

MAFUND®



I S O L I E R U N G
Gegen mechanische Schwingungen und Körperschall



EICHLER
FLOW TECHNOLOGY GMBH



EINLEITUNG

Maschinen und Apparate mit bewegten Teilen verursachen mechanische Schwingungen. Die Auswirkungen auf den Aufstellungsort und auf die Umgebung sind Erschütterungen und Körperschall. Um die Übertragung der Schwingungen auf den Untergrund und somit auf das Bauwerk zu verhindern, wird zwischen Maschinen bzw. Apparaten oder deren Fundamenten und dem Aufstellungsuntergrund eine wirksame Schwingungs-Isolierung eingebaut. Man spricht in diesem Fall von einer

AKTIV-Isolierung

Die Aktiv-Isolierung wird vorgesehen wegen: Umweltschutz, Schutz des Bauwerkes, Schonung der Maschinen, dadurch höhere Lebensdauer

Um Präzisions-Maschinen und Apparate, Meßgeräte und dgl. gegen von außen kommende Erschütterungen und Schwingungen zu schützen, ist ebenfalls eine entsprechende Isolierung einzubauen. In diesem Fall handelt es sich um eine

PASSIV-Isolierung

Die MAFUND®-Platte kann sowohl für die AKTIV- als auch für die PASSIV-Isolierung in weiten Bereichen eingesetzt werden.

MAFUND®-PLATTE

ALLGEMEINES

Seit vielen Jahren wird die MAFUND®-Platte (Abb. 2) als Schutz gegen Erschütterungen, Schwingungen und Körperschall unter Maschinen, Apparaten, Baukonstruktionen und dgl. oder unter deren Fundamenten eingebaut. Durch die langjährige Erfahrung aus der Praxis und die technische Entwicklung auf dem Werkstoffsektor wurden inzwischen laufend Verbesserungen an der MAFUND®-Platte durchgeführt. Sie entspricht somit dem neuesten Stand der Technik. Unverändert blieben die bewährte Form und die Abmessungen.

Abb. 2
MAFUND®-Platte

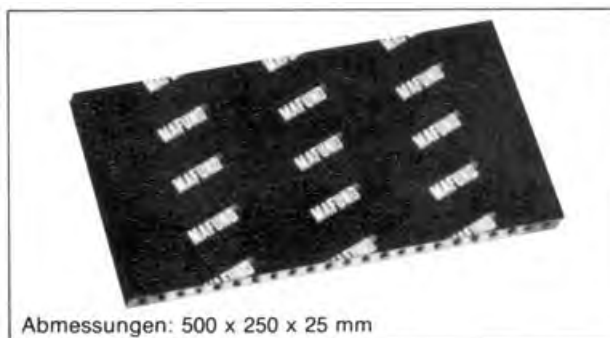
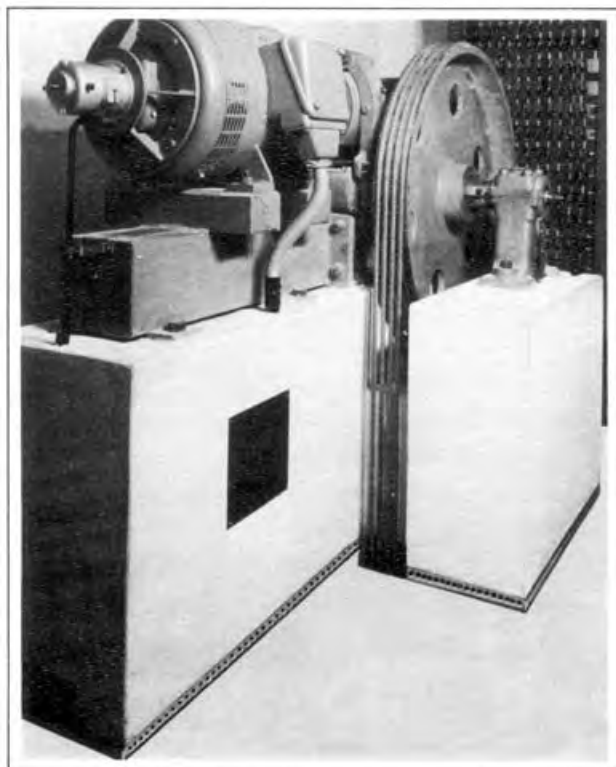


