

## Antiphon LDL für Körperschalldämpfung von Metallkonstruktionen

### Produktbeschreibung

Antiphon LDL für Metall (LDL-M) besteht aus einer Matte, die auf beiden Seiten mit einer selbsthaftenden viskoelastischen Masse versehen ist. Die Matte ist asphaltimprägniert, so dass sie kein Wasser aufsaugt. Die Matte ist speziell zur Dämpfung des Körperschalls von Metallkonstruktionen vorgesehen und wird zwischen die zu dämpfende Konstruktion und einem Gegenblech geklebt. Die Dicke des Gegenblechs wird der Dicke der Grundkonstruktion angepasst. Wenn die Grundkonstruktion aus einem flachen Blech besteht, werden die besten Eigenschaften mit einem Gegenblech derselben Dicke erzielt.

Verhältnisse von 4 : 1 sind jedoch auch noch gut. Antiphon LDL-M widersteht Temperaturen von -30°C bis +90°C und ist sehr alterungsbeständig. Da das Material zwischen der Grundkonstruktion und einem Gegenblech eingeschlossen ist, besteht so gut wie keine Gefahr von mechanischen / chemischen Einflüssen.

### Akustische Eigenschaften

Metallkonstruktionen haben in der Regel sehr geringe innere Verluste, d.h. sie haben ein geringes Vermögen, Schwingungsenergie in Wärmeenergie umzuwandeln. Dies bedeutet, dass die Resonanzschwingungen, die entstehen können, wenn eine Konstruktion Vibrationen und Körperschall ausgesetzt wird, sehr kräftig sein können. Dies führt gewöhnlich auch zu kräftiger Abstrahlung von Luftschall.

Die inneren Verluste eines Materials oder einer Konstruktion werden gewöhnlich durch den Verlustfaktor ( $\eta$ ) ausgedrückt, der ein Maß für die in Wärme ungewandelte Menge Schwingungsenergie ist. Für aus mehreren Schichten bestehende Konstruktionen wird gewöhnlich der kombinierte Verlustfaktor "( $\eta$ )komb" angewendet.

Bei gewöhnlichen Blechkonstruktionen liegt der Verlustfaktor zwischen 0,001 und 0,01.

Durch die Anwendung von herkömmlichen, einseitigen Beschichtungen vom Typ Spritzmassen oder Asphaltmatten

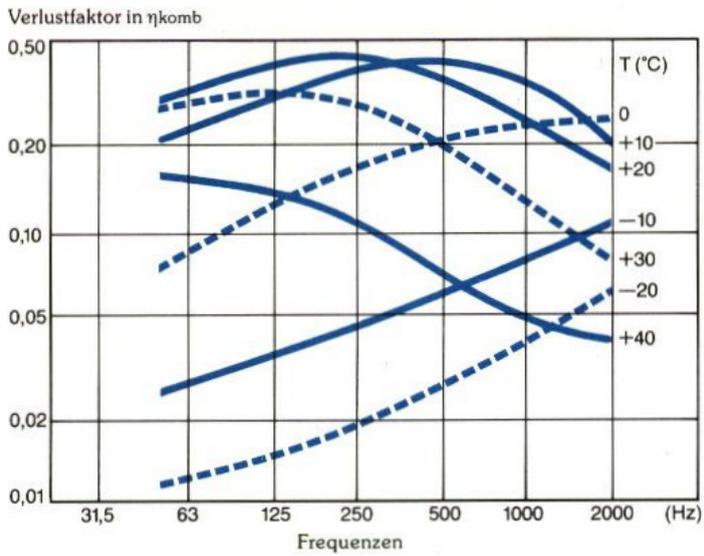


Bild 1: Die Eigenschaften aller viskoelastischer Materialien sind mehr oder weniger Temperatur- und Frequenzabhängig. Das Bild zeigt die Frequenz- und Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors für eine Konstruktion, die aus einem 4 mm dicken Stahlblech besteht – Antiphon LDL-M – und einem 2 mm Gegenblech (Verhältnis 2:1).

auf Blechen von unter 2 mm, lässt sich der Verlustfaktor auf etwa 0,3 erhöhen.

Für dickere Bleche ist die Sandwichmethode die Beste. Durch die Anwendung von Antiphon LDL-M und geeignetem Gegenblech kann der Verlustfaktor auch bei sehr dicken Blechen auf ca. 0,5 erhöht werden.

