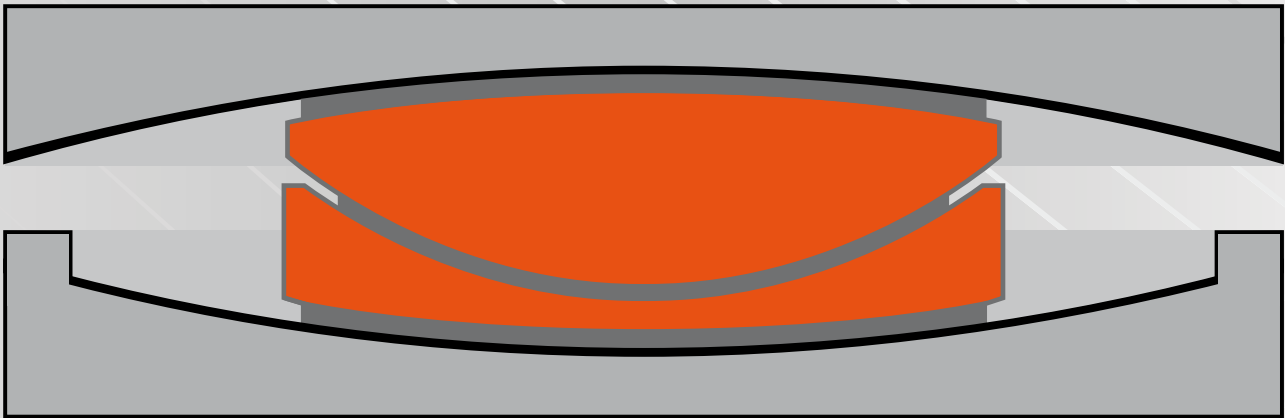


# MAURER SIP-Adaptive

Gleitpendellager der 2. Generation



# MAURER SIP-Adaptive

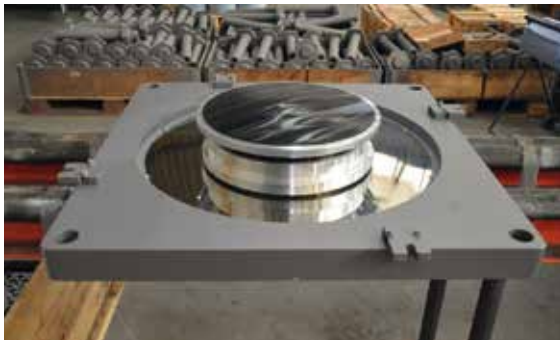
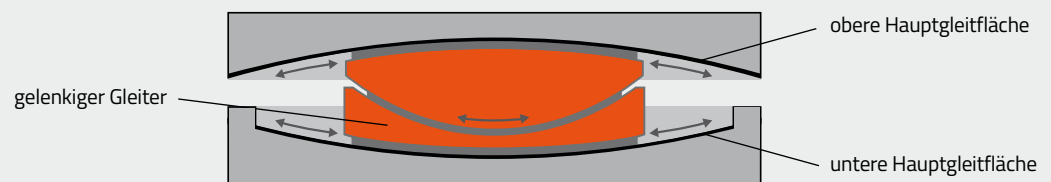
## >> MAURER SIP-Adaptive

### >> INNOVATIVE ERDBEBENISOLATION

Gleitpendellager verschieben durch ihren großen Krümmungsradius die natürliche Schwingperiodendauer des Bauwerks aus dem Periodenbereich hoher Erdbebenanregungsenergie und verringern die Bauwerksbeschleunigung zusätzlich durch ihre Dämpfung.

Das neue Gleitpendellager SIP-Adaptive stellt eine Erweiterung der Baureihe MAURER Gleitpendellager dar. Die adaptiven Eigenschaften des SIP-Adaptive erlauben eine optimale Isolation des Bauwerks unabhängig von Stärke und Frequenzgehalt des Erdbebens.

