

## Mexiko: Optimaler Erdbebenschutz für Flughafenterminal

**SIP-DR-Speziellager ermöglichen Entkopplung vom Boden und eine kurze Bauzeit von zweieinhalb Jahren.**

Santa Lucía, Mexiko. In der Municipio Tecámac nahe Mexiko-Stadt entsteht ein neuer Großflughafen. Um das riesige Terminal gegen Erdbeben zu schützen, wird es mit speziellen Gleitpendellagern vom Untergrund entkoppelt – das größte isolierte Gebäude Lateinamerikas. MAURER lieferte 473 Lager und neben der optimalen Auslegung des Erdbebenschutzsystems war die Lieferzeit eine Herausforderung: Am 17. Oktober 2019 war Spatenstich, Auslieferung der Erdbebenschutzkomponenten im März 2020. Am 21. März 2022 ist die Eröffnung geplant.

Auf dem Gelände 40km nordöstlich des Stadtzentrums von Mexiko-Stadt befand sich bisher der Militärflughafen Santa Lucía. Ein Teil der vorhandenen Strukturen kann für den neuen internationalen Flughafen Felipe Ángeles (AIFA), der ca. 3,5 Mrd. \$ kosten wird, weiterverwendet werden. Der 88 m hohe Tower und das Terminal 1 entstehen jedoch komplett neu. An die lange Reihe der 38 Gates schließt mittig das trapezförmige Hauptgebäude an. Ein spiegelbildliches Terminal ist in einer zweiten Ausbaustufe geplant, die beiden Terminals sollen durch ein Einkaufszentrum verbunden werden. Avisiert sind anfangs jährlich 20 Millionen Fluggäste, im Endausbau bis zu 80 Millionen. Die längere der beiden Landebahnen wird 4,5 km lang sein und damit für die größten Passagierflugzeuge ausreichen.

### 215.000 m<sup>2</sup> Gebäudefläche

Die gesamte Region ist stark erdbebengefährdet. Das Terminal mit einer Fläche von über 215.000m<sup>2</sup> musste also gegen Beschädigung durch Erdbeben geschützt werden und wird deshalb vom Untergrund horizontal isoliert. So wird ein sofortiger Betrieb, selbst nach einem Starkbeben, sichergestellt. Es ist damit flächenmäßig eines der größten isolierten Gebäude weltweit. Wegen der Wichtigkeit und hohen Sicherheitseinstufung wurden drei Erdbebenlastfälle für die Berechnung des Isolationssystems herangezogen. Der stärkste Lastfall (MCE – Maximum Credible Earthquake) hat eine Wiederkehrperiode von 2.475 Jahren und eine Spitzenbeschleunigung des Bodens von etwa 0,613 g.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, wurden Gleitpendellager vom Typ SIP-DR eingebaut. SIP steht für Sliding Isolation Pendulum, Gleitpendelisolator. D (Double) signalisiert, dass das Lager statt einer zwei konkave Flächen hat.



Der künftige Flughafen Felipe Ángeles (AIFA).  
Grafik: FGP Atelier

## 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

Damit können D-Lager kleiner und leichter gebaut und schneller montiert werden. Das R steht für Rotation. Die Verdrehungen im Bereich von 0,01 rad ergeben sich aus der wechselnden Gewichtsverteilung des weichen Stahlüberbaus im Lauf der Bauphasen. Zudem ist der Überbau als Stahlkonstruktion sowieso eher elastisch und „bewegungsfreudig“. Im sogenannten inneren Puck, dem zentralen Lagerstahlteil, ist deshalb zusätzlich eine Kalotte eingebettet, die als Gelenk wirkt. Ohne das Gelenk bestünde die Gefahr, dass das Gleitmaterial MSM® (MAURER Sliding Material) beschädigt würde. MSM® besteht aus einem thermoplastischen Kunststoff.

### Isolieren, dissipieren, zentrieren, übertragen

Die SIP-Lager haben folgende Aufgaben:

- Reduzierung der maximalen horizontalen Beschleunigungen um den Faktor 6 auf 0,1 g. Dies wird durch Isolieren des Gebäudes von seinen Fundamenten erreicht. Dadurch kann das Gebäude über die Lager relativ bis zu  $\pm 300$  mm in alle Richtungen horizontal frei verrutschen.
- Sie bremsen die horizontalen Bewegungen durch Reibung ab und limitieren diese.
- Sie zentrieren das Gebäude nach einem Erdbeben wieder in seine ursprüngliche mittige Position zurück.
- Sie übertragen ca. 151.000 t vertikale Lasten des darüber liegenden Bauwerks.

