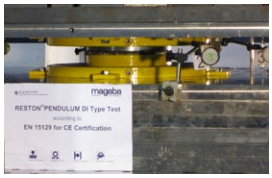
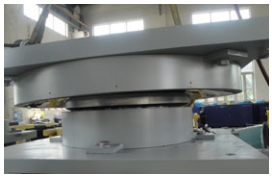
mageba Erdbebensicherheit – für zuverlässigen Schutz von Bauwerken

PENDULUM PM (Mono)

RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager

sicher, innovativ, vielseitig





mageba

Merkmale und Arten (Ausführungen)

Prinzip

Die RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager von mageba funktionieren nach dem Prinzip eines Pendels. Sie ermöglichen die horizontale Verschiebung des Bauwerks infolge thermischer Ausdehnung. Sobald sie von einem Erdbeben aktiviert werden, ermöglichen die Isolatoren die Separation des Bauwerks von der Erdbewegung. Durch die Krümmung der Gleitfläche kehrt das Lager nach dem Erdbeben gravitationsbedingt wieder in die zentrale Position zurück. Die Leistung des Lagers hängt in erster Linie von dessen Krümmungsradius und Reibungskoeffizienten ab.

Eigenschaften

RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager erfüllen zuverlässig die folgenden Hauptfunktionen:

- Das Lager ist für die Übertragung vertikaler Kräfte und die Ermöglichung horizontaler Verschiebungen konzipiert.
- Im Erdbebenfall wird die seitliche Flexibilität durch Bewegung eines Elements entlang der gekrümmten Gleitfläche erreicht.
- Die Dissipation der seismischen Energie wird durch die Reibung zwischen der Gleitfläche aus rostfreiem Stahl und dem Hochleistungs-Gleitmaterial ROBO®SLIDE erreicht.
- Die Rückkehr in die Anfangsposition erfolgt durch eine Kombination aus Schwerkraft und Geometrie des Lagers.

Seismische Isolation

Die Separation von Bauwerken von den durch Erdbeben ausgelösten Bodenbewegungen, welche das Bauwerk beschädigen könnten, nennt man seismische Isolation. Um diese Separation zu erreichen, werden seismische Geräte, sogenannte Isolatoren, an spezifischen Stellen des Bauwerks installiert, damit sich dieses während eines Erdbebens angemessen verhält.

Seismische Isolatoren wie das RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager sorgen für Flexibilität des Bauwerks, so dass dessen natürliche Schwankung so stark wie möglich von der des Erdbebens abweicht. Dadurch wird das Auftreten von Resonanzen vermieden, welche zu schweren Schäden oder dem Einsturz des Bauwerks führen könnten.

Arten

RESTON®PENDULUM Mono (PM)

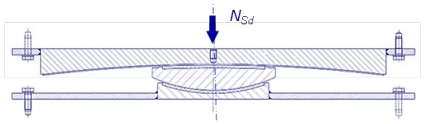
mageba RESTON®PENDULUM Mono besteht aus drei Basiselementen: Eine primäre, gekrümmte Gleitfläche, deren Krümmungsradius den Schwankungsausschlag des Lagers bestimmt, ein mit ROBO®SLIDE ausgestattetes Stahlelement, welches sich entlang der primären Gleitfläche bewegt und eine Stahlplatte, die die Drehung des Lagers ermöglicht. Die Grösse der primären Gleitfläche hängt von der maximal veranschlagten Verschiebung ab.

RESTON®PENDULUM Duplo (PD)

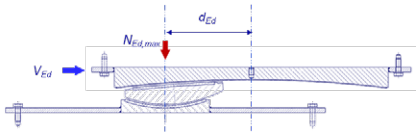
mageba RESTON®PENDULUM Duplo besteht aus zwei primären, gekrümmten Gleitflächen. Dadurch ist eine grössere horizontale Verschiebung mit kleineren horizontalen Abmessungen möglich. In der Ausführung Duplo enthält das Lager ein Kippelement mit einem Gelenk, das die Aufnahme von Rotationen ermöglicht. Diese Funktion ist insbesondere für Brücken von Bedeutung, da diese starke Verschiebungs- und Rotationskapazitäten benötigen.

Die folgenden Zeichnungen vergleichen die Grösse von Pendelgleitlagern der Ausführungen RESTON®PENDULUM Mono und Duplo. Die Dynamik-Anforderungen sind für beide Ausführungen identisch.

