



## **Länderübergreifende Arbeitsgruppe „Leistungsfähige Rheinquerung Karlsruhe/ Wörth“**

### **1. Ertüchtigung der Rheinbrücke Maxau / Bauverfahren**

#### **Pilotprojekt für das UHFB-Verfahren, Referenzbauwerk (ultrahochfester Faserbeton)**

Untersuchungen haben gezeigt, dass die stählerne Fahrbahnplatte der Rheinbrücke Ermüdungsprobleme in Querrichtung aufweist. Diese Probleme führten in der Vergangenheit bereits mehrfach zu Rissen an einzelnen Bauteilen bzw. an bauteilverbindenden Schweißnähten. Wie eine in diesem Zusammenhang in Auftrag gegebene Machbarkeitsstudie ergeben hat, könnten durch eine Verstärkung der Fahrbahnplatte mit dem so genannten UHFB-Verfahren die bestehenden Defizite wirkungsvoll und dauerhaft beseitigt werden. Demnach soll die Fahrbahnplatte großflächig durch Aufbringen einer dünnen Schicht aus ultrahochfestem Faserbeton versteift werden. Allerdings liegen in Deutschland bislang keine Erfahrungen zu dem vorgesehenen, im europäischen Ausland bereits vereinzelt erprobten Bauverfahren vor. Das Land hat daher dem Bund als Baulastträger der Rheinbrücke Maxau vorgeschlagen, das Verfahren zunächst an einem kleineren Referenzbauwerk zu erproben.

Nachdem mit der Brücke im Zuge der L 1239 über die DB bei Beimerstetten im Regierungsbezirk Tübingen ein Bauwerk gefunden werden konnte, dessen Überbau aus einer orthotropen Fahrbahnplatte besteht, die mit der an der Rheinbrücke Maxau vergleichbar ist, und dort ebenfalls eine entsprechende Instandsetzung ansteht, wurde dieses Bauwerk als Pilotbauwerk zur Erprobung der geplanten Verstärkungsmaßnahme an der Rheinbrücke ausgewählt. Zwischenzeitlich wurde der Planungsauftrag vergeben und die Randbedingungen für die Projekt- und die Ausschreibungsplanung festgelegt. Hierbei wurde insbesondere darauf Wert gelegt, dass der Bauablauf bezüglich Abschnittsbildung, Verkehrs-

führung und den daraus resultierenden dynamischen Beanspruchungen soweit wie möglich den Randbedingungen bei der Verstärkung der Rheinbrücke Maxau entspricht.

Im Einzelnen wurde festgelegt:

- Der Aufbau im Fahrbahnbereich soll aus einem 65 mm starken, hochfesten Beton und einem 15 mm dicken Dünnschichtbelag bestehen.
- Der Einbau des hochfesten Betons soll in zwei Abschnitten erfolgen, so dass eine Längsfuge entsteht. Je Abschnitt werden ca. 150 m<sup>2</sup> Beton eingebaut.
- Der Einbau des hochfesten Betons hat unter einem Schutzzelt sowie unter Vollsperrung des Bauwerks zu erfolgen.
- Die Vollsperrung darf pro Betonierabschnitt nur einen Tag betragen. Bereits ab dem darauffolgenden Tag soll der Verkehr auf dem Bauwerk wieder halbseitig geführt werden.

Derzeit erstellt das beauftragte Ingenieurbüro die Entwurfsplanung. Ebenso wurde eine projektbegleitende Dokumentation beauftragt. Es ist vorgesehen, die planerischen Voraussetzungen in diesem Jahr soweit voranzutreiben, dass die Baumaßnahme im Jahr 2013 realisiert werden kann.

Die am Pilotbauwerk gesammelten Erfahrungen sollen Eingang bei weiteren vergleichbaren Maßnahmen im Bundesfernstraßenbereich finden. Es ist daher vorgesehen, das BMVBS und die BAST im weiteren Verfahren vertieft einzubinden.

