

*Schwingungsentkoppelnde
Komponentenlagerung im
Schienenfahrzeugbau*



Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung	1
Einleitung / Problemstellung	2
Lösung des Problems	3
Lösungen der RG+ Schwingungstechnik	4
Schwingungsdämpfer GDZ	4
Schwingungsdämpfer GBL	4
Kontakt	5

Kurzzusammenfassung

Die wichtigsten Punkte zur Lagerung mittels Schwingungsdämpfern auf einem Blick:

- Grundsätzlich sollen alle zusammenhängenden Komponenten gelagert werden
- Standzeiten der Baugruppen werden durch schwingungsentkoppelnde Lagerungen stark erhöht
- Fragen Sie bei Unklarheiten bezüglich der Auslegung unbedingt einen Fachmann

Einleitung / Problemstellung

Oftmals sind es die kleinen Dinge, welche einen großen Einfluss auf das Gesamtbild nehmen. So ist es auch im Schienenfahrzeugbau, wenn es um die Auswahl der richtigen Schwingungsdämpfer geht. Gerade aus wirtschaftlicher Sicht macht eine Anschaffung solcher Entkopplungselemente einen Bruchteil des Gesamtbudgets aus, führt jedoch im Betrieb dazu, dass die gelagerten Komponenten geschont werden und somit ihre Lebensdauer sukzessive gesteigert wird. Somit ist ein mit Schwingungsdämpfern ausgestattetes System oftmals wirtschaftlicher und sorgt zudem für ein angenehmeres Arbeitsumfeld.

Zudem gibt es gerade im Bereich der Fahrgastbeförderung hohe Anforderungen an den Reisekomfort der Passagiere. Hier ist es unabdingbar die in den Zügen oder sonstigen Beförderungsmitteln verbauten Komponenten schwingungstechnisch zu entkoppeln, denn nichts ist störender als Vibrationen im Fahrgastraum während der Fahrt.

Bevor man sich nun Gedanken macht, welche Schwingungsdämpfer verwendet werden sollen, muss zuerst die Frage gestellt werden, welche Komponenten zwingend gelagert werden sollen und wie so eine Lagerung aussehen kann.

Im ersten Schritt ist es hier wichtig zu wissen, dass Schwingungsdämpfung in zweierlei Hinsicht geschehen kann. Man unterscheidet hier in aktive und passive Schwingungsisolierung / -dämpfung. Der Unterschied ist wie folgt:

- **Quellisolierung / -dämpfung:** Hält die von der Maschine abgegebenen Vibrationen von der Umwelt und somit von sämtlichen anderen Komponenten sowie dem Menschen fern.
-
- **Empfängerisolierung / -dämpfung:** Hält die von der Umwelt induzierten Vibrationen von den Maschinen fern und schützt diese somit.

Abbildung 1: Arten der Schwingungsdämpfung

Dieses Dokument soll dem Anwender einen kurzen Überblick über genau diese elementaren Fragestellungen bieten und ihn bei seiner Auswahl der richtigen Schwingungsdämpfer unterstützen. Vorab sei jedoch direkt gesagt, dass eine Rücksprache mit Experten auf diesem Gebiet in jedem Fall zu empfehlen ist.

Lösung des Problems

Wie in Abbildung 1 beschrieben, gibt es also zwei Arten, weswegen man seine Baugruppen schwingungstechnisch entkoppeln sollte. Für die aktive Schwingungsdämpfung könnten dies beispielsweise Kühlsysteme oder Generatorensets sein, welche Drehzahlbedingt Vibrationen verursachen und an die Umgebung abgeben. Im Zuge der passiven Schwingungsdämpfung sind dies unter anderem Tanks oder Abgassysteme.

Wichtig ist hierbei zu beachten, dass ein System vollständig entkoppelt werden muss. **Eine erfolgreiche Lagerung mit Schwingungsdämpfern funktioniert nur, wenn alle Komponenten auf diese Art von ihrer Umwelt entkoppelt sind.**

Dementsprechend ist es für die Auslegung der richtigen Schwingungsdämpfer wichtig, folgende Informationen bzw. Kennzahlen zu wissen:

- **Dreh- bzw. Hubzahlen:** Dieser Parameter ist einer der zwei wichtigsten Auslegungskriterien und von daher unbedingt von Nöten. Sollten die Erregerfrequenzen im System nämlich mit der Eigenfrequenz des Schwingungsdämpfers übereinstimmen, so findet ein ungewolltes Aufschaukeln des Systems statt. Zudem beeinflusst das richtige Abstimmverhältnis zwischen Eigenfrequenz des Dämpfers und Störfrequenzen im System den Wirkungsgrad des Dämpfers.
- **Auflagerkraft inkl. Schwerpunkt:** Der zweite elementare Parameter, um einen Schwingungsdämpfer zu dimensionieren. Dieser muss zwingend die statisch, wie auch dynamisch auftretenden Kräfte auffangen und zudem noch elastisch verbleiben. Sollte der Schwerpunkt nicht mittig liegen, so ist auch dieser mitanzugeben.
- **Konstruktionsraum und Anbindung:** Sollte der Bauraum Einschränkungen bieten, man in der Anbindung eingeschränkt sein oder schon feste Befestigungspunkte vorliegen, sind diese Informationen mit anzugeben.
- **Äußere Umstände:** Oftmals sind es die Umgebungsbedingungen, welche den Einsatz bestimmter Schwingungsdämpfer ausschließen. Demnach sind Informationen über Temperaturen, möglichen Kontakt mit anderen Substanzen oder Aufstellorte hilfreich bei einer erfolgreichen Auslegung.

