

VIBRATIONISISOLIERUNG FÜR TENERIFFAS STRASSENBAHNEN

CASE STUDY

Straßenbahn in
Teneriffa (ES)

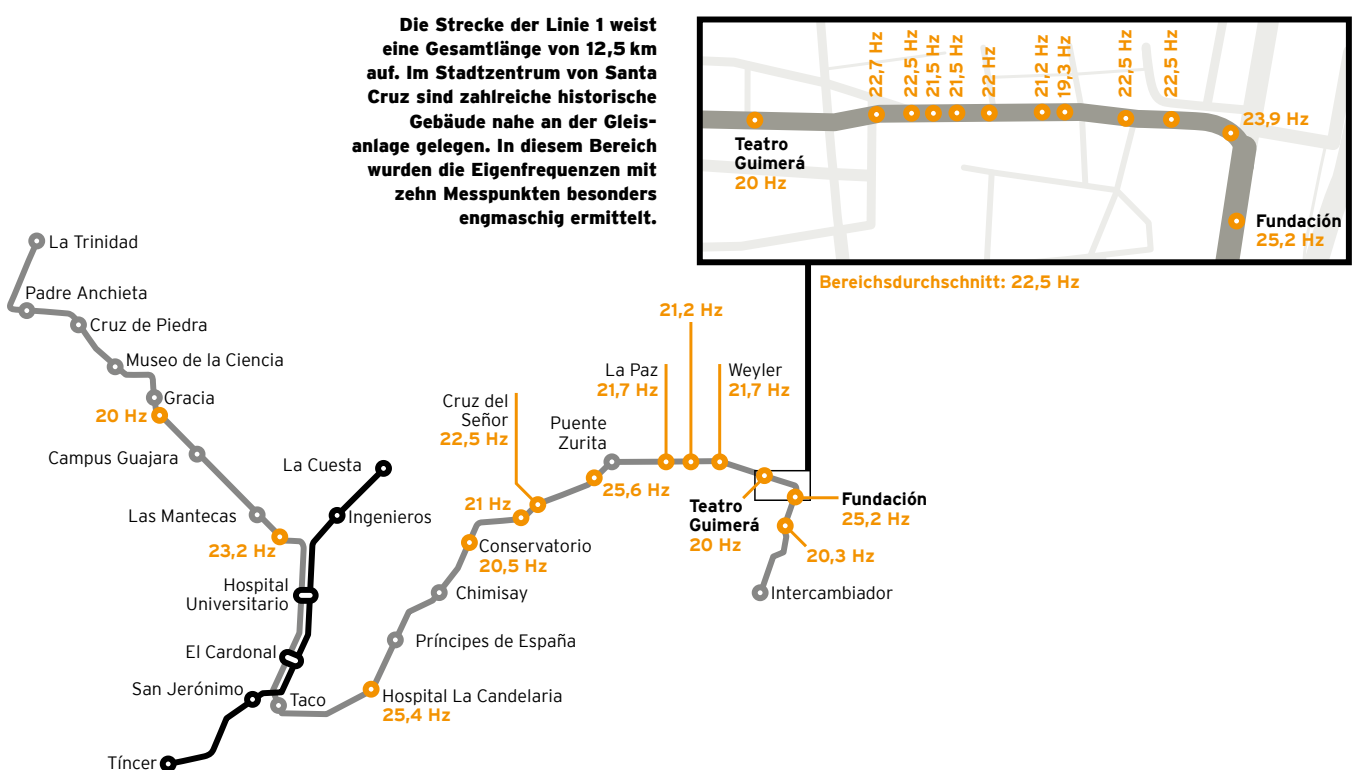
EFFEKTIVE
VIBRATIONISISOLIERUNG.



LANGFRISTIGER KOMFORT UND ZUVERLÄSSIGER GEBÄUDESCHUTZ

DAS PROJEKT

Die Tranvía de Tenerife ist das einzige schienengebundene Verkehrsmittel der Kanarischen Inseln. Seit 2007 verbindet die Straßenbahn Santa Cruz de Tenerife und San Cristóbal de la Laguna. Mit der Linie 1 werden durchschnittlich mehr als 30 000 Personen pro Tag befördert. Die Körperschallübertragung entlang der 12,5 Kilometer langen Strecke sollte begrenzt werden. Getzner installierte deshalb im Zuge des Streckenbaus Masse-Feder-Systeme aus Sylomer® S210. Nach fast zwei Jahrzehnten Betriebsdauer wurde überprüft, ob die umliegende städtische Umgebung weiterhin wirksam geschützt wird.





