



Materials Science & Technology

Jahresmedienkonferenz 2006

Wie Brücken schwingungssicher werden

Masoud Motavalli
Abteilung Ingenieur-Strukturen

Unerwünschte Schwingungen

Unser F+E Beitrag:

- **Beurteilung der Schwingungsempfindlichkeit**
- **Entwicklung von Massnahmen**
- **Umsetzung in die Praxis**
- **Überprüfung und Überwachung**

Unerwünschte Schwingungen: Erdbeben



Einsturz von
Stahlbetonbrückenstützen
beim Erdbeben von Kobe
1995

Untersuchungen an der Empa: Simulation der Erdbebenlasten an einer Stütze an der Empa

Querschnitt: 600 X 600 mm Höhe: 4 m



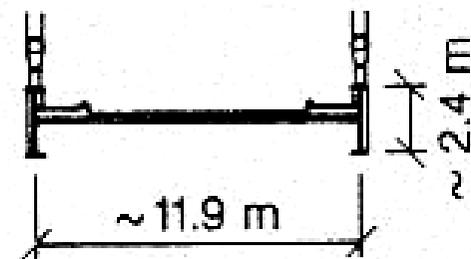
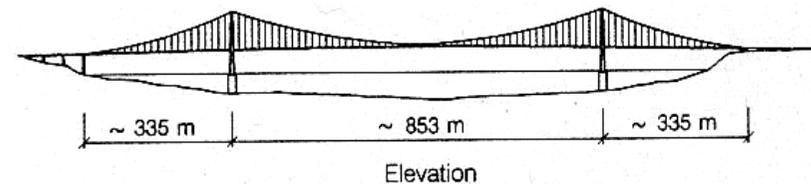
Umwicklung der Stütze mit Kohlefaserverbundwerkstoffen



Unerwünschte Schwingungen: Wind

Tacoma Narrow Hängebrücke, USA 1940

Hauptspannweite: 853 m



Untersuchungen an der Empa:

Studie über dynamisches Verhalten der Brücke durch die Empa (Schnee & Wind)

