

RUBLOC[®]

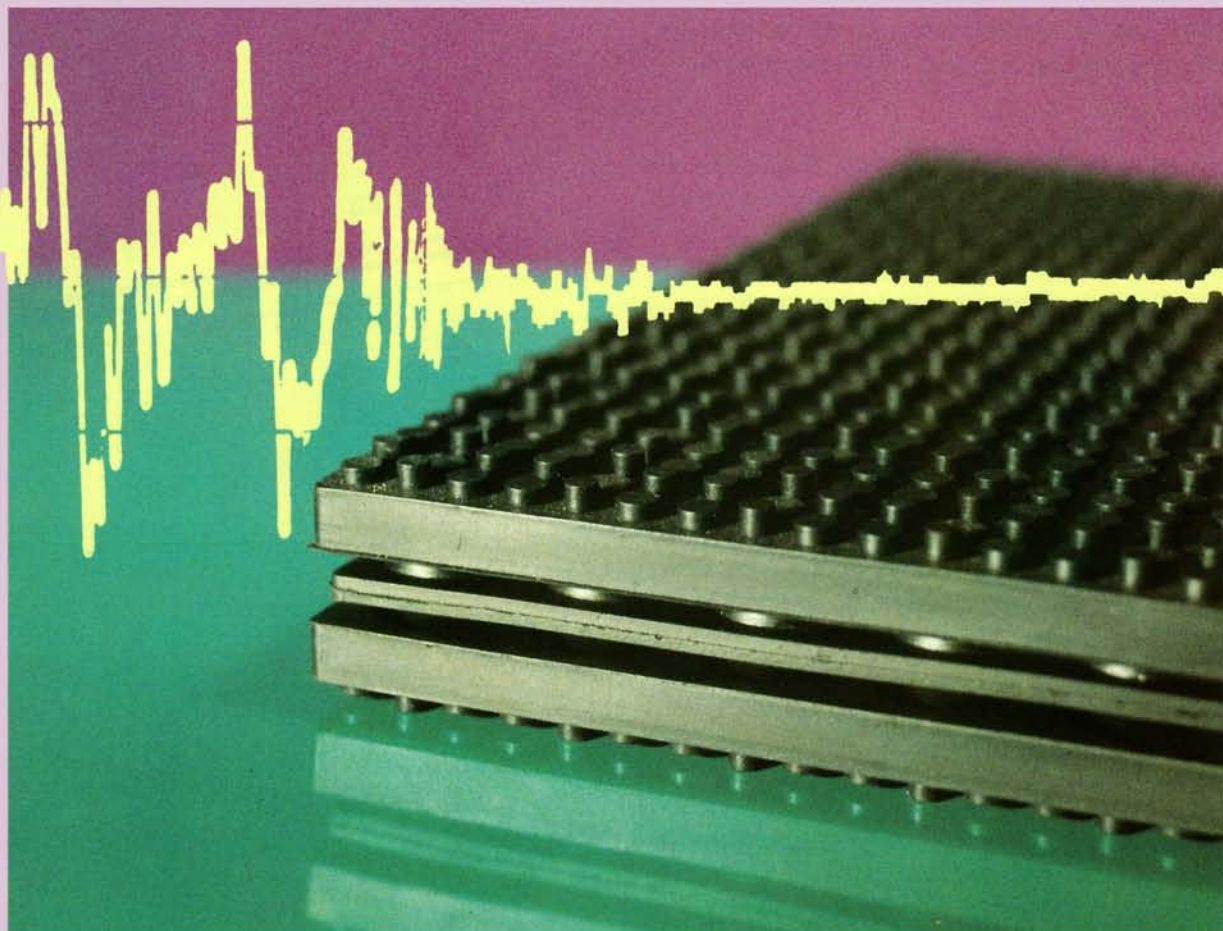
 *trisolator*[®]

Isolierplatten mit dreifacher Wirkung zur Verminderung von Schwingungen und Körperschall.

(Internationale Patente angemeldet)

Die universelle Lösung für alle Arten von Maschinen, Instrumenten und Computer.

05-132



66 bis 99% Isolierung der Vibrationen, je nach Frequenz (Hz).

Ref.: TRI-1

Verminderung der Übertragung von Körperschall.

RRG INDUSTRIE-TECHNIK GMBH
Brunshofstraße 10
45470 Mülheim an der Ruhr

Tel. +49-(0)208-3783-0
Fax +49-(0)208-3783-156
www.rrg.de | info@rrg.de

RRG

Diese Art von Isolator, der aus 3 übereinanderliegenden und wechselseitig wirkenden Schichten zusammengesetzt ist, ist die neueste Entwicklung der Palette der RUBLOC Isolierplatten, die sich seit 1965 im internationalen Industriebereich einen Namen gemacht hat.

Die RUBLOC-trisolator Platten werden einfach auf Maß zugeschnitten und unter den Maschinenfuß gelegt.

Ihre Funktion ist es, Schwingungen zu isolieren und die Übertragung schädlicher Energie zu vermeiden (= aktive Isolation).

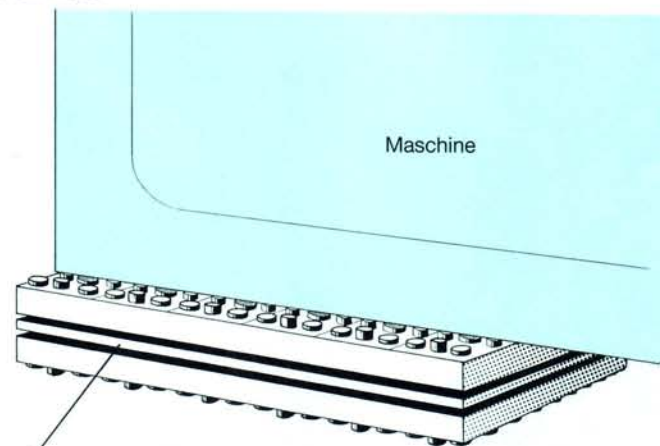
Sie schützen auch sensible Instrumente vor Umgebungs-Schwingungen (= passive Isolation).

Das RUBLOC-trisolator System mit drei Schichten besteht aus einer oberen und unteren Platte, die mit kegelförmigen Noppen unterschiedlicher Höhen versehen sind.

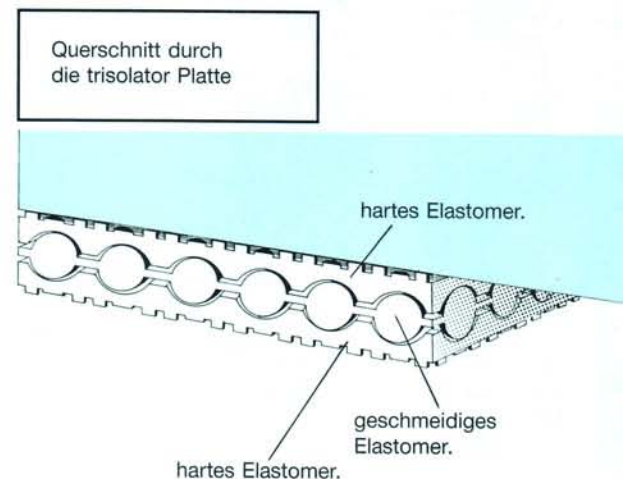
Die Isolierung wird im Zentrum durch eine innere Elastomerplatte, die mit sphärischen, dämpfenden Reliefs versehen ist, vervollständigt.

Die sphärischen Profile der inneren Platte liegen in Vertiefungen elliptischer Form, die die Stabilität der übereinanderliegenden Schichten garantiert.

Die Funktion der äusseren Profile und der inneren Isoliersphären ergänzen sich gegenseitig, so daß hohe Kapazität von Schwingungsisolierung und starke Verminderung der Körperschallübertragung erreicht werden.



interne isolierende Platte
mit sphärischen Profil.

