

EFFBE



LEVELMOUNT MASCHINENLAGERUNGEN

Die Vorteile der EFFBE Maschinenlagerungen

Aufgaben

Moderne Maschinenbauweisen mit gesteigerten Arbeitsleistungen stehen oft im Widerspruch zu optimalen Fertigungsprozessen und größerem Umweltbewusstsein bezüglich Lärm und Erschütterungen. Bei der Maschineninstallation ergeben sich hieraus immer höhere Ansprüche an die elastische Lagerung. Diesen Ansprüchen gerecht zu werden ist unsere Aufgabe. Unser Ziel ist, Ihre rationelle betriebssichere Fertigungsplanung von strukturellen und umwelttechnischen Zwängen freizuhalten.

Qualität

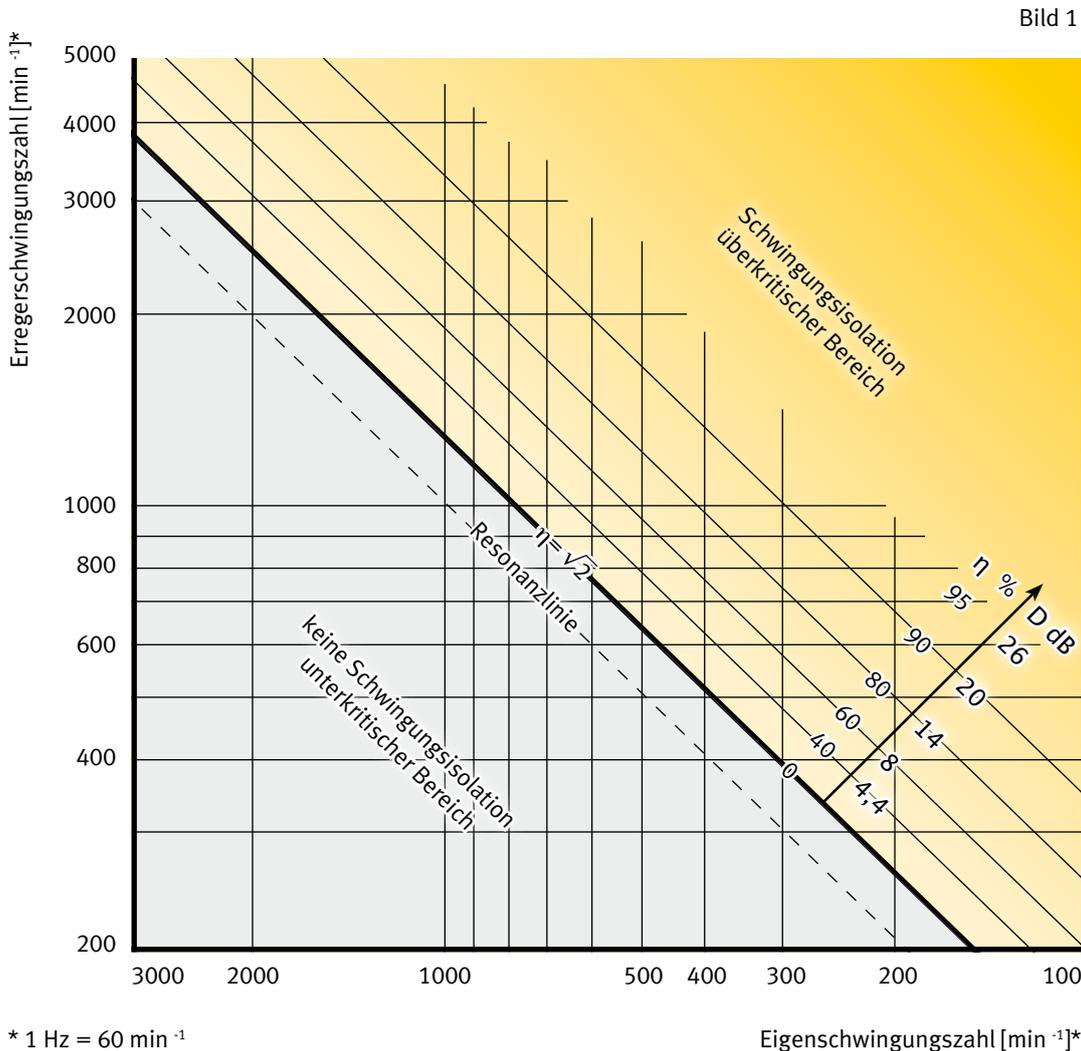
Qualität gilt sowohl für unsere Produkte als auch unsere technischen Aussagen. Die Qualitätssicherung entsprechend der DIN ISO-Normen in Verbindung mit modernen Fertigungsverfahren und Elastomerentwicklungen durch unser hauseigenes Labor gewährleistet Produkte von gleichbleibend hohem Qualitätsstandard. Diesem Grundsatz sind wir unseren Kunden auch zukünftig verpflichtet.

Beratung

Aussagefähige technische Produktunterlagen und erfahrene Anwendungsingenieure im Innen- und Außendienst helfen Ihnen, unsere LEVELMOUNT Elemente optimal einzusetzen. Schwingungsanalysen mit modernsten Messmitteln sind Grundlage einer sicheren Maschineninstallation nach geltenden Richtlinien, auch im kritischen Umfeld. Mit der EFFBE Vertriebsorganisation ist immer ein kompetenter Partner in Ihrer Nähe. Nutzen Sie unsere Erfahrung aus über 60 Jahren Praxis.

Lieferservice

Eine ausgefeilte Logistik mit entsprechender Lagerhaltung garantiert unseren Kunden eine rechtzeitige Warenbereitstellung zur Maschineninstallation.



Inhalt

Produkte

Alle Einzelteile sind in Form und Beschaffenheit für ihre jeweilige Aufgabe in der Schwingungstechnik konstruiert und gefertigt. EFFBE LEVELMOUNT Elemente sind auf hohe statische und dynamische Dauerfestigkeit mit ausreichenden Sicherheitsreserven ausgelegt. Speziell die Elastomerkörper bestimmen durch das verwendete Material und ihre Formgestaltung die dynamischen Eigenschaften des Lagerungselementes. Daher wird auf die Herstellung von Elastomerkörpern aus Halbzeugen verzichtet.

Beständigkeit

Die für EFFBE LEVELMOUNT Elementen verwendeten Elastomere zeichnen sich durch eine hohe Beständigkeit gegenüber Medien aus, mit denen sie im Einsatz als Lagerungselemente in Berührung kommen (z. B. Kühlflüssigkeit, Öle, Bohremulsionen, Reinigungsmittel).

Langzeitverhalten

EFFBE LEVELMOUNT Elemente sind überwiegend wartungsfrei. Die Setzneigung (Compression-Set) ist im Vergleich zu anderen Elastomeren oder Verbundwerkstoffen gering und garantiert eine hervorragende Langzeit- bzw. Niveaustabilität.



Bild 2

2–3	Die Vorteile der EFFBE Maschinenlagerungen
4	Allgemeines zur Schwingungstechnik
5–7	LM-Elemente
8–9	SLM-Elemente
10–11	SLM-Elemente mit Dämpfung
12–13	Luftfederzubehör
14–15	ADS-/SLM-ISR-System
16–17	System ISR
18–19	LMP-Elemente
20–21	LE-Elemente/LE-Cermalan®-Elemente
22–23	KE-Elemente/KE-Cermalan®-Elemente
24–25	CP-Elemente
26	HPRSF-/HPRSF-G-Nivellierelemente
27	EPA-/EP-Isolierplatten
28	RPV-/HPS-Isolierplatten
29	Berechnungsprogramm
30	Anwendungsbeispiele
32	Kontakt

Die Angaben in diesem Prospekt sind das Ergebnis umfangreicher Produkt- und Anwendungserfahrungen, sie stellen als Beschreibung und Kennzeichnung keine zugesicherten Eigenschaften dar. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung bleiben vorbehalten.

Allgemeines zur Schwingungstechnik

Der folgende Abschnitt erläutert einige Grundlagen der Schwingungstechnik. Er dient zum Verständnis der Ausführungen in diesem technischen Katalog und unserer Lösungsvorschläge zu Ihren Schwingungsproblemen.

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. Auf Seite 30 dieses Katalogs wird anhand einer Fallstudie die Vorgehensweise aufgezeigt.

Schwingungsisolierung

Grundsätzlich werden zwei Arten der Schwingungsisolierung unterschieden:

- Quellenisolierung
- Empfängerisolierung

Die Isolierung lässt sich in zwei Arten einteilen:

- Isolierung periodischer Schwingungen
- Absorption von Stößen

Periodische Schwingungen resultieren aus Unwuchten drehender Maschinenteile oder Massenmomenten aus Hubbewegungen. Der Isoliergrad ist abhängig vom Verhältnis der Erregungsfrequenz (z. B. Maschinendrehzahl) zur Eigenfrequenz des Schwingungsisolators (Abstimmungsverhältnis $[\eta]$).

Wie auf Bild 1 (Seite 2) zu erkennen ist, stellt sich eine isolierende Wirkung erst ab dem Abstimmungsverhältnis $\eta = \sqrt{2}$ ein, unterhalb davon ist mit einer Vergrößerung der Störkraft zu rechnen.

Die Dämpfung $[D]$ verringert die Störkraftvergrößerung, unterhalb von $\eta = \sqrt{2}$ verschlechtert eine Dämpfung die Isolierwirkung (siehe

Seite 31, Dynamische Eigenschaften). Für die praktische Anwendung bedeutet dies, dass die Schwingungsisolierung einen Kompromiss zwischen Abstimmungsverhältnis und Dämpfung darstellt.

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 bedeutet, Maschinen (z. B. Messmaschinen) oder Maschinenteile gegen Störkräfte von außen zu isolieren.

Die theoretische Betrachtung macht keinen Unterschied zwischen Quellen- und Empfängerisolierung. Der Isoliergrad lässt sich deshalb analog zur Quellenisolierung bestimmen.

In der praktischen Anwendung werden zur Empfängerisolierung Lagerungselemente mit niedriger Eigenfrequenz eingesetzt. Die Erregerfrequenzen sind in der Regel Bodeneigenfrequenzen bei Etagenlagerungen oder niederfrequente Stoßerregungen. Die besten Isolierwerte werden mit LEVELMOUNT Luftlagerungselementen erreicht.

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 (sekundärer Luftschall) hörbar. An den Grenzflächen unterschiedlicher Werkstoffe werden Körperschallwellen reflektiert. Die Größe der Reflexion und damit die Wirksamkeit der Körperschalldämmung ist von der Größe des Impedanzsprunges abhängig. Der Impedanzsprung errechnet sich aus der Differenz der Elastizität und der Dichte der unterschiedlichen Werkstoffe.

Besuchen Sie uns auch unter www.effbe.de

LM-Elemente

Aufbau

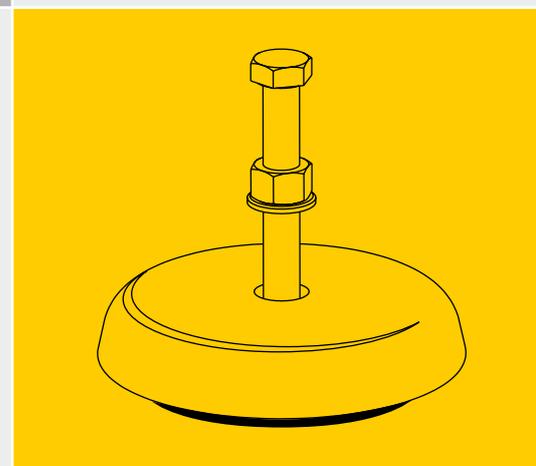
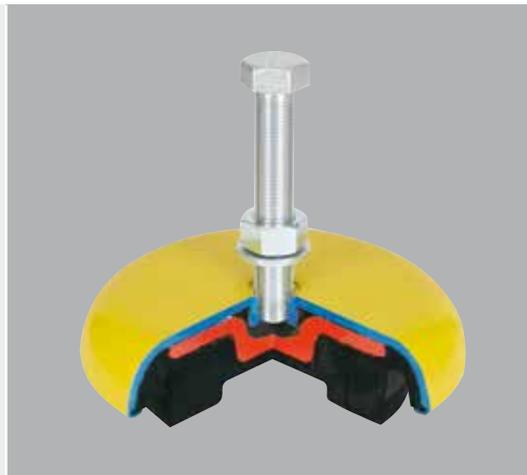
Elastomer-Metall-Verbindung, kompakte Bauweise, integriertes Nivelliersystem, 7 Baugrößen in bis zu 3 Shorehärten

Eigenschaften

- Quellen- und Empfängerlagerungen
- Schwingungsisolierung
- Stoßabsorption
- Körperschalldämmung
- Verankerungsfreie Aufstellung
- Belastungsbereich 0,1 kN–110 kN
- Eigenfrequenz (stat.) 6 Hz–20 Hz
- Feingewinde

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Außenkappe aus St W 23 oder GG, Metalloberfläche gelb pulverbeschichtet
- Druckplatte geschmiedet
- Schraube ISO 8676 (DIN 961), M5/M10/M12 ISO 4017 (DIN 933), Qualität 8.8, verzinkt



Nivellierung

Nivellierbereich max. 5 – 30 mm

Bemerkungen

- Optional:
- Metallteile aus rostfreiem Stahl
 - Elemente mit 4-kt-Kopf-Schrauben