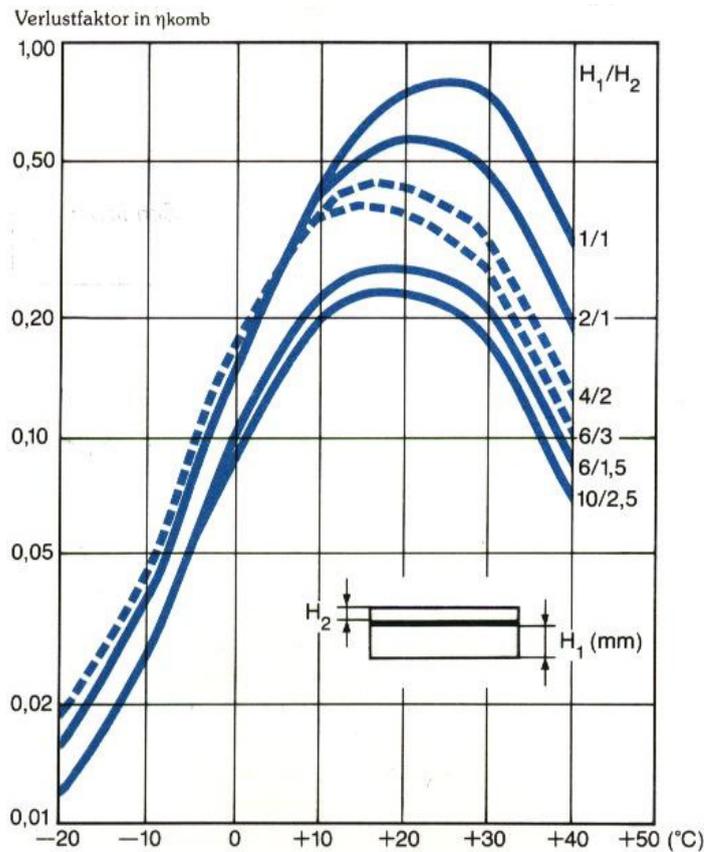


Bild 2: Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors bei 200 Hz für verschiedene Stahlblechverbunde mit Antiphon LDL.

## Biegesteifigkeit

(=Elastizitätsmodul x Trägheitsmoment,  $E \times I$ )

Die mechanischen Eigenschaften bei einem Aufbau von Antiphon LDL-M und Blech können im wesentlichen mit zwei Platten verglichen werden, die lose aufeinander liegen. Die viskoelastische Zwischenschicht (und die Bitumenpappe) trägt nicht dazu bei, das System mechanisch zu festigen. Dasselbe gilt für die Biegesteifigkeit. Biegesteifigkeit und Knickfestigkeit wie auch das Trägheitsmoment nehmen bekanntlich mit dem Kubik der Materialdicke zu. Man kann also die Grundgleichung der Festigkeitslehre auf diese Systeme anwenden und deren Dicke, berechnen. Der Steifigkeitsfaktor (F) des Systems kann als der Quotient der gesamten Plattendicke und der Dicke einer massiven Platte mit derselben Biegesteifigkeit definiert werden. Der Steifigkeitsfaktor F hängt von der Symmetrie des Systems ab (siehe Bild 3).

Symmetrieverhältnis	Steifigkeitsfaktor F
1 : 4	1,245
1 : 3	1,315
1 : 2,5	1,37
1 : 2	1,44
1 : 1,5	1,53
1 : 1	1,59

Bild 3: Steifigkeitsfaktoren für Antiphon LDL.

### Berechnungsbeispiel:

Steifigkeitsberechnungen können gemäß folgender Gleichung durchgeführt werden:

$$d1 + d2 = F \times dm$$

$F \times dm$  = Dicke der entsprechenden massiven Platte

$d1 + d2$  = Dicken der Einzelplatten

F = Steifigkeitsfaktor gemäß Tabelle 1

Folgendes Beispiel verdeutlicht die Berechnung:

### FRAGE:

Welcher Aufbau kann bei gleicher Biegefestigkeit ein 2,0 mm dickes Stahlblech ersetzen? Das Symmetrieverhältnis soll 1 : 1 sein.

### ANTWORT:

Für die Symmetrie nimmt man aus der Tabelle den Steifigkeitsfaktor 1,59. Durch die Einsetzung in oben genannte Gleichung folgt  $d1 + d2 = 1,59 \times 2,0 = 3,18$  oder abgerundet der Wert 3,0 für die gesamte Blechdicke, für ein System mit derselben Steifigkeit.

Aus den Symmetrievoraussetzungen  $d1 = d2$

folgt  $d1 = 1,5 \text{ mm}$

und auch für  $d2 = 1,5 \text{ mm}$

### ANWENDUNG

Antiphon LDL-M ist sehr gut geeignet zur Körperschalldämpfung von Plattenkonstruktionen, die dicker als 3 mm sind, z.B. im Säge- und Holzmaschinenbau, für Laderampen, Bodenbleche, Rollwagen für den Gütertransport, Wendeltreppen, Förderbänder, Böden und im Bootsbau. Sehr gut anwendbar, wo hohe Anforderungen an die Hygiene und an die Waschbarkeit gestellt werden, wie z.B. bei Verpackungsmaschinen. Antiphon LDL-M eignet sich außerdem sehr gut zur Simulation von Verbundblech zur schnellen Bestimmung der Wirksamkeit.