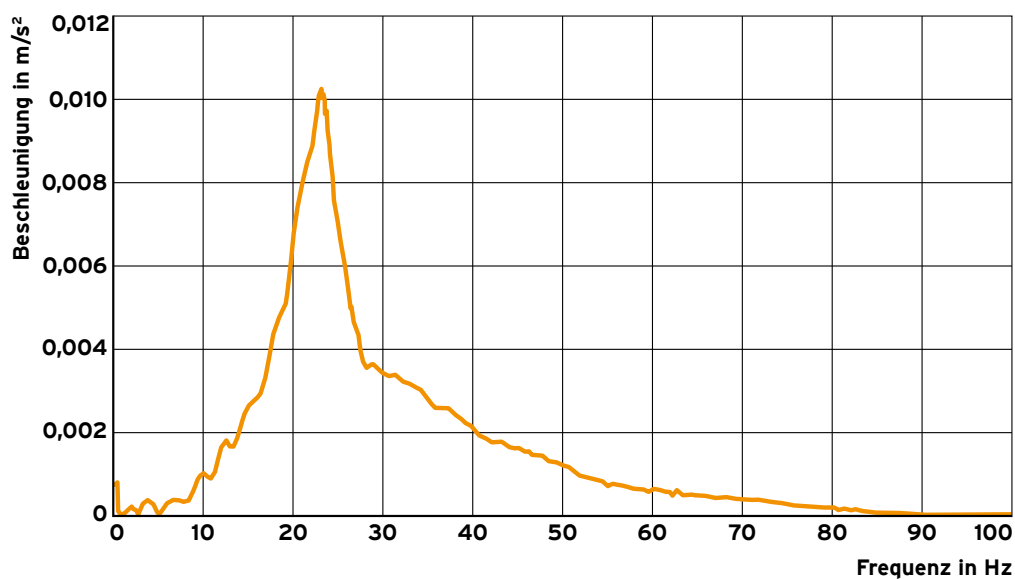
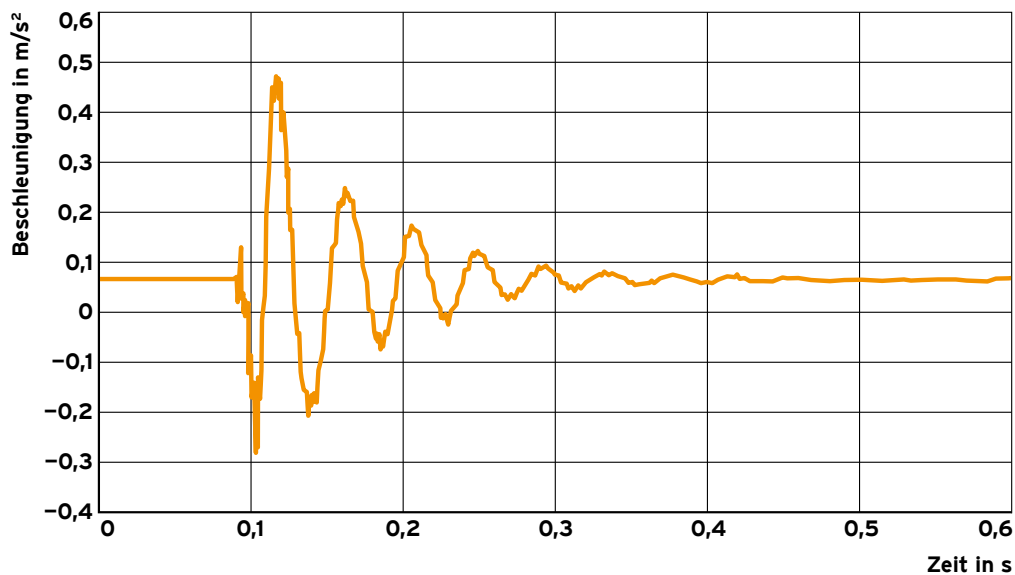
NUTZEN

- Nachgewiesenes Langzeitverhalten: Vorgesehener Steifigkeitsbereich der elastischen Elemente nach 18 Jahren Dauerbetrieb weiterhin konstant
- Effektiver Schutz vor Körperschall: Maximale Schwingungspegel an umliegenden Gebäuden gem. internationalen und lokalen Normen deutlich unterschritten

