

Patentierte Fahrbahnübergänge für Europas größte Hebebrücke

MAURER entwickelt für Europas größte Hebebrücke in Rotterdam patentierte Fahrbahnübergänge, die sich öffnen, und Lager, die abheben

München, Rotterdam. Rotterdam hat den größten Hafen Europas, entsprechend groß und vielbefahren ist die Hafeneinfahrt für die Übersee-Containerschiffe. Diese Einfahrt erhält derzeit die größte Hebebrücke Europas: die Botlekbrug. Das Öffnen und Schließen einer Brücke in dieser Dimension ist Neuland. Es erfordert besondere Lager und Ükos (Übergangskonstruktionen), die MAURER eigens dafür entwickelt hat. Die neuen Ükos, die sich öffnen und schließen lassen, sind patentiert.

Die neue Botlekbrug gehört zu einem insgesamt 37 km langen Autobahnabschnitt der A15 quer durch den Hafen Rotterdam, der im Auftrag von Rijkswaterstaat verbreitert wird. Das ausführende Konsortium „A-Lanes A15“ bilden Ballast Nedam, Strukton, STRABAG und John Laing. A-lanes A 15 wird die Brücke auch betreiben.

Die Botlekbrug besteht aus zwei direkt aufeinander folgenden Hubbrücken mit je drei Autobahnspuren in jede Richtung und bis zu zwei Eisenbahntrassen. Jede Brücke ist etwa 100 m lang und 50 m breit. Die Pylone sind etwa 60 m hoch.

Die Brücken klappen nicht auf – das wäre bei diesen Dimensionen nicht mehr darstellbar –, sondern sie fahren bis zu 40 m hoch. Rein rechnerisch sind sie auf sechs Öffnungen pro Stunde ausgelegt. „Im Prinzip sind das keine Brücken mehr, sondern Maschinen“, erklärt Holger Redecker, Niederlassungsleiter von MAURER in Lünen. Sie erfordern besondere Ükos und bringen besondere Lastfälle für die Lager mit sich.

Extra-Fuge nur zum Öffnen

An jeder Brücke ist am äußeren Übergang eine MAURER DS 720 Schwenktraversen-Dehnfuge eingebaut, am inneren Übergang eine MAURER DS 320 Schwenktraversen-Dehnfuge. Schwenktraverse bedeutet, dass die einzelnen Lamellen unten mit einem auf- und zuscherenden Stahlträger gelenkig verbunden sind, damit sich die Abstände zwischen den Lamellen gleichmäßig öffnen. Doch während eine Üko normalerweise an beiden Ufern fest verbunden ist, muss sie sich bei der Botlekbrug von dort lösen lassen.

Diese erste Herausforderung wurde dadurch gemeistert, dass der Schwenktraverse auf der Widerlagerseite jeweils eine einprofilige Fuge vorgebaut wurde. Dort öffnet sich die Brücke. Die Schwenktraverse hängt am Stahlüberbau und fährt mit der Brücke hoch.

Kontakt für die Presse

MAURER AG

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation

Frankfurter Ring 193, 80807 München

Telefon +49.89.323 94-159

Telefax +49.89.323 94-306

klein@maurer-soehne.de, www.maurer.eu



Ein Bild von einer Brücke: Botlekbrug bei Nacht.

Foto: A-Lanes A15



Horizontalkraftlager mit liegendem Vertikal-Pin. Darunter die 15 t schwere und ca. 1,8 m hohe „Klammer“, in die der Pin von oben einfährt. 2 Kalottenlager an der Spitze des Pins nehmen Verdrehungen auf.

Foto: MAURER

Extra Hebeträger

Damit sie dabei aber nicht herunterfällt, haben die patentierten Ükos als zweite Besonderheit extra Hebeträger neben den normalen Traversen. Diese Hebeträger sind doppelt so lang wie die Traversen, dürfen nicht starr sein und müssen eingebunden sein – eine Summe von Anforderungen, die den Stahlbau deutlich verdichtet und verkompliziert.

Einfacher wäre es gewesen, die einprofilige Öffnung auf der Brückenseite einzubauen, doch auf den Widerlagern war nicht genug Platz für die große Üko.

Findekonstruktion mit Pins und Trichtern

Herausforderung Nummer drei war das Herunterfahren, speziell, wenn die Brücke länger geöffnet war und sich aufgrund von Hitze, Kälte oder Wind verändert hatte. Das erforderte eine Findekonstruktion, die in Form von Trichtern und Pins realisiert wurde. In die Widerlager wurden trichterartige Konstruktionen eingebaut. Die vertikalen, 1,5m langen Pins sind unten an den Ükos montiert, greifen beim Herabfahren in diese Trichter und ziehen/schieben die Üko in die richtige Position. Unten an den Pins sind Gleitrollen angebracht, damit sie in die Trichter gleiten und sich zentrieren.

Kalottenlager mit zwei Ebenen

Während bei einer normalen Brücke für abhebende Kräfte besondere Anstrengungen unternommen werden, um das Abheben in den Lagern zu verhindern, muss die Botlekbrug abheben. Doch die Norm EN 1337 verbietet ein Öffnen der Gleitebene. Als Lösung wurde bei allen 16 Kalottenlagern über der Gleitebene eine zweite Ebene eingebaut, die sich öffnen lässt. Im Gegensatz zu den Ükos bleiben die Gleitlager also auf den Widerlagern liegen und nur die zweite Ebene fährt nach oben. Die Kalottenlager sind etwa 1.200 x 1.100 mm groß und wiegen über 4 t. Die Auflast beträgt 21.000 bzw. 29.000 kN.