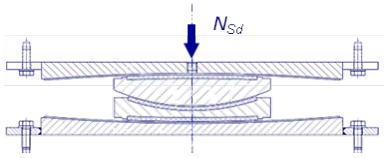
1 a) Normalzustand



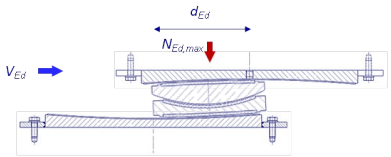
1 b) Erdbebenfall



2 a) Normalzustand



2 b) Erdbebenfall



1 Kippelement mit Gelenk des RESTON®PENDULUM Mono (PM) für hohe Rotationskapazität
2 RESTON®PENDULUM Duplo (PD)

Merkmale und Vorteile

Materialien

mageba verwendet die folgenden Materialien, um RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager herzustellen:

- Stahlteile aus S355
- Zertifiziertes ROBO®SLIDE Gleitmaterial mit und ohne Schmiertaschen im Einklang mit der europäischen technischen Zulassung ETA-08/0115
- Zertifizierte Silikonschmiere als Gleitmittel
- Gegenfläche von Trägerplatten hartverchromt oder in austenitischem rostfreiem Stahl (Klasse 1.4401)

Abmessungen

Die nachfolgende Tabelle enthält die wichtigsten Abmessungen der RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager Mono und Duplo in Abhängigkeit von der vertikalen Belastung und der maximal vorgesehenen Verschiebung.

Korrosionsschutz

mageba wendet Standard-Korrosionsschutzsysteme gemäss EN ISO 12944 mit einer dem Standort, den Umweltbedingungen und dem erforderlichen Schutzgrad entsprechenden Korrosivitätskategorie an.

Korrosionsschutzsysteme nach anderen Normen können auf Anfrage geliefert werden.

1 Oberflächenbehandlung von RESTON®PENDULUM

Vorteile

- Verminderung der dynamischen Beanspruchung von Strukturelementen, d.h. Möglichkeit für schlanke und kostengünstige Bauwerke
- Bedeutende Verbesserung der seismischen Sicherheit für das Gebäude und die darin befindlichen Personen
- Hohe Lastentragfähigkeit bei kompakter Geometrie
- Zentrierfähigkeit erlaubt der Struktur nach starken Verschiebungen die Rückkehr in die Grundposition
- Einfaches Design und Anpassungsfähigkeit an jede Art von Bauwerk
- Geeignet für Neubauten sowie die Nachrüstung vorhandener Bauwerke
- Langlebigkeit des Lagers aufgrund erstklassiger Qualität aller Komponenten
- Praktisch Wartungsfrei aufgrund des langfristigen Korrosionsschutzes und leistungsstarken Gleitmaterials
- In Bauwerken jahrelang und weltweit bewährte Technologie zum Erdbebenschutz

PENDULUM PM (Mono)						PENDULUM PD (Duplo)					
Typ	Vertikale Belastung N_{Sd} [kN]	Durchmesser der Gleitplatte (mm)				Typ	Vertikale Belastung N_{Sd} [kN]	Durchmesser der Gleitplatte (mm)			
		d_{bd} = ±100	d_{bd} = ±200	d_{bd} = ±300	d_{bd} = ±400			d_{bd} = ±100	d_{bd} = ±200	d_{bd} = ±300	d_{bd} = ±400
PM-2	2 000	460	660	860	1 060	PD-2	2 000	317	455	593	731
PM-3	3 000	505	705	905	1 105	PD-3	3 000	348	486	624	762
PM-4	4 000	550	750	950	1 150	PD-4	4 000	379	517	655	793
PM-5	5 000	590	790	990	1 190	PD-5	5 000	407	545	683	821
PM-6	6 000	635	835	1 035	1 235	PD-6	6 000	438	576	714	852
PM-7	7 000	690	890	1 090	1 290	PD-7	7 000	476	614	752	890
PM-8	8 000	735	935	1 135	1 335	PD-8	8 000	507	645	783	921
PM-9	9 000	780	980	1 180	1 380	PD-9	9 000	538	676	814	952
PM-10	10 000	825	1 025	1 225	1 425	PD-10	10 000	569	707	845	983
PM-11	11 000	860	1 060	1 260	1 460	PD-11	11 000	593	731	869	1 007
PM-12	12 000	900	1 100	1 300	1 500	PD-12	12 000	621	759	897	1 034
PM-15	15 000	990	1 190	1 390	1 590	PD-15	15 000	683	821	959	1 097
PM-20	20 000	1 125	1 325	1 525	1 725	PD-20	20 000	776	914	1 052	1 190
PM-25	25 000	1 250	1 450	1 650	1 850	PD-25	25 000	862	1 000	1 138	1 276
PM-30	30 000	1 340	1 540	1 740	1 940	PD-30	30 000	924	1 062	1 200	1 338
PM-35	35 000	1 500	1 700	1 900	2 100	PD-35	35 000	1 034	1 172	1 310	1 448
PM-40	40 000	1 650	1 850	2 050	2 250	PD-40	40 000	1 138	1 276	1 414	1 552
PM-45	45 000	1 760	1 960	2 160	2 360	PD-45	45 000	1 214	1 352	1 490	1 628