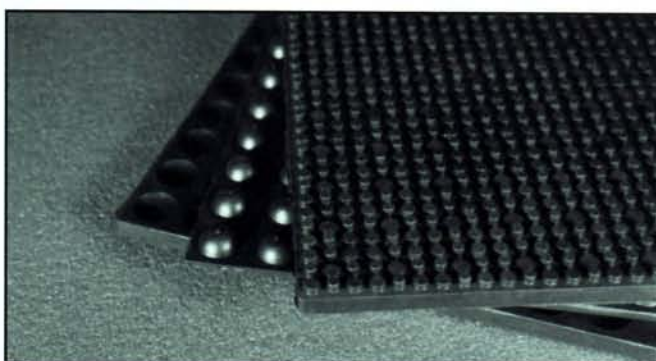


Querschnitt durch
die trisolator Platte

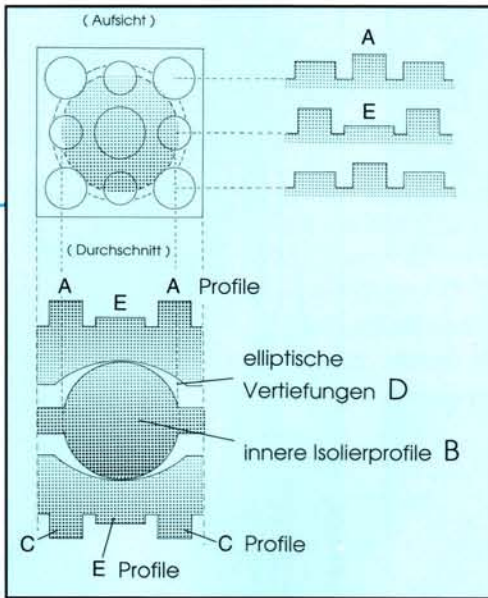
hartes Elastomer.

geschmeidiges
Elastomer.

hartes Elastomer.



- **Teilbedeckung** der Oberflächen unter dem Maschinensockel genügt.
- die Maschinen werden in den meisten Fällen **ohne Montage** aufgestellt.



Querschnitt des Systems

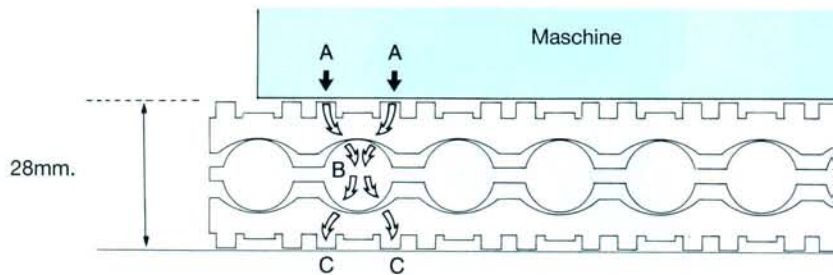
Die 3 Phasen des «trisolator» Systems

leichte Belastung = Minimum an Kontaktpunkten:

■ erster Isoliereffekt:

Wirkung der oberen und unteren Profile A und C + interner Dämpfung B:

Die Schwingungen einer Maschine greifen zuerst über das Profil (A) der oberen Abdeckung. Anschliessend wird die noch bestehende Schwingungsenergie durch die internen Dämpfungsplatten, die elastischer sind (B), gedämpft. Diese kugelförmigen internen Dämpfer (B) funktionieren in Verbindung mit den äußeren Profilen (A + C) und erhöhen so die Isolierfähigkeit. Schließlich läuft die restliche Schwingungsenergie schräg über das Noppenprofil (C) der unteren Platte.

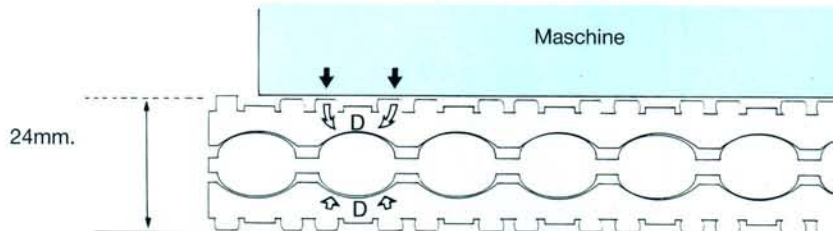


Mittlere Belastung
=Vergrößerung der Kontaktflächen:

■ zweiter Isoliereffekt:

Wirkung der internen sphärischen Profile und der elliptischen Vertiefungen.

Man erhält einen zweiten Dämpfungseffekt. Die inneren elastischen Sphären (B) werden den elliptischen Vertiefungen, die einen anderen Radius haben, gegenüber plziert. Dadurch werden die Verbindungen zwischen den verschiedenen Schichten auf «minimale Kontaktpunkte» begrenzt was die Isolierungsfähigkeit des Ganzen deutlich erhöht. (Patent angemeldet).

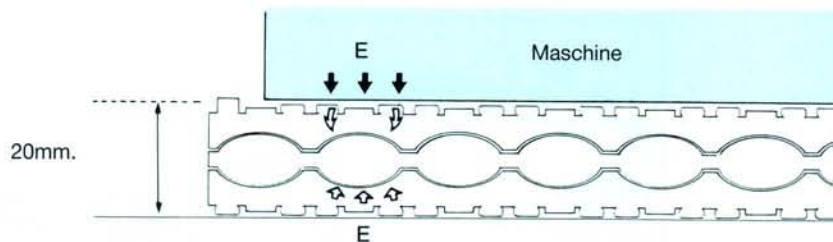


Maximale Belastung
= optimale Widerstandsfähigkeit der Kontaktflächen:

■ dritter Isoliereffekt:

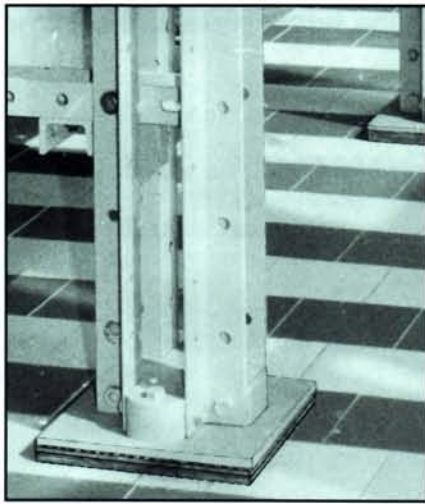
Die zusätzlichen Wirkung der unregelmäßigen Reliefs A, C & E.

Wenn der Innere Druck (Sphäre B gegenüber den Vertiefungen D) die erlaubten Grenzen erreicht hat, setzen die äußeren Reliefs (E) von geringerer Höhe Ihren eigenen Widerstand dem eventuellen Überdruck des ganzen RUBLOC-trisolator Systems gegenüber.

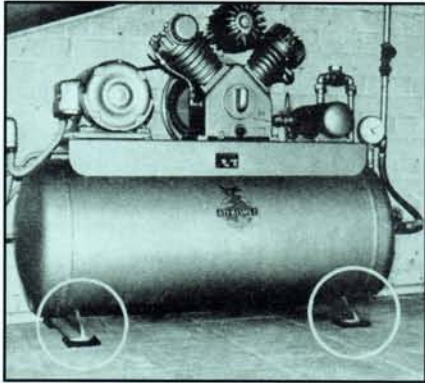


Stabilität des Systems und Gleitschutz der inneren Isolierscheibe

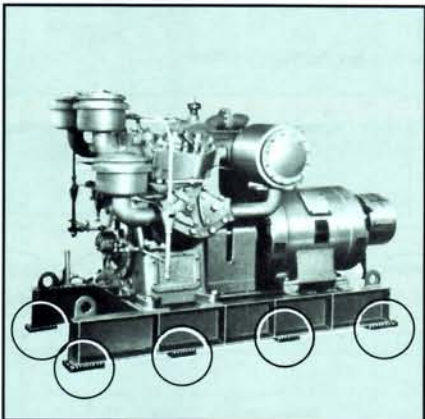
Dank der komplementären Formen der Sphären (B), die sich in die elliptischen Vertiefungen (D) einfügen, wird die innere Isolierscheibe zwischen den äußeren Unterlagsplatten blockiert. Diese Struktur verhindert ein eventuelles Gleiten der übereinanderliegenden Schichten. Wenn sich die Schwingungsenergie oder die Belastung ($\text{kg/cm}^2 = \text{daN/cm}^2$) erhöht, werden die sphärischen Profile zusammengedrückt und füllen nach und nach die elliptischen Vertiefungen (D) bis zur totalen Verschlussung des Multi-Schichten Systems aus (Patent eingereicht). In diesem Stadium tritt ein starker Druckwiderstand auf, jedoch zum Nachteil der eigentlichen Isolierung. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Belastungsgrenze von 4kg/cm^2 (4 daN/cm^2) nicht zu überschreiten.



