

## Dreifachsystem schützt Eisenbahnbrücke SG26 in Griechenland

**MAURER stimmt Hydraulikdämpfer, Gleitpendellager und Horizontalkraftlager aufeinander ab.**

München, Domokos. Eine fein abgestimmte Kombination von großen Hydraulikdämpfern (MHDs), Gleitpendellagern (SIP-S) und Horizontalkraftlagern (HKEs) schützt die neue Eisenbahnbrücke SG26 in Griechenland vor Schäden aufgrund von Erdbeben, stabilisiert die Brücke für Bremslasten der Züge und erlaubt thermische Bewegungen mit geringstem Widerstand. Der Gleitwerkstoff MSM® sichert Langlebigkeit und stabile Performance für mindestens 50 Jahre.

Die SG26 ist etwa 300m lang und ruht auf zwei Stahlbetonpfeilern. Die Bogenbrücke bei Domokos ist Teil der neuen Hochgeschwindigkeitsbahnstrecke Tithorea-Domokos.

Technisch ging es darum, auf den beiden Pfeilern und den Widerlagern den gesamten Bauwerkschutz in einem abgestimmten System unterzubringen. Erdbebenschutz ist in Griechenland per se gefordert. Hinzu kommen die Vibrationen und Belastungen aus dem Hochgeschwindigkeitsbetrieb sowie die üblichen Bewegungen infolge des Wetters.

### Abgestimmtes Gesamtsystem

MAURER als Spezialist für Bauwerkschutzsysteme hat die Lager und Dämpfer so bemessen, dass sie die geforderten Leistungskennzahlen verlässlich und dauerhaft erbringen. Das System im Überblick:

- 16 Hydraulikdämpfer dissipieren die Erdbebenenergie, d. h. wandeln Bauwerksbewegung in Wärme um, und tragen dazu bei, die Brückenbewegungen zu limitieren.
- 12 Gleitpendellager übertragen die Vertikallasten, zentrieren das Bauwerk zurück und schützen es im Erdbebenfall.
- 2 Horizontalkraftlager führen die Brücke an den Widerlagern in Längsrichtung.

Alle Komponenten wurden nach den Kriterien der Erdbebennorm EN15129 ausgelegt.



Die SG26 ist Teil der neuen Bahnschnellstrecke Tithorea-Domokos.

Foto: MAURER



Situation auf einem der beiden Brückenpfeiler: Vorne Mitte und rechts zwei Hydraulikdämpfer in Querrichtung, links dahinter ist eines von vier Gleitpendellagern sichtbar, dahinter außen zwei Längs-Hydraulikdämpfer.

Foto: MAURER

## Kontakt für die Presse

### MAURER SE

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation  
 Frankfurter Ring 193, 80807 München  
 Telefon + 49.89.323 94-159  
 Telefax + 49.89.323 94-306  
 j.klein@maurer.eu, www.maurer.eu

### Dämpfer antworten sofort

Besonderheit der Hydraulikdämpfer ist, dass sie mit einem sehr niedrigen Alpha-Wert von 0,04 arbeiten (Charakteristik:  $F = C \cdot v^\alpha$ , mit C Dämpfungskonstante, F Antwortkraft, v Geschwindigkeit). So reduzieren sie die Brückenbewegungen sehr effizient, da die Dämpfer schon bei niedrigen Geschwindigkeiten mit einer hohen Kraft antworten, blockieren oder je nach Bedarf eine große Energieaufnahme gewährleisten. Denn bei der Dissipation von Erdbebenenergie geht es nicht nur um die eher seltenen großen Erdstöße, sondern viel mehr um die Dissipation der Energie, die mit niedrigen Geschwindigkeiten assoziiert ist. Sie sind zahlenmäßig und damit auch in ihren Auswirkungen ungleich relevanter.

Der niedrige Alpha-Wert bewirkt zudem eine verlässliche und stabile Antwortkraft. Dies schützt das Bauwerk auch im Falle einer Überschreitung der nominalen Geschwindigkeit – wogegen ein undefiniert großer, von einem höheren Alpha verursachter, Kraftanstieg sie beschädigen könnte.

Im Servicefall reagieren die Hydraulikdämpfer auf thermische Bewegungen mit vernachlässigbar niedriger Kraft, ohne die Struktur zu belasten. Bei schockartigen Bremskräften aufgrund von Zugüberfahrt antworten die Dämpfer dagegen mit der notwendigen Kraft, um das Bauwerk vor mehr als 5 – 10 mm Bewegung zu bewahren. Das hält das Bauwerk für diese regelmäßigen dynamischen Kräfteinwirkungen gemäß den lokalen und internationalen Normen in Position.

