

Technisches Handbuch

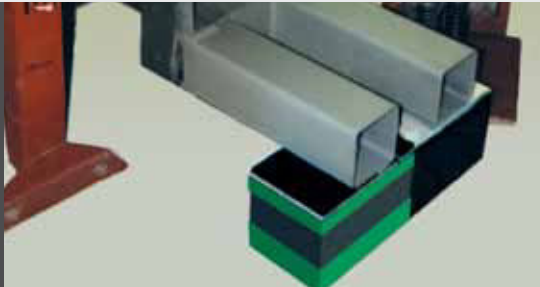
Elastisch lagern mit KSD®



Isolieren Schützen Dämmen

KSD®-Elemente im Einsatz:

Aufzugslagerung



Blockheizkraftwerk



Klimagerätelagerung
im Obergeschoss



Klimagerätelagerung
auf Bürogebäude

Kolbenverdichter



Kunststoffpresse



Elastisch lagern mit KSD® – Produktvorstellung 4

1. Elastische Lagerung mit KSD®- und D-Elementen 6

- 1.1 Einleitung 6
- 1.2 KSD®-Elemente 6
- 1.3 Einfluss auf die Baukonstruktion 6
- 1.4 Aufbau 6
- 1.5 Anwendung 6
- 1.6 Vergleich doppelt elastische Lagerung
zu einfach elastischer Lagerung 7
- 1.7 Beständigkeit 7
- 1.8 Einsatzbereiche 7

2. Auswahlhilfen zum Einsatz von KSD®- und D-Elementen 8

3. Erforderliche Angaben zur Auslegung elastischer Lagerungen mit KSD®- und D-Elementen 10

- 3.1 Angaben zum Gerät bzw. zur Maschine 10
- 3.2 Angaben zum Aufstellungsort 10
- 3.3 Angaben zur umgebenden Baukonstruktion 10

4. KSD®-Elemente 11

- 4.1 KSD®-Elemente Standardausführung 11
- 4.2 KSD®-Elemente Sonderausführung 12
- 4.3 KSD®-Elemente Kennlinien 13
- 4.4 Wartung und Einbau von KSD®-Elementen 15
- 4.5 Ausschreibungstext für KSD®-Elemente 17

5. D-Elemente 18

- 5.1 D-Elemente Standardausführung 18
- 5.2 D-Elemente Sonderausführung 19
- 5.3 D-Elemente Kennlinien 20
- 5.4 Wartung und Einbau von D-Elementen 21
- 5.5 Ausschreibungstext für D-Elemente 23

Doppelt elastische KSD®-Elemente von BBM Akustik TECHNOLOGIE lagern Maschinen, Anlagen und Geräte hochwirksam.



KSD®-Elemente isolieren Schwingungen und Körperschall

Deutlich wirksamer als Gummi- oder Stahlfedern. Die Übertragung von störenden Vibrationen und Körperschall auf Gebäude wird verhindert.

KSD®-Elemente schützen vor Lärm

Reduzierte Übertragung von Körperschall auf Maschinenanlagen und benachbarte Räume. Gesundheits- und umweltbelastende Lärmpegel werden erheblich gesenkt.

KSD®-Elemente dämmen Erschütterungen

Empfindliche Geräte und Anlagen werden vor Schwingungen und Vibrationen von außen geschützt.

Lagerung ohne KSD®



KSD®-Elemente im Detail

Mit KSD®-Elementen kann auf einfache Weise eine hochwertige doppelt elastische Lagerung verwirklicht werden. Sie werden dort eingesetzt, wo die Isolierwirkung einer einfach elastischen Lagerung auf Gummi- oder Federelementen nicht mehr ausreicht. Ein typischer Anwendungsfall ist z.B. die Aufstellung von Maschinen über Büro-, Wohn- und Schlafräumen oder im Bereich von Kino- und Konzertsälen.

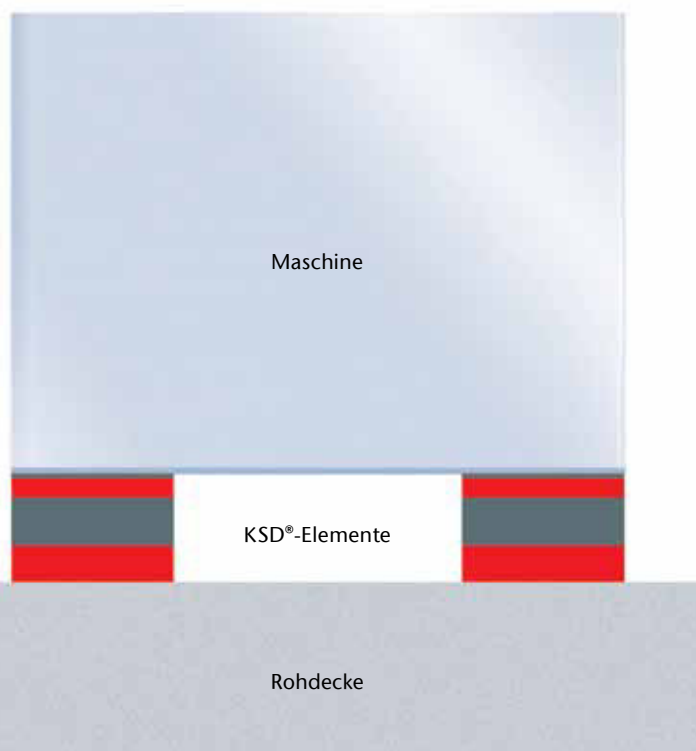
Eine doppelt elastische Lagerung kann mit konventionellen Dämmelementen nur durch ein schweres Beton-Zwischenfundament verwirklicht werden. KSD®-Elemente erzielen eine vergleichbare Wirkung, benötigen kein Zwischenfundament, führen zu geringerem Gewicht, niedrigerer Bauhöhe und helfen dadurch Kosten zu senken.

Wichtige technische Vorteile:

- **Sie reduzieren Ihre Bauzeiten** – aufwendige Fundamente sind oftmals überflüssig und zusätzliche Deckenbelastungen entfallen.
- **KSD®-Elemente sind modular einsetzbar** – 7 KSD®-Standardtypen stehen für Lastbereiche bis zu 20 kN je Element zur Verfügung. Die Abmessungen sind identisch.
- **Sie können jederzeit flexibel nachrüsten** – nachträgliche Berechnung und Einbau sind problemlos durchführbar.
- **KSD®-Elemente isolieren zuverlässig** – schallverursachende Technikräume können in der Nähe von schutzbedürftigen Räumen angeordnet sein.
- **Lösung für höchste schwingungstechnische Anforderungen** – durch doppelt elastische Lagerung werden z.B. auch impulshaltige Anregungen (Stöße) sicher isoliert.

Lagerung mit KSD®

**Gleiche Wirkung bei geringerer Masse,
niedrigerer Bauhöhe, geringeren Kosten,
einfacherer Montage**



1. Elastische Lagerung mit KSD®- und D-Elementen

1.1 Einleitung

KSD®- und D-Elemente werden seit mehr als 30 Jahren zur Lagerung von unterschiedlichen Maschinen und Geräten eingesetzt. Bei KSD®-Elementen handelt es sich um doppelt elastische, bei D-Elementen um einfach elastische Elemente.

Mit den doppelt elastischen KSD®-Elementen lässt sich eine wesentlich höhere Körperschall- und Schwingungsentkopplung erzielen als mit einfach elastischen Federkörpern. In der VDI 2566 Blatt 1 und Blatt 2 [1] ist dargestellt, wie KSD®-Elemente speziell bei Aufzugsanlagen mit und ohne Triebwerksraum einzusetzen sind. Nachfolgend wird näher auf die Eigenschaften der KSD®-Elemente und die sich daraus ergebenden Vorteile bei der Festlegung von Schallschutzmaßnahmen eingegangen.

1.2 KSD®-Elemente

- Weisen eine merklich höhere Körperschallisolation wie Gummi- oder Stahlfedern auf (§. 1.6).
- Sind bei gleichen Abmessungen für unterschiedliche Nennlasten erhältlich.
- Besitzen eine hohe innere Dämpfung. Unzulässig große Maschinenbewegungen treten beim Anfahren und im Betrieb nicht auf.
- Sind einfach und schnell einzubauen bzw. nachzurüsten.

1.3 Einfluss auf die Baukonstruktion

- Auf KSD®-Elementen gelagerte Maschinen verursachen im Gebäude keinen störenden Körperschall.
- Schutzbedürftige Räume können an Technikzentralen grenzen.
- Es gibt keine nennenswerte zusätzliche Belastung durch KSD®-Elemente. Schwere Fundamente können in der Regel entfallen.
- Aufwendige bauliche Schallschutzmaßnahmen sind meist nicht erforderlich.
- Der umbaute Raum kann optimal genutzt werden.
- In der Rohbauphase müssen meist keine Fundamente betoniert werden.
- Leichte Geräte können über KSD®-Elemente direkt auf den schwimmenden Estrich gestellt werden.

1.4 Aufbau

D-Elemente bestehen aus einer und KSD®-Elemente bestehen aus zwei Schichten gemischtzelligen Polyurethan-Elastomers. Beim KSD®-Element sind die Schichten durch eine schwere Zwischenmasse getrennt. Auf der Oberseite der Elemente sorgt eine feuerverzinkte Stahlplatte für eine gleichmäßige Druckverteilung auf die Elastomerschicht. Diese Platte kann Punkt- und Linienlasten aufnehmen.

