

# Case Study

## Rhätische Bahn



» Hochwirksamer Erschütterungsschutz auf 1700 m Seehöhe

» Wirkungsvolle elastische Lagerung unter extremen klimatischen Verhältnissen

» Unterschottermatten zur Anpassung der Bettungssteifigkeit in den Übergangsbereichen

# Höchstgelegenes Masse-Feder-System mit Sylomer® in Europa

## Projektbeschreibung

Die Rhätische Bahn mit ihrem seit 2008 als UNESCO-Welterbe klassifizierten Streckenverlauf, der Albula- und der Berninabahn, ist eine Meisterleistung der Bautechnik und Linienerführung. In Samedan im Kanton Graubünden kommen vier Linien der Rhätischen Bahn zusammen und bilden das Zentrum des Bahnverkehrs im Oberengadin.

Um den Bahnübergang Sper l'En in Samedan aufzulassen und eine Trennung von Straße und Schiene zu bewirken, ließ die Gemeinde die Bahnstrecke um bis zu 5 m tieferlegen. Der neue Streckenverlauf ist 420 m lang, wobei ein Teilabschnitt von 288 m als feste Fahrbahn ausgeführt ist - 100 m davon befinden sich in einem Tunnel. Auf der gesamten Strecke wurde ein Masse-Feder-System vorgesehen. Da Samedan auf rund 1700 m Seehöhe liegt, sorgten die Höhenlage und die außergewöhnlichen geologischen

Bedingungen - Tunnel und Trasse befinden sich im Grundwasser - für besonders hohe Anforderungen an den Schwingungs- und Erschütterungsschutz. So sind zum Beispiel Temperaturen von bis zu minus 30 Grad Celsius in den Wintermonaten durchaus keine Seltenheit.

„Wir konnten langjährige Erfahrung und auch ähnlich hochgelegene und erfolgreich realisierte Referenzprojekte vorweisen: die Masse-Feder-Systeme im Arlberg- (AT), Kaponig- (AT) und Ochenigtunnel (AT). Beides Gründe, weshalb Getzner den Zuschlag für den Einbau des Masse-Feder-Systems zur Dämmung von Erschütterungen und Körperschall erhalten hat. Dieses UNESCO-Welterbe ist schon etwas Außergewöhnliches. Für uns ist es eine besondere Ehre, in diesem Umfeld eine Strecke lagern zu dürfen“, hebt Getzner-Projektleiter Helmut Bertsch hervor.

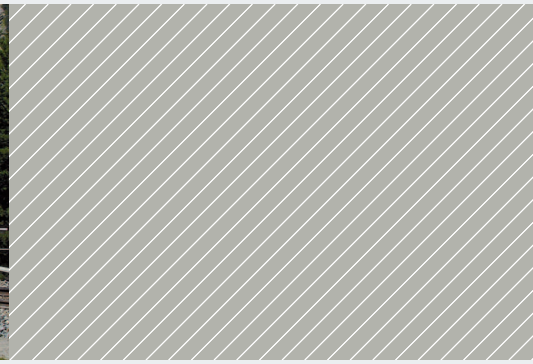
## Die Getzner-Lösung

### Schwingungsschutz mit Weitblick

Wo höchste Anforderungen an den Erschütterungsschutz gestellt werden, kommen Masse-Feder-Systeme zum Einsatz. Eine Bebauung der heute noch unbebauten Parzellen in Gleisnähe ist auch in Zukunft möglich. Mit der Lösung in Samedan setzte Getzner das höchstgelegene Masse-Feder-System mit Sylomer® in Europa erfolgreich um - trotz extremen klimatischen Verhältnissen in den Wintermonaten.

Bei der Rhätischen Bahn kam erstmals eine Feste Fahrbahn - ausgeführt als Masse-Feder-System - zur Anwendung: Eine 288 m lange im Grundwasser liegende „Wanne“ ist das Kernelement der tiefergelegten Strecke. Diese wurde als vollflächig gelagertes Masse-Feder-System umgesetzt. Zur flächendeckenden Entwässerung der Oberfläche wurden seitliche Wasserrinnen und vier Pumpenschächte installiert, wovon zwei in den Wintermonaten beheizt sind. Ergänzend brachte Getzner im Eckbereich, für etwaiges über die Fugen eintretendes Wasser, Drainagemattenstreifen über die gesamte Troglänge an. Diese beiden Maßnahmen sorgen für eine kontrollierte und umfassende Entwässerung des Masse-Feder-Systems.