Verlegung Grimselpassstrasse

Konzept: Prof. Dr. Menn

Visualisierung: Bänziger Partner AG

10. März 2005

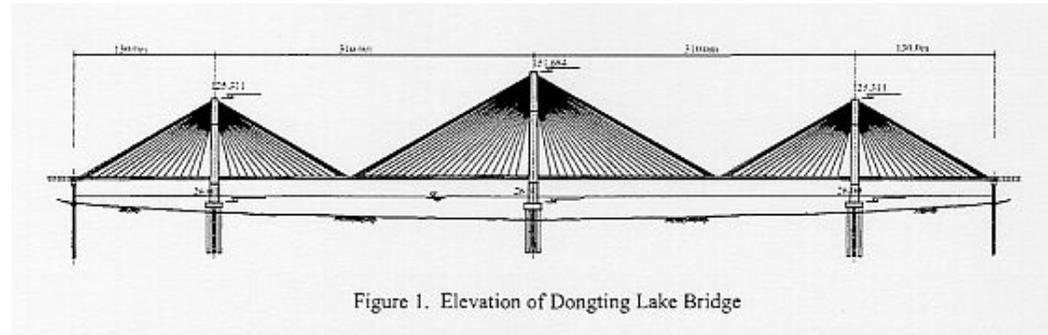
KWO Grimselstrom



Materials Science & Technology

Unerwünschte Schwingungen: Wind

**Dongting Schrägseilbrücke,
China 2001
Hauptspannweite: 310 m**

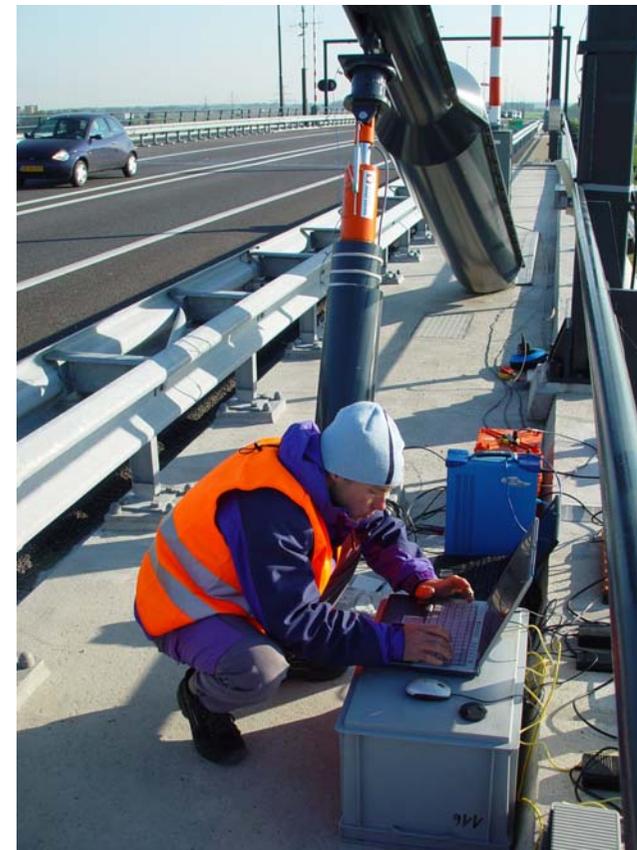


Untersuchungen an der Empa:

Brücke in Kampen-Holland ausgerüstet mit adaptivem MR-Dämpfer (2005)

Zusammenarbeit Empa-Industrie (Maurer&Söhne GmbH, Deutschland)

Eiland Bridge
Totale Länge: 412 m
Längstes Seil: 163 m



MR-Dämpfer in Aktion Empa-Maurer&Söhne



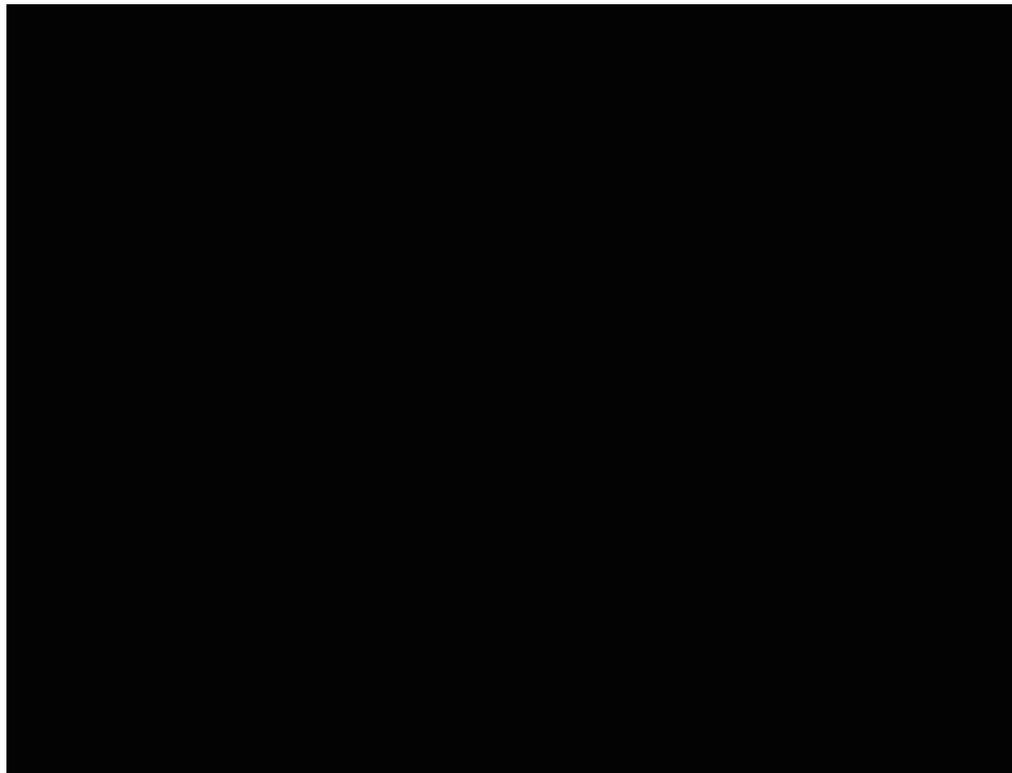
Nächstes Projekt für MR-Dämpfung: Dubrovnik-Kroatien