Langzeit-Performance auf dem Prüfstand

Nach 18 Jahren Betrieb überprüfte Metrotenerife gemeinsam mit Getzner die Leistung des elastischen Masse-Feder-Systems aus Polyurethan. Ziel war es festzustellen, ob das System weiterhin sein ursprünglich vorgesehenes dynamisches Verhalten zeigt. Außerdem sollte ermittelt werden, ob die

vorgeschriebene Schwingungsreduktion noch gegeben ist. Die Messungen erfolgten an mehreren charakteristischen Stellen in Santa Cruz und San Cristóbal de la Laguna. Dabei wurden internationale Normen und lokale Auflagen zu maximal erlaubten Vibrationspegeln berücksichtigt.



23 Eigenfrequenz-Messungen wurden entlang der gesamten Strecke durchgeführt. Dank des Masse-Feder-Systems von Getzner zeigen die resultierenden Zeitsignale einen sauberen Verlauf und die Frequenzspektren klare Eigenfrequenzen.

Umfassende Analysen

Zur Zustandsbewertung des Masse-Feder-Systems wurde die Eigenfrequenz ohne Zugüberfahrt gemessen. Sie beschreibt die Wechselwirkung zwischen der Masse der Gleis-tragplatte und der Steifigkeit der elastischen Elemente. So lässt sich feststellen, ob das Sys-tem nach wie vor richtig abgestimmt ist und eine wirksame Schwingungsisolierung bietet.

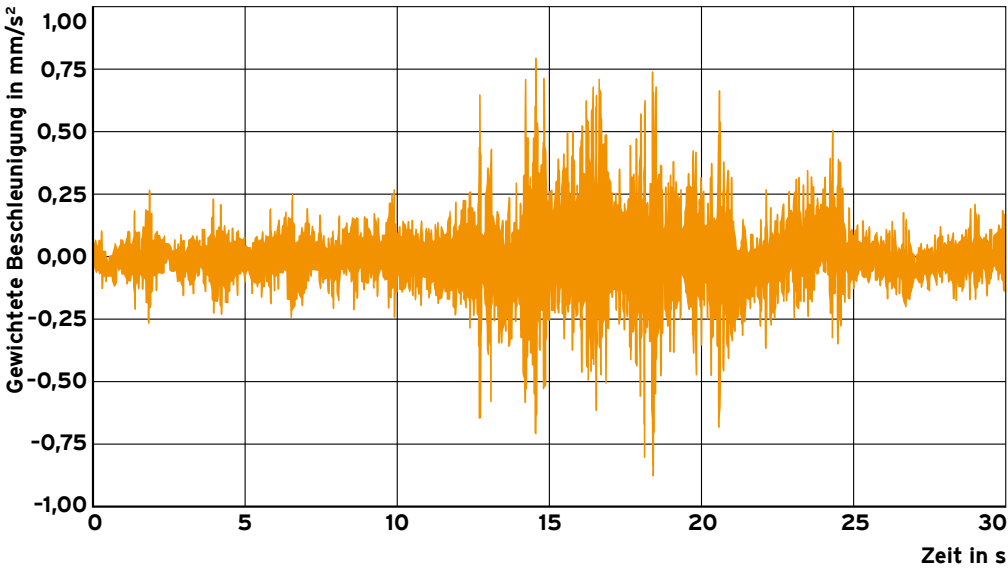
Die Eigenfrequenz wurde an 23 Messpunkten nach ISO 7626-5:2019-12 experimentell be-stimmt. Ein definierter Stoß durch Aufspringen auf die elastische Platte diente als Anregung. Die Systemantwort wurde mit einem Beschleu-nigungssensor erfasst. Zehn der 23 Messpunk-te konzentrierten sich auf den kurzen Strecken-abschnitt Calle Imeldo Serís im Zentrum von Santa Cruz. Dieser befindet sich zwischen dem Teatro Guimerá und der Calle de Bravo Murillo.

Zudem überprüften die Getzner-Experten die Schwingungspegel an den Gebäuden vor dem Teatro Guimerá und vor der Calle Imeldo Serís 54. Diese Standorte liegen besonders nah an den Gleisen. Die Ergebnisse wurden mit den festgelegten Grenzwerten in diversen Schwingungsnormen verglichen. Dazu zählen etwa die Normenreihe ISO 2631 und der spani-sche Standard »Real Decreto 1367/2007«.



