

Fahnenmast: Dämpfung und Stabilität auf Lebenszeit

MAURER liefert Schwingungsdämpfer für den 195 m hohen Flaggenmast in Baku/Aserbeidschan.

Baku, Aserbeidschan hat die weltweit größte Flagge an einem der höchsten Masten der Welt gehisst. Er steht direkt am Kaspischen Meer mit seinen extremen Windverhältnissen. Die auftretenden Mastschwingungen waren deshalb eine Herausforderung. Die Aserbeidschaner setzten dafür auf das Know-how von MAURER. Die Bauwerkschutzexperten lieferten und montierten dort genau abgestimmte Schwingungsdämpfer (TMD, Tuned Mass Damper).

Der Fahnenmast in Baku, der Hauptstadt von Aserbeidschan, ist 195 m hoch und besteht aus zehn konischen und miteinander verschraubten Metallsegmenten. Die Flagge ist 35 x 70 m groß. Wenn der Wind bläst, wirken enorme Kräfte auf den hohen Mast. Dies verursacht Schwingungen und der Mast könnte in Resonanz geraten, was zu erheblichen Schäden in Form von Rissen bis hin zum Einsturz führen kann. Zudem liegt Baku in einer aktiven Erdbebenregion.

Hohe Anforderungen

Entsprechend hoch waren die Anforderungen an den Bauwerkschutz. Daher wurde ein ausgeklügeltes Schwingungsdämpfersystem (TMD – Tuned Mass Damper) notwendig. Angefragt wurde MAURER, weil Dämpfer des Münchner Unternehmens in Baku bereits in zwei herausragenden Wolkenkratzern zuverlässig ihren Dienst verrichten: im Baku Tower und im SOCAR Tower.

Abgestimmte Massendämpfer

MAURER plante und produzierte in München 3 TMDs für das Segment 9. Diese bedämpfen in rund 180m Höhe alle kritischen Schwingformen und Schwingzustände des Flaggenmastes. Die Dämpfer wurden am Boden installiert, bevor das Segment oben aufgesetzt wurde. Dafür mussten sie komplett in kleine Teile zerlegt und im Inneren des Mastsegments übereinander eingebaut werden.

Die 3 TMDs (Grafik rechts) sind so berechnet und eingestellt, dass schon bei wenig Wind eine Reaktion erfolgt. In Abhängigkeit der Schwingfrequenzen und der Windstärke werden unterschiedliche TMDs aktiviert. Bei starkem Wind arbeiten alle Dämpfer gleichzeitig.

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



Anordnung der drei Schwingungsdämpfer (TMD) übereinander.

Foto: MAURER



Der 195 m hohe Flaggenmast in Baku.

Foto: Maneco



Die drei Dreiviertelzylinder, welche die Masse der TMDs bilden, in der Produktion in München.

Foto: MAURER

Entsprechend unterscheiden sich die 3 TMDs in ihren Funktionsparametern. Die größte Dämpfermasse beträgt 7,1 t, die Pendel sind 144–6.414 mm lang, die Frequenzen reichen von 0,65–1,32 Hz.

Die Dämpfermassen haben jeweils die Form eines Dreiviertelzylinders und hängen an je drei Pendelstangen, die an der Innenwand des Masts befestigt sind. Die spezielle Form der Masse in Form eines Dreiviertelzylinders ist notwendig, damit die Wartungsleiter in der Mitte des Mastes bis zur Mastspitze verlaufen kann. Je vier hydraulische Dämpfer verbinden die Dämpfermasse horizontal mit der Wand und dämpfen die Pendelausschläge. Das verhindert Kollisionen der Masse mit der Mastinnenwand.

Die TMD-Massen schwingen gegen die Mastschwingung. Sobald also der Mast nach rechts schwingt, schwingen die TMD-Massen bei den unterschiedlichen Masteigenfrequenzen nach links, und umgekehrt. Dieses physikalische Tilgungs- und Dämpfungsprinzip reduziert die Schwingamplituden des Mastes um den Faktor 2 bis 10. Somit werden Ermüdung bzw. Schäden verhindert und eine Lebensdauer von mehr als 30 Jahren ermöglicht.

Vor Auslieferung wurden die Schwingungsdämpfer im Werk in München vorab zusammengesetzt und durch den TÜV Süd Deutschland erfolgreich abgenommen.

Die Projektleitung lag bei EDESCON GmbH, der Vertretung von MAURER in Aserbaidshan. Mitte 2024 war der Mast errichtet und am 9. November, dem Nationalfeiertag, wurde er eingeweiht.

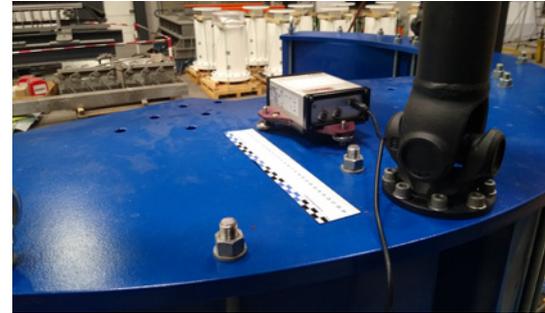
Text: 3.292 Anschläge

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



Test der Schwingungsdämpfer im Werk München in Anwesenheit der TÜV-Süd-Prüfer.

Foto: MAURER



Die Schwingungsdämpfer wurden Teil für Teil in das Segment 9 des Fahnenmasts eingehoben und montiert, bevor das komplette Segment auf den Mast gesetzt wurde.

Foto: MAURER



Innen eingebaute hydraulische Dämpfer an der blauen Dämpfermasse, um die Massenbewegung abzubremsen und zu begrenzen.

Foto: MAURER

Kurzinfo MAURER SE

MAURER SE ist ein führender Spezialist im Maschinen- und Stahlbau mit weltweit über 1.500 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 der längsten Hängebrücke der Welt (1915Çanakkale), Schwingungsdämpfern im Baku Tower und Socar Tower oder den einzigartigen Wanderswellen mit Entgleisungsschutz an der Champlain Bahnbrücke in Montreal. Komplette Gebäudeisolierungen reichen vom Akropolis Museum in Athen bis zum neuen Großflughafen in Mexiko. Spektakuläre Fahrgeschäfte sind z. B. das Münchner Riesenrad Umadum, BOLT™ als erste Achterbahn auf einem Kreuzfahrtschiff oder die weltweit erste Duelling-Achterbahn im Mirabilandia Park in Ravenna.



Der unterste der drei Schwingungsdämpfer: Blau die Masse in Form eines Dreiviertelzylinders; rechts, hinter der Leiter und am linken Rand der Leiter sind die drei Pendelstangen erkennbar.

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