Abb. 1
Aufzugsmaschine Ringturm Wien



Neben den hervorragenden technischen Eigenschaften wie Federung, Dämpfung, hohe Festigkeit, praktische Dauerbeständigkeit gegen Alterung und chemische Einflüsse, Insektenfraß usw. bietet die MAFUND®-Platte betriebstechnische Vorteile durch die zur Norm gewordenen Abmessungen und strukturell einheitliche Form.

Durch die genannten Eigenschaften wird mit der MAFUND®-Platte eine maximale Isolierwirkung bei bemerkenswert geringer Bauhöhe erreicht.

Neuzeitliche Forderungen, insbesondere im Kampf gegen Betriebslärm in unterschiedlichen Formen, ergeben für die MAFUND®-Platte wirtschaftlichen Einsatz mit weiten Möglichkeiten. Einige Einsatzgebiete sind nachstehend genannt:

- Maschinen aller Art
- Apparate
- Heizkessel
- Klimageräte
- Stahlkonstruktionen
- Förderanlagen
- Auflager von Rohrleitungen und Blechkanälen
- Eisenbahn und U-Bahn-Schienen

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen: 500 x 250 x 25 mm

Belastung: 2-20 N/cm² ≈ 0,2-2 kp/cm²
in Sonderfällen bis
40 N/cm² ≈ 4 kp/cm²

Statischer
Elastizitätsmodul: E_{st} = 324 N/cm² ≈ 33 kp/cm²

Dynamischer
Elastizitätsmodul: E_d = 441 N/cm² ≈ 45 kp/cm²

Federung: siehe Federkurve Abb. 3

Eigenfrequenz: siehe Kurven Abb. 4

Temperaturbereich: -20° C bis +80° C

Stückgewicht: ≈ 3 kp

1 Newton (N) = 0,102 kp

TECHNISCHES

Die MAFUND®-Platte besteht aus dauerbeständigem, federnden Sonderwerkstoff mit entsprechend bemessenen Luftkanälen.

Die Bemessung bzw. Auslegung der MAFUND®-Isolierung hängt von den zu isolierenden Erregerfrequenzen ab. Über die Eigenfrequenzen f₀ der MAFUND®-Platte in Abhängigkeit von der spezifischen Belastung geben die Kurven Abb. 4 Aufschluß. Sie zeigen unter verschiedenen Belastungen verhältnismäßig tiefe Eigenfrequenzen. Die MAFUND®-Platte ist daher für einen großen Bereich von Erregerfrequenzen verwendbar.

Der Zusammenhang zwischen Frequenzverhältnis $L = f/f_0$ (f = Erregerfrequenz, f₀ = Eigenfrequenz) und Isoliergrad ist der Abb. 5 zu entnehmen. Wie ersichtlich, tritt erst ab einem Abstimmungsverhältnis $f/f_0 > \sqrt{2}$ eine Isolierwirkung ein. Man spricht in diesem Fall von einer „überkritischen“ Lagerung.

Bei „unterkritischer“ Lagerung $f/f_0 < \sqrt{2}$ ist für die Grundschwingung - Drehzahl der Maschine - keine Isolierwirkung zu erwarten. Da jedoch Schaltfrequenzen meistens viel höher als die Grundschwingung - Erregerschwingungszahl = Erregerfrequenz - liegen, wird verständlich, daß auch bei „unterkritischer“ Lagerung eine gute Körperschall-Isolierung erreicht wird. Bedenkt man ferner, daß Massenkräfte und -momente eine Vielzahl von Oberschwingungen bewirken, so ist erklärlich, daß auch bei einer „unterkritischen“ Lagerung eine Isolierwirkung der mechanischen Schwingungen erzielt wird, da hierbei die Spitzen der Erregeramplituden sozusagen abgeschnitten werden.

