

Automatisierte Kontrolle einer Brückenverschiebung

Ein automatisch ziel-erfassender Präzisions-tachymeter Leica TCA 1800 – gesteuert von der Software Leica APS Win – war im Einsatz, als unter der ICE-Eisenbahnhauptachse Mannheim-Frankfurt eine Brücke um 23 Meter verschoben wurde. Dieser Brückenvershub an der Eisenbahnlinie Mannheim-Blumenau erfolgte durch die Niederlassung Mannheim der Bilfinger+Berger Bauaktiengesellschaft. Der für die vermessungstechnische Kontrolle zuständige Vermessungs-Diplomingenieur des Unternehmens, H. P. Echsle schildert diesen Einsatz für „Reporter“ Leser.

Ausbau der ICE-Hochgeschwindigkeits-Strecke

Im Rahmen des Streckenausbaus zur Hochgeschwindigkeitsstrecke sollte an der westlichen zweigleisigen ICE-Strecke Mannheim – Frankfurt am Main der niveaugleiche, beschränkte Bahnübergang in Mannheim-Blumenau zu einer Strassenunterführung als Grundwassertrog ausgebaut werden. Da diese Linie eine der Haupt-Nord-Süd-Strecken der Deutschen Bahn AG ist, durfte der Zugverkehr nur minimal eingeschränkt werden (Langsamfahrstrecke mit max. 70 km/h). Daher wurde das Bauwerk in Form eines Schubrahmens in einer Baugrube direkt neben den Gleisen erstellt.

2'400 Tonnen schwer und 18 Meter breit

Dieses Schubrahmen-Bauelement war 18 Meter breit, 13 Meter lang und 8 Meter hoch und es hatte



An allen vermessungstechnisch wichtigen Punkten waren Leica-Miniprismen angebracht. Sie sind hier neben den roten Klemmen deutlich zu erkennen. Foto: Gudrun Keese



Hier wird die zielerfassende Tachymeterstation Leica TCA1800 auf dem Vermessungspfeiler an der Baustelle installiert. Computergesteuert zielte sie ohne Beisein eines Beobachters gemäss APS Win Messprogrammen die Miniprismen an und bestimmte mit hoher Genauigkeit ihre jeweilige Position.

Foto: Gudrun Keese

Messpunkte mit Leica Miniprismen signalisiert

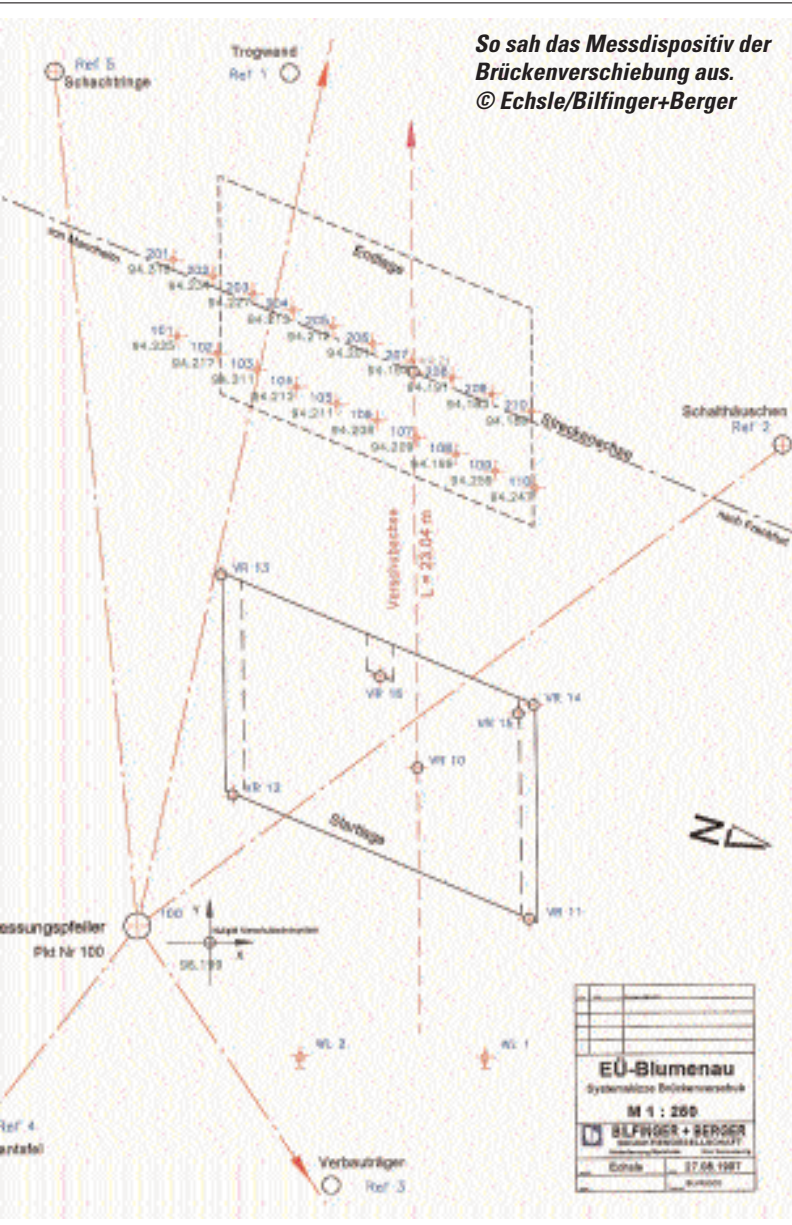
Dazu wurden drei Punktgruppen gebildet:

