

# LÜFTUNGSGERÄTE UND KÄLTEANLAGEN

## MESSBERICHT



## EINLEITUNG

An einem Lüftungsgerät wurden mehrere Messungen durchgeführt. Ziel war es, die Wirkung der Schwingungsisolierung verschiedener Lösungen für die elastische Lagerung miteinander zu vergleichen. Die Resultate werden in diesem Dokument zusammengefasst.

Elastische Lager können sowohl außerhalb des Geräts als auch im Innern angebracht werden. Die Auswirkungen der verschiedenen Lagerungsarten sowohl auf den Körperschall als auch auf den sekundären und primären Luftschall wurden ermittelt. Die Ergebnisse dienen dazu, Möglichkeiten zur Schallreduktion zu erkennen und die Übertragung von störenden Vibrationen in die Gebäudestruktur bestmöglich zu verhindern.

Hauptanregungsquelle für die Messungen war ein Danfoss BOCK® Kompressor mit Betriebsfrequenzen von 30 Hz, 50 Hz und 70 Hz. Alle Messergebnisse wurden stets im Vergleich zu einer üblichen Lagerung bestehend aus einer Mafund-Gummimatte oder einem Gummi-Metall-Schwingungsdämpfer betrachtet.

# LAGERUNGSKONZEPTE FÜR LÜFTUNGSGERÄTE UND KÄLTEANLAGEN

## Externe Lagerung der gesamten Anlage

Dieses Lagerungskonzept dient dazu, eine effektive Vibrationsisolierung zwischen Gesamtgerät und Aufstellfläche zu realisieren. Bei den Messungen wurde betrachtet, welche Schwingungen vom Gerät auf den Boden übertragen werden. Dies lässt auch Rückschlüsse darauf zu, wie sich die verschiedenen Lagerungsarten auf den sekundären Luftschall auswirken. Eine effektive Schwingungsisolierung ermöglicht es, dass Geräte dieser Art auch an kritischen Aufstellorten, wie zum Beispiel auf Dächern oder in Zwischengeschossen, eingesetzt werden können.

## Interne Lagerung des Kompressors

Mit der internen Entkopplung des Kompressors wird die Hauptquelle von Schwingungen elastisch gelagert und damit eine effiziente Schwingungsisolierung umgesetzt. Die Anregung des Gehäuses wird damit effektiv unterbunden. Im Vergleich verschiedener elastischer Lagerungen konnten sowohl die Auswirkungen auf den primären Luftschall als auch auf den Körperschall untersucht werden.

## NUTZEN

- Nachgewiesene Reduktion des Sekundärluftschalls
- Zusätzlich reduzierter Luftschall bei interner Kompressorlagerung
- Aufstellung der Geräte auch an kritischen Orten
- Einfache und komfortable Installation
- Lange Lebensdauer und wartungsfrei

## UNTERSUCHTE LAGERYPEN FÜR DIE EXTERNE LAGERUNG

In zwei unterschiedlichen Prüfungen wurden verschiedene Typen der Isotop®-Maschinenlager unter der Gesamtanlage installiert. Die Messergebnisse wurden mit einer im Handel erhältlichen Mafund-Matte abgeglichen.