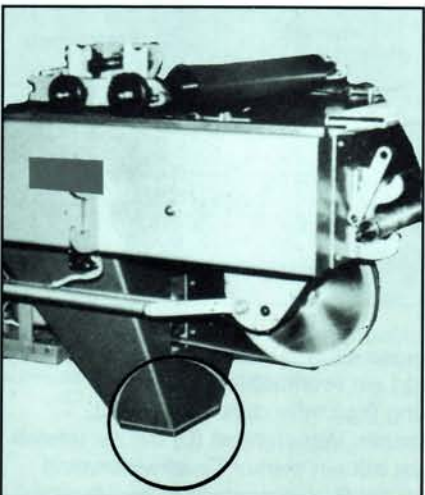
△ Isolierung von Zentrifugen in einem Chemie-Labor.



△ Isolierung von Kompressoren.



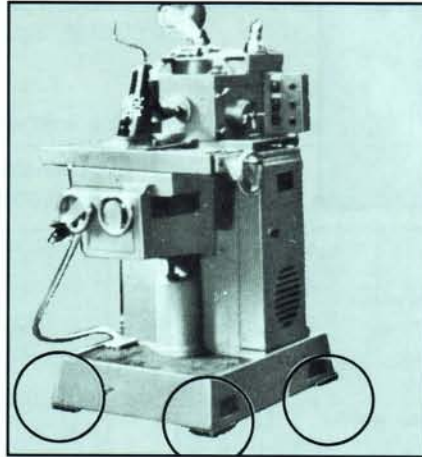
△ Isolierung von auf Rahmen montierten Energiegruppen.



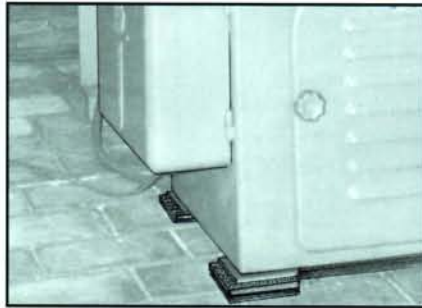
△ Isolierung einer Druckerpresse.



△ Isolierung einer Klimaanlage auf einem Betonsockel.



△ Isolierung von Werkzeugmaschinen.



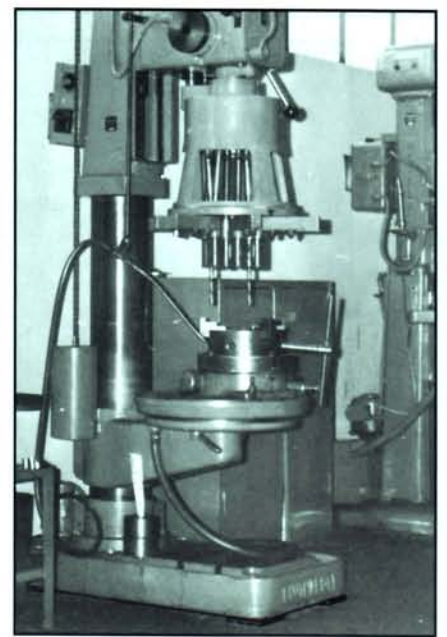
△ Isolierung einer Fräsmaschine.



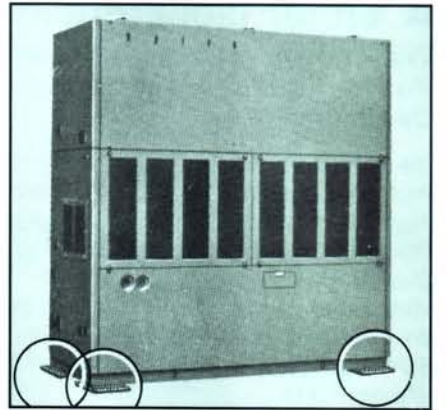
△ Isolierung von Klimaanlagen auf den Dächern von Gebäuden.



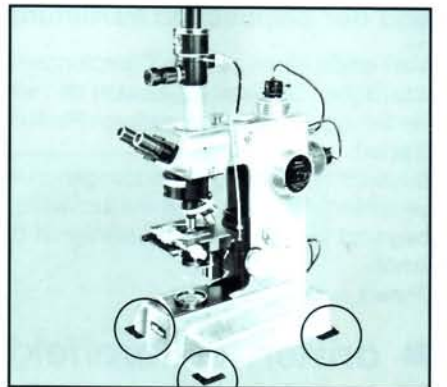
△ Passive Isolierung in einem meteorologischen Labor.



△ Isolierung von Bohrmaschinen in mechanischen Werkstätten.



△ Isolierung von elektrischen Kabinen und Transformatoren.



△ Passive Isolierung von Laborinstrumenten.



△ Isolierung von Computern und elektronischen Kabinen (passive Isolierung).

RUBLOC-trisolator® : verschiedene Härten für unterschiedliche Anwendungen

Schwingungsdämpfung in Fabriken, Bürogebäuden, Hotels, Laboratorien, Krankenhäuser, Elektronikstudios, öffentlichen Transportmittel, öffentlichen Gebäuden, Schiffsindustrie & Off-shores, Flugwesen, ...

- **RUBLOC trisolator 80-60-80** = dreischichtige Platten von 240mm×240mm×28mm Höhe (Qualität: hart) Code: 1 grüner Punkt empfohlene Belastung: 1kg bis max. 4kg/cm² (1 bis 4 daN/cm²)

240mm



240mm

– «aktive» Isolierung von Werkzeugmaschinen im Allgemeinen, Kompressoren, Pumpen, Motoren, Turbinen, Transformatoren, Installation von Klimaanlage, Aufzugmotoren, Schleifscheiben, Formmaschinen, Räummaschinen, Nietmaschinen, Fräsmaschinen; Scheren, Ventilatoren, Gebläse, mechanischen Sägen, Energiegruppen, Tischlereimaschinen, Hobelmaschinen, Druckerelmaschinen, Kühlanlagen, graphischen Maschinen, Rollanlagen, Spritzmaschinen, Textilspulmaschinen, schweren Computeranlagen usw.

- **RUBLOC trisolator 60-40-60** = dreischichtige Platten von 240mm×240mm×28mm Höhe (Qualität: geschmeidig) Code: 1 gelber Punkt empfohlene Belastung: 1kg bis max 2kg/cm² (1 bis 2 daN/cm²)



– «passive» Isolierung: d.h. Schutz für Laborapparate, schwere Waagen, Meßapparate im Uhrenbau elektronische Schaltschränke, Apparate und Tische von Aufnahmestudios, leichter Computer usw. gegen umgebende Schwingungen.

– «aktive» Isolierung: von Druckmaschinen, Lautsprechern (in Studios), Zerkleinerungsmaschinen von Dokumenten, Sortiermaschinen, leichten Pumpen und Motoren usw.