Abb. 3
Federkurve der MAFUND Platte

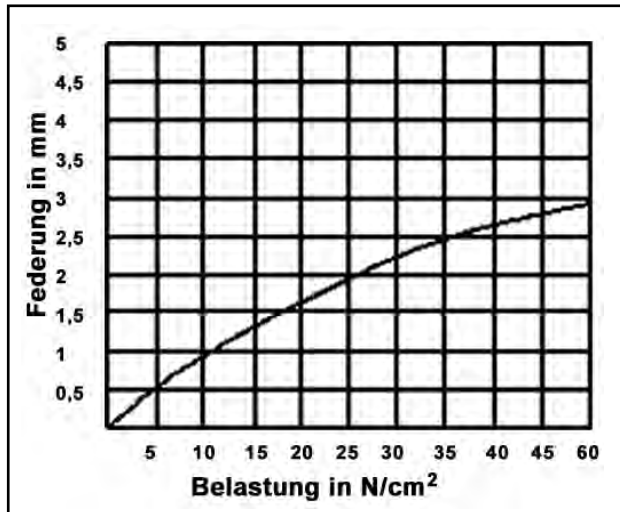


Abb. 4
Eigenfrequenzen der MAFUND Platte

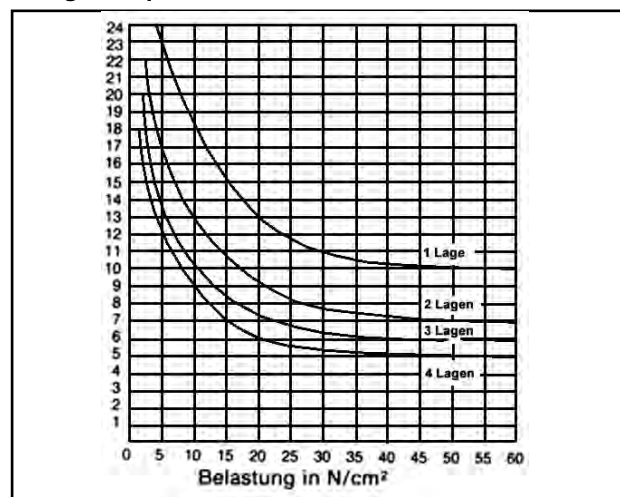
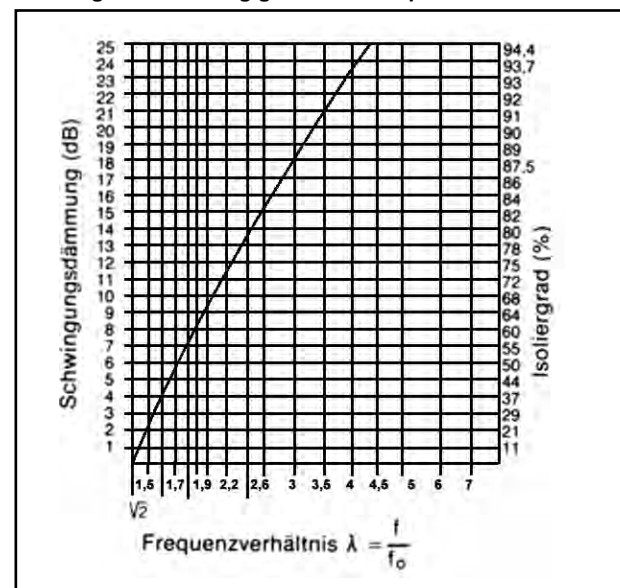


