



BONATRANS

Gummigefederte Räder

Vorteile des Bonatrans-Rades:

- hoher Dämpfungsgrad von Schall und Schwingungen
- Senkung der LCC-Kosten
- einfache und schnelle Montage und Demontage des Radreifens
- geringes Gesamtgewicht

Leiser Verkehr für Ihre Stadt

Mehr als 70 % der Bevölkerung Europas lebt in Städten; weltweit ist es die Hälfte und täglich werden es mehr. In diesen Ballungsgebieten sind Milliarden Menschen zu befördern. Selbstverständlich hat auch der Schienenverkehr Einfluss auf den Lebensraum. Er hält zwar die Städte von Smog und Abgasen frei, wurde bisher aber mit dem vor allem beim Kontakt von Rad und Schiene entstehenden Lärm in Verbindung gebracht. Gummigefederte Räder von Bonatrans sind deshalb die ideale Lösung für das Lärmproblem im Stadt- und Vorortverkehr. Gegenüber früheren Konstruktionen erreichen sie eine höhere Dämpfung des Lärms beim Betrieb von Schienenfahrzeugen wie Straßenbahnen, U-Bahnen usw.

Tausende gummigefederter Räder der BONATRANS GROUP a.s. haben so in vielen Ländern Europas einen günstigen Einfluss auf den Lebensraum der Menschen.





ZUVERLÄSSIGE LÖSUNGEN VON BONATRANS

Zuverlässige Lösungen von Bonatrans

Das gummigefederte Bonatrans-Rad wurde nicht nur im Hinblick auf die Verringerung von Lärm und Schwingungen am Rad im Betrieb entwickelt. Seine Konstruktion vereinfacht auch die Instandhaltung der gummigefederten Räder und den Austausch von Teilen wesentlich und führt damit zu spürbaren Einsparungen bei den Lebenszykluskosten.

Die nachstehende Abbildung zeigt das Konstruktionsprinzip des gummigefederten Bonatrans-Rades.

Hauptbauteile:

- Radreifen (1)
- Gummisegmente (2)
- Radscheibe (3)
- Druckring (4)
- Sprengring (5)

Die Erdungsbrücken (6) verbinden den Radreifen mit der Radscheibe, können aber auch innerhalb der Gummielemente angeordnet werden.

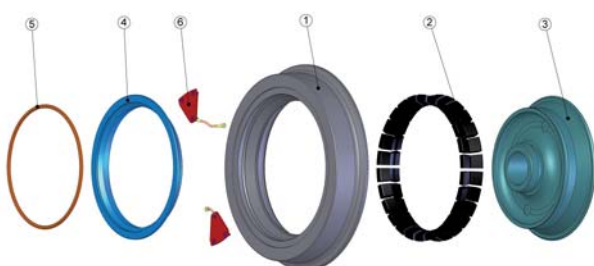
Der Hauptvorteil dieser Konstruktion besteht in ihrer Einfachheit, die ohne Schraubverbindungen auskommt und einen schnellen und einfachen Austausch des Radreifens ermöglicht, ohne dass dazu das Drehgestell aus dem Straßenbahnwagen ausgebaut werden muss. Bei dieser Konstruktion ist auch auf der Radscheibe wesentlich mehr Platz für weitere Komponenten (Bremscheiben, Antriebszapfen usw.) vorhanden als bei Konstruktionen anderer Hersteller, bei denen Schraubverbindungen zum Einsatz kommen. Das ist vor allem bei Niederflur-Straßenbahnen von Vorteil, bei denen die Räder direkt am Antrieb des Fahrzeugs angebaut sind.



Das Bonatrans-Rad für Niederflur-Straßenbahnen

Charakteristische Eigenschaften des Bonatrans-Straßenbahnrades:

- geringes Gesamtgewicht
- Dämpfung von Schall und Schwingungen
- verringert Abnutzung von Rad und Schiene
- verringert den Radreifenverschleiß
- geringere Querdeformation
- einfache Montage und Demontage (Austausch am Wagen in etwa 20 Minuten)
- geringe ungefederte Masse
- einfache Vorrichtung zum Radreifenwechsel

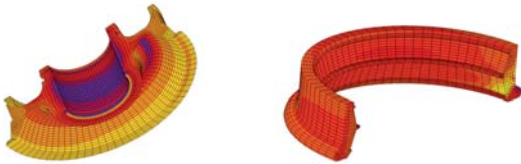




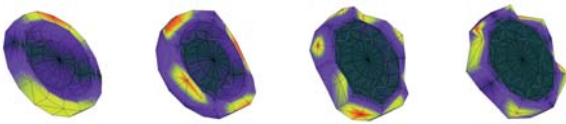
PRÜFUNG DER GEBRAUCHS-EIGENSCHAFTEN

Prüfung der Radkonstruktion

Bei der Konstruktion und vorläufigen Prüfung der Sicherheit der Konstruktion der einzelnen Typen gummigefederter Räder verwendet Bonatrans die Finite-Element-Methode, mit deren Hilfe die mechanischen Eigenschaften von Radscheibe und Reifen überprüft werden.



