

Schwingungstechnik

Maschinenlagerungen
Gummi-Metall-Puffer

Seite 296–301
Seite 302–308



TECHNIK

ALLGEMEINES ZUR SCHWINGUNGSTECHNIK

Der folgende Abschnitt erläutert einige Grundlagen der Schwingungstechnik.

Problemstellung

Schwingungen und Stöße wirken sich in vielen Bereichen negativ aus. Mangelhafte Qualität bei Arbeiten mit Mess- und Präzisionsmaschinen – verminderte Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter oder Gebäudeschäden – sind nur einige Beispiele. Um die Auswirkungen auf Menschen und Gebäude beurteilen zu können, wurden DIN-Normen und VDI-Richtlinien erarbeitet.

Vorgehensweise

Grundlage einer Beurteilung sind Kenntnisse zur Maschine und zum Aufstellungsort. Mit deren Hilfe kann über Maßnahmen der Schwingungsisolierung entschieden werden. Die Normen stellen hierzu Anhaltswerte bereit, die sich nach Gebäudeart, Umgebung der Erregung und Einwirkungsdauer unterscheiden.

Schwingungsisolierung

Es werden zwei Arten der Schwingungsisolierung unterschieden: Die Quellen- und die Empfängerisolierung.

Aktivisolierung

Dies bedeutet, die von einer Maschine ausgehenden Störkräfte an der Ausbreitung zu hindern. Die Aktivisolierung lässt sich in zwei Arten einteilen: Isolierung periodischer Schwingungen und Absorption von Stößen. Periodische Schwingungen resultieren z. B. aus Unwuchten drehender Maschinenteile. Der Isoliergrad ist abhängig vom Verhältnis der Erregungsfrequenz (z. B. Maschinendrehzahl) zur Eigenfrequenz des Schwingungsisolators (Abstimmungsverhältnis $[n]$). Es stellt sich eine isolierende Wirkung erst ab dem Abstimmungsverhältnis $n = \sqrt{2}$ ein, unterhalb ist mit einer Vergrößerung der Störkraft zu rechnen. Die Dämpfung $[D]$ verringert die Störkraftvergrößerung unterhalb von $n = \sqrt{2}$. Oberhalb $n = \sqrt{2}$ verschlechtert eine große Dämpfung die Isolierwirkung. Für die praktische Anwendung bedeutet dies, dass die Schwingungsisolierung einen Kompromiss zwischen Abstimmungsverhältnis und Dämpfung darstellt.

Stöße

Stöße sind gekennzeichnet durch ihre Stärke, ihre Dauer und ihren Verlauf. Sie entstehen z. B. bei Trennarbeiten in einem Pressenwerkzeug. Die charakteristische kurze hohe Kraftspitze wird in einen länger andauernden, aber nur mit geringen Restkräften verbundenen Verlauf umgewandelt. Das abgefederte System schwingt in der Eigenfrequenz des Schwingungsisolators. Die übertragene Restkraft wird umso kleiner, je niedriger die Eigenfrequenz des Schwingungsisolators ist.

Empfängerisolierung

Dies bedeutet, Maschinen oder Maschinenteile gegen Störkräfte von außen zu isolieren. Die theoretische Betrachtung macht keinen Unterschied zwischen Aktiv- und Passivisolierung. Der Isoliergrad lässt sich deshalb analog zur aktiven Isolierung bestimmen. In der praktischen Anwendung werden zur Passivisolierung Lagerungselemente mit niedriger Eigenfrequenz eingesetzt. Die Erregerfrequenzen sind in der Regel Bodeneigenfrequenzen bei Etagenlagerungen oder niederfrequente Stoßerregungen.

Körperschalldämmung

Die Körperschalldämmung stellt eine besondere Art der Schwingungsisolierung dar. Körperschallschwingungen breiten sich wellenförmig innerhalb einer Maschine oder Anlage aus und regen Bauteile zu Schwingungen an. Diese Schwingungen sind dann als Schallwellen hörbar. An den Grenzflächen unterschiedlicher Werkstoffe werden die Körperschallwellen reflektiert. Die Größe der Reflexion und damit die Wirksamkeit der Körperschalldämmung, ist von der Größe des Impedanzsprungs abhängig. Der Impedanzsprung errechnet sich aus der Differenz der Elastizität und Dichte der unterschiedlichen Werkstoffe.

Allgemein

Im statischen Gleichgewicht wird die ruhende Last durch die Summe aller Auflagekräfte ausgeglichen. Im dynamischen Gleichgewicht bewirkt die beschleunigte Masse eine zusätzliche frequenzabhängige Kraft, die so genannte Trägheitskraft. Die Auswirkung der Trägheitskräfte auf das Schwingensystem ist durch das Abstimmungsverhältnis bestimmt. Ist das Abstimmungsverhältnis $n < 1$, addieren sich die Erreger- und Trägheitskräfte. Bei Abstimmungen $n > 1$ sind die Trägheitskräfte entgegen der Erregerkraft phasenverschoben. Die resultierende Kraft wird ab einem Abstimmungsverhältnis von $\sqrt{2}$ kleiner als die Erregerkraft.





TECHNIK

SCHWINGUNGSTECHNIK

Wirkungen

Die Eigenfrequenz und die Dämpfung bestimmen die dynamischen Eigenschaften eines Schwingelements. Die Eigenfrequenz steht in Abhängigkeit zur Einfederung (s). Im linearen Bereich der Federkennlinie gilt $f_e = 5/\sqrt{s(\text{cm})}$. Die Dämpfung beschreibt den Energieverlust, der dem schwingenden System durch die innere Reibung entzogen wird. Dabei entstehen Dämpfungskräfte, die bis zu einem Abstimmungsverhältnis $n = \sqrt{2}$ die Schwingungsamplituden verringern. Ist das Abstimmungsverhältnis größer, werden die Schwingungsamplituden durch die Dämpfung nur gering beeinflusst. Optimal ist eine Dämpfung, die nur bis $n = \sqrt{2}$ wirkt, also von der Erregerfrequenz abhängig ist.