Lieferumfang

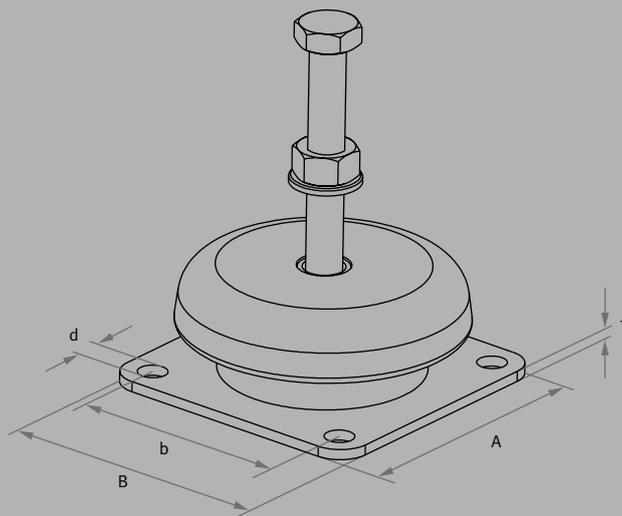
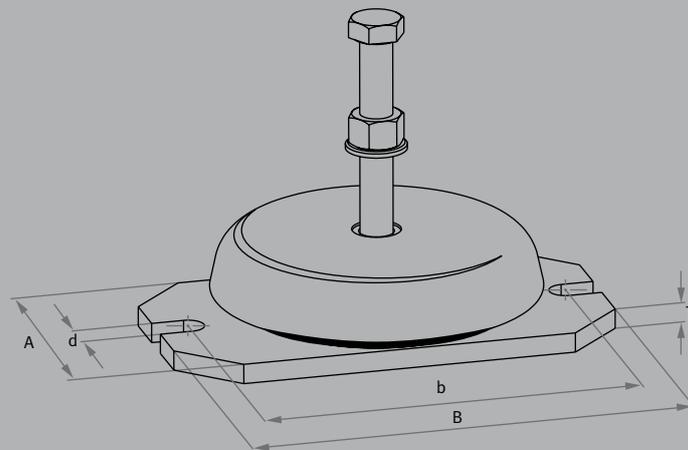
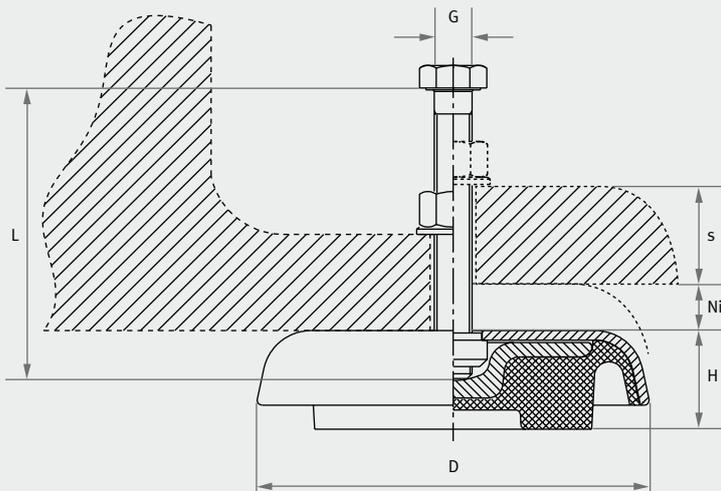
Standard mit Befestigungsschraube, Scheibe und Mutter, Ausführung BA ohne Bodenanker

Bestellbeispiel

Standard: LM 5-42

Typenreihe LM	0-4	1-4	1-6	1-11	3-11	3-25	3-33	5-27	5-42	5-55	6-60	6-80	6-66	7-100	7-77	8-250	8-251
Belastung pro Element in kN																	
Pressen allgemein Hubzahl bis 110/min. (max.)		2,0	3,2	4,5	5,0	7,0	10,0	9,0	13,0	20,0	18,0	30,0	35,0	50,0	65,0	100,0	90,0
Exzenterpressen und Stanzautomaten Hubzahl bis 300/min. (max.)		1,3	2,4		4,0	6,0		7,0	9,5		13,0	23,0		40,0		70,0	60,0
Für höhere Hubzahlen erbitten wir Ihre Anfrage																	
Drehmaschinen				2,2		3,0	4,2		5,0	10,0	7,0	12,0	20,0	17,0	30,0	25,0	
Fräsmaschinen				3,0	2,5	4,0	6,0	4,0	7,0	15,0	10,0	20,0	28,0	23,0	36,0	35,0	
Flachschleifmaschinen				2,2		3,0	4,2		5,0	10,0	7,0	12,0	20,0	17,0	30,0	25,0	
Maschinen allgemein	0,8	2,2	3,8	4,8	6,5	9,0	12,0	11,0	16,0	30,0	25,0	35,0	40,0	64,0	72,0	100,0	100,0
Statische Höchstlast	1,0	2,6	4,3	6,0	8,8	12,0	20,0	14,0	22,0	40,0	32,0	50,0	55,0	70,0	80,0	110,0	110,0

Die in der Tabelle aufgeführten Belastungswerte sind Richtwerte, die unter dem Gesichtspunkt einer guten Standfestigkeit und verankerungsfreier Aufstellung von Maschinen bestimmt wurden. Die in der Tabelle nicht farblich unterlegten Belastungsbereiche kommen für individuelle schwingungstechnische Maschinenlagerungen zur Anwendung, die nach Diagramm ausgelegt wurden. In der Tabelle nicht aufgeführte Elemente siehe Seite 7.



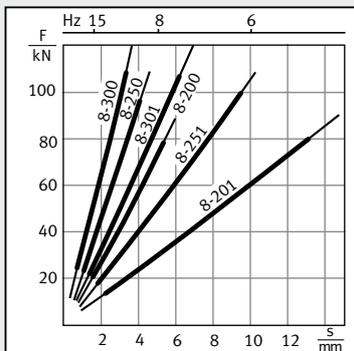
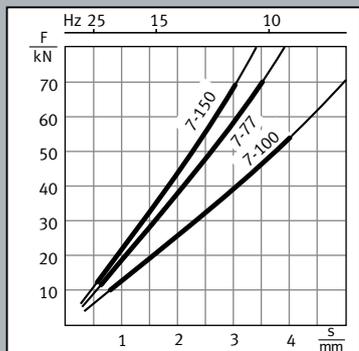
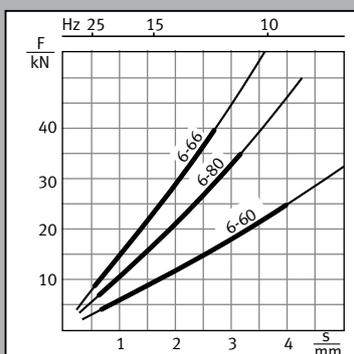
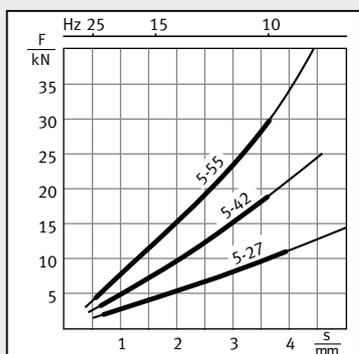
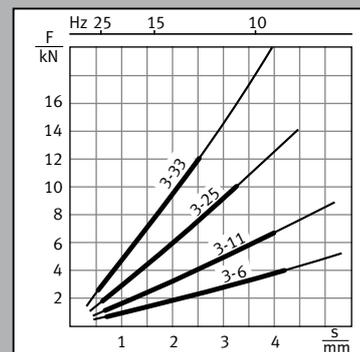
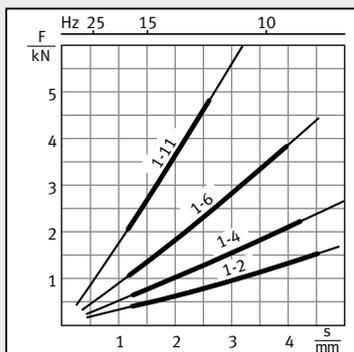
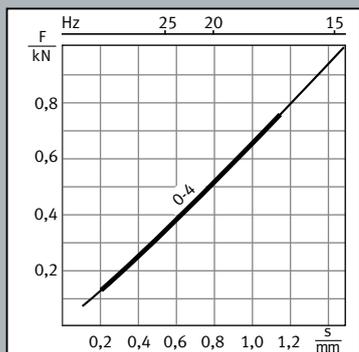
Typenreihe LM Maßtabelle Abmessungen in mm		0-4	1-2 1-4 1-6	1-11	3-6 3-11 3-25	3-33	5-27 5-42	5-55	6-60 6-80	6-66	7-100 7-150	7-77	8-200 8-250 8-300	8-201 8-251 8-301
--	--	-----	-------------------	------	---------------------	------	--------------	------	--------------	------	----------------	------	-------------------------	-------------------------

Standardausführung

Durchmesser	D	40	80		120		160		185		241		315	
Höhe	H	15	30	25	37	32	41	35	45	39	60	54	70	100
Gewindegröße	G	M5	M10		M12		M16 x 1,5		M20 x 1,5		M24 x 1,5		M30 x 2	
Schraubenlänge	L	30	80		90		100		120		140		160	
max. Maschinenfußdicke	s	11	43		44		44		58		70		80	
Nivellierhöhe	Ni	5	15		20		20		20		20		30	
Gewicht/Element	kg	0,05	0,4		1,1		2,2		4		8,5	8	18	20,8

Bodenplatte BA

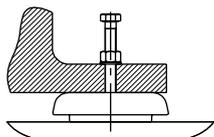
Länge	B		□ 83		158		220		245		300		395	395
Breite	A		□ 83		90		114		150		197		270	270
Dicke	T		3,5		10		10		10		15		15	15
Bohrungsabstand	b		65		140		190		215		265		357	357
Bohrung	d		8		13		16		20		20		25	25
Gewicht Ausführung BA	kg		0,6		2		3,1		6,6		15		30	32,5



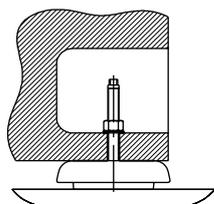
**Verstärkte Kennlinien =
bevorzugter Belastungsbereich
unter Berücksichtigung einer
praxisgerechten Aufstellung.**

Montagemöglichkeiten

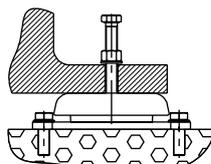
Typ LM



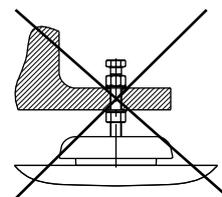
Typ LM mit Vierkantschraube



Typ LM zum Boden verschraubt



Montage nicht zulässig



SLM-Elemente

Aufbau

Elastomer-Metall-Verbindung mit angeschraubter Bodenplatte, Luftkammer aus Elastomer mit Stahlringen verstärkt, Luftzuführung über Autoreifenventil, 10 Baugrößen

Eigenschaften

- Niederfrequente Quellen- oder Empfängerisolierung
- Vertikale und horizontale Steifigkeit etwa 1:1
- Schwingungsisolierung
- Stoßabsorption
- Körperschalldämmung
- Verankerungsfreie Aufstellung
- Drucklos funktionsfähig
- Belastungsbereich: 0,2 kN – 100 kN
- Eigenfrequenz (stat.) 3 Hz – 5 Hz
- Eigenfrequenz (stat.) drucklos 8 Hz

Anwendungsbereich

Messmaschinen, Messtischplatten, Fundamente, Pressen, Stanzautomaten, Nibbelmaschinen, Kompressoren, Lüfter, Klimageräte

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Trag- und Bodenplatte Typ SLM 1 – SLM 12 aus Aluminium, ab Typ 24 Stahl, verzinkt
- Schraube Qualität 8.8, verzinkt

SLM A



Nivellierung

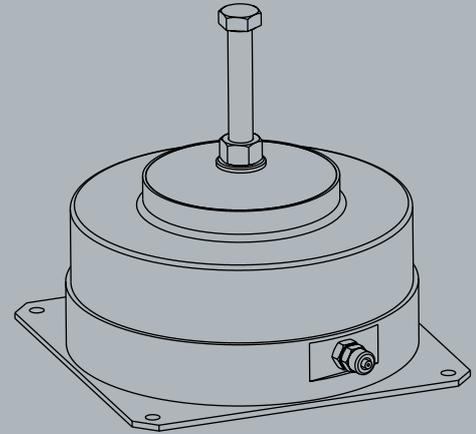
Nivellierbereich +/- 5 mm bzw. +/- 6 mm, Luftdruckregelung

Zubehör

Selbststeuernde Niveauregulierung:

- Variante mechanisch-pneumatisch
- Variante elektro-pneumatisch (Rückstellzeit und -genauigkeit programmierbar)

SLM B



Wartungsreduzierung mittels automatisierter Drucküberwachung

Lieferumfang

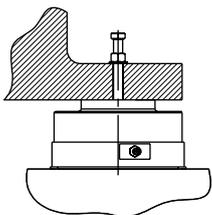
Luftfederelement mit 6-kt-Schraube

Zubehör

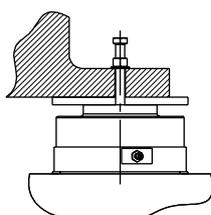
Montageplatte zur vollflächigen und planen Abdeckung des Elements

Montagemöglichkeiten

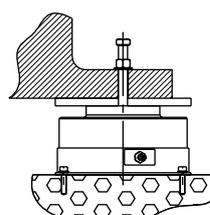
Typ Luftfeder SLM



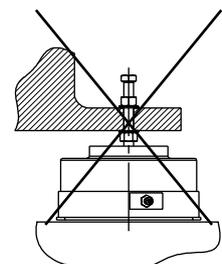
Typ Luftfeder SLM mit Montageplatte bei nicht vollflächiger Abdeckung durch den Maschinenfuß

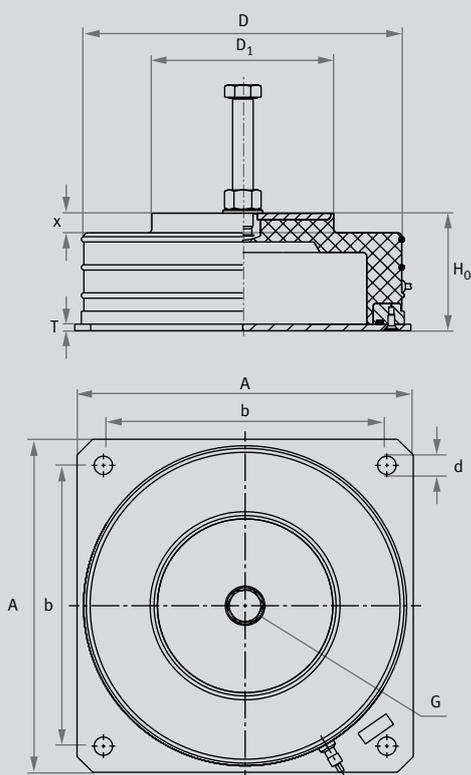


Typ Luftfeder SLM mit Montageplatte und zum Boden verschraubt



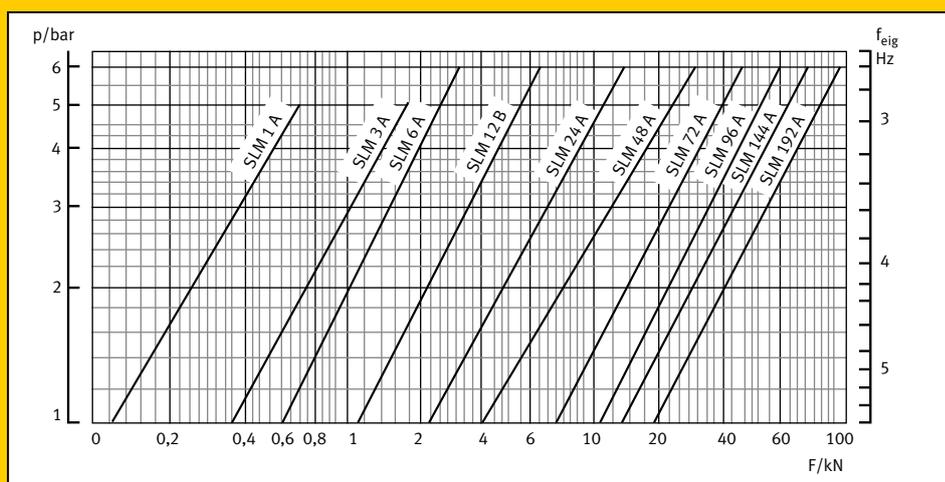
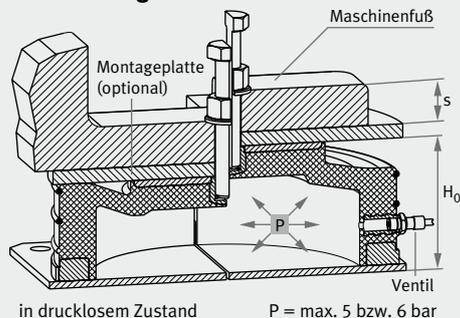
Montage nicht zulässig