Mafund® Gummilager



Isotop® DSD mit FP/K Fußplatte



Isotop® SD mit FP/K Fußplatte



Isotop® SE pro



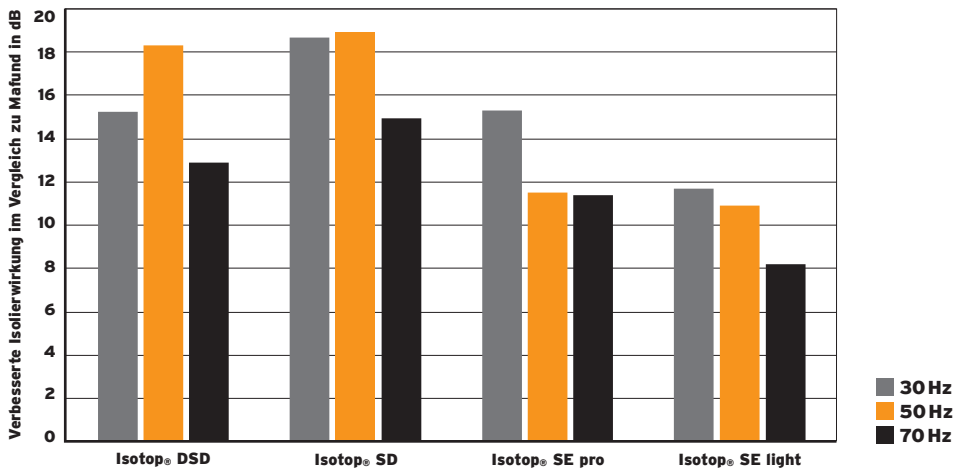
Isotop® SE light

## Messergebnisse

Bei einer Erregerfrequenz des Kompressors von 50 Hz zeigen sich klare Verbesserungen in einem großen Frequenzbereich durch die Verwendung von Isotop®-Produkten. Deutlich wird, dass elastische Lagerungen besonders dann effektiv sind, wenn sie anhand der Betriebsfrequenz ausgewählt und auf die Lasten abgestimmt sind. Klassische Lösungen für Maschinenlagerungen aus Gummi, deren Steifheit meist nicht exakt bestimmt werden kann, sind gerade bei niedrigen Frequenzen nur im geringen Maße wirksam.

Isotop® SD und Isotop® DSD - Stahlfedern ohne und mit integriertem Dämpferkern - zeigen deutliche Verbesserungen von mehr als 18 dB. Aber auch die Messergebnisse der Isotop® Sandwichelemente belegen die Wirksamkeit der Werkstoffe von Getzner. Stabilität und Standfestigkeit spielen gerade bei Geräten mit hohem Schwerpunkt eine große Rolle. Daher empfiehlt es sich hier, Federn mit Dämpferkern (Isotop® DSD) oder Sandwichelemente, den herkömmlichen Federn vorzuziehen.

Wird die Isolierleistung betrachtet und weitere Betriebsfrequenzen des Kompressors von 30 Hz und 70 Hz berücksichtigt, zeigt sich die Leistungsfähigkeit der Isotop®-Produkte im Vergleich zur Mafund-Matte deutlich.



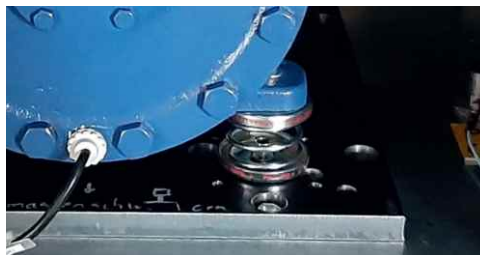
# UNTERSUCHTE LAGERTYPEN FÜR DIE INTERNE LAGERUNG

## Messungen zur Reduktion des Körperschalls

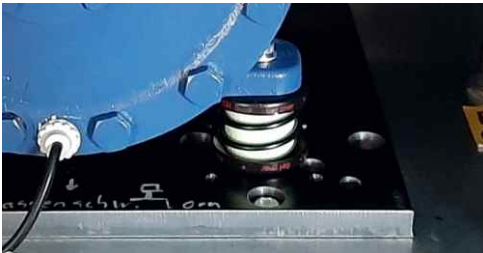
Bei diesen Messungen wurden verschiedene Isotop<sup>®</sup> Maschinenlager mit einem handelsüblichen Metall-Gummi-Lager, welches im Testgerät standardmäßig verbaut wird, verglichen. Dabei wurde auch betrachtet, welchen Effekt der Einsatz einer 22 kg Stahlzwischenplatte (ungefähr 27 % des Kompressorgewichts) erzielt.