Modellbestimmung Schwingungstechnik Kopiervorlage

Absender:

Firma:

Name/Abt.:

Straße, Nummer:

PLZ Stadt:

Tel.:

Fax:

e-mail:

Standort der Maschine:

Bodenverhältnisse: ☐ gewachsen ☐ EtagedeckeIn der Nähe von: ☐ Büroräumen ☐ Wohnungen

Gewünschter Lagerungserfolg:

☐ Bodenverhältnisse: ☐ von Maschine zum Boden☐ vom Boden zur Maschine☐ verankerungsfreie Aufstellung

Bemerkungen:

.....

Langzeitauswirkungen

Voraussetzung für eine beständige Isolierwirkung ist die dauerhafte Elastizität des Elastomerwerkstoffs. Verbundwerkstoffe oder Regenerate werden durch statische und dynamische Belastung zusammengepresst und verlieren ihre Elastizität. Umwelteinflüsse können zum Elastizitätsverlust führen. Hier ist vor allem eine hohe Ozonbeständigkeit gefordert.



Angaben zur Maschine:

Maschinengewicht: kg

Hersteller:

Typ/Baujahr:

Anzahl der Befestigungsbohrungen: Stück

Durchmesser der Bohrungen: mm

Taschenfußausführung: ☐ Ja ☐ Nein

Maschinenart:

☐ Presse/Stanze:Typ: ☐ Hydraulisch ☐ Exzenter

Presskraft: kN

Hubzahl von: bis min^{-1} ☐ Schleifmaschine:Ausführung: ☐ Rund ☐ Flach

Schleiflänge maximal: mm

☐ Drehmaschine:

Spitzenweite: mm

Mittelfußstütze: ☐ Ja ☐ Nein☐ Sonstige Maschinenart:

.....

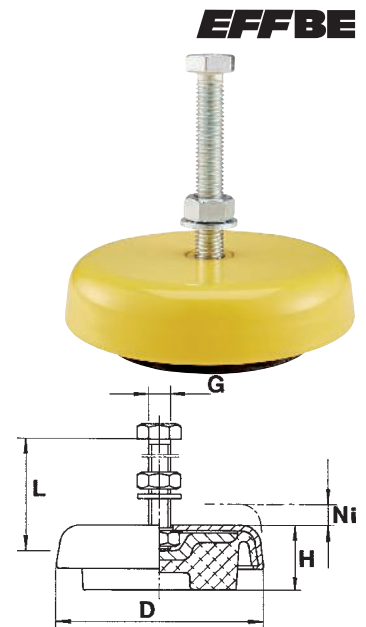
Level-Mount® Maschinenlagerungen Typenreihe LM

- Der hochwertige Elastomerkörper aus Kunstkautschuk isoliert Schwingungen, Stöße und Körperschall
- Störende Auswirkungen auf das Umfeld oder auf die Maschine werden reduziert bzw. unterbunden
- Problemlose Montage
- Integrierte Höhenverstellung
- Wartungsfrei
- Öl- und alterungsbeständig
- Zur elastischen und verankerungsfreien Aufstellung von Maschinen, Anlagen und Aggregaten

Bestimmung:

- Maschinenart bestimmen
- Anzahl der Befestigungspunkte = Anzahl der Elemente
- Belastung pro Element ermitteln (Maschinengewicht: Befestigungspunkte)
- Schraubengröße mit Aufnahmebohrung vergleichen
- Auswahl des Elementes nach untenstehender Tabelle

Typ LM:		1-11	3-33	5-55	6-66	7-77
Durchmesser:	D	80 mm	120 mm	160 mm	185 mm	241 mm
Höhe:	H	25 mm	32 mm	35 mm	39 mm	54 mm
Gewindedurchmesser:	G	M10	M12	M16 x 1,5	M20 x 1,5	M24 x 1,5
Standardschraublänge:	L	80 mm	90 mm	100 mm	120 mm	140 mm
Nivellierhöhe:	Ni	15 mm	20 mm	20 mm	20 mm	20 mm
Max. Maschinenfußdicke:		43 mm	44 mm	44 mm	58 mm	70 mm
Gewicht:		0,4 kg	1,1 kg	2,2 kg	4,0 kg	8,0 kg
Drehmaschinen:		220 kg	420 kg	1000 kg	2000 kg	3000 kg
Fräsmaschinen:		300 kg	600 kg	1500 kg	2800 kg	3600 kg
Flachschleifmaschinen:		220 kg	420 kg	1000 kg	2000 kg	3000 kg
Maschinen allgemein:		480 kg	1200 kg	3000 kg	4000 kg	7200 kg
Statische Höchstlast:		600 kg	2000 kg	4000 kg	5500 kg	8000 kg



Typ LM	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
1-11		1 Stück	1710005320	
3-33		1 Stück	1710005330	
5-55		1 Stück	1710005340	
6-66		1 Stück	1710005350	
7-77		1 Stück	1710005360	

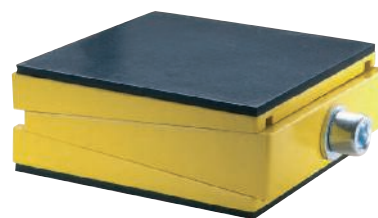
Die in der Tabelle aufgeführten Belastungswerte sind Richtwerte, welche unter dem Gesichtspunkt einer guten Standfestigkeit und verankerungsfreien Aufstellung von Maschinen bestimmt wurden. (600)