Standardausführung: 6-kt-Schraube

Nivellierung mittels Luftdruck



Typenreihe SLM Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H ₀	D1	G	L	S Maschinen- fußdicke (max.)	Ni	X	A	b	d	T	Gewicht kg	Belastung (max.) kN
SLM 1 A	73	65	28	M10	80	50	+/- 5	12	75	60	7	3	0,3	0,65
SLM 3 A	105	65	52	M12	90	65	+/- 5	12	105	89	7	3	0,5	1,8
SLM 6 A	127	90	60	M12	90	65	+/- 6	15	130	108	7	3	1,0	2,8
SLM 12 B	172	90	96	M12	90	65	+/- 6	15	175	153	7	3	2,2	6,0
SLM 24 A	245	90	138	M16	100	75	+/- 6	15	255	215	14	5	7,2	13,0
SLM 48 A	338	90	205	M16	100	75	+/- 6	15	343	305	14	5	14,7	26,0
SLM 72 A	380	91	255	M24 x 1,5	140	75	+/- 6	17	385	310	20	6	22,5	38,0
SLM 96 A	468	90	300	M24	130	75	+/- 6	15	470	406	20	6	29,3	55,0
SLM 144 A	550	91	360	M24 x 1,5	140	75	+/- 6	17	555	480	20	6	46,5	76,0
SLM 192 A	610	90	430	M24	130	75	+/- 6	15	610	508	20	6	52,5	100,0

L = Schraubenlänge

SLM-Elemente mit Dämpfung

Aufbau

Luftfeder-Standard-Baureihe SLM mit integriertem Viskosedämpfer, 6 Baugrößen

Eigenschaften

- Verringerung der Resonanzüberhöhung bis zu 70 % bei Quellenisolierung vertikal
- Einsatz im Resonanzbereich zulässig
- Belastungsbereich 3,0 kN – 100 kN
- Eigenfrequenz (stat.) 4 Hz – 7 Hz (siehe Diagramme auf der rechten Seite)

Anwendungsbereiche

Pressen, Stanzautomaten, Nibbelmaschinen, Kompressoren, Verpackungsanlagen

Werkstoffe

- Ausführung wie Standardbaureihe SLM
- Dämpfereinheit als Elastomer-Metall-Verbindung mit Viskosefüllung

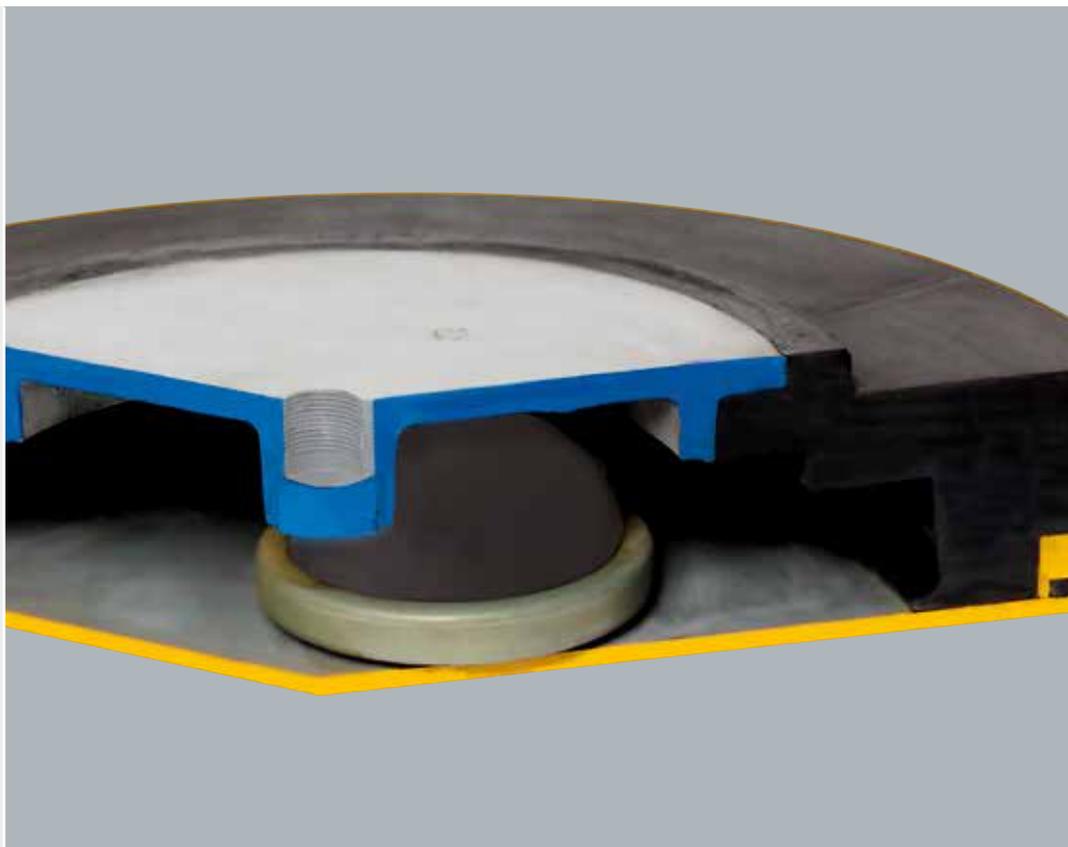
Nivellierung

Nivellierbereich ± 6 mm, Luftdruckregelung

Zubehör

Selbststeuernde Niveauregulierung:

- Variante mechanisch-pneumatisch
- Variante elektro-pneumatisch (Rückstellzeit und -genauigkeit programmierbar)



Wartungsreduzierung mittels automatisierter Drucküberwachung

Lieferumfang

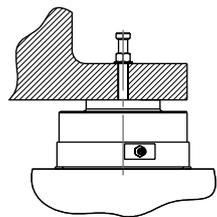
Luftfederelement mit 6-kt-Schraube

Zubehör

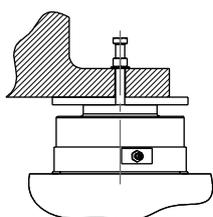
Montageplatte zur vollflächigen und planen Abdeckung des Elementes (siehe Seite 13)

Montagemöglichkeiten

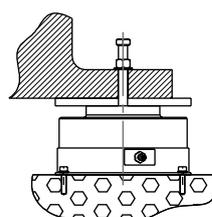
Typ Luftfeder SLM



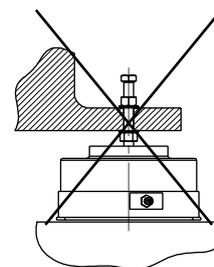
Typ Luftfeder SLM mit Montageplatte bei nicht vollflächiger Abdeckung durch den Maschinenfuß

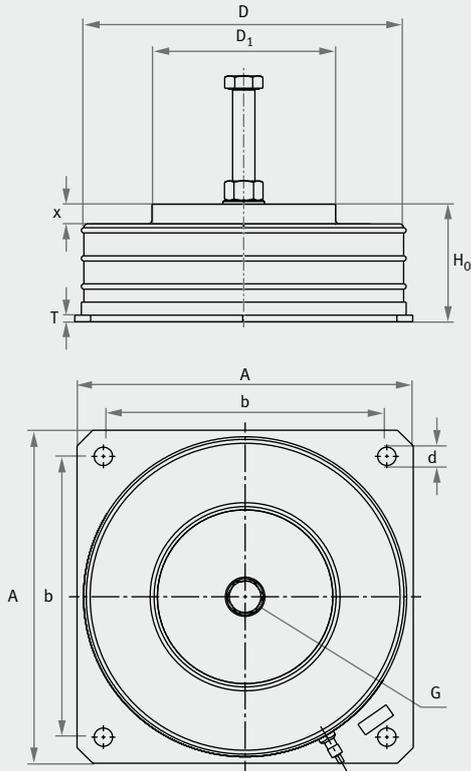


Typ Luftfeder SLM mit Montageplatte und zum Boden verschraubt



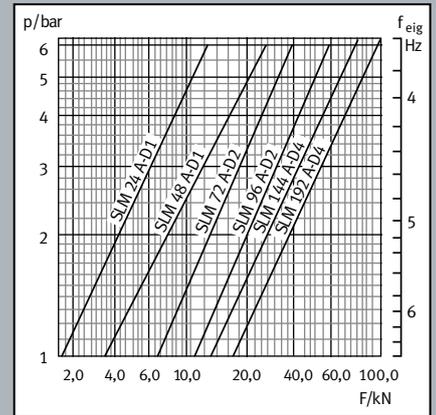
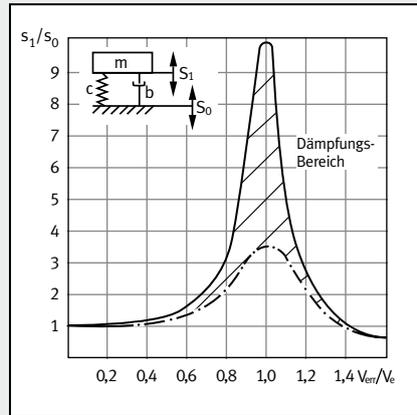
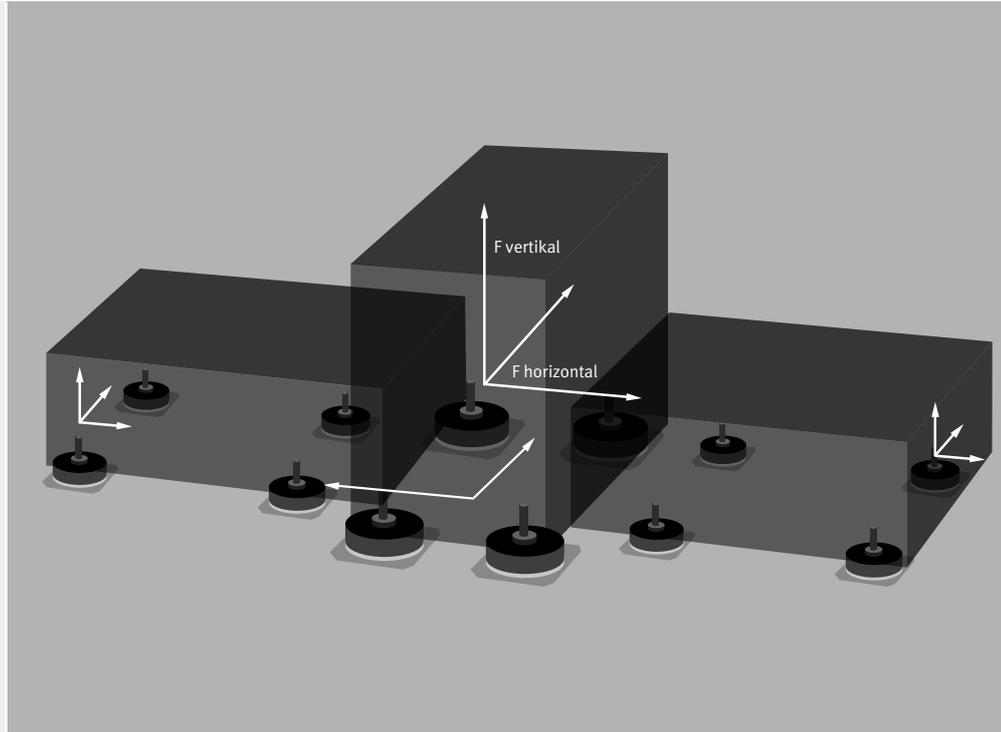
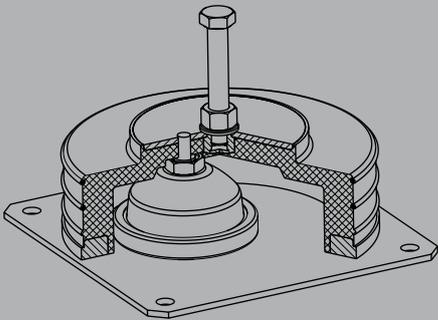
Montage nicht zulässig





Standardausführung: 6-kt-Schraube

Nivellierung mittels Luftdruck



Typenreihe SLM Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H ₀	D1	G	L	Maschinen- fußdicke (max.)	Ni	X	A	b	d	T	Gewicht kg	Belastung (max.) kN
SLM 24 A – D1	245	90	138	M16	100	75	± 6	15	225	215	14	5	8,2	13,0
SLM 48 A – D1	338	90	205	M16	100	75	± 6	15	343	305	14	5	16,1	26,0
SLM 72 A – D2	380	91	255	M24x1,5	140	75	± 6	17	385	310	20	6	23,9	38,0
SLM 96 A – D2	468	90	300	M24	130	75	± 6	15	470	406	20	6	32	55,0
SLM 144 A – D4	550	91	360	M24x1,5	140	75	± 6	17	555	480	20	6	47,9	76,0
SLM 192 A – D4	610	90	430	M24	130	75	± 6	15	610	508	20	6	57,9	100,0

Luftfederzubehör

Druckregelung PR-A3 / PR-A4

Aufbau

Drei bzw. vier Druckminderer mit Manometer dienen zum Einstellen des Druckes in jedem Regelkreis. Ein zusätzliches Manometer zeigt den verfügbaren Netzdruck an.

Anwendungsbereich

Die Druckregelung PR-A3 / PR-A4 wird in Verbindung mit Luftfedern (z. B. Typ SLM) verwendet und dient dem Einstellen des erforderlichen Druckes in jedem Regelkreis. Druckverluste durch Leckagen werden automatisch ausgeglichen. Bei gleichbleibender Lastverteilung zu verwenden!

Wirkungsweise

Mithilfe der Druckminderer wird der Netzdruck so weit reduziert, dass die angeschlossenen Luft-Federelemente die aufliegende Last tragen. Montageanleitung der Luftfeder-elemente beachten!