Handelsübliche Gummi-Metall-Lager



Isotop<sup>®</sup> MSN



Isotop<sup>®</sup> DMSN



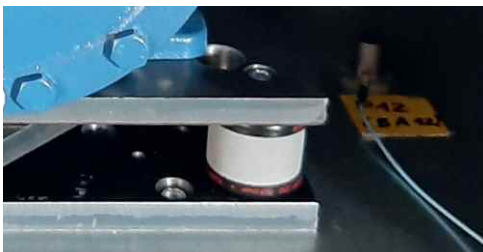
Isotop<sup>®</sup> DZE Mini



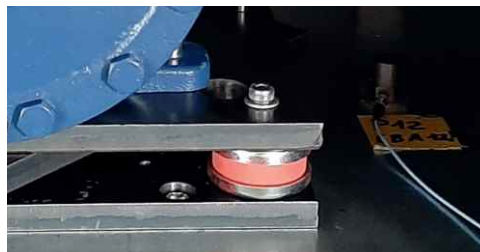
Isotop<sup>®</sup> MSN-DAMP



Isotop<sup>®</sup> Compact



Isotop<sup>®</sup> MSN-DAMP mit Zusatzmasse



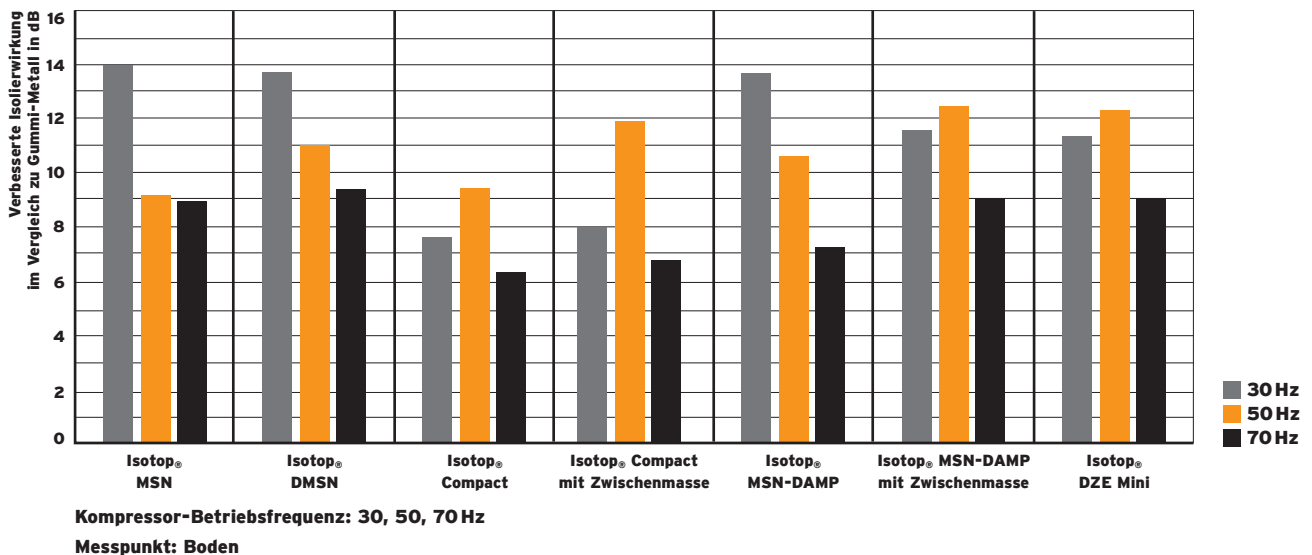
Isotop<sup>®</sup> Compact mit Zusatzmasse

## Messergebnisse

Für den Vergleich der verschiedenen Lagertypen wurde am Frequenzumrichter des Kompressors eine Betriebsfrequenz von 50 Hz festgelegt. Bei diesem Betriebspunkt zeigen die direkten Lagerungen eine deutliche Verbesserung der Isolierwirkung von bis zu 12,3 dB gegenüber dem handelsüblichen Gummi-Metall-Element. Auch bei Kompressoren ist auf Stabilität und Standfestigkeit zu achten. Elementen mit PUR-Dämpfern oder der Kombination Feder mit Dämpferkern ist hier der Vorzug zu geben.

Durch die Montage der zusätzlichen Metallplatte unter dem Kältemittelkompressor wird die dynamisch wirksame Masse erhöht und die Isotop®-Elemente optimal ausgelastet. In der Folge sinkt die Eigenfrequenz der elastischen Lager. So wurde zum Beispiel die Auslastung des Isotop® Compact durch die zusätzliche Masse von 74 % auf 95 % erhöht und eine weitere Verbesserung der Isolierwirkung um 2,5 dB erreicht.

Wird der vorhergehende Lagervergleich um die weiteren Betriebsfrequenzen des Kompressors von 30 Hz und 70 Hz erweitert, zeigt sich auch hier eine deutliche Verbesserung.



## Messungen zur Reduktion des Luftschalls

Für einen aussagekräftigen Vergleich wird das Gummi-Metall-Lager mit den Schwingungsdämpfern Isotop<sup>®</sup> DMSN und Isotop<sup>®</sup> MSN-DAMP verglichen. Bei der Auswahl der passenden Isotop<sup>®</sup>-Produkte ist die Stabilität des Gesamtsystems ein wichtiger Faktor. Für das Isotop<sup>®</sup> DMSN ist zum Beispiel eine höhere Einsenkung zu berücksichtigen als für das Isotop<sup>®</sup> MSN-DAMP.