Level-Mount® Maschinenlagerung

- Keilschuh
- Seitliche Stellschraube mit Feingewinde
- Rutschhemmender Belag oder Dämpfungsbelag
- Belagstärke: 5 mm, beidseitig
- Verankerungsfreie Aufstellung
- Positionierung/Niveaufixierung mit Dämpfungsbelag als Quellen-/Empfängerisolierung
- Belastungsbereich max. 15–150 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 15 Hz entsprechend des Dämpfungsbelages
- Für Maschinen mit und ohne Befestigungsmöglichkeit, die eine besonders steife Aufstellung erfordern
- Elementkörper aus Guss, Metalloberfläche gelb lackiert
- Belag aus Elastomer mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Nivellierschraube Qualität 8.8, verzinkt Nivellierung Nivellierbereich max. 7–20 mm

EFFBE



Typ	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Höhenverstell- bereich max. mm	Höhenverstell- bereich min. mm	Gewindegröße	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
KE 10	115	115	40	4	-4	M16 x 1,5		1 Stück	1710005475 N	
KE 20	150	150	47	4	-5	M16		1 Stück	1710005485 N	

(601)

Level-Mount® Maschinenlagerungen, Typ EPA

- Rutschfest, Körperschalldämmung
- Belastungsbereich von 50 daN bis 1500 daN
- Eigenfrequenz > 15 Hz
- Positionierung mit Anschlagstegen
- Verankerungsfreie, rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten ohne Befestigungsmöglichkeit
- Elastomer-Formplatte aus NBR-Qualität mit hoher Elastizität
- Öl- und alterungsbeständig

EFFBE

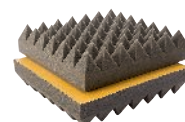


Typ	Länge/Breite mm	Höhe mm	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
EPA 7	70 x 70	13		1 Stück	1710005455 N	
EPA 10	100 x 100	13		1 Stück	1710005465 N	

(602)

Pyramidenmatte

- Material: PE Schaum
- Feuchteregulierend
- Geräusch- und wärmeisolierend
- Schockabsorbierend
- Hohe Kompressibilität
- Absorptionsvermögend
- Rückfedernd
- Inhalt: 2 Stück pro Pack



Stärke mm	Länge mm	Breite mm	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
40	1000	500		1 Pack	1710011990 N	
70	1000	500		1 Pack	1710011995 N	

(620)



Elastomer-Federn Typ 295, DIN 9835 CR

- Vorteile gegenüber Stahlfedern liegen in der Bruchsicherheit und Werkstoffdämpfung
- Werkzeugbeschädigung durch ermüdete, gebrochene Stahlfedern ausgeschlossen
- Bei fachgerechter Anwendung ist eine Lebensdauer größer 2×10^6 Lastwechsel problemlos möglich
- Temperaturbereich: -20°C bis $+80^\circ\text{C}$
- Aus Chloropren-Kautschuk (CR), schwarz
- Vorgabewerte für Maximalbeanspruchung: ca. 10 % (Faktor 1,1)

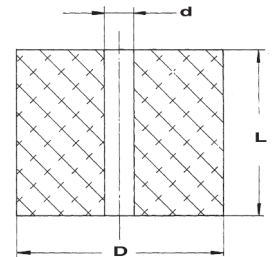
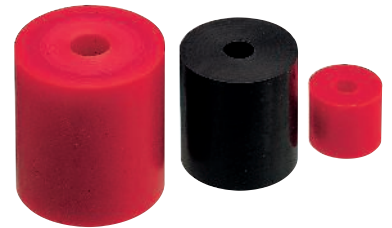
Technische Daten:

Härte nach DIN 53 505: 70 Shore A
 Zugfestigkeit nach DIN 53 504: $\geq 12 \text{ N/mm}^2$
 Reißdehnung nach DIN 53 504: $\geq 250 \%$
 Weiterreißwiderstand nach DIN 53 507: 4 N/mm
 Rückprall-Elastizität nach DIN 53 512: 30 %
 Abrieb nach DIN 53 516: $\leq 150 \text{ mm}^3$
 Druckverformungsrest nach DIN 53 517 (24 h/70 °C): $\leq 20 \%$
 Rohdichte nach DIN 53 479: $1,37 \text{ g/cm}^3$
 Federweg (s): 40 %
 Setzneigung (S_z): 3–5 %
 Vorspannung (S_v) Faktor ca.: 1,5 von Setzneigung

Hinweis:

Diese Werte beziehen sich auf die Ursprungshöhe der Federn und gelten für hohe dynamische Beanspruchung in Abhängigkeit der Hubfrequenz. Zur Gewährleistung eines kraftschlüssigen Federeinsatzes bezüglich Setzneigung und Vorspannung kompensiert eine Kraftvorgabe den anfänglichen Kraftabfall. Der Einbau erfordert Freiräume bzw. Abstände zum Ausbauchen der Federn im Verhältnis der prozentualen Verformung. Zur Führung und Zentrierung werden Führungsbolzen (DIN 9385) eingesetzt; sie sind unerlässlich bei Federsäulen und schlanken Einzelfedern.

EFFBE



Durchmesser D	Lochdurchmesser d	Höhe L	Federkraft bei 35 % (max.) kN	Federkraft bei 25 % (max.) kN	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
mm	mm	mm						
16	6,5	16	0,45	1,90		1 Stück	1710010700 N	
20	8,5	20	0,65	2,40		1 Stück	1710010705 N	
20	8,5	25	0,65	2,40		1 Stück	1710010710 N	
20	8,5	32	0,65	2,40		1 Stück	1710010715 N	
25	10,5	25	1,00	5,00		1 Stück	1710010720 N	
25	10,5	32	1,00	5,00		1 Stück	1710010725 N	
25	10,5	40	1,00	5,00		1 Stück	1710010730 N	
32	13,5	32	2,50	6,50		1 Stück	1710010735 N	
32	13,5	40	2,50	6,50		1 Stück	1710010740 N	
32	13,5	50	2,50	6,50		1 Stück	1710010745 N	
32	13,5	63	2,50	6,50		1 Stück	1710010750 N	
40	13,5	32	5,00	12,00		1 Stück	1710010755 N	
40	13,5	40	5,00	12,00		1 Stück	1710010760 N	
40	13,5	50	5,00	12,00		1 Stück	1710010765 N	
40	13,5	63	5,00	12,00		1 Stück	1710010770 N	
40	13,5	80	5,00	12,00		1 Stück	1710010775 N	
50	17	40	7,50	18,00		1 Stück	1710010780 N	
50	17	50	7,50	18,00		1 Stück	1710010785 N	
50	17	63	7,50	18,00		1 Stück	1710010790 N	
50	17	80	7,50	18,00		1 Stück	1710010795 N	
63	17	50	14,00	30,00		1 Stück	1710010800 N	
63	17	63	14,00	30,00		1 Stück	1710010805 N	
63	17	80	14,00	30,00		1 Stück	1710010810 N	
63	17	100	14,00	30,00		1 Stück	1710010815 N	
80	21	63	20,00	50,00		1 Stück	1710010820 N	
80	21	80	20,00	50,00		1 Stück	1710010825 N	
80	21	100	20,00	50,00		1 Stück	1710010830 N	
80	21	125	20,00	50,00		1 Stück	1710010835 N	
100	21	100	35,00	100,00		1 Stück	1710010840 N	