### >> Schematische Darstellung SIP-Adaptive



Untere Gleitfläche mit gelenkigem Gleiter



Zusammenbau des SIP-Adaptive

### >> VORTEILE DES SIP-Adaptive

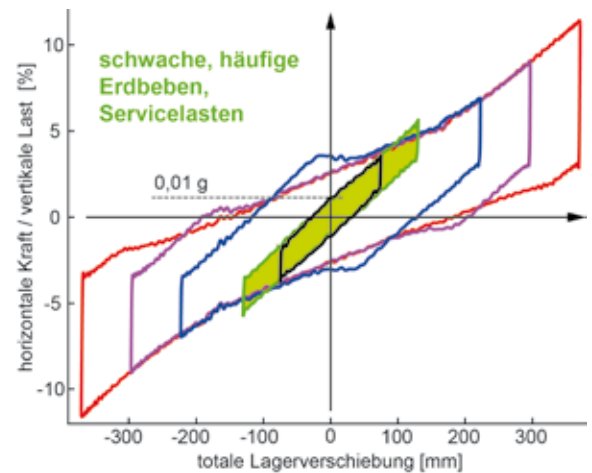
- „3-in-1-System“: optimierter Schutz des Gebäudes und dessen Inhalts für kleinste, mittlere (DBE) und größte (MCE) Erdbeben durch signifikante Reduzierung des Anfahrwiderstandes auf bis zu 0,01 g und geringere absolute Bauwerkbeschleunigungen für alle Erdbebenstärken
- Erhöhte Bauwerksicherheit durch Reduzierung des maximalen Schubwiderstandes bzw. der Bauwerkbeschleunigung um bis zu 50 %
- Wirtschaftlich durch Reduzierung der Bewegung um bis zu 30 %
- Rotationsfähigkeit sichergestellt
- Funktionalität bei Nachbeben gewährleistet
- Verlängerte Lebensdauer (>100 Jahre) aufgrund Verschleißreduzierung

>> LEGENDE:  Pendelgleiter

## >> „3-IN-1-SYSTEM“ – LASTFALLOPTIMIERTES VERHALTEN DES SIP-ADAPTIVE

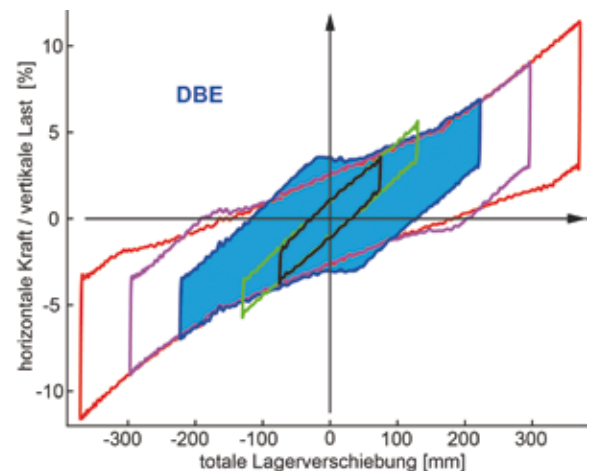
### 1. Schwache, häufige Erdbeben (50 Jahre) und Servicelasten

- Ausgezeichneter Gebäude- und Inhaltsschutz durch sehr weiches Ansprechverhalten ab 0,01 g mit minimalem Übergang von Haft- in Gleitreibung
- Einstellbarer minimaler Schubwiderstand



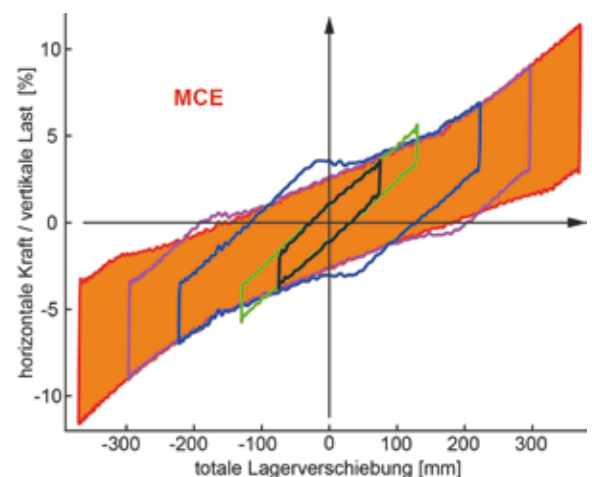
### 2. Mittlere Erdbeben – Design Basis Earthquakes (DBE, 475 Jahre)

- Perfekter Gebäude- und Inhaltsschutz durch optimierte Dämpfung kombiniert mit verlängerter Isolationsperiodendauer
- Niedrigste Schubwiderstände erreichbar