KSD®-Elemente sind für statische Belastungen bis zu 20 kN pro Element ausgelegt. Je nach Belastung stehen 7 verschiedene Typen zur Verfügung, die aber alle dieselben geometrischen Abmessungen aufweisen.

1.5 Anwendung

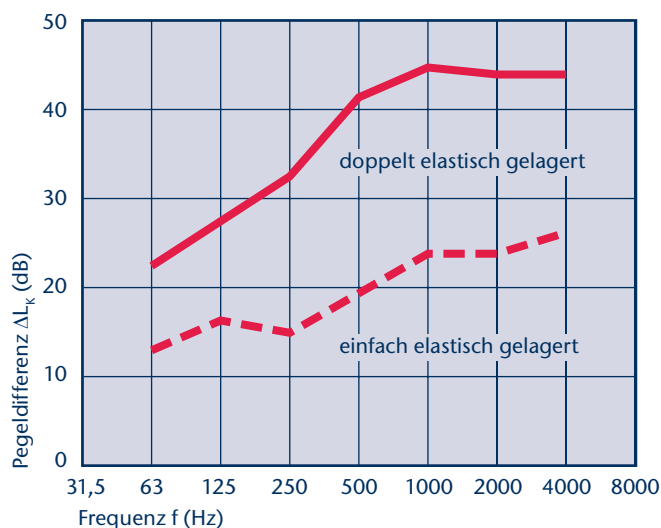
KSD®-Elemente können problemlos unter dem Rahmen des zu lagernden Geräts angeordnet werden. Die Elemente müssen bei vertikaler Belastung meist nicht verschraubt oder anderweitig befestigt werden. Zum Lieferumfang eines KSD®-Elements gehört je eine Klebeplatte, die zwischen Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist, um Verrutschen zu vermeiden. Für spezielle Anwendungsfälle gibt es auch verschraubbare Sonderausführungen.

Die Elemente sind bei gleichen Abmessungen in unterschiedlichen Steifen erhältlich. Dadurch ist es möglich, Geräte und Maschinen mit außermittigem Schwerpunkt und vorgegebenen Auflagerpunkten waagrecht aufzustellen.

1.6 Vergleich doppelt elastische Lagerung zu einfach elastischer Lagerung

Mit einer doppelt elastischen Lagerung auf KSD®-Elementen lässt sich gegenüber einer einfach elastischen Lagerung eine um bis zu 20 dB geringere Körperschalleitung in die umgebende Baukonstruktion erreichen. Im folgenden Diagramm ist die Pegeldifferenz über der Frequenz einer einfach elastischen Lagerung und einer doppelt elastischen Lagerung auf KSD®-Elementen dargestellt.

Gemessene Pegeldifferenz einer einfach- und einer doppelt elastischen Lagerung nach [3]



1.7 Beständigkeit

Das elastische Polyurethan der Elemente besitzt eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Öle, Fette und Feuchtigkeit. Der Kontakt mit Lösungsmitteln sollte vermieden werden. KSD®-Elemente sind unempfindlich gegen Nässe, sie sollten jedoch nicht permanent im Wasser stehen.

Bei intensiver UV-Bestrahlung kann die Farbe der Elastomerschicht verblassen und die Oberfläche leicht verspröden. Die physikalischen Eigenschaften der Elemente verändern sich aber dadurch nicht. Die Einsatztemperatur der Elemente liegt zwischen -30 °C und $+70\text{ °C}$.

1.8 Einsatzbereiche

- Raumluftechnische Anlagen (Klimageräte)
- Kältemaschinen, Kaltwassersätze, Verdichter
- Sockelpumpen
- Notstromaggregate, Stromerzeuger, BHKW-Module
- Aufzugsanlagen (geeignet für die Anforderungen der VDI 2566)
- Maschinen und Mühlen im Lebensmittelbereich
- Lagerung von Geschossdecken zur Erhöhung des Trittschallschutzes, wenn die Trittschalldämmung herkömmlicher Bodenaufbauten nicht ausreicht



2. Auswahlhilfen zum Einsatz von KSD®- und D-Elementen

Beim Einsatz von KSD®-Elementen kann man z.B. Geräte ohne aufwendige bauliche Schallschutzmaßnahmen in unmittelbarer Nähe von Wohn- und Aufenthaltsräumen aufstellen, also dort, wo die Geräte benötigt werden. Um die Auslegung elastischer Lagerungen von Maschinen und Geräten in Gebäuden zu vereinfachen (s. [2]),

- wurden Maschinen in Gruppen mit vergleichbarer Körperschallemission eingeteilt (s. Tabelle 1),
- wurden elastische Lagerungen festgelegt, die differierende Anforderungen erfüllen (s. Bild 1) und
- wurde für unterschiedliche Geräte und Aufstellungs-orte festgelegt, welche elastische Lagerung zu wählen ist, um im nächstgelegenen Aufenthaltsraum 30 dB(A) einhalten zu können (s. Bild 2).

Die nur eine elastische Schicht besitzenden D-Elemente weisen eine vergleichbare Körperschalldämmung wie Gummifedern auf. Ob D- oder KSD®-Elemente zur Lagerung einer Maschine zu verwenden sind, geht ebenfalls aus den Bildern 1 und 2 hervor.



Bild 1 – Schematische Darstellung der elastischen Lagerung von Maschinen und Geräten

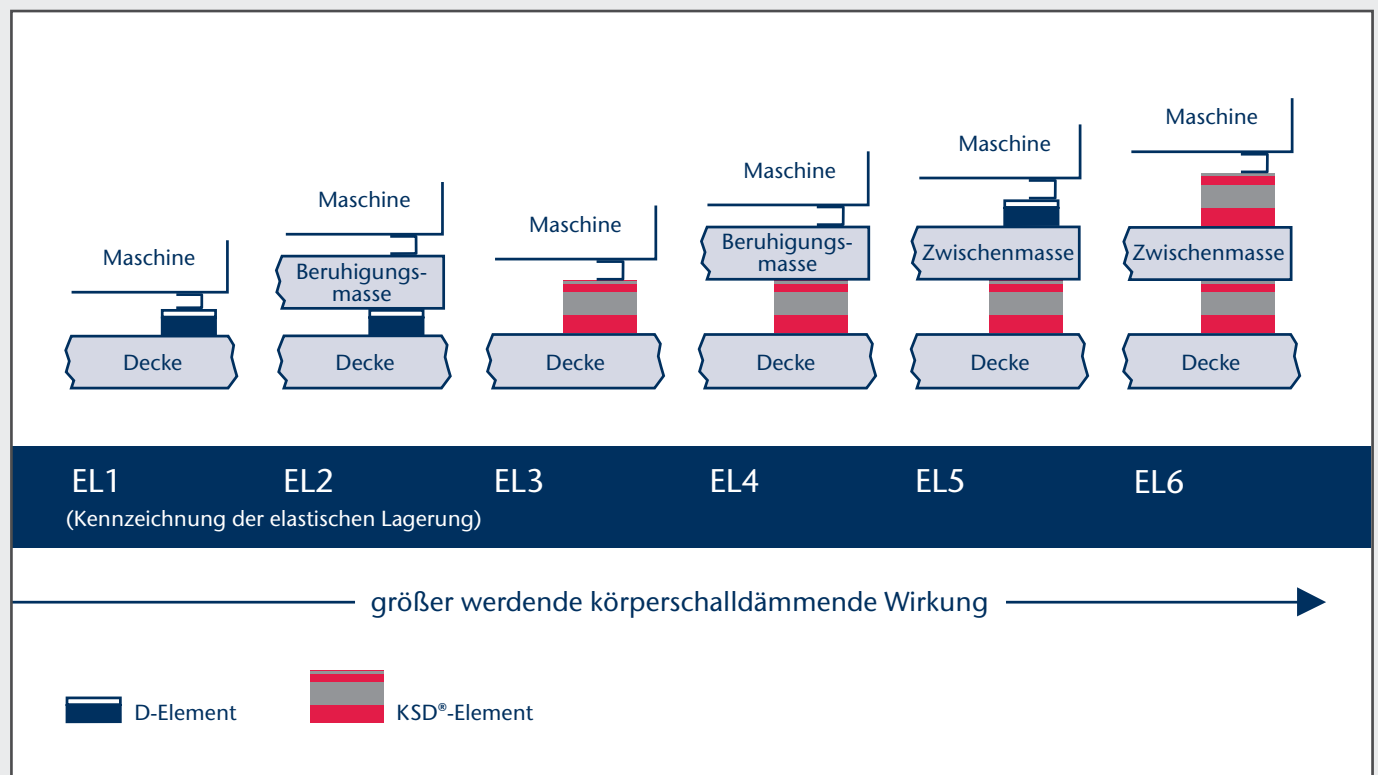


Tabelle 1 – Einteilung haustechnischer Anlagen in Maschinengruppen vergleichbarer Körperschallemission

Maschinengruppe	MG I	MG II	MG III
Körperschallemission	gering	mittel	hoch
Maschinen und Geräte	ansteigende Körperschallemission →		
Rückkühler			
Radialventilatoren			
Axialventilatoren			
Kolbenpumpen			
Turboverdichter			
Spiralverdichter			
Schraubenverdichter			
Aufzugsaggregate			
Kolbenverdichter			
Notstromaggregate			

Anmerkung: Die hellen Bereiche geben Anhaltswerte für die Einteilung von Maschinen in Maschinengruppen wieder. Bei sehr schweren oder sehr leichten Maschinen kann die Beurteilung der Maschinengruppe entsprechend höher oder geringer ausfallen (dunkler werdende Bereiche).