(603)

Elastomer-Federn Typ Urelast 90, DIN 9835 PUR

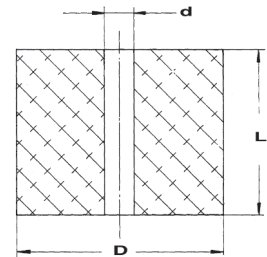
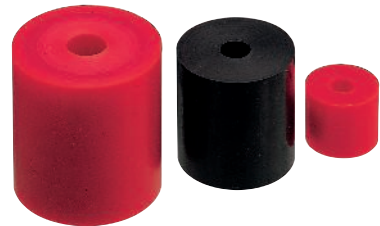
- Vorteile gegenüber Stahlfedern liegen in der Bruchsicherheit und Werkstoffdämpfung
- Werkzeugbeschädigung durch ermüdete, gebrochene Stahlfedern ausgeschlossen
- Bei fachgerechter Anwendung ist eine Lebensdauer größer 2×10^6 Lastwechsel problemlos möglich
- Temperaturbereich: -20°C bis $+80^\circ\text{C}$
- Aus vergüteter Polyurethan-Kautschuk (PUR), dynamisch hoch belastbar, rot
- Vorgabewerte für Maximalbeanspruchung: ca. 30 % (Faktor 1,3)

Technische Daten:

Härte nach DIN 53 505: 92 Shore A
 Zugfestigkeit nach DIN 53 504: $\leq 40 \text{ N/mm}^2$
 Reißdehnung nach DIN 53 504: $\geq 550 \%$
 Weiterreißwiderstand nach DIN 53 507: $\leq 50 \text{ N/mm}$
 Rückprall-Elastizität nach DIN 53 512: 43 %
 Abrieb nach DIN 53 516: $\leq 40 \text{ mm}^3$
 Druckverformungsrest nach DIN 53 517 (24 h/70 °C): $\leq 20 \leq 30 \%$
 Rohdichte nach DIN 53 479: $1,27 \text{ g/cm}^3$
 Federweg (s): 30 %
 Setzneigung (S_s): 5–8 %

Hinweis:

Diese Werte beziehen sich auf die Ursprungshöhe der Federn und gelten für hohe dynamische Beanspruchung in Abhängigkeit der Hubfrequenz. Zur Gewährleistung eines kraftschlüssigen Federeinsatzes bezüglich Setzneigung und Vorspannung kompensiert eine Kraftvorgabe den anfänglichen Kraftabfall. Der Einbau erfordert Freiräume bzw. Abstände zum Ausbauchen der Federn im Verhältnis der prozentualen Verformung. Zur Führung und Zentrierung werden Führungsbolzen (DIN 9385) eingesetzt; sie sind unerlässlich bei Federsäulen und schlanken Einzelfedern.

EFFBE


Durchmesser D	Lochdurchmesser d	Höhe L	Federkraft bei 35 % (max.) kN	Federkraft bei 25 % (max.) kN	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
mm	mm	mm						
16	6,5	16	0,45	1,90		1 Stück	1710010845 N	
20	8,5	20	0,65	2,40		1 Stück	1710010850 N	
20	8,5	25	0,65	2,40		1 Stück	1710010855 N	
20	8,5	32	0,65	2,40		1 Stück	1710010860 N	
25	10,5	25	1,00	5,00		1 Stück	1710010865 N	
25	10,5	32	1,00	5,00		1 Stück	1710010870 N	
25	10,5	40	1,00	5,00		1 Stück	1710010875 N	
32	13,5	32	2,50	6,50		1 Stück	1710010880 N	
32	13,5	40	2,50	6,50		1 Stück	1710010885 N	
32	13,5	50	2,50	6,50		1 Stück	1710010890 N	
32	13,5	63	2,50	6,50		1 Stück	1710010895 N	
40	13,5	32	5,00	12,00		1 Stück	1710010900 N	
40	13,5	40	5,00	12,00		1 Stück	1710010905 N	
40	13,5	50	5,00	12,00		1 Stück	1710010910 N	
40	13,5	63	5,00	12,00		1 Stück	1710010915 N	
40	13,5	80	5,00	12,00		1 Stück	1710010920 N	
50	17	40	7,50	18,00		1 Stück	1710010925 N	
50	17	50	7,50	18,00		1 Stück	1710010930 N	
50	17	63	7,50	18,00		1 Stück	1710010935 N	
50	17	80	7,50	18,00		1 Stück	1710010940 N	
63	17	50	14,00	30,00		1 Stück	1710010945 N	
63	17	63	14,00	30,00		1 Stück	1710010950 N	
63	17	80	14,00	30,00		1 Stück	1710010955 N	
63	17	100	14,00	30,00		1 Stück	1710010960 N	
80	21	63	20,00	50,00		1 Stück	1710010965 N	
80	21	80	20,00	50,00		1 Stück	1710010970 N	
80	21	100	20,00	50,00		1 Stück	1710010975 N	
80	21	125	20,00	50,00		1 Stück	1710010980 N	
100	21	100	35,00	100,00		1 Stück	1710010985 N	