### 3. Größte Erdbeben – Maximum Credible Earthquakes (MCE, 2.450 Jahre)

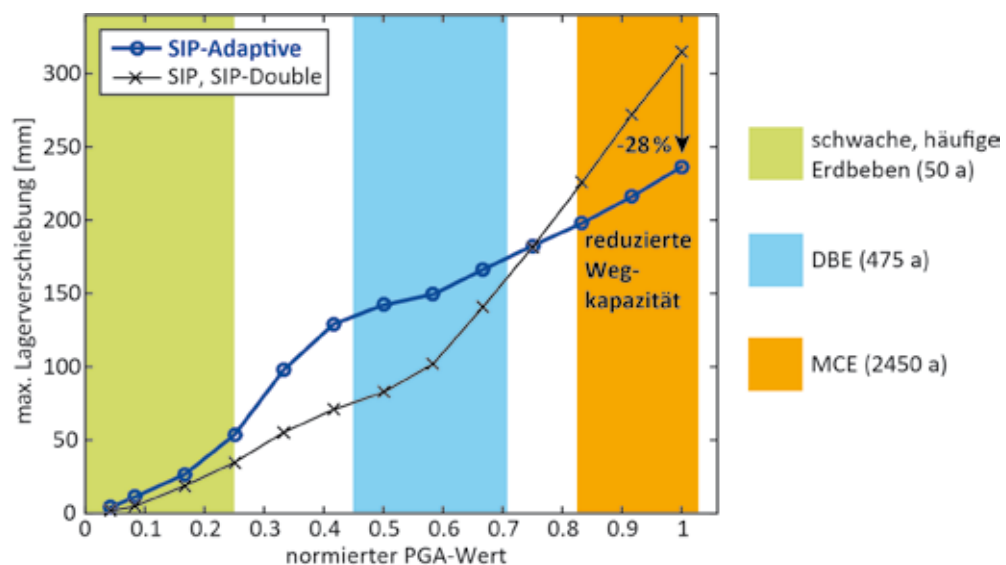
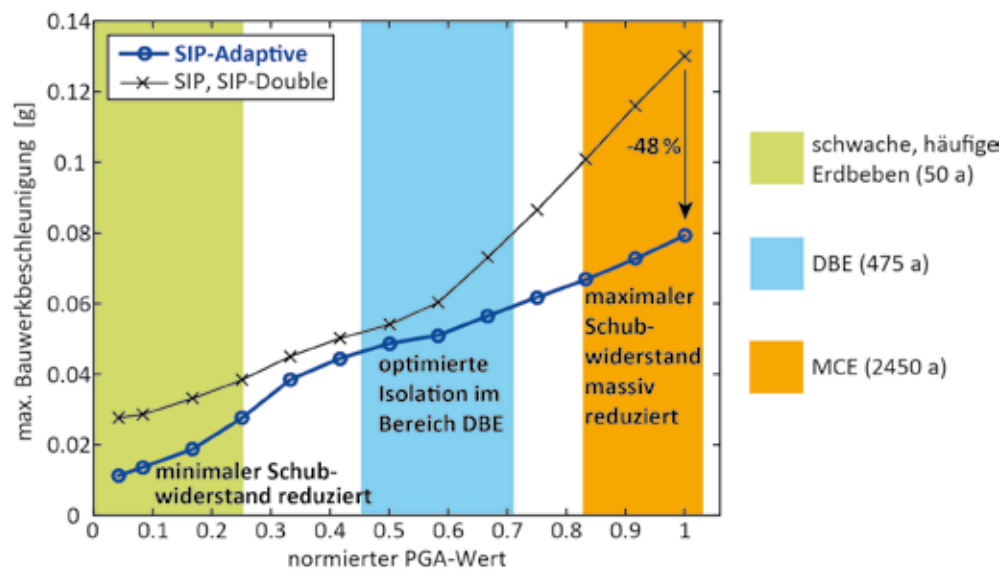
- Erhöhte Steifigkeit und Dämpfung; die Wegkapazität wird bis zu 30 % und der maximale Schubwiderstand bzw. die maximale Bauwerkbeschleunigung bis zu 50 % reduziert
- Effektivere Bewegungskontrolle aufgrund adaptiver Steifigkeit und Dämpfung



## >> OPTIMIERUNG MITTELS NICHT LINEARER ZEITBEREICHSANALYSE DURCH MAURER

Notwendige Daten für die Auslegung des SIP-Adaptive:

- Erdbeben-Spektrum, detaillierte Bauwerkdaten
- notwendiger Schubwiderstand für Windlast
- maximaler Schubwiderstand für DBE
- maximale Bauwerkverschiebung für MCE
- Anforderung an Service-Verdrehtungen