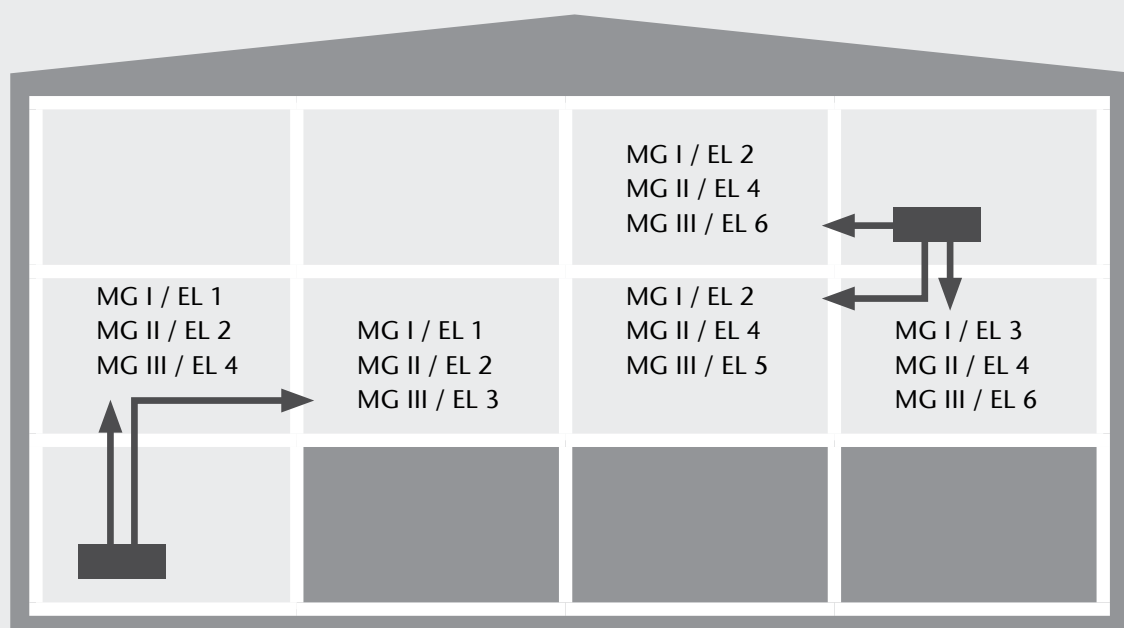
Veröffentlichungen:

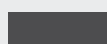
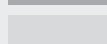
[1] VDI 2566 Blatt 1 „Schallschutz bei Aufzugsanlagen mit Triebwerksraum / Acoustical design for lifts with a machine room“ Dez. 2001, VDI 2566 Blatt 2 Entwurf: „Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum“ Aug. 2001

[2] Saalfeld, M.: Körperschalldämmende Maßnahmen bei haustechnischen Anlagen, VDI Berichte Nr. 1121, 1994

[3] Müller, H.A.: Schalltechnische Erfahrungen mit doppelt elastischen Maschinenlagerungen, Sonderdruck aus Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 59 (1965), S. 326 – 334

Bild 2 – Zusammenhang zwischen Lage des schutzbedürftigen Raums ($L_{AFmax} = 30 \text{ dB(A)}$), Aufstellungsort der Maschine und erforderlicher elastischer Lagerung, Anhaltswerte für Gebäude in Massivbauweise mit Stahlbetondecke



-  Maschine
-  Kein schutzbedürftiger Raum
-  Schutzbedürftiger Raum

Anmerkung: MG I bis MG III gibt an, um welche Art der Maschine es sich handelt (siehe Tab. 1), und EL 1 bis EL 6 zeigt die erforderliche Körperschallentkoppelung (siehe Bild 1) einschließlich flexibler Rohr- und Kabelverbindungen. Die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Bauteile zwischen Technikzentralen und schutzbedürftigen Räumen können in Anlehnung an DIN 4109 November 1989, Tab. 5 festgelegt werden.

3. Erforderliche Angaben zur Auslegung elastischer Lagerungen mit KSD[®]- und D-Elementen

Folgende Angaben zum Gerät bzw. zur Maschine, zum Aufstellungsort und zur umgebenden Baukonstruktion werden benötigt:

3.1 Angaben zum Gerät bzw. zur Maschine

- Art des Geräts bzw. der Maschine (RLT-Gerät, Kolbenpumpe, Turbo- oder Kolbenverdichter, BHKW-Modul, Notstromaggregat, Presse, Stanze etc.).
- Bemaßte Zeichnung oder eine entsprechende Skizze, aus der der Aufbau und die Abmessungen der zu lagernden Maschine hervorgehen.
- Aufbau und Lage der Gerätefüße bzw. des Grundrahmens.
- Gewichtskräfte, die an den einzelnen Gerätefüßen bzw. der Rahmenkonstruktion bei dem maßgeblichen Betriebszustand auftreten oder die Lage des räumlichen Schwerpunkts bei diesem Betriebszustand und die Maße möglicher Auflagerpunkte.
- Bei zusammengesetzten Geräten Einzelgewichte und räumliche Anordnung der Geräteteile sowie die Lage der Trennstelle, an der die Geräte verschraubt sind.
- Hauptanregfrequenzen des Geräts (Drehzahlen, Kolbenzahl, Schaufelzahl etc.).

3.2 Angaben zum Aufstellungsort

- Größe und Aufbau der Technikzentrale bzw. des Maschinenraums.
- Position der Maschine (Abstände zu den Wänden, der Decke etc.).
- Lage der Technikzentrale bzw. des Maschinenraums im Gebäude mit Angaben über die Nutzung der angrenzenden Räume (Schlafräume, Wohnräume, Foyer, Arbeitsräume etc.).

3.3 Angaben zur umgebenden Baukonstruktion

- Unterkonstruktion am Aufstellungsort des Geräts bzw. der Maschine (Stahlbetondecke, Plattendecke, Rippendecke, Holzbalkendecke, Stahlbühne, gewachsener Boden etc.).
- Bodenaufbau am Aufstellungsort des Geräts (Rohdecke, schwimmender Estrich etc.).
- Ausbildung der Wände der Technikzentrale bzw. des Maschinenraums.



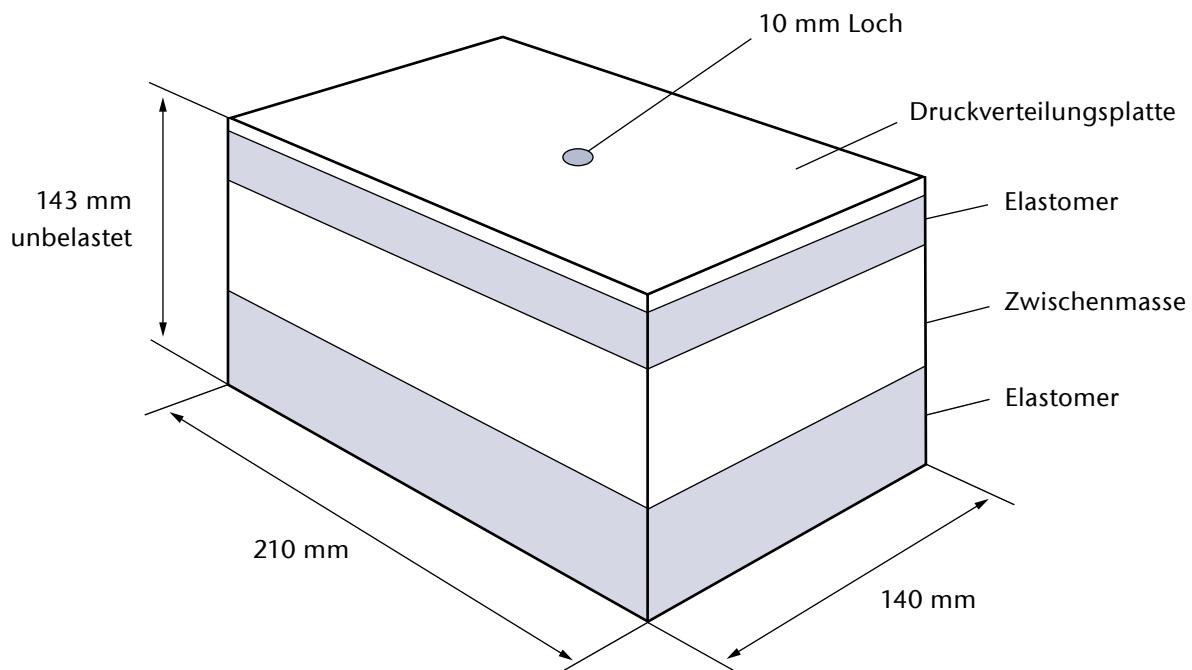
4.1 KSD®-Elemente Standardausführung Abmessungen – zulässige Belastungen

KSD®-Elemente müssen bei vertikaler Belastung meist nicht verschraubt oder anderweitig befestigt werden. Zum Lieferumfang eines KSD®-Elements gehört je eine Klebeplatte, die zwischen Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist.