- **RUBLOC trisolator 40-30-40** = dreischichtige Platten von 240mm×240mm×28mm Höhe (Qualität: sehr geschmeidig) Code: 1 blauer Punkt empfohlene Belastung: max. 1kg/cm² (1 daN/cm²)



– nur «passive» Isolierung: dieselben Anwendungsbereiche wie für den Typ Trisolator 60-40-60; aber nur für sehr leichte Instrumente, die keine absolute horizontale Stabilität fordern. Passive Isolierung von leichten Waagen, optischen Instrumenten, verschiedenen elektronischen Apparaten, Computer usw.

Verschleißwiderstand: 15 bis 20 Jahre je nach Belastung.

Die Elastomere der RUBLOC-trisolator Platten werden nach spezifischen physischen Eigenschaften ausgewählt. Preßwiderstand, natürliche Frequenzen ($f_n=Hz$), Widerstand gegen Wasserstoffverbindungen, Gleitschutzeigenschaften, usw.

Einfache & schnelle Montage.

Die RUBLOC-trisolator Platten sind nur unter die Maschinenfüße zu legen, nachdem sie maßgerecht im Hinblick auf das zu isolierende Gewicht und auf die Auflagefläche zugeschnitten wurden.

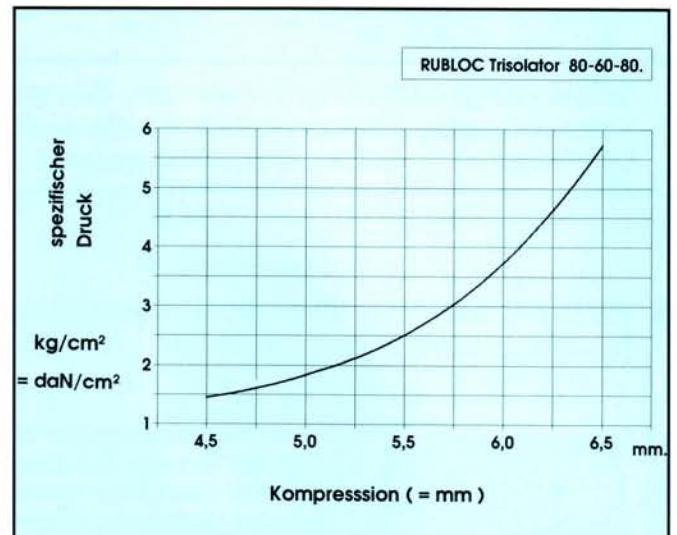
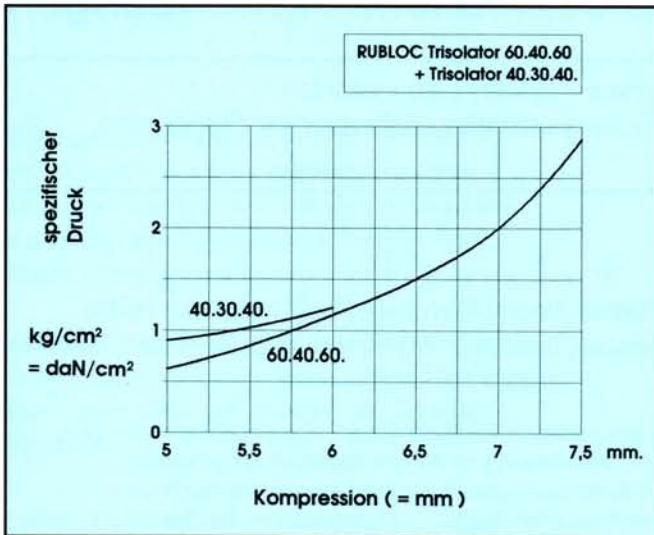
Kostenreduzierende Anwendung.

Teilbeschichtung der Oberflächen unter den Maschinensockeln genügt, um eine gute Isolierung zu gewähren.

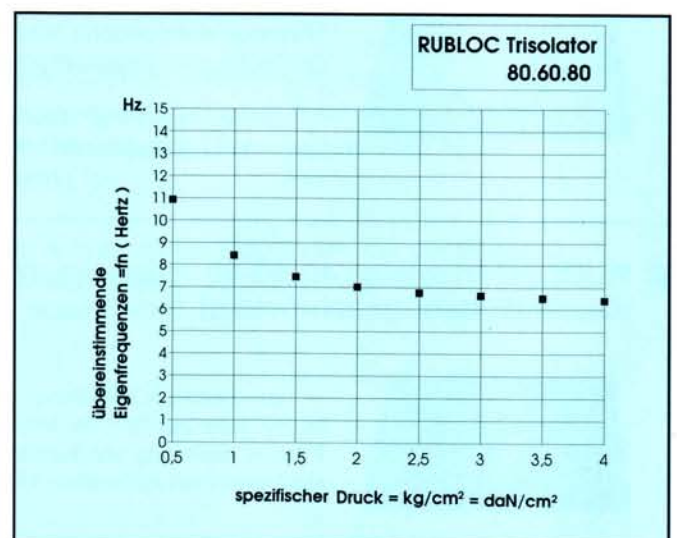
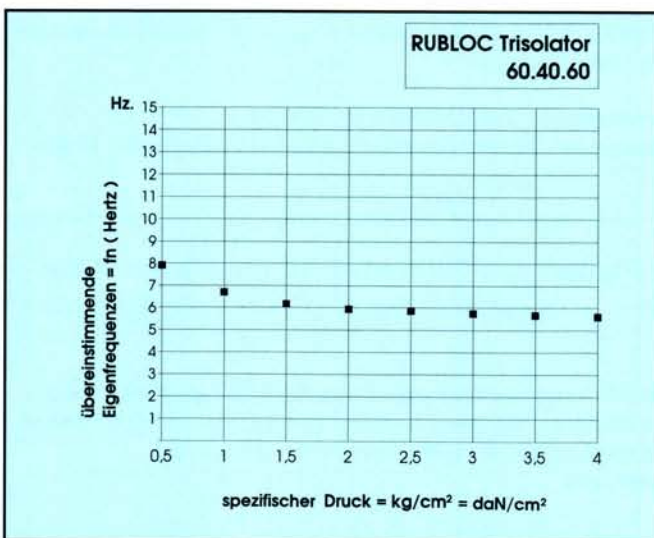
Anwendungsmethoden.

Schlagen Sie bitte in «Richtlinien zur Schwingungsisolierung» GID-3 für Berechnungsbeispiele nach.

Kompressionskurven, je nach spezifischer Last ($\text{kg/cm}^2 = \text{daN/cm}^2$)



Theoretische Kurven der natürlichen Frequenzen (f_n) je nach Lasten ($\text{kg/cm}^2 = \text{daN/cm}^2$)



Physische Eigenschaften & Spezifikationen der RUBLOC Elastomere

Klassifizierung ASTM-D-2000 = BF, BG, BK.
 Klassifizierung DIN = ISO 9001.
 Klassifizierung MIL-STD-417 = SB
 NATO Code = Nr. 1287.
 Temperaturwiderstand: -20°C bis $+120^{\circ}\text{C}$.
 Widerstand gegen Wasserstoffverbindungen: gut bis ausgezeichnet (ausser Chlorverbindungen und Azeton).
 Widerstand gegen Chemikalien: Liste auf Anfrage.
 Dielektrischer Widerstand: 10^6 Ohm/cm
 Oberflächenwiderstand 10^{11} Ohm.
 Alterungsbeständigkeit: 15 bis 20 Jahre je nach Belastung.
 Druckwiderstand: von 1 bis $6\text{kg/cm}^2 = 1$ bis 6 daN/cm^2
 (siehe Kurven der spezifischen Drücke).

Isolierung von Betonsockel und Platten

Sehen Sie bitte nach im Katalog RUBLOC ref. STA-2
 Produkte: RUBLOC II.90.18., II.85.18, II.60.18.

Isolierung von Rohren:

Beschrieben im Katalog RUBLOC ref. STA-2
 Produkt: RUBLOC I.40.7.-B. (120°C).