1. Fünf Referenzpunkte zur Standpunkt-Kontrolle (Ref 1-5)
2. Sieben Schubrahmen-Messpunkte (VR 10-16)
3. Zwanzig Deformations-Messpunkte an der Gleishilfsbrücke (D 101-110, D 201-210).

ein Gewicht von 2'400 Tonnen. Mit computergesteuerten Hydraulikpressen von 3'500 Tonnen Schubkraft wurde es bis zu seiner Endlage 23 Meter unter den Gleisen verschoben.

Dabei gab es aus vermessungstechnischer Sicht zwei Aufgabenstellungen zu lösen:

- Überwachung des Baukörpers während des Verschiebens
- Überwachung des Gleiskörpers.

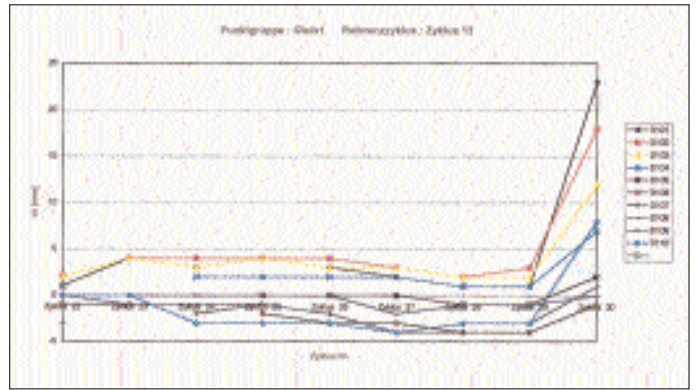


So sah das Messdispositiv der Brückenverschiebung aus.
© Echsle/Bilfinger+Berger

An all diesen Messpunkten wurden Leica Miniprismen angebracht. Der auf einem Messpfeiler installierte automatisch zielerfassende Tachymeter Leica TCA 1800 bestimmte während des Verschiebuvorganges nach jeweils 20-40 Zentimetern Verschiebung die Messpunkt-Koordinaten neu.

Sofort automatisch ausgeglichene Koordinatenwerte

Die jeweilige Nachmessung des Verschiebevorgangs wurde bei Pressenstillstand und in Zugpausen durch einen einzigen Operator gestartet: die Leica APS Win-Software steuerte den Messvorgang vollautomatisch. Sofort standen ausgeglichene Koordinatenwerte zur Verfügung, mit



Die Abweichungen an jedem Messpunkt wurden in regelmässigen Abständen erfasst und graphisch dargestellt.



Das Verschiebrahmenelement wurde in einer 23 Meter entfernten Baugrube vorgefertigt.
Foto: Gudrun Keese

deren Hilfe die Bewegungen des Verschiebrahmens nach Lage und Höhe ermittelt wurden. Somit war auch die Steuerung des Verschiebrahmens kein Problem.

Die Endlage wurde mit einem Querfehler von +2 mm Vorder- und +6 mm Hinterkante Rahmen erreicht. Für die durch die Verschiebbahn bedingte Höhenlage des Rahmens ergab sich eine Abschlussabweichung von ±25 mm.

Gleis-Setzungsdiagramme mit MS-Excel

Zur Visualisierung der Gleis-Deformationen wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes MS-Excel Setzungsdiagramme erstellt. Die Übernahme

der Daten von Leica APS Win erfolgte durch ein selbst geschriebenes Programm. Mit Hilfe dieser Diagramme war die schnelle Behebung der Deformationen der Gleise möglich.

Die Kombination der Steuer- software Leica APS Win mit dem automatisch zielerfassenden Präzisionstachymeter Leica TCA 1800 gibt uns die Möglichkeit, auch grossräumige Bauwerksbewegungen schnell und genau zu erfassen und sie zu visualisieren.