### ANWENDUNGSWEISE

Antiphon LDL-M auf gewünschte Größe zuschneiden. Schere, Messer oder Stanze eignen sich gut dafür.

## TECHNISCHE DATEN

Farbe	schwarz
Dicke	ca. 1,8 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg/qm
Temperaturbeständigkeit	-30°C bis 90°C
Festigkeit des Klebers	ca. 40 N/cm <sup>2</sup> (nach Zusammendrücken mit 32N/cm <sup>2</sup> während 5 Minuten)
Akustische Eigenschaften	s. Bild 1, 2 und 6
Lagerung	zwischen $\pm 0^\circ\text{C}$ und $30^\circ\text{C}$ Im Stapel von max. 200 Stück Das Material wird horizontal in der Verpackung gelagert
Handhabung und Montage	Das Material soll spätestens 2 Tage vor der Handhabung und Montage bei Raumtemperatur gelagert werden.

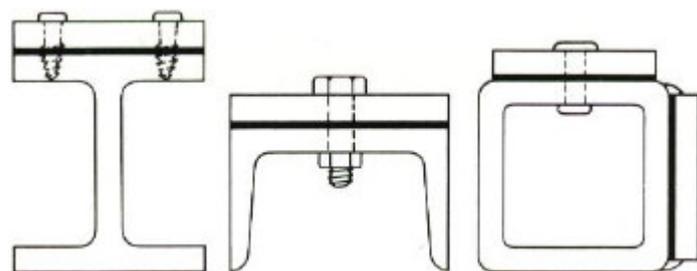


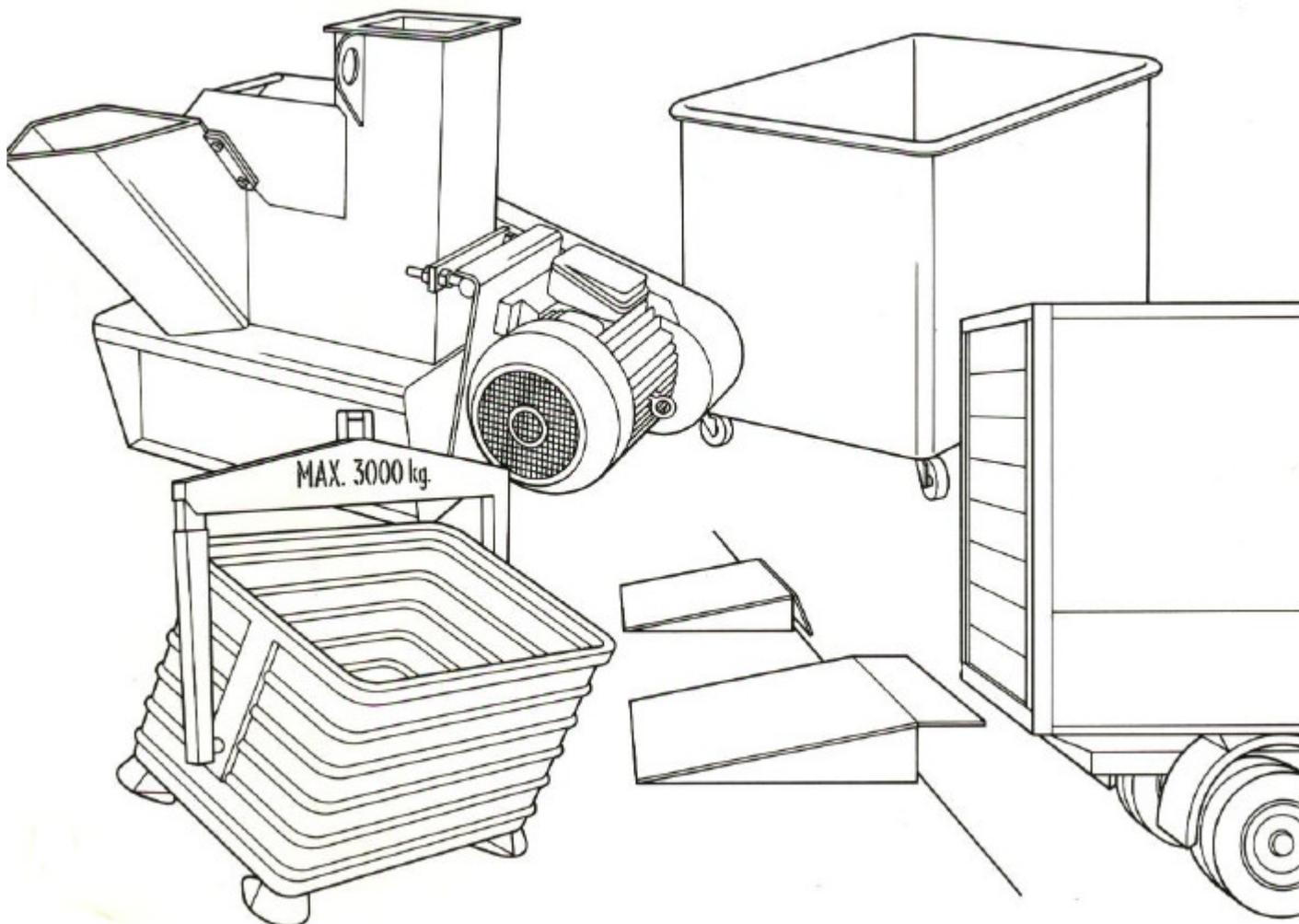
Bild 4: Antiphon LDL-M kann zur Körperschalldämpfung von Trägern und Profilen angewendet werden.