Selbstredend brauchen auch alle Lager beim Schließen wieder Zentriervorrichtungen. Diese sind ebenfalls nach dem Trichter-Pin-Prinzip gebaut. Die Pins bei den Kalottenlagern sind 30 cm lang und ebenfalls mit einer Gleitvorrichtung ausgestattet. 30 cm sind deshalb ausreichend, weil die Lagerzentrierung hauptsächlich von den Horizontallagern geleistet wird.



Die Untersicht einer Übergangskonstruktion mit riesigen Pins als Zentriervorrichtung. Die gelben Rollen dienen als Gleiteinheiten.

Foto: MAURER

Kontakt für die Presse

MAURER AG

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation

Frankfurter Ring 193, 80807 München

Telefon +49.89.323 94-159

Telefax +49.89.323 94-306

klein@maurer-soehne.de, www.maurer.eu

Horizontallagerpins zentrieren die Lager

Eine Besonderheit der Botlekbrug sind sehr hohe Längs- und Querlasten. Deshalb sind zusätzliche Horizontalkraftlager erforderlich: Auf jeder Widerlagerbank liegen zwischen den Kalottenlagern noch drei weitere Lager: eines für die Quer-, zwei für die Längslasten.

Gleichzeitig übernehmen diese Horizontallager die Lagerzentrierung für die Brücke. Anstelle eines Trichters handelt es sich dabei um eine riesige U-Klammer, die sich nach oben weitet. Beim Schließen fährt der vertikale Pin von oben in die Klammer und zentriert die Brücke auf die Lager. Eine Klammer ist bis zu 1 m breit, 3 m lang und 1,80 m hoch. Sie wiegt bis zu 15 t und ist massiv aus Stahl. Gegossen wurden sie in China, weil das in Europa nicht möglich war.

Pin und Stahlwange bilden zugleich das Horizontalkraftlager. Der Pin trägt an den beiden Seiten zur Stahlwange hin vertikale Kalottenlager.

Aufwendige Entwicklung

Allein die technische Bearbeitung für die MAURER-Innovationen lief über zweieinhalb Jahre. Bei einem Projekt mit diesen Herausforderungen geht es auch nicht mehr um das übliche Ausschreibungs-Procédere, sondern darum, wer überhaupt eine technische Lösung findet. „Ich denke, MAURER war das einzige Unternehmen, das diese Lösung überhaupt entwickeln konnte“, erklärt Redecker. Alles, was in Rotterdam eingebaut wurde, sind Prototypen.

Um die Bewegung zu prüfen, wurde in München eine Testfuge gebaut. In Rotterdam werden 120 Sensoren und mehrere Mitarbeiter rund um die Uhr den Betrieb der Botlekbrug überwachen – in einem riesigen Maschinenhaus, das wie andere Zentralen mit einer Galerie von Bildschirmen ausgestattet ist.

Für MAURER liefen die Einbauarbeiten von Ende 2014 (Horizontalkraftlager) bis Frühsommer 2015. Eröffnet wurde die 2-Milliarden-Brücke im Juli 2015.

Text: 6.270 Anschläge

Kontakt für die Presse

MAURER AG

Judith Klein

Leitung Marketing & Kommunikation

Frankfurter Ring 193, 80807 München

Telefon + 49.89.323 94-159

Telefax + 49.89.323 94-306

klein@maurer-soehne.de, www.maurer.eu



Ungewöhnlicher Blick auf eine Brücke. Oben links der Vertikal-Pin des Horizontalkraftlagers, rechts daneben 4 je 1,5 m lange Pins unter einer Üko, die beim Herabfahren in Trichter greifen und die Üko in die richtige Position ziehen/schieben.

Foto: MAURER

Kurzinfo MAURER AG

Die MAURER Gruppe ist ein führender Spezialist im Maschinen- und Stahlbau mit weltweit über 1.000 Mitarbeitern. Das Unternehmen ist Marktführer im Bereich Bauwerksschutzsysteme (Brückenlager, Fahrbahnübergänge, Erdbebenvorrichtungen). Es entwickelt und fertigt darüber hinaus professionelle Achterbahnen und Riesenräder sowie Sonderkonstruktionen im Stahlbau.

Zu den erwähnenswerten Großprojekten gehört die gesamte brückentechnische Ausrüstung der Russki Brücke in Wladiwostok, der weltweit größten Schrägseilbrücke. Im Stahlbau zählen die BMW Welt und das Flughafen-terminal II in München zu den Vorzeigeobjekten. Spektakuläre Fahrgeschäfte sind z.B. die Rip-Ride-Rocket-Achterbahn in den Universal Studios Orlando, weltweit 10 Skyloops und der Fiorano GT Challenge in Abu Dhabi.

Kontakt für die Presse**MAURER AG****Judith Klein**

Leitung Marketing & Kommunikation

Frankfurter Ring 193, 80807 München

Telefon + 49.89.323 94-159

Telefax + 49.89.323 94-306

klein@maurer-soehne.de, www.maurer.eu