Ein niedriger innerer Druck und ein redundantes Dichtungssystem sorgen hier für Langlebigkeit. Insgesamt wurden 16 Dämpfer eingebaut: auf den beiden Pfeilern je zwei in Quer- und je vier in Längsrichtung, auf den Widerlagern je zwei in Längsrichtung.

### Gleitpendellager mit Vierfachaufgabe

Die Gleitpendellager vom Typ SIP-S (MAURER Sliding Isolation Pendulum) erfüllen vier wichtige Aufgaben bei der Erdbebenisolierung:

- Sie übertragen die Vertikallasten.
- Sie isolieren das Brückendeck von den Pfeilern und erlauben horizontale Verschiebungen.
- Sie unterstützen die MHDs in der Dissipation der Erdbebenenergie.
- Sie rückzentrieren das Brückendeck in die Mittelposition.

Eingebaut wurden zwölf MAURER SIP-S-Lager, je zwei auf den Widerlagern, je vier auf den Pfeilern. Acht davon sind für jeweils 37.000 kN maximale Vertikallast ausgelegt und erlauben horizontale Verschiebungen von maximal  $\pm 316$  mm.

## Kontakt für die Presse

### MAURER SE

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation  
Frankfurter Ring 193, 80807 München  
Telefon + 49.89.323 94-159  
Telefax + 49.89.323 94-306  
j.klein@maurer.eu, www.maurer.eu

### Horizontalkraftlager an den Widerlagern

Zur Führung der Brücke in Längsrichtung liegt auf den Widerlagern je ein Horizontalkraftlager, um Schäden durch einen Querversatz an den Schienen zu vermeiden. Ein Versatz würde zudem den Fahrkomfort stören. Auf den Pfeilern sind dagegen auch Querbewegungen des Decks möglich, die durch die Hydraulikdämpfer reduziert werden.

Bei allen Lagern hat MAURER sein hochleistungsfähiges Gleitmaterial MSM® eingebaut. Es sichert die langlebige und stabile Performance des gesamten Bauwerkschutzsystems und schützt damit die Brückenstruktur für mindestens 50 Jahre.

MAURER hat seine Arbeiten Ende 2017 abgeschlossen. Die Brückeneröffnung ist 2018 geplant.

Text: 4.578 Anschläge

### Kontakt für die Presse

#### MAURER SE

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation  
Frankfurter Ring 193, 80807 München  
Telefon + 49.89.323 94-159  
Telefax + 49.89.323 94-306  
j.klein@maurer.eu, www.maurer.eu

**Kurzinfo MAURER SE**

MAURER SE ist ein führender Spezialist im Maschinen- und Stahlbau mit weltweit über 1.000 Mitarbeitern. Das Unternehmen ist Marktführer im Bereich Bauwerksschutzsysteme (Brückenlager, Fahrbahnübergänge, Erdbebenvorrichtungen, Schwingungsdämpfer und Monitoringsysteme). Es entwickelt und fertigt darüber hinaus Schwingungsisolierung von Gebäuden und Maschinen, Achterbahnen, Riesenräder sowie Sonderkonstruktionen im Stahlbau.

MAURER ist an vielen spektakulären Großprojekten beteiligt, z. B. den weltgrößten Brückenlagern in Wasirabad, erdbebensicheren Dehnfugen an den Bosphorus-Brücken, semiaktiven Schwingungsdämpfern im Donau City Tower oder Druck-Zug-Lagern für das Zenitstadion St. Petersburg. Im Stahlbau zählen die BMW Welt und das Flughafenterminal II in München zu den Vorzeigobjekten. Spektakuläre Fahrgeschäfte sind z. B. das weltgrößte mobile Riesenrad R80 XL in Mexiko, die Rip-Ride-Rocket-Achterbahn in den Universal Studios Orlando oder der Fiorano GT Challenge in Abu Dhabi.

**Kontakt für die Presse****MAURER SE****Judith Klein**

Leitung Marketing & Kommunikation  
Frankfurter Ring 193, 80807 München  
Telefon + 49.89.323 94-159  
Telefax + 49.89.323 94-306  
j.klein@maurer.eu, www.maurer.eu