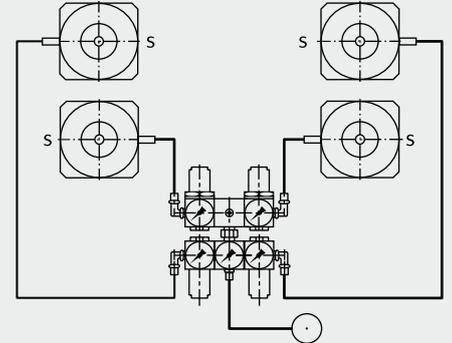
Lieferumfang



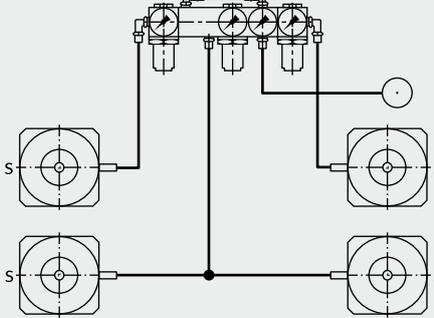
Bestellbezeichnung

Druckregelung **PR-A3**
 Artikelnr.: FB61021586

Schaltplan (PR-A4)



Schaltplan (PR-A3)



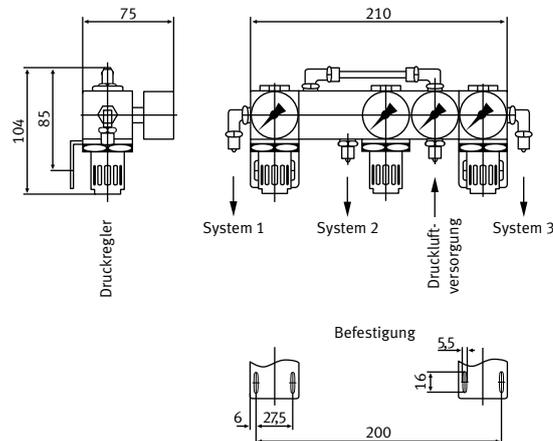
Lieferumfang



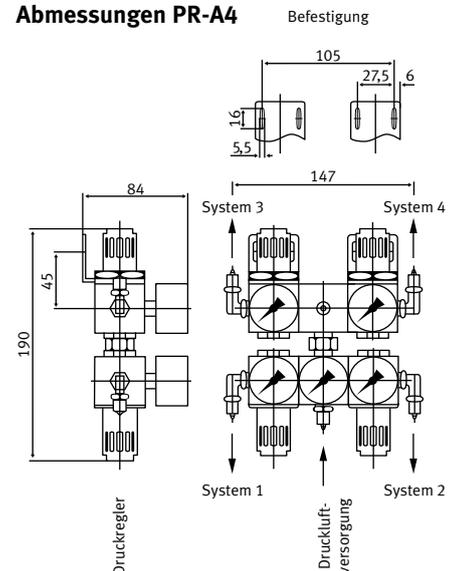
Bestellbezeichnung

Druckregelung **PR-A4**
 Artikelnr.: FB61022937

Abmessungen PR-A3



Abmessungen PR-A4



Wartungs- und Kontrolleinheit SU-A

Aufbau

Filterregler mit Manometer zum Anzeigen des Systemdruckes (Vordruck) und Absperrhahn. Manometer zum Anzeigen des Netzdruckes und Anzeige der Drücke in jedem Regelkreis.

Anwendungsbereich

Die Wartungs- und Kontrolleinheit wird in Verbindung mit geeigneten Niveauregelventilen (MPN) zur semiaktiven Steuerung von Luftfedern (z. B. Typ SLM) eingesetzt. Vorzugsweise bei wechselnder Lastverteilung.

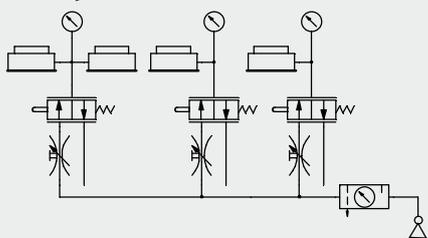
Wirkungsweise

Mithilfe des Filterreglers wird der Netzdruck auf den erforderlichen Vordruck eingestellt. Der Vordruck ist so einzustellen, dass die angeschlossenen Luftfeder-elemente die aufliegende Last sicher tragen.

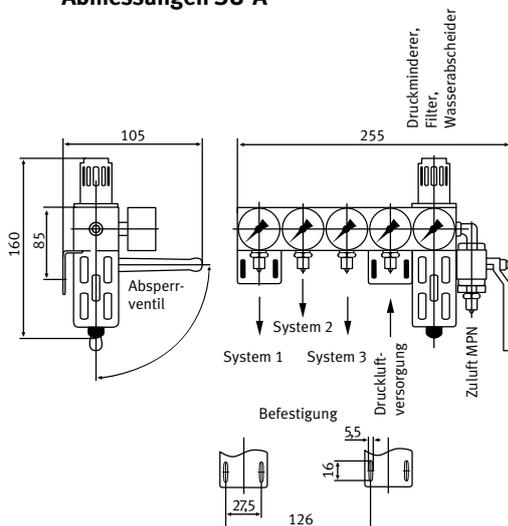
Lieferumfang

Wartungs- und Kontrolleinheit **SU-A**
 Artikelnr.: FB61020860

Schaltplan (SU-A)



Abmessungen SU-A



MPN (Mechanisch-pneumatische Niveau-regulierung) für Standard-Luftfedern

Aufbau

- Mechanisch-pneumatisches Proportionalventil
- Metallteile aus Leichtmetall
- Schwenkbare Steckverbindungen für Schlauch mit Außendurchmesser 6 mm
- Zuflussmenge über Drosselventil am Eingang dosierbar
- Fußplatte anschraubbar (Ø 8 mm)

Anwendungsbereich

Niveaugeregelte Luftfedersysteme von EFFBE z. B. für optische und mechanische Messanlagen, Tische, Aufspannplatten, Prüfstände, Waagen, ...

In Verbindung mit Wartungs- und Kontrolleinheit SU-A bei wechselnder Lastverteilung zu verwenden.

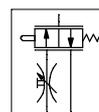
Wirkungsweise

Sollniveau wird über Stellschraube am Hebel eingestellt. Entsprechend der Hebelstellung wird, verursacht durch Belastungsänderung, Druckluft zugeführt oder abgelassen.

Bestellbezeichnung

Niveauregelventil **MPN 01/H**
 Artikelnr.: FB61020991
 Niveauregelventil **MPN 03/H MV**
 Artikelnr.: FB61021518

Schaltplan (MPN)



Abmessungen auf Anfrage



Beispiel: MPN 03H

Montageplatte

Aufbau

- Stahlplatte
- Oberfläche silber pulverbeschichtet ähnlich RAL 9006

Anwendungsbereich

Bei Verwendung der Montageplatte ist sichergestellt, dass EFFBE LEVEL-MOUNT Luftfeder-elemente der Baureihe SLM vollflächig überdeckt sind und die zulässige Last auch ohne Innendruck in den Luftfedern sicher aufgenommen wird.

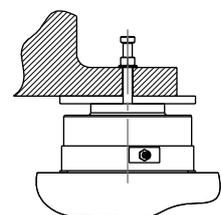
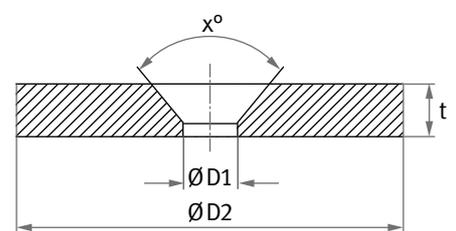
Werkstoffe

Stahl St 37

Lieferumfang

Montageplatte in Ausführung S (Standardausführung)

Montageplatte Typ	Artikel-Nr.	Ø D2	Ø D1	t	kg
MPL 1 S	FB66026616S	75	11	6	0,2
MPL 3 S	FB66026617S	105	13	8	0,5
MPL 6 S	FB66026618S	130	13	8	0,8
MPL 12 S	FB66026619S	175	13	10	1,9
MPL 24 S	FB66026620S	250	17	10	3,8
MPL 48 S	FB66026621S	340	17	10	7,1
MPL 72 S	FB66026622S	380	26	15	13,2
MPL 96 S	FB66026623S	470	26	15	20,2
MPL 144 S	FB66026624S	550	26	15	27,7
MPL 192 S	FB66026625S	610	26	15	34,1



ADS-/SLM-ISR-System

Aufbau ADS-ISR

Membranluftfederelement mit Gehäuse, Trag- und Bodenplatte aus Aluminium

Eigenfrequenzen

1,5 Hz–3 Hz

Aufbau SLM-ISR

Elastomer-Metall-Verbindung mit angeschraubter Bodenplatte

Eigenfrequenzen

3 Hz–5 Hz

Lieferumfang Standardausführung Luftfedersystem ISR

- 4 Lagerpunkte
 - 3 Luftfedern ADS/SLM Typ Master mit Sensorik und Regelventilen
 - 1 Luftfeder ADS/SLM Typ Slave ohne Sensorik und Ventile
- 1 Steuereinheit als Platine 3-Kanal mit PC-Schnittstelle RS-232
- Steuerkabel für Master-Elemente
- Schlauch NW 4 mit Kreuzstück oder T-Stücken
- Netzteil

(siehe Seite 16/17)

ADS-ISR



Optionen

- Steuereinheit: Steuerplatine im Kunststoffgehäuse
- Steckverbindungen für Steuerkabel
- Filterregler bestehend aus Druckminderer, Manometer, Filter, Wasserabscheider
- Steuerkabel: Länge der 3 Steuerkabel nach Kundenvorgabe
- Software „Air Level Control“ für PC (Windows)
- Serielles Anschlusskabel RS-232
- Zusätzliche Schlauch- und Verbindungsstücke entsprechend der Anzahl der Luftfedern

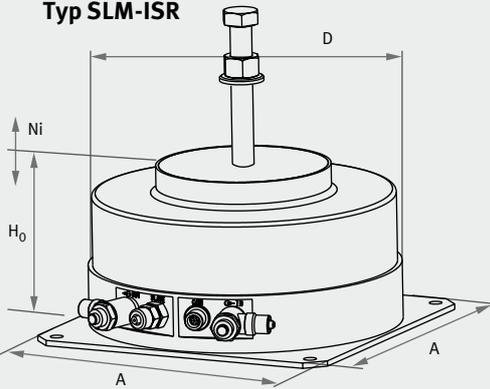
Anschlussbedingungen

- Druckluft: Betriebsdruck 1–6 bar, trocken, staub- und ölfrei; alternativ Filterregler (FRK)
- Steuereinheit: Platine ca. 160 x 100 x 15 mm; alternativ Platine im Kunststoffgehäuse ca. 225 x 200 x 40 mm
- Stromversorgung: 24 V–1A; alternativ Netzteil, primärseitig 230 V, 50 Hz, 130 Watt, sekundärseitig 24 V, 1A, DC
- PC-Schnittstelle: Anschluss seriell
- RS-232 vorhanden; zur Programmierung ist die EFFBE Software „Air Level Control“ erforderlich
- Die Inbetriebnahme und Justierung des Luftfedersystems sowie die Einweisung des Bedienpersonals kann auf Anforderung durch EFFBE Mitarbeiter übernommen werden

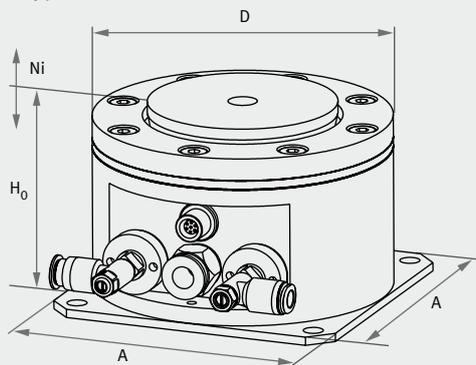
SLM-ISR



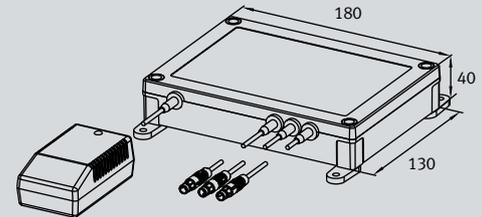
Typ SLM-ISR



Typ ADS-ISR



Steuergerät ISR



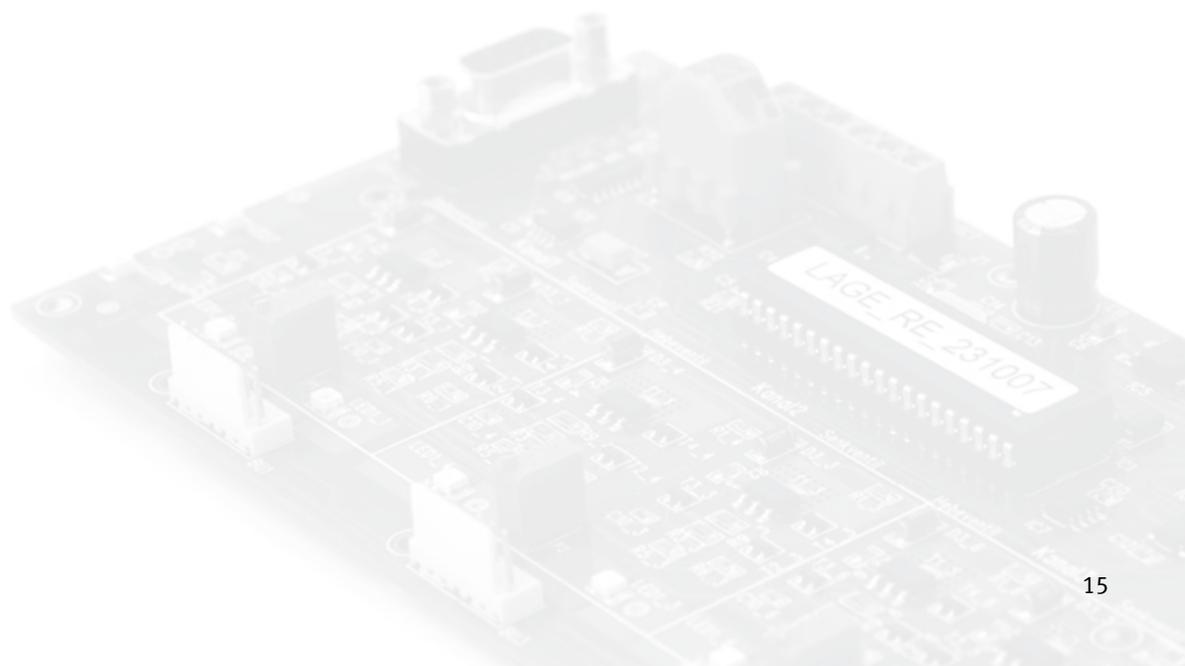
Das System ISR

In der Grundvariante ist das EFFBE Luftfedersystem ISR werkseitig programmiert. Prinzipiell können aber über die Software folgende Parameter variiert werden: Rückstellgenauigkeit, zulässige Auslenkung, Reaktionszeit, mittleres Niveau. Ebenso können diese Parameter eingesehen, in weiteren Grenzen frei gewählt und in der Steuereinheit permanent abgespeichert werden. Sie bleiben auch nach einem Stromausfall erhalten. Für die werkseitigen Voreinstellungen steht ein Datenblatt zur Verfügung.