Die SIP-DR-Lager mit MSM® Gleitwerkstoff und MSA® Gleitlegierung (MAURER Sliding Alloy) wurden ausgewählt wegen ihrer langen, in der Europäischen Zulassung zertifizierten Lebensdauer von mindestens 50 Jahren und ihrer extremen Leistungsreserven im Bereich der 2,5-fachen möglichen vertikalen Überbelastung. Zudem konnte die Produktion dieser Lagerart auch die strengen Vorgaben hinsichtlich Liefergeschwindigkeit erfüllen.

MAURER lieferte 473 SIP-Lager für eine Auflast von 520 t und eine horizontale Verschiebung von  $\pm 300$  mm. Sie haben einen Durchmesser von 620 mm und sind 133 mm hoch.

### Geschwindigkeit als oberste Prämisse

Angesichts der knapp zweieinhalb Jahre Bauzeit ist das gesamte Projekt auf möglichst raschen Baufortschritt optimiert und liegt nach eineinhalb Jahren im Zeitplan. Auf dem vormaligen Militärflughafen stehen derzeit über 1.000 standardisierte und durchnummerierte Betonsockel in Reih und Glied. Sie wurden



Das Terminal wird komplett auf Erdbebenisolatoren stehen.

Foto: MAURER



Ein Lager in Großaufnahme.

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

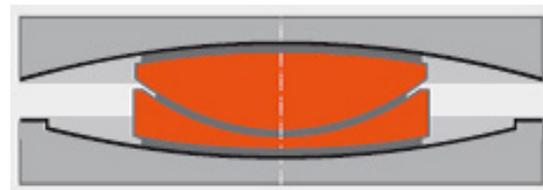
mit großen Toleranzen für die Lagerpositionierung gefertigt, damit die Montage möglichst schnell erfolgen kann. Vorbereitend wurden zudem Löcher zur Aufnahme der Lagerverankerungen ausgespart. Die Betonoberfläche wurde bewusst aufgeraut gelassen. Nach dem Einbetonieren des Lagers bewirkt dies eine optimale Übertragung der Scherkräfte zwischen Lager und Beton.

Insgesamt wird das Terminal auf 1.332 Isolatoren liegen. Aufgrund der Menge und des Zeitdrucks bestellte der Bauherr die Lager bei zwei Lieferanten, einer davon war MAURER.

### Generäle als Bauherren

Eine Besonderheit im Projekt ist der Bauherr SEDENA (Secretaría de la Defensa Nacional). Generäle des Verteidigungsministeriums steuern das Projekt. Dies wurde vom mexikanischen Präsidenten Andrés Manuel López Obrador so bestimmt, um einen schnellstmöglichen Bau unabhängig von wirtschaftlichen Interessen sicherzustellen. Selbstredend werden die Anforderungen von Luftfahrt, Einzelhandel und Gastronomie abgefragt, aber die Führung liegt beim Militär.

Bis April 2020 hatte MAURER die SIP-DR-Lager vor Ort geliefert, im September waren sie alle montiert. Sofort nach Fertigstellung der Fundamentsockel mit Isolatoren werden nach und nach vorgefertigte Stahlkonstruktionen aufgesetzt.



Querschnitt durch ein SIP-DR-Lager.

Grafik: MAURER

Text: 5810 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 Bauwerkschutzsysteme (Brückenlager, Fahrbahnübergänge, Erdbebenvorrichtungen, Schwingungsdämpfer und Monitoringsysteme). Es entwickelt und fertigt darüber hinaus Schwingungsisolierungen von Gebäuden und Maschinen, Achterbahnen, Riesenräder sowie Sonderkonstruktionen im Stahlbau.

MAURER ist an vielen spektakulären Großprojekten beteiligt, z. B. den weltgrößten Brückenlagern in Wazirabad, erdbebensicheren Dehnfugen an den Bosphorus-Brücken, Schwingungsdämpfern im Baku und Socar Tower oder Druck-Zug-Lagern für das Zenitstadion St. Petersburg. Komplette Gebäudeisolierungen reichen vom Akropolis Museum in Athen bis zum neuen Großflughafen in Mexiko. Spektakuläre Fahrgeschäfte sind z. B. Umadum – das Münchner Riesenrad, die Rip-Ride-Rocket-Achterbahn in den Universal Studios Orlando oder die weltweit erste Duelling-Achterbahn im Mirabilandia Park in Ravenna.

**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