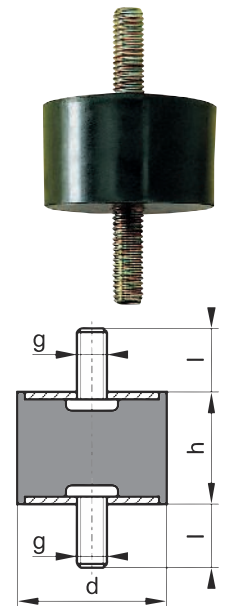
(603)

Gummi-Metall-Puffer Ausführung A – 2 Gewindebolzen

- Schwingungstechnische Elemente leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Maschinen und Aggregaten
- Sie absorbieren Stöße und isolieren sowohl gegen periodische Eigenschwingungen, als auch gegen äußere Störkräfte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Festigkeit: 5.6)

Höhe h mm	Gewinde d	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
8	M3 x 6		1 Stück	1710005500	
10	M4 x 10		1 Stück	1710005510	
15	M4 x 10		1 Stück	1710005520	
8	M4 x 10		1 Stück	1710005530	
10	M4 x 10		1 Stück	1710005540	
15	M4 x 10		1 Stück	1710005550	
25	M4 x 10		1 Stück	1710005560	
10	M5 x 12		1 Stück	1710005570	
15	M5 x 12		1 Stück	1710005580	
20	M5 x 12		1 Stück	1710005590	
8	M6 x 18		1 Stück	1710005600	
10	M6 x 18		1 Stück	1710005610	
15	M6 x 18		1 Stück	1710005620	
20	M6 x 18		1 Stück	1710005630	
25	M6 x 18		1 Stück	1710005640	
10	M6 x 18		1 Stück	1710005650	
15	M6 x 18		1 Stück	1710005660	
20	M6 x 18		1 Stück	1710005670	
25	M6 x 18		1 Stück	1710005680	
30	M6 x 18		1 Stück	1710005690	
10	M8 x 18		1 Stück	1710005700	
15	M8 x 20		1 Stück	1710005710	
20	M8 x 20		1 Stück	1710005720	
25	M8 x 20		1 Stück	1710005730	
30	M8 x 20		1 Stück	1710005740	
20	M8 x 23		1 Stück	1710005760	
30	M8 x 23		1 Stück	1710005770	
40	M8 x 23		1 Stück	1710005780	
50	M8 x 23		1 Stück	1710005790	
30	M10 x 28		1 Stück	1710005800	
40	M10 x 28		1 Stück	1710005810	
20	M10 x 28		1 Stück	1710005820	
30	M10 x 28		1 Stück	1710005830	
40	M10 x 28		1 Stück	1710005840	
45	M10 x 28		1 Stück	1710005850	
50	M10 x 28		1 Stück	1710005860	
30	M10 x 28		1 Stück	1710005870	
40	M10 x 28		1 Stück	1710005880	
30	M10 x 28		1 Stück	1710005900	
45	M10 x 28		1 Stück	1710005910	
25	M12 x 37		1 Stück	1710005920	
40	M12 x 37		1 Stück	1710005930	
50	M12 x 37		1 Stück	1710005940	
55	M12 x 37		1 Stück	1710005950	
50	M12 x 37		1 Stück	1710005960	
40	M16 x 41		1 Stück	1710005980	
50	M16 x 41		1 Stück	1710005990	
55	M16 x 41		1 Stück	1710006000	
60	M16 x 41		1 Stück	1710006010	
75	M16 x 41		1 Stück	1710006020	
100	M16 x 41		1 Stück	1710006030	

(610)

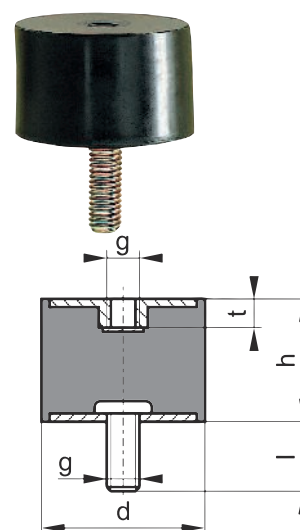


Gummi-Metall-Puffer Ausführung B – 1 Gewindebolzen und 1 Innengewinde

- Schwingungstechnische Elemente leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Maschinen und Aggregaten
- Sie absorbieren Stöße und isolieren sowohl gegen periodische Eigenschwingungen, als auch gegen äußere Störkräfte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Festigkeit: 5.6)