Totale Länge: 481 m
Längstes Seil: 222 m

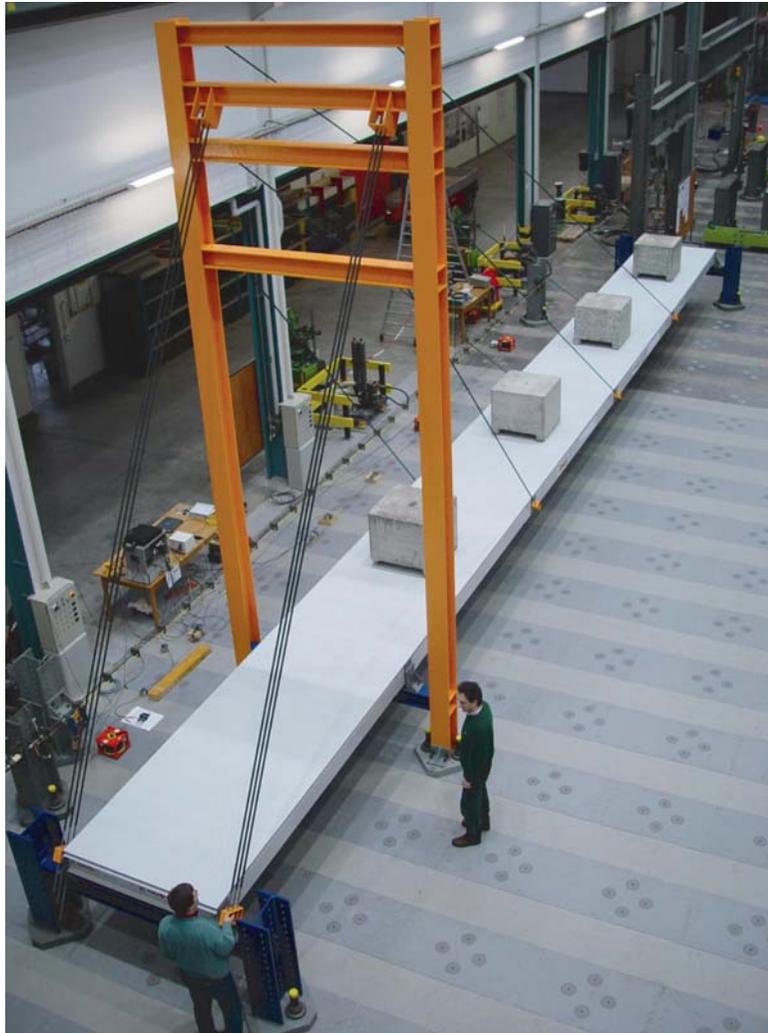


Unerwünschte Schwingungen: **Fussgänger, Verkehr**

Millenium Fussgängerbrücke, London 2000
Hauptspannweite: 144 m



Untersuchungen an der Empa-Schrägseilbrücke: Entwicklungsplattform



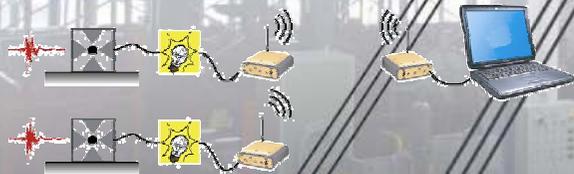
Länge: 19.2 m
Breite: 1.6 m
Pylonhöhe: 7.5 m
Totales Träger-Gewicht : 1500 kg



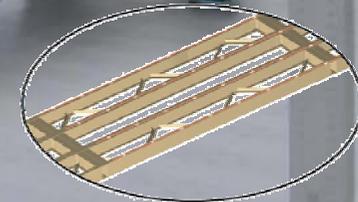
Empa- Schrägseilbrücke

**Drahtlose, hochpräzise
intelligente
Sensoren zur
Brückenüberwachung**

- EU FP6-Projekt «Sustainable Railway Bridges» (Empa + 30 EU-Labs)
- Development of low power sensor network (Empa, CSEM, ASTRA)



**Semi-aktive Dämpfung von Kabel-
schwingungen mittels magneto-
rheologischer Flüssigkeiten**



Tragwerksüberwachung
Messung von 'dynamischen' Krümmungen mit
integrierten, verteilten optischen Fasern



Materials Science & Technology