Übersicht der programmierbaren Parameter

- Rückstellgenauigkeit: grob (+/- 0,5 mm), fein (+/- 0,1 mm), benutzerdefiniert (+/- 0,01 mm ... 1 mm)
- Zulässige Auslenkung: weit (+/- 1,0 mm), eng (+/- 0,5 mm), benutzerdefiniert (+/- 0,01 mm ... 1,5 mm)
- Reaktionszeit: schnell (10 ms), langsam (125 ms), benutzerdefiniert (5 ms ... 125 ms)
- Niveau: Mittellage (+/- 5 mm), Feinjustierung erfolgt über Potentiometer und/oder Software

Typenreihe ADS-/SLM-ISR Maßtabelle Abmessungen in mm	D	Ho	Ni	A	Belastung (max.) kN
ADS 3	105	65	+/- 5	106	1,8
ADS 6	127	90	+/- 6	130	2,8
ADS 12 / SLM 12 B ISR	175 / 170	90	+/- 6	175	6,0
ADS 24	245	90	+/- 6	255	13,0
ADS 48	338	90	+/- 6	343	26,0
ADS 96	468	90	+/- 6	470	55,0
ADS 192	610	90	+/- 6	610	100,0



System ISR

Die Konstruktion

Das EFFBE Luftfedersteuersystem ISR vereint die bewährten Luftfedern mit einer neuen berührungsfrei arbeitenden elektro-pneumatischen Steuerung, wobei Sensor und Regelventile zu einer kompakten Baugruppe zusammengeführt und in die Luftfeder integriert sind.

Eine Regeleinrichtung mit manueller Bedienung oder per PC-Anschluss erlaubt die Wahl folgender Einstellungen:

- Nivellieren der Anlage (waagerechte Aufstellung)
- Nachführen der Position jedes Lagers (Betriebshöhe)
- Wahl der Toleranz von Höhe und Rückstellgenauigkeit
- Zeitverzögerte oder unterdrückte Reaktion bei dynamischer Einwirkung
- Überwachung und Dokumentation

Die Konzeption setzt eine kompakte Bauweise mit kostengünstigen Modulen um.

Ein Sensor zur berührungslosen Niveauerfassung ist in das Lufterelement integriert. Dadurch wird eine separate Abtastung der Maschinenhöhe überflüssig. Ebenso sind Ventile zum Füllen bzw. Entleeren des Innenraums als sogenannte Hebe- und Senkventile innerhalb der Luftfeder angeordnet.

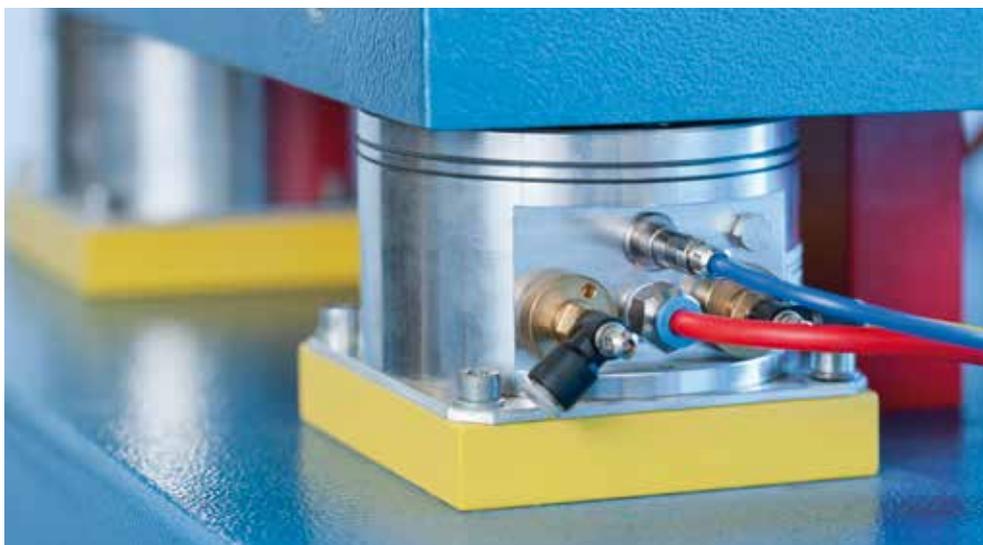


Die Abluft kann wahlweise frei oder geführt (z. B. bei Reinraumanforderungen) abgeleitet werden.

Ein System besteht aus drei geregelten Luftlagern (Master), und zur Lastverteilung zugeschalteten weiteren Luftlagern (Slave) ohne eigene Regelung. Zur Anlage gehört ein Steuergerät, das die Informationen der Sensoren über die Betriebshöhe bzw. das Niveau eines jeden einzelnen Lagers aufnimmt und mit einstellbaren Sollwerten vergleicht.

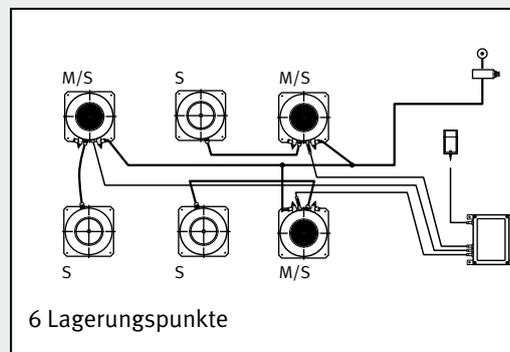
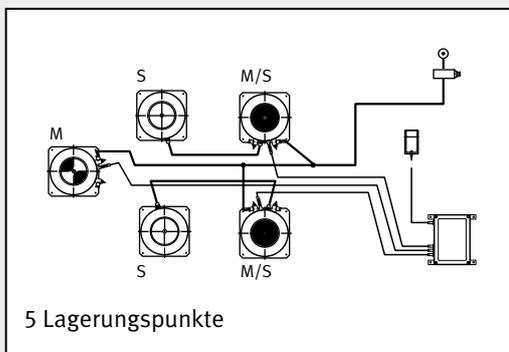
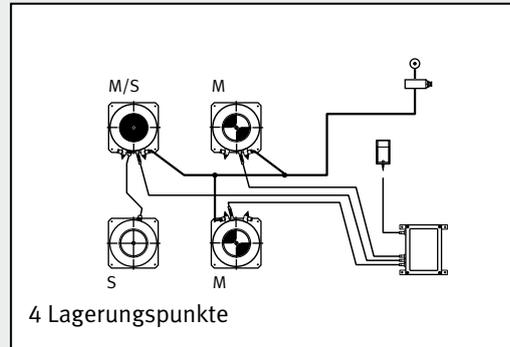
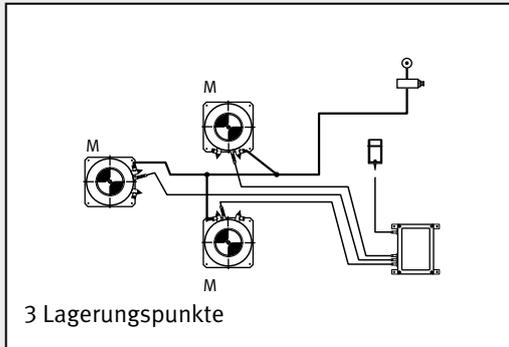
Anwenderspezifisch kann eine Toleranz zur Vermeidung von Überreaktionen voreingestellt werden. Die jeweilige Null-Position der drei geregelten Lager wird mit einem Potentiometer eingestellt, womit gleichzeitig die Nivellierung der Anlage erfolgt.

Eine menügeführte Software ermöglicht die Wahl von Rückstellgenauigkeit, Höhentoleranz, Schalt- und Reaktionszeiten sowie ein Monitoring.



Schaltplan

Beispiele für 3, 4, 5 und 6 Lagerungspunkte. Weitere Varianten auf Anfrage.

**Arbeitsweise**

Software „Air Level Control“:

- Anzeige und Dokumentation von SOLL- und IST-Werten
- Einstellungen der programmierbaren Parameter
- Funktionskontrolle der Ventile



LMP-Elemente

Aufbau

Speziell geformter Elastomerkörper kombiniert mit Stahl Druckplatte und Außenteller, integriertes Nivelliersystem, 4 Baugrößen

Eigenschaften

- Schwingungsisolierung
- Körperschalldämmung
- Stoßabsorption (auch bei großen horizontalen Kräften)
- Verankerungsfreie Aufstellung
- Belastungsbereich 30 kN – 100 kN
- Eigenfrequenz vertikal (stat.) 12 Hz – 20 Hz

Anwendung

Horizontal arbeitende Maschinen, z. B. Spritzgießmaschinen / Pressen (Etagen-aufstellung)

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus Nitrilkautschuk NBR 90 Sh A mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Außenteller aus GGG bzw. Stahl, gelb pulverbeschichtet
- Druckplatte aus Stahl
- Schraube ISO 8676 (DIN 961), verzinkt

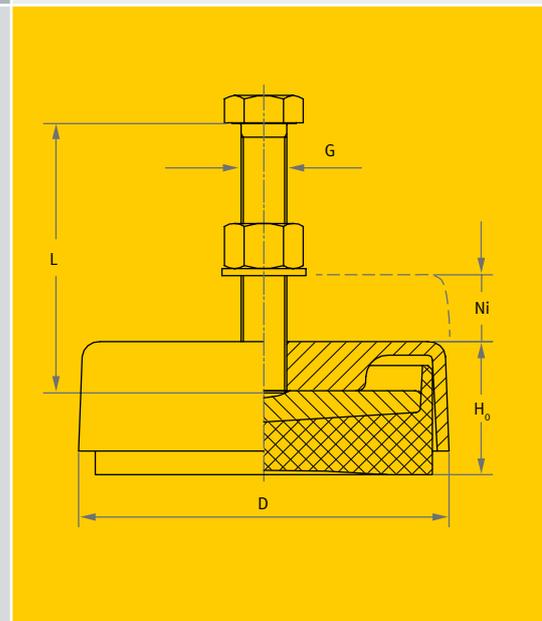
Nivellierung

Nivellierung über Feingewindeschraube, Nivellierbereich max. 30 mm

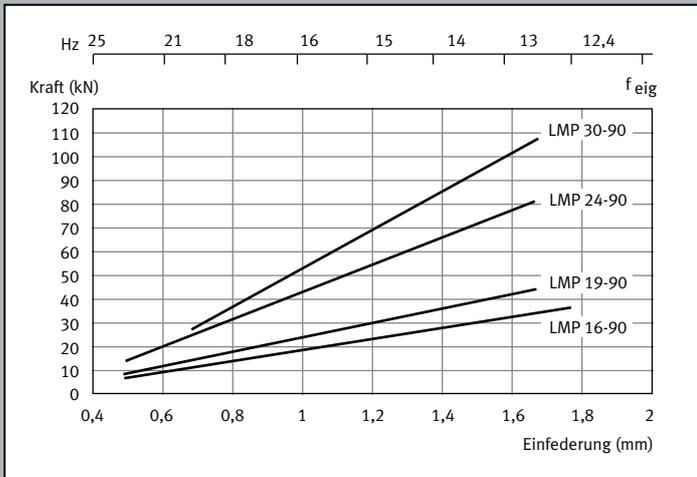


Lieferumfang

Lagerungselement mit Nivellierschraube

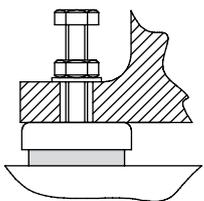


Typenreihe LMP Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H ₀	G	L	Maschinenfuß- dicke (max.)	Ni	Element Gewicht kg	Belastung (max.) kN
LMP 16-90	165	59	M20x1,5	120	40	28	4,7	30,0
LMP 19-90	190	62	M20x1,5	120	40	30	5,9	50,0
LMP 24-90	240	64	M30x2	120	30	30	9,3	75,0
LMP 30-90	300	74	M30x2	120	30	30	18,8	100,0

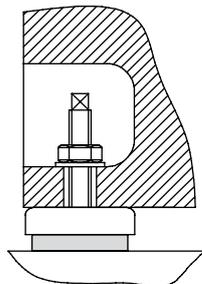


Montagemöglichkeiten

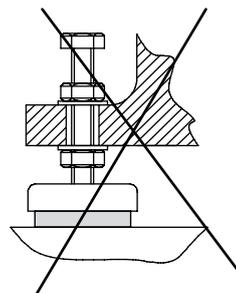
Typ LMP



Typ LMP mit Vierkantschraube



Montage nicht zulässig



LE-Elemente

Aufbau

Speziell geformter Elastomerkörper kombiniert mit Druckplatte aus Guss und Außenteller aus Stahl, verzinkt; in 3 Baugrößen, integriertes Nivelliersystem

Eigenschaften

Rutschfest, Körperschalldämmend, schwingungsisolierend, stoßabsorbierend; verankerungsfreie Aufstellung auch bei horizontaler Belastung

Anwendungsbereich

Verankerungsfreie Aufstellung von z. B. Spritzgießmaschinen

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus Nitrilkautschuk NBR 80 Sh A mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig,
- Druckplatte aus Guss
- Außenteller aus Stahl, verzinkt

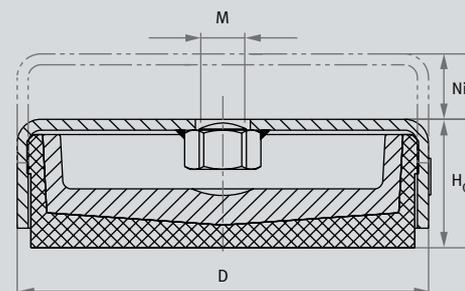
Nivellierung

Nivellierung mittels Schraube mit Linsenkuppe nach DIN EN ISO 4753 (nicht im Lieferumfang enthalten!)



Lieferumfang

Element, Nivellierschraube in verschiedenen Längen optional lieferbar



Typenreihe LE Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H	M	Ni	Maß x*	Gewicht	Empfohlener Belastungsbereich kN	Belastung (max.) kN
LE 120 M12	124	47	M12	24	90	1,5	20,0	30,0
LE 120 M16x1,5	124	47	M16x1,5	24	95	1,5	20,0	30,0
LE 160 M16	166	59	M16	30	85	3,4	36,0	55,0
LE 160 M16x1,5	166	59	M16x1,5	30	85	3,4	36,0	55,0
LE 160 M20x1,5	166	59	M20x1,5	30	90	3,4	36,0	55,0
LE 190 M20x1,5	193	62	M20x1,5	30	90	5,0	50,0	80,0
LE 190 M24x1,5	193	62	M24x1,5	30	95	5,0	50,0	80,0

*Erforderliche Schraubenlänge = Maschinenfußdicke + Maß x

LE-Cermalan®-Elemente

Aufbau

Speziell geformter Elastomerkörper kombiniert mit Druckplatte aus Guss und Außenteller aus Cermalan®, in 3 Baugrößen, integriertes Nivelliersystem

Eigenschaften

Geringeres Gewicht durch Verwendung von Cermalan®, rutschfest, Körperschalldämmend, schwingungsisolierend, stoßabsorbierend; verankerungsfreie Aufstellung auch bei horizontaler Belastung

Anwendungsbereich

Verankerungsfreie Aufstellung z. B. von Spritzgießmaschinen

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus Nitrilkautschuk NBR 80 Sh A mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Druckplatte aus Guss
- Außenteller aus Cermalan® (langglasfaserverstärkter Mehrkomponentenwerkstoff) mit Gewindeinsatz aus Stahl, Farbe ähnlich RAL 1012 (zitronengelb) oder ähnlich RAL 7035 (lichtgrau)

Nivellierung

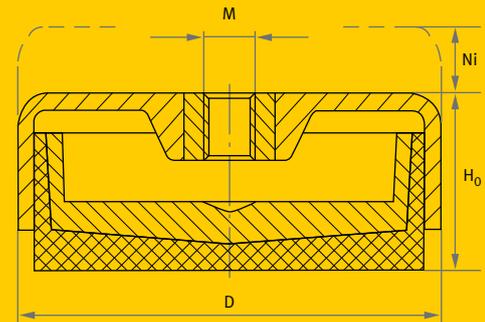
Nivellierung mittels Befestigungsschraube mit Linsenkuppe nach DIN EN ISO 4753 (nicht im Lieferumfang enthalten!)

LE-C-Element, Außenteller aus Cermalan®



Lieferumfang

Element, Nivellierschraube in verschiedenen Längen optional lieferbar



Typenreihe LE Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H	M	Ni	Maß x*	Gewicht	Empfohlener Belastungsbereich kN	Belastung (max.) kN
LE 120 M12	124	47	M12	24	90	1,2	20,0	30,0
LE 120 M16x1,5	124	47	M16x1,5	24	95	1,2	20,0	30,0
LE 160 M16	166	59	M16	30	85	2,8	36,0	55,0
LE 160 M16x1,5	166	59	M16x1,5	30	85	2,8	36,0	55,0
LE 160 M20x1,5	166	59	M20x1,5	30	90	2,8	36,0	55,0
LE 190 M20x1,5	193	62	M20x1,5	30	90	4,2	50,0	80,0
LE 190 M24x1,5	193	62	M24x1,5	30	95	4,2	50,0	80,0

*Erforderliche Schraubenlänge = Maschinenfußdicke + Maß x

KE-Elemente / KE-Cermalan®-Elemente

Aufbau

Keilschuh,
seitliche Stellschraube mit Feingewinde,
rutschhemmender Belag oder
Dämpfungsbelag,
6 Baugrößen

Eigenschaften

- Verankerungsfreie Aufstellung
- Positionierung/Niveaufixierung mit Dämpfungsbelag als Quellen-/Empfängerisolierung
- Belastungsbereich max. 15–150 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 15 Hz entsprechend des Dämpfungsbelages

Anwendungsbereich

Maschinen mit und ohne Befestigungsmöglichkeit, die eine besonders steife Aufstellung erfordern

Werkstoffe

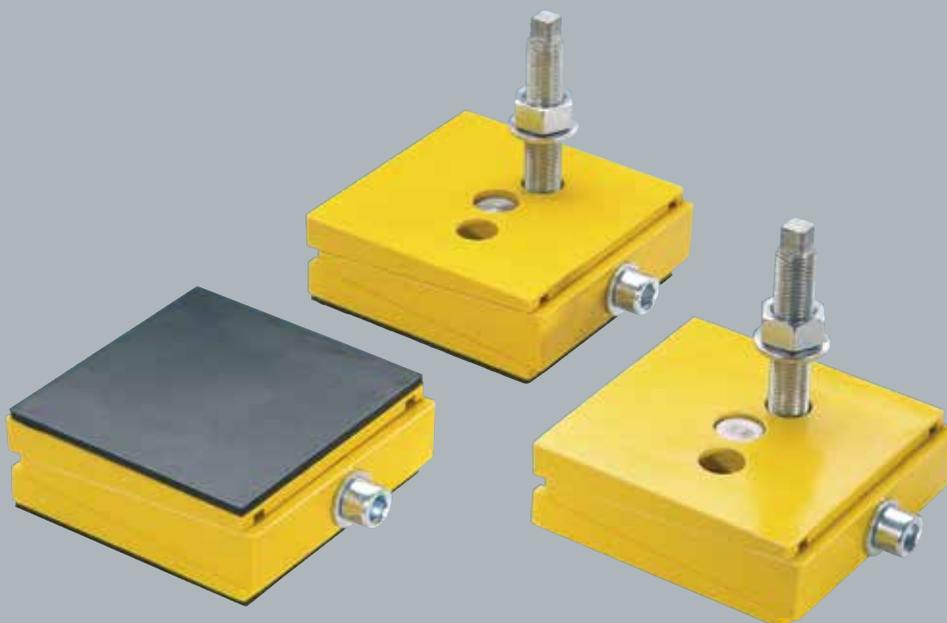
- Elementkörper aus Guss bzw. Cermalan®, Metalloberfläche gelb lackiert
- Belag aus Elastomer mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Nivellierschraube Qualität 8.8, verzinkt

Nivellierung

Nivellierbereich max. 7–20 mm

Bemerkungen

Elemente mit einseitigem Belag sind anschraubbar, Elemente ohne Belag sind durchschraubbar



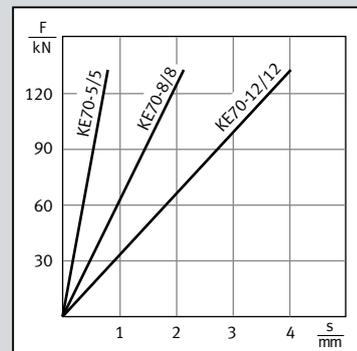
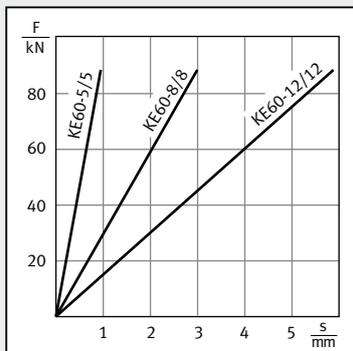
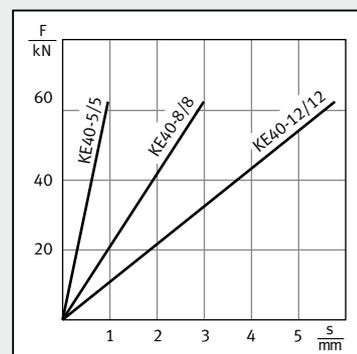
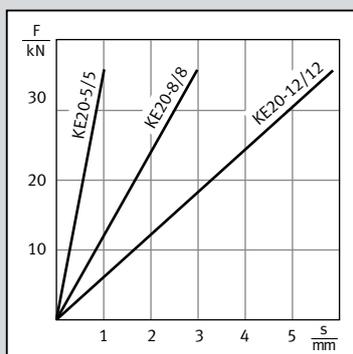
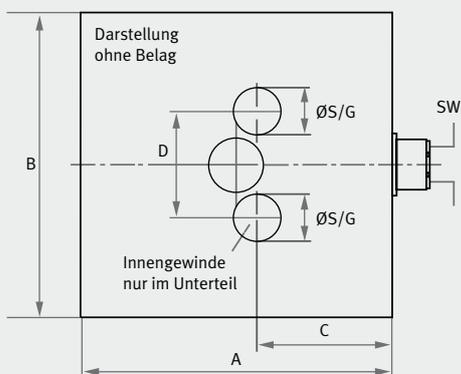
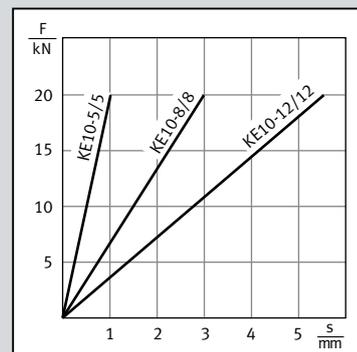
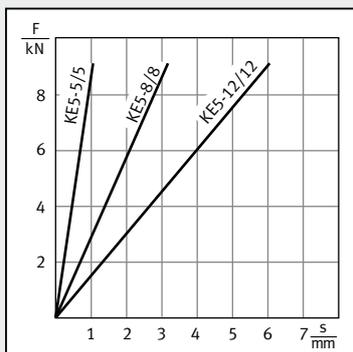
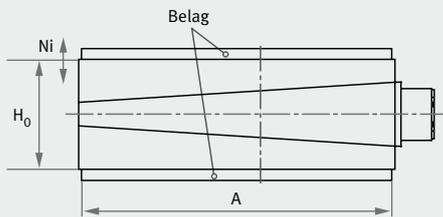
Lieferumfang

Lagerungselemente ohne Befestigungsschraube

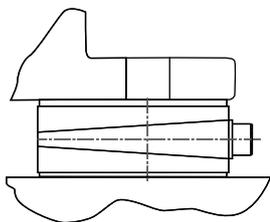
Dämpfungsbelag

5/5 rutschhemmender Belag beidseitig 5 mm
8/8 Dämpfungsbelag beidseitig 8 mm
12/12 Dämpfungsbelag beidseitig 12 mm

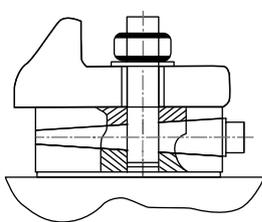
Sonderausführungen nach Kundenvorgabe



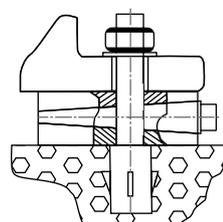
ohne Befestigung



angeschraubt



durchgeschraubt



Typenreihe KE Maßtabelle mm	A	B	H ₀	Ni	C	D	SØ	G	SW	Gewicht kg	Belastung (max.) mit Belag kN	Belastung (max.) ohne Belag kN
KE 5	105	55	36	-4/+3	-	-	-	-	17/8	1,2	9,0	15,0
KE 10C	115	115	40	-4/+4	50	24	17	M16x1,5	10	0,9	28,0	50,0
KE 20	150	150	47	-5/+4	60	23	18	M16	22/12	5,4	36,0	40,0
KE 40C	200	200	46	-4/+4	75	27,5	22	M20x1,5	14	3,3	100,0	200,0
KE 60	220	250	74	-9/+11	125	62	24	M20	27/14	21,2	90,0	100,0
KE 70	300	400	74	-11/+8	125	70	28	M20	27/18	43,4	135,0	150,0

CP-Elemente

Aufbau

Elastomer-Metall-Verbindung,
mit Befestigungsflansch,
4 Baugrößen in 4 bzw. 5 Shorehärten

Eigenschaften

- Abreissichere Anwendungen
- Quellen- und Empfängerisolierung
- Schwingungsisolierung
- Stoßisolierung
- Körperschalldämmung
- Beanspruchbar auf Druck, Zug und Schub bei gleicher Federsteifigkeit
- Belastungsbereich: 0,1 kN–20 kN
- Eigenfrequenz (stat.) 10 Hz–25 Hz (bei Reihenkopplung < 9 Hz)

Anwendungsbereich

Maschinen, Geräte und Aggregate,
stationärer und mobiler Einsatz



Werkstoffe

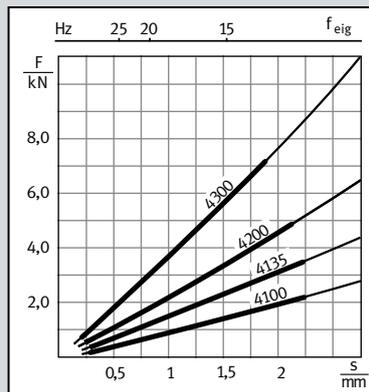
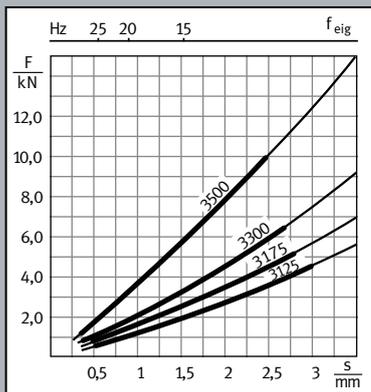
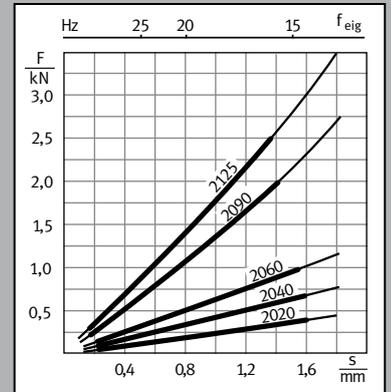
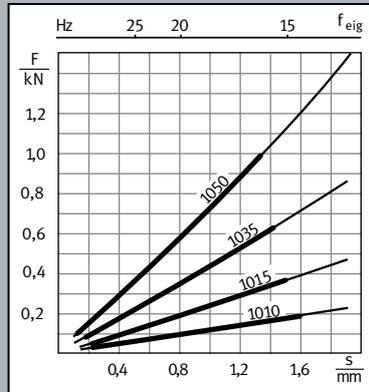
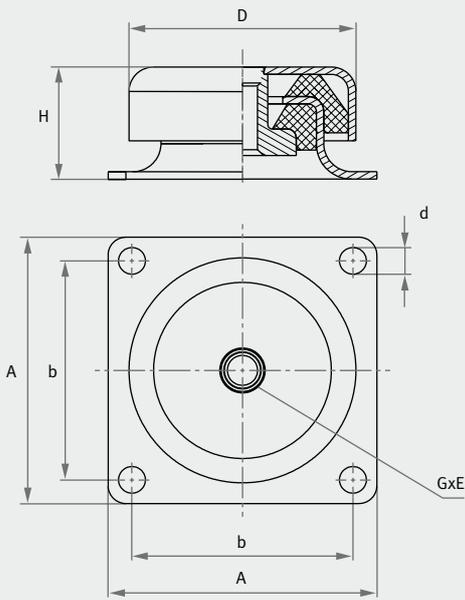
- Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Metallteile aus Stahl, verzinkt

Option: Elastomerkörper aus hochdämpfendem Silikon. Metallteile aus rostfreiem Stahl

Lieferumfang

Lagerungselement ohne Montageschrauben





**Verstärkte Kennlinien =
bevorzugter Belastungsbereich
unter Berücksichtigung einer
praxisgerechten Aufstellung.**

Typenreihe CP Maßtabelle Abmessungen in mm	D	H	A	b	d	G	E	Gewicht kg	Belas- tung (max.) kN
C 1000	58	28	60	49,5	5,2	M6 / M8	20	0,2	1,5
C 2000	76	38	76	63,5	6,4	M10 / M12	30	0,45	3,5
C 4000	124	63	133	108	11,9	M16	19	1,8	15,0
C 3000	168	90	175	143	13,5	M16	65	4,5	20,0

HPRSF-/HPRSF-G-Nivellierelemente

Aufbau

Elastomer-Metall-Kombination, Abdeckplatte mit Schraubenfixierung, Typ HPRSF-G mit beweglicher Befestigungs- und Nivellierspindel, 3 Baugrößen

Eigenschaften

- Rutschfest
- Körperschalldämmung
- Schwingungsisolierung
- Belastungsbereich: 8,5 kN – 30 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 15 Hz

Anwendungsbereich

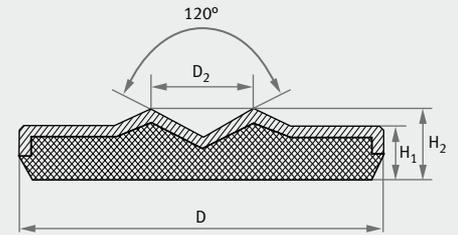
Verankerungsfreie, rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Aggregaten

Werkstoffe

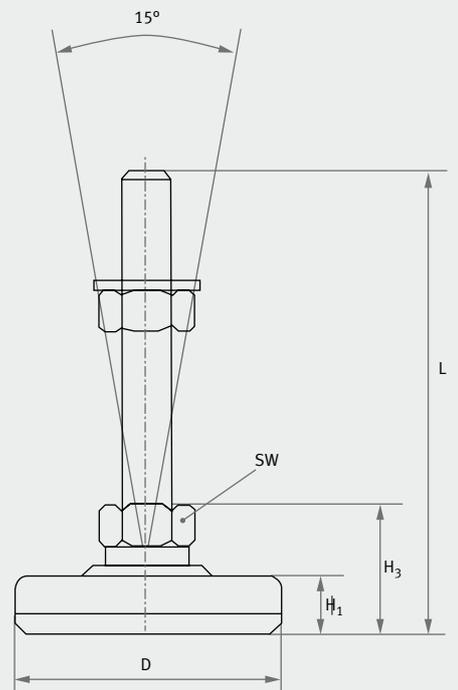
- Elastomerkörper aus Nitrilkautschuk NBR mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Metallteile aus Stahl, verchromt

Nivellierung

Nivellierung über externe Schraube z. B. Abdrückschraube bzw. Nivellierspindel



Typ HPRSF



Typ HPRSF-G

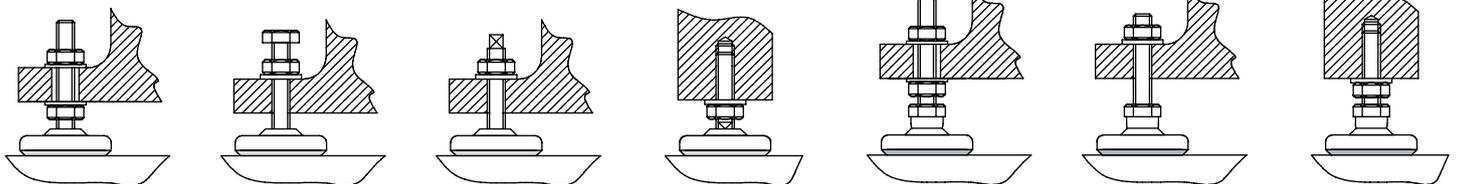
Bemerkungen

Ausführung HPRSF/ HPRSF-G für Böden mit stärkerer Neigung bis 12 %
Schraube mit Kugelkalotte,
bei Typ HPRSF-G modifizierte Gewindebolzen,
Option: Metallteile aus rostfreiem Stahl
HPRSFE
HPRSFE-G

Lieferumfang

HPRSF = Lagerungselement ohne Montageschraube
HPRSF-G = mit beweglicher Spindel

Montagemöglichkeiten

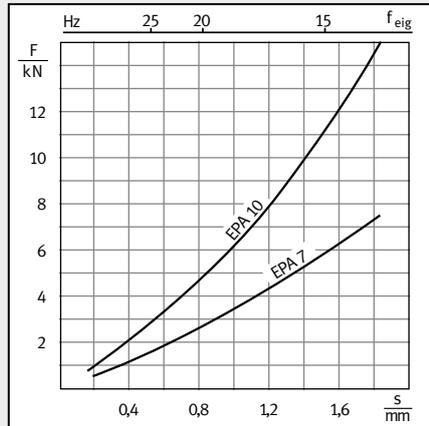
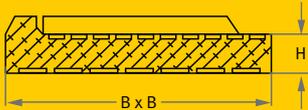


Typenreihe HPRSF Maßtabelle Abmessungen in mm	D	D ₂	H ₁	H ₂	H ₃	L	Spindel	SW	Element Gewicht kg	Belastung (max.) kN
HPRSF 80	80	25	17	22	–	–	–	–	0,3	8,5
HPRSF 100	100	30	19	25	–	–	–	–	0,4	20,0
HPRSF 125	125	35	19	25	–	–	–	–	0,6	30,0
HPRSF-G 80	80	–	17	–	45	145	M20 x 100	30	0,6	8,5
HPRSF-G 100	100	–	19	–	47	147	M20 x 100	20	0,8	20,0
HPRSF-G 125	125	–	19	–	47	147	M20 x 100	30	1,0	30,0

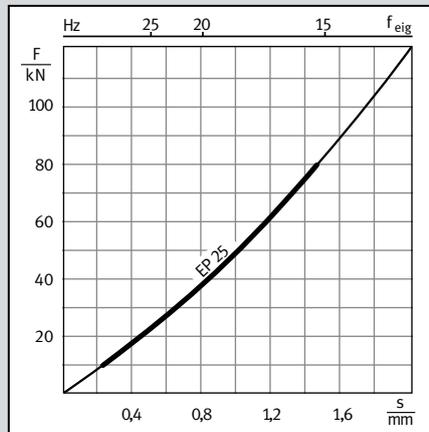
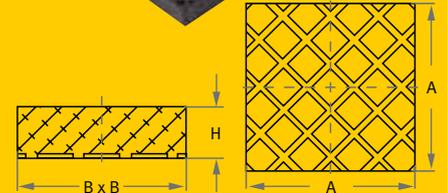
Hinweis: andere Gewindespindel auf Anfrage

EPA-/EP-Isolierplatten

EPA



EP



EPA-Isolierplatten

Aufbau

Elastomer-Formplatte,
2 Baugrößen

Eigenschaften

- Rutschfest
- Körperschalldämmung
- Belastungsbereich 0,5 kN – 15 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 15 Hz
- Positionierung mit Anschlagstegen

Anwendungsbereich

Verankerungsfreie, rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten ohne Befestigungsmöglichkeit

EP-Isolierplatten

Aufbau

Elastomerplatte, formvulkanisiert,
1 Grundformat

Eigenschaften

- Schwingungsisolierung
- Stoßabsorption
- Körperschalldämmung
- Belastungsbereich max. 120 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 15 Hz

Anwendungsbereich

Verankerungsfreie, rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten ohne Befestigungsmöglichkeit, Fundamentlagerungen

Werkstoffe

Elastomerkörper aus NBR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig

Bemerkungen

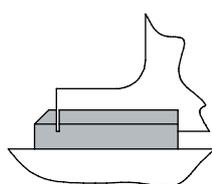
Zur mittigen Anordnung kann ein Anschlagsteg abgeschnitten werden

Bestellbeispiel

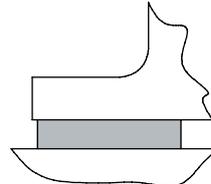
Standard: EPA 10

Montagemöglichkeiten

EPA



EP



Werkstoffe

Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig

Bemerkungen

Andere Formate mit glatter Oberfläche möglich, Zuschnitte max. 1000 x 1000 mm, in Dicken bis 70 mm

Bestellbeispiel

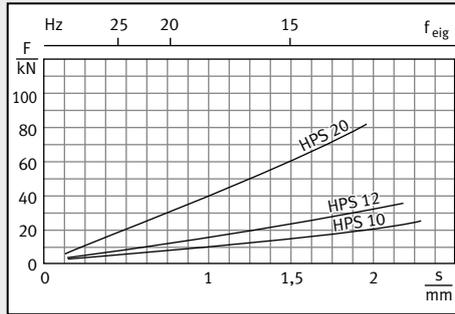
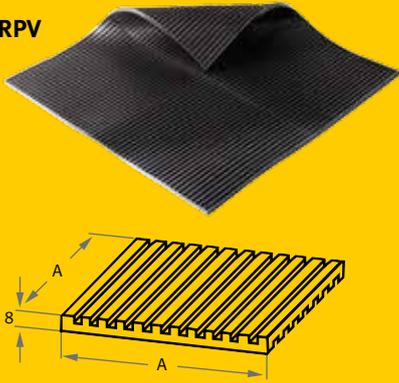
Standard: EP 25

Typenreihe EPA Maßtabelle Abmessungen in mm	A	H	Element Gewicht kg	Belastung (max.) kN
EPA 7	70 x 70	13	0,1	7,5
EPA 10	100 x 100	13	0,2	15,0

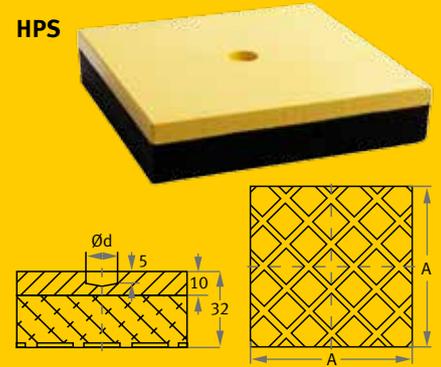
Typenreihe EP Maßtabelle Abmessungen in mm	A	B	H	Element Gewicht kg	Belastung (max.) kN
EP 25	250	250	25	2,1	120,0

RPV-/HPS-Isolierplatten

RPV



HPS



RPV-Isolierplatten

Aufbau

Elastomerplatte, formvulkanisiert, 1 Grundformat

Eigenschaften

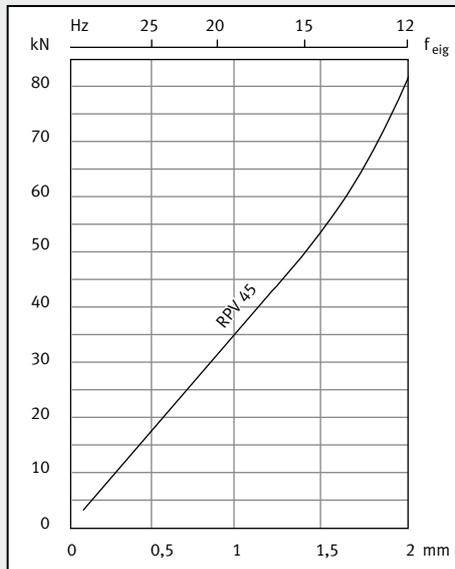
- Rutschfest
- Schwingungsisolierung
- Körperschalldämmung
- Belastungsbereich max. 0,6 N/mm²
- Eigenfrequenz (stat.) ≥ 12 Hz

Anwendungsbereich

Rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Geräten ohne Befestigungsmöglichkeit

Werkstoffe

Elastomerkörper aus CR-Qualität, 45 Sh. A, öl- und alterungsbeständig



HPS

Aufbau

Elastomer-Metall-Verbindung, Metallplatte mit Schraubenfixierung, 3 Baugrößen

Eigenschaften

- Rutschfest
- Körperschalldämmung
- Schwingungsisolierung
- Belastungsbereich 1 kN–80 kN
- Eigenfrequenz (stat.) > 18 Hz

Anwendungsbereich

Verankerungsfreie, rutschfeste Aufstellung von Maschinen und Aggregaten

Werkstoffe

- Elastomerkörper aus CR-Qualität mit hoher Elastizität, öl- und alterungsbeständig
- Metallplatte aus Stahl, Metalloberfläche gelb lackiert

Bemerkungen

Flächenanordnung möglich, niedrigere Eigenfrequenz durch Schichtung, beliebige Formate durch Zuschnitt

Bestellbeispiel

Standard: RPV 45

Bemerkungen

Metallplatte mit Schraubenaufnahme

Bestellbeispiel

Standard: HPS 10

Typenreihe RPV Maßtabelle Abmessungen in mm	A	B	H	Fläche cm ²	Gewicht kg	Belastung (max.) kN
RPV 45	450	450	8	2025	1,8	80,0

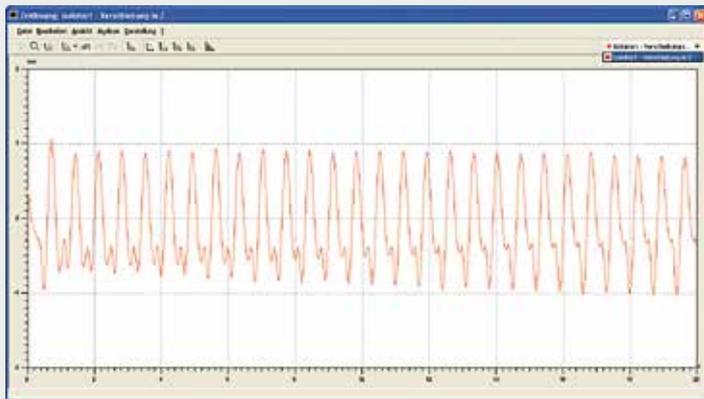
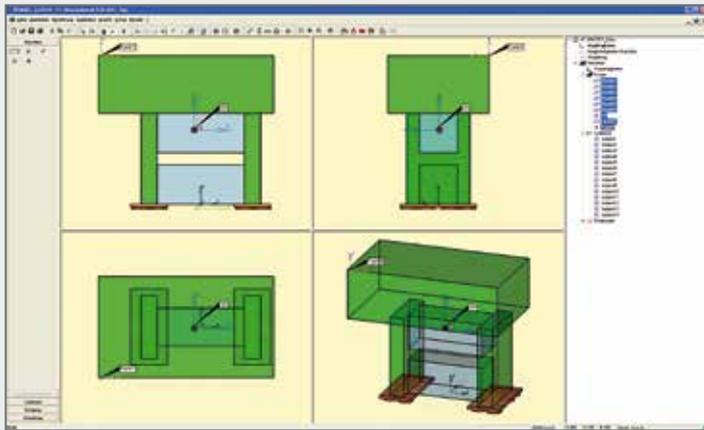
Typenreihe HPS Maßtabelle Abmessungen in mm	A	B	H	h	d	T	Gewicht kg	Empfohlener* Belastungs- bereich kN	Belastung (max.) kN
HPS 10	100	100	32	10	17	5	1	6–15	20,0
HPS 12	120	120	32	10	17	5	1,4	13–20	30,0
HPS 20	200	200	32	10	21	5	4,6	30–60	80,0

*Bei Verwendung mit Nivellierschraube untere Belastungswerte wählen

Berechnungsprogramm für dynamische Analysen von Maschinen und Fundamenten

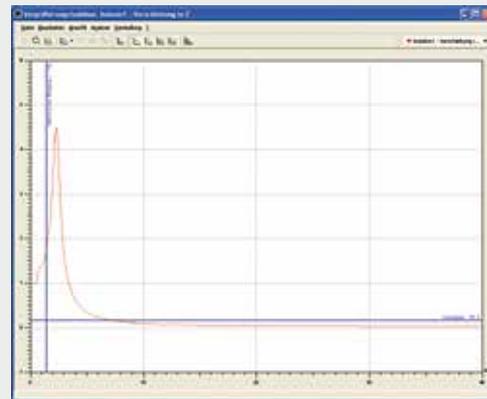
Mithilfe des Simulationsprogramms können statische und dynamische Berechnungen von elastisch zu lagernden Maschinen durchgeführt werden. Dafür sind lediglich die Maschinenabmessungen, die Schwerpunktlage, die Lage der Auflagerpunkte und die Erregerkräfte notwendig.

Mit der Software können aus diesen Daten die Maschinenbewegungen, Fundamentbelastungen, Eigenfrequenzen und Lagerkräfte ermittelt werden.

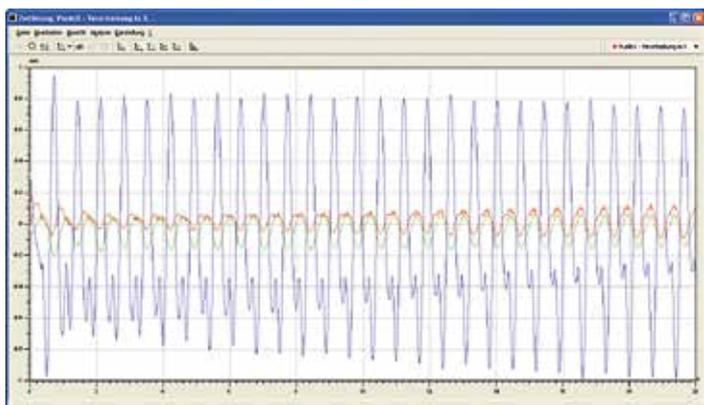


Erregung

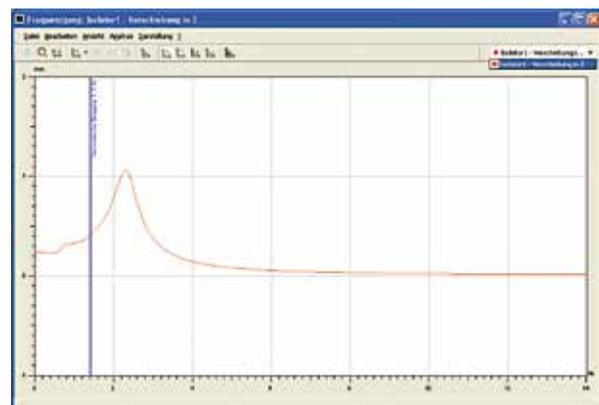
Projekt	D 11251 – Variante 2, Elemente nach y verschoben	AT 100_10
Maschine:	D 1251	
Masse:	1500 kg	
Masse Spule:	4000 kg	
Element:	EFFBE LEVELMOUNT LM 7-100	
Anzahl:	8 St.	
Erregung:	1000 min-1, 730 kg mm	



Übertragungsfunktion



Schwingweg



Vergrößerungsfunktion

Anwendungsbeispiele

Im ersten Beispiel konnte die Standfestigkeit einer Spritzgießmaschine nachgewiesen werden. Durch das Öffnen und Schließen der beweglichen Formplatte entstehen trägheitsbedingte Massenkkräfte, die zum Rutschen der Maschine führen können. Die statische Auflast wird durch die dynamische Kraft wechselseitig verstärkt und geschwächt. Die verbleibenden Restkräfte geben mit dem Reibwert Aufschluss über die Standfestigkeit der Maschine.

Die dynamischen Bewegungen, die sich bei einer elastischen Lagerung ergeben, können dabei für jeden Punkt im Raum ermittelt werden. Dies ist für eine Dimensionierung von Zuführeinheiten von großer Bedeutung. So konnten schon in der konstruktiven Phase Optimierungen der Isolierelemente und deren Anordnung vorgenommen werden, die an einer realen Maschine durch Schwingungsmessungen bestätigt wurden (siehe Bild 3).

Das zweite Beispiel zeigt, wie ein schwieriges Schwingungsproblem mit der richtigen Elementauswahl und genauer Abstimmung gelöst werden konnte.

Das Problem:

Eine Exzenterpresse sollte in der dritten Etage auf einer Holzdecke gelagert werden. Bisher war die fest aufgestellte Maschine nur mit unwirtschaftlichen 100 Hub/Min. zu betreiben. Bei höheren Hubzahlen wurde die labile Holzdecke zu unzulässig großen Schwingungen angeregt.

Die Lösung:

Zur Lagerung wurde ein Luftfeder-element des Typs SLM eingesetzt. Eine anschließende Nachmessung ergab sehr gute Ergebnisse für die Isolation, über 180 Hub/Min. waren jedoch die Maschinenbewegungen zu groß.

Um die Maschinenbewegungen zu reduzieren, wurden im Weiteren SLM-Elemente mit Viskosedämpfung eingesetzt. Nach einer Optimierung der Dämpfer ergab die Nachmessung, dass alle

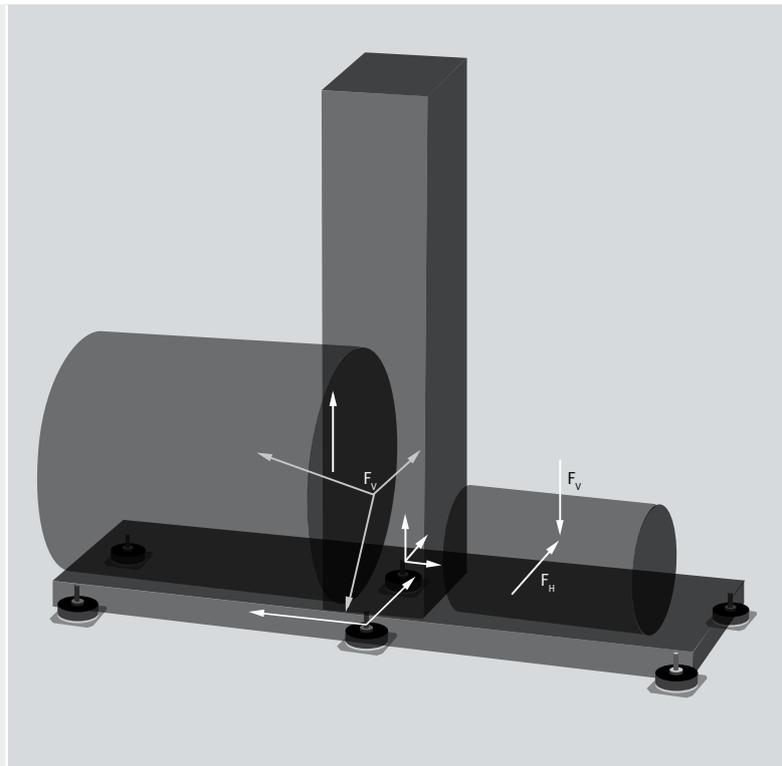
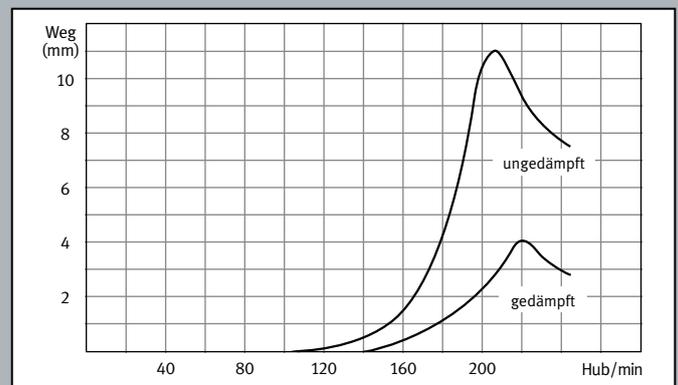


Bild 4



Auswertung von Schwingungsmessungen

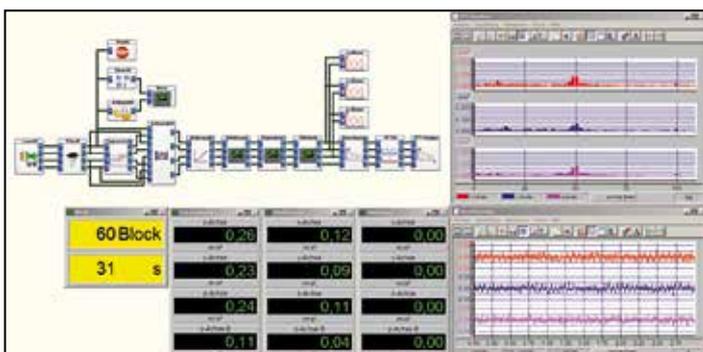


Bild 3

Dynamische Eigenschaften

Richtwerte für Maschine, Bedienpersonal und Gebäude – teilweise deutlich – unterschritten wurden, obwohl der Ausstoß der Maschine durch Erhöhung der Hubzahl auf 240 Hub/Min. mehr als verdoppelt wurde (siehe Bild 4).

Allgemein

- Im statischen Gleichgewicht wird die ruhende Last durch die Summe aller Auflagerkräfte ausgeglichen.
- Im dynamischen Gleichgewicht bewirkt die beschleunigte Masse eine zusätzliche frequenzabhängige Kraft, die sogenannte Trägheitskraft.

Die Auswirkung der Trägheitskräfte auf das Schwingungssystem ist durch das Abstimmungsverhältnis bestimmt. Ist das Abstimmungsverhältnis $\eta < \sqrt{2}$, addieren sich die Erreger- und Trägheitskräfte. Bei Abstimmungen $\eta > \sqrt{2}$, sind die Trägheitskräfte entgegen der Erregerkraft phasenverschoben. Die resultierende Kraft wird ab einem Abstimmungsverhältnis von $\sqrt{2}$ kleiner als die Erregerkraft (siehe Bild 5).

Wirkungen

Die Eigenfrequenz und die Dämpfung bestimmen die dynamischen Eigenschaften eines Schwingelements.

- Die Eigenfrequenz steht in Abhängigkeit der Einfederung (s). Im linearen Bereich der Federkennlinie gilt näherungsweise $f_e \text{ (Hz)} = 5 / \sqrt{s \text{ (cm)}}$. Ein großer linearer Einsatzbereich wird bei den EFFBE LEVELMOUNT durch die spezielle Formgebung des Elastomerkörpers erreicht.
- Die Dämpfung beschreibt den Energieverlust, den das schwingende System durch die innere Reibung erfährt. Dabei entstehen Dämpfungskräfte, die bis zu einem Abstimmungsverhältnis $\eta = \sqrt{2}$ die Schwingungsamplituden verringern.

Ist das Abstimmungsverhältnis größer, werden die Schwingungsamplituden durch die Dämpfung nur gering beeinflusst. Optimal

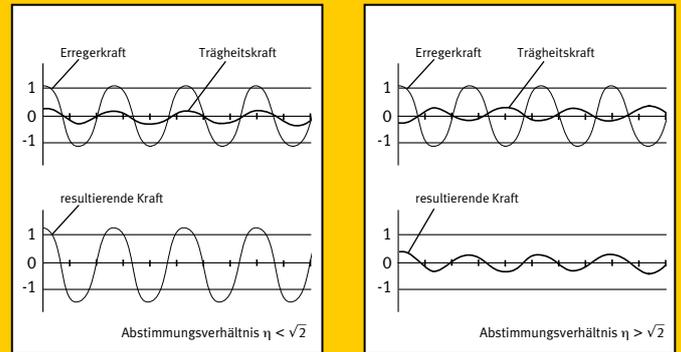


Bild 5

ist eine Dämpfung, die nur bis $\eta = \sqrt{2}$ wirkt, also von der Erregerfrequenz abhängig ist. Eine frequenzabhängige Dämpfung wird mit dem patentierten Luftfederelement SLM-D erreicht. Bei der Stoßisolierung bewirkt die Dämpfung eine Amplitudenreduzierung mit der Tendenz einer verschlechterten Stoßisolierung bei steigender Dämpfung.

Langzeitwirkung

Voraussetzung für eine beständige Isolierung ist die dauerhafte Elastizität des Elastomerwerkstoffes. 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.

EFFBE Elastomerwerkstoffe zeichnen sich durch einen geringen Druckverformrest nach DIN ISO 815 und eine hohe Ozonbeständigkeit aus. Dies garantiert die erforderliche Langzeitstabilität.

Literaturhinweis

DIN EN 1299 Mechanische Schwingungen und Stöße
Schwingungsisolierung von Maschinen
Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen

VDI 2062 Schwingungsisolierung
Blatt 1 Begriffe und Methoden
Blatt 2 Isolierelemente

VDI 3833 Schwingungsdämpfer und Schwingungstilger
Blatt 1 Schwingungsdämpfer
Begriffe, Kenngrößen, Realisierung, Anwendung
Blatt 2 Schwingungstilger
Begriffe, Kenngrößen, Realisierung, Anwendung



Auslandsvertretungen

Europa

Belgien
Bulgarien
Dänemark
Deutschland
Frankreich
Griechenland
Großbritannien
GUS
Italien
Kroatien
Niederlande
Österreich
Polen
Portugal
Rumänien
Russland
Schweden
Schweiz
Serbien
Slowakei
Slowenien
Spanien
Tschechische Republik
Türkei
Ungarn
Weißrussland

Effbe GmbH

Hanauer Landstraße 16
 63628 Bad Soden-Salmünster
 Deutschland
 Telefon: +49 (0) 6056 78 74 00
 Telefax: +49 (0) 6056 78 79 66
 E-Mail: info@effbe.de
 Internet: www.effbe.de

Vertriebsbüro Deutschland

Planiestraße 11
 71063 Sindelfingen
 Deutschland
 Telefon: +49 (0) 7031 81 50 60
 Telefax: +49 (0) 7031 87 56 99
 E-Mail: info@effbe.de
 Internet: www.effbe.de

Ein Mitglied der Woco Gruppe

www.wocogroup.com



ELASTOMERFEDERN



PNEUMO



MEMBRANLAGER

Amerika

Argentinien
Brasilien
Chile
Mexiko
USA

Asien

China
Indien
Iran
Korea
Malaysia
Pakistan
Thailand

Afrika

Ägypten
Algerien
Libyen
Marokko
Tunesien