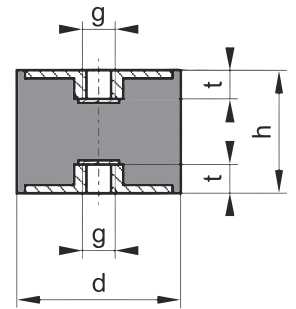
Höhe h mm	Gewinde g	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
7	M3 x 6		1 Stück	1710006040	
8	M3 x 6		1 Stück	1710006050	
10	M4 x 10		1 Stück	1710006060	
10	M5 x 12		1 Stück	1710006110	
15	M4 x 10		1 Stück	1710006070	
15	M4 x 10		1 Stück	1710006080	
20	M4 x 10		1 Stück	1710006090	
15	M5 x 12		1 Stück	1710006120	
20	M5 x 12		1 Stück	1710006130	
15	M6 x 18		1 Stück	1710006140	
20	M6 x 18		1 Stück	1710006150	
25	M6 x 18		1 Stück	1710006160	
15	M6 x 18		1 Stück	1710006170	
20	M6 x 18		1 Stück	1710006180	
25	M6 x 18		1 Stück	1710006190	
30	M6 x 18		1 Stück	1710006200	
15	M8 x 20		1 Stück	1710006210	
20	M8 x 20		1 Stück	1710006220	
25	M8 x 20		1 Stück	1710006230	
30	M8 x 20		1 Stück	1710006240	
40	M8 x 20		1 Stück	1710006250	
20	M8 x 23		1 Stück	1710006260	
30	M8 x 23		1 Stück	1710006270	
40	M8 x 23		1 Stück	1710006280	
50	M8 x 23		1 Stück	1710006290	
30	M10 x 28		1 Stück	1710006300	
40	M10 x 28		1 Stück	1710006310	
20	M10 x 28		1 Stück	1710006320	
30	M10 x 28		1 Stück	1710006330	
40	M10 x 28		1 Stück	1710006340	
45	M10 x 28		1 Stück	1710006350	
50	M10 x 28		1 Stück	1710006360	
30	M10 x 28		1 Stück	1710006370	
40	M10 x 28		1 Stück	1710006380	
30	M10 x 28		1 Stück	1710006390	
45	M10 x 28		1 Stück	1710006400	
40	M12 x 37		1 Stück	1710006410	
50	M12 x 37		1 Stück	1710006420	
55	M12 x 37		1 Stück	1710006430	
50	M12 x 37		1 Stück	1710006440	
40	M16 x 41		1 Stück	1710006460	
50	M16 x 41		1 Stück	1710006470	
55	M16 x 41		1 Stück	1710006480	
60	M16 x 41		1 Stück	1710006490	
75	M16 x 41		1 Stück	1710006500	

(610)



Gummi-Metall-Puffer Ausführung C – 2 Innengewinde

- Schwingungstechnische Elemente leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Maschinen und Aggregaten
- Sie absorbieren Stöße und isolieren sowohl gegen periodische Eigenschwingungen, als auch gegen äußere Störkräfte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Festigkeit: 5.6)

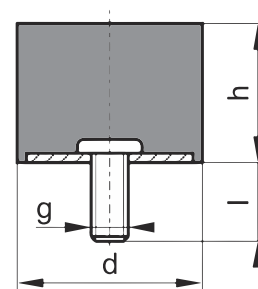


Höhe h mm	Gewinde g	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
7	M3		1 Stück	1710006510	
8	M3		1 Stück	1710006520	
10	M4		1 Stück	1710006530	
15	M4		1 Stück	1710006540	
15	M4		1 Stück	1710006550	
25	M4		1 Stück	1710006560	
10	M5		1 Stück	1710006570	
15	M5		1 Stück	1710006580	
20	M5		1 Stück	1710006590	
15	M6		1 Stück	1710006600	
20	M6		1 Stück	1710006610	
25	M6		1 Stück	1710006620	
15	M6		1 Stück	1710006630	
20	M6		1 Stück	1710006640	
25	M6		1 Stück	1710006650	
30	M6		1 Stück	1710006660	
20	M8		1 Stück	1710006670	
25	M8		1 Stück	1710006680	
30	M8		1 Stück	1710006690	
40	M8		1 Stück	1710006700	
20	M8		1 Stück	1710006710	
30	M8		1 Stück	1710006720	
40	M8		1 Stück	1710006730	
50	M8		1 Stück	1710006740	
30	M10		1 Stück	1710006750	
40	M10		1 Stück	1710006760	
30	M10		1 Stück	1710006770	
40	M10		1 Stück	1710006780	
45	M10		1 Stück	1710006790	
50	M10		1 Stück	1710006800	
30	M10		1 Stück	1710006810	
40	M10		1 Stück	1710006820	
45	M10		1 Stück	1710006830	
40	M12		1 Stück	1710006840	
50	M12		1 Stück	1710006850	
55	M12		1 Stück	1710006860	
50	M12		1 Stück	1710006870	
100	M12		1 Stück	1710006880	
40	M16		1 Stück	1710006890	
50	M16		1 Stück	1710006900	
55	M16		1 Stück	1710006910	
60	M16		1 Stück	1710006920	
75	M16		1 Stück	1710006930	

(610)

Gummi-Metall-Puffer Ausführung D – 1 Gewindebolzen

- Schwingungstechnische Elemente leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Maschinen und Aggregaten
- Sie absorbieren Stöße und isolieren sowohl gegen periodische Eigenschwingungen, als auch gegen äußere Störkräfte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Festigkeit: 5.6)