Abb. 5
Isoliergrad in Abhängigkeit vom Frequenzverhältnis



EINBAU

Der Einbau der MAFUND®-Platten soll auf Grund schwingungstechnischer Überlegungen erfolgen. Die MAFUND®-Platten können als ganze Platten, aber auch als Zuschnitte, verlegt werden. Kleinere Zuschnitte als etwa 125 x 125 mm sollen nicht zum Einbau gelangen. Das Zuschneiden kann mit einem guten Messer an Ort und Stelle oder mit einer Bandsäge erfolgen. Bei größeren Grundflächen ordnet man die ganzen Platten am Umfang an und füllt dann entsprechend die Mittelflächen. Grundsätzlich sind die MAFUND®-Platten der-

art einzubauen, daß zwischen Maschine und Untergrund keinerlei starre Verbindung entsteht. Starre Verbindungen bilden Schallbrücken, über welche Schwingungen übertragen werden und somit die Wirkung der eingebauten Isolierung verringern. Von der Maschine abgehende Rohrleitungen sind durch Einbau von elastischen Zwischenstücken- Rohrkompensatoren, Schläuchen und dgl. - gegen Übertragung von Schwingungen zu isolieren.

EINBAUBEISPIEL

MAFUND®-Isolierung

unter versenktem Fundament Abb. 6

In einer entsprechend bemessenen Betonwanne werden die MAFUND®-Platten entweder durchgehend oder in Teilflächen verlegt. Bei Teilflächenverlegung sind die Zwischenflächen mit Schaummaterial zu füllen. Oder auf die ganze Fläche wird durchgehend Bitumitpappe gelegt, damit der Beton beim Einbringen nicht in die Fugen zwischen den MAFUND®-Platten eindringt und somit Schallbrücken bildet. Bei Teilflächenverlegung ist beim Betonieren der ersten Schicht zu achten, daß die MAFUND®-Isolierung das tragende Element des Fundamentes wird und nicht zusammengedrückt wird und somit harte Füllschichten bildet.

Am Umfang des Fundamentes können zwischen Fundament und Betonwanne Luftspalten vorgesehen oder MAFUND®-Platten angebracht werden. Abdeckungen der Luftspalten sind elastisch vorzusehen.