### **Fazit:**

**Bei positivem Verlauf des Pilotprojektes scheint die mittels hochfestem Faserbeton angestrebte Verstärkung der stählernen Fahrbahnplatte der Rheinbrücke bei Maxau innerhalb eines Zeitraums der nächsten vier bis fünf Jahre realisierbar zu sein.**

## **Nachrechnung des bestehenden Bauwerks**

Die Nachrechnung erfolgte bislang in 2 Stufen nach der Nachrechnungsrichtlinie des BMVBS.

Die zunächst durchgeführte Nachrechnung gemäß Stufe 1 der Richtlinie zeigte, dass bei vielen untersuchten Stellen die einzelnen Nachweise sowohl auf der Einwirkungs- als auch auf der Widerstandsseite Interpretationen des Regelwerks erfordern. Mehrfach wurden zu konservative bzw. zu grobe Berechnungsansätze vorgegeben, die im Ergebnis zunächst ein Scheitern der Nachweisführung zur Folge hatten. Diese Ansätze mussten durch genauere Eingangswerte bzw. verfeinerte Rechenansätze ersetzt werden.

Als Beispiele werden die ständigen Einwirkungen, deren Teilsicherheitsbeiwert zunächst mit 1,35 anzusetzen war, genannt. Da eine genaue Mengenermittlung vorliegt, wurde seitens des Gutachters vorgeschlagen im nächsten Berechnungsgang analog der bereits länger bewährten Nachrechnungsrichtlinie der Bahn (DS 805) den Teilsicherheitsbeiwert für das Eigengewicht auf 1,15 zu reduzieren. Außerdem sollten die ermüdungswirksamen Beanspruchungen der Randlängsträger erneut auf der Grundlage der tatsächlich vorhandenen Verkehrszahlen, statt der Vorgabe der Verkehrszahlen nach der Nachrechnungsrichtlinie untersucht werden.

Der zwischenzeitlich durchgeführte zweite Rechengang gemäß Stufe 2 der Richtlinie zeigt, dass durch genauere Eingangswerte bzw. Rechenansätze Spannungsnachweise, Ermüdungsnachweise und Nachweise für Verbindungsmittel (z. B. Nieten) für den Überbau der Brücke (Hauptträger, Querträger, Querverbände und Randlängsträger) eingehalten werden können. An einigen Stellen des Hauptträgers und der Randlängsträger kann jedoch mit den Standardnachweisverfahren die Beulsicherheit nach wie vor nicht nachgewiesen werden. An den betreffenden Stellen sind weitere vertiefende Untersuchungen durchzuführen, gegebenenfalls sind die betroffenen Bauteile zu verstärken.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass im Gegensatz zu den bislang aufgetretenen Betriebsfestigkeitsdefiziten an einzelnen Bauteilen und Schweißnähten seit Bestehen der Brücke bisher keine Beulprobleme festgestellt wurden. Aus diesem Grund werden gleichzeitig auch nichtbauliche Maßnahmen gemäß der Nachrechnungsrichtlinie z. B. Verkür-

zung der Bauwerksprüfintervalle untersucht und geprüft, ob diese als alternative Kompensationsmaßnahmen in Ansatz gebracht werden können.

**Fazit:**

**Die angestrebte Bauwerksauflastung entsprechend dem vorgegebenen Ziellastniveau der Nachrechnungsrichtlinie des Bundes zur Berücksichtigung aktueller bzw. künftiger vertikaler Verkehrslasten scheint möglich.**

**Voraussichtlich müssen einzelne Bauteile im Rahmen der anstehenden Ertüchtigung der Fahrbahnplatte mittels Aufbeton, wie dies beim UHFB-Verfahren vorgesehen ist, zusätzlich verstärken werden. Abschließende Einzelheiten werden sich jedoch erst aus dem zu erstellenden Bauwerksentwurf ergeben.**

**Ein zusätzlicher Eingriff in den Verkehrsablauf wird durch diese zusätzliche Verstärkungsmaßnahme nicht erwartet.**