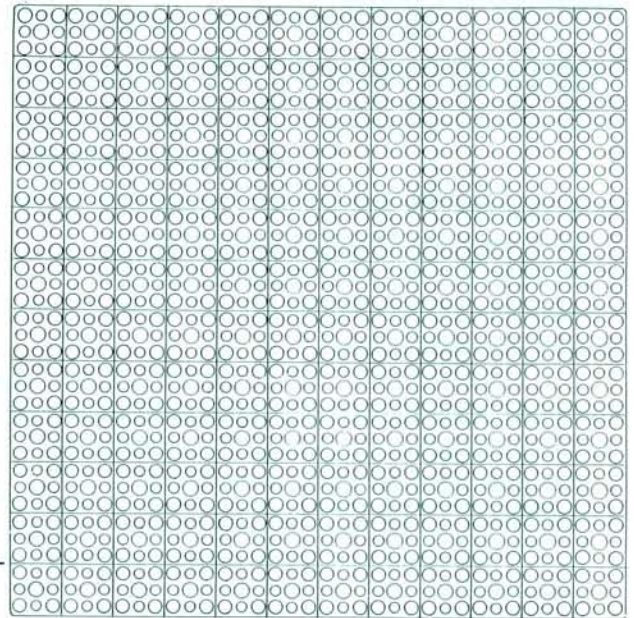
RUBLOC *trisolator*

Typen: 80-60-80 (hart + weich)
60-40-60 (weich)
40-30-40 (ultra weich)

240mm x 240mm x 28mm

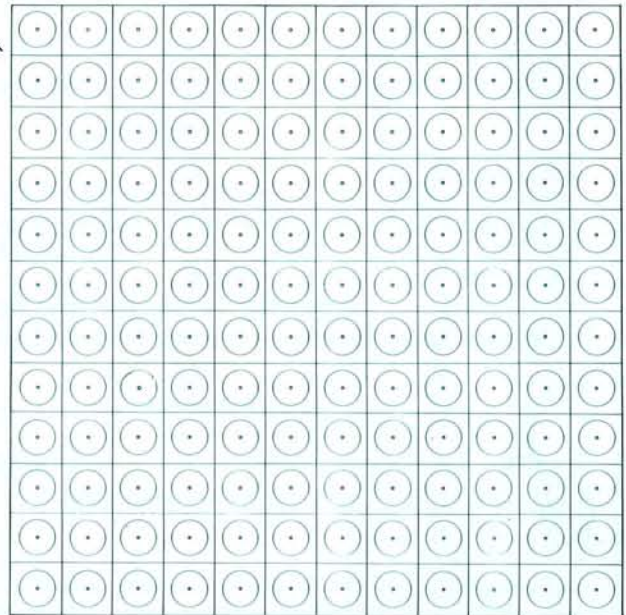
Erkennungslinien zum
Schneiden, alle 20mm.

240mm

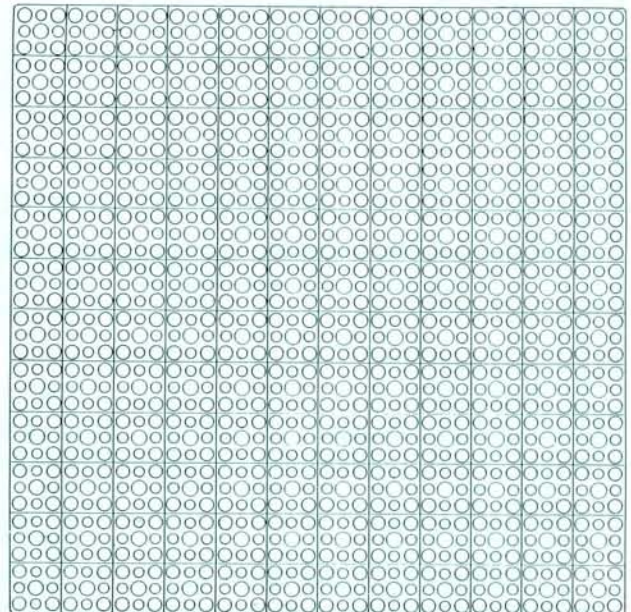


240mm

Eine einfache Bandsäge oder ein
«scharfes» Messer genügen,
um die Platten zuzuschneiden.



Innere Elastomerplatte, geschmeidiger
und mit sphärischen Dämpfungsprofilen ausgestattet.



Untere äußere Platte mit
Gleitschutzrelief in
verschiedenen Höhen.

Obere äußere Platte mit Gleitschutzrelief von
verschiedenen Höhen.

Die Platten können so zugeschnitten werden,
daß man alle Maße, die dem Maschinen-
sockel entsprechen, bekommt.

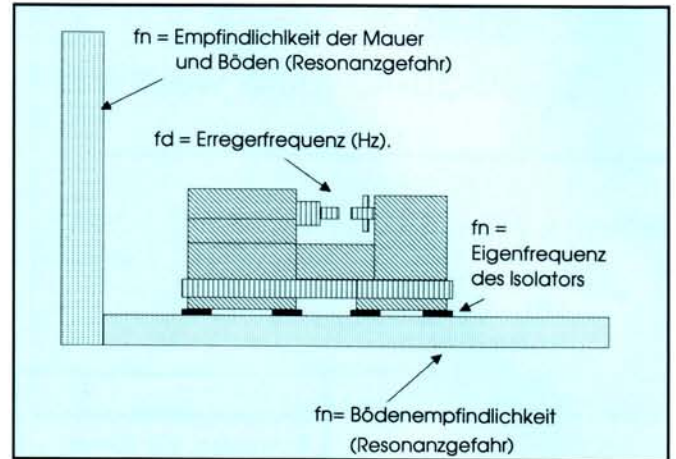


Zur Isolierung genügt eine Teilbeschichtung.
Die minimale benutzbare Fläche beträgt 40x40mm.

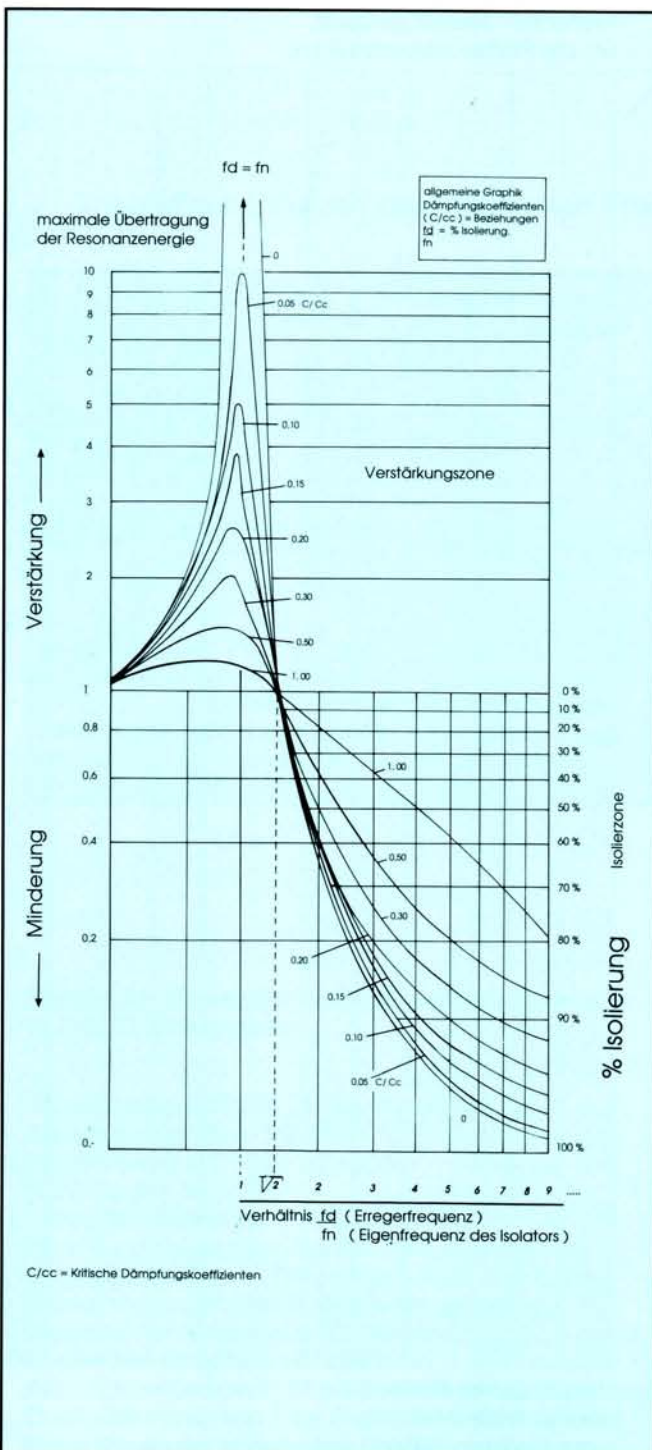
Technische Daten

Schwingungen kommen in den Resonanzbereich, wenn die Erregerfrequenzen der Maschinen, Geräte usw. mit den natürlichen Frequenzen der Fundamente, Böden oder Mauern übereinstimmen.