Abb. 7

Turbo-Generator
Kraftwerk Surathani, Thailand

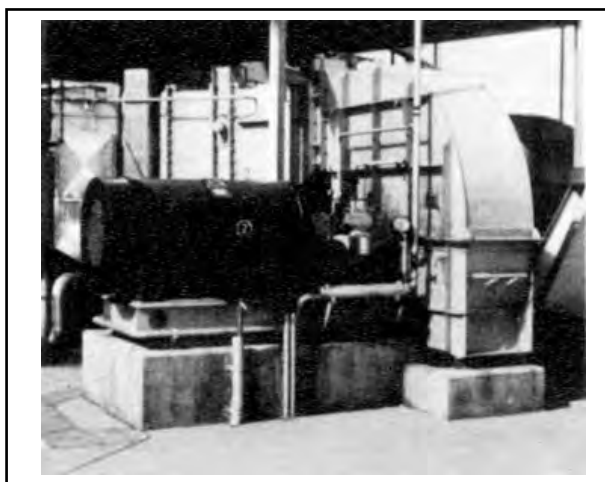


Abb. 6

Versenktes Maschinen -
Fundament auf MAFUND®Platten

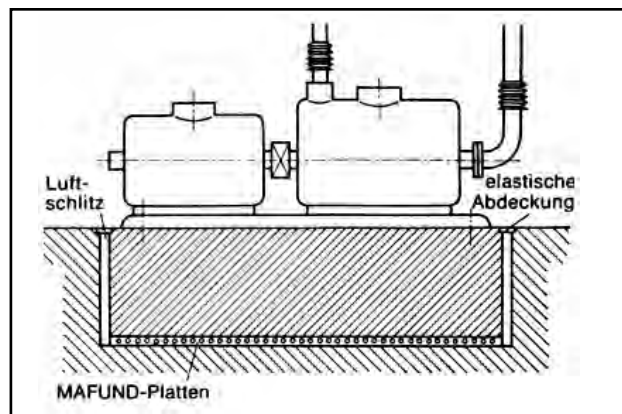
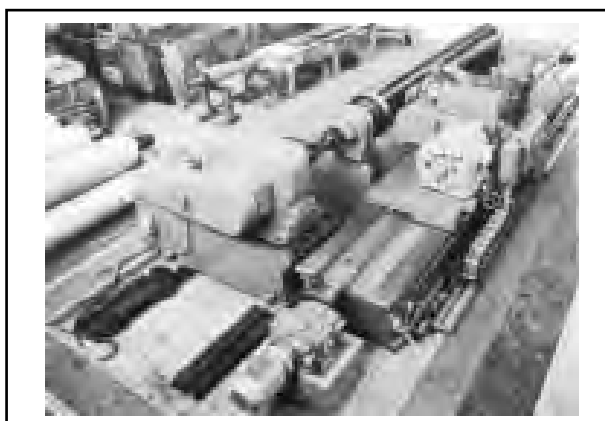


Abb. 8

Walzenschleifmaschine
Maschinenfabrik J. M. Voith



MAFUND®-Isolierung

unter Beton-Ausgleichsplatte Abb. 9

Die MAFUND®-Platten werden unter einem Fundament oder einer Ausgleichsplatte aus Beton, auch Stahl oder Holz ist möglich, eingebaut. Nur in sich verwindungssteife Maschinen mit entsprechenden Auflageflächen, ohne freie Massenkräfte und Massenmomente, können unmittelbar auf eine Schwingungs-Isolierung gestellt werden.