Montagehinweise finden Sie unter „Wartung und Einbau von KSD®-Elementen“ auf Seite 15.

Abmessungen gültig für alle Typen:

Länge:	210 mm
Breite:	140 mm
Höhe (unbelastet):	143 mm
Gewicht:	16 kg



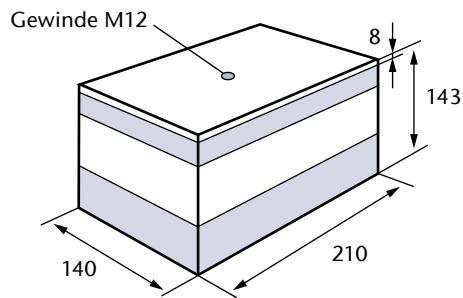
Bezeichnung	Farbe	Statische Nennlast
KSD® Typ R	blau	700 N
KSD® Typ L	grün	1500 N
KSD® Typ M	braun	3000 N
KSD® Typ G	rot	5000 N
KSD® Typ V	grau	9000 N
KSD® Typ T	türkis	16000 N*
KSD® Typ H	violett	20000 N*

* Diese Typen sind nur auf ausreichend steifem Untergrund einsetzbar.

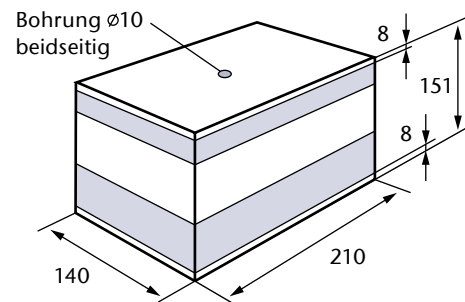
4. KSD®-Elemente

4.2 KSD®-Elemente Sonderausführung Abmessungen und Bauformen

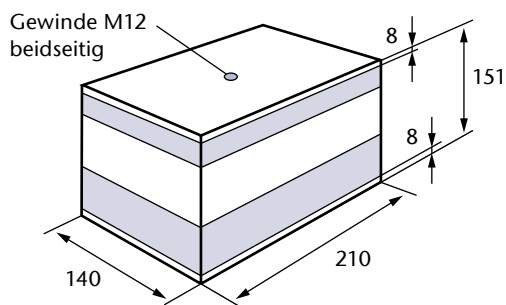
Ausführung A



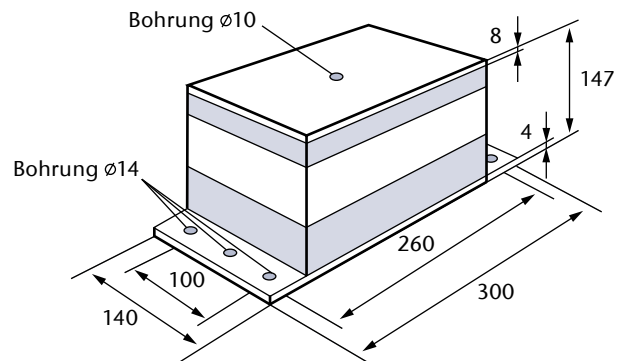
Ausführung B



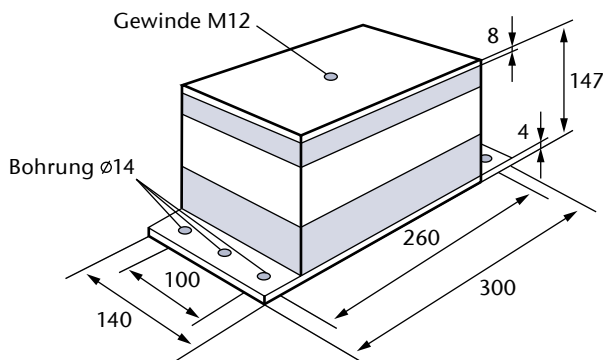
Ausführung AB



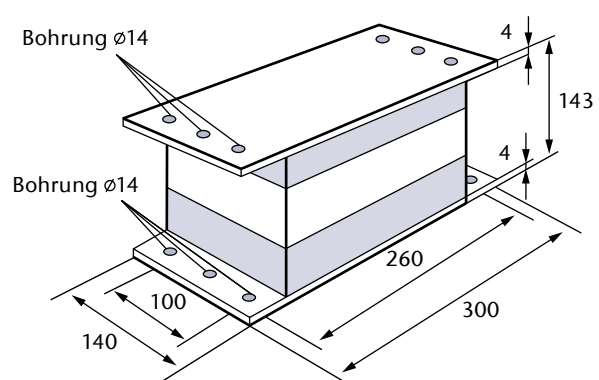
Ausführung C



Ausführung AC



Ausführung CC



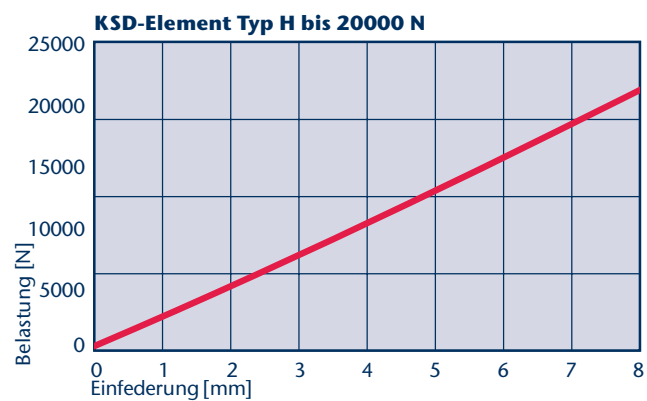
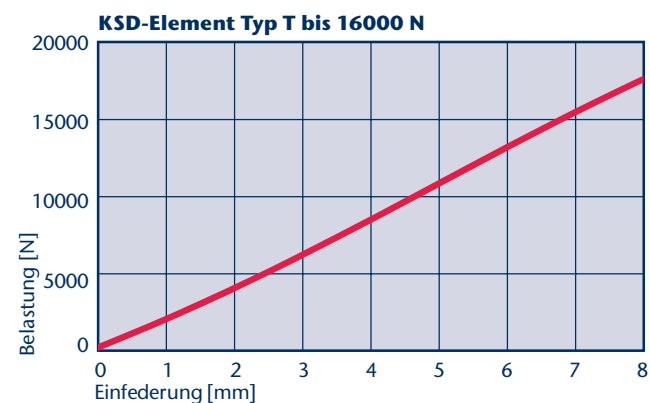
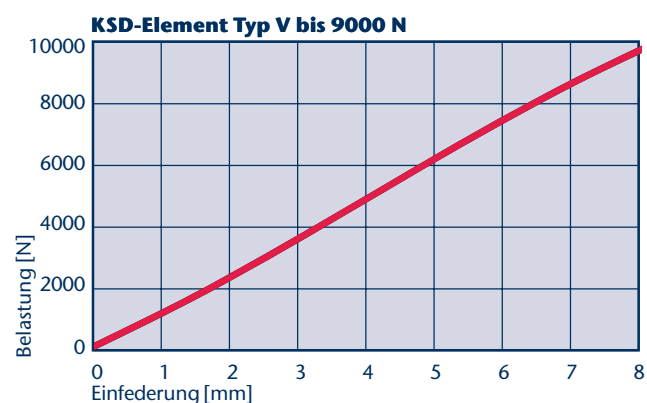
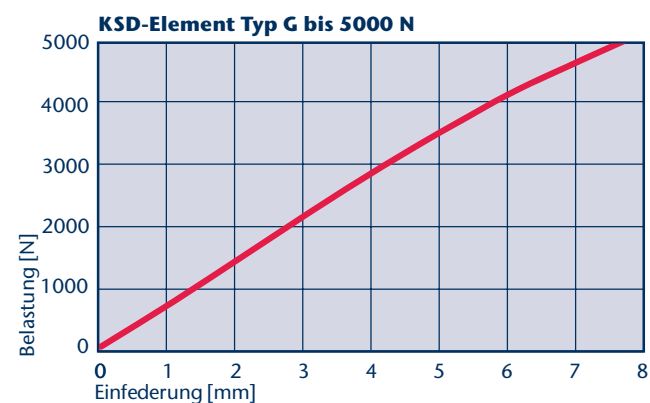
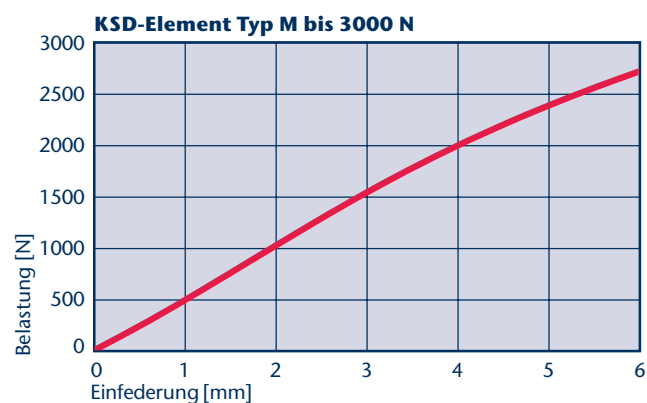
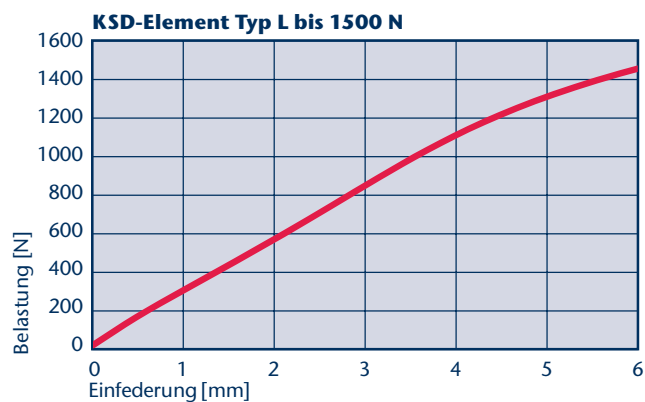
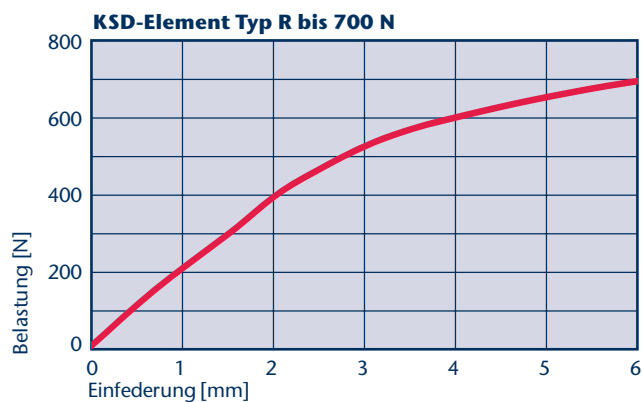
Alle Angaben in mm

