

Zunächst kamen Plattformwagen zum Einsatz. Sie konnten aber nur einen bestimmten Punkt erreichen.

# 1.600 t Stahl exakt positioniert

**In Brüssel musste eine 1.600 t schwere und 140 m lange Eisenbahnbrücke in ihre Endposition gebracht werden. Das Problem: Stahl ist nicht so hart wie es scheint. Die bei der Verschubaktion auftretenden Kräfte können der Konstruktion mächtig zusetzen.**

Damit die neue Brücke, die im Auftrag der belgischen Eisenbahngesellschaft von der belgischen Stahlbaufirma Victor Buyck Steel Construction gebaut wurde, die Aktion unbeschadet übersteht, wurde das Unternehmen Enerpac damit beauftragt, die Bewegung und die bei der Bewegung auftretenden Kräfte mit seinem digitalen Synchronhubsystem zu überwachen.

Die Brücke war zunächst in Teilsegmenten angeliefert und dann vor Ort montiert worden. Danach sollte sie über eine Reihe schon vorhandener Schienen in ihre Endposition gezogen werden. Zwar

gelten Stahlkonstruktionen gemeinhin als starr und unflexibel, aber im Grunde ist das nicht richtig. Vor allem bei einer Länge von 140 m und einem Gewicht von über 1.600 t werden während der Verscharbeiten enorme Kräfte freigesetzt. Unter der Wirkung dieser Kräfte sind die Stahlkonstruktion und insbesondere die Aufbauten großen, sich ändernden Spannungen unterworfen, was zu Verformungen führen kann.

Um die Wirkung der Kräfte während der Bewegung der Eisenbahnbrücke gleichmäßig zu gestalten und zu verhindern, dass die Spannungen zu





Die (blauen) Stahlsäulen stützen die Brücke während der Bewegung.

### Zunächst helfen hydraulische Plattformwagen beim Verschieben

groß werden, mussten die auftretenden Zug- und Stoßkräfte gemessen und gegebenenfalls reduziert werden. Zusätzlich galt es auch, die senkrechte Position der Brücke zu überwachen.

Für die erste Phase der Verschiebung wurden auf beiden Seiten unterhalb der Brücke eine Reihe hydraulischer Plattformwagen als hinterste Stützpunkte verwendet. In der zweiten Phase – die Plattformwagen konnten nur einen bestimmten Punkt erreichen – kam ein hydraulisches Zugsystem mit Kabelhebern zum Einsatz, die über Metallkabel die Brücke Meter für Meter über die restliche Distanz zogen. Daneben wurde ein hydraulisches Antriebs- und Bremssystem bereitgestellt, weil die Eisenbahnbrücke ein Gefälle mit einem Höhenunterschied von 2 m überwinden musste.

### Hydraulisches und digitales Überwachungssystem

Außerdem wurden acht provisorische Stahlsäulen gebaut, um die Brücke während der Bewegung zu stützen. Jede Säule wurde mit so genannten Stollpfählen ausgestattet, schwenkbaren Stahlkreuzen mit starken Federn, um die Kräfte, die Winkelverschiebung und das Verbiegen der unteren Träger der Brücke zu kompensieren.

Unter jeden Stollpfahl wurden zwei Hydraulikzylinder montiert. Die Primärfunktion dieser Zylinder bestand darin, die Konstruktion in der richtigen Höhe zu halten. Um den Widerstand soweit wie möglich während der Bewegung zu verringern, wurden Teflon-Gleitplatten zwischen den Stollpfählen und dem unteren Träger verwendet.

Zusätzlich wurde auf der Vorderseite der Brücke ein Vorbauschubel bereitgestellt, um die Kräfteverteilung sicherer zu machen und die Krümmung und Spannungen während der Bewegung zu begrenzen.

Von der Stahlbaufirma waren zuvor genau die Kräfte und Spannungen, die an jedem Stützpunkt während der Bewegung auftreten durften, berechnet worden. Um diese Kräfte zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren, installierte Enerpac ein spezielles Überwachungssystem, das eine Kombination aus hydraulischer und digitaler Überwachung und Kontrolle darstellt.

Es bestand aus insgesamt 32 Messpunkten auf 32 Hydraulikzylindern, einer zentralen Pumpeneinheit mit einem Druck von 700 bar, einer PLC-Kontrolle und einem Computersystem, das alle Bewegungen und Kräfte anzeigte.

Der Computer berechnete kontinuierlich mittels Drucksensoren die Kraft an jedem Zylinder. Das System prüfte die Position und die Bewegungen der einzelnen Zylinder und kontrollierte gegebenenfalls Pumpe und Ventile, um die Kräfte auf dem korrekten Wert zu halten. Auf diese Weise wurde jeder Punkt des Objekts automatisch und vollständig synchronisiert bewegt und millimetergenau positioniert.



Die 140 m lange und 1.600 t schwere Eisenbahnbrücke ist bei der Verschiebung enormen Kräften ausgesetzt, die ständig kontrolliert werden müssen.

## TRS Transport-Service

### Genehmigungsbeschaffung und Transportbegleitung durch ganz Europa

Außergewöhnlicher Service

Außergewöhnliche Transporte

TRANSPORT-SERVICE

Ein Allianzpartner der Nooteboom Trailers B.V.

Website: [www.trstransport-service.de](http://www.trstransport-service.de)

TRS TRANSPORT-SERVICE GmbH  
 Postfach 13 04 29, 45294 Essen, Tel. 0201 - 592 83 00  
 NIEDERLASSUNG BUNDE  
 Dollartstraße 4, 26831 Bunde, Tel. 04953 - 923674