## BEZEICHNUNGSSYSTEM

L = Leim ( akustischer Kleber )  
D = Dämpfungsmaterial

## LIEFERFORM

Bogenweise ca. 1.000 x 1.000 mm. Andere Dimensionen, auch Stanzteile, auf Wunsch.



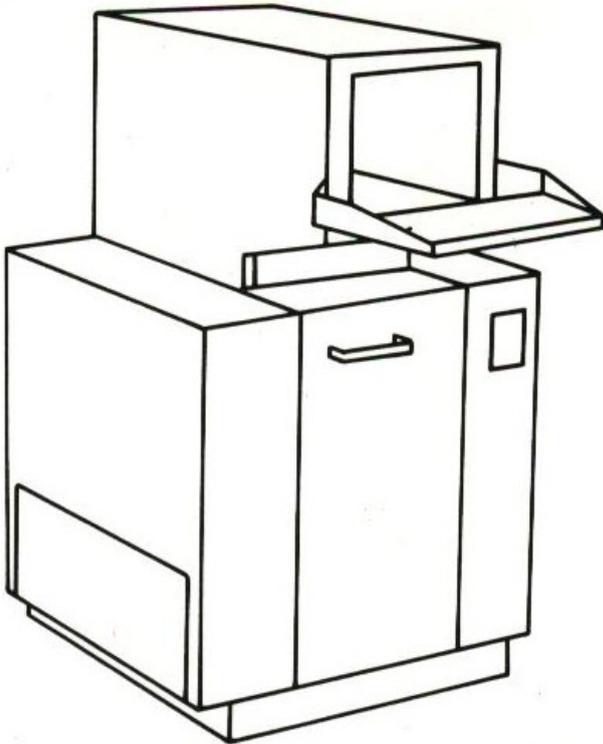


Bild 5: Granulierungsmühle für Kunststoffabfall.

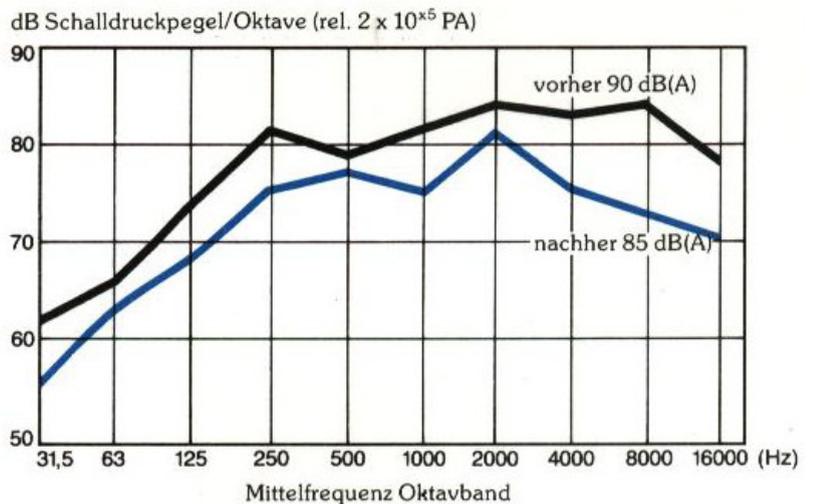


Bild 6: Oktavbandanalyse der Bolzen von Kunststoffmühlen vor und nach der Dämpfung mit Antiphon D1D-M. Die Messungen sind 1 m vor den Mühlen, in Höhe der Zufuhröffnung ausgeführt worden.