Abb. 9
Maschine mit Beton Ausgleichsplatte auf
MAFUND®-Platten

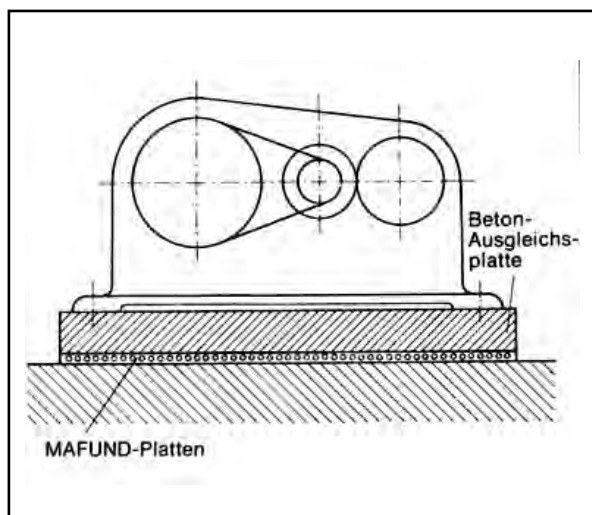


Abb. 11
Notstrom-Aggregat

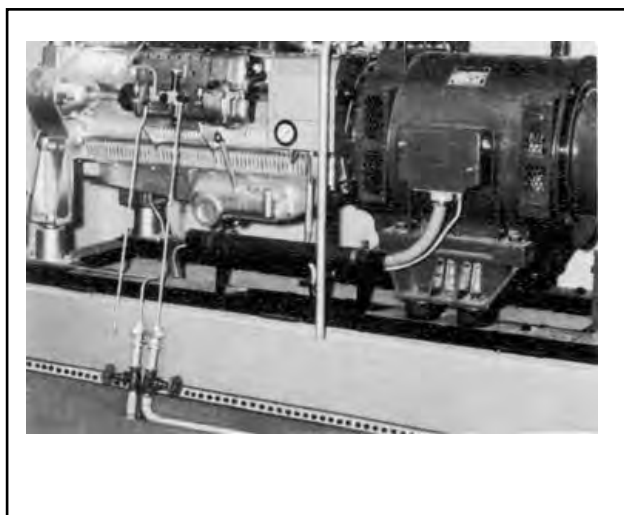


Abb. 10
Kompressoren „Rotes Kreuz“ Bern



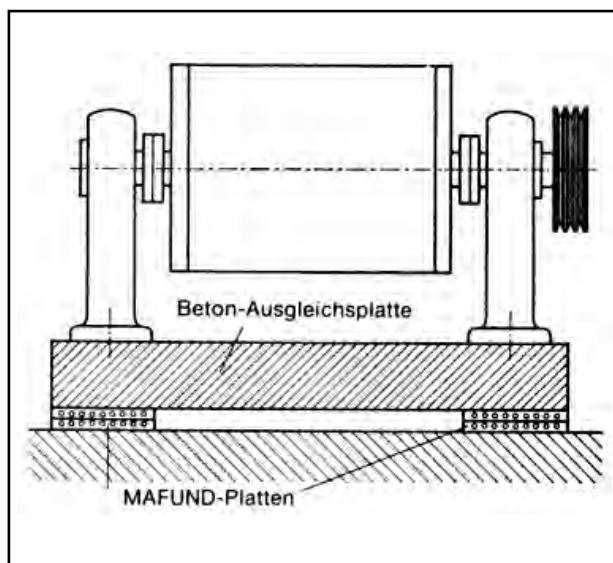
Abb. 12
Zeitungs-Rotationsmaschine
KOEBAU „Courier 25“ „Kurier“ Wien



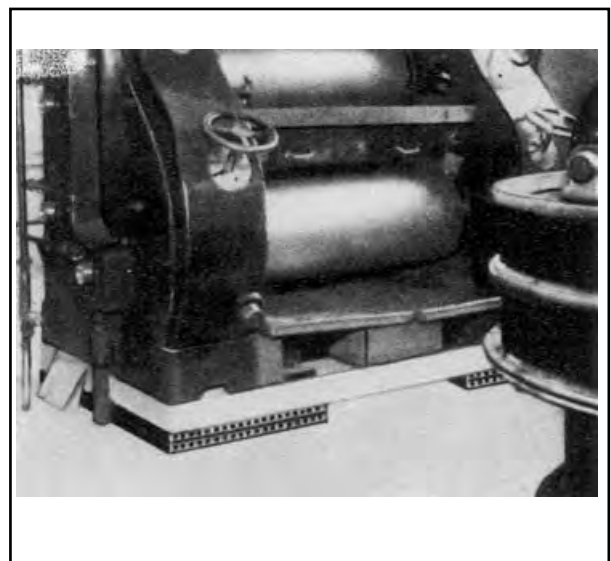
**MAFUND®-Isolierung
unter Betonfundament
mit Teilflächenverlegung Abb. 13**

Es handelt sich um die gleiche Einbauart wie in Abb. 9, jedoch mit Teilflächenverlegung und doppelter Lage MAFUND®-Platten.

**Abb. 13
Maschinen-Fundament auf doppelter Lage
MAFUND®-Platten**



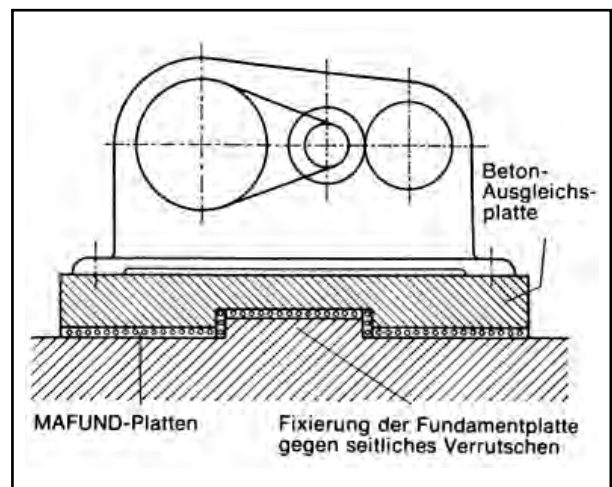
**Abb. 14
Schokolade-Kalender**



**MAFUND®-Isolierung
unter Betonfundament
mit Seitenfixierung Abb. 15**

Bei horizontal wirkenden Kräften in der Maschine ist es angebracht, Vorkehrungen gegen seitliches Gleiten der Betonplatte zu treffen. Eine mögliche Lösung zeigt diese Einbauart.