Bei der Ermittlung und Prüfung der Schwingungseigenschaften des Rades kommt die Modalanalyse zum Einsatz. Mit ihr kann das Schwingungsverhalten der Radkonstruktion objektiv analysiert und gemessen werden. Außerdem ermöglicht sie die Überprüfung des Berechnungsmodells und die Beurteilung der Belastbarkeit der Konstruktion.

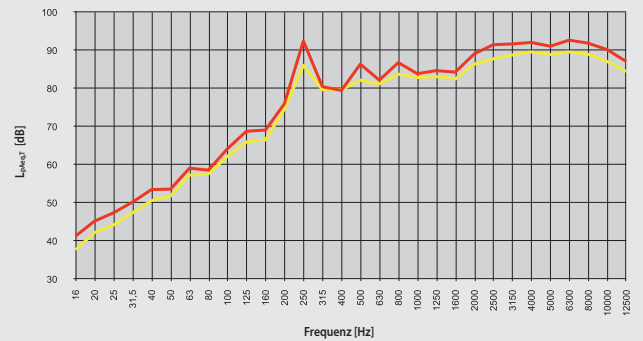


Prüfung der Gebrauchseigenschaften

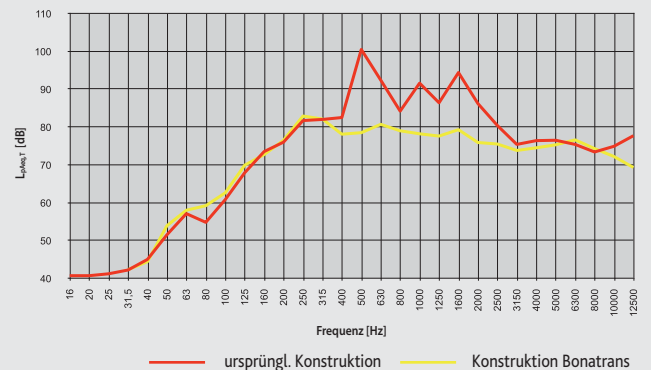
Das gummigefederte Bonatrans-Rad wird anspruchsvollen Tests unterzogen. Rad und Radteile werden sowohl bei externen Prüfstellen wie auch in unserem eigenen, akkreditierten Prüffeld getestet. Überprüft werden dabei vor allem die Lebensdauer der Einzelteile (Radscheibe, Reifen und Gummisegmente), die radiale und axiale Steifigkeit des Rades, die Beständigkeit des Rades gegen Verdrehen des Radreifens, die Ermüdungskennlinien der Gummielemente und ggf. auch die Festigkeit von Klebeverbindungen (Zapfen zur Drehmomentübertragung). Die Gebrauchseigenschaften der Räder im Betrieb werden von den Verkehrsbetrieben zahlreicher europäischer Städte

getestet. Im Zuge dieser Tests wird die Lebensdauer (vor allem von Radreifen und Gummi) getestet sowie die Lärmemission im Fahrerstand, Fahrgastraum und in der Umgebung des Straßenbahnfahrzeuges untersucht. Die Ergebnisse dieser Tests wurden mit dem älteren gummigefederten Typ (TATRA-Konstruktion) verglichen. Die Vergleichsergebnisse sind in den nachstehenden Tabellen und Graphen dargestellt. Da es sich um den Vergleich zweier gummigefederter Räder handelt, ist offensichtlich, dass der Unterschied gegenüber einem ungedämpften Rad noch größer ist.