Gummi-Metall-Elemente



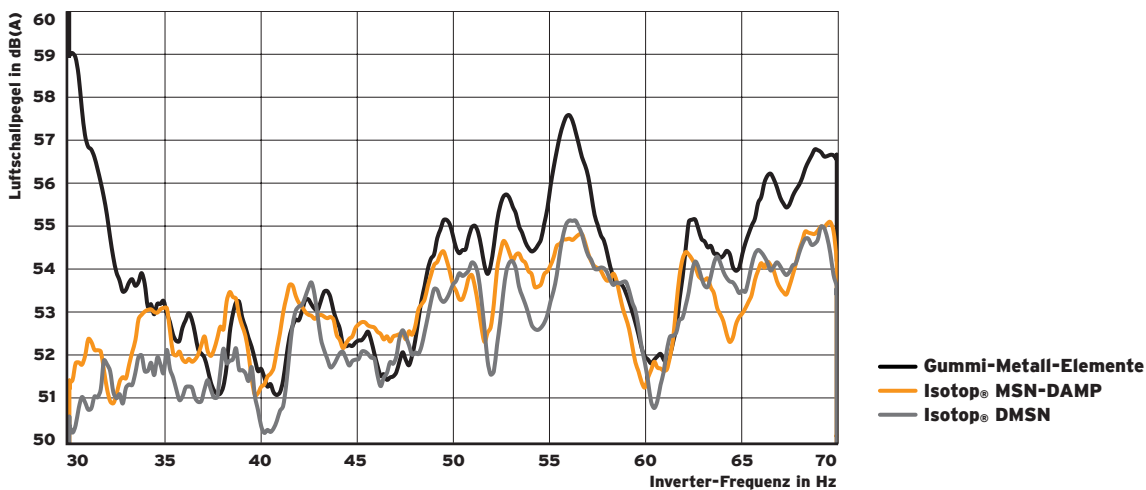
Isotop<sup>®</sup> MSN-DAMP



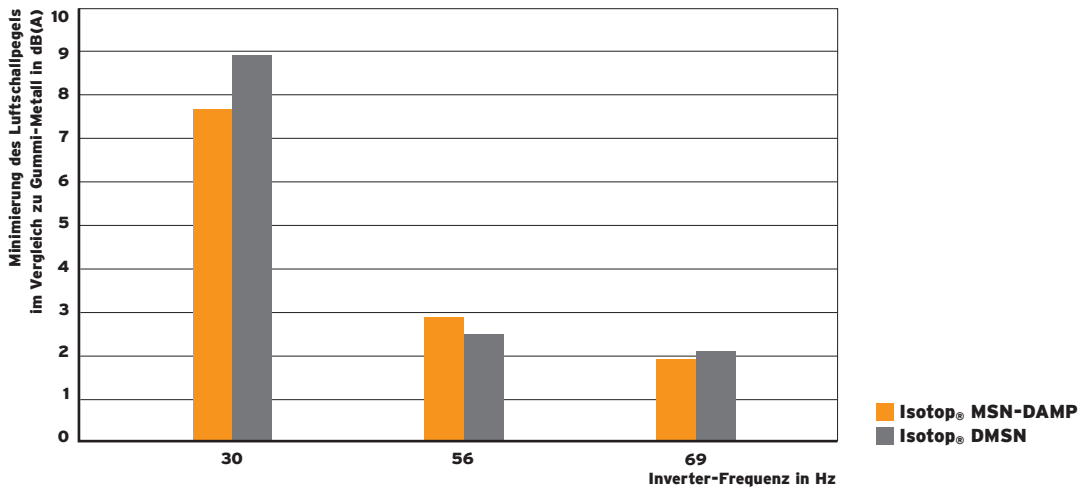
Isotop<sup>®</sup> DMSN

## Messergebnisse

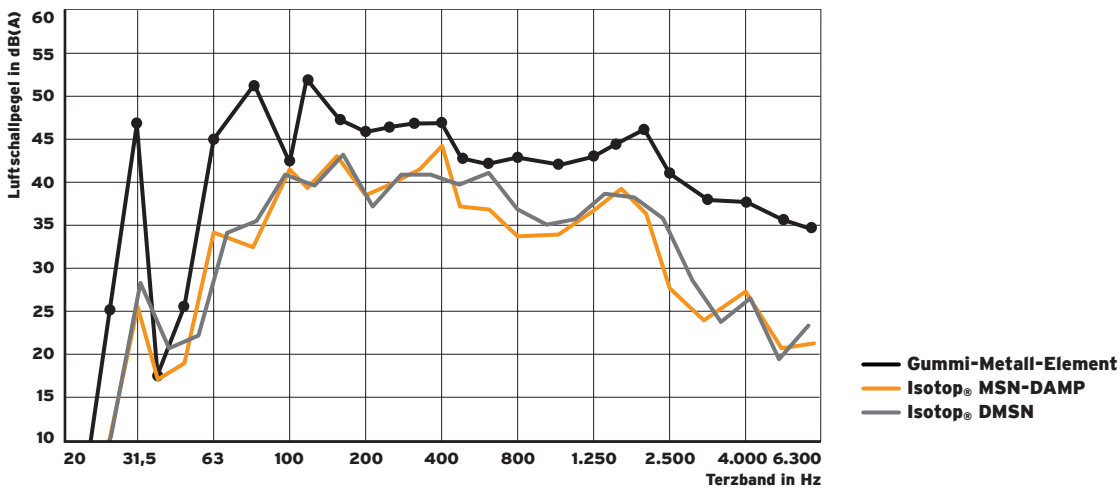
Der Luftschallpegel wird ebenfalls in Abhängigkeit der Frequenz gemessen. Das Mikrofon wurde in 50 cm Abstand auf Höhe des Kompressors außerhalb des Lüftungsgeräts platziert. Aus dem aufgezeichneten Signal wird im Anschluss der A-bewertete Luftschallpegel ermittelt. Im ersten Schritt wird der Luftschallpegel beim Einsatz der standardmäßig verbauten Gummi-Metall-Elemente erfasst. Man erkennt deutlich die Maxima der Schallemissionen bei 30, 56 und 69 Hz Betriebsfrequenz.



Im Anschluss wurden die Gummi-Metall-Elemente gegen die beiden Isotop®-Elemente ausgetauscht und der Versuch wiederholt. Dabei verringerte sich der emittierte Luftschall über das gesamte Frequenzspektrum hinweg deutlich. Die gemessene Verminderung an den drei Maximalpunkten beträgt für das Isotop® MSN-DAMP 7,7 dB(A) und für das Isotop® DMSN 8,9 dB(A).



Untersucht man die Wirksamkeit der Isotop®-Lager bei einer Betriebsfrequenz von 30 Hz im Frequenzraum, erkennt man eine deutliche Verbesserung, die fast gleichmäßig über den gesamten hörbaren Frequenzbereich auftritt.





Getzner Werkstoffe, Bürs