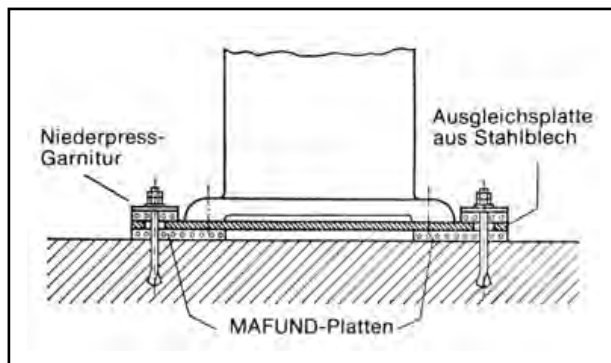
**Abb. 15
Maschinen-Fundament mit
Seitenfixierung auf MAFUND®-Platten**



**MAFUND®-Isolierung
unter Ausgleichsplatte
mit Niederpreßgarnituren - Abb. 16**

Die MAFUND®-Platten werden unter einer Ausgleichsplatte aus Stahl verlegt. Die Ausgleichsplatte wird mit Niederpreßgarnituren elastisch im Fundament verankert. Die Schrauben erhalten MAFUND®-Beilagen und müssen freiliegend durch die Ausgleichsplatte gehen. Die Maschine selbst wird auf der Ausgleichsplatte verschraubt.

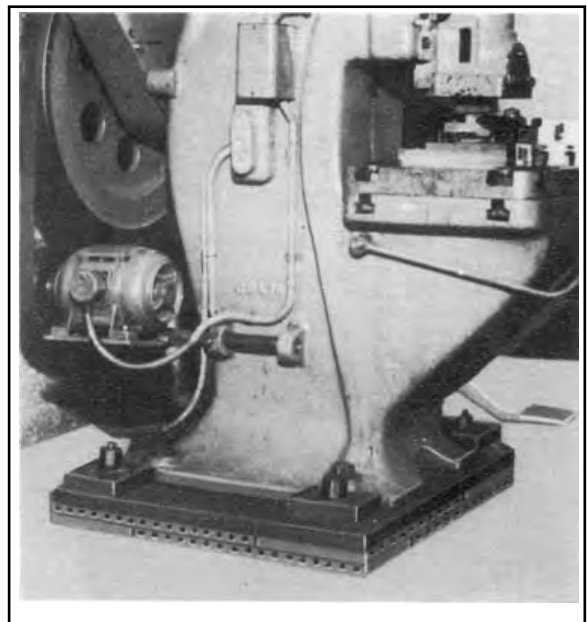
**Abb. 16
Maschine mit Ausgleichsplatte auf
MAFUND®-Platten**



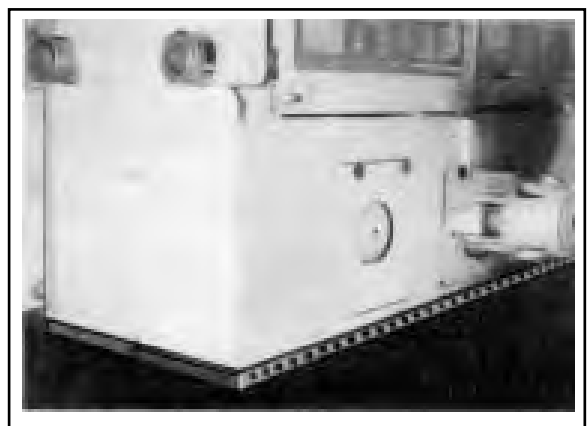
**MAFUND®-Isolierung
direkt unter der Maschine - Abb. 18**

Nur in seltenen Fällen werden die MAFUND®-Platten unmittelbar ohne Fundament, Ausgleichsplatte usw. unter der Maschine eingebaut.