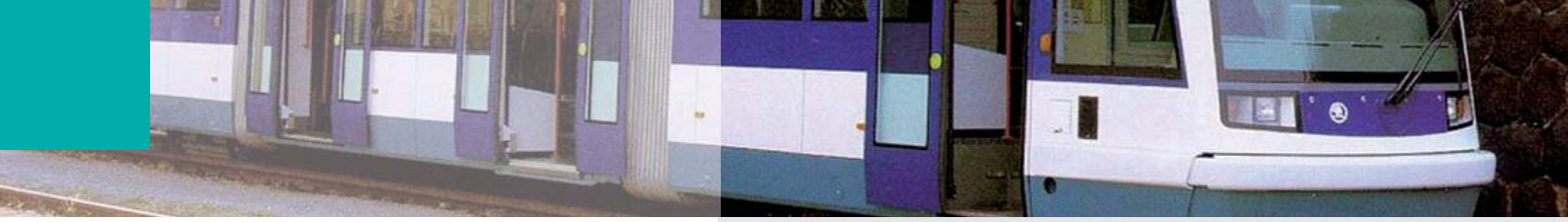
Lärmcharakteristik gummigefederter Räder (Drittel-Oktave) gerades Gleis, Geschwindigkeit: 40 km/h



Lärmcharakteristik gummigefederter Räder (Drittel-Oktave) Gleisbogen r=30 m, Geschwindigkeit: 25 km/h



	gerades Gleis, v = 40 km/h		Gleisbogen r = 30m, v = 25 km/h	
	L _{pAeq,T}	L _{pA 1/3} (f = 200-8000 Hz)	L _{pAeq,T}	L _{pA 1/3} (f = 200-8000 Hz)
ursprüngliche Konstruktion	102,3 dB	76,0 - 92,7 dB	102,9 dB	73,5 - 100,6 dB
Konstruktion Bonatrans	96,5 dB	74,6 - 89,6 dB	91 dB	72,3 - 82,0 dB
Differenz	5,8 dB	Differenz 5,8 dB bis 6,4 dB je nach Frequenz	11,9 dB	bis 22 dB je nach Frequenz



Montage und Demontage von Radreifen und Radscheibe

Die gummigefederten Bonatrans-Räder sind so konstruiert, dass der Austausch von Radreifen und Gummielementen bzw. das Aufpressen der Radscheibe in der Instandhaltung innerhalb kürzester Zeit und ohne großen maschinellen Aufwand möglich ist. Bei Fahrzeugen, bei denen es die Konstruktion des Wagenkastens zulässt, kann der Radreifen ohne Ausbau des Drehgestells gewechselt werden.

Erfahrungen im Betrieb haben gezeigt, dass der Wechsel eines Radreifens ohne Ausbau des Drehgestells innerhalb von 20 Minuten möglich ist und zwar auch dann, wenn die Räder unter sehr ungünstigen Witterungsbedingungen im Einsatz waren.



Auch die Demontage der Radscheibe ist ohne Presse und nur mittels Vorrichtung zum Radreifenwechsel durchführbar. Das Aufpressen der Radscheibe auf die Radsatzwelle erfordert jedoch eine Spezialpresse.

Demontage und Montage eines Radreifens.

Die geringen Standzeiten der Fahrzeuge und niedrigen Kosten für maschinelle Ausstattung und Personal senken somit die Kosten für die Instandhaltung der gummigefederten Bonatrans-Räder.

Weitere Entwicklung

Die Produktreihe Bonatrans-Straßenbahnräder wird ständig um weitere Anwendungen für andere Fahrzeugtypen erweitert. Die einzelnen Ausführungen werden flexibel an die gewünschten Durchmesser, Laufflächen, Anbaumaße und Antriebe und sonstigen Kundenwünsche angepasst. Bei Bedarf kann die Dämpfungswirkung auch durch den Einsatz von Bonatrans-Schallabsorbieren an den gummigefederten Rädern gesteigert werden.

Außerdem entwickeln wir ein gefedertes Rad mit höherer radialer Nachgiebigkeit, das außer zur Schalldämpfung auch zur Primärabfederung des Fahrzeugs herangezogen werden kann.

Referenzen

Die gummigefederten Räder von Bonatrans sind für den Einsatz an allen normalen und niederflurigen Straßenbahnwagen, Stadtbahn- und U-Bahnwagen vorgesehen. Gummigefederte Räder hat die BONATRANS GROUP a.s. beispielsweise für Fahrzeuge der Hersteller Alstom, Siemens, Rotem, Vossloh, Škoda Transportation und Inekon Trams geliefert. Gummigefederte Bonatrans-Räder sind in Italien, Norwegen, Spanien, Tschechien, Polen, Ungarn, Russland sowie in der Slowakei, Ukraine und Türkei im Einsatz. Wir arbeiten ständig an weiteren Anwendungen für Städte in Europa und weltweit.

WE CREATE THE FUTURE

BONATRANS GROUP a.s.

Revoluční 1234

735 94 Bohumín

Tschechien

Tel.: +420 597 082 304

Fax: +420 597 082 805

E-Mail: info@bonatrans.cz

Web: www.bonatrans.cz