# ENGINEERING A QUIET FUTURE

Getzner Werkstoffe ist ein weltweit führender Experte für Schwingungsisolierung in den Bereichen Bahn, Bau und Industrie. Unsere hochentwickelten elastischen Lösungen minimieren Vibrationen und Lärm und tragen dazu bei, Strukturen zu schützen, die Effizienz von Systemen zu steigern und den Komfort zu verbessern.

Unsere eigens entwickelten Werkstoffe setzen Maßstäbe in Leistungsfähigkeit, Haltbarkeit und Nachhaltigkeit. Dazu gehören geschäumte Polyurethane wie Sylomer® und Sylodyn®, Federelemente der Produktfamilie Isotop® sowie innovative Elastomere aus recycelten Rohstoffen, etwa Relomer®. Sie bilden die Grundlage unserer bewährten Anwendungen und integrierten Lösungen - von der Analyse und Auslegung bis hin zur Installation.

Mit über fünfzig Jahren Pionierarbeit und Markterfahrung verbinden wir tiefes Systemverständnis mit einem klaren Bekenntnis zu Innovation und klimafreundlicher Produktion. Seit unserer Gründung im Jahr 1969 in Bürs, Österreich, haben wir uns zu einem international etablierten Unternehmen entwickelt und betreiben heute eigene Niederlassungen auf fünf Kontinenten.

[getzner.com](https://www.getzner.com)

**Getzner Werkstoffe GmbH**

Herrenau 5  
6706 Bürs, Österreich  
T +43-5552-201-0  
[info.buers@getzner.com](mailto:info.buers@getzner.com)