Abbildung 2: Zur Auslegung erforderliche Kennzahlen

Da im Bereich des Schienenverkehrs oftmals zu den vorherrschenden Auflagerkräften die Fliehkräfte in allen drei Dimensionen in der Auslegung berücksichtigt werden müssen, sind diese Parameter für die Auslegung ebenfalls zu berücksichtigen und im Optimalfall direkt mit anzugeben.

Lösungen der RG+ Schwingungstechnik

In Sachen Schwingungsdämpfung sind Sie mit dem lesen dieser Zeilen schon bei genau der richtigen Adresse gelandet. Die RG+ Schwingungstechnik bietet für den Fall einer schwingungsentkoppelnden Lagerung im (Schienen-) Fahrzeugbau folgende Standardelemente:

Schwingungsdämpfer GDZ

(<https://www.rgplus.de/produkte/druck-/zugelemente>)



Abbildung 3: Schwingungsdämpfer GDZ-700-7

Schwingungsdämpfer der Reihe GDZ sind die Allzweckwaffe aus dem Hause RG+. Standardmäßig können diese sowohl auf Druck, als auch auf Zug belastet werden. Je nach Ausführung ist auch die Aufnahme von radialen Kräften möglich. Diese Art von Schwingungsdämpfern besteht aus einem KTL beschichteten Gehäuse und mindestens zwei Dämpfungskissen. Sie sind besonders kompakt und werden direkt unter die Baugruppe geschraubt oder als Zugelement unter die Decke gehangen. Durch ihren Aufbau und die verwendeten Materialien sind sie besonders resistent in pH-unneutralen Umgebungen.

Sie finden ihren Einsatz beispielsweise bei der Lagerung von Transformatoren.

Schwingungsdämpfer GBL

(<https://www.rgplus.de/produkte/produktdetails/gbl-schwingungsdampfer>)

Schwingungsdämpfer der Reihe GBL bestehen standardmäßig aus zwei Kissen, die mit einem Bund versehen sind, sowie einer Hülse und zwei Scheiben. Der Bund der Kissen wird in den bestehenden Profilrahmen der zu lagernden Baugruppe eingelassen und bietet so Führung und Stabilität. Durch die Flächenpressung, welche mittels der Vorspannung durch die Hülse gegeben wird, kann eine Verschiebung in seitliche Richtung verhindert werden. Die Hülse und somit die Vorspannung kann individuell auf die bestehende Situation angepasst werden.



Abbildung 4: Schwingungsdämpfer GBL-100-2

Durch ihre Bauform können Schwingungsdämpfer der Reihe GBL einfach in ein bestehendes System integriert werden. Einsatzbereiche sind hier unter Anderem Tanks, Kühlaggregate oder kleine Generatorensets.

Warum nun aber genau Lösungen der Firma RG+ Schwingungstechnik nutzen? Ohne viel Umschweife sind dies die drei Hauptgründe, weswegen Sie sich mit Schwingungsdämpfern aus unserem Hause beschäftigen sollten.

- **Langlebigkeit:** Profitieren Sie davon, dass in unseren Dämpfern lediglich Metallkomponenten verbaut sind. So realisieren wir eine Lebensdauer von 10 Jahren und höher.
- **Beständigkeit:** Egal ob Hitze oder Kälte, Säure oder Base. Unsere all-metal-Kissen arbeiten sowohl in einem Temperaturbereich von -20 – 400°C, als auch in einem pH-unneutralen Umfeld gleichbleibend gut.
- **Kompaktheit:** Sie haben nicht viel Platz zur Verfügung? Kein Problem, denn all-metal-Kissen realisieren eine sehr hohe Kraftaufnahme auf einer kleinen Fläche.

Abbildung 5: Vorteile der RG+ Schwingungsdämpfer

Kontakt

Wir hoffen, dass Ihre ersten Fragen mit diesen Zeilen bereits beantwortet wurden und freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

RG+ Schwingungstechnik GmbH

www.rgplus.de

Steiger-Stein-Str. 3

D-44805 Bochum

Tel.: 0234 516208 0

Fax.: 0234 516208 29

info@rgplus.de

Bochum, 11. März 2021