## Feedback

### Lebensraumbedingungen nachhaltig verbessert

Für einen effizienten Erschütterungs- und Körperschallschutz war es auch notwendig oberbaubedingte Bettungsunterschiede auszugleichen: „Wo Feste Fahrbahn auf Schotteroberbau trifft, gibt es Steifigkeitsunterschiede. Diese haben wir mit dem definierten Einsatz von Unterschottermatten sehr gut ausgeglichen“, erklärt Helmut Bertsch. Die Getzner-Fachleute prognostizierten die Schieneneinsenkung sowie die zu erwartende Abstimmfrequenz des Systems und berechneten die Ausführungsvariante der Übergangsbereiche.

„Eine konstante Schieneneinsenkung in den Übergangsbereichen reduziert die dynamische Stoßbelastung auf das Rad-Schiene-System sowie auf den Oberbau. Das Ergebnis ist eine deutliche Minderung von Erschütterungen und Körperschall: Durch den Einsatz des hochelastischen Sylomer®-Werkstoffs liegt die erreichte Abstimmfrequenz des gelagerten, tiefergelegten Streckenabschnitts deutlich unterhalb der geforderten 20 Hz. Ein positiver Beitrag für die Region“, so Helmut Bertsch abschließend.

### Was sagen Auftraggeber und Partner über das Projekt?

„Besonders wertvoll bei der Projektrealisierung war für uns das umfassende Know-how der Getzner-Fachleute. Einerseits stellten sie die Berechnungen der elastischen Lager für das Masse-Feder-System als auch für die der Übergangsbereiche an, andererseits lieferten sie eine Lösung, die den hohen schwingungstechnischen Anforderungen gemäß Pflichtenheft IFEC entspricht.“

Leo Hirschbühl,  
GPL - Gesamtprojektleiter im Auftrag der Rhätischen Bahn AG

„Getzner und dessen Vertriebspartner Angst + Pfister, Zürich haben uns beim Einbau vor Ort exzellent unterstützt - die Zusammenarbeit war sehr positiv und problemlos. Die Fachleute von Getzner kennen ihr Produkt perfekt, was uns die Handhabung und Verlegung erheblich vereinfacht hat. Die Betreuung der Baustelle und die Lieferung des Materials waren bestens koordiniert - alles kam vollständig und termingerecht.“

Olaf Schmidt,  
Bauleiter,  
Edy Toscano AG





## Daten und Fakten auf einen Blick

### Projekt Masse-Feder-System für die Rhätische Bahn

Bauherrschaft:	Politische Gemeinde Samedan und Rhätische Bahn AG
Projektverfasser:	IG FHP Bauingenieure AG und T. Cavigelli AG, Chur und Domat/Ems
Umsetzung:	September/Oktobre 2011
Streckenlänge:	Gesamte neue Streckenlänge ca. 420 m, davon 288 m als Masse-Feder-System mit Sylomer®
Eröffnung:	Dezember 2011
Materialaufwand:	1.100 m <sup>2</sup> Sylomer® für die Boden-/Seitenmatten, 40 m <sup>2</sup> Unterschottermatten für die Übergangsbereiche
Gutachten	
Erschütterung:	Ingenieurbüro IFEC Consulenze, Rivera
Örtliche Bauleitung:	EDY TOSCANO AG/FHP - Foidl Hegland & Partner AG
Verlegung MFS:	Gleisbau Müller, Frauenfeld
Elastische Lager:	Getzner Werkstoffe GmbH, Bürs/Angst + Pfister AG, Zürich

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit mit unserem Partner, der Angst + Pfister AG aus Zürich, realisiert.

### Getzner Werkstoffe GmbH

Gründung:	1969 (als Tochter der Firma Getzner, Mutter & Cie)
Geschäftsführer:	Ing. Jürgen Rainalter
Mitarbeiter/innen:	212 am Standort Bürs, 87 weitere im Ausland
Umsatz 2011:	EUR 56,2 Mio.
Geschäftsbereiche:	Bahn, Bau, Industrie
Output 2011:	7.209 Tonnen technische PUR-Werkstoffe
Recycling 2011:	51 Tonnen PUR-Werkstoff-Reste
Standorte:	Bürs (AT), München (DE), Berlin (DE), Amman (JO), Tokio (JP), Pune (IN), Peking (CN), Kunshan (CN)
Exportquote:	80 Prozent

### Referenzen Bahnbau (Auszug)

- Zulaufstrecke Nord zum Brenner-Basis-Tunnel (AT)
- Römerbergtunnel (AT)
- Zammer Tunnel (AT)
- Arlbergtunnel (AT)
- Flughafenanbindung Köln/Bonn (DE)
- Zimmerbergtunnel (CH)
- Gotthardtunnel (CH)
- Weinbergtunnel, Zürich (CH)