Ausführung	Zusätzliche Ausstattung zur Standardausführung
A	Gewinde M12 mittig in oberer Druckverteilungsplatte
B	Zweite Druckverteilungsplatte unten
AB	Zweite Druckverteilungsplatte unten, mit einem Gewinde M12 mittig in oberer und unterer Druckverteilungsplatte
C	Montageplatte unten
AC	Montageplatte unten und Gewinde M12 mittig in oberer Druckverteilungsplatte
CC	Montageplatte oben und unten

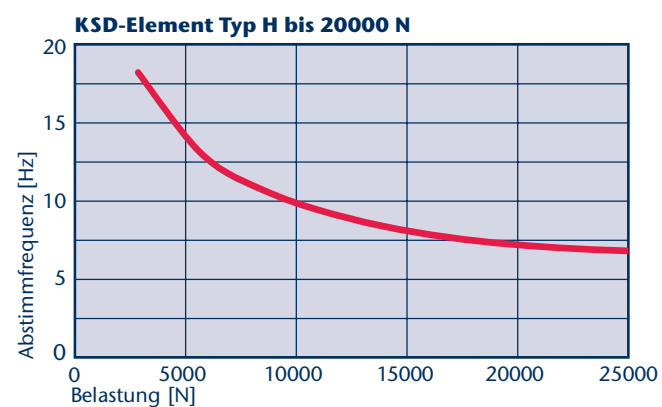
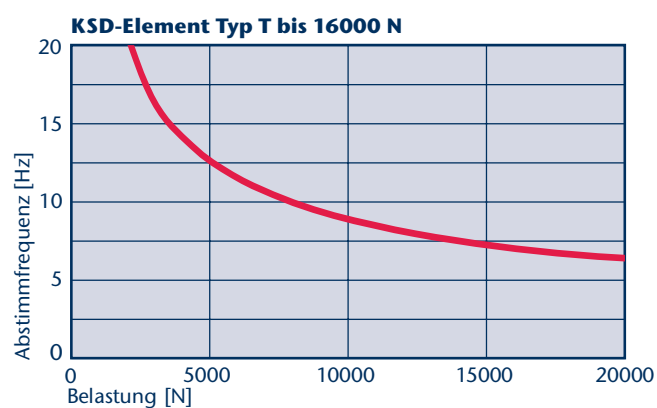
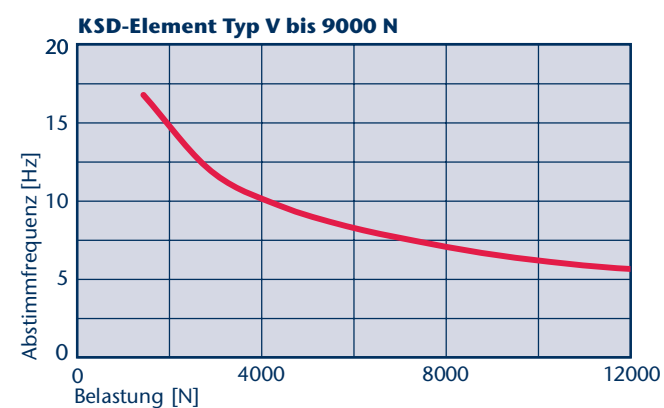
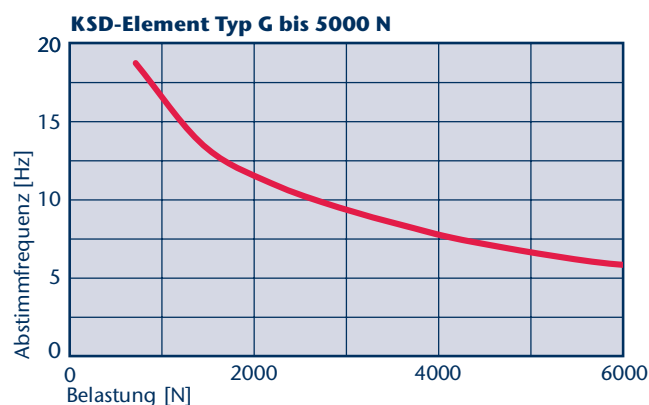
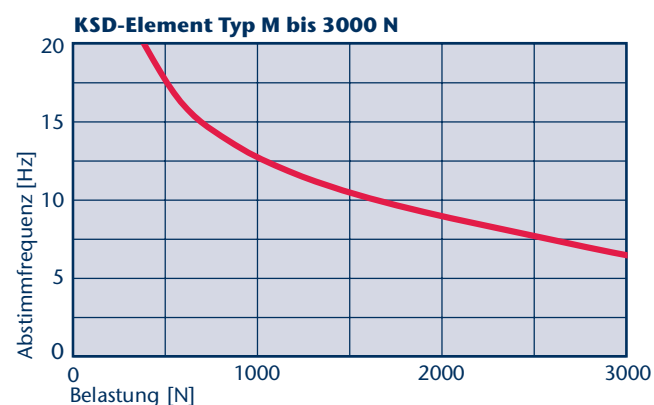
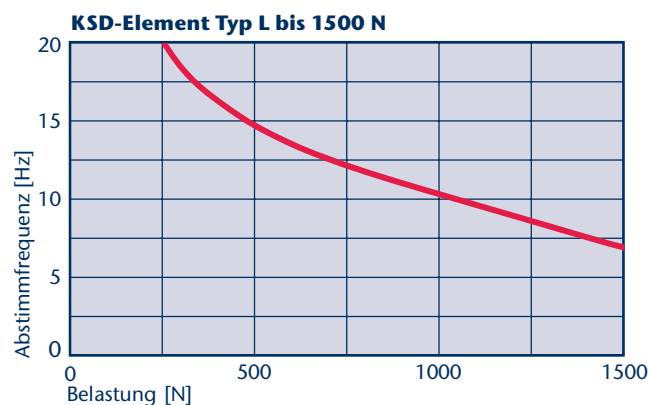
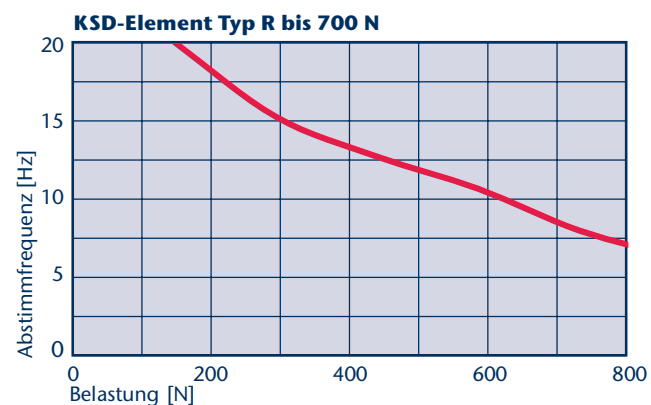