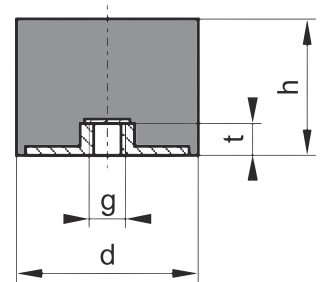


Höhe h mm	Gewinde g	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
7	M3 x 6		1 Stück	1710011000 N	
8	M3 x 6		1 Stück	1710011010 N	
10	M4 x 10		1 Stück	1710011020 N	
15	M4 x 10		1 Stück	1710011030 N	
8	M4 x 10		1 Stück	1710011040 N	
10	M4 x 10		1 Stück	1710011050 N	
15	M4 x 10		1 Stück	1710011060 N	
15	M5 x 12		1 Stück	1710011070 N	
5	M6 x 18		1 Stück	1710011080 N	
8	M6 x 18		1 Stück	1710011090 N	
10	M6 x 18		1 Stück	1710011100 N	
15	M6 x 18		1 Stück	1710011110 N	
20	M6 x 18		1 Stück	1710011120 N	
25	M6 x 18		1 Stück	1710011130 N	
10	M6 x 18		1 Stück	1710011140 N	
15	M6 x 18		1 Stück	1710011150 N	
20	M6 x 18		1 Stück	1710011160 N	
25	M6 x 18		1 Stück	1710011170 N	
30	M8 x 18		1 Stück	1710011180 N	
15	M8 x 20		1 Stück	1710011190 N	
20	M8 x 20		1 Stück	1710011200 N	
25	M8 x 20		1 Stück	1710011210 N	
30	M8 x 20		1 Stück	1710011220 N	
40	M8 x 20		1 Stück	1710011230 N	
20	M8 x 23		1 Stück	1710011240 N	
30	M8 x 23		1 Stück	1710011250 N	
40	M8 x 23		1 Stück	1710011260 N	
50	M8 x 23		1 Stück	1710011270 N	
30	M10 x 28		1 Stück	1710011280 N	
40	M10 x 28		1 Stück	1710011290 N	
20	M10 x 28		1 Stück	1710011300 N	
30	M10 x 28		1 Stück	1710011310 N	
40	M10 x 28		1 Stück	1710011320 N	
45	M10 x 28		1 Stück	1710011330 N	
50	M10 x 28		1 Stück	1710011340 N	
30	M10 x 28		1 Stück	1710011350 N	
40	M10 x 28		1 Stück	1710011360 N	
25	M10 x 28		1 Stück	1710011370 N	
45	M10 x 28		1 Stück	1710011380 N	
25	M12 x 37		1 Stück	1710011390 N	
40	M12 x 37		1 Stück	1710011400 N	
50	M12 x 37		1 Stück	1710011410 N	
55	M12 x 37		1 Stück	1710011420 N	
50	M12 x 37		1 Stück	1710011430 N	
100	M12 x 37		1 Stück	1710011440 N	
40	M16 x 41		1 Stück	1710011450 N	
50	M16 x 41		1 Stück	1710011460 N	
55	M16 x 41		1 Stück	1710011470 N	
75	M16 x 41		1 Stück	1710011480 N	

(610)

Gummi-Metall-Puffer Ausführung E – 1 Innengewinde

- Schwingungstechnische Elemente leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Maschinen und Aggregaten
- Sie absorbieren Stöße und isolieren sowohl gegen periodische Eigenschwingungen, als auch gegen äußere Störkräfte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Festigkeit: 5.6)

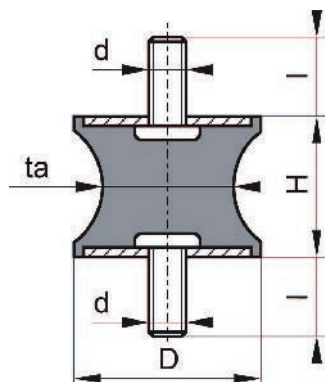


Höhe h mm	Gewinde g	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
7	M3		1 Stück	1710011490 N	
8	M3		1 Stück	1710011500 N	
10	M4		1 Stück	1710011510 N	
15	M4		1 Stück	1710011520 N	
8	M4		1 Stück	1710011530 N	
10	M4		1 Stück	1710011540 N	
10	M5		1 Stück	1710011550 N	
15	M5		1 Stück	1710011560 N	
10	M6		1 Stück	1710011570 N	
15	M6		1 Stück	1710011580 N	
20	M6		1 Stück	1710011590 N	
25	M6		1 Stück	1710011600 N	
10	M6		1 Stück	1710011610 N	
15	M6		1 Stück	1710011620 N	
20	M6		1 Stück	1710011630 N	
25	M6		1 Stück	1710011640 N	
30	M6		1 Stück	1710011650 N	
15	M8		1 Stück	1710011660 N	
25	M8		1 Stück	1710011670 N	
30	M8		1 Stück	1710011680 N	
40	M8		1 Stück	1710011690 N	
20	M8		1 Stück	1710011700 N	
30	M8		1 Stück	1710011710 N	
40	M8		1 Stück	1710011720 N	
50	M8		1 Stück	1710011730 N	
30	M10		1 Stück	1710011740 N	
40	M10		1 Stück	1710011750 N	
20	M10		1 Stück	1710011760 N	
30	M10		1 Stück	1710011770 N	
40	M10		1 Stück	1710011780 N	
45	M10		1 Stück	1710011790 N	
50	M10		1 Stück	1710011800 N	
40	M10		1 Stück	1710011810 N	
30	M10		1 Stück	1710011820 N	
45	M10		1 Stück	1710011830 N	
25	M12		1 Stück	1710011840 N	
40	M12		1 Stück	1710011850 N	
50	M12		1 Stück	1710011860 N	
55	M12		1 Stück	1710011870 N	
100	M12		1 Stück	1710011880 N	
40	M16		1 Stück	1710011890 N	
50	M16		1 Stück	1710011900 N	
75	M16		1 Stück	1710011910 N	

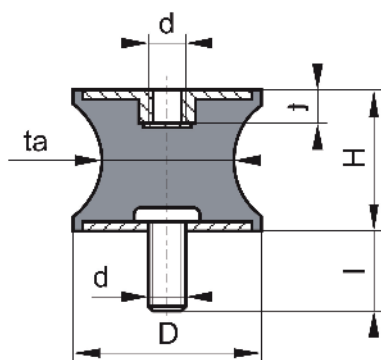
(670)

Gummi-Metall-Puffer – tailliert

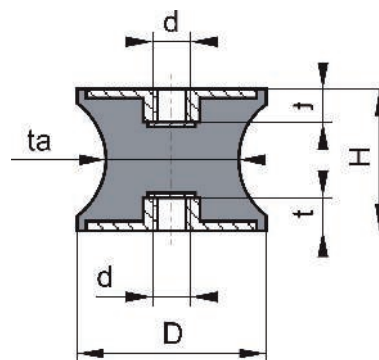
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Gewindefestigkeitsklasse: 5.6)



