

## MSM®-Kalottenlager 200 m über Singapur

**Marina Bay Sands – Skypark Hotel: Maurer Söhne liefert 17 Gleitlager mit Verschiebungen bis zu  $\pm 1$  m und dämpft die Schwingungen der Gartenplattform.**

München/Singapur. Vor der Skyline von Singapur steht ein neues Wahrzeichen: Das im Juni eröffnete Hotel „Marina Bay Sands“ strebt mit drei Türmen 55 Stockwerke himmelwärts. Sie werden in 200 Metern Höhe von einem ein Hektar großen Garten überdacht, mit 150 m langem Pool und 250 Bäumen. Um dem exklusiven Garten ohne Bodenhaftung die notwendige horizontale „Bewegungsfreiheit“ zu geben, gleitet er auf 17 Kalottenlagern. Ein Massendämpfersystem tilgt die vertikalen Schwingungen am überkragenden Teil des Gartens. Lager und Schwingungsdämpfer wurden in München bei Maurer Söhne gefertigt, dem technologischen Weltmarktführer für Lager aller Art im Bauwesen.

Das „Marina Bay Sands“ ist der neue Touristenmagnet Singapurs. Neben dem Luxushotel mit über 2.600 Zimmern errichteten die Bauherren von der „Las Vegas Sands Corporation“ ein Casino im Las-Vegas-Stil, ein Kunstmuseum, ein Theater, ein Einkaufszentrum, Kongress-Facilities für bis zu 45.000 Tagungsgäste, Restaurants und Nachtclubs.

Absolutes Highlight ist der sogenannte Skypark über den drei Hoteltürmen. 345 x 36 m groß ist der Garten mit eingebetteten Restaurants, Bars, Swimmingpool und 360°-Ausblick auf Hafen und Skyline von Singapur. Er hat in der Draufsicht die Form einer leichten Sichel und kragt auf einer Seite weit über die Hoteltürme hinaus.

Technisch gesehen ruht die Garten-Pool-Anlage auf drei riesigen Stahlscheiben, die jeweils auf einem Hoteltower aufgelagert sind. Zwei für den Gast unsichtbare Trennfugen liegen zwischen den Stahlscheiben. Das stellt höchste Ansprüche an die Lager und die Schwingungsdämpfer. Maurer Söhne erhielt den Auftrag von der japanischen Baufirma JFE, die das technologische und Fertigungs-Know-how des Münchner Stahlbauunternehmens bereits von einem anderen Projekt kannten.

### Herausforderungen an den Lagerbau

MSM®-Kalottenlager überzeugen durch hohe Lebensdauer und hohe Versagensicherheit, ein wichtiges Argument angesichts der außerordentlich exponierten Lage des Skyparks. Ein Lagerwechsel würde hohen Aufwand erfordern. Für die Lager musste deshalb eine Garantie von fünf Jahren abgegeben werden, die Lebensdauer ist auf 50 Jahre ausgelegt. Die hohe Herausforderung an den Lagerbau ist durch vier Faktoren begründet: die hohen Auflasten, die hohen Temperaturen, die großen Verschiebewege und die Einbaubedingungen im Rahmen der Gesamtmaßnahme.

### Hohe Auflasten

Eine (konstruktiv: drei) Stahlscheibe mit Gärten, Bäumen, Restaurants und Swimmingpool – der luxuriöse Genuss im Himmel von Singapur verursacht nach unten hohe Bemessungsaflasten. Sie bewegen sich zwischen 15.100 und 87.100 kN. Hier bewährt sich der Gleitwerkstoff MSM® (MAURER Sliding Material), das wie



Marina Bay Sands, Singapur: Die drei 55 Stockwerke hohen Hoteltürme tragen einen Dachgarten mit Swimmingpool, Restaurants und Bars. Gelagert ist der Skypark auf 17 Kalottenlagern. Die Schwingungen der auskragenden Plattformschale werden mit 5.000 kg Dämpfermasse reduziert.

*Foto: Maurer Söhne*

Bild in druckfähiger Auflösung zum Download unter:  
<http://www.maurer-soehne.de/files/bauwerkschutzsysteme/presse/MarinaBaySandsHotel.jpg>

### Kontakt für die Presse

Maurer Söhne Bauwerkschutzsysteme  
 Judith Klein, Marketing Coordinator  
 Frankfurter Ring 193, 80807 München  
 Telefon: 089 32394-159  
 Fax: 089 32394-306  
 E-Mail: klein@maurer-soehne.de

**MAURER SÖHNE**  
 forces in motion



kein anderes Material extrem hohe Lasten tragen und deshalb sehr kompakt gebaut werden kann. Das macht die Lager ökonomisch und gibt dem Architekten, aufgrund des geringeren Platzbedarfs, gestalterische Freiheiten.