d_{bd}: maximal vorgesehene Verschiebung. Die Werte in der obigen Tabelle basieren auf einem Krümmungsradius von 3,6 m für Mono-Isolatoren und 7,1 m für Duplo-Isolatoren.
***Wichtige Anmerkung**: Diese Tabelle dient ausschliesslich zur vorläufigen Bezugnahme beim Design des Isolators. Sobald alle Projektparameter wie die natürliche Schwankung und die seismischen Konditionen bekannt sind, werden diese im endgültigen Design berücksichtigt.*

Qualität und Support

Quality

Seit Jahrzehnten stellen Lager von mageba unter den anspruchsvollsten Bedingungen ihre Qualität in tausenden von Bauwerken unter Beweis. Neben den Produkteigenschaften garantiert der grosse Erfahrungsschatz des qualifizierten Produktions- und Installationspersonals von mageba die Hochwertigkeit und Langlebigkeit unserer Produkte.

mageba hat ein nach ISO 9001:2008 zertifiziertes, prozessorientiertes Qualitätssystem. Die Werke von mageba sind für das Schweissen gemäss ISO 3834-2 sowie nach der aktuellen Stahlbaunorm EN 1090 zertifiziert.

CE-Zertifizierung

RESTON®PENDULUM Lager werden im Einklang mit den europäischen Normen EN 15129:2009 und EN 1337 entworfen und hergestellt. Die Lager werden mit dem CE-Zeichen markiert, wodurch die Konformität mit ausnahmslos allen Anforderungen dieses Standards bestätigt wird. Alle erforderlichen Musterprüfungen für RESTON®PENDULUM Lager wurden in unabhängigen Testeinrichtungen durchgeführt und von zertifizierten Stellen überwacht.

Tests

Auf Wunsch des Kunden können umfassende Zertifizierungs- bzw. Qualitätskontrolltests durchgeführt werden. Die Tests werden seitens unabhängiger Prüfinstitute durchgeführt. Häufig durchgeführte Tests basieren auf der europäischen Norm EN 15129:2009.

Kombination

Falls es die Projektspezifikationen erfordern, können RESTON®PENDULUM Pendelgleitlager mit anderen seismischen Vorrichtungen von mageba wie RESTON®SA Stossdämpfern, RESTON®STU Schock-Übertragungs-Einheiten und RESTON®PSD Vorgespannten Federdämpfern kombiniert werden.

mageba berät hinsichtlich der wirksamsten und angemessensten seismischen Isolations- und Dämfpungslösungen.

Installation

mageba bietet weltweit die Installationsüberwachung für seine Produkte an. Die Überwachung wird dringend empfohlen, um eine ordnungsgemässe Installation der Produkte zu gewährleisten und die Garantie von mageba optimal zu nutzen.

Um Schäden zu vermeiden, ist eine sorgfältige Handhabung der Produkte während Transport und Installation wichtig.

Inspektion und Wartung

Dank der Verwendung hochwertiger Komponenten, der Anwendung fortschrittlicher Design-Methoden und einem systematischen internen Qualitätssicherungssystem können die seismischen Produkte von mageba als praktisch wartungsfrei angesehen werden.

Nichtsdestoweniger empfiehlt mageba die Durchführung einer Sichtinspektion alle 3-5 Jahre.

Mit den Produkten liefert mageba ein Installations- sowie ein Inspektions- und Wartungshandbuch, wodurch eine regelmässige und angemessene Wartung seitens des Bedien- und Wartungspersonals ermöglicht wird.

Customer support

Unsere Produktspezialisten beraten Sie gerne hinsichtlich der optimalen Lösung für Ihr Projekt und unterbreiten Ihnen ein Preisangebot.

Auf unserer Webseite **mageba-group.com**, finden Sie weitere Produktinformationen einschliesslich Referenzlisten und Ausschreibungsunterlagen.

Referenzprojekte seismischer Vorrichtungen von mageba

Awaza Brücke (TM)

Flendruz (CH)

Langenargen (DE)

Ramstore Brücke (KZ)

Agin Brücke (TR)

Vasco da Gama Brücke (PT)

mageba Erdbebensicherheitsprodukte

mageba
mageba-group.com

engineering connections®

mageba sa – Solistrasse 68 – 8180 Bülach – Schweiz – T +41 44 872 40 50 – info.ch@mageba-group.com