Typ A: beidseitig Gewindebolzen



Typ B: Innengewinde/Außengewinde



Typ C: Innengewinde

Typ	Ø ta mm	Höhe H mm	Gewinde d	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
A	8	10	M4 x 13		1 Stück	1710006940	
A	12	15	M4 x 13		1 Stück	1710006950	
A	12	30	M6 x 18		1 Stück	1710006960	
A	20	50	M8 x 23		1 Stück	1710006970	
A	49	60	M10 x 28		1 Stück	1710006980	
B	8	10	M4 x 13		1 Stück	1710006990	
B	12	15	M4 x 13		1 Stück	1710007000	
B	12	30	M6 x 18		1 Stück	1710007010	
B	20	50	M8 x 23		1 Stück	1710007020	
B	49	60	M10 x 28		1 Stück	1710007030	
C	8	10	M4		1 Stück	1710007040	
C	12	15	M4		1 Stück	1710007050	
C	12	30	M6		1 Stück	1710007060	
C	20	50	M8		1 Stück	1710007070	
C	49	60	M10		1 Stück	1710007080	

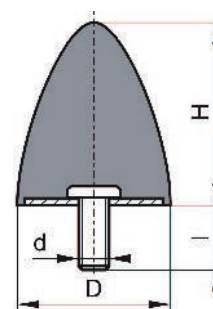
(611)

Gummi-Metall-Anschlag-Puffer

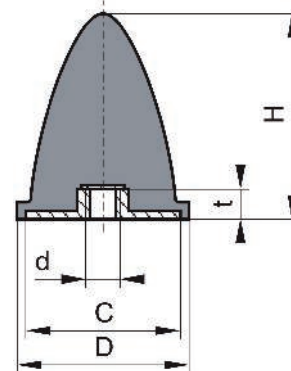
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Gewindefestigkeitsklasse: 5.6)

Typ	Höhe H mm	Gewinde d	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
DP	10	M4 x 12		1 Stück	1710007090	
DP	15	M4 x 10		1 Stück	1710007100	
DP	24	M6 x 18		1 Stück	1710007110	
DP	36	M8 x 20		1 Stück	1710007120	
DP	58	M10 x 28		1 Stück	1710007130	
DP	67	M8 x 38		1 Stück	1710007140	
DP	83	M16 x 47		1 Stück	1710007150	
DP	136	M16 x 42		1 Stück	1710007160	
EP	10	M4		1 Stück	1710007170	
EP	15	M4		1 Stück	1710007180	
EP	24	M6		1 Stück	1710007190	
EP	36	M8		1 Stück	1710007200	
EP	58	M10		1 Stück	1710007210	
EP	67	M8		1 Stück	1710007220	
EP	83	M16		1 Stück	1710007230	
EP	136	M16		1 Stück	1710007240	

(612)



Typ DP: mit Gewindebolzen



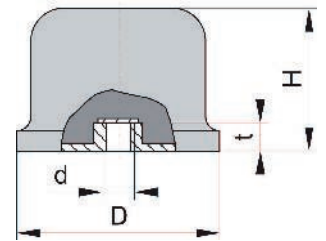
Typ EP: mit Innengewinde

Gummi-Metall-Anschlag-Puffer - ballig

- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 57 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Gewindefestigkeitsklasse: 5.6)

Typ	Höhe H mm	Gewinde d	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
EB	35	M10		1 Stück	1710007250	
EB	60	M12		1 Stück	1710007260	
EB	93	M16		1 Stück	1710007270	

(612)

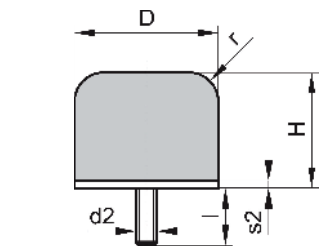


Kran-Gummi-Metall-Puffer mit Gewinde

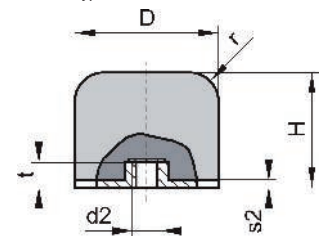
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 70 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Gewindefestigkeitsklasse: 5.6)

Typ	Höhe H mm	Gewinde d	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
1G	32	M8 x 28		1 Stück	1710007380	
1G	40	M10 x 28		1 Stück	1710007390	
1G	53	M10 x 28		1 Stück	1710007400	
1G	63	M12 x 37		1 Stück	1710007410	
1G	82	M12 x 36		1 Stück	1710007420	
1G	100	M16 x 36		1 Stück	1710007430	
1G	127	M16 x 46		1 Stück	1710007440	
IG	32	M8		1 Stück	1710007530	
IG	40	M10		1 Stück	1710007540	
IG	53	M10		1 Stück	1710007550	
IG	63	M12		1 Stück	1710007560	
IG	82	M12		1 Stück	1710007570	
IG	100	M16		1 Stück	1710007580	
IG	127	M16		1 Stück	1710007590	

(613)



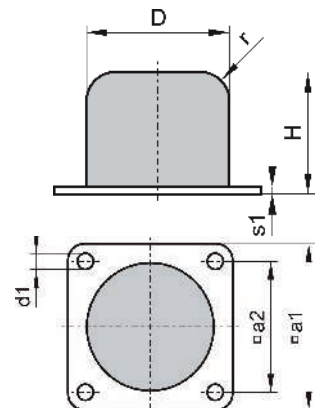
Typ 1G: ein Gewindebolzen



Typ IG: mit Innengewinde

Kran-Gummi-Metall-Puffer mit Platte

- Quadratische Platte
- Aus Naturkautschuk/NR
- Materialhärte: 70 Shore A
- Metall: Stahl verzinkt (Gewindefestigkeitsklasse: 5.6)



Typ	Höhe H mm	Metallplattenstärke mm	Lochdurchmesser d1 mm	Lochabstand a2 mm	PE	VE	Bestell-Nr.	Preis
QP	34	2	5,5	40		1 Stück	1710007280	
QP	43	3	6,5	63		1 Stück	1710007290	
QP	54	3	6,5	80		1 Stück	1710007300	
QP	68	5	9	100		1 Stück	1710007310	
QP	85	6	9	125		1 Stück	1710007320	
QP	106	6	11	160		1 Stück	1710007330	
QP	135	8	11	200		1 Stück	1710007340	

(613)