4.3 KSD®-Elemente Kennlinien

Statische Federkennlinie – Standardelemente



Untere Abstimmfrequenzen



4.4 Wartung und Einbau von KSD®-Elementen

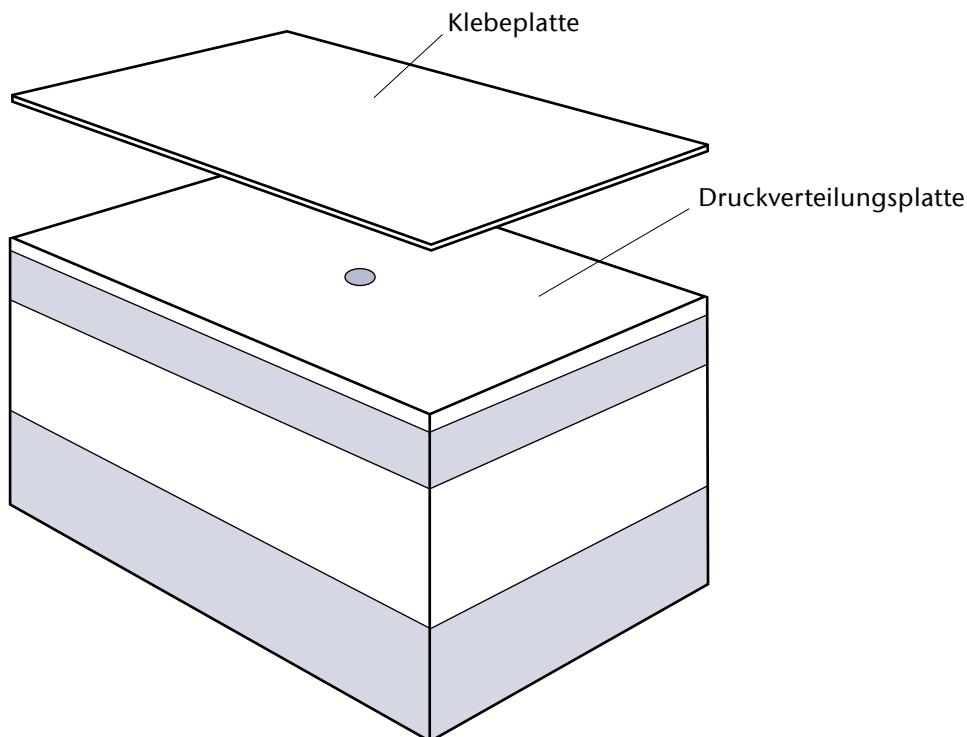
KSD®-Elemente müssen nicht gewartet werden. Voraussetzung dafür ist, dass beim Einsatz der Elemente folgende Punkte beachtet werden:

Einbau

KSD®-Elemente sind so unter dem Gerät anzuordnen, dass die Druckverteilungsplatte sich oben befindet. Die Elemente müssen bei vertikaler Belastung meist nicht verschraubt oder anderweitig befestigt werden. Zum Lieferumfang eines KSD®-Elements gehört je eine Klebeplatte, die zwischen Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist. Eine weitere Befestigung ist nicht nötig, da die bei Betrieb mit üblichen Maschinen auftretenden Auslenkungen wesentlich kleiner sind als die Einfederung der Elemente. Die Elemente sind also ständig belastet.

Bei der Aufstellung von Maschinen und Geräten, die horizontale Kräfte erzeugen, und bei Zugbeanspruchung der Elemente sind spezielle Lagerausführungen vorzusehen. Vorschläge für die Ausführung derartiger Lagerungen werden auf Anfrage unterbreitet.

Die angegebene statische Nennlast der KSD®-Elemente darf nicht überschritten werden. Kurzzeitig können dynamische Lasten bis zum 3-fachen der Nennlast aufgenommen werden, ohne dass bleibende Verformungen oder Veränderungen der dynamischen Eigenschaften auftreten. Nicht vermeidbare Schubkräfte (Horizontalkräfte) dürfen höchstens 25 % der auf das einzelne Element wirkenden Druckkraft (Vertikalkraft) betragen.



4. KSD®-Elemente

Aufstellung

Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, dass die Elemente auf der Unterseite vollflächig aufliegen und der Untergrund frei von groben Verunreinigungen ist. Größere Unebenheiten sind zu glätten, schräge Auflageflächen sind eben auszugleichen. KSD®-Elemente dürfen seitlich keine angrenzenden Bauteile berühren, da dies zu einer Verringerung der Körperschallisolation führt. Die Elemente sind deshalb in einem Abstand von mindestens 2 cm zu angrenzenden Bauteilen anzuordnen.

Die Elemente sind so unter die zu isolierende Maschine zu stellen, dass die Elemente unter Last gleichmäßig einfedern. Da alle KSD®-Element-Typen die gleiche Höhe aufweisen, können problemlos Maschinen mit außermittigem Schwerpunkt aufgestellt werden. Bei Maschinen mit kleiner Projektionsfläche und hoch liegendem Schwerpunkt ist die Standfestigkeit zu überprüfen.

Sollen Maschinen genau waagrecht ausgerichtet werden oder sind bestimmte Höhenlagen einzuhalten, dann ist zu berücksichtigen, dass bei Dauerbelastung gewisse Kriecheffekte im elastischen Material auftreten. Diese Effekte führen zu einer geringfügigen Zunahme der Einfederung bei langzeitiger, gleichbleibender Belastung. Verbleibende Höhenunterschiede sind ggf. nach einigen Tagen durch Zwischenbleche auszugleichen. Das Kriechen beeinflusst kaum das dynamische Verhalten der Elemente.

Beständigkeit

Das elastische Material der Elemente besitzt eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Öle, Fette und Feuchtigkeit. Der Kontakt mit Lösungsmitteln sollte vermieden werden. KSD®-Elemente sind unempfindlich gegen Nässe, sie sollten jedoch nicht permanent im Wasser stehen.

Bei intensiver UV-Bestrahlung kann die Farbe der Elastomerschicht verblassen und die Oberfläche leicht verspröden. Die physikalischen Eigenschaften der Elemente verändern sich aber dadurch nicht. Die Einsatztemperatur der Elemente liegt zwischen -30 °C und $+70\text{ °C}$.



4.5 Ausschreibungstext für KSD®-Elemente

KSD®-Elemente werden zur punktuellen, körperschall-isolierten Aufstellung von Geräten und Maschinen verwendet.

Die Elemente bestehen aus zwei Lagen eines gemischt-zelligen Polyurethan-Elastomers, die durch eine schwere Zwischenmasse getrennt sind. Auf der Oberseite besitzen die Elemente eine feuerverzinkte Druckverteilungsplatte. Die Stahlplatte ist so dimensioniert, dass bei Linien- und Punktbelastung die Last gleichmäßig auf die Elastomerfläche verteilt wird.

Zum Lieferumfang gehört eine Klebeplatte, die zwischen Rahmen bzw. Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist. Die KSD®-Elemente müssen in der Regel nicht mit dem Gerät verschraubt werden.

Für unterschiedliche Lasten gibt es 7 verschiedene KSD®-Elemente-Typen, die alle dieselben Außenabmessungen besitzen. Die Elemente können entsprechend der auftretenden Belastung miteinander kombiniert werden.

Für die Auslegung einer elastischen Lagerung auf KSD®-Elementen werden die auf Seite 10 genannten Angaben benötigt.

Kurzfassung:

- KSD®-Element
- Typ je nach Belastung
- Abmessung L x B x H = 210 x 140 x 143 mm
- Gewicht 16 kg
- bestehend aus: Druckverteilungsplatte, oberer elastischer Schicht, Zwischenmasse und unterer elastischer Schicht
- im Lieferumfang: 1 Klebeplatte

5. D-Elemente

5.1 D-Elemente Standardausführung Abmessungen – Zulässige Belastungen

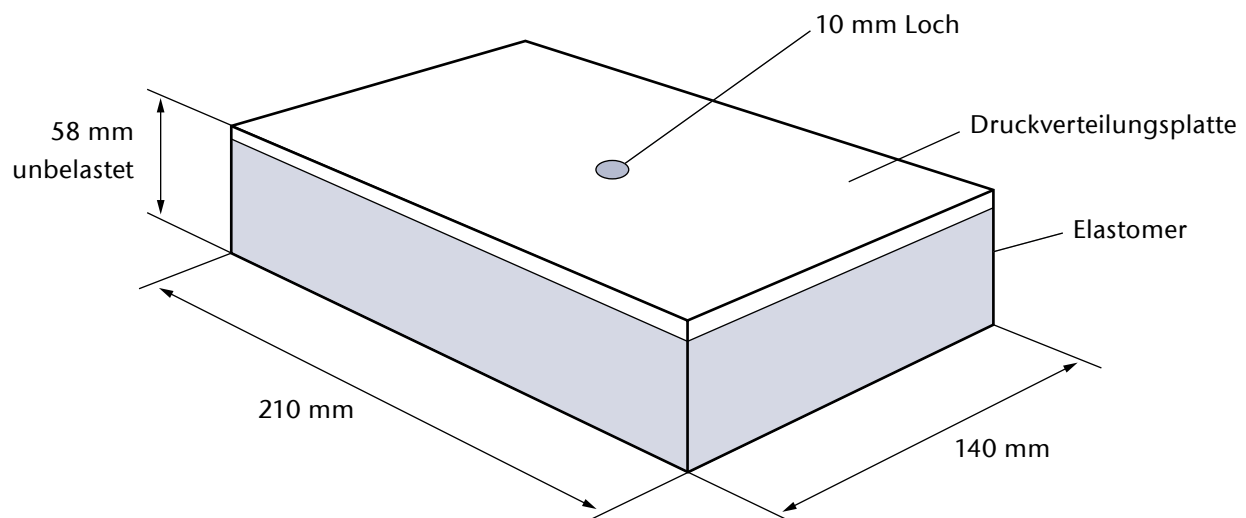
D-Elemente sind einfach elastische Lagerungen mit einer Druckverteilungsplatte. Die Anwendung richtet sich nach den Auswahlkriterien zur elastischen Lagerung (Seite 10).