Bauwerkbeschleunigung und totale Lagerverschiebung in Abhängigkeit von der zu erwartenden Erdbebenstärke (PGA-Werte normiert mit PGA-Wert des MCE)

# MAURER Gleitpendellager


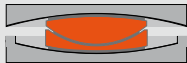



## >> MAURER Gleitpendellager



SIP-A, Djamaâ El Djazaïr Moschee in Algier



SIP, Neues Akropolis Museum in Athen

		Sliding Isolation Pendulum MIT Rückzentrierung			Sliding Isolator OHNE Rückzentrierung
		SIP-Adaptive	SIP-Double	SIP	SI
					
Verhalten bei Erdbeben	schwach, häufig	++++	++	++	++
	DBE	++++	+++	+++	++
	MCE	++++	++	++	+
Baugröße		+++	+++	++	++
Verdrehung		++++ ≥ 0,04 rad	+ ≥ 0,003 rad	++++ ≥ 0,04 rad	++++ ≥ 0,08 rad
Schubwiderstand		++++	++	++	+++
Relativbewegungen		+++	++	++	+
Rückzentrierung		++++	++++	++++	+
Gesamtbewertung		++++	+++	+++	++

# MAURER Qualität

## >> Option MAURER Monitoring System (MMS)

Zeitkontinuierliche Messungen auf Event getriggert	
Bauwerkbeschleunigung	3-axialer Beschleunigungssensor
Bodenbeschleunigung	3-axialer Beschleunigungssensor
Lagerverschiebung	2 orthogonale Weggeber
Datenauswertung bei Erdbeben:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauwerkbeschleunigung</li> <li>• Bodenbeschleunigung</li> <li>• Lagerverschiebung</li> <li>• Aufsummierter Gleitweg</li> </ul>	



Versuchsaufbau des SIP-Adaptive am EUCENTRE in Pavia

## >> Qualitätssicherung

- Gemäß EN 15129 „Erdbebenvorrichtungen“ und anderen Standards (AASHTO)
- CE-Kennzeichnung
- Tests an unabhängigen Universitäten und Prüfinstituten (notifizierte Zulassungsstellen) (San Diego/Pavia/Messina/München/Bochum)



## >> AUSZÜGE VON ZERTIFIKATEN UND EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNGEN

MAURER MSM® Kalotten- und Zylinderlager.....European Technical Approval ETA-06/0131 DIBT  
 MAURER MSM® Kalotten- und Zylinderlager.... EC Certificate of Conformity MPA Stuttgart 0672-CPR-0706  
 MAURER Gleitpendellager Typ SIP ..... EC Certificate of Conformity MPA Stuttgart 0672-CPR-0360  
 MAURER Gleitpendellager Typ SIP-D ..... EC Certificate of Conformity MPA Stuttgart 0672-CPR-0632



# MAURER Referenzen

## >> Neues Akropolis Museum, Athen / Griechenland

### Aufgabenstellung:

Bauwerkisolierung zum Schutz gegen Erdbeben für das Gebäude mit einem Gewicht von 33.000 t.

### Projektumfang:

98 Stck. MAURER MSM® Gleitpendellager mit oberer Gleitplatte (SIP) für bis zu 13,6 MN Auflast und  $\pm 255$  mm Bewegung.



## >> Djamaâ El Djazair Moschee, Algier / Algerien

### Aufgabenstellung:

Die maximale Erdbebenbeanspruchung für das Bauwerk mit einer Grundfläche von 145 m x 145 m und einer Höhe von 65 m beträgt 0,65 g. Für diese Beschleunigung ist das Bauwerk abgesichert und erleidet keinerlei Schäden.

### Projektumfang:

246 Stck. MAURER MSM® Gleitpendellager mit zwei Gleitplatten und Gelenk (SIP-Adaptive) für bis zu 27 MN Auflast und  $\pm 655$  mm Bewegung; MAURER Hydraulische Dämpfer (MHD) für 2,5 MN Auflast und  $\pm 655$  mm Bewegung.



**MAURER SE**

Frankfurter Ring 193  
80807 München  
Deutschland

Postfach 440145  
80750 München  
Deutschland

Tel. +49.89.323 94-0  
Fax +49.89.323 94-338

[info@maurer.eu](mailto:info@maurer.eu)  
[www.maurer.eu](http://www.maurer.eu)

---

German Engineering since 1876

