

Verheyen - Ingenieure GmbH & Co. KG | Wilhelmstraße 88 | 55543 Bad Kreuznach

 Stadtbetriebe Hennef AöR
 Fachbereich Tiefbau
 Herrn Dipl.-Ing. Moritz Möhlenbruch
 Frankfurter Straße 97

53773 Hennef

Bauherr: Stadtbetriebe Hennef AöR
 Fachbereich Tiefbau
 Frankfurter Straße 97, 53773 Hennef

Bauvorhaben: Stellungnahme zu baulichen Zustand des Brückenbauwerks
 Horstmannsteg in Hennef

Auftragsnummer: VA 039 - 11

02. Feb. 2015

Sehr geehrter Möhlenbruch,

der Horstmannsteg verbindet den Ortsteil Allner mit der Stadt Hennef und überführt einen Geh- und Radweg über eine Retentionsfläche und die Sieg. Gemäß Planunterlagen ist das Brückenbauwerk in den Jahren 1960/61 errichtet worden. Das Brückenbauwerk ist ca. 230 m lang und ca. 1,90 m breit. Der Überbau besteht aus einem einsteigigen Plattenbalken, der im Bereich der Sieg in Spannbeton mit einem innenliegenden Verdrängungsrohr hergestellt ist. Insgesamt gibt es 3 Überbauten hintereinander, wobei die Sieg mit einem 2-Feldträger mit Kragarm überbrückt wird. Die anschließenden zwei 3-Feldträger mit einer Feldlänge von jeweils 26,18m sind in Stahlbeton ausgeführt. Als Geländer ist ein Aluminium – Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,00 m vorhanden. Die Lauffläche des Überbaues besteht aus einer Beschichtung aus 2-Komponenten Polyurethan - Material. Infolge des dachförmigen Aufbaus des Gehwegbelags entwässert das Brückentragwerk seitlich über die Gesimskanten.

Durch die vorhandene Krümmung des Überbaus des Brückenbauwerks und der daraus resultierenden Torsion (Verdrehung des Überbaus) kommt es zu erheblichen abhebbenden Lasten an den Auflagern, die über eine Zugverankerung (Bewehrungsstäbe) in die Unterbauten abgeleitet werden. Im Zuge von Sanierungsarbeiten in den Jahren 2011/12 an dem Brückenbauwerk wurde diese Zugverankerung in Augenschein genommen. Es zeigte sich, dass an mehreren Bewehrungsstäben infolge Korrosion eine deutliche Querschnittsreduzierung ersichtlich ist. Statische Nachrechnungen der Verankerung unter Berücksichtigung dieser Querschnittsreduzierungen haben ergeben, dass die Standsicherheit des Brückenbauwerks nicht mehr voll umfänglich gegeben ist. In darauf folgenden vergleichenden, jährlichen Messungen des Querschnitts der Zugverankerung, konnten keine nennenswerte Veränderungen festgestellt werden.

Um Längenänderungen infolge Temperatur aufnehmen zu können, sind jeweils zwischen zwei Überbauten Quertugen (insgesamt zwei Stück), jeweils oberhalb von Stützen in Form von Gerbergelenken angeordnet. Die ausgeklinkten Überbauseiten

**Verheyen – Ingenieure
GmbH & Co.KG**

 Wilhelmstrasse 88
 55543 Bad Kreuznach

 Tel.: +49 671 844 00 - 0
 Fax: +49 671 844 00 - 50

 info@verheyen-ingenieure.de
 www.verheyen-ingenieure.de

 Komplementärin
 Verheyen - Ingenieure
 Verwaltungs GmbH

 Vertreten durch
 Geschäftsführende
 Gesellschafter

Jürgen Becker
 Dr.-Ing.
 Prüfingenieur - Stahlbau

Frank Hauptenthal
 Dipl.-Ing. (FH), M.Sc.
 Prüfingenieur - Massivbau
 ö.b.u.v. Sachverständiger

Martin Hofmann
 Dipl.-Ing.
 Prüfingenieur - Massivbau*
 Sachverst. nach WHG/AWS

Oliver Reinbott
 Dipl.-Ing. (FH), M.Sc.
 Dipl.-BauPM (FH)
 ö.b.u.v. Sachverständiger

 Beirat
Hubert Verheyen
 Dr.-Ing.

 Kooperation
Bertram Kühn
 Prof. Dr.-Ing.
 Prüfingenieur EBA

 Weitere Standorte
Niederlassung Mainz
 Lise-Meitner-Straße 11
 55129 Mainz

Niederlassung Bonn
 Siemensstraße 10
 53121 Bonn

* Dienststz Mainz

Kooperationspartner

IfB Ingenieurgesellschaft
 für Brandschutz mit

liegen im Bereich der Quertugen übereinander und werden durch eine horizontale Fuge in halber Höhe des Überbaus getrennt. Auch hier wird die Verdrehung der Überbauten mittels einer Zugverankerung unterbunden. Die Zugverankerung dringt vom oberen Überbauelement durch das untere in die Stütze ein. Somit wird eine Bewegung der Fuge weitestgehend durch die Zugverankerung unterbunden, da die Zugverankerung gewissermaßen als Dollen fungiert. Durch die Temperatureinwirkungen auf das Brückenbauwerk haben sich gerade im Bereich dieser Fugen immer wieder Schäden an der Betonkonstruktion eingestellt. Des Weiteren kommt hinzu, dass durch die unzureichende Dilatationsfähigkeit der Quertugen das Rollenlager Seite Hennef sich im Grenzbereich der zulässigen Bewegung befindet.