Darum müssen die Eigenfrequenzen der zur Schwingungsisolierung gebrauchten Materialien anders oder niedriger sein als die Erregerfrequenzen.



1 Hz(Hertz) = Frequenz eines Zyklus pro Sekunde.



Dank RUBLOC erreicht man eine Eigenfrequenz, die im Vergleich zur geringen Dicke der Isolierplatten (28 mm unbelastet) relativ niedrig ist.

Die Anhebung der Maschinen, die auf RUBLOC montiert werden, ist also gering.

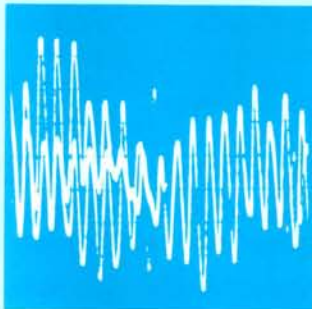
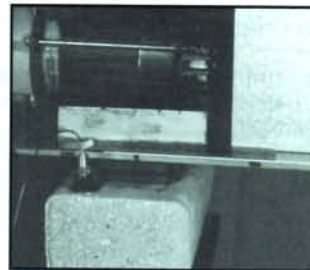
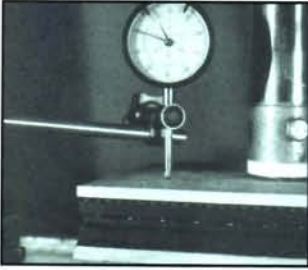
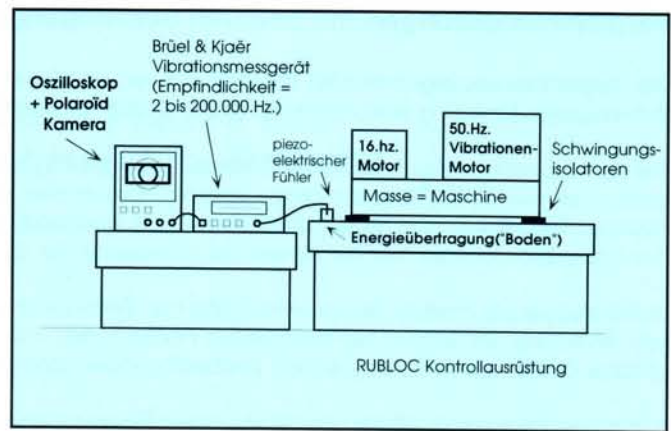
Diese Graphik zeigt, daß sich der Prozentsatz der Isolierung je nach Unterschied zwischen Erregerfrequenz (f_d) und Eigenfrequenz (f_n) der Isolatoren verändert.

Die Kurven zeigen die verschiedenen Werte je nach Grad des kritischen Dämpfungskoeffizienten (C/cc), der den jeweiligen Isolatoren eigen ist.

Schwingungsmessungen:

Um die realen Gebrauchsbedingungen der Industrie zu rekonstruieren, wurde die Versuchsstation RUBLOC auf Basis der folgenden Angaben angelegt:

- Messungen an industriellen Motoren, die auf verschiedenen Frequenzen (Hz) laufen und deren Belastungen verändert werden kann. (10 bis 300 kg Gewicht, die die Koeffizienten von 1kg/cm^2 bis zu $10\text{kg/cm}^2 = 1$ bis 10 daN/cm^2 abdecken) auf Böden unterschiedlicher Materialien (Beton, Metall, Holz).

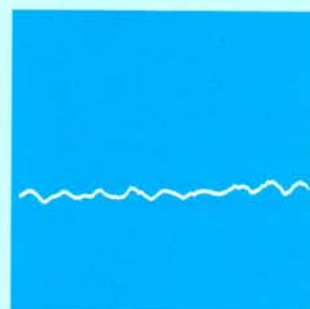


ohne Isolierung

Frequenz:
16 Hz.



«active» Isolierung (16Hz)
einer Maschine mit RUBLOC
trisulator 80-60-80.



«passive» Isolierung (16Hz)
eines Gerätes mit RUBLOC
trisulator 60-40-60.

Einige Beispiele aus Vergleichsergebnissen

Die polaroidfotos wurden direkt vom Bildschirm des Oszilloskops während der Versuche aufgenommen und zeigen die Isolationsfähigkeit der RUBLOC Platten.

(Grafiken der Ergebnisse:
Seite 10 & 11).

Verminderung von Körperschall

Zusätzlich zur Dämpfung der Schwingungsenergie vermindert sich die Übertragung von Schall in Beton- und Stahlstrukturen.

Bei jeder Verminderung um 6dB (dB/Druckverhältnis), wird die Geräuschübertragung tatsächlich als um 50 % gemindert (z.B. entsprechen 90 % Isolation einer Minderung von 19 dB des übertragenen Geräusches).

Eine Schwingungsisolator ist durch ihre Isolierfähigkeit selbst, ein direkter Zusatz zu den traditionellen phonischen Isolierungsplatten für Wände und Decken.

RUBLOC «blockiert» die Schwingungsenergie und das dadurch entstehende Geräusch direkt unter den Maschinen.

Vergleichsmessungen mit anderen Schwingungsisolatoren

Die Vergleichsmessungen wurden ebenfalls mit verschiedenen herkömmlichen Materialien im Bereich der Schwingungsdämpfung ausgeführt. RUBLOC Platten, Gummipplatten (ohne Profil), Korkplatten, PVC-Vinyl Platten, Filz usw.

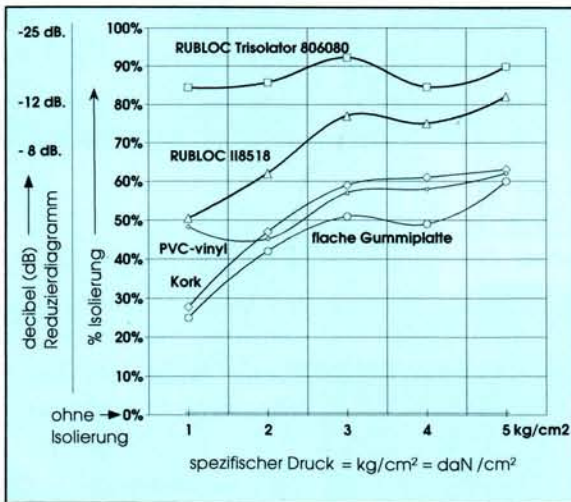
Bei den zahlreichen durchgeführten Kontrollen, wurden 2 typische Frequenzen ausgewählt, um die unterschiedlichen Leistungen von RUBLOC und anderen Isolierungsmaterialien darzustellen. Motoren mit niederen Frequenzen von 16 Hz und mittleren Frequenzen von 50 Hz. Unter den für die anwendung schädlichen Schwingungen sind diese Frequenzen sehr häufig. Zur Information werden hier die Kurven der Mittelwerte der ca 450 ausgeführten Messungen abgebildet.