D-Elemente müssen bei vertikaler Belastung meist nicht verschraubt oder anderweitig befestigt werden. Zum Lieferumfang eines D-Elements gehört je eine Klebeplatte, die zwischen Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist.

Montagehinweise finden Sie unter „Wartung und Einbau von D-Elementen“ auf Seite 21.

Abmessungen gültig für alle Typen:

Länge:	210 mm
Breite:	140 mm
Höhe (unbelastet):	58 mm
Gewicht:	2,5 kg



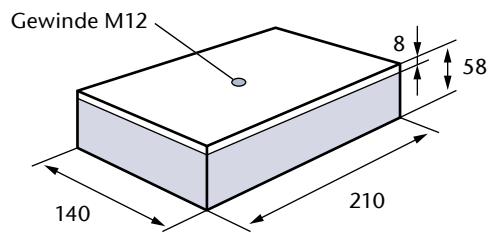
Bezeichnung	Farbe	Statische Nennlast
D Typ R	blau	700 N
D Typ L	grün	1500 N
D Typ M	braun	3000 N
D Typ G	rot	5000 N
D Typ V	grau	9000 N
D Typ T	türkis	16000 N*
D Typ H	violett	20000 N*

* Diese Typen sind nur auf ausreichend steifem Untergrund einsetzbar.

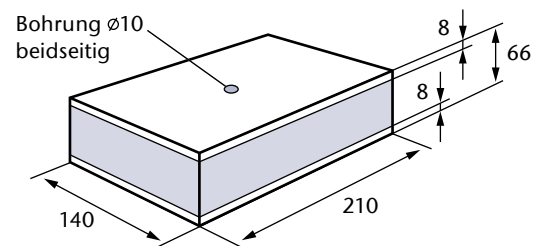


5.2 D-Elemente Sonderausführung Abmessungen und Bauformen

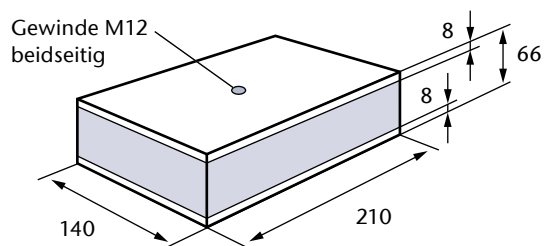
Ausführung A



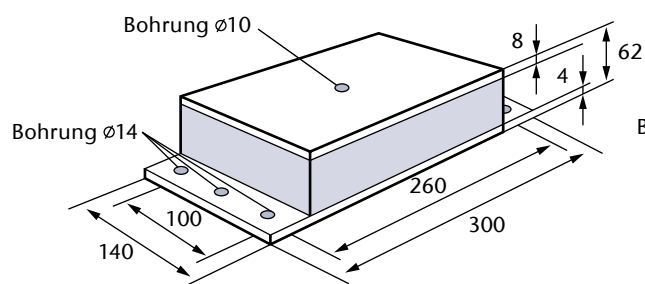
Ausführung B



Ausführung AB

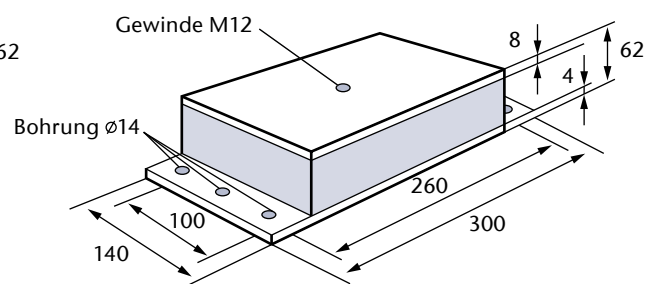


Ausführung C



Alle Angaben in mm

Ausführung AC

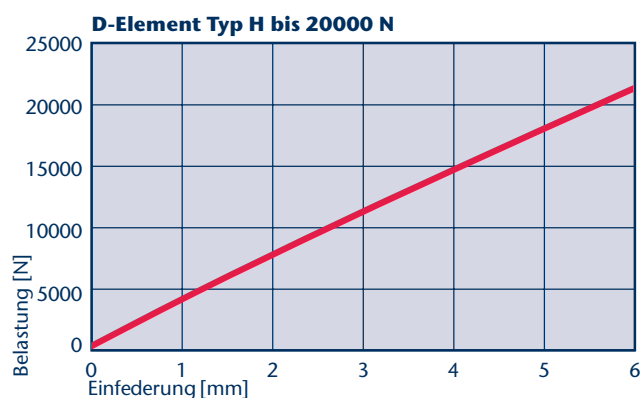
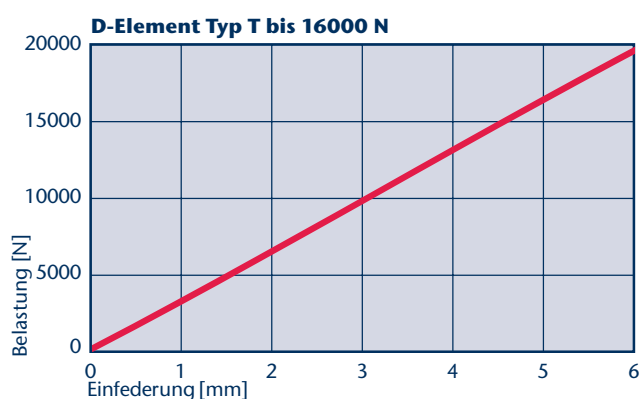
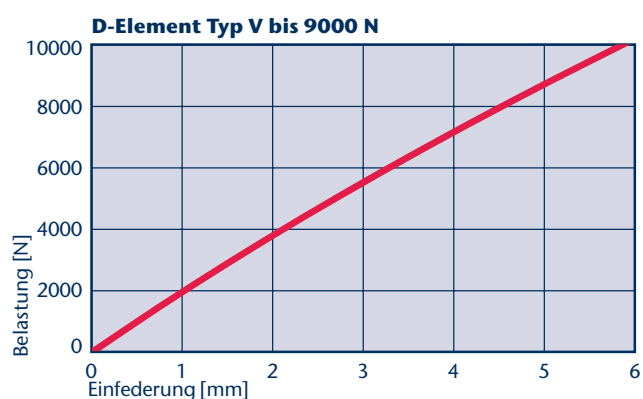
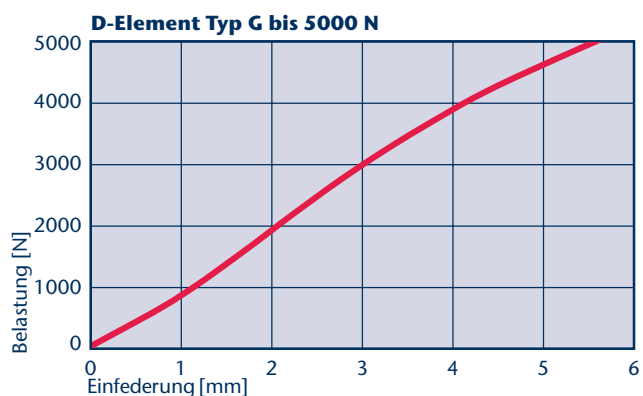
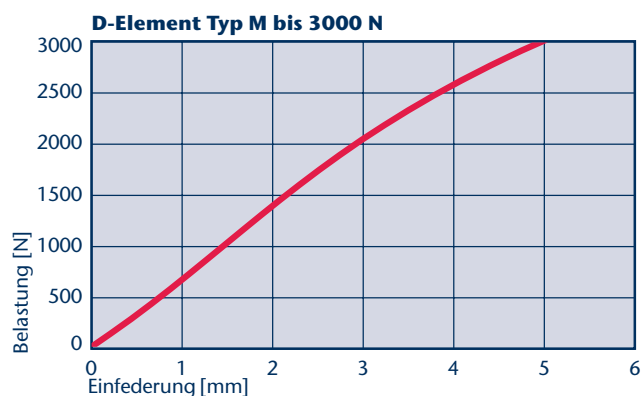
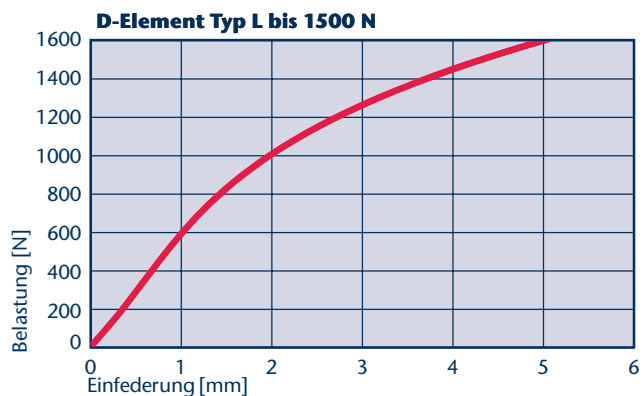
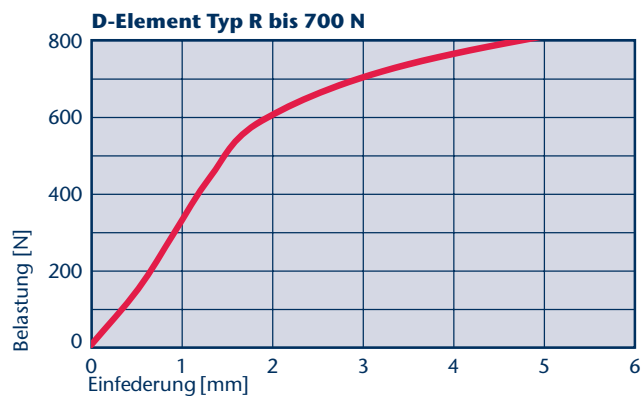