Eine weitere Zugverankerung zur Sicherung des Bauwerks gegen Verdrehen befindet sich innerhalb des Widerlagers Seite Allner. Dieses konnte bisher nicht in Augenschein genommen werden, da das Widerlager ein in sich geschlossenes Bauwerk ist und die Zugverankerung nicht ersichtlich ist. Eine Aussage über den Zustand dieser Zugverankerung ist bis dato nicht möglich gewesen.

All die zuvor genannten Punkte sind vom heutigen Standpunkt aus betrachtet Konstruktionsmängel an dem Brückenbauwerk. An Brückenbauwerken müssen zwingend alle tragenden Bauteile frei ersichtlich sein, um deren Tragfähigkeit wiederkehrend beurteilen zu können. Zudem müssen die Bauteile (Quertugen) zur Aufnahme von Längenänderungen, z.B. infolge Temperatur, frei beweglich sein.

Durch Umbaumaßnahmen z.B. ergänzenden Abstützungen in den Feldmitten, können nicht alle Mängel beseitigt werden. Zudem ist dies nur mit erheblichem finanziellem Aufwand möglich. Auch würde sich durch die zusätzlichen Unterstützungen des Brückenbauwerks der Abflussquerschnitt im Retentionsraum reduzieren.

Ergänzend sind an der Brücke Horstmannsteg Arbeiten erforderlich, um die Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit wieder herzustellen:

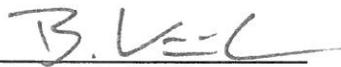
Das sind u.a.:

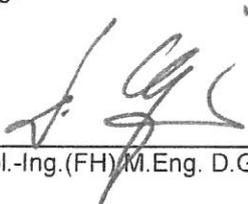
- 1.) Das Geländer entspricht in seiner Höhe nicht mehr den geltenden Vorschriften für Geh- und Radwegverkehr. Derzeit beträgt die Geländerhöhe 1,0m. Nach den heutigen Vorschriften muss bei kombiniertem Geh- und Radwegverkehr die Geländerhöhe 1,30m betragen. Durch das Anbringen eines Aufsatzgeländers könnte diese Höhe eingehalten werden. Die Kosten betragen hierfür ca. 46.000 € Netto.
- 2.) Die oberseitige Beschichtung (Abdichtung) des Überbaus ist abgearbeitet und z.T. großflächig schadhaft. Die Kosten für die Instandsetzung der Beschichtung werden mit ca. 80.000 € Netto abgeschätzt.
- 3.) Das Rollenlager auf der ersten Stütze Seite Hennef ist im Grenzbereich des zulässigen Bewegungsspielraums. Zudem ist es stark korrodiert. Es sollte ersetzt werden. Die Kosten werden mit ca. 8.000€ Netto abgeschätzt.
- 4.) Das Brückenbauwerk ist im 1. Brückenfeld Seite Hennef durchgebogen (oberhalb der Sieg). Die Ursache hierfür ist nicht bekannt. Zurückliegende, vergleichende Messungen haben gezeigt, dass derzeit keine weiteren Verformungen eingetreten sind. Da jedoch die Ursache nicht zweifelsfrei zu ermitteln ist, können zukünftige weitere Verformungen nicht ausgeschlossen werden.
- 5.) Die vorhandene Brückenbreite zwischen den Geländern mit ca. 1,70 m, gestattet nach den gültigen Vorschriften keinen kombinierten Geh- und Radwegverkehr. Wozu eine Mindestbreite von 2,50m erforderlich ist. Eine entsprechende Verbreiterung des Überbaus ist technisch und wirtschaftlich nicht sinnvoll.
- 6.) Eine dauerhafte Instandsetzung der mangelhaften Lagerkonstruktion mit Zugankern ist technisch nicht möglich. Alternativ dazu wurden verschiedene Ertüchtigungsvarianten untersucht, die allesamt zum Ziel hatten eine bauliche

Situation zu schaffen, bei der die Standsicherheit des Brückenbauwerks nicht mehr von der Funktion der Zuganker abhängt. Beispielsweise sind dazu die bereits zuvor genannten zusätzlichen Abstützungen jeweils im Scheitelpunkt der gekrümmten Überbauten, aber auch gesonderte Zugverankerungen, etc. zu nennen. Als günstigste Ertüchtigungsvariante hat sich bei diesen Untersuchungen die von zusätzlichen Abstützungen gezeigt, die mit ca. 75.000 € Netto abgeschätzt wurden. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach RI-WI-BRÜ bei der die günstigste Gesamtanierungsmaßnahme einer Lösung mit vollständigem Neubau gegenüber gestellt und monetär bewertet wurde, hat ergeben, dass aus reiner wirtschaftlicher Sicht keine der genannten Lösungen eindeutig der Vorzug zu geben ist. So haben letztendlich die technischen Gründe (4) bis (6) sowie planungsrechtliche Bedenken hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit der Ertüchtigungsmaßnahme mit Eingriff in den Retentionsraum und damit in den Hochwasserschutz den Ausschlag dafür gegeben, sich für die nachhaltigste Variante eines Neubaus, bei dem alle genannten Nachteile und Einschränkungen der Ertüchtigung nicht auftreten bzw. beseitigt werden können, zu entscheiden.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen.


Prof. Dr.-Ing. B. Kühn


Dipl.-Ing. (FH) M. Eng. D. Grill