

Mitteilung

öffentlicher Teil

Gremium	Datum
Verkehrsausschuss	26.05.2020
Bezirksvertretung 5 (Nippes)	04.06.2020
Bezirksvertretung 9 (Mülheim)	15.06.2020

Generalsanierung Mülheimer Brücke

Sachstand

Mit dem Planungsbeschluss (Vorlage 1951/2009) aus dem Jahr 2009 startete das Projekt zur Generalsanierung der Mülheimer Brücke. Der ca. 1 km lange Brückenzug besteht aus vier Teilbauwerken. Die beiden außenliegenden Bauwerke (linksrheinisch die Deichbrücke und die Rechtsrheinische Rampe) werden abgebrochen und komplett erneuert. Die dazwischen liegenden Teilbauwerke Strom- und Flutbrücke werden grundhaft saniert und verstärkt.

In der Planungsphase wurden bereits umfangreiche Voruntersuchungen der Bestandsbauwerke durchgeführt. Über Betonbohrkernproben wurden Chloridgehalte analysiert. Entsorgungsklassen des bei den Entschichtungsarbeiten anfallenden Strahlschutts wurden bestimmt. Gutachterliche Stellungnahmen zur Schweißbarkeit des Bestandsstahls wurden aufgestellt. Außerdem wurden umfangreiche geotechnische Erkundungen durchgeführt. Viele weitere Untersuchungen konnten jedoch aufgrund der baulichen Gegebenheiten erst mit und nach dem tatsächlichen Beginn der Generalsanierung stattfinden.

Nach dem Baubeschluss (Vorlage 1105/2016) im Juni 2016 startete die Vorbereitung des Vergabeverfahrens. Die Baumaßnahme wurde im Januar 2017 öffentlich ausgeschrieben. Im Februar 2018 konnte die Stadt Köln den Bauauftrag zur Generalsanierung der Mülheimer Brücke auf das wirtschaftlichste Angebot vergeben und mit den vorbereitenden Arbeiten der Bauphase 0 starten.

Am 15. April 2019 startete die Bauphase 1 während der die Arbeiten auf der Südseite des Brückenzugs durchgeführt werden. Dabei wurden die vorhandenen 2 Fahrspuren pro Richtung auf 1 Fahrspur pro Richtung reduziert. Die beiden Richtungsverkehre werden auf der Nordseite des Brückenzuges abgewickelt. Fahrradfahrende und zu Fuß Gehende werden ebenfalls über die Nordseite der Brücke im Begegnungsverkehr geführt.

Eine besondere Herausforderung ist es, die Maßnahme unter Aufrechterhaltung des Verkehrs umzusetzen. Um die Südseiten der Deichbrücke und der Rechtsrheinischen Rampe abbrechen zu können, müssen die Bereiche, die sich unter Verkehr befinden (Mitte KVB, Nordseite Individualverkehr, Fahrradfahrende und zu Fuß Gehende) temporär unterstützt werden. Die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit hat immer höchste Priorität.

In der Mitteilung 0805/2019 wurde bereits über den schlechten Bauwerkszustand der Rechtsrhei-

schen Rampe berichtet. Erläuterungen zu den baulichen und terminlichen Auswirkungen finden sich im Abschnitt Rechtsrheinische Rampe dieser Mitteilung. Durch die Verzögerungen zum Abbruch und Neubau der Rechtsrheinischen Rampe muss die für 2021 angekündigte 19-wöchige KVB-Sperrpause, die für die Erneuerung des Brückenüberbaus im KVB-Bereich geplant war, verschoben werden. Voraussetzung für die Sperrpause ist die Herstellung der erforderlichen Unterkonstruktion im KVB-Bereich. Aufgrund der terminlichen Auswirkungen infolge des schlechten Bauwerkszustandes kann deren Fertigstellung voraussichtlich erst Ende 2022/Anfang 2023 erfolgen.

Baugrundsituation

Im Zeitraum vom Frühjahr 2019 bis Sommer 2019 wurden an Einzelpfählen und Pfahlgruppen Probelastungen für die vorgesehene Mikropfahlgründung der beiden Neubauten ausgeführt und ausgewertet. Hierdurch konnten höhere ansetzbare Mantelreibungen ermittelt werden. Das bedeutet, dass der Boden über eine bessere Tragfähigkeit verfügt als angenommen. Dies führte im Ergebnis dazu, dass gegenüber der ursprünglichen Ausführungsplanung eine Optimierung der Länge der Mikropfähle möglich war.

Im Oktober 2019 wurde mit der Herstellung der Mikropfahlgründung im Bereich der Deichbrücke begonnen. Die letzten vor Abbruch des Bestandsbauwerks ausführbaren Pfähle wurden Ende April/Anfang Mai dieses Jahres hergestellt.

Im Anschluss an die Deichbrücke wird mit den Mikropfahlgründungen im Bereich der Rechtsrheinischen Rampe begonnen. Hier war es durch die Pfahlprobelastung möglich, die Pfahllängen so einzukürzen, dass ein ausreichend großer Abstand zu einem unterlagernden Braunkohleflöz eingehalten werden kann. In Teilbereichen, insbesondere für die temporären Unterstützungen der Rechtsrheinischen Rampe, wurde die Mikropfahlgründung auf eine Flachgründung umgestellt.

Parallel zu der Mikropfahlgründung wurde auch die vorgesehene Gründung auf Großbohrpfählen für das endgültige Bauwerk angepasst. In der ursprünglichen Ausführungsplanung war es vorgesehen, diese bis in Tiefen unterhalb der Braunkohleschicht einzubringen. In engen Abstimmungen mit dem Planer, Prüfenieur, Bodensachverständigen und dem Auftragnehmer war es möglich, diese zu optimieren, so dass nun mantelverpresste Großbohrpfähle mit teilweise größeren Durchmessern zur Ausführung kommen. Hierdurch lässt sich die Länge der Pfähle so sehr einkürzen, dass ein ausreichend großer Abstand zur Braunkohleschicht eingehalten werden kann.

Auch aufgrund der Umplanungen, die aus den Ergebnissen aus den Pfahlprobelastungen resultieren, ist es zu Verzögerungen gekommen.

Ausführungsplanung durch den Auftraggeber

Im Jahr 2009 wurde die Ingenieurgemeinschaft Mülheimer Brücke mit der Planung – auch der Ausführungsplanung – zur Generalsanierung Mülheimer Brücke beauftragt. Mit der Entscheidung, die Ausführungsplanung durch den Auftraggeber aufstellen zu lassen und diese dem Auftragnehmer zur Ausführung zu übergeben, entfällt der Gestaltungsspielraum des Auftragnehmers bei der Fortführung und Vertiefung der Planung (von der Entwurfsplanung zur vertieften Ausführungsplanung, Werks- und Montageplanung). Auftretende detaillierte Fragestellungen zur vom Auftraggeber vorgesehenen Ausführung führten zu einer Vielzahl an Behinderungsanzeigen (113 Behinderungsanzeigen wurden eingereicht, davon sind 74 offen bzw. konnten noch nicht ausgeräumt werden) und Bedenkenanzeigen (78 Bedenkenanzeigen wurden eingereicht, davon sind 54 offen, bzw. konnten noch nicht ausgeräumt werden). Zur Ausräumung von Behinderungen und Bedenken ist die Abstimmung mit allen Beteiligten (Planer, Prüfenieur, Bauoberleitung, Sachverständige, Gutachter) erforderlich. Diese Abstimmungsprozesse nehmen entsprechend viel Zeit in Anspruch und führen zu Verzögerungen des Bauablaufs.

Sachstände der einzelnen Teilbauwerke

Deichbrücke

Im Bereich der Deichbrücke wurden die Gründungsarbeiten, die für die bauzeitliche Unterstützung notwendig sind, weitestgehend abgeschlossen. Hierzu zählen die Fertigstellung der endgültigen Tiefgründung mit Pfahlkopfbalken unterhalb des KVB-Bereiches und die temporären Gründungen, bestehend aus Tiefgründungen mit Pfahlkopfbalken und Flachgründungen im Nordbereich der Deichbrücke. Darüber hinaus wurden, soweit zurzeit möglich, auf der Südseite in zwei von vier Bauwerksachsen die endgültigen Tiefgründungen vollständig und im Widerlagerbereich teilweise hergestellt.

Weitere Gründungsarbeiten unterhalb des Bauwerks können vor dem Teilabriss der Südseite noch nicht ausgeführt werden oder sind erst in späteren Bauphasen vorgesehen.

Die für den vorgesehenen Längstrennschnitt erforderlichen Stahlbauverstärkungsarbeiten am Überbau (Südseite) sind abgeschlossen. Die temporären Unterstützungen für den ersten Trennschnitt sind in Teilbereichen noch fertigzustellen.

Die Oberleitung der Stadtbahn wurde auf die bauzeitlich errichteten Masten und Mastbrücke umgespannt, so dass im nächsten Schritt im Bereich der Südseite alle Lasten vom abzubrechenden Teil herunter genommen werden können. Hierbei handelt es sich unter anderem um alle Belagsschichten und Aufbauten. Im Zuge dieser sogenannten Leichterung wurden die ersten Fahrbahnschichten abgefräst. Für den nachfolgenden Trennschnitt wurde in der Ostersperrpause der KVB entlang der Südseite der KVB-Gleise ein Schutzzaun als Absturzsicherung errichtet. Für den unterhalb der Brücke querenden Geh- und Radweg entlang des Deiches wurde unterhalb des abzubrechenden südlichen Teils ein Schutztunnel umgesetzt.

In den nächsten Wochen sollen weitere Aufbauten der Südseite demontiert werden und weitere Schichten des Geh- und Radwegbereiches sowie des Fahrbahnbereiches entfernt werden. Hierdurch sollen die Voraussetzungen für den Trennschnitt geschaffen werden. Der Trennschnitt wird im Sommer 2020 erfolgen. Im Zuge der Arbeiten wird es wieder notwendig werden, den Kuhweg unter der Deichbrücke zeitweise zu sperren.

Im Zuge der Arbeiten in der KVB-Sperrpause nach Ostern wurden im bituminösen Aufbruch Gefahrstoffe wie PAK und Asbest festgestellt. Die weitere Vorgehensweise wird mit der Bezirksregierung und der Berufsgenossenschaft Bau abgestimmt.

Unter der Brücke werden aktuell Stahlbetonbauteile, z.B. Pfahlkopfbalken des endgültigen Bauwerks hergestellt. Außerdem soll die Herstellung des ersten Abschnitts des südlichen Treppenaufgangs im Bereich des Trennpfeilers erfolgen.

Strombrücke und Flutbrücke

Trotz umfangreicher Voruntersuchungen ist mittlerweile ersichtlich, dass sich auch die Strombrücke in einem schlechteren Bauwerkszustand befindet als angenommen. Die tatsächlich vorhandenen Schäden wurden erst nach Entfernung des Korrosionsschutzes deutlich sichtbar. Aktuell werden die Schäden (Risse in Stahlprofilen, Schäden und Abweichungen an Nieten und Schweißnähten) aufgenommen und das Sanierungs-Soll definiert. Dieses weicht maßgeblich von den Annahmen der Ausschreibung ab.

Die grundsätzliche Schweißbarkeit des vorhandenen Stahls wurde über eine Bedenkenanmeldung des Auftragnehmers infrage gestellt. Über weitere Materialproben und die Bewertung dieser durch Hinzuziehung von externen Sachverständigen, konnten diese Bedenken mittlerweile ausgeräumt werden.

Die KVB Sperrpause in der Zeit vom 14. - 20. April konnte erfolgreich dazu genutzt werden, um im

Bereich der Strom- und der Flutbrücke Entschichtungsarbeiten und eine Prüfung tragender Konstruktionselemente, z.B. Bleche und Nieten, vorzunehmen. Die derzeit andauernde Auswertung der Erkenntnisse aus dieser zusätzlichen Sperrpause dient dazu, den weiteren Bauablauf, insbesondere die große KVB-Sperrpause, zur Erneuerung der Überbauten im KVB-Bereich, zu optimieren.

Der grüne Korrosionsschutz "Kölner Brückengrün" an der Mülheimer Brücke enthält Blei. Das wurde auch in der Ausschreibung so berücksichtigt. Die erforderliche Entschichtung des Korrosionsschutzes kann aus diesem Grund nur in geschützten Bereichen (Schwarzbereiche) mit Absaugung des Strahlgutes erfolgen. Im Schwarzbereich, der durch Schleusen von den anderen Bereichen abgegrenzt wird, muss mit persönlicher Schutzausrüstung gearbeitet werden. Während der laufenden Baumaßnahme und im Zuge zusätzlicher Beprobungen wurden teilweise weitere Gefahrstoffe wie krebserregende Metallverbindungen und Asbest festgestellt. Bauabläufe mussten daraufhin verändert und der vorgefundenen Situation angepasst werden. Der Arbeits- und Sicherheitsplan stellt die Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung der vorgesehenen Arbeiten dar. Die Gefährdungsbeurteilung wird zum Schutz der Arbeiter vor Ort aufgestellt. Bezirksregierung und Berufsgenossenschaft Bau sind zu beteiligen. Im Sinne des Arbeitsschutzes werden alle Erfordernisse abgestimmt und umgesetzt.

Zur Vermeidung von juristischen Auseinandersetzungen wurde im Zuge des Bauvertrages zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber ein Verfahren zur Streitbeilegung vereinbart. Zur Beilegung von Streitfällen wurde die Adjudikationsvereinbarung gemäß der SL Bau (Streitlösungsordnung für das Bauwesen) beidseitig unterzeichnet. Ein erstes Adjudikationsverfahren läuft aktuell in Bezug auf die Fortführung der Arbeiten zur Entschichtung im Zusammenhang mit den Gefahrstoffen im Bestand. Uneinigkeit herrschte bezüglich der Erfordernis zur Anpassung des Arbeits- und Sicherheitsplans. Zum 4. Mai 2020 wurde die, seitens des Auftragnehmers angemeldete, Behinderung ausgeräumt.

Rechtsrheinische Rampe

Im Zuge der vorbereitenden Arbeiten wurde die Rechtsrheinische Rampe, ein rund 220 Meter langes Betonbauwerk, entkernt. Dabei wurden unter anderem die Bodenplatte, nicht tragende Wände und sonstige Einbauten entfernt. Bis zu diesem Zeitpunkt war eine Inaugenscheinnahme von vielen, auch tragenden Bauteilen der Fahrbahnplatte nicht möglich. Erst nach der Entkernung des 1929 fertiggestellten Bauwerks traten massive Schädigungen verschiedenster Art am Bauwerk und auch letztendlich erst das – sich im Laufe der Jahre – veränderte Tragverhalten zutage.

Da auch an den Tragelementen starke Schädigungen festgestellt wurden, erfolgten als Sofortmaßnahmen der Einbau von Notunterstützungen, der Stopp weiterer Abbruchmaßnahmen und die Umsetzung erforderlicher Gewichtsbeschränkungen; zuletzt auf 3,5 Tonnen.

Seit Ende 2018 werden zusätzliche materialtechnische Begutachtungen an den Bauteilen und weitere Abstimmungen und ergänzende Untersuchungen hinsichtlich des Baugrundes durchgeführt. Sukzessive der jeweils vorliegenden Erkenntnisse erfolgte durch alle Beteiligten (Planungsbüro, Gutachter, Prüfingenieure, Baufirma, Projektteam und Projektsteuerung) die Entwicklung einer Unterstützungskonstruktion für die Nordseite unter Aufrechterhaltung des laufenden Verkehrs.

Ausführungsplanungen und statische Berechnungen, auch für eine Vielzahl von Bauzuständen, wurden neu erstellt bzw. angepasst. Dieser komplexe Prozess der Änderungsplanung der Unterstