s'en suivent sont largement évités. L'épaisseur et la masse volumique de la couche élastique sont sélectionnées de manière à ce que, en dépit de la charge irrégulière, le matériau ne soit pas sollicité jusque dans la zone progressive de sa courbe élastique. Le tapis ne présente aucune rigidification statique et dynamique en cas d'augmentation de la charge.

Ein vollständiges Typenprogramm

Für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche von Unterschottermatten – von der Stadtbahn bis zur Hochgeschwindigkeitsstrecke – ist ein Standard-Typenprogramm lieferbar. Es berücksichtigt sowohl die unterschiedlichen Betriebsbedingungen als auch die verschiedenen schwingungstechnischen Anforderungen. Der Einsatzbereich wird durch die maximale Achslast und die maximale Fahrgeschwindigkeit gekennzeichnet.

Programme complet

Nous proposons un programme standard complet de tapis sous ballast répondant aux applications les plus diverses – qu'il s'agisse de trains urbains ou de trains à grande vitesse. Ce programme tient aussi bien compte des différentes conditions de service que des exigences antivibratoires. Le domaine d'application est déterminé par la charge maximale des essieux et la vitesse maximale.

Typen

Types

Typenbezeichnung	Anwendungsbereich	Radsatzlast	Geschwindigkeit	Statischer Bettungsmodul Module statique du ballast	Dicke	Gewicht
Type	Domainem'd'application	Charge par essieu	Vitesse	N/mm ²	Epaisseur	Poids
		kN	km/h		mm	kg/m ²
SYLOMER B123	U-Bahn/méto	≤130	≤100	0,01	23	7,5
SYLOMER C225	S-Bahn/train de banlieue	≤160	≤120	0,02	25	9,0
SYLOMER D327	Vollbahn/train grandes lignes	>160	≤120	0,03	27	10,0
SYLOMER D619	Vollbahn/train grandes lignes	>160	≤200	0,06	19	7,5
SYLOMER D10191 [ⓐ]	Vollbahn/train grandes lignes	>160	>200	0,10	19	8,0
SYLOMER D15192 [ⓑ]	Vollbahn/train grandes lignes	>160	>200	0,15	19	10,5
SYLOMER B140	U-Bahn/méto	≤130	≤100	0,01	40	16,0
SYLODYN CN225	S-Bahn/train de banlieue	≤160	≤120	0,02	25	8,0
SYLODYN DN325	Vollbahn/train grandes lignes	>160	≤120	0,03	25	9,0
SYLODYN BN140	U-Bahn/méto	≤130	≤100	0,01	40	12,5
SYLODYN CN235	S-Bahn/train de banlieue	≤160	≤120	0,02	35	12,0
SYLODYN DN335	Vollbahn/train grandes lignes	>160	≤120	0,03	35	13,0

ⓐ Zur Erhöhung der Fahrbahnelastizität und Körperschalldämmung
 ⓑ Vorwiegend zur Erhöhung der Fahrbahnelastizität

ⓐ pour augmenter l'élasticité du tracé et l'amortissement contre les bruits solidiens
 ⓑ de préférence pour augmenter l'élasticité du tracé

Bettungsmodul und statische Steifigkeit

Die zweckmäßige Steifigkeit der Matte richtet sich nach dem Einsatzzweck, der Oberbaukonstruktion (Schotterbetthöhe, Schwellenfläche und -abstand, Schienentyp) und den Betriebsbedingungen (Achslast, max. Geschwindigkeit). Das Mass für die Steifigkeit ist laut DB-TL 91 8071 der Bettungsmodul. Er entspricht der Steigung der Sekante zwischen den Belastungen 0,02 N/mm² und 0,10 N/mm². Die DB/TL 91 8071 enthält Richtwerte für den Bettungsmodul. Im Bereich des Nahverkehrs (U- und Stadtbahnen, Achslast ≤1,3 kN, Geschwindigkeit ≤100 km/h) haben sich Matten mit einem Bettungsmodul ≥0,01 N/mm² bestens bewährt. Der Bettungsmodul bestimmt im Wesentlichen die Schieneneinsenkung beim Befahren. Bei Einhaltung der genannten Empfehlungen ist die Schieneneinsenkung in der Regel kleiner als 3 mm. Auf Grund der langjährigen Erfahrung ist eine sehr gute Gleislage sichergestellt. Die tatsächliche Einsenkung kann durch Berechnung der Biegelinie der Schiene ermittelt werden.

Module du ballast et rigidité statique

La rigidité la plus adéquate des tapis est fonction du type d'application, de la construction de la superstructure (hauteur de ballast, surface et écartement des traverses, type de rail) ainsi que des conditions de service (charge par essieu, vitesse max.). Le mesure pour la rigidité est, selon la directive DB-TL 91 8071, le module du ballast. Ce module correspond à la rampe de la sécante entre les charges 0,02 N/mm² et 0,10 N/mm². La directive DB/TL 91 8071 renferme les valeurs indicatives relatives au module du ballast. Pour les trains de banlieue (métros et trains urbains, charge par essieu ≤1,3 kN, vitesse ≤100 km/h), les tapis au module de ballast ≥0,01 N/mm² ont donné d'excellents résultats. Le module du ballast détermine essentiellement le fléchissement des rails au passage du train. Si l'on respecte la directive, le fléchissement des rails est, en règle générale, inférieure à 3 mm. Notre grande expérience nous permet d'assurer une très grande stabilité des rails. Le fléchissement réel peut être déterminé à partir du calcul de la ligne de fléchissement du rail.

Wirksamkeit und Einfügungsdämm-Mass

Als Wirksamkeit einer Unterschottermatte wird die Verminderung des Körperschallpegels bezeichnet, die durch den Einbau einer Unterschottermatte erreicht wird. Die Anregung – das heisst Fahrzeugtyp, Fahrzeugzustand, Geschwindigkeit –, der Oberbauzustand und die Verhältnisse am Messort in der Umgebung des Oberbaus müssen jeweils bei den Messungen mit und ohne Matte absolut gleich sein. Dieses sogenannte «Einfügungsdämm-Mass» wird meist als Differenz von Terzpegeln (Summenpegel im Frequenzbereich einer $\frac{1}{3}$ Oktave) als Funktion der Terzmittelfrequenz angegeben. Die Wirksamkeit ist keine Eigenschaft der Unterschottermatte allein, sondern eine Kenngrösse des gesamten Systems vom Fahrzeug bis zum Unterbau. Folgende Parameter haben besondere Bedeutung:

- Unabgefederte Masse des Drehgestells
- Dynamische Steifigkeit, Dämpfung und Masse des Schotteroberbaus ohne Matte
- Dynamische Steifigkeit und Dämpfung der Matte (last-, frequenz- und amplitudenabhängig)
- Schwingungswiderzustand (Impedanz) des Unterbaus

Die für das Verständnis und die Berechnung grundlegenden Zusammenhänge dieser Grössen haben R. Wettschreck und U.J. Kurze in der *Acustica*, Vol. 58 (1985), S. 177–182 veröffentlicht. In mehreren Versuchsreihen mit unterschiedlichen Versuchsbedingungen – durchgeführt von der Deutschen Bundesbahn – wurde gezeigt, dass Messergebnisse und Rechnung gut übereinstimmen. Das Modell setzt voraus, dass die dynamischen Eigenschaften der Unterschottermatten im interessierenden Last- und Frequenzbereich näherungsweise durch zwei Zahlen – dynamische Steifigkeit und Verlustfaktor – nahezu vollständig beschrieben werden. Unterschottermatten erfüllen diese Bedingung, da die dynamische Steifigkeit nur wenig von Frequenz, Last und Amplitude abhängt.

Efficacité et valeur d'isolation par intercalation

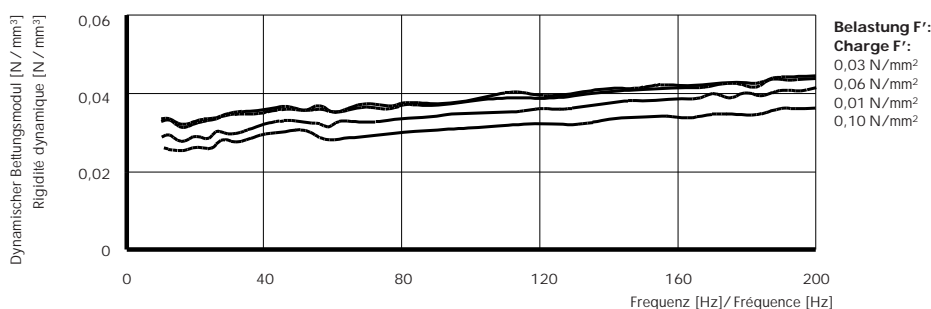
L'efficacité d'isolation est déterminée par la réduction du niveau des vibrations sonores obtenue par l'intercalation d'un tapis sous ballast. Pour effectuer des mesures, il faut veiller à ce que les excitations, à savoir le type de train, l'état du train, la vitesse, l'état de la superstructure et les conditions sur le lieu de mesure soient toujours absolument égales pour les mesures avec et sans tapis. Dans la plupart des cas, cette valeur d'isolation par intercalation est indiquée comme étant la différence de niveau de tierce (niveau cumulé dans la gamme des fréquences d'un tiers d'octave) comme fonction de la fréquence médiane d'une tierce.

L'efficacité ne constitue pas une caractéristique du tapis sous ballast à elle seule, mais plutôt la caractéristique de l'ensemble train et infrastructure de la voie. Les paramètres suivants ont une importance particulière:

- masse non amortie du bogie
- rigidité dynamique, amortissement et masse de la superstructure du ballast sans tapis
- rigidité dynamique et amortissement du tapis (en fonction de la charge, de la fréquence et de l'amplitude)
- résistance aux vibrations (impédance) de l'infrastructure de la voie.

Les relations de base de ces grandeurs nécessaires à leur compréhension et leur calcul ont été publiées par R. Wettschreck et U.J. Kurze dans *Acustica*, tome 58 (1985), pages 177–182. Il a pu être démontré, à l'occasion de plusieurs séries d'essais effectuées par la Deutsche Bundesbahn, que les résultats de mesure et les valeurs calculées correspondent bien. Dans la plage des charges et fréquences concernée, le modèle exige que les caractéristiques dynamiques des tapis sous ballast soient décrites par approximation de façon pratiquement complète, par deux chiffres, à savoir la rigidité dynamique et le facteur de perte. Les tapis sous ballast remplissent cette condition puisque la rigidité dynamique ne dépend que marginalement de la fréquence, de la charge et de l'amplitude.

Last- und Frequenzabhängigkeit der dynamischen Steifigkeit Rigidité dynamique en fonction de la charge et de la fréquence



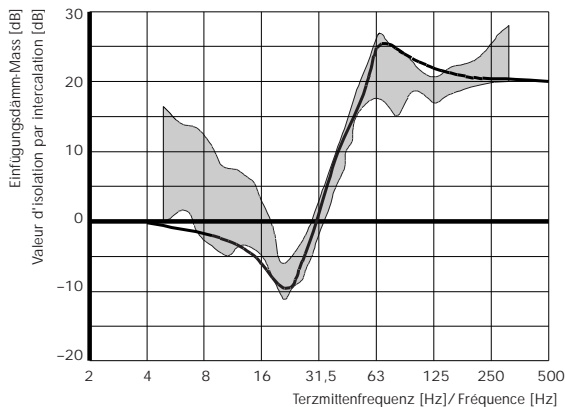
Prüfbedingungen:

- Unterschottermatten: SYLODYN® DN 335
- Probenabmessung: 200x200x35 mm

Conditions de test:

- Tapis sous ballast: SYLODYN® DN 335
- Dimensions de l'éprouvette: 200x200x35 mm

Der für Unterschottermatten typische Frequenzverlauf des Einfügungsdämm-Masses ist in folgendem Bild zu ersehen.



Einfügungsdämm-Mass der Unterschottermatte SYLOMER® B 851 im Münchner S-Bahntunnel.

Valeur d'isolation par intercalation des tapis sous ballast SYLOMER® B 851 dans les cas du tunnel pour train de banlieue munochoise.

La courbe caractéristique des fréquences des tapis sous ballast de la mesure d'intercalation est présentée ci-dessous.

Dieses soll ausserdem beispielhaft die gute Übereinstimmung veranschaulichen, die zwischen dem gemessenen und dem nach o.g. Modell berechneten Einfügungsdämm-Mass besteht.

Der steile Anstieg der Wirksamkeit im Frequenzbereich über der Systemresonanz (im gezeigten Beispiel 20 Hz) ist charakteristisch für Unterschottermatten.

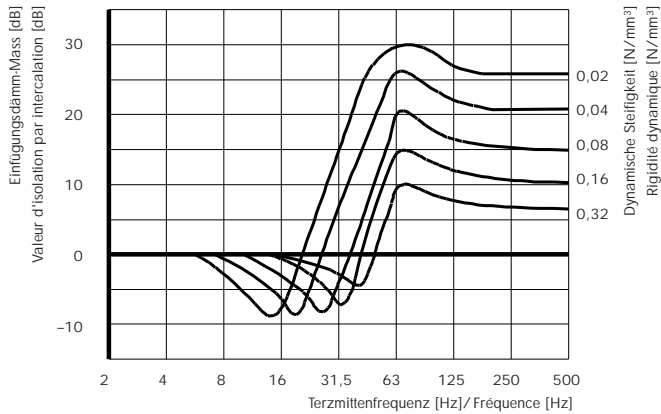
Eine besonders hohe Wirksamkeit wird in dem Frequenzbereich erreicht, in dem beim Oberbau ohne Matten die sog. Rad/Schiene-Oberbauresonanz liegt (je nach Bettungssteife zwischen ca. 50 Hz und 80 Hz). In den meisten Anwendungsfällen ist die Wirksamkeit im Frequenzbereich unter etwa 80 Hz besonders wichtig, weil diese tieffrequenten Schwingungen sehr stark angeregt werden, und weil sich ausserdem Gebäude und Bauteile in diesem Frequenzbereich leicht anregen lassen (z.B. Eigenschwingungen von Decken und Wänden). Die in mehr als zwei Jahrzehnten gesammelten Erfahrungen und das Rechenmodell nach Wettschreck/Kurze ermöglichen eine sehr zuverlässige Prognose der durch den Einbau von Unterschottermatten erzielbaren Schwingungsminderung. Die Vorhersage muss für jeden Anwendungsfall und Mattentyp separat erstellt werden. Sie gehört zum selbstverständlichen Service für den Kunden.

Ce diagramme illustre la bonne correspondance entre la mesure d'intercalation effectivement mesurée et celle calculée selon le modèle ci-dessus.

L'augmentation de l'efficacité dans la gamme des fréquences au-delà de la résonance (20 Hz dans l'exemple représenté) est caractéristique des tapis sous ballast.

Une efficacité particulièrement élevée est observée dans la gamme des fréquences correspondant, dans le cas d'une superstructure sans tapis, à la résonance dite roue/rail de la superstructure (entre env. 50 Hz et 80 Hz selon la raideur du ballast). Dans la plupart des applications, l'efficacité dans la plage de fréquences en dessous de 80 Hz env. est particulièrement importante puisque ces vibrations basse fréquence sont très fortement excitées et que les édifices y sont très sensibles (fréquence propre des plafonds et des murs par ex.). Les expériences réalisées depuis plus de 20 ans et le modèle de calcul selon Wettschreck/Kurze permettent de pronostiquer de manière très fiable quelle sera la diminution des vibrations suite à la pose d'un tapis sous ballast. Un tel pronostic – qui fait bien entendu partie de nos prestations de service – doit être établi séparément pour chaque cas d'application et chaque type de tapis.

Das folgende Diagramm zeigt, welche Bandbreite für das Einfügungsdämm-Mass erzielbar ist, wenn bei Konstanz der übrigen Eingabedaten (unabgefederte Massen, Schottersteife, Impedanz der Tunnelsohle) die dynamische Steifigkeit der Unterschottermatte technisch sinnvoll variiert wird.



Der niedrigste Wert von 0,02 N/mm³ trifft in etwa auf die hochwirksame U-Bahn-Matte SYLODYN® BN 140 der neuen Generation zu, während der grösste Wert von 0,32 N/mm³ über der dynamischen Steifigkeit der neuen Hochgeschwindigkeits-Vollbahnmatte SYLOMER® D 1519 liegt.

Erfahrungswerte und Prognosen der Wirkung von Unterschottermatten sind nicht auf Unterschottermatten anderer Bauart (z.B. kompakte Elastomermatten mit Profilierung oder innenliegenden Hohlräumen) übertragbar.

Le diagramme suivant indique la largeur de bande réalisable pour la valeur d'isolation par intercalation si l'on varie de manière adéquate la rigidité dynamique du tapis sous ballast tout en maintenant constantes les autres données à prendre en compte (masses non amorties, raideur du ballast, impédance de la base du tunnel).

Berechnetes Einfügungsdämm-Mass von Unterschottermatten.

Calcul de la valeur d'isolation par intercalation pour tapis sous ballast.

La valeur la plus basse de 0,02 N/mm³ s'applique à peu près à la nouvelle génération de tapis extrêmement efficaces SYLODYN® BN 140 pour métros, tandis que la valeur la plus élevée de 0,32 N/mm³ se situe au-dessus de la rigidité dynamique du nouveau tapis SYLOMER® D 1519 pour trains à très grande vitesse. Les valeurs tirées de la pratique et les pronostics concernant l'efficacité des tapis sous ballast ne s'appliquent pas aux tapis sous ballast de construction différente (par ex. tapis en élastomère compact profilé ou alvéolé).

Anforderungen an den Untergrund

Unterschottermatten liegen vollflächig auf dem Untergrund. Da sie flexibel und in allen Richtungen elastisch sind, passen sie sich dem Untergrund weitgehend an. Scharfkantige Vertiefungen oder Erhebungen in der Verlegefläche sind zu vermeiden. Betonfahrbahnen sollen grob abgezogen bzw. grob geglättet sein. An Wölbungen und Rundungen passen sich die Matten gut an. Unterschottermatten können ohne besondere Massnahmen auf einem Untergrund aus verdichtetem Kies (Planum) oder auf eine zementverfestigte Tragschicht verlegt werden.

Besteht die Verlegefläche aus Altschotter, wie dies häufig bei der Nachrüstung von Betriebsstrecken mit Matten anzutreffen ist, hat es sich bewährt, die Matten mit einer Lastverteilerschicht auf der Unterseite zu versehen.

Ist die Verlegefläche mit Kunststoff (z.B. Epoxidharz) beschichtet, sind keine besonderen Vorkehrungen notwendig. SYLOMER® und SYLODYN® enthalten keine Weichmacher oder Öle. Ebenso können sie auf bituminösen Abdichtungen verlegt werden. In beiden Fällen sind Lösungsmittelhaltige Kleber zu vermeiden.

Wenn ein Verkleben der Matten vorgesehen ist, muss der Untergrund für die Verlegung besenrein und trocken sein.

Schmutz, Nässe und Frost

SYLOMER® und SYLODYN® sind zellige Elastomere. Der Anteil offener und geschlossener Zellen ist von der Dichte und dem eingesetzten Werkstoff abhängig. Produkte hoher Dichte, wie sie als Lastverteilerschicht und als Federschicht der Unterschottermatten mit einem statischen Bettungsmodul $c_{stat} > 0,06 \text{ N/mm}^3$ eingesetzt werden, besitzen einen überwiegend geschlossenzelligen Aufbau. Bei den Federschichten der Unterschottermatten mit einem statischen Bettungsmodul von $c_{stat} > 0,03 \text{ N/mm}^3$ ist der Anteil offener und geschlossener Zellen etwa gleich gross.

Dies bewirkt, dass die Matten mit gemischtzelligem Aufbau einen gewissen Anteil Wasser aufnehmen können. Schmutzpartikel dringen wegen der feinzelligen Struktur und der damit verbundenen Filterwirkung nicht in die Matte ein. Bei Kontrollmessungen konnten selbst nach 10 Jahren Liegedauer in verschlammtem Untergrund keine Verschmutzungen im Inneren der Matten festgestellt werden. Die elastischen Eigenschaften werden durch die Gefügesteifigkeit des zellig aufgebauten Werkstoffes bestimmt. Es treten keine durch Gasdiffusion verursachten Setzungen oder Versteifungen auf. Beim Einsatz von Unterschottermatten im Tunnel spielen die Umweltbedingungen nur eine untergeordnete Rolle. Der Einfluss von Nässe auf die statische und dynamische Steifigkeit kann bei den unter dem Schotterbett auftretenden Pressungen vernachlässigt werden. Die Dämpfung vergrössert sich deutlich. Dies wirkt sich im Frequenzbereich der Resonanz positiv aus.

Extremere Bedingungen sind Unterschottermatten auf freien Strecken, z.B. auf Brücken ausgesetzt. Es treten wesentlich grössere Mengen Wasser und auch Temperaturen von teilweise deutlich unter null Grad Celsius auf.

Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften und Elektronenmikroskop-Aufnahmen von Proben, die im Wasserbad über 100 Temperatur-Wechselzyklen zwischen -15 °C und $+60 \text{ °C}$ ausgesetzt waren, zeigen, dass die Zellstruktur durch Frost nicht angegriffen wird. Laborergebnisse und praktische Erfahrung stimmen überein. Darüber hinaus stehen aus unserem Typenprogramm Unterschottermatten zur Verfügung, die speziell für die Anwendung in freien Strecken konzipiert sind. Die Federschichten dieser Matten bestehen ausschliesslich aus geschlossenzelligen Werkstoffen. Das Eindringen von Wasser ist ausgeschlossen.

Die Unterschottermatten verlieren also ihre Funktion auch nicht bei vollständiger Überflutung und starker Verschmutzung des Schotterbettes, z.B. durch Schotterabrieb oder eingeschwemmten Sand.

Structure du sol

Les tapis sous ballast sont posés en pleine surface sur le sol. Puisqu'ils sont flexibles et élastiques dans toutes les directions, ils ont une bonne capacité d'adaptation au sol. Les forts creux ou bosses sur la surface de pose sont à éviter. Les tracés en béton doivent être grossièrement rectifiés ou polis. Les tapis s'adaptent bien aux surfaces courbes et arrondies. Aucune mesure particulière ne doit être prise pour la pose sur un sol de gravier compressé ou sur une fondation imprégnée de ciment.

Si la surface de pose est déjà ballastée, comme c'est souvent le cas lorsque les tapis sont utilisés pour la rénovation de la ligne, la pratique montre que le dessous du tapis doit être muni d'une couche de protection qui répartit la charge.

Si la surface de pose est enduite de matière plastique (par ex. de résine époxy), aucune mesure particulière n'est à prendre. Ni SYLOMER®, ni SYLODYN® ne contiennent de plastifiants ni d'huiles. Ces plaques peuvent également être posées sur des surfaces bitumées. Dans les deux cas, il convient d'éviter les colles à teneur en solvants. S'il est prévu de coller les plaques, la surface de pose doit être proprement balayée et sèche.

Impuretés, humidité et gel

SYLOMER® et SYLODYN® sont des élastomères cellulaires. La proportion de cellules ouvertes et fermées est fonction de la masse volumique et du matériau utilisé. Les produits à haute masse volumique comme ceux utilisés en tant que couches de protection et de couches élastiques de tapis sous ballast à module statique de $c_{stat} > 0,06 \text{ N/mm}^3$ sont principalement constitués de cellules fermées. Pour les couches élastiques des tapis sous ballast à module statique de $c_{stat} > 0,03 \text{ N/mm}^3$, la proportion de cellules fermées et ouvertes est environ la même.

Il en résulte que les tapis à cellules mixtes peuvent absorber une certaine proportion d'eau. En raison de la fine structure cellulaire qui a la fonction d'un filtre, les particules d'impuretés ne parviennent pas à s'infiltrer dans le tapis. Les mesures de contrôle ont montré que, même au bout de 10 ans de pose dans un sol boueux, aucune impureté n'était décelée à l'intérieur des tapis. Les propriétés élastiques sont déterminées par la rigidité de la structure du matériau cellulaire. Il n'y a pas de déformation ni de rigidification provoquée par la diffusion de gaz. Lorsque les tapis sous ballast sont utilisés dans un tunnel, les conditions ambiantes ne jouent qu'un rôle secondaire. Les conditions sous le ballast comme l'influence de l'humidité sont négligeables pour la rigidité statique et dynamique.

L'amortissement augmente considérablement, ce qui a un effet positif dans la bande de fréquences des résonances.

Les tapis sous ballast sont soumis à des conditions encore plus extrêmes lorsqu'ils sont posés à ciel ouvert, par ex. sur des ponts. En effet, la quantité d'eau est beaucoup plus importante et la température tombe parfois largement au-dessous de zéro.

Les études portant sur les propriétés mécaniques et les clichés d'échantillons pris au microscope électronique (échantillons plongés dans l'eau à plus de 100 cycles alternés entre -15 °C et $+60 \text{ °C}$) montrent que la structure cellulaire n'est pas attaquée par le gel. Les résultats de laboratoire et ceux obtenus sur le terrain concordent. De plus, il existe dans notre assortiment des types de tapis sous ballast spécialement conçus pour des applications à ciel ouvert. Les couches élastiques de ces tapis se composent exclusivement de matériaux à cellules fermées. Tout risque d'infiltration d'eau est écarté.

Dans ces conditions, les tapis sous ballast sont également parfaitement fiables en cas d'inondation totale ou de fort encrassement du lit de ballast provoqué par ex. par une abrasion du ballast ou l'infiltration de sable.

Lieferung, Verlegung, Verklebung und Entwässerung

Unterschottermatten werden in einer einheitlichen Breite von 1,50 m gefertigt. Die Deckschicht wird im Normalfall werksmässig um etwa 10 cm versetzt mit der Federschicht verklebt. Durch die Überlappung der einzelnen Schichten in fertig verlegtem Zustand ergibt sich ein gleichmässig elastischer Belag mit stufenförmigen Fugen. Üblicherweise werden die Mattenbahnen im Werk entsprechend der Fahrbahnbreite (örtliches Ausmass) abgelängt. Anschliessend werden sie gerollt, mit der Verlegeposition bezeichnet und an die Baustelle geliefert.

Bei Matten mit einer Dicke von 40 mm ist es wegen der besseren Handhabbarkeit unter Umständen zweckmässig, die Matten in zwei separat gerollten Schichten anzuliefern.

Sind die Mattenrollen dann entsprechend ihrer Bezeichnung im Verlegebereich verteilt, werden sie ausgelegt und sollen dann vor der weiteren Bearbeitung einige Stunden liegen bleiben, damit sich Stauchungen und Dehnungen entspannen können. Nun erfolgt die Feinanpassung durch das Einlegen von Passstücken oder durch Beschneiden der Matten. Dies ist teilweise in Kurvenbereichen erforderlich. Ergeben sich hierbei stumpfe Mattenstösse, so werden sie im Zuge der anschliessenden Klebearbeiten mit Abdeckbändern überdeckt. Der Mattenbelag ist unmittelbar nach der Verlegung – also auch ohne Verklebung der Matten auf dem Untergrund oder untereinander – voll funktionsfähig.

Wenn die Matten nicht unmittelbar nach der Verlegung beschottert werden, ist es zweckmässig, die Lage der Matten durch teilweise Verklebung auf dem Untergrund zu fixieren (Baustellenverkehr, Wassereintritte). Vorzugsweise werden lösungsmittelfreie Kleber – wie z.B. 2-Komponenten PUR-Klebstoffe – eingesetzt. Die Verklebung ist so auszuführen, dass eventuell unter die Matten eingedrungenes Wasser zur nächsten Einlaufstelle fließen oder sickern kann. Wird mit ständigem stärkerem Wasseranfall gerechnet, können unter die Matten streifenförmig Drainagematten eingelegt werden. Bei freien Strecken und auf Brücken empfiehlt es sich, die Matten im Bereich der Wandanschlüsse und der überlappenden Mattenstösse saft und möglichst dicht zu verkleben. Niederschlagswasser fliesst dann vorwiegend auf den Matten zum nächsten Einlauf. Um Schallbrücken im Bereich der Wasserläufe zu vermeiden, werden die Roste, bzw. Gitter mit gelochten Unterschottermatten (Lochdurchmesser ca. 20 mm) belegt oder Roste und Gitter werden selbst elastisch gelagert.

Livraison, pose, collage et drainage

Les tapis sous ballast sont fabriqués en largeur unique de 1,50 m. En général, la couche supérieure est collée sur la couche élastique avec un décalage d'environ 10 cm. Grâce au chevauchement des différentes couches à l'état posé, l'ensemble en résultant est un revêtement élastique homogène doté de joints étagés. Les tapis fabriqués en continu sont coupés en usine en fonction de la largeur de la voie. Ils sont ensuite enroulés, numérotés pour indiquer l'endroit de pose et expédiés.

Pour les tapis d'une épaisseur de 40 mm, il peut s'avérer utile de fournir les tapis en deux couches enroulées séparément pour permettre une meilleure maniabilité.

Dès que les rouleaux de tapis ont été répartis en fonction de leur endroit de pose, ils sont déroulés et doivent reposer pendant quelques heures afin de permettre la détention et la relaxation des déformations. L'adaptation précise est ensuite réalisée au moyen de cales ou en coupant les tapis sur mesure, ce qui est souvent requis dans les virages. Les joints bout à bout résultant de ces travaux d'ajustage sont ensuite cachés lors du collage par des bandes de recouvrement. Dès qu'il est posé, le revêtement ainsi constitué par les tapis est prêt à l'emploi même s'il n'est pas collé sur le support, entre d'autres tapis ou sur d'autres couches de revêtement. Si le ballast n'est pas immédiatement posé sur les tapis, il convient de fixer les tapis dans leur position sur le support (trafic sur le chantier, infiltration d'eau). Les colles utilisées sont de préférence des colles exemptes de solvant telles que les colles PUR à deux composants. Les tapis doivent être collés de façon à ce que l'eau susceptible de pénétrer puisse s'écouler ou être dirigée vers l'écoulement le plus proche. Dans les cas où de grosses précipitations sont à attendre, il est recommandé de poser des matelas de drainage sous les tapis. Sur les voies à ciel ouvert ou les ponts, il est recommandé d'appliquer copieusement la colle au niveau des raccords muraux et des recouvrements des joints des tapis. L'eau de pluie s'écoule alors principalement sur les tapis vers l'écoulement le plus proche. Pour éviter les ponts sonores au niveau des cours d'eau, les grilles métalliques sont recouvertes de tapis perforés sous ballast (diamètre des trous de 20 mm env.) ou sont logées de manière élastique.

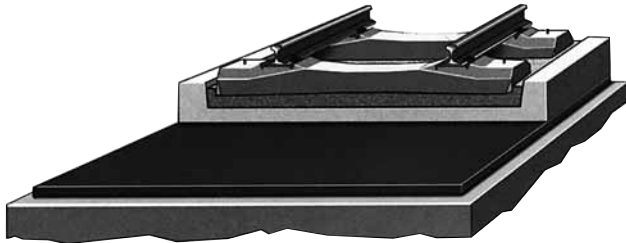
Elastische Lager für Masse-Feder-Systeme

Eine Vielzahl unterschiedlicher Bauarten von Masse-Feder-Systemen wurde in den letzten Jahrzehnten von den europäischen Eisenbahnen entwickelt. So gibt es Bauarten in Ortbeton- oder Fertigteil-Bauweise, Kombinationen aus beidem, mit oder ohne Schotterbett. Bei der Auslegung der elastischen Lager für Masse-Feder-Systeme ist die gewählte Bauausführung ein wesentliches Kriterium. Man unterscheidet zwischen

- vollflächigen
- streifenförmigen und
- punktförmigen Bauformen von elastischen Lagern.

Vollflächige Lagerung

Mit einer vollflächigen elastischen Lagerung werden je nach Anwendungsfall Eigenfrequenzen bis 15 Hz bei Stadtbahnen und bis 25 Hz bei Vollbahnen als tiefste Oberbau-Abstimmfrequenz realisiert. Dies entspricht einer erreichbaren Körperschalldämmung bis 20 dB im überkritischen Frequenzbereich.



Die Bauvorteile einer vollflächigen elastischen Lagerung liegen:

- in einer einfachen und schnellen Bauweise
- in einer geringen Gefahr von Baufehlern
- in der grossflächigen Lasteinleitung in den Untergrund
- in der Bedämpfung von Strukturschwingungen der Gleistragkörper
- in einem wirtschaftlichen Gesamtsystem

Suspensions élastiques pour systèmes masse-ressort

Au cours des dernières décennies, les compagnies ferroviaires européennes ont mis au point un grand nombre de type de systèmes masse-ressort différents. Il existe ainsi des constructions en dalles de béton coulé sur place ou préfabriquées, des combinaisons des deux, avec ou sans ballast. Le type de construction choisi est déterminant pour la conception des suspensions élastiques pour systèmes masse-ressort. Il convient de faire la distinction entre les suspensions élastiques suivantes:

- suspension pleine surface
- suspension sous forme de bandes
- suspension ponctuelle

Suspension pleine surface

Avec les suspensions élastiques pleine surface sont réalisées, selon les applications, des isolations avec des fréquences propres jusqu'à 15 Hz pour les trains urbains et jusqu'à 25 Hz pour les trains grandes lignes, et ceci en fonction de la fréquence la plus basse de la superstructure. Cela correspond à une isolation au bruit solidien possible jusqu'à 20 dB dans le domaine des fréquences hypercritiques.

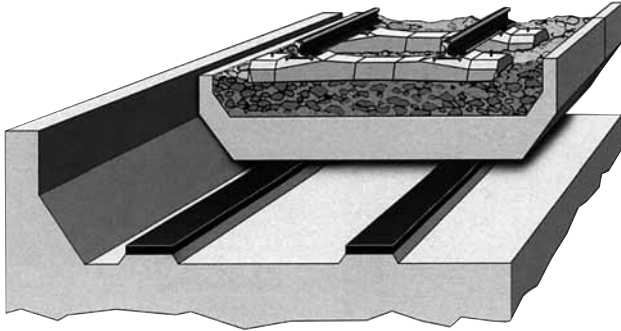
Les avantages de la suspension pleine surface sont les suivants:

- construction simple et rapide
- risque minime d'erreur de construction
- transmission des charges au sol par la totalité de la surface
- amortissement des fréquences des structures portant les rails
- système global d'un prix intéressant

Streifenförmige Lagerung

Streifenförmige Lager werden vorzugsweise bei Masse-Feder-Systemen eingesetzt, die in Fertigteil-Bauweise oder in kombinierter Fertigteil-/Ortbeton-Bauweise ausgeführt werden.

Die im Fahrbetrieb auftretenden Horizontalkräfte sowohl in Fahrtrichtung (Brems- und Beschleunigungskräfte) als auch quer zur Gleisachse (z.B. Fliehkräfte, Seitenkräfte infolge von Gleislagefehlern) sind durch die relativ grossen Lagerflächen gut beherrschbar.



Mit der streifenförmigen Lagerung sind im Vergleich zur vollflächigen Lagerung tiefere Oberbau-Abstimmfrequenzen bei vertretbarem wirtschaftlichem Aufwand erzielbar. Insgesamt wird dadurch eine höhere Körperschall-Dämmung erreicht.

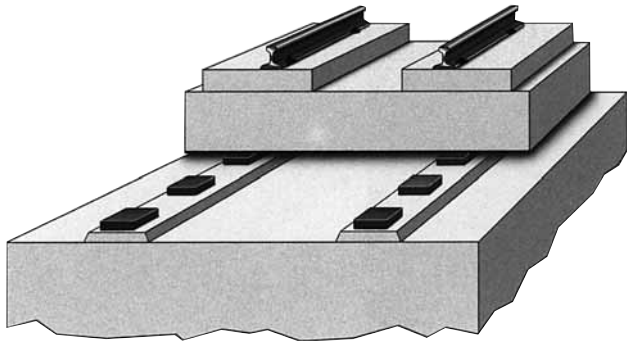
Suspension sous forme de bandes

Les suspensions sous forme de bandes sont utilisées de préférence pour des systèmes masse-ressort préfabriqués ou combinant des pièces préfabriquées et une construction en béton coulé sur place. Les forces horizontales générées par le passage du train aussi bien dans le sens de la marche (forces de freinage et d'accélération) que transversalement à l'axe des voies (par ex. force centrifuge, forces latérales provoquées par un mauvais positionnement des rails) peuvent être bien maîtrisées grâce à des assises relativement grandes.

Il est possible, avec la suspension sous forme de bandes, d'atteindre des fréquences propres de la superstructure plus basses moyennant un investissement raisonnable. L'amortissement des bruits solidiens obtenu est supérieur à la suspension pleine surface.

Punktförmige Lagerung

Punktförmige Lager werden durch die gewählte Bauform der Gleistragplatten oder Gleiströge vorgegeben. Meist sind dies in Ortbeton-Bauweise hergestellte Gleistragplatten, die nach dem Aushärten angehoben werden. Durch Einbringöffnungen in der Platte werden die Lager eingeschoben.



Aufgrund der relativ kleinen Lagerfläche ist bei der Dimensionierung der Lager besonderes Augenmerk auf die Übertragung der aus dem Fahrbetrieb resultierenden Horizontalkräfte zu legen. Um die horizontalen Auslenkungen entsprechend den Vorgaben zu begrenzen, ist zwischen den Größen Schubmodul, Lagerdicke und Lagerfläche ein Optimum zu suchen.

Mit punktförmigen Lagerungen lassen sich die tiefsten Abstimmfrequenzen erzielen. Damit sind höchste Anforderungen an den Körperschallschutz erfüllbar. Eine Körperschalldämmung von 30 dB und darüber ist mit derartigen Systemen durchaus erreichbar.

Suspension ponctuelle

Les suspensions ponctuelles sont sélectionnées en fonction du type de construction des plaques ou profils portant les rails. La plupart du temps, il s'agit de dalles en béton coulé sur place qui sont soulevées une fois durcies. Les suspensions ponctuelles sont introduites dans les ouvertures prévues à cet effet dans les plaques.

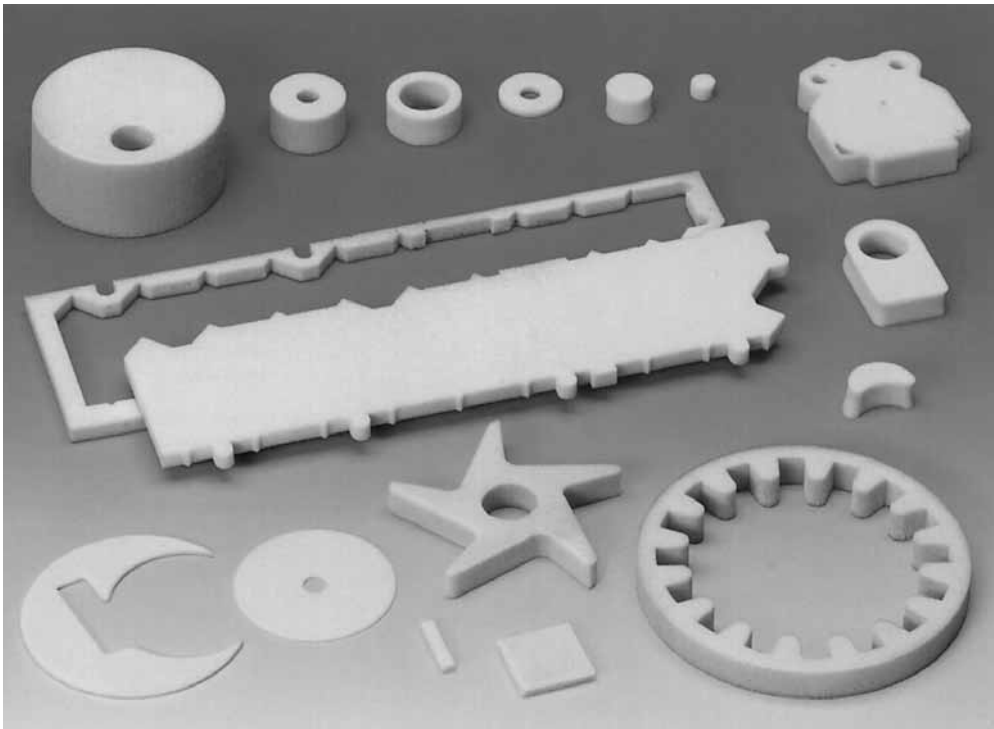
En raison de la surface relativement réduite de la suspension, le dimensionnement de la suspension doit tout particulièrement tenir compte des forces horizontales générées par le passage du train. Pour limiter les inflexions horizontales selon le cahier des charges, il faut chercher le meilleur compromis entre le module de cisaillement, l'épaisseur de la suspension et la surface de la suspension. Les suspensions ponctuelles permettent d'obtenir les fréquences propres les plus basses qui soient, ce qui assure une isolation extrêmement élevée contre les bruits solidiens. Avec ce type de système, il est possible d'obtenir une isolation des bruits solidiens de 30 dB et plus.

Zuschnitte

Spezielle Anwendungen erfordern individuelle Lösungen. Als Entwicklungspartner für Halbzeuge und Fertigteile bietet Angst + Pfister Zuschnitte aus allen Plattenmaterialien an.

Découpes

Les applications spécifiques nécessitent des solutions sur mesure. C'est pourquoi Angst + Pfister se propose de vous aider dans la réalisation de votre projet en vous fournissant des semi-produits ou des découpes réalisées à partir de tous les types de plaques de son assortiment.

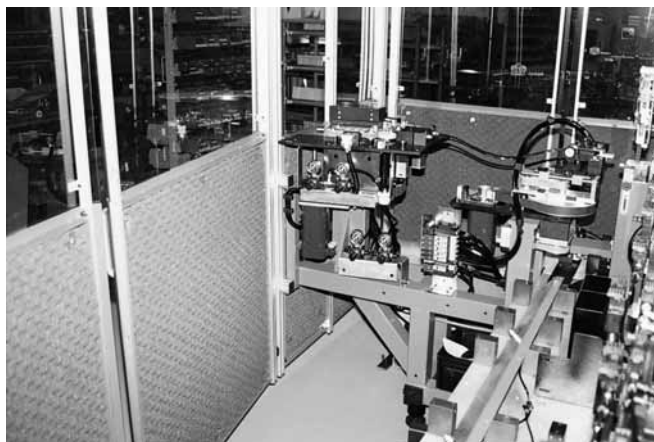


Die Teile werden gemäss Ihrer Zeichnung mit den optimalen Trennverfahren hergestellt. Ob geschnitten, gestanzt, gelasert oder wasserstrahlgeschnitten, verlangen Sie ein Angebot von Angst+Pfister.

Les pièces sont découpées sur mesure selon la méthode la plus appropriée. Qu'il s'agisse de coupes, d'estampage, de coupe au laser ou de coupe au jet d'eau, Angst + Pfister se fera un plaisir de vous soumettre une offre.

Einleitung Schallschutztechnik	Protection contre le bruit – Introduction	389
Möglichkeiten und Wirkung der verschiedenen Lärmdämm-Massnahmen	Possibilités de protection contre le bruit et efficacité des diverses mesures	390
Formelzeichen, Einheiten und Begriffe		391
	Symboles, unités et dénominations	392
Fachbegriffe und Erklärungen		393
	Termes techniques et explications	399
Planung von Lärmschutzmassnahmen	Planification de mesures de lutte contre le bruit	406
Normen, Gesetze, Verordnungen	Normes, législation, prescriptions	410
Belastungsgrenzwerte	Valeurs limite d'exposition au bruit	411

Einleitung Schallschutztechnik



Mit der zunehmenden Technisierung unserer Welt entstehen immer mehr neue und auch intensivere Lärmquellen, die den Menschen stören, belastigen oder sogar in seiner Gesundheit gefährden. In diesem Katalog wird gezeigt, welche technischen Möglichkeiten uns heute zur Verfügung stehen, um Lärmeinwirkungen zu reduzieren.

Wo immer möglich sollte der Lärm bei der Quelle, d.h. am Ort der Entstehung, durch aktive Massnahmen herabgesetzt werden.

Die nachstehend beschriebenen Materialien sind für die technische Akustik bestimmt. Die technische Akustik ist ein Teilgebiet der Akustik und befasst sich mit der Lärminderung an Anlagen und Maschinen sowie Lärmproblemen im Bauwesen.

Zum besseren Verständnis der Schallausbreitung und zur Erarbeitung von Problemlösungen (Schallschutzmassnahmen) bedarf es der Kenntnis nachstehender schalltechnischer Begriffe, Messmethoden und Bewertungskriterien.

Protection contre le bruit – Introduction

La tendance croissante de notre monde vers davantage de technicité est à l'origine de bruits nouveaux et aussi plus intenses qui dérangent ou incommode l'homme et peuvent même mettre en péril sa santé.

Ce catalogue expose les moyens techniques dont nous disposons aujourd'hui pour réduire les effets des nuisances sonores.

Partout où cela est possible, des mesures efficaces devraient atténuer le bruit à sa source, c'est-à-dire à l'endroit même où il est généré.

Les matériaux décrits plus loin sont destinés à l'acoustique technique (ou appliquée). Il s'agit là d'un secteur du domaine de l'acoustique qui s'occupe plus particulièrement de réduire le bruit des installations et machines ainsi que des problèmes de nuisances sonores dans l'industrie du bâtiment.

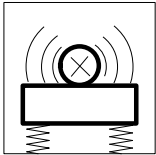
Pour une meilleure compréhension concernant la propagation du son et en vue de résoudre les problèmes (mesures d'isolation acoustique), il est utile de connaître d'abord les termes propres à la technique du son ainsi que ses méthodes de mesure et ses critères d'évaluation.

Möglichkeiten und Wirkung der verschiedenen Lärmdämm-Massnahmen

Possibilités de protection contre le bruit et efficacité des diverses mesures

Durch eine schwingungs- und körperschallisolierende Lagerung werden Schwingungen weder an die Umgebung noch von anderen Bauteilen als Luftschall abgestrahlt.

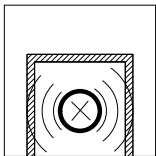
Une suspension antivibratoire et un matériau amortissant arrêtent la propagation des vibrations par absorption et empêchent le rayonnement des sons aériens par d'autres parties d'une construction.



Reduktion 5 bis 25 dB(A)
réduction de 5 à 25 dB(A)

Durch Dämpfung, d.h. durch Beschichtung von Blechen mit Dämpfungsplatten oder spritz- und streichbaren Massen, wird das Vibrieren der Bleche reduziert.

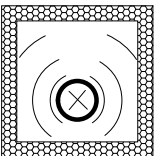
L'amortissement, c'est-à-dire le revêtement des tôles par des plaques amortissantes ou par des matériaux à projeter ou à spatuler, permet de réduire la vibration de ces tôles.



Reduktion 5 bis 20 dB(A)
réduction de 5 à 20 dB(A)

Dichte Einkapselung mit Dämm-Materialien in einschaliger oder zweischaliger Konstruktion bringt die grösste Lärminderung.

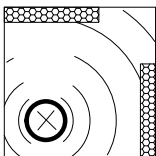
Le capotage étanche à l'aide de matériaux absorbants à une ou deux couches produit une réduction du bruit très efficace.



Einschalige Vollkapselung 10 bis 25 dB(A)
Zweischalige Vollkapselung 20 bis 40 dB(A)
capotage complet, une couche de 10 à 25 dB(A)
capotage complet, deux couches de 20 à 40 dB(A)

Abschirmung von Lärmquellen mit schalldämmende- und -dämpfenden Platten.

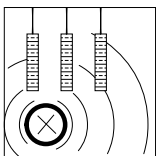
Pose d'écrans de protection autour des sources de bruits en utilisant des plaques absorbantes.



Reduktion je nach Grösse der Abschirmung
5 bis 10 dB(A)
réduction en fonction de la taille des écrans
de 5 à 10 dB(A)

Auskleiden von Räumen, Decken oder Aufhängen von Absorbern verändert die Raumakustik (Nachhallzeit), bringt jedoch im Raum selber keine wesentliche Lärmreduktion.

L'habillage des locaux, le revêtement des plafonds ou la suspension de baffles absorbants modifient l'acoustique d'une pièce (durée de réverbération) sans cependant y apporter une notable réduction du bruit.



Reduktion 1 bis 2 dB(A)
réduction de 1 à 2 dB(A)

Formelzeichen, Einheiten und Begriffe

Formelzeichen	SI- Einheit	andere zugelassene Einheiten	Begriff
A		m ²	äquivalente Schallabsorptionsfläche
D		dB	Schallpegeldifferenz
E	J/m ³		Schallenergiedichte
F, S		m ²	Prüffläche
J	W/m ²		Schallintensität
K			Korrekturfaktor
L		dB	Pegel
P		W	Schall-Leistung
R		dB	Schalldämmass
S		Sone	Lautheit
T		s	Nachhallzeit
V		m ³	Rauminhalt
VM		dB	Verbesserungsmass
Z		kg/m ² · s	Impedanz, Wellenwiderstand
a		%	Schallschluckgrad nach Millington (veraltet)
c	m/s		Schallgeschwindigkeit
d		dB/s	Schallpegelabnahme
f	Hz		Frequenz
p	Pa	bar, μ bar	Schalldruck
α		%	Schallabsorptionsgrad
δ		1/m	Dämpfungskonstante für Schallausbreitung in Luft
η			Verlustfaktor

Indizes	Indizes
A, B, C	Bewertung für Schallpegel
S	Lautstärke
T	Trittschall
a	akustisch, Schall
eq	Mitteilungspegel
n	Norm
p	Schalldruck
r	Beurteilung
s	statisch
0	Bezug, Referenz
1	unbehandelter Zustand
2	behandelter Zustand

Symboles, unités et dénominations

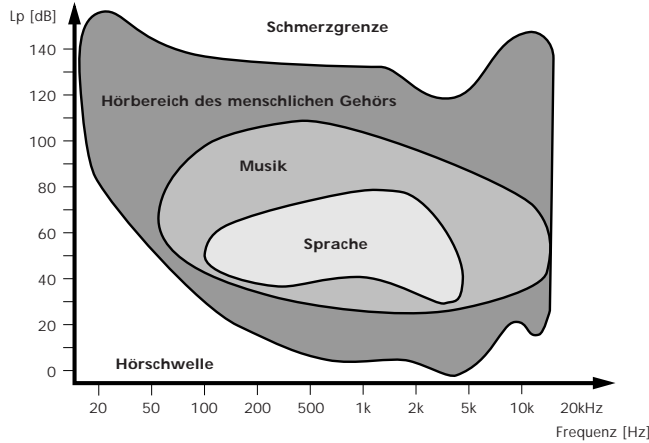
Symbole	Unité SI	Autres unités légales	Dénomination
A		m ²	aire d'absorption équivalente
D		dB	différence de niveau sonore
E	J/m ³		densité d'énergie acoustique
F,S		m ²	surface d'essai
J	W/m ²		intensité acoustique
K			facteur de correction
L		dB	niveau sonore
P		W	puissance acoustique
R		dB	indice d'affaiblissement acoustique
S		sone	intensité sonore (sonie)
T		s	durée de réverbération
V		m ³	volume
VM		dB	indice d'amélioration
Z		kg/m ² · s	impédance, résistance aux ondes
a		%	coefficient d'absorption acoustique, selon la formule de Millington (anciennement utilisée)
c	m/s		vitesse du son
d		dB/s	décroissance sonore
f	Hz		fréquence
p	Pa	bar, μbar	pression acoustique
α		%	coefficient d'absorption acoustique
δ		1/m	constante d'amortissement pour propagation de sons dans l'air
η			facteur de perte

Indices	Indices
A, B, C	critères d'évaluation du niveau sonore
S	intensité sonore
T	bruits de choc (produits par les pas)
a	acoustique, bruit
eq	niveau de moyenne énergétique
n	normalisé
p	pression acoustique
r	évaluation
s	statique
0	rapport, référence
1	situation avant traitement
2	situation après traitement

Fachbegriffe und Erklärungen

Absorption	teilweise Umwandlung von Schallenergie in Wärmeenergie siehe auch Luftschalldämpfung.	
Abstandsgesetz	Die Schallpegelabnahme im Fernfeld eines Schallstrahlers ohne Berücksichtigung der Luftabsorption bei Kugelwellen ist 6 dB pro Abstandsverdoppelung	
Akustik	Lehre vom Schall	
akustische Impedanz Z_a	Verhältnis von Schalldruck p zu Schallfluss q	$Z_a = \frac{p}{q}$
äquivalente Schallabsorptionsfläche A	Gedachte Schallabsorptionsfläche mit dem Schallabsorptionsgrad $\alpha = 1$, die den gleichen Anteil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche des Raums und der sich in ihm befindlichen Gegenstände und Personen.	$A = 0,163 \frac{V}{T} - 4 \cdot V \cdot \delta$
Bergersches Gesetz	Die Schalldämmung einer Einfachwand folgt dem Massengesetz: – eine Verdoppelung der Wandmasse ergibt eine Verbesserung der Schalldämmung um ca. 6 dB	
Beurteilungspegel L_r	– auf bestimmte Zeiträume bezogener, korrigierter Mittelungspegel Der Beurteilungspegel dient meist zum Vergleich mit Immissionsrichtwerten im Zusammenhang mit Grenzwerten. Die Korrekturfaktoren (s. Formel) für die Bestimmung des Beurteilungspegels in verschiedenen Branchen sind in der Lärmschutzverordnung festgelegt. $L_{eq,i}$ = A-bewerteter Mittelungspegel während der Lärmphase i $K_{1,i}$ = Pegelkorrekturfaktor für die Lärmphase i t_i = durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase i in Minuten t_0 = 720 Minuten	$L_r = 10 \cdot \log \sum 10^{0,1 \cdot L_{r,i}}$ $L_{r,i} = L_{eq,i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \cdot \log \left(\frac{t_i}{t_0} \right)$
Bewertung von Schallpegeln	Die Bewertungskurven A, B und C sind international nach DIN 45633 genormt. Sie haben den Zweck, die unterschiedliche Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für Töne verschiedener Frequenzen annäherungsweise zu berücksichtigen.	
Bezugs-Schalldruck p_0	bei 1000 Hz gerade noch hörbarer Schalldruck	international (ISO 131) festgelegt mit: $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ $P_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ bar}$ $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pascal}$
Dezibel [dB]	Dezibel ist keine Einheit im eigentlichen Sinn, sondern die nach Bell, dem amerikanischen Erfinder des Telefons, benannte Bezeichnung eines logarithmierten Größenverhältnisses.	
Einfügungsdämm-Mass	Durch Vergleichsmessung ermittelte Pegelminderung infolge Absorption und Reflexion durch einen Schalldämpfer.	
Einschalige Wände	Wände, die als Ganzes schwingen können: – Wand aus einheitlichem Baustoff – Wand aus mehreren verschiedenen Schichten, die fest miteinander verbunden sind	
Frequenz f	Masseinheit ist Hertz [Hz] – Zahl der Schwingungen pro Sekunde – mit zunehmender Höhe der Frequenz nimmt die Tonhöhe zu – eine Verdoppelung der Frequenz entspricht einer Oktave, die drei Terzen umfasst Beispiele: – tiefster Klavierton (A_2) 27 Hz – Internationaler Stimmtton (Kammerton a') 440 Hz – erster Ton des Radio-Zeitzeichens 1 000 Hz – Pfeifton des Fernsehbildschirms (Ton abgeschaltet) 15 000 Hz	

Frequenzbereich des menschlichen Gehörs



Frequenzbewertung

siehe Bewertung für Schallpegel

Geräusch

- Schall, der aus vielen Teiltönen zusammengesetzt ist, deren Frequenzen nicht in einfachen Zahlenverhältnissen zueinander stehen
- Einzelimpulse (Explosion, Knall)
- Schallimpulsfolgen, deren Grundfrequenz unter 16 Hz liegt

Grenzwerte von Schallpegeln

genormt nach VDI 2081

Beispiele:

- 25 – 30 dB(A) in Konzertsälen, Opern, Sprechtheatern
- 30 – 35 dB(A) in Theatern, Kirchen, Festsälen
- 35 dB(A) tagsüber in Bettenräumen, Hotels
- 25 dB(A) nachts in Bettenräumen, Hotels
- 35 dB(A) in Operationssälen, Behandlungsräumen
- 30 – 35 dB(A) in Kinos, Leseräumen
- 35 – 40 dB(A) in Hörsälen, Büros mit hohen Anforderungen
- 40 – 45 dB(A) in Büros, Gaststätten mit hohen Anforderungen
- 45 – 50 dB(A) in Grossraumbüros, Gaststätten

Hertz [Hz]

Masseinheit für Frequenz

Hörbereich

Frequenzbereich, in dem das menschliche Gehör empfinden kann (16 bis 20000 Hz)

Hörschwelle

Schalldruck, der vom menschlichen Gehör gerade noch wahrgenommen wird
 - Der Schalldruck p an der Hörschwelle bei 1000 Hz ist der Bezugswert des Schallpegels: $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2 = 0 \text{ dB}$

Immissionsrichtwerte

In verschiedenen Vorschriften festgelegte, als Beurteilungspegel angegebene Höchstpegel in der Nachbarschaft und am Arbeitsplatz
 - die Vorschriften sind z.B.: TA Lärm, VDI 2058 Blatt 1, Arbeitslärmrichtlinie UVV Lärm usw.

Infraschall

< 16 Hz

Klang

Er besteht aus einem Grundton und einer mehr oder weniger grossen Anzahl von harmonischen Obertönen, deren Frequenzen ganze Vielfache der Grundfrequenz sind.

Koinzidenz

Übereinstimmung der Biegewellenlänge des Wandmaterials mit der einfallenden Schallwelle. Man spricht auch von Spuranpassung.

Körperschall

In festen Stoffen sich ausbreitender Schall. Er entsteht durch direkte Anregung und breitet sich überwiegend in Form von Biegewellen aus. Diese regen die umgebende Luft zu Luftschwingungen an.


Körperschalldämmung

Wird die Schallfortpflanzung in festen Medien durch eine elastische Zwischenschicht behindert oder unterbrochen, so spricht man von Körperschalldämmung oder Körperschallisolation. Die Körperschalldämmung ist umso besser, je weicher und voluminöser diese Schicht ist.

Körperschalldämpfung	Man spricht auch von Körperschallabsorption. Sie wird dadurch erreicht, dass ein Teil der eingeleiteten Schallenergie beim Durchdringen homogener Beläge, die mit dem Körper verklebt oder verbunden sind, in Wärmeenergie umgewandelt wird. Der Körperschall wird dadurch gedämpft, bevor er Luftschall erzeugen kann. Eine hohe Körperschalldämpfung haben z.B. Sandwichmaterialien und Antidröhnmaterialien. Die Körperschalldämpfung ist umso besser, je höher die Dämpfungseigenschaft und der Verlustfaktor ist.
Lärm	Lärm ist jede Art von Schall grosser Intensität, durch den Menschen belästigt oder gar geschädigt werden.
Lärm-Messungen	sind gehörangeglichene Schalldruckmessungen
Lautheit S	Masseinheit ist Sone. Die Lautheit ist so definiert, dass sie der Stärke der Schallwahrnehmung proportional ist. Dem Lautstärkepegel $L_S = 40$ phon ist die Lautheit $S=1$ Sone zugeordnet. Bei Lautstärkepegeln über 40 phon gilt, dass einer Änderung um 10 phon eine Verdoppelung bzw. Halbierung der Lautheit entspricht.
Lautstärke	Empfindungsgrad für Töne verschiedener Frequenz oder von Geräuschen.
Lautstärkepegel L_S	Masseinheit ist phon. Der Lautstärkepegel L_S ist ein Mass für die subjektive Schallempfindung des menschlichen Ohres. Der Lautstärkepegel eines Schalles wird ermittelt mit einem Standardschall (Sinuston, 1000 Hz, ebene fortschreitende Welle, genau von vorne den Beobachter treffend). L_S beträgt n phon, wenn der Schalldruckpegel L_p des gleich laut empfundenen Standardschalles n dB beträgt. Bei 1000 Hz stimmt die (subjektive) Phonskala mit der (objektiven) Dezibelskala überein. Die Hörschwelle entspricht einem Lautstärkepegel von 4 phon.
Luftschall	In Luft sich ausbreitender Schall, d.h. schwingende Luftteilchen verursachen Druckschwankungen, die dem atmosphärischen Luftdruck überlagert sind.
Luftschalldämmung	Bei der Luftschalldämmung wird die Schallenergie teilweise von einer Wand reflektiert, gedämmt und aufgenommen sowie teilweise gedämpft. Die restliche Schallenergie wird auf der dem Sender abgewandten Wandseite wieder als Luftschall abgestrahlt. Die Luftschalldämmung ist umso besser, je schwerer und biegeweicher die Trennflächen sind.
Luftschalldämpfung	Man spricht auch von Absorption. Hierbei wird ein Teil der Schallenergie beim Eindringen in faserige oder geschäumte Materialien in Wärmeenergie umgewandelt und somit gedämpft. Die Luftschalldämpfung ist umso besser, je dicker und dichter die verwendeten faserigen oder geschäumten Materialien sind.
Mehrschalige Wände	Wände aus zwei oder mehreren Schalen, die nicht starr miteinander verbunden sind, sondern durch Dämmstoffe oder Luft voneinander getrennt sind. Sie erreichen in der Regel eine wesentlich bessere Schalldämmung als einschalige Wände.
Mitteilungspegel L_{eq}	siehe Beurteilungspegel
Nachhall	Die Abnahme der Schallenergie in einem geschlossenen Raum nach Abschalten der Schallquelle.
Nachhallzeit T	Die Zeit in Sekunden, in der der Schallpegel nach Abschalten des Schalleignisses um 60 dB oder der Schalldruck auf den tausendsten Teil abfällt.
Norm-Schallpegel-differenz D_n	Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum, wenn der Empfangsraum die Bezugs-Schallschluckfläche A_0 hätte.

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{A}$$

$$D_n = D + 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$$

Norm-Trittschallpegel L_n	Trittschallpegel, der im Empfangsraum vorhanden wäre, wenn dieser eine Bezugs-Schallschluckfläche A_0 von 10m^2 hätte.	$L_n = L_T - 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$																												
Oktavband-Analyse	Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Oktave.																													
Pascal [Pa]	SI- Masseinheit für Schalldruck - $1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$																													
Pegelabnahme d	Wird in dB/s ausgedrückt und ist mit der Nachhallzeit verknüpft.	$d = \frac{60}{T}$																												
Pegelerhöhung durch eine zweite Lärmquelle	Gesamtpegel aus L_1 und L_2 , wobei $L_1 \geq L_2$ $L_{\text{ges}} = L_1 + E$ Beispiel:  105 dB $105\text{ dB} + 105\text{ dB} \Rightarrow 108\text{ dB}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$L_1 - L_2$ [dB]</th> <th>E [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2,6</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>6</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>0,6</td></tr> <tr><td>10</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>12</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>14</td><td>0,2</td></tr> <tr><td>16</td><td>0,1</td></tr> </tbody> </table>	$L_1 - L_2$ [dB]	E [dB]	0	3,0	1	2,6	2	2,1	3	1,8	4	1,5	5	1,2	6	1,0	7	0,8	8	0,6	10	0,4	12	0,3	14	0,2	16	0,1
$L_1 - L_2$ [dB]	E [dB]																													
0	3,0																													
1	2,6																													
2	2,1																													
3	1,8																													
4	1,5																													
5	1,2																													
6	1,0																													
7	0,8																													
8	0,6																													
10	0,4																													
12	0,3																													
14	0,2																													
16	0,1																													
Phon	siehe Lautstärkepegel																													
primärer Schallschutz	Massnahmen, die getroffen werden, um eine Lärmenstehung zu verhindern.																													
Raumakustik	Die Akustik eines Raumes wird im wesentlichen beeinflusst durch sein Volumen, seine Form und seine Nachhallzeit.																													
Resonanz	Frequenz einer Schallwelle stimmt mit der Eigenfrequenz eines Schwingensystems überein																													
Schall	mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums, insbesondere im Frequenzbereich des menschlichen Gehörs von 16 Hz bis 20000 Hz - er entsteht durch Anregung schwingungsfähiger Systeme wie Saiten, Membranen, Platten, Stäbe und Mechanismen.																													
Schallabsorptionsfläche	siehe äquivalente Schallabsorptionsfläche																													
Schallabsorptionsgrad α	Verhältnis der absorbierten zur auftreffenden Schall-Leistung $\alpha = 0$: vollständige Reflexion $\alpha = 1$: vollständige Schluckung																													
Schallausschlag s	Auslenkung eines schwingenden Teiles aus der Ruhelage.																													
Schalldämm-Mass R	Luftschalldämmung eines Bauteils - es wird aus Schallpegeldifferenz, der äquivalenten Schallschluckfläche A des Empfangsraums und der Prüffläche F des Bauteils bestimmt	$R = D + 10 \cdot \log \frac{F}{A}$																												
Schalldruck p	Der das Schallfeld in Gas oder Flüssigkeiten bestimmende Wecheldruck, der dem statischen z.B. atmosphärischen Druck überlagert ist. Beispiele: atmosphärischer Druck (Luftdruck) = 100 000 Pascal Sprache in 1m Abstand = 0,1 Pascal																													

Schalldruckpegel L_p

nach Empfehlung ISO 131
 – Masseinheit ist Dezibel oder abgekürzt dB
 – Zehnfacher Logarithmus vom Verhältnis des Quadrates des jeweiligen Schalldrucks p zu dem Quadrat des Bezugs-Schalldrucks p_0
 $0,00002$ Pascal = 0 (dB) = Hörschwelle
 20 Pascal = 120 (dB) = Schmerzschwelle

$$L_p = 10 \cdot \log \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \cdot \log \frac{p}{p_0}$$

Empfindung	Schallpegel dB(A)	Geräuschart
tödlich	180	Grenze zur tödlichen Wirkung
	170	Sturmgewehr*
	160	Pistole 9 mm*
schmerzhaft	150	Bolzensezgerät*
	140	elektrische Warnsirene, 1m / Jetprüfstand
Schmerzschwelle	130	Grossraumflugzeug (100l) beim Start 100 m
unerträglich	120	Kesselschmiede / Pneumatischer Bohrhumbo
äusserst laut	110	Rockkonzert / Autohupe, 5 m
	100	Diskotheek auf der Tanzfläche / Walkman mit Kopfhörer
sehr laut	90	Lastwagen 5 m Abstand / Orchester, forte, 20 m
	80	Dichter Strassenverkehr
laut	70	mittlerer Pegel beim Fernsehen / el. Schreibmaschine
	60	Büro / Radio in Zimmerlautstärke
leise	50	Wohnquartier ohne Verkehr / normale Unterhaltung
	40	Leseraum / Hintergrundschall im Haus
sehr leise	30	leichtes Blätterraschen / Ticken einer Taschenuhr
	20	Schlafzimmer / Radiostudio
Hörschwelle	0	wird als vollkommene Stille empfunden

*Kurzzeitspitzenwert

Schall-Leistung P_a

Verhältnis von Schallenergie und Zeitdauer

- Beispiele:
- Unterhaltungssprache $7 \cdot 10^{-6}$ W
 - Geige, fortissimo $1 \cdot 10^{-3}$ W
 - Spitzenleistung der menschl. Stimme $2 \cdot 10^{-3}$ W
 - Klavier, Trompete 0,2 – 0,3 W
 - Orgel 1 – 10 W
 - Pauke 10 W
 - Orchester (75 Mann) < 65 W
 - Grosslautsprecher < 100 W

Schallenergiedichte E

Die räumliche Dichte der Schallenergie
 – Verhältnis der Schallintensität und Schallgeschwindigkeit

Schallfrequenzanalyse

sie bestimmt die frequenzmässige Zusammensetzung eines Schalles

Schallgeschwindigkeit c

Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls in einem Medium
 – sie ist in guter Näherung nur von den Mediumeigenschaften abhängig und nicht von der Frequenz

- Beispiele:
- Luft 330 m/s
 - Kohlendioxyd 258 m/s
 - Wasser 1 415 m/s
 - Stahl 5 000 m/s
 - Glas 5 500 m/s
 - Ziegelmauer 3 500 m/s

Schallhärte

Verhältnis des Schalldrucks p zum Schallausschlag s

Schallintensität J

Der Quotient aus Schall-Leistung P_a und Fläche senkrecht zur Ausbreitungsrichtung
 – für Luft ist $J = 2,45 \cdot 10^{-15} \cdot p^2$

Schallpegel L

siehe Schalldruckpegel bzw. Lautstärkepegel

Schallpegeldifferenz D

Unterschied zwischen dem Schallpegel im Senderraum und dem Schallpegel im Empfangsraum.

$$D = L_1 - L_2$$

Schallschluckfläche

siehe äquivalente Schallabsorptionsfläche

Schallschluckgrad

siehe Schallabsorptionsgrad

Schallschluckgrad a	Wurde früher aus Messresultaten nach der Formel von Millington berechnet und in % angegeben.
Schallschnelle	Wechselgeschwindigkeit eines schwingenden Massenteilchens
Schallwellen-Widerstand Z_S	Produkt aus Schallgeschwindigkeit c und Dichte ρ eines Stoffes. Beispiele: Stahl $5\,000\text{ m/s} \times 7\,800,0\text{ kg/m}^3 = 3,9 \cdot 10^7\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ Wasser $1\,400\text{ m/s} \times 1\,000,0\text{ kg/m}^3 = 1,4 \cdot 10^6\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ Kork $450\text{ m/s} \times 270,0\text{ kg/m}^3 = 1,2 \cdot 10^5\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ Kautschuk $60\text{ m/s} \times 1\,100,0\text{ kg/m}^3 = 6,6 \cdot 10^4\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ Luft $330\text{ m/s} \times 1,3\text{ kg/m}^3 = 4,4 \cdot 10^2\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
sekundärer Schallschutz	Massnahmen, die getroffen werden, um eine Schallausbreitung zu verhindern
Sone	siehe Lautheit
Spuranpassung	siehe Koinzidenz
statischer Schallabsorptionsgrad α_s	Gemäss internationaler Normenempfehlung das Verhältnis zwischen der Zunahme der äquivalenten Schallabsorptionsfläche im Hallraum, verursacht durch das zu prüfende Material und der Fläche des zu prüfenden Materials. Aus den Nachhallmessungen im Hallraum mit und ohne dem zu prüfenden Material berechnet sich der statische Schallabsorptionsgrad: Werden die Hallmessungen im Hallraum mit und ohne Prüfmaterial bei gleicher Temperatur und gleicher Luftfeuchtigkeit durchgeführt, reduziert sich die Formel zu:
Technische Akustik	Die technische Akustik ist ein Teilgebiet der Akustik und befasst sich mit der Lärminderung von Maschinen und Akustikproblemen im Bauwesen. Beispiele: geräuscharme Maschinen, Schallschutzhauben, Schalldämpfer.
Terzband-Analyse	Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Terz oder $\frac{1}{3}$ Oktave.
Ton (rein)	Schall von sinusförmigem Verlauf
Trittschall	Schall, der beim Begehen oder bei ähnlicher Anregung einer Decke, Treppe usw. als Körperschall entsteht und teilweise als Luftschall abgestrahlt wird.
Trittschallpegel L_T	Schallpegel je Oktave, der im Raum unter einer Decke entsteht, wenn diese mit einem Hammerwerk nach DIN 52210 beklopft wird.
Ultraschall	$> 20\,000\text{ Hz}$
Verbesserungsmass VM	Schallpegelreduktion durch Körperschalldämmungsmaterialien in dB.
Verlustfaktor η	ähnlich dem mechanischen Wirkungsgrad. Verhältnis der Schallenergie mit Massnahme zur Schallenergie ohne Massnahme.

$$a = 1 - e^{-\alpha_s}$$

$$\alpha_s = \frac{\Delta A}{S} - \ln(1-a)$$

$$\alpha_s = \frac{0,163 \cdot V}{S} \cdot \left[\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right] - \frac{4 \cdot V}{S} (\delta_2 - \delta_1)$$

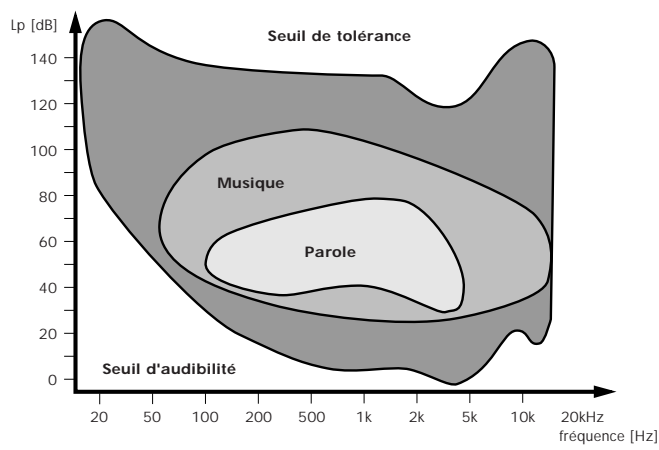
$$\alpha_s = \frac{0,163 \cdot V}{S} \cdot \left[\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right]$$

Termes techniques et explications

Absorption	Voir aussi: Isolation Transformation partielle de l'énergie acoustique en chaleur.
Acoustique	Science du son.
Acoustique appliquée (technique)	L'acoustique pratique ou technique est un secteur du domaine de l'acoustique consacré à la diminution du bruit des machines et aux problèmes acoustiques dans l'industrie du bâtiment. Exemples: machines à faible émission de bruit, capots antibruit, silencieux.
Aire d'absorption acoustique	Voir: Aire d'absorption d'équivalente.
Aire d'absorption d'équivalente A	Surface imaginaire d'absorption possédant le degré d'absorption sonore $\alpha = 1$ susceptible d'absorber la même proportion d'énergie sonore que toute la superficie d'un local, y compris objets et personnes.
Aire d'absorption sonore	Voir: Aire d'absorption de référence.
Analyse en fréquences des bruits	Sert à déterminer la composition d'un bruit en fonction de la fréquence.
Analyse du bruit par filtres d'octaves	Décomposition d'un bruit par des filtres, en fréquences, de la largeur d'une octave.
Analyse du bruit par filtres de tiers d'octave	Analyse d'un bruit à travers des filtres, en fréquences, de la largeur d'un tiers d'octave.
Amortissement des vibrations	On parle aussi d'absorption de bruit solidien. Elle est obtenue par le fait qu'une partie de l'énergie sonore incidente se transforme en chaleur en traversant des couches homogènes collées ou fixées sur le corps solide. Les vibrations sont ainsi atténuées avant de générer un son aérien. Les composés sandwich et les matériaux insonorisants p.ex. possèdent une capacité élevée d'absorption de bruit solidien. Cette capacité d'absorption est d'autant meilleure que les propriétés amortissantes et le facteur de perte sont élevés.
Absorption des ondes acoustiques	Ici, une partie de l'énergie sonore est transformée en chaleur, en pénétrant dans les matériaux fibreux ou expansés, et donc atténuée. L'absorption de bruit aérien est d'autant meilleure que les matériaux fibreux ou expansés utilisés sont plus épais.
Bande de fréquences audibles	Bande des fréquences perceptibles par l'oreille humaine (de 16 000 à 20 000 Hz).

$$A = 0,163 \frac{V}{T} - 4 \cdot V \cdot \delta$$

Bande de fréquences audibles pour l'oreille humaine



Bruit	<ul style="list-style-type: none"> - Onde sonore composée de divers sons purs dont les fréquences ne sont pas en proportion numérique simple. - Impulsion isolée (explosion, détonation). - Succession d'impulsions sonores dont la fréquence fondamentale se situe en dessous de 16 Hz.
Bruit aérien	Sons qui se propagent dans l'air, c'est-à-dire des particules d'air qui en vibrant provoquent des variations de pression se superposant à la pression atmosphérique.
Bruit de choc	Bruit occasionné par la marche ou une activité similaire et s'exerçant sur les planchers, les escaliers, etc. sous forme d'excitation solidienne, partiellement rayonné comme son aérien.
Bruit solidien	Vibrations se répercutant à travers les corps solides. Elles sont produites par excitation directe et se transmettent surtout sous forme d'ondes de flexion. Celles-ci excitent l'air ambiant sous forme de bruit aérien.
Coefficient d'absorption acoustique α	Rapport entre puissance acoustique absorbée et puissance acoustique incidente: $\alpha = 0$: réflexion totale $\alpha = 1$: absorption totale
Coefficient d'absorption acoustique α_s	Correspond aux normes internationales recommandées, représente le rapport entre l'augmentation de l'aire d'absorption de référence de la salle réverbérante établi par le matériau à tester et la superficie du matériau soumis à l'essai. Les mesures de la réverbération, dans la salle réverbérante, avec et sans le matériau à tester, permettent de calculer le coefficient d'absorption acoustique: Si les mesures de réverbération, dans la chambre d'écho, avec et sans le matériau à tester, sont effectuées à la même température et la même humidité de l'air, la formule se réduit.
Coefficient d'absorption sonore a	Calculé anciennement à partir de résultats de mesures, selon la formule de Millington, et donné en %.
Coïncidence	Concordance entre la longueur d'onde de flexion dans la paroi et l'onde sonore incidente.
Densité d'énergie acoustique E	Densité volumétrique de l'énergie sonore. Rapport entre intensité sonore et vitesse du son.
Décibel [dB]	Le décibel n'est pas une unité au sens propre, mais représente les variations d'une grandeur logarithmique, d'après Graham Bell, inventeur américain du téléphone.
Décroissance de niveau d	Elle s'exprime en dB/s et s'obtient à partir de la durée de réverbération.
Déplacement de particules acoustiques s	Etat d'une particule vibrante ayant abandonné sa position de repos.
Durée de réverbération T	Laps de temps, en secondes, pour qu'un niveau sonore diminue de 60 dB, après arrêt de l'émetteur, ou que la pression sonore tombe à un millième de sa valeur.

$$\alpha_s = \frac{\Delta A}{S} - \ln(1-a)$$

$$\alpha_s = \frac{0,163 \cdot V}{S} \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) - \frac{4 \cdot V}{S} (\delta_2 - \delta_1)$$

$$\alpha_s = \frac{0,163 \cdot V}{S} \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$a = 1 - e^{-\alpha_s}$$

$$d = \frac{60}{T}$$

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{A}$$

Élévation du niveau sonore par une deuxième source de bruit

Niveau sonore total pour L_1 et L_2 avec $L_1 \geq L_2$. $L_{ges} = L_1 + E$.

Exemple:



105 dB



105 dB + 105 dB \Rightarrow 108 dB

$L_1 - L_2$ [dB]	E [dB]
0	3,0
1	2,6
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
10	0,4
12	0,3
14	0,2
16	0,1

Facteur de perte η

Similaire au rendement mécanique. Rapport entre la variation de l'énergie sonore d'un système amorti par rapport à l'énergie initiale.

Fréquence f

L'unité de mesure de la fréquence est le hertz [Hz]. Nombre d'oscillations par seconde. L'élévation de la fréquence augmente la hauteur tonale. Le doublement de la fréquence correspond à une octave, laquelle comprend 3 tiers d'octaves.

Exemples:

fréquence la plus basse d'un piano (A2)	27 Hz
fréquence étalon international (diapason officiel)	440 Hz
première fréquence du signal horaire radiophonique	1 000 Hz
fréquence du sifflement de l'écran de télévision (son coupé)	15 000 Hz

Hertz [Hz]

Unité de mesure des fréquences.

Impédance acoustique caractéristique Z_s

Produit de la vitesse du son c par la masse volumique ρ d'un matériau.

Exemples:

acier	$5\,000\text{ m/s} \cdot 7\,800,0\text{ kg/m}^3 = 3,9 \cdot 10^7\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
eau	$1\,400\text{ m/s} \cdot 1\,000,0\text{ kg/m}^3 = 1,4 \cdot 10^6\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
liège	$450\text{ m/s} \cdot 270,0\text{ kg/m}^3 = 1,2 \cdot 10^5\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
caoutchouc	$60\text{ m/s} \cdot 1\,100,0\text{ kg/m}^3 = 6,6 \cdot 10^4\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
air	$330\text{ m/s} \cdot 1,3\text{ kg/m}^3 = 4,4 \cdot 10^2\text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$

Impédance acoustique Z_a

Rapport entre la pression acoustique et la vitesse particulière.

$$Z_a = \frac{p}{q}$$

Indice d'amélioration VM

Réduction de niveau sonore, en dB, à l'aide de matériaux d'isolation acoustique.

Indice d'affaiblissement acoustique

Isolation de bruit aérien d'un élément de construction. Il est déterminé à partir de la différence de niveaux sonores de l'aire d'absorption A du local de réception et de l'aire de l'élément testé F.

$$R = D + 10 \cdot \log \frac{F}{A}$$

Indice de perte par insertion

Diminution du niveau, par suite d'absorption et de réflexion dues à l'installation d'un silencieux, déterminée par une mesure comparative.

Infrasons

Sons < 16 Hz.

Intensité acoustique J

Quotient de la puissance sonore P_a par la surface perpendiculaire à la direction de propagation. Pour l'air et en ondes planes, on a $J = 2,45 \cdot 10^{-15} \cdot p^2$.

Intensité sonore S

L'unité de mesure est la sonie. L'intensité sonore est définie de sorte qu'elle soit proportionnelle à la puissance de la réception acoustique. Une intensité sonore $S = 1$ est associée au niveau d'isophonie $L_s = 40$ phones. Aux niveaux supérieurs à 40 phones, on applique la règle qui veut que l'on double – ou divise par deux – l'intensité sonore pour chaque variation de 10 phones.

Isolation du bruit aérien	<p>Dans le phénomène d'isolation, la paroi réfléchit, atténue et recueille partiellement l'énergie sonore, et partiellement, elle l'absorbe. L'énergie sonore résiduelle est rayonnée du côté de la paroi opposée à l'émetteur, sous forme de sons aériens.</p> <p>L'isolation du bruit aérien est d'autant plus efficace, que les éléments séparatifs sont plus lourds.</p>	
Isolation au bruit solidien	<p>On parle d'isolation au bruit solidien lorsque la propagation du son à travers les corps solides est empêchée ou interrompue par une couche intermédiaire élastique.</p> <p>L'isolation de sons solidiens est d'autant plus efficace que cette couche est plus molle et plus épaisse.</p>	
Isolement acoustique sonore D	Différence entre niveau sonore du local d'émission et celui de réception.	$D = L_1 - L_2$
Isolement acoustique sonore normalisé D_n	Différence de niveau sonore entre local d'émission et local de réception, si ce dernier possédait une aire d'absorption équivalente A_0 de référence.	$D_n = D + 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$
Loi de Berger	L'absorption sonore d'une paroi simple obéit à la loi des masses suivante: le doublement de la masse murale produit une amélioration de l'isolement sonore d'environ 6 dB.	
Loi des distances	La diminution du niveau sonore dans le champ lointain d'une émission acoustique diminue de 6 dB à chaque doublement de la distance, sans tenir compte de l'absorption aérienne des ondes sphériques.	
Mesure du niveau sonore	Concerne des relevés de pression sonore liés à la sensibilité auditive.	
Niveau d'évaluation L_r	<p>Niveau moyen énergétique corrigé par rapport à un intervalle de temps donné. Ce niveau est le plus souvent utilisé pour la comparaison avec les valeurs de référence en réception, en liaison avec les valeurs limites.</p> <p>Les facteurs de correction (v. Formule) déterminant le niveau d'appréciation dans différentes branches, sont fixés par les prescriptions légales concernant la protection contre le bruit.</p> <p>$L_{eq,i}$ = A-niveau moyen énergétique évalué au cours de la phase de bruit i $K_{1,i}$ = facteur de correction du niveau de la phase de bruit i t_i = durée d'exposition journalière moyenne de la phase de bruit i, en minutes t_0 = 720 minutes</p>	$L_r = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{r,i}}$ $L_{r,i} = L_{eq,i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \cdot \log \left(\frac{t_i}{t_0} \right)$
Niveau d'isotonie L_s	<p>L'unité de mesure est le phone.</p> <p>Le niveau d'isotonie L_s est une mesure de la réceptivité auditive subjective de l'oreille humaine.</p> <p>Il se détermine pour un son standard (son pur, 1000 Hz, onde plane courante, atteignant l'observateur exactement de front).</p> <p>L_s comporte n phones, lorsque le niveau de pression sonore L_p d'un son standard de n dB est ressenti comme équivalent. A 1000 Hz, l'échelle phonique (subjective) coïncide avec l'échelle (objective) des décibels. Le seuil d'audibilité correspond à un niveau de puissance sonore de 4 phones.</p>	
Niveau de bruit de choc L_T	Niveau par octave, produit dans un local sous un plancher, lorsque celui-ci est frappé par la machines à chocs, selon DIN 52 210.	

Niveau de pression sonore L_p

Selon recommandation d'ISO 131.
L'unité de mesure est le décibel ou en abrégé: dB.
Dix fois le logarithme du rapport entre le carré de la pression sonore p et le carré de la pression acoustique de référence p_0 .
0,00002 pascal = 0 [dB] = seuil d'audition
20 pascals = 120 [dB] = seuil de la douleur.

$$L_p = 10 \cdot \log \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \cdot \log \frac{p}{p_0}$$

Sensation	Niveau dB(A)	Type de bruit
mortelle	180	
	170	limite de la dose létale
	160	fusil d'assaut*
douloureux	150	pistolet 9 mm*
	140	boulonneuse*
seuil de la douleur	130	sirène d'alerte électrique, à 1 m / banc d'essai «jet»
insupportable	120	avion gros-porteur (100 t), décollage, à 100 m, latéral
	110	chaudronnerie / marteau perforateur pneumatique
extrém. bruyant	110	concert de rock / avertisseur automobile, à 5 m
	100	discothèque sur piste / baladeur avec écouteur
très bruyant	90	camion à 5 m de distance / orchestre, forte, à 20 m
	80	
	70	trafic routier dense
bruyant	60	niveau moyen de la télévision / machine à écrire electr.
	50	bureau / émissions radiophoniques en «silence maison»
	40	quartier résidence sans trafic / conversation normale
feutré	40	
	30	salle de lecture / fond sonore domestique
très léger	30	
	20	léger bruissement de feuilles / tictac montre de poche
	10	chambre à coucher / studio d'enregistrement
seuil d'audibilité	0	sensation de silence complet

*valeur de crête instantanée

Niveau énergétique équivalent L_{eq}

Voir: Niveau d'évaluation.

Niveau normalisé du bruit de choc L_n

Niveau de bruit de choc d'un local de réception, si celui-ci possédait une aire d'absorption équivalente A_0 de 10 m².

$$L_n = L_T - 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$$

Niveau sonore L

Voir: Niveau de pression sonore ou Niveau d'isotonie.

Parois multiples

Ce sont des parois à deux ou plusieurs couches qui ne sont pas reliées entre elles de façon rigide, mais séparées par des matériaux isolants ou de l'air. En règle générale, on obtient avec ces parois une isolation acoustique nettement supérieure à celle de parois simples.

Parois simples

Ce sont des parois réagissant de façon homogène aux vibrations:
- parois en matériaux de construction homogènes
- parois composées de plusieurs couches, mais qui sont liées rigidement.

Pascal [Pa]

Unité de mesure SI pour la pression.
1 Pa = 1 N/m².

Phone

Voir: Niveau de sensibilité de l'oreille.

Pollution sonore

Elle comprend tous les types de bruits de grande intensité provoquant la gêne pour l'être humain, voire même des effets néfastes.

Pondération des niveaux sonores

Les courbes de pondération A, B, et C sont définies de façon internationale par la norme DIN 45 633.
Elles sont destinées à prendre en compte, avec une certaine approximation, les diverses sensibilités de l'oreille humaine à l'égard des sons de niveaux de fréquences différents.

Pression acoustique de référence p_0

Pression sonore à 1000 Hz à la limite de la perception de l'oreille.

Normes internationales (ISO 131):
 $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$
 $P_0 = 2 \cdot 10^{-10} \text{ bar}$
 $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ pascal}$

Pression sonore p

Pression fluctuante déterminant le champ sonore dans un gaz ou dans un liquide qui se superpose à la pression statique, p.ex. celle de la pression atmosphérique.

Exemples:
pression atmosphérique (pression de l'air) = 100 000 pascals
conversation à 1 mètre de distance = 0,1 pascal.

Protection acoustique à la source	Ensemble des mesures prises pour empêcher la production de bruit.
Protection acoustique secondaire	Ensemble des mesures prises pour empêcher la propagation du bruit.
Puissance acoustique P_a	Rapport entre énergie sonore rayonnée par seconde Exemples: conversation $7 \cdot 10^{-6}$ W violon, fortissimo $1 \cdot 10^{-3}$ W puissance maximale de la voix humaine $2 \cdot 10^{-3}$ W piano, trompette 0,2 – 0,3 W orgue 1 – 10 W grosse caisse 10 W orchestre (75 membres) < 65 W haut-parleur géant < 100 W
Puissance sonore	Degré d'impression sonore en fonction de diverses fréquences ou pour différents bruits.
Rigidité acoustique	Rapport entre pression sonore p et déplacement de particules d'air s .
Résonance	Fréquence propre d'un système oscillatoire peu amorti.
Réverbération sonore	Diminution de l'énergie sonore avec le temps, dans un local fermé, après arrêt de la source sonore.
Seuil d'audibilité	Pression acoustique tout juste encore perceptible par l'oreille humaine. La pression sonore p au seuil de perception de 1000 Hz correspond à la valeur de référence du niveau sonore: $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ N/mm ² = 0 dB.
Son (pur)	Son correspondant à une variation sinusoïdale de la pression acoustique.
Sonie	Oscillations mécaniques et ondes d'un milieu élastique, particulièrement dans la bande de fréquence de l'audibilité de l'oreille humaine, de 16 Hz jusqu'à 20 000 Hz. Il est produit par l'excitation de systèmes vibrants, tels que cordes, membranes, plaques, tiges et mécanismes.
Sonie	Voir: Intensité sonore.
Sonorité	Elle se compose d'un son fondamental et d'un nombre plus ou moins important de sons dominants, dont les fréquences sont des multiples entiers de la fréquence de base.
Traitements acoustiques des locaux	L'acoustique d'un local est essentiellement influencée par son volume, sa forme et sa durée de réverbération.
Ultrasons	> 20 000 Hz.
Valeurs de référence des niveaux sonores en réception	Niveau sonore maximal, dénommé niveau d'évaluation, servant pour le voisinage et sur le lieu de travail et fixé par diverses prescriptions, p.ex. brochure de l'Office fédéral de la protection de l'environnement concernant la lutte contre le bruit, VDI 2058 feuille 1, les directives de la CNA pour la protection contre le bruit dans l'industrie, etc.

Valeurs limites des
niveaux sonores

Normalisées selon VDI 2081.

Exemples:

25 à 30 dB(A) pour salles de concerts, opéras, théâtres
30 à 35 dB(A) pour théâtres, églises, salles des fêtes
35 dB(A) dans la journée, pour chambres à coucher, hôtels
25 dB(A) la nuit, pour chambres à coucher, hôtels
35 dB(A) pour salles d'opérations et de soins
30 à 35 dB(A) pour cinémas, salles de lecture
35 à 40 dB(A) pour auditoriums, bureaux à exigences élevées
40 à 45 dB(A) pour bureaux, cafés-restaurants à exigences élevées
45 à 50 dB(A) pour grands bureaux collectifs, cafés-restaurants.

Vitesse des ondes c

Vitesse de propagation des ondes de compression dans un milieu.
Elle dépend, avec une bonne approximation, uniquement des
caractéristiques du milieu et non pas de la fréquence.

Exemples:

air	330 m/s
dioxyde de carbone	258 m/s
eau	1 415 m/s
acier	5 000 m/s
verre	5 500 m/s
mur en briques	3 500 m/s

Planung von Lärmschutzmassnahmen

Planification de mesures de lutte contre le bruit

Beispiele von Schallabsorptionsgraden α von verschiedenen Baustoffen:

Exemples de coefficient d'absorption acoustique α de différents matériaux de construction:

Baustoff Matériau	Frequenz / Fréquence [Hz]					
	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Ungeputzte Betonwand Mur en béton non crépi	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Geputzte Ziegelwand, tapeziert Mur en briques, crépi, tapissé	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08
8mm Sperrholz auf 50 mm Leisten Contreplaqué de 8mm sur lattes de 50 mm	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11
Weiche 25-mm-Matte Nattes molles de 25 mm	0,13	0,73	0,85	0,72	0,58	0,51
Fensterglas Verre à vitres	0,40	0,30	0,20	0,17	0,15	0,10
Teppichboden Moquette	0,05	0,08	0,20	0,30	0,35	0,40

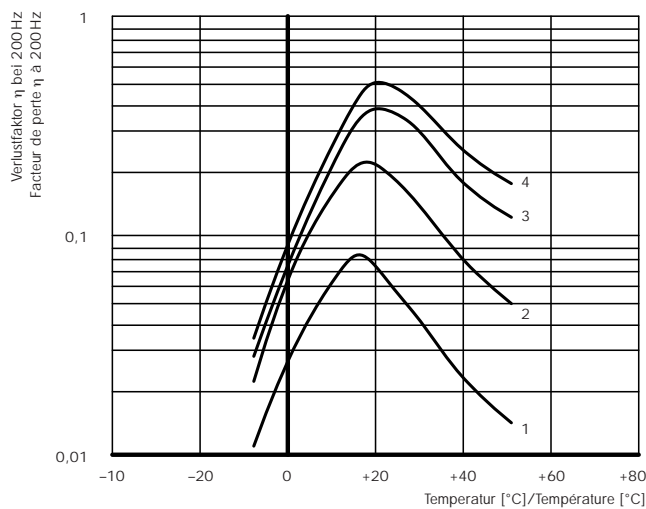
Entdröhnung (Körperschalldämpfung)

Die Körperschalldämpfung ist umso besser, je höher die Dämpfungseigenschaft und der Verlustfaktor ist.

Das Dämpfungsmaterial sollte mindestens die doppelte Dicke des zu entdröhnenden Bauteiles aufweisen

Typisches Dämpfungsverhalten einer Körperschalldämmplatte (Antidröhnmasse) in verschiedenen Dicken:

Auf Stahlblech
Sur tôle d'acier



- 1 Belagdicke gleich/épaisseur simple
- 2 doppelt/double
- 3 vierfach/quadruple
- 4 unendlich/infinie

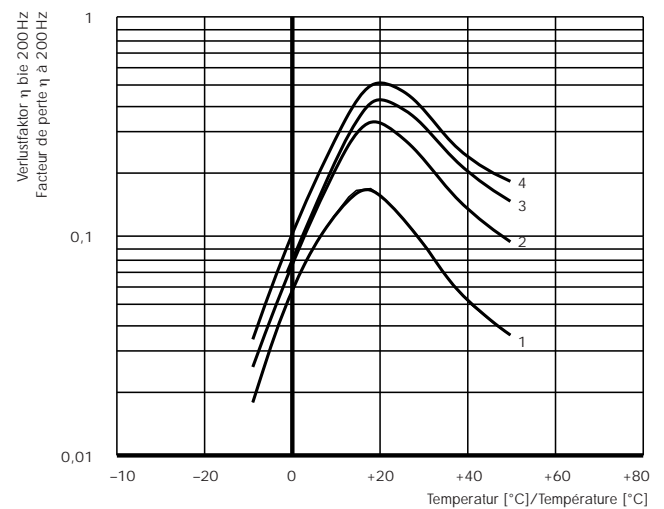
Suppression des vibrations (amortissement du bruit solide)

Plus la capacité d'amortissement et le facteur de perte sont élevés, meilleure est l'amortissement du bruit solide.

Le matériau d'amortissement devrait présenter au moins une épaisseur double de celle du produit à amortir.

Comportement typique en amortissement d'une plaque amortissante acoustique (masse antivibratile) pour différentes épaisseurs:

Auf Aluminiumblech
Sur tôle d'aluminium



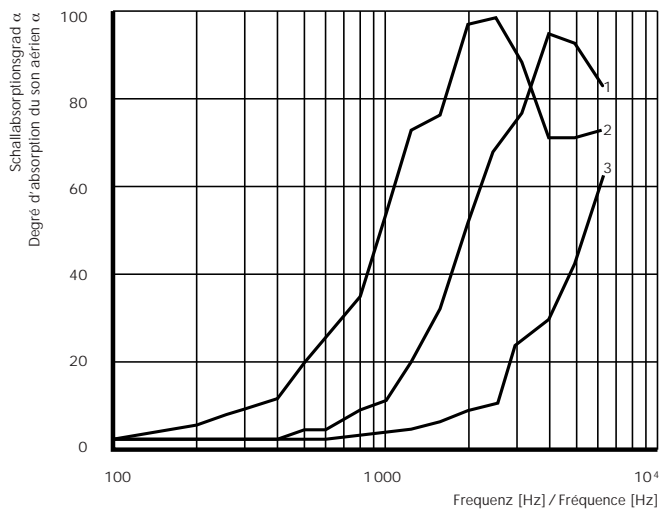
- 1 Belagdicke gleich/épaisseur simple
- 2 doppelt/double
- 3 vierfach/quadruple
- 4 unendlich/infinie

Schalldämpfung

Die Luftschalldämpfung ist umso besser, je dicker und dichter die verwendeten faserigen oder geschäumten Materialien sind.

Dämpfungsplatten sollten eine Dicke von mindestens 20 mm aufweisen und eine offene, biegeweiche und schallschluckende Oberfläche haben.

Typisches Dämpfungsverhalten einer Dämpfungsplatte in verschiedenen Dicken
Comportement typique d'une plaque d'absorption de différentes épaisseurs



Absorption du son aérien

Plus les matériaux utilisés – fibreux ou expansés – sont épais et compacts, meilleure est l'absorption du son aérien.

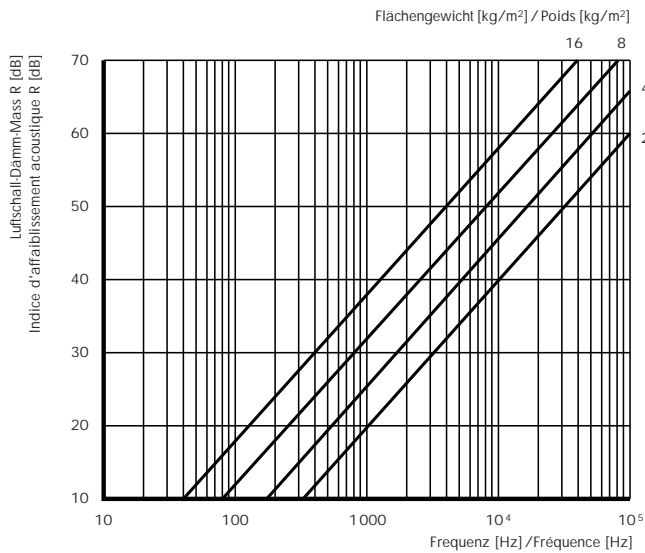
Les plaques d'absorption devraient avoir une épaisseur d'au moins 20 mm et posséder une surface lâche, souple et absorbant le son.

- 1 8 mm dick / d'épaisseur
- 2 18 mm dick / d'épaisseur
- 3 5 mm dick / d'épaisseur

Schalldämmung

Die Luftschalldämmung ist umso besser, je schwerer und biege-weicher die Trennflächen sind.

Je schwerer das Dämm-Material ist desto grösser seine Dämm-wirkung. Biegesteife Materialien wie Stahl, Beton usw. haben je-doch Einbrüche, da sie in ihrer Eigenfrequenz schwingen.

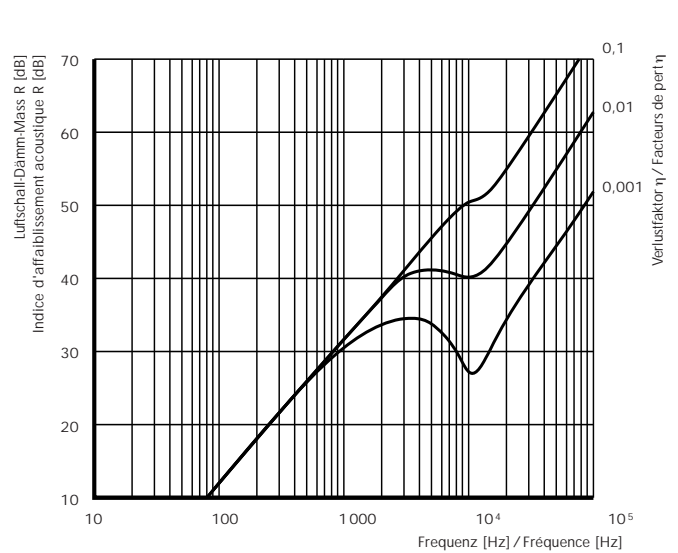


- Luftschall-Dämm-Mass R für biege-weiche Schwerschichten
- die Platten seien unendlich gross
- Flächengewichte der Platten: 2, 4, 8 und 16 kg/m²
- degré d'isolation phonique R de couches souples lourdes
- les plaques sont infiniment grandes
- poids des plaques: 2, 4, 8 et 16 kg/m²

Isolation phonique

Plus les surfaces de séparation sont lourdes et souples, meilleure est l'isolation au bruit aérien.

Plus le matériau d'isolation est lourd, plus son effet d'isolation est grand. Cependant, pour des matériaux rigides tels que l'acier, le béton, etc., la courbe de l'indice d'affaiblissement acoustique présente un trou à la fréquence critique.



- Luftschall-Dämm-Mass R für 1 mm dickes Stahlblech (7,85 kg/m²)
- Einbruch von R infolge des Koinzidenz-Effektes
- Verlustfaktoren: η = 0,001, 0,01, und 0,1
- indice d'affaiblissement acoustique R de tôle d'acier (7,85 kg/m²) de 1mm d'épaisseur
- trou de R à cause de l'effet de coïncidence
- facteurs de perte: η = 0,001, 0,01 et 0,1

Schallschutz-Kapseln

Wenn sich die Schallabstrahlung einer Lärmquelle konstruktionsbedingt nicht genügend reduzieren lässt, setzt man sogenannte Schallschutz-Kapseln ein. Das sind Kästen, die über das laute Aggregat gestülpt werden. So wird z.B. der Lärm eines kleinen Nadeldruckers im Büro oder der eines grossen Kompressors auf der Baustelle erträglich.

Bei der Auslegung solcher Schallschutz-Kapseln sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Wände der Schallschutz-Kapsel sollen den Luftschall möglichst gut dämmen. Hierzu ist ein ausreichendes Flächengewicht erforderlich und ausserdem eine ausreichende Entdröhnung, damit die Verluste durch den Koinzidenz-Effekt gering bleiben. Zusätzlich muss gegebenenfalls durch Körperschall-Dämmung zwischen Kapsel und Aggregat verhindert werden, dass die Kapsel durch Vibration des Aggregats direkt zu Körperschallvibrationen angeregt wird.
- Die Kapsel soll die Lärmquelle möglichst dicht umschliessen. Schon kleine Schlitze in einer Kapsel können deren Wirksamkeit sehr stark reduzieren. Dies bereitet in der Praxis oft grosse Probleme, z.B. dann, wenn die zu kapselnde Lärmquelle Rohranschlüsse besitzt oder sogar durch einen Luftstrom gekühlt werden muss.
- Unvermeidliche Schlitze sollen immer so ausgelegt werden, dass man auf keinen Fall vom Aggregat aus durch die Schlitze hindurch nach aussen sehen kann bzw. dass das Aggregat von aussen sichtbar ist. Sie sollten also als geknickte, abgewinkelte Kanäle ausgeführt werden, deren Wände mit Luftschall-Absorptionsmaterial belegt sind. Dann kann der Schall nur im Zickzack nach aussen gelangen und wird bei jeder Wandberührung mindestens teilweise absorbiert. Um den eventuell erforderlichen Durchsatz an Kühlluft sicherzustellen, ist meistens eine Zwangs-Belüftung mit einem separaten Gebläse erforderlich.

Trittschall

Als Faustregel gilt:

Je weicher ein Dämmstoff ist, umso geringer ist seine dynamische Steifigkeit. Je geringer diese dynamische Steifigkeit ist, desto besser ist die akustische Wirksamkeit eines Dämmstoffes, desto höher ist gleichzeitig das Verbesserungsmaß VM für die schwimmende Estrichkonstruktion, desto besser ist folglich auch die Trittschalldämmung der Decke.

Capots de protection acoustique

Lorsque le rayonnement sonore d'une source de bruit ne peut être suffisamment réduite pour des raisons de construction, on met en œuvre des capots antibruit. Il s'agit de coffres que l'on place sur l'objet bruyant. Ainsi rend-on plus supportable le bruit d'une imprimante à aiguilles, dans un bureau, ou celui d'un compresseur, sur un chantier.

La conception de tels capots antibruit doit tenir compte des points suivants:

- Les parois du capot antibruit doivent offrir une atténuation du son aérien aussi bonne que possible. Cela exige un poids suffisamment élevé ainsi qu'une capacité suffisante d'amortissement des vibrations afin de minimiser la faiblesse de l'isolation due à l'effet de coïncidence. De plus, le cas échéant, il faut éviter que le capot soit directement excité par l'objet et produise des sons solidiens en prévoyant une isolation antivibratoire entre le capot et l'objet.
- Le capot doit enfermer aussi hermétiquement que possible la source de bruit. Rien que les petites fentes d'un capot peuvent déjà fortement réduire son efficacité. Ce qui pose souvent en pratique de gros problèmes, par exemple lorsque la source bruyante à capoter possède des raccordements de tuyaux ou nécessite même des ouvertures pour l'air de refroidissement.
- Les fentes indispensables devraient toujours être prévues de telle sorte que, depuis l'intérieur, on ne puisse en aucun cas apercevoir l'extérieur à travers elles, ou que celui-ci soit visible depuis dehors. Elles devraient donc être conçues comme des conduits coudés et pliés dont les parois sont revêtues de matériau absorbant le son aérien. Alors, le son ne parvient vers l'extérieur qu'à la suite d'un parcours en zigzag et à chaque contact avec la paroi, il est partiellement absorbé. Pour assurer éventuellement l'alimentation en air de refroidissement, il est le plus souvent nécessaire de prévoir une ventilation forcée par soufflerie séparée.

Bruit de choc

En règle générale:

Plus un matériau isolant est souple, plus sa rigidité dynamique est faible. Plus cette dernière est petite, plus l'efficacité acoustique d'un matériau pour sous-couche de dalle flottante est bonne et en même temps, plus la réduction de la transmission du bruit de choc d'une dalle flottante reposant sur ce matériau est élevée.

Normen

DIN 1318	Lautstärkepegel, Begriffe und Messverfahren
DIN 1320	Akustik; Grundbegriffe
DIN 1332	Akustik; Formelzeichen
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 45633	Schallpegelbewertung
DIN 52210	Bauakustische Prüfungen Messungen zur Bestimmung des Luft- und Trittschallschutzes
DIN 52212	Bauakustische Prüfungen Bestimmung des Schallabsorptionsgrades im Hallraum
DIN 52215	Schallabsorption im Rohr
DIN 53440	Entdröhnung
ISO 140	Messverfahren
ISO 717	Bewertungsverfahren
SIA 181	Schallschutz im Wohnungsbau
SIA 181/11	Schallschutz und Raumakustik
SIA 181/3	Schallschutz in Bauten, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen
VDI 2711	Schallschutz durch Kapselung
VDI 2715	Lärm-Minderung an Heizungsanlagen

Normes

DIN 1318	Niveaux de pression sonore, notions et méthode de mesure
DIN 1320	Acoustique, notions de base
DIN 1332	Acoustique, symboles
DIN 4109	Protection contre le bruit dans la construction en surface
DIN 45633	Evaluation des niveaux sonores
DIN 52210	Contrôles en acoustique architecturale Mesures pour déterminer la protection contre le bruit aérien et le bruit de choc
DIN 52212	Contrôles en acoustique architecturale Détermination du coefficient d'absorption en salle réverbérante
DIN 52215	Absorption de bruit dans les tubes
DIN 53440	Amortissement des vibrations
ISO 140	Méthodes de mesure
ISO 717	Procédures d'évaluation
SIA 181	Protection contre le bruit dans la construction d'habitations
SIA 181/11	Protection contre le bruit et acoustique des locaux
SIA 181/3	Protection contre le bruit dans les bâtiments et les installations de chauffage, en ventilation et en climatisation
VDI 2711	Protection contre le bruit par capotage
VDI 2715	Contrôle du bruit des installations de chauffage

Gesetze

Gesetze	Umweltschutzgesetz des Bundes vom 7. Oktober 1983
---------	---

Législation

Lois	Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983
------	---

Verordnungen

Verordnungen	Lärmschutzverordnung des Bundes vom 15. Dezember 1986 Lärmschutzverordnung der Kantone
--------------	---

Prescriptions

Prescriptions	Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986 Prescriptions cantonales
---------------	---

Belastungsgrenzwerte

Für die Belastungsgrenzwerte wurde der sogenannte Beurteilungspegel L_r eingeführt. Dieser Beurteilungspegel wurde in der Lärmschutzverordnung (LSV) für verschiedene Industriezweige definiert (s. Fachbegriffe und Erklärungen).

Belastungsgrenzwerte für den Strassenverkehr, die Eisenbahnen, die Industrie und das Gewerbe

(Auszug aus der Lärmschutzverordnung)

Die Belastungsgrenzwerte unterscheiden sich:

- nach der Empfindlichkeitsstufe ES
 - Ein Betrieb in der Mischzone (ES III) muss strengere Werte einhalten als ein Betrieb in der Industriezone (ES IV)
- nach der Tages- oder Nachtzeit
 - In der Nacht von 19.00–07.00 Uhr gelten strengere Werte
- nach der Inbetriebnahme der Anlage
 - Eine neue Anlage muss grundsätzlich die Planungswerte einhalten, eine wesentlich geänderte Anlage die Immissionsgrenzwerte. Bestehende Anlagen sind zu sanieren, wenn die Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Werden Alarmwerte überschritten, ist die Anlage dringend zu sanieren.
- nach der Nutzung der Räume
 - Bei Räumen in Betrieben gelten – abgesehen von Gebieten der ES IV – um 5dB(A) höhere Planungswerte und Immissionsgrenzwerte (L_r^*).

Valeurs limite d'exposition au bruit

Le niveau dit d'évaluation L_r a été introduit pour les valeurs limites d'exposition. Ce niveau a été défini par les prescriptions de protection contre le bruit pour différents secteurs industriels (voir Termes techniques et explications).

Valeurs limites d'exposition pour trafic routier, chemins de fer, industrie et artisanat

(Extrait de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit)

On doit faire la distinction entre les valeurs limites d'exposition:

- selon le degré de sensibilité ES
 - Une entreprise de la zone mixte (ES III) doit observer des valeurs plus strictes qu'une entreprise industrielle en zone industrielle (ES IV).
- selon la période diurne ou nocturne
 - En période de nuit, de 19.00 à 07.00 heures, les valeurs sont plus sévères.
- en fonction de la mise en service d'une installation
 - Par principe, une nouvelle installation doit respecter les valeurs planifiées, une installation considérablement modifiée est soumise aux valeurs limites en réception du bruit; les installations existantes sont à rénover lorsque ces valeurs limites sont dépassées; si les valeurs d'alerte sont dépassées, l'installation doit être traitée d'urgence.
- selon le type d'utilisation des locaux
 - Pour des locaux au sein des entreprises – mises à part les zones ES IV – les valeurs de planification et les valeurs limite en réception (L_r^*) doivent être augmentées de 5 dB(A).

Generelles Schema der Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufen	Planungswert L_r		Immissionsgrenzwert L_r		Alarmwert L_r		Vorwiegende Nutzung
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
ES	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	
I	50 [ⓐ]	40 [ⓐ]	55 [ⓐ]	45 [ⓐ]	65	60	Gebiete mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis, Erholungszonen
II	55 [ⓐ]	45 [ⓐ]	60 [ⓐ]	50 [ⓐ]	70	65	Wohnzonen, Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen
III	60 [ⓐ]	50 [ⓐ]	65 [ⓐ]	55 [ⓐ]	70	65	Wohn- und Gewerbebezonen (Mischzonen) Landwirtschaftszonen
IV	65	55	70	60	75	70	Industriezonen, Zonen von stark störenden Betrieben
Vorwiegende Anwendung							
Bevolligung neuer Anlagen			Sanierung bestehender lärmiger Anlagen		Festsetzung der Dringlichkeit einer Sanierung		

[ⓐ] +5 dB(A) für Räume in Betrieben

Tableau général des valeurs limites d'exposition: voir page 412

Tableau général des valeurs limites d'exposition





Degrés de sensibilité ES jour	Valeur de planification L _r		Valeur limite en réception L _r		Valeur d'alerte L _r		Principale utilisation
	nuît dB (A)	jour dB (A)	nuît dB (A)	jour dB (A)	nuît dB (A)	dB (A)	
I	50 [Ⓢ]	40 [Ⓢ]	55 [Ⓢ]	45 [Ⓢ]	65	60	zones exigeant une protection accrue contre le bruit, zones de détente
II	55 [Ⓢ]	45 [Ⓢ]	60 [Ⓢ]	50 [Ⓢ]	70	65	zones d'habitation, zones pour constructions et installations publiques
III	60 [Ⓢ]	50 [Ⓢ]	65 [Ⓢ]	55 [Ⓢ]	70	65	zones d'habitation, zones artisanales (zones mixtes), zones agricoles
IV	65	55	70	60	75	70	zones industrielles, zones avec entreprises fortement gênantes
Application principale							
autorisation de nouvelles installations			traitement des installations bruyantes existantes		détermination de l'urgence d'un assainissement		






Ⓢ +5 dB(A) pour locaux situés au sein des entreprises

Produkteübersicht	Sommaire des produits	415
Grobauswahltable		417
	Tableau succinct de sélection	419
Körperschalldämm-Materialien	Matériaux d'absorption de bruit solidien	421
Streich- und spritzbare Werkstoffe	Matériaux à spatuler et à projeter	423
Luftschalldämpfungsmaterialien	Matériaux d'absorption de bruit aérien	424
Kombinationssysteme	Systèmes composites	428

Produkteübersicht

Sommaire des produits

Beschreibung Description	Verwendungszweck Applications	Seite page	Dämm-Material Matériau d'isolation
TEROFORM® Kunststoffschwerfolien Plaques de bitume ou de feuilles en matière plastique alourdie TERODEM® et TEROFORM®	für die Entdröhnung von Blechen pour amortir les vibrations des tôles	421	
TERODEM® Bitumenschwerfolien Feuilles en TERODEM®	für die Entdröhnung von Blechen pour amortir les vibrations des tôles	422	
TEROPHON® streich- und spritzbare Dämpfungsmassen Matériaux TEROPHON® à spatuler et à projeter	für die Entdröhnung von Stahl- und Blechkonstruktionen pour amortir les vibrations des constructions en acier et en tôle	423	
TERODEM® Luftschalldämmplatten mit PUR-Haut Plaque d'absorption de bruit aérien TERODEM® avec peau en PUR	für die Auskleidung von Verschalungen pour habillage des capots	424	
Luftschalldämmplatten mit PVC- oder PUR-Haut oder Aluminiumfolie Plaque d'absorption de bruit aérien avec peau en PVC ou PUR ou une feuille d'aluminium	für die Auskleidung von Verschalungen pour habillage des capots	424	
Noppenplatten Plaques noppées	für die Luftschallabsorption in Räumen oder Gehäusen pour absorption de bruit aérien dans les habillages de locaux ou des capots	426	

Beschreibung Description	Verwendungszweck Applications	Seite page	Dämm-Material Matériau d'isolation
Pyramidenplatte Plaques à surface pyramidale	für die Luftschallabsorption in Räumen, usw. pour l'absorption de bruit aérien dans les habillage de locaux, etc.	427	
TEROFORM® Kombinationsplatten mit zusätzlicher Kunststoffschwerfolie Plaques composites TEROFORM® avec d'une feuille en matière plastique	für die Körperschalldämpfung, Luftschalldämmung und Luftschallabsorption pour isolation phonique des bruit solidien et aérien	428	
TERODEM® Kombinationsplatten mit zusätzlicher Bitumendämpfungsschicht Plaques composites TERODEM® avec couche d'amortissement supplémentaire en bitume	für die Auskleidung von Schalldämmhauben pour l'habillage de cabots d'insertion	429	
TEROSORB® Kombinationsplatten mit Bitumendämpfungsschicht Plaques composites TEROSORB® avec couche d'amortissement en bitume	Auskleidung von Schalldämm- hauben, Büromaschinen usw. pour l'habillage de capots d'isolation acoustique, de machines de bureau, etc.	430	
Dämpfungsplatten mit Bleieinlage Plaques d'amortissement avec insertion de plomb	für die Auskleidung von Schalldämm- hauben und Verkleidungen pour l'habillage de capots d'isolation acoustique, habillages	431	
Weitere Produkte: – Zubehör – Stanzteile – Klebstoffe – Bänder	Autres produits: – accessoires – pièces estampées – colle – rubans		

Grobauswahltablelle

Bereich	Bau																					
	Baumaschinen						Innen						Aussen									
Problem						1	1	1		1							1					
1 = Luftschalldämmung	2	2	2	2	2	2	2	2					2	2	2	2						
2 = Luftschalldämpfung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2					
3 = Körperschalldämpfung																						
Anwendung	Fahrerkabinen an Baggern	Fahrerkabinen an Pneucladern	Fahrerkabinen an Raupen-Trax	Fahrerkabinen an Strassenwalzen	Fahrerkabinen an Kehrmaschinen	Hydraulik-Aggregate	Betonmischer	Kompressoren	Treppen	Türen	Badewannen	Spülbecken	Lüftungs- und Klimaanlage	Ventilatoren	Aufzugskabinen (Aussenwand)	Rolltreppenverkleidungen	Profilblechdächer und Fassaden (Innenbeschichtung)	Garagentore (Stahlblech)	Fassadenelemente (Aluminium, Kunststoff)	Fensterbänke (Aluminium, Stahl, Kunststoff)	Rolladenkästen	
Dämm-Material																						
TERODEM®	5000																					
	5001																					
	5500																					
	5037/5038																					
	4110 HK	•	•	•	•	•	•	•														
	4120 HK	•	•	•	•	•	•	•														
	4405																					
	4410																					
	4420																					
	4611 H	•	•	•	•	•	•	•														
	4621 H	•	•	•	•	•	•	•														
TEROFORM®	2812	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	3821 SK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	3822 SK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TEROSORB® 4710 F/4720 F		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MAP®	007							•	•													
	031																					
	068	•	•	•	•	•	•	•														
	052																					
	053																					
	056																					
	070							•	•													
	100							•	•													
	012							•	•													
	025							•	•													
	001/003	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	064	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Bereich	Fahrzeuge									Maschinen																	
	Arb.			Strasse			Gleis			Fertigung			Büro			Wohnen											
Problem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1 = Luftschalldämmung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
2 = Luftschalldämpfung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
3 = Körperschalldämpfung																											
Anwendung	Busse (Innenausbau)	Traktor / Hubstapler (Motorhaube)	Traktor / Hubstapler (Kabine)	Nutzfahrzeuge	LKW – Fahrerkabine	Busse (Unterbau)	Waggon (Unterbau)	Waggon (Aufbau – Innen)	Lokomotiven (Unterbau)	Lokomotiven (Aufbau – Innen)	Werkzeugmaschinen (Verkleidungsbleche)	Spinnereimaschinen (Verkleidungsbleche)	Förderanlagen (Verkleidungsbleche)	Getriebe / Motoren (Aggregate)	Getriebe / Motoren (Kapsel)	Silos	Kompressoren (Kapsel)	Schreibmaschinen	Rechenmaschinen	Fernschreiber (Verkleidungsbleche)	Kopiermaschinen (Verkleidungsbleche)	Computer-Anlagen (Verkleidungsbleche)	Geschirrpulver	Waschmaschinen	Wäscheleckner	Staubsauger	Filmprojektoren
Dämm-Material																											
TERODEM®	5000	•	•	•				•		•	•	•	•	•	•		•						•	•	•	•	
	5001	•		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•		•						•	•	•	•	
	5500			•	•	•		•																			
	5037/5038			•	•					•	•	•	•	•	•												
	4110 HK			•	•					•	•	•	•	•	•												
	4120 HK		•	•	•					•	•	•	•	•	•											•	•
	4405																										
	4410																										
	4420																										
	4611 H	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•											•	•
	4621 H	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•											•	•
TEROFORM®	2812	•	•	•																							
	3821 SK																										
	3822 SK																										
TEROSORB® 4710 F/4720 F				•																							
MAP®	007	•		•						•	•	•	•	•	•												
	031	•	•	•	•																					•	
	068	•	•	•	•																						
	052																									•	•
	053																									•	•
	056																									•	•
	070	•		•						•	•	•	•	•	•											•	•
	100	•								•	•	•	•	•	•											•	•
	012	•		•																						•	•
	025	•		•																						•	•
	001/003	•	•	•		•	•			•	•	•	•	•	•											•	
	064	•	•	•																							

Tableau succinct de sélection

Domaine	Construction																				
	Engins			Intérieur						Extérieur											
Problème																					
1 = isolation de bruit aérien	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1								
2 = absorption de bruit aérien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2								
3 = absorption de bruit solidien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
Application	Cabines d'excavatrices	Cabines de chargeurs à pneu	Cabines d'engins à chenilles	Cabines de rouleaux compresseurs	Cabines de balayeuses	Agrégats hydrauliques	Bétonneuses	Compresseurs	Escaliers	Portes	Baignoires	Eviers	Systemes d'aération et de climatisation	Ventilateurs	Cages d'ascenseurs (face externe)	Revêtements d'escaliers roulants	Toits en tôle profilée et façades (revêtement interne)	Portes de garages (tôle d'acier)	Éléments de façades (aluminium, matière plastique)	Appuis de fenêtres (aluminium, acier, matière plastique)	Caissons de stores
Matériaux antibruit																					
TERODEM®																					
5000																					
5001																					
5500																					
5037/5038																					
4110 HK	•	•	•	•	•	•	•	•													
4120 HK	•	•	•	•	•	•	•	•													
4405																					
4410																					
4420																					
4611 H	•	•	•	•	•	•	•	•													
4621 H	•	•	•	•	•	•	•	•													
TEROFORM®																					
2812	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3821 SK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3822 SK	•	•	•	•	•	•	•	•													
TEROSORB® 4710 F/4720 F	•	•	•	•	•	•	•	•													
MAP®																					
007								•													
031																					
068	•	•	•	•	•	•	•	•													
052																					
053																					
056																					
070								•													
100								•													
012								•													
025								•													
001/003	•	•	•	•	•	•	•	•													
064	•	•	•	•	•	•	•	•													

Domaine	Véhicules										Machines																
	Trav.		Route		Rail		Fabrication				Bureau			Maison													
Problème	1		1		1		1				1		1	1													
1 = isolation de bruit aérien	2	2	2	2	2			2	2	2		2	2		2	2	2										
2 = absorption de bruit aérien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
3 = absorption de bruit solidien																											
Application	Autobus (intérieur)	Tracteurs/dispositifs de levage (capot de moteur)	Tracteurs/dispositifs de levage (cabine)	Véhicules utilitaires	Cabines de camions	Autobus (carrosserie)	Wagons (carrosserie)	Wagons (intérieur)	Locomotives (carrosserie)	Locomotives (intérieur)	Machines-outils (carter)	Métiers à filer (carter)	Convoyeurs (carter)	Engrenages/moteurs (agrégés)	Engrenages/moteurs (capot)	Silos	Compresseurs (capot)	Machines à écrire	Calculatrices	Télétypes (carter)	Photocopieuses (carter)	Ordinateurs (carter)	Lave-vaisselle	Machines à laver	Séchoir	Aspirateurs	Projecteurs de films
Matériaux antibruit																											
TERODEM®	5000	•	•	•			•	•		•	•	•	•		•	•	•						•	•			
	5001	•		•			•	•		•	•	•	•											•			
	5500			•		•																					
	5037/5038			•																							
	4110 HK			•																							
	4120 HK		•	•							•		•			•	•									•	•
	4405													•			•										
	4410													•			•										
	4420													•			•										
	4611 H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	4621 H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TEROFORM®	2812	•	•	•																							
	3821 SK																										
	3822 SK																										
TEROSORB® 4710 F/4720 F				•																							
MAP®	007	•		•				•		•	•	•	•		•	•	•										
	031	•	•	•	•									•													
	068	•	•	•	•																						
	052																									•	•
	053																										
	056																										
	070	•		•				•		•	•	•	•		•	•	•										
	100	•		•				•		•	•	•	•		•	•	•										
	012	•		•				•		•	•	•	•		•	•	•										
	025	•		•				•		•	•	•	•		•	•	•										
	001/003	•	•	•		•		•		•	•	•	•		•	•	•										
	064	•	•	•				•		•	•	•	•		•	•	•										

Körperschalldämm-Materialien

Matériaux d'absorption de bruit solide

TEROFORM® Körperschalldämmplatte

Plaque d'absorption de bruit solide
TEROFORM®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1042.2812	2812	3,6	8,0

Beschreibung:

Flexible, thermoplastische Kunststoff-Schalldämm-schwerfolie, Basis EVA (Ethylen-Vinyl-Acetat) mit Mineralstoffen, asbest- und schwermetallfrei.
Oberfläche: grau-anthrazit, matt

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm

Brandverhalten:

- DIN 4102 B2
- BK 2 nach VKF 5,3

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
- Wärmefestigkeit: kurzzeitig +150 °C
- Wärmefestigkeit: langfristig +100 °C
- Kältefestigkeit: -40 °C

Akustische Kennzahlen:

- Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 200 Hz und +20 bis +40 °C auf 1,0 mm Stahlblech: 0,06-0,27
- Bewertetes Luftschalldämm-Mass R'_W : 26 dBA

Verwendungszweck:

Der Dämpfungsbelag sollte die doppelte Dicke des Bauteiles aufweisen. Zur Entdröhnung von dünnwandigen Blechkonstruktionen wie Lüftungskanäle und Verkleidungen.

Composition:

Feuille d'isolation flexible en matière thermoplastique à base d'éthylène - vinyle-acétate EVA, avec charges minérales, exempt d'amiante et métaux lourds.
Surface: anthracite, mat

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm.

Tenne à la flamme:

- DIN 4102 B2
- CI 2 selon AEA1 5,3

Comportement thermique:

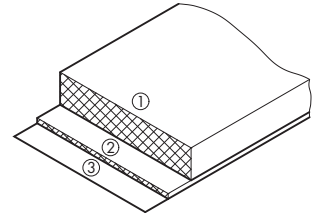
- Température de stockage: +15 à +25 °C
- Résistance à la chaleur: courte durée +150 °C
- Résistance à la chaleur: longue durée +100 °C
- Résistance au froid: -40 °C

Caractéristiques acoustiques:

- facteur de perte η selon DIN 53440, à 200 Hz et +20 à +40 °C, sur tôle d'acier de 1,0 mm: 0,06-0,27
- indice d'affaiblissement apparent poudré R'_W : 26 dBA

Applications:

L'épaisseur de l'habillage insonorisant devrait être le double de celle du support de la pièce; amortissement de bruit pour éléments en tôle de faible épaisseur tels que les canalisations d'air et les carénages.



- ①: flexible, thermoplastische Kunststoff-Schalldämmschwerfolie, Basis EVA mit Mineralstoffen, asbest- und schwermetallfrei, matt, grau-anthrazit
②: Selbstklebefolie
③: Abdeckfolie

- ①: feuille en matière thermoplastique alourdie à base d'EVA avec charges minérales, exempte d'amiante et métaux lourds, mat, anthracite
②: feuille autocollante
③: feuille de protection

TERODEM® Körperschalldämmplatte

Plaque d'absorption de bruit solidien
TERODEM®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur mm	Gewicht Poids kg/m ²
12.1042.5000	TERODEM 5000	1,7	2,8
.5001	TERODEM 5001	2,2	3,8
.5037	TERODEM 5037	3,3	6,0
.5038	TERODEM 5038	4,4	8,0
.5500	TERODEM 5500	2,8	5,0

Beschreibung:

flexible, polymermodifizierte Bitumenfolie

- Typ 5000, 5001, 5500:
 - Oberfläche mit Prägung und Antiblocksicht
 - Oberfläche glänzend
- Typ 5037, 5038
 - oberflächenbeschichtet mit Polypropylen-Vlies
 - Oberfläche matt

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm**Brennverhalten:** DIN 4102 B2**Temperaturverhalten:**

- Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
- Wärmefestigkeit: +80 °C
- Kältefestigkeit: -30 °C
- Bruchempfindlichkeit: <10 °C

Akustische Kennzahlen:

- Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 200 Hz und +20 bis +40 °C auf 1,0 mm Stahlblech:
 - Typ 5000 0,02 bis 0,12
 - Typ 5001 0,03 bis 0,20
 - Typ 5500 0,04 bis 0,25
 - Typ 5038 0,05 bis 0,25
 - Typ 5037 0,06 bis 0,32
- Bewertetes Luftschalldämm-Mass R'_w :
 - Typ 5000: 18 dB A
 - Typ 5001: 20 dB A
 - Typ 5500: 22 dB A
 - Typ 5038: 24 dB A
 - Typ 5037: 26 dB A

Verwendungszweck:

Der Dämpfungsbelag sollte doppelte Dicke des Bauteiles aufweisen.

Zur Entdröhnung von dünnwandigen Blechkonstruktionen wie Lüftungskanälen und Verkleidungen.

Composition:

- feuille en bitume flexible, modifiée polymère
- type 5000, 5001, 5500
 - surface: brillant avec gaufrage et banière antiblocking
- type 5037, 5038
 - surface: mat, laminé d'un

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm.**Inflammabilité:** DIN 4102 B2**Comportement thermique:**

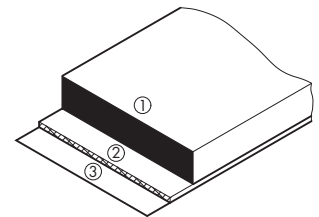
- Température de stockage: +15 à +25 °C
- Résistance à la chaleur: +80 °C
- Résistance au froid: -30 °C
- Fragilisation: <10 °C

Caractéristiques acoustiques:

- facteur de perte η selon DIN 53440, à 200 Hz et +20 à +40 °C, sur tôle d'acier de 1,0 mm:
 - Type 5000 0,02 jusqu'à 0,12
 - Type 5001 0,03 jusqu'à 0,20
 - Type 5500 0,04 jusqu'à 0,25
 - Type 5038 0,05 jusqu'à 0,25
 - Type 5037 0,06 jusqu'à 0,32
- indice d'affaiblissement appareOnt poudéré R'_w
 - Type 5000: 18 dB A
 - Type 5001: 20 dB A
 - Type 5500: 22 dB A
 - Type 5038: 24 dB A
 - Type 5037: 26 dB A

Applications:

L'épaisseur de l'habillage insonorisant devrait être le double de celle du support de la pièce; amortissement de bruit pour éléments en tôle de faible épaisseur tels que les canalisations d'air et les carénages.



- ①: flexible, polymermodifizierte Bitumenfolie, schwarz
- ②: Selbstklebefolie
- ③: Abdeckfolie

- ①: feuille en bitume flexible, modifiée polymère, noire
- ②: feuille autocollante
- ③: feuille de protection

Streich- und spritzbare Werkstoffe

Matériaux à spatuler et à projeter

TEROPHON®

TEROPHON®

Eigenschaften	Propriétés	Einheit Unité	Typ/Type	
			TEROPHON® 110	TEROPHON® 112 dB
Farbe:	couleur:		hellgrau bis hellbeige/gris clair jusqu'à beige clair	
Geruch:	odeur:		schwach alkoholisch/légèrement alcoolisé	
Konsistenz:	consistance:		dickflüssig/visqueux	breiartig/en bouillie
Dichte bei +20°C	Masse volumique à +20°C	kg/m ³		
- nass ca.:	- humide env.:		1500	1400
- trocken ca.:	- sec env.:		1400	1200
Festkörpergehalt ca.:	teneur en corps solides env.:	%	67	65
ph-Wert	valeur ph		-	ca./env. 9
Trocknungszeit (4 mm, nass) Normalklima +23°C 50% RF (DIN 50014):	temps de séchage (4 mm, humide) en climat normalisé +23°C et 50% H.R. (DIN 50014):	h	ca./env. 36	ca./env. 24
Volumenschwund bei Trocknung ca.:	réduction de volume au séchage env.:	%	35	18
Standvermögen an senkrechten Flächen:	tenue sur surfaces verticales:	mm	4	6
Verbrauch für 1 mm Trockenfilm gespritzt ca.:	consommation en projection pour couche sèche de 1 mm env.:	kg/m ²	1,6	1,4
Verdünner:	diluant:	%	Wasser/eau	
Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612 ca.:	conductibilité de la chaleur DIN 52612 env.:	W/m · K	0,25	0,21
Wärmefestigkeit	résistance à la chaleur			
- Kurzzeit 1 Stunde:	- de courte durée, 1 heure:	°C	+160	+160
- Langzeit 336 Stunden:	- de longue durée, 336 heures:	°C	+120	+120
Kältefestigkeit (Kugelfalltest; Biegetest bei TEROPHON 2305):	résistance au froid (essai de la chute de bille, essai de pliage chez TEROSON 2305):	°C	-35	-50
frostgefährdet:	danger de gel:		ja/oui	
Lagertemperatur:	température de stockage:	°C	+15 bis/à +25	
zulässige Lagerzeit (in Originalverpackung):	durée de stockage admissible (en emballage d'origine):	Monate/mois	9	9
Verarbeitungstemperatur:	température d'utilisation:	°C	+10 bis/à +40	
Kennzeichnungspflicht, Transportbezeichnung, Verarbeitungsvorschriften, Flammpunkt:	obligation d'identification, marquage pour transport, prescriptions d'utilisation, température d'inflammation:		siehe DIN-Sicherheitsblatt voir fiche de sécurité DIN	
Beständig gegen:	résistance de courte durée:		kurzfristig gegen Wasser, wässrige Lösungen à l'eau et aux solutions aqueuses	
Anquellen:	gonflement réversible:		jedoch reversibel; Benzine, Öle, Fette aux essences, huiles et graisses	
Nicht beständig gegen:	sans résistance:		organische Lösungsmittel, Aromaten, Chlorkohlenwasserstoffe, Ester, Ketone, Dauerkontakt von Wasser, wässrigen Lösungen, Benzine, Öle, Fette aux solvants organiques, aromates, hydrocarbures chlorés, ester, cétone; au contact prolongé avec l'eau, les solutions aqueuses, l'essence, les huiles et les graisses	
Brandverhalten (Trockenfilm):	inflammabilité (couche sèche):		DIN 4102/B2	DIN 4102/B1
Verbesserungsmass VM (DIN 53440, +20°C, 200 Hz):	indice d'amélioration VM (DIN 53440, +20°C, 200 Hz):		≥ 0,20	≥ 0,22
- 3 mm auf 1 mm Stahlblech:	- 3 mm sur tôle d'acier de 1 mm:			
- 2 mm auf 1 mm Stahlblech:	- 2 mm sur tôle d'acier de 1 mm:			

TEROPHON® 110/112 dB

Werkstoff:

Spritz- und spachtelfähige Entdröhnungsmasse auf Basis wässriger Kunstharzdispersion

Verwendungszweck:

Entdröhnung bzw. Körperschalldämpfung von dünnwandigen Blechkonstruktionen im Fahrzeug, Waggon, Anlagen- und Apparatebau sowie bei Lüftungskanälen und Ventilatorengehäusen.

TEROPHON® 110/112 dB

Matériau:

Produits à projeter et à spatuler, à base de dispersion de résine synthétique en solution aqueuse.

Utilisation:

Pour l'amortissement ou l'isolation de bruit solidien de structures métalliques en tôle de faible épaisseur, pour la construction de véhicules, wagons, installations et appareils ainsi que pour les canaux d'air et les boîtiers de ventilateurs.



Luftschalldämpfungsmaterialien

Matériaux d'absorption de bruit aérien

TERODEM® Luftschalldämmplatte

Plaque d'absorption de bruit aérien
TERODEM®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Epaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1042.4110	4110 HK	10	0,5
.4120	4120 HK	20	1,0

Beschreibung:

Absorptionsschaum mit Schutzlast

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm**Brennverhalten:** DIN 4102 B2**Temperaturverhalten:**

– Lagertemperatur: +20 bis +25 °C

– Warmefestigkeit kurzzeitig (<1h): +120 °C

– Warmefestigkeit langfristig: +90 °C

– Kältefestigkeit: –30 °C

Akustische Kennzahlen: Mittlerer Schallabsorptionsgrad α im Rohr nach DIN 52215 bei 1000 Hz

– Typ 4110 HK: 0,7

– Typ 4120 HK: 0,8

Verwendungszweck:

Auskleidung von Maschinenverschaltungen, Fahrzeugen usw.

Composition:

mousse d'isolation avec peau de protection

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm**Inflammabilité:** DIN 4102 B2**Comportement thermique:**

– Température de stockage: +20 à +25 °C

– Résistance à la chaleur: courte durée (<1h) +120 °C

– Résistance à la chaleur: longue durée +90 °C

– Résistance au froid: –30 °C

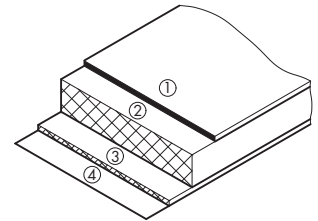
Caractéristiques acoustiques: coefficient moyen d'absorption sonore α en tube, selon DIN 52215 à 1000 Hz

– Type 4110 HK: 0,7

– Type 4120 HK: 0,8

Applications:

Habillage de capots de machines, de véhicules, etc.



- ①: Schutzhaut, mattglänzend, anthrazit
- ②: Absorptionsschaum, grau
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: pellicule de protection, satinée, anthracite
- ②: mousse d'absorption, grise
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

Luftschalldämmplatte
(PVC-Haut gelocht) MAP®Plaque d'absorption de bruit aérien
(peau PVC, surface perforée) MAP®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Epaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1045.1007	007	26	0,9

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1400 x 2000 mm**Temperaturverhalten:**

– Lagertemperatur: +15 bis +25 °C

– Einsatztemperatur: –30 bis +60 °C

Verwendungszweck:

Auskleidung von Maschinenverschaltungen, Fahrzeugen usw.

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

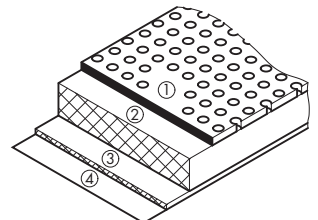
Format standard: 1400 x 2000 mm**Comportement thermique:**

– Température de stockage: +15 à +25 °C

– Température d'utilisation: –30 à +60 °C

Applications:

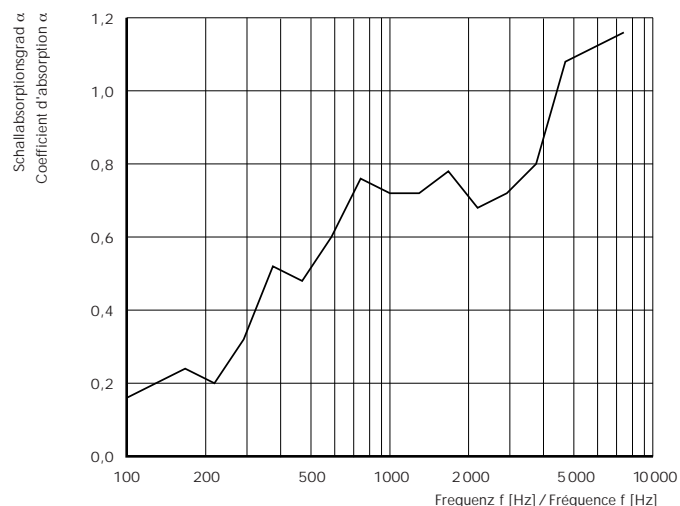
Habillage de capots de machines, de véhicules, etc.



- ①: PVC-Haut 1 mm, gelocht, schwarz
- ②: PUR-Weichschaum
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: peau en PVC 1 mm, perforée, noire
- ②: mousse molle en PUR
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

Typ / Type 007



**Luftschalldämmplatte
(Alu-Deckhaut) MAP®****Plaque d'absorption de bruit aérien
(feuille alu) MAP®**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1045.1031	031	12	0,9

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1000 x 2000 mm

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
- Einsatztemperatur: -30 bis +110 °C

Verwendungszweck:

Motorraumauskleidungen, Büromaschinen usw.

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

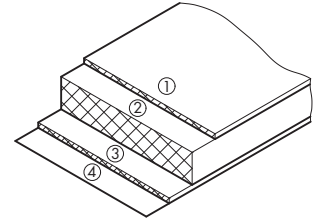
Format standard: 1000 x 2000 mm

Comportement thermique:

- Température de stockage: +15 à +25 °C
- Température d'utilisation: -30 à +110 °C

Applications:

Garnissage de compartiments moteur, de machines de bureau, etc.



- ①: Aluminiumfolie, strukturiert
- ②: PUR-Weichschaum
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: feuille d'aluminium, empreinte
- ②: mousse molle en PUR
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

**Luftschalldämmplatte
(PUR-Haut) MAP®****Plaque d'absorption de bruit aérien
(peau PUR) MAP®**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1045.1052	052	6	0,25
.1053	053	10	0,40
.1056	056	20	0,70

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1400 x 2000 mm

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
- Einsatztemperatur: -30 bis +60 °C

Verwendungszweck:

Auskleidung von Verschaltungen.

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

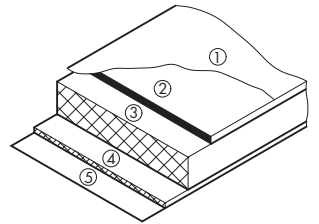
Format standard: 1400 x 2000 mm

Comportement thermique:

- Température de stockage: +15 à +25 °C
- Température d'utilisation: -30 à +60 °C

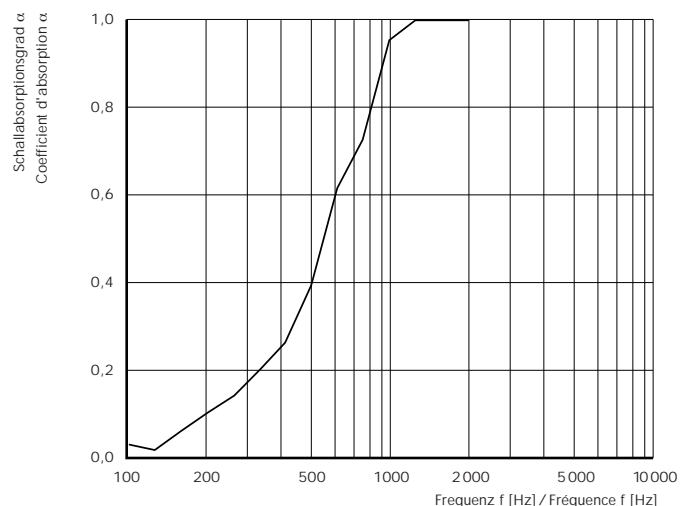
Applications:

Garnissage de capots.



- ①: Schutzfolie
- ②: PUR-Haut, strukturiert, anthrazit
- ③: PUR-Weichschaum
- ④: Selbstklebefolie
- ⑤: Abdeckfolie

- ①: feuille de protection
- ②: peau en PUR, structurée, anthracite
- ③: mousse molle en PUR
- ④: feuille autocollante
- ⑤: feuille de protection

Typ / Type 056

**Luftschalldämmplatte
(PUR-Haut strukturiert) MAP®**
**Plaque d'absorption de bruit aérien
(peau PUR structurée) MAP®**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1045.1068	068	20	0,7

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1400 x 2 000 mm

Temperaturverhalten:

– Lagertemperatur: +15 bis +25 °C

– Einsatztemperatur: –20 bis +60 °C

Verwendungszweck:

Motorauskleidungen, Büromaschinen.

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 1400 x 2 000 mm

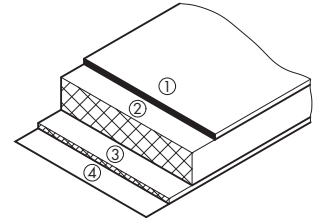
Comportement thermique:

– Température de stockage: +15 à +25 °C

– Température d'utilisation: –20 à +60 °C

Applications:

Garnissage de compartiments de moteurs, machines de bureau.



- ①: PUR-Haut, grob strukturiert, anthrazit
- ②: PUR-Weichschaum
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: peau en PUR, structurée grossièrement, anthracite
- ②: mousse molle en PUR
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

Noppenplatte MAP®
Plaque nappée MAP®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	H	Gewicht Poids
		mm	mm	kg/m ²
12.1045.2013	012	30	10	1,2
.2025	025	50	20	1,8

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1000 x 2 000 mm

Temperaturverhalten:

– Lagertemperatur: +15 bis +25 °C

– Einsatztemperatur: –30 bis +100 °C

Verwendungszweck:

Auskleidung von Räumen, Wänden usw.

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 1000 x 2 000 mm

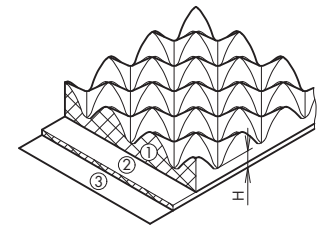
Comportement thermique:

– Température de stockage: +15 à +25 °C

– Température d'utilisation: –30 à +100 °C

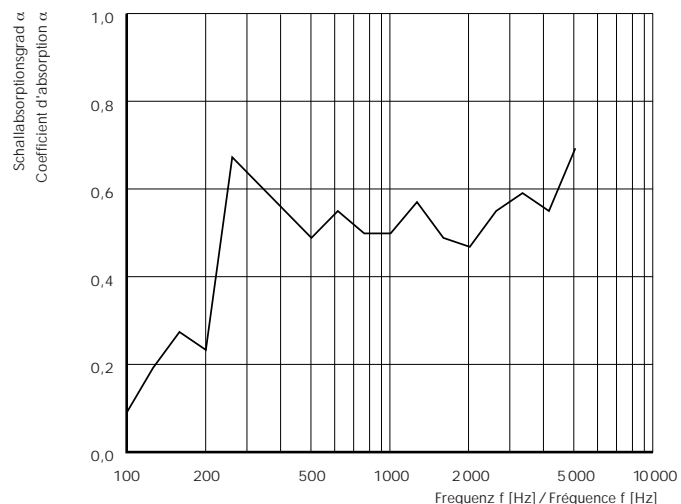
Applications:

Habillages de locaux, de murs, etc.



- ①: PUR-Weichschaum, anthrazit
- ②: Selbstklebefolie
- ③: Abdeckfolie

- ①: mousse molle en PUR, anthracite
- ②: feuille autocollante
- ③: feuille de protection

Typ / Type 025


Pyramidenplatte MAP®

Plaque à surface pyramidale MAP®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Epaisseur	H	Gewicht Poids
		mm	mm	kg/m ²
12.1045.2001	070	70	20	1,6
.2002	100	100	32	2,1

Applikation: Nicht selbstklebend
Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1000 x 1000 mm

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
- Einsatztemperatur: -30 bis +100 °C

Verwendungszweck:

Auskleidung von Räumen, Wänden.

Exécution: non autocollant
La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

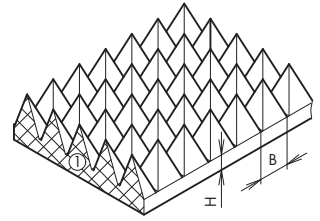
Format standard: 1000 x 1000 mm

Comportement thermique:

- Température de stockage: +15 à +25 °C
- Température d'utilisation: -30 à +100 °C

Applications:

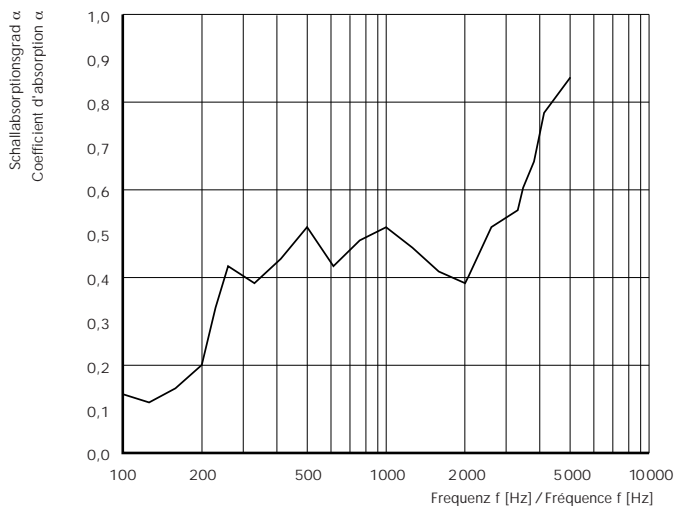
Habillages de locaux, de murs.



①: PUR-Weichschaum, anthrazit

①: mousse molle en PUR, anthracite

Typ / Type 070



Kombinationssysteme

Systèmes composites

TEROFORM® Kombinationsmaterial

Plaque composite TEROFORM®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1042.3821	3821 SK	12	5,5
.3822	3822 SK	22	6,0

Beschreibung:

Kombimatte aus Kunststoff-Schwerfolie und Absorptionsschaum

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm

Brennverhalten:

DIN 4102 (D):

– Folie: B2

– Absorptionsschaum: B2

BKZ nach VKF (CH):

– Folie: 5,3

– Absorptionsschaum: 5,2

UL 94 (USA):

– Folie: HF 1

– Absorptionsschaum: HF 1

Temperaturverhalten:

– Lagertemperatur: +15 bis +25 °C

– Wärmefestigkeit kurzzeitig: +120 °C

– Wärmefestigkeit langfristig: +100 °C

– Kältefestigkeit: –40 °C

Akustische Kennzahlen:

Luftschalldämmmass R:

– Typ 3821 SK: 22 dB A

– Typ 3822 SK: 22 dB A

– Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 200 Hz,

und –20 bis +40 °C auf 1,0 mm Stahlblech:

– Typ 3821 SK: 0,04 bis 0,17

– Typ 3822 SK: 0,04 bis 0,17

– Luftschallabsorptionsgrad nach DIN 52215,

bei 1000 Hz:

– Typ 3821 SK: 50%

– Typ 3822 SK: 66%

Verwendungszweck:

Zur Körperschalldämpfung, Luftschalldämmung und Luftschallabsorption.

Composition:

Plaque composite d'une feuille en matière plastique et d'une mousse molle

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm

Inflammabilité:

DIN 4102 (D):

– feuille: B2

– mousse: B2

BKZ de VKF (CH):

– feuille: 5,3

– mousse: 5,2

UL 94 (USA):

– feuille: HF 1

– mousse: HF 1

Comportement thermique:

– Température de stockage: +15 à +25 °C

– Résistance à la chaleur: courte durée +120 °C

– Résistance à la chaleur: longue durée +100 °C

– Résistance au froid: –40 °C

Caractéristiques acoustiques:

Indice d'affaiblissement acoustique R:

– type 3821 SK: 22 dB A

– type 3822 SK: 22 dB A

– facteur de perte η selon DIN 53440 à 200 Hz,

et –20 °C à +40 °C sur tôle d'acier 1,0 mm:

– type 3821 SK: 0,04 bis 0,17

– type 3822 SK: 0,04 bis 0,17

– Coefficient d'absorption acoustique selon DIN 52215,

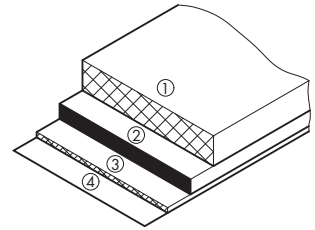
à 1000 Hz:

– Typ 3821 SK: 50%

– Typ 3822 SK: 66%

Applications:

Isolations phoniques des bruit solidiens et aériens



- ①: Absorptionsschaum, feinporige Schaumoberfläche, grau
 ②: Kunststoff-Schwerfolie, 2,0 mm, 5 kg/m³
 ③: Selbstklebefolie
 ④: Abdeckfolie

- ①: mousse d'absorption, surface à pores fins, grise
 ②: feuille en matière plastique alourdie, 2,0 mm, 5 kg/m³
 ③: feuille autocollante
 ④: feuille de protection

TERODEM® Kombinationsmaterial

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1042.4405	4405	5,5	1,7
.4410	4410	10,5	1,8
.4420	4420	19,5	2,0

Beschreibung:

Kombimatte aus Körperschalldämpfungspappe und Absorptionsschaum.

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm

Brennverhalten: DIN 4102 B2

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +20 bis +25 °C
- Warmfestigkeit kurzzeitig (<1h): +120 °C
- Warmfestigkeit langfristig: +90 °C
- Kältefestigkeit: -30 °C
- Bruchempfindlichkeit: <15 °C

Akustische Kennzahlen:

- Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 200 Hz und +20 °C auf 1,0 mm Stahlblech:
 - Typ 4405: 0,1
 - Typ 4410: 0,1
 - Typ 4420: 0,1
- Bewertetes Luftschalldämm-Mass R'_w :
 - Typ 4405: 13 dB A
 - Typ 4410: 13 dB A
 - Typ 4420: 13 dB A
- Mittlerer Schallabsorptionsgrad α im Rohr nach DIN 52215 bei 1000 Hz:
 - Typ 4410: 0,6
 - Typ 4420: 0,7

Verwendungszweck:

Auskleidung von Schalldämmhauben.

Plaque composite TERODEM®

Composition:

Plaque composite de carton d'isolation des bruits solidiens et de mousse molle

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm

Inflammabilité: DIN 4102 B2

Comportement thermique:

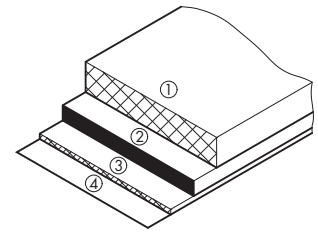
- Température de stockage: +20 à +25 °C
- Résistance à la chaleur courte durée (<1h): +120 °C
- Résistance à la chaleur longue durée +90 °C
- Résistance au froid: -30 °C
- Fragilisation: <15 °C

Caractéristiques acoustiques:

- facteur de perte η selon DIN 53440 à 200 Hz et +20 °C sur tôle d'acier 1,0 mm:
 - type 4405: 0,1
 - type 4410: 0,1
 - type 4420: 0,1
- indice d'affaiblissement apparent poudéré R'_w :
 - type 4405: 13 dB A
 - type 4410: 13 dB A
 - type 4420: 13 dB A
- coefficient moyen d'absorption sonore α en tube, selon DIN 52215 à 1000 Hz:
 - type 4410: 0,6
 - type 4420: 0,7

Applications:

Habillage de capots d'insonorisation.



- ①: Absorptionsschaum, feinporige Schaumoberfläche, grau
- ②: Körperschalldämpfungspappe, 1,5 mm
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: mousse d'absorption, surface à pores fins, grise
- ②: carton d'absorption de bruit solidien, 1,5 mm
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

TERODEM® Kombinationsmaterial

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Épaisseur	Gewicht Poids
		mm	kg/m ²
12.1042.4611	4611 H	11,5	3,2
.4621	4621 H	21,5	3,4

Beschreibung:

Kombimatte aus Körperschalldämpfungsfolie und Absorptionsschaum mit Schutzhaut

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm

Brennverhalten: DIN 4102 B2

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +20 bis +25 °C
- Warmfestigkeit: kurzzeitig (<1h) +100 °C
- Warmfestigkeit: langfristig +90 °C
- Kältefestigkeit: -30 °C
- Bruchempfindlichkeit: <15 °C

Akustische Kennzahlen:

- Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 200 Hz und +20 °C auf 1,0 mm Stahlblech:
 - Typ 4611 H: 0,1
 - Typ 4621 H: 0,1
- Bewertetes Luftschalldämm-Mass R'_w :
 - Typ 4611 H: 18 dB A
 - Typ 4621 H: 18 dB A
- Mittlerer Schallabsorptionsgrad α im Rohr nach DIN 52215 bei 1000 Hz:
 - Typ 4611 H: 0,7
 - Typ 4621 H: 0,8

Verwendungszweck:

Auskleidung von Schalldämmhauben.

Plaque composite TERODEM®

Composition:

Plaque composite d'une feuille d'isolation des bruits solidiens et d'une mousse molle avec peau de protection

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm

Inflammabilité: DIN 4102 B2

Comportement thermique:

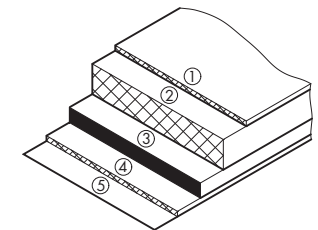
- Température de stockage: +20 à +25 °C
- Résistance à la chaleur: courte durée (<1h) +100 °C
- Résistance à la chaleur: longue durée +90 °C
- Résistance au froid: -30 °C
- Fragilisation: <15 °C

Caractéristiques acoustiques:

- facteur de perte η selon DIN 53440 à 200 Hz et +20 °C sur tôle d'acier de 1,0 mm:
 - type 4611 H: 0,1
 - type 4621 H: 0,1
- indice d'affaiblissement apparent pondéré R'_w :
 - type 4611 H: 18 dB A
 - type 4621 H: 18 dB A
- coefficient moyen d'absorption sonore α en tube, selon DIN 52215 à 1000 Hz:
 - type 4611 H: 0,7
 - type 4621 H: 0,8

Applications:

Habillage de capots d'insonorisation.



- ①: Schutzhaut, mattglänzend, anthrazit
- ②: Absorptionsschaum, anthrazit
- ③: Körperschalldämpfungsfolie
- ④: Selbstklebefolie
- ⑤: Abdeckfolie

- ①: pellicule de protection, satinée, anthracite
- ②: mousse d'absorption, anthracite
- ③: feuille d'absorption de bruit solidien
- ④: feuille autocollante
- ⑤: feuille de protection

TEROSORB® Kombinationsmaterial

Plaque composite TEROSORB®

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Epaisseur mm	Gewicht Poids kg/m ²
12.1042.4709	4710 F	10,5	3,1
.4719	4720 F	20,5	4,2

Beschreibung:

Kombimatte aus Körperschalldämpfungsfolie und Schwertschaum

Applikation: selbstklebend

Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 500 x 1000 mm

Brennverhalten: DIN 4102 B2

Temperaturverhalten:

- Lagertemperatur: +20 bis +25 °C
- Wärmefestigkeit: kurzzeitig (<1h) +100 °C
- Wärmefestigkeit: langfristig +90 °C
- Kältefestigkeit: -30 °C
- Bruchempfindlichkeit: <15 °C

Akustische Kennzahlen:

- Verlustfaktor η nach DIN 53440 bei 220 Hz und +20 °C auf 1,0 mm Stahlblech:
 - Typ 4710 F: 0,1
 - Typ 4720 F: 0,1
- Bewertetes Luftschalldämm-Mass R'_w :
 - Typ 4710 F: 18 dB A
 - Typ 4720 F: 18 dB A
- Mittlerer Schallabsorptionsgrad α im Rohr nach DIN 52215 bei 1000 Hz:
 - Typ 4710 F: 0,7
 - Typ 4720 F: 0,8

Verwendungszweck:

Auskleidung von Schalldämmhauben, Büromaschinen usw.

Composition:

Plaque composite d'une feuille d'isolation des bruits solidiens avec mousse alourdie

Exécution: autocollant

La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 500 x 1000 mm

Inflammabilité: DIN 4102 B2

Comportement thermique:

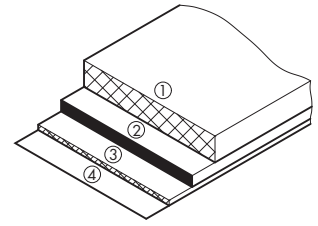
- Température de stockage: +20 à +25 °C
- Résistance à la chaleur: courte durée (<1h) +100 °C
- Résistance à la chaleur: longue durée +90 °C
- Résistance au froid: -30 °C
- Fragilisation: <15 °C

Caractéristiques acoustiques:

- facteur de perte η selon DIN 53440, à 200 Hz et +20 °C, sur tôle d'acier de 1,0 mm:
 - type 4710 F: 0,1
 - type 4720 F: 0,1
- Indice d'affaiblissement apparent pondéré R'_w :
 - type 4710 F: 18 dB A
 - type 4720 F: 18 dB A
- coefficient moyen d'absorption sonore α en tube, selon DIN 52215 à 1000 Hz:
 - type 4710 F: 0,7
 - type 4720 F: 0,8

Applications:

Habillage de capots d'isolation acoustique, de machines de bureau, etc.



- ①: Schwertschaum, feinporige Oberfläche, anthrazit
- ②: Körperschalldämpfungsfolie, 1,5 mm
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: mousse alourdie, surface à pores fins, anthracite
- ②: feuille d'absorption de bruit solidien, 1,5 mm
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

Kombinationsmaterial (Bitumen) MAP®**Plaque composite (bitume) MAP®**

Art.-Nr. No. d'art.	Typ Type	Dicke Epaisseur mm	Gewicht Poids kg/m ²
12.1045.3064	064	12	2,0

Applikation: selbstklebend
Die Platte darf nur bei mindestens +20 °C geklebt und/oder verformt werden.

Lagerformat: 1000 x 2000 mm

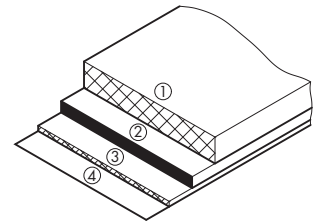
Temperaturverhalten:
– Lagertemperatur: +15 bis +25 °C
– Einsatztemperatur: –30 bis +60 °C

Verwendungszweck:
Schalldämmhauben, Verkleidungen.

Exécution: autocollant
La plaque doit être collée et/ou mise en forme à au moins +20 °C.

Format standard: 1000 x 2000 mm
Comportement thermique:
– Température de stockage: +15 à +25 °C
– Température d'utilisation: –30 à +60 °C

Applications:
Capots d'isolation acoustique, habillages.



- ①: PUR-Weichschaum, anthrazit
- ②: Bitumenpappe 2,4 mm
- ③: Selbstklebefolie
- ④: Abdeckfolie

- ①: mousse molle en PUR, anthracite
- ②: carton bitumé 2,4 mm
- ③: feuille autocollante
- ④: feuille de protection

Switzerland

Angst + Pfister AG
Thurgauerstrasse 66
Postfach
CH-8052 Zürich
Phone +41 (0)44 306 61 11
www.angst-pfister.com
ch@angst-pfister.com

Angst + Pfister SA
Chemin de la Papeterie 1
CH-1290 Versoix
Phone +41 (0)22 979 28 00
www.angst-pfister.com
ch@angst-pfister.com

Germany

Angst + Pfister GmbH
Siemensstraße 5
DE-70736 Fellbach
Phone +49 (0)711 48 999 2-0
www.angst-pfister.com
de@angst-pfister.com

France

Angst + Pfister SA
Immeuble DELTAPARC
93, avenue des Nations
FR-93420 Villepinte
Phone +33 (0)1 48 63 20 80
Fax +33 (0)1 48 63 26 90
www.angst-pfister.com
fr@angst-pfister.com

Austria

Angst + Pfister Ges.m.b.H.
Floridsdorfer Hauptstrasse 1/E
AT-1210 Wien
Phone +43 (0)1 258 46 01-0
Fax +43 (0)1 258 46 01-98
www.angst-pfister.com
at@angst-pfister.com

Italy

Angst + Pfister S.p.A.
Via Montefeltro 4
IT-20156 Milano
Phone +39 02 300 87.1
Fax +39 02 300 87.100
www.angst-pfister.com
it@angst-pfister.com

Netherlands

Angst + Pfister B.V.
Afrikaweg 40
NL-2713 AW Zoetermeer
Phone +31 (0)79 320 3700
Fax +31 (0)79 320 3799
www.angst-pfister.com
nl@angst-pfister.com

Belgium

Angst + Pfister N.V. S.A.
Bedrijvencentrum Waasland
Industriepark-West 75
BE-9100 Sint-Niklaas
Phone +32 (0)3 778 0128
Fax +32 (0)3 777 8398
www.angst-pfister.com
be@angst-pfister.com

China

Angst + Pfister Trade (Shanghai) Co. Ltd.
Rm 1803-1805, West Tower,
Zhong Rong Hengrui Building
No. 560 Zhangyang Road
CN-Shanghai 200122
Phone +86 21 5169 5005
Fax +86 21 5835 8618
www.angst-pfister.com
cn@angst-pfister.com

Turkey

Laspar Angst + Pfister
Advanced Industrial Solutions A.Ş.
Akçalar Sanayi Bölgesi Kale Cd., No: 10
TR-16225 Nilüfer/Bursa
Phone +90 224 280 69 00
Fax +90 224 484 25 96
www.lp-ap.com
info@lp-ap.com

Poland

Angst + Pfister Sp. z.o.o.
ul. Komorowicka 260
PL-43-346 Bielsko-Biała
Phone +48 33 443 29 70
Fax +48 33 443 29 71
www.angst-pfister.com
pl@angst-pfister.com