Ausführung	Zusätzliche Ausstattung zur Standardausführung
A	Gewinde M12 mittig in oberer Druckverteilungsplatte
B	Zweite Druckverteilungsplatte unten
AB	Zweite Druckverteilungsplatte unten, mit einem Gewinde M12 mittig in oberer und unterer Druckverteilungsplatte
C	Montageplatte unten
AC	Montageplatte unten und Gewinde M12 mittig in oberer Druckverteilungsplatte

5. D-Elemente

5.3 D-Elemente Kennlinien

Statische Federkennlinie – Standardelemente



5.4 Wartung und Einbau von D-Elementen

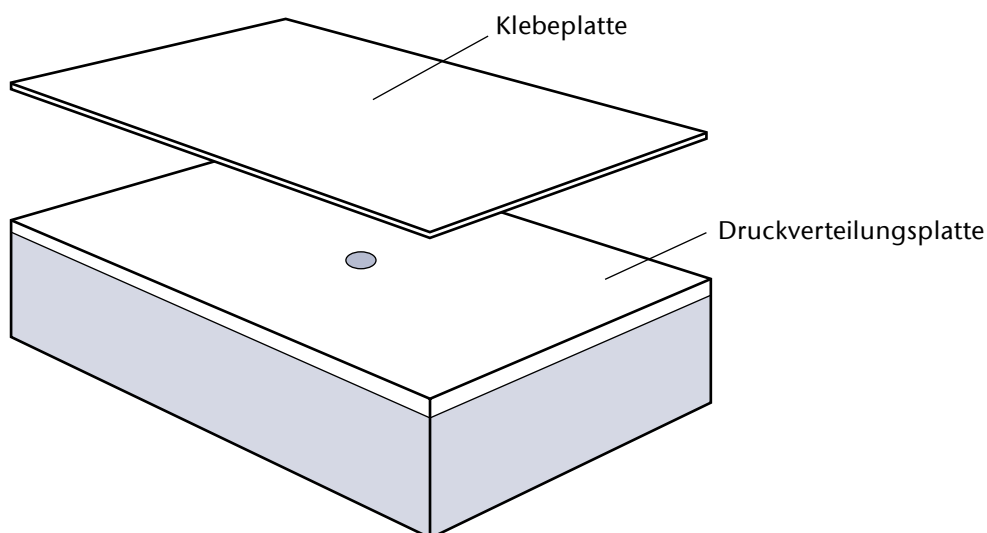
D-Elemente müssen nicht gewartet werden. Voraussetzung dafür ist, dass beim Einsatz der Elemente folgende Punkte beachtet werden:

Einbau

D-Elemente sind so unter dem Gerät anzuordnen, dass die Druckverteilungsplatte oben liegt. Die Elemente müssen bei vertikaler Belastung meist nicht verschraubt oder anderweitig befestigt werden. Zum Lieferumfang eines D-Elements gehört je eine Klebeplatte, die zwischen Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist. Eine weitere Befestigung ist nicht nötig, da die bei Betrieb mit üblichen Maschinen auftretenden Auslenkungen wesentlich kleiner sind als die Einfederung der Elemente. Die Elemente sind also ständig belastet.

Bei der Aufstellung von Maschinen und Geräten, die horizontale Kräfte erzeugen, und bei Zugbeanspruchung der Elemente sind spezielle Lagerausführungen vorzusehen. Vorschläge für die Ausführung derartiger Lagerungen werden auf Anfrage unterbreitet.

Die angegebene statische Nennlast der D-Elemente darf nicht überschritten werden. Kurzzeitig können dynamische Lasten bis zum 3-fachen der Nennlast aufgenommen werden, ohne dass bleibende Verformungen oder Veränderungen der dynamischen Eigenschaften auftreten. Nicht vermeidbare Schubkräfte (Horizontalkräfte) dürfen höchstens 25 % der tatsächlich auftretenden Druckkraft (Vertikalkraft) auf das einzelne Element betragen.



5. D-Elemente

Aufstellung

Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, dass die Elemente auf der Unterseite vollflächig aufliegen und der Untergrund frei von groben Verunreinigungen ist. Größere Unebenheiten sind zu glätten, schräge Auflageflächen sind eben auszugleichen. D-Elemente dürfen seitlich keine angrenzenden Bauteile berühren, da dies zu einer Verringerung der Körperschallisolierung führt. Die Elemente sind deshalb in einem Abstand von mindestens 2 cm zu angrenzenden Bauteilen anzuordnen.

Die Elemente sind so unter die zu isolierende Maschine zu stellen, dass die Elemente unter Last gleichmäßig einfedern. Da alle D-Element-Typen die gleiche Höhe aufweisen, können problemlos Maschinen mit außermittigem Schwerpunkt aufgestellt werden. Bei Maschinen mit kleiner Projektionsfläche und hoch liegendem Schwerpunkt ist die Standfestigkeit zu überprüfen.

Sollen Maschinen genau waagrecht ausgerichtet werden oder sind bestimmte Höhenlagen einzuhalten, ist zu berücksichtigen, dass bei Dauerbelastung gewisse Kriecheffekte im elastischen Material auftreten, die zu einer geringfügigen Zunahme der Einfederung bei langzeitiger, gleichbleibender Belastung führen. Verbleibende Höhenunterschiede sind ggf. nach einigen Tagen durch Zwischenbleche auszugleichen. Das Kriechen beeinflusst kaum das dynamische Verhalten der Elemente.

Beständigkeit

Das elastische Material der Elemente besitzt eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Öle, Fette und Feuchtigkeit. Der Kontakt mit Lösungsmitteln sollte vermieden werden. D-Elemente sind unempfindlich gegen Nässe, sie sollten jedoch nicht permanent unter Wasser stehen.

Bei intensiver UV-Bestrahlung kann die Farbe der Elastomerschicht verblassen und die Oberfläche leicht verspröden. Die physikalischen Eigenschaften der Elemente verändern sich aber dadurch nicht. Die Einsatztemperatur der Elemente liegt zwischen -30 °C und $+70\text{ °C}$.

5.5 Ausschreibungstext für D-Elemente

D-Elemente werden zur punktuellen, Körperschallisolierten Aufstellung von Geräten und Maschinen verwendet.

Die Elemente bestehen aus einer 50 mm dicken Schicht eines gemischtzelligen Polyurethan-Elastomers und einer auf der Oberseite verklebten, feuerverzinkten Druckverteilungsplatte. Die Stahlplatte ist so dimensioniert, dass bei Linien- und Punktbelastung die Last gleichmäßig auf die Elastomerfläche verteilt wird.

Zum Lieferumfang gehört eine Klebeplatte, die zwischen Rahmen bzw. Geräteunterseite und Druckverteilungsplatte anzuordnen ist. Die D-Elemente müssen in der Regel nicht mit dem Gerät verschraubt werden.

Für unterschiedliche Lasten gibt es 7 verschiedene D-Elemente-Typen, die alle dieselben Außenabmessungen besitzen. Die Elemente können entsprechend der auftretenden Belastung miteinander kombiniert werden.

Für die Auslegung einer elastischen Lagerung auf D-Elementen werden die auf Seite 10 genannten Angaben benötigt.

Kurzfassung:

- D-Element
- Typ je nach Belastung
- Abmessung L x B x H = 210 x 140 x 58 mm
- Gewicht 2,5 kg
- bestehend aus: Druckverteilungsplatte, 50 mm dicker elastischer Schicht
- im Lieferumfang: 1 Klebeplatte



Ihr Ansprechpartner für Rückfragen:



Elastomere Lagersysteme Tel. 06103-9763-0
Heim GmbH Fax 06103-9763-50
Kurt-Schumacher-Ring 6 info@el-heim.de
63329 Egelsbach www.el-heim.de

Seit über 40 Jahren sind wir Spezialist für elastische, zwängungsarme und körperschalldämmende Bauteillagerungen im Hoch- und Tiefbau. Wir sind zuverlässiger Lieferant für unsere Kunden sowie kompetenter Ansprechpartner von Architektur- und Ingenieurbüros. Unsere Ingenieure im technischen Büro erstellen kurzfristig statische und dynamische Lagerungsberechnungen, unterstützen bei der Material- und Produktauswahl für Anwendungen und erarbeiten Detailkonstruktionen sowie Einbauvorschläge in Verbindung mit unseren Kunden. Bitte sprechen Sie uns an!

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website www.el-heim.de

Copyright 2010

SAHLBERG GmbH & Co. KG
85622 Feldkirchen/München

SAHLBERG ist eine EU-weit eingetragene Marke der SAHLBERG GmbH & Co. KG.

Diese Broschüre wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler nicht auszuschließen. Aus diesem Grund können wir für die Richtigkeit der Angaben keine Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art übernehmen. Alle Angaben erfolgen vielmehr ohne Gewähr.

KSD® ist eine eingetragene Marke von BBM Akustik TECHNOLOGIE.

KSD®- und D-Elemente werden von SAHLBERG exklusiv für BBM Akustik TECHNOLOGIE vertrieben.