### Bis 70° C

Zudem wird MSM® mit den hohen Temperaturen und der Luftfeuchtigkeit an der Marina Bay fertig. Das Gleitmaterial ist zugelassen bis 70° C, beste Bedingungen für den Einbau in Singapur.

### Lange Verschiebewege

Ausschlaggebend für die Entscheidung, MSM® einzusetzen, waren aber auch die großen Verschiebungen und damit hohen Gleitwegsummen. Die Lager müssen eine maximale Verschiebung von bis zu ±1000 mm aufnehmen. Hauptursache für die ständigen Bewegungen ist der Wind, der Hotel tower und Skypark verschiebt oder in Schwingung versetzt. Zudem sind die Lager darauf ausgelegt, Erdbebenverschiebungen zu verkraften. Hier kommt zum Tragen, dass MSM® auch hohe Gleitgeschwindigkeiten aufnimmt, wie sie im Erdbebenfall auftreten können.

Ein Teil der Lager ist seitlich geführt, ein Teil ist allseits frei. Die Durchmesser der Kalottenlager betragen bis zu 1110 mm, die der darüber liegenden Gleitplatten bis zu 2850 mm.

### Zeitsparender Einbau

Als weitere Herausforderung wurde der Einbau der Kalottenlager gemeistert. Maurer Söhne entwickelte eine Verdreheinrichtung, die es ermöglichte, die Lager im Laufe des Baufortschritts auf die drei Hochhäuser aufzusetzen, sie aber erst nach dem Abbau der Gerüste einzuschwenken (90°, horizontal). Denn ein Teil der Gleitplatten ist so lange, dass sie in die Trennfugen hineinragen – dort war aber kein Platz, solange die Gerüste standen. Der nachträgliche Einbau in Endposition wäre sehr zeitaufwendig gewesen. „Durch unsere Verdreheinrichtung konnten wir dazu beitragen, dass mehrere Wochen Bauzeit gespart wurden“, erklärt Projektleiter Dipl.-Ing. Peter Huber von Maurer Söhne.

### Schwingungsdämpfer an der Gartenspitze

Rund 65 m kragt die Gartenplattform über den nördlichen Hotel tower hinaus. Um die vertikalen Schwingungen infolge von Wind, Regen und Menschen zu reduzieren, wurde in die Stahlunterkonstruktion ein Massedämpfersystem mit einer um +/- 250 mm vertikal schwingenden Masse von 5.000 kg eingebaut. Da die Frequenz nicht genau vorausberechnet werden konnte – angenommen wurden 0,8–1,2 Hz – lieferte Maurer Söhne das System mit verschiedenen Federsätzen nach Singapur. Schon vor der Auslieferung liefen ausführliche Tests am komplett montierten Schwingungsdämpfer in der Prüfmaschine der Universität der Bundeswehr in München, um die spezifizierten Kennwerte des Schwingungsdämpfers bei

### Kontakt für die Presse

Maurer Söhne Bauwerkschutzsysteme  
Judith Klein, Marketing Coordinator  
Frankfurter Ring 193, 80807 München  
Telefon: 089 32394-159  
Fax: 089 32394-306  
E-Mail: klein@maurer-soehne.de

**MAURER SÖHNE**  
forces in motion



0° C, 22° C und 40° C nachzuweisen. Nach dem Einbau erfolgten Schwingungsmessungen und der Schwingungsdämpfer wurde im Bauwerk an die gemessene Bauwerksfrequenz von 1,0742 Hz angepasst: mittels Austausch einzelner Stahlfedern. Zusätzlich begrenzen Gummiplatten oben und unten extreme Bewegungen des Dämpfers – auch sie wurden vor Ort justiert. Die Bauwerksdämpfung konnte mit diesen Maßnahmen um mindestens den Faktor 4 gesteigert werden und erfüllte damit bei weitem die Systemanforderungen.

*Text: 5.690 Anschläge*

## Kontakt für die Presse

**Maurer Söhne Bauwerkschutzsysteme**  
Judith Klein, Marketing Coordinator  
Frankfurter Ring 193, 80807 München  
Telefon: 089 32394-159  
Fax: 089 32394-306  
E-Mail: klein@maurer-soehne.de

**MAURER SÖHNE**  
forces in motion



Since 1876