Jedes isolierende Produkt wurde einer Reihe von Tests unterworfen, die wie folgt geändert wurden: verschiedene Gewichte (kg), Änderung der Größen der isolierenden Platten (cm²) und verschiedene Böden (Beton, Holz, Metal). Alle Muster von gleicher Größe, wurden den gleichen Testbedingungen unterworfen, damit die Testergebnisse objektiv vergleichbar sind.

Außer den Frequenzen 16 Hz und 50 Hz, deren Beispiele abgebildet sind, ermöglicht RUBLOC die Schwingungsisolierung für einen viel größeren Bereich von 6 Hz bis über 20 000 Hz.

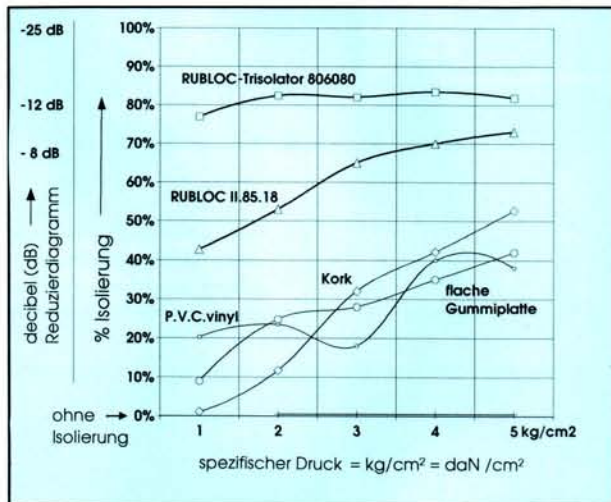
Aktive Isolierung (Montage einer Maschine auf isolierten Trägern).

**RUBLOC-
Trisolator 80.60.80.** mittel Frequenztest
50 Hz. (3000 rpm.)



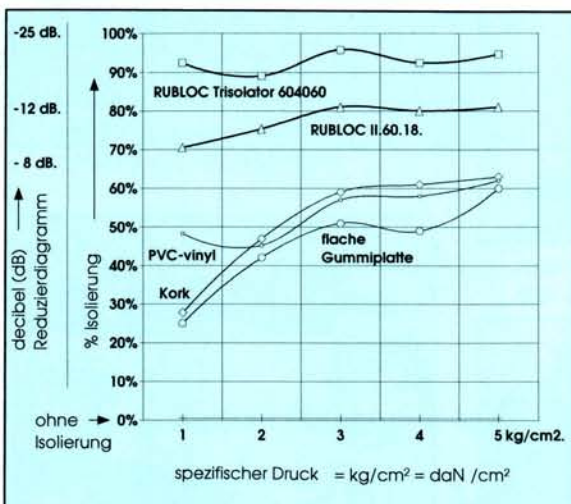
Durchschnittsergebnisse von RUBLOC-Trisolator 80-60-80 & RUBLOC II.85.18 im Vergleich zu flachen Gummipplatten, standard Korkmaterialien und PVC-Vinyl Isolierplatten.

**RUBLOC
Trisolator 80.60.80.** tiefe Frequenztest
16 Hz. (960 rpm)



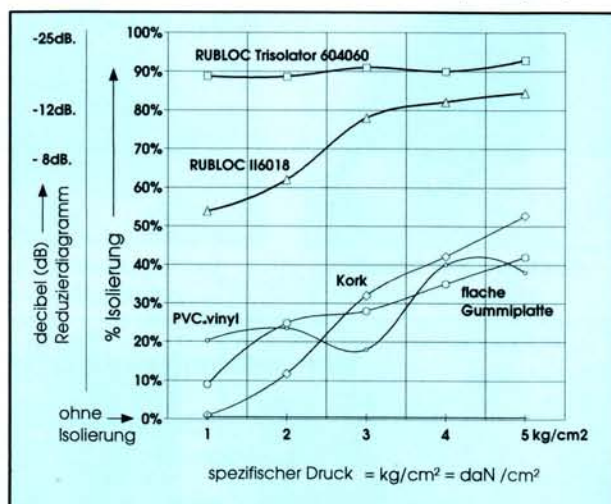
Durchschnittsergebnisse von RUBLOC-Trisolator 80-60-80 & RUBLOC II.85.18 im Vergleich zu flachen Gummipplatten, standard Korkmaterialien und PVC-Vinyl Isolierplatten.

**RUBLOC-
Trisolator 60.40.60.** mittel Frequenztest
50.Hz. (3000 rpm.)



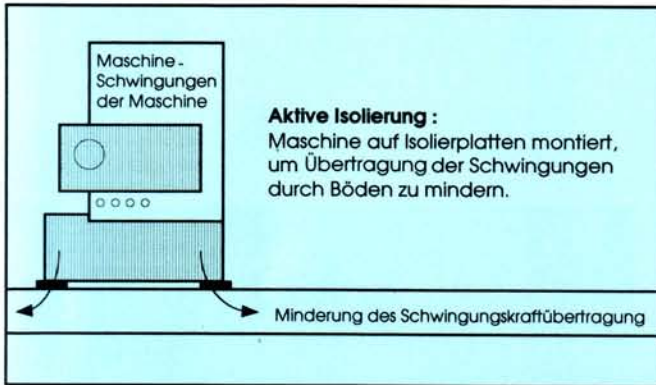
Durchschnittsergebnisse von RUBLOC-Trisolator 60-40-60 & RUBLOC II.60.18 im Vergleich zu weichen und flachen Gummipplatten, standard Korkmaterialien und PVC-Vinyl Isolierplatten.

**RUBLOC-
Trisolator 60.40.60.** tiefe Frequenztest
16 Hz. (960 rpm)



Durchschnittsergebnisse von RUBLOC-Trisolator 60-40-60 & RUBLOC II.60.18 im Vergleich zu weichen und flachen Gummipplatten, standard Korkmaterialien und PVC-Vinyl Isolierplatten.

Höhere Frequenzen bei mechanischen Schwingungen, wie z.B. 100 Hz, 500 Hz oder 1000 Hz und mehr, weisen normalerweise eine geringere Amplitudenhöhe auf und sind leichter zu isolieren. Wie auch im Bereich von Ton sind es die niedrige Schwingungsfrequenzen, die am schwersten zu isolieren sind.



Aktive Isolierung

Die Typen RUBLOC Trisolator 80.60.80 und 60.40.60 eignen sich für die aktive Isolierung von Maschinen.

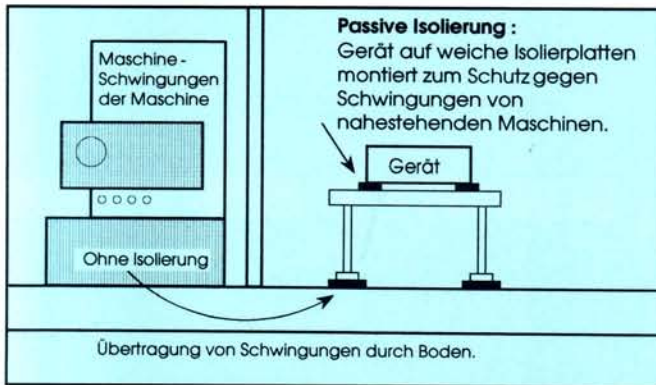
Passive Isolierung

Die Kurven zeigen, daß der Typ RUBLOC Trisolator 40-30-40 von ultra geschmeidiger Qualität die besten Ergebnisse in passiver Isolation gibt.

Das Produkt RUBLOC 60-40-60, etwas weniger geschmeidig, eignet sich ebenfalls sehr gut für die passive Isolierung und verleiht im Vergleich zum Typ 40-30-40 den Isolierten Instrumenten außerdem mehr Stabilität.

Bei der passiven Isolierung ist es manchmal angebracht, das Gewicht der Geräte mittels eines Sockels aus Stahl, Stein oder Granit zu erhöhen, wodurch man die Trägheit des gesamten Gerätes verändert (z.B. 10 oder 20 kg Mehrgewicht für ein Gerät von 5 oder 10 kg).

Die Erhöhung des Gewichtes hat einen günstigen Einfluß auf die Eigenfrequenz des zu Isolierenden Gerätes und vermindert das Risiko einer Resonanz, die durch Maschinen in naher Umgebung produziert werden.



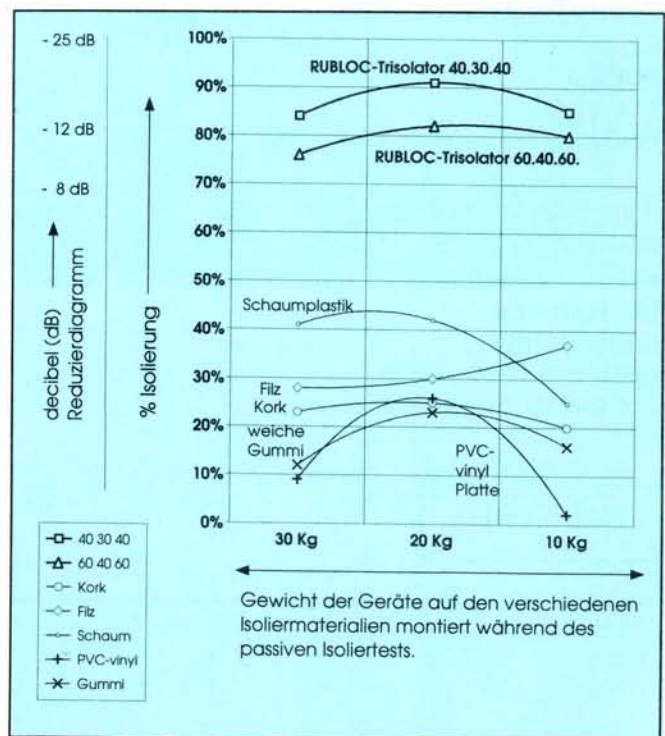
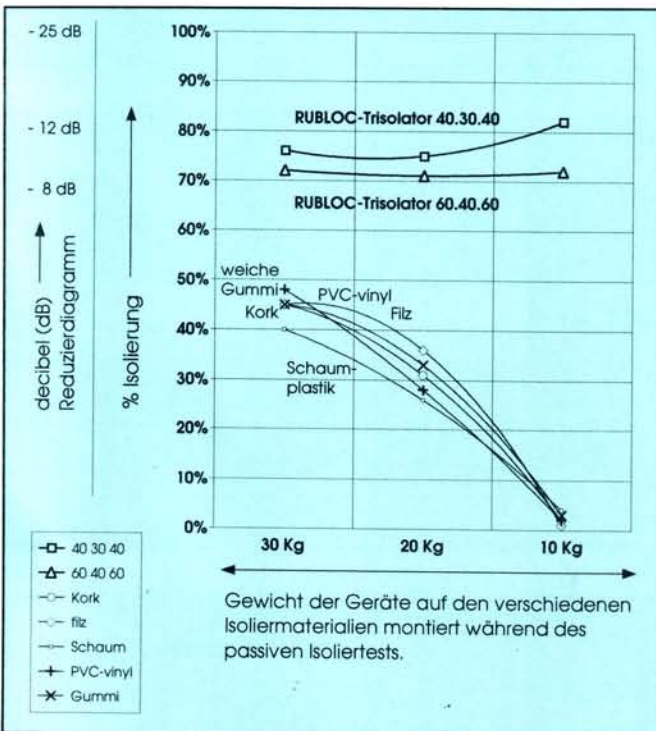
Passive Isolierung (Schutz eines Gerätes gegen schädliche Schwingungen)

RUBLOC-Trisolator 60.40.60 & 40.30.40.
tiefe Frequenz Vergleichungstest.

16 Hz.

RUBLOC-Trisolator 60.40.60 & 40.30.40.
mittel Frequenz Vergleichungstest.

50 Hz.





Platten zur Isolierung von Schwingungen und Lärm.

Platten von 240×240×28mm
mit internen Elastomeren
mit verschiedenen Härten

Typ 80-60-80

Isolierung von Maschinen,
Motoren, Pumpen,
Transformatoren,
Ventilatoren, Turbinen,
Kompressoren usw.

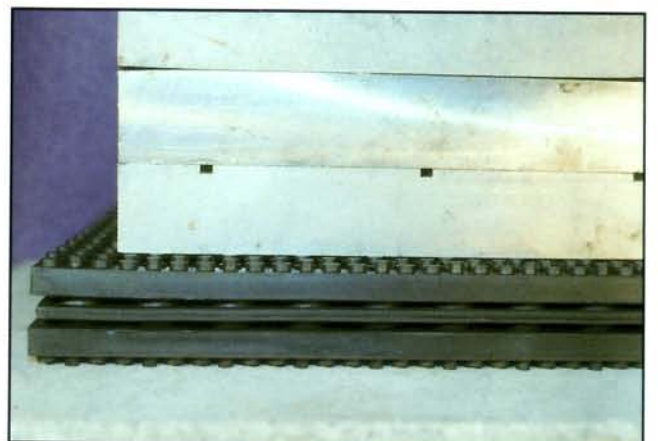
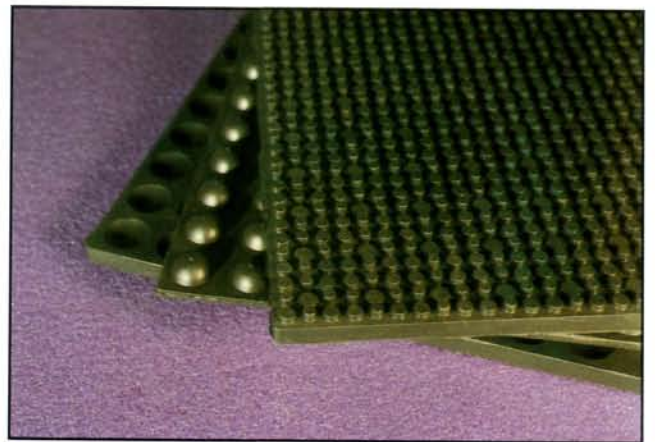
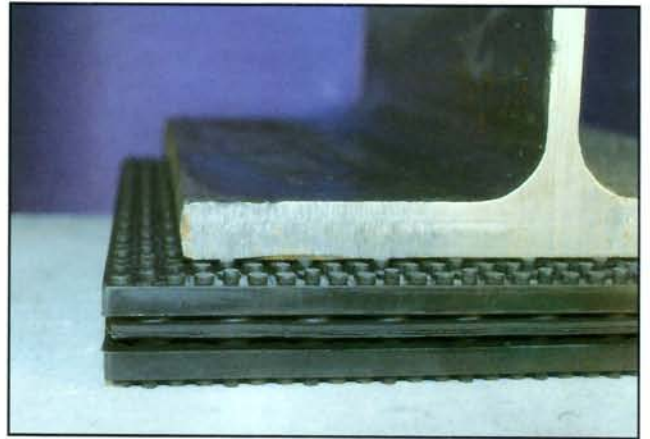
Typ 60-40-60

Schutz für
Laborapparate,
Computer,
mechanographische
Maschinen,
Präzisionsinstrumenten, usw.

Typ 40-30-40

Passive Isolierung:
sehr empfindliche
Instrumente,
Laborgeräte,
optische Meßgeräte,
Tonaufnahmegeräte, usw.

Ref.: TRI-1



RRG INDUSTRIE-TECHNIK GMBH
Brunshofstraße 10
45470 Mülheim an der Ruhr

Tel. +49-(0)208-3783-0
Fax +49-(0)208-3783-156
www.rrg.de | info@rrg.de