**Abb. 17
Exzenterpresse**



**Abb. 18
Kunststoff-Spritzguß-Maschine**



MAFUND®

MAFUND® - PLATTEN

gegen Erschütterungen und Körperschall bei Maschinen, Apparaten und Bauteilen!

Was macht MAFUND®-Platten so erfolgreich?

- * Hohe Beständigkeit gegen Alterung und chemische Einflüsse
- * Geringe bleibende Verformung über großen Temperaturbereich (-20°C bis +80°C)
- * Einfache Anwendung durch Wahl der Belastung und Zahl der MAFUND®-Lagen
- * Einfache Montage
- * Platzsparendes Format (500 x 250 mm)
- * Jahrzehnte weltweite Erfahrung

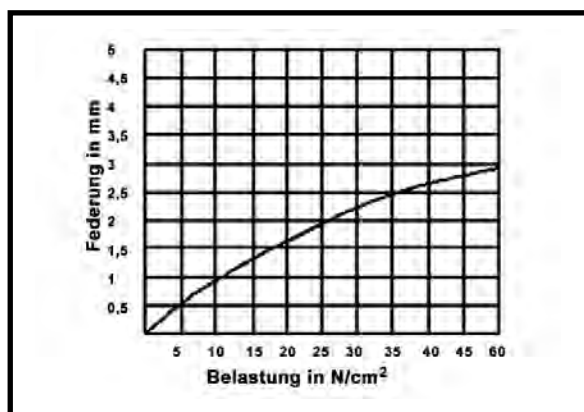
Die MAFUND®-Platte besteht aus dauerbeständigem federnden Sonderwerkstoff NR/SBR Polymer mit einer Härte von 45 Shore ± 5 - mit entsprechend bemessenen Luftkanälen (Ausnahme MAFUND®-Massiv). Die Bemessung bzw. Auslegung der MAFUND®-Isolierung hängt von den zu isolierenden Erregerfrequenzen ab.

Über die Eigenfrequenzen der MAFUND®-Platte in Abhängigkeit von der spezifischen Belastung geben die Kurven laut Diagramm Aufschluß. Sie zeigen unter verschiedenen Belastungen verhältnismäßig tiefe Eigenfrequenzen.

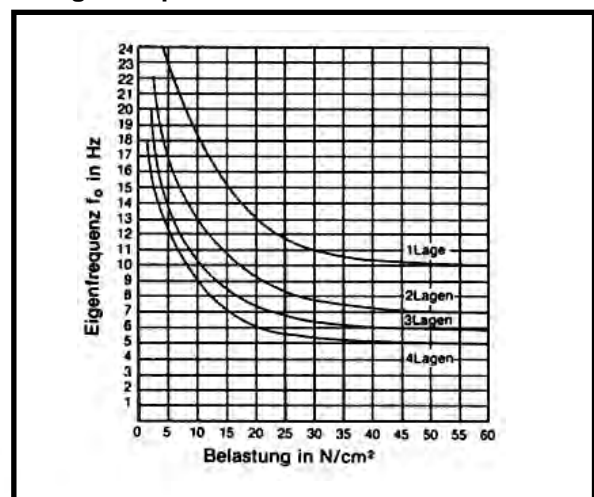
Die MAFUND®-Platte ist daher für einen großen Bereich von Erregerfrequenzen verwendbar.

Type	Abmessung mm	Belastung		Sückgewicht kg	Anwendung
		Nominal	Maximal		
MAFUND® Standard	500x250x25	2- 25 N/cm ²	50 N/cm ²	3,2	Maschinen Apparate Körperschallisolierung
MAFUND® - M Massiv	500x250x15	20- 500 N/cm ²	650 N/cm ²	2,2	Hohe spezifische Auflasten
MAFUND® - G Gebäudelagerung	500x250x30	3-15 N/cm ²	25 N/cm ²	3,2	Hoch- und Tiefbau Anlagen- und Apparatebau

Federkurve der MAFUND-Standard



Eigenfrequenzen der MAFUND-Standard



EICHLER
FLOW TECHNOLOGY GMBH