Die Eigenfrequenz der elastisch gelagerten Gleisplatten wurde nach ISO 7626-5:2019-12 durch einen Sprung auf die Platte bestimmt. Die Systemreaktion erfasste ein Beschleunigungssensor.

Zur Bestimmung der Schwingungsgrenzwerte beim kulturell bedeutsamen Teatro Guimerá installierte Getzner drei Sensoren im Abstand von 8 bis 10 Metern. Eine Messung erfolgte an der Wand, eine zweite am Fuß der Treppe auf dem Bürgersteig.



Nutzungskategorie	Grenzwert
Sehr empfindliche Bereiche (Krankenhäuser, Schulen, kulturelle Einrichtungen)	4,0 mm/s ²
Wohngebäude	5,6 mm/s ²

Der durchschnittliche Schwingungspegel neben der Mauer des Teatro Guimerá betrug $0,210 \pm 0,052 \text{ mm/s}^2$. Auf dem Bürgersteig, der näher an den Gleisen verläuft, lag der Wert bei $0,325 \pm 0,115 \text{ mm/s}^2$. Damit liegen die Werte deutlich unter den Grenzwerten, die im spanischen Real Decreto 1367/2007 für vibrationsempfindliche Umgebungen wie kulturelle Einrichtungen festgelegt sind (siehe Tabelle).



DIE GETZNER-LÖSUNG

Beeindruckend konstantes Langzeit-Verhalten

Auch nach 18 Jahren stimmen die Eigenfrequenz-Messergebnisse der elastisch gelagerten Gleistragplatten sehr gut mit den ursprünglichen Planungsannahmen überein: An allen 23 Messpunkten lagen die Werte mit einem Durchschnitt von 23,2 Hz unterhalb des berechneten Wertes von 25,5 Hz. Das bestätigt, dass sich das Masse-Feder-System auch nach fast zwei Jahrzehnten frei bewegt und sein dynamisches Verhalten beibehält.

Die am Teatro Guimerá und an der Calle Imeldo Serís 54 gemessenen Schwingungspegel liegen ebenfalls deutlich unter den gesetzlich festgelegten Grenzwerten des Real Decreto 1367/2007 von 4 mm/s^2 bzw. $5,6 \text{ mm/s}^2$. Am Teatro Guimerá wurde direkt an der Gebäudewand ein durchschnittlicher Schwingungspegel von $0,210 \pm 0,052 \text{ mm/s}^2$ erfasst, während $0,325 \pm 0,115 \text{ mm/s}^2$ in Richtung Gleis auf dem Gehsteig gemessen wurden (siehe Tabelle). An der Calle Imeldo Serís 54 lag der gemessene Schwingungspegel bei $0,484 \pm 0,103 \text{ mm/s}^2$. Diese Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die Übertragung von Vibrationen in die Umgebung weiterhin wirksam und zuverlässig begrenzt wird.



„Das Masse-Feder-System aus Sylomer® von Getzner eignet sich zuverlässig für langlebige Straßenbahnanwendungen: Nach 18 Jahren Dauerbetrieb bleibt die Eigenfrequenz stabil und auch die Schwingungspegel liegen deutlich unter den geltenden Grenzwerten. Diese konstante Haltbarkeit und Wirksamkeit sind schon beeindruckend.“

Pablo Oromí Fragoso, Bauingenieur, Metropolitano de Tenerife, S.A



VORTEILE

Das Masse-Feder-System von Getzner reduziert Vibrationen und die Körperschallübertragung entlang der Straßenbahnstrecke auf Teneriffa dauerhaft. Es schützt umliegende Bauwerke zuverlässig und sorgt für eine angenehm ruhige Umgebung. Die Kombination aus ausgezeichneter Schalldämmung, hoher Elastizität und Wartungsfreiheit gewährleistet langfristigen Komfort im städtischen Bereich.

Betreiber	Metrotenerife
Umsetzung	2007
Lösung	Sylomer® S210 (28 mm) auf einer Streckenlänge von 12,5 km

**Weitere Referenzen finden
Sie auf unserer Website:**



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

getzner.com

Getzner Werkstoffe GmbH

Herrenau 5
6706 Bürs, Austria
T +43-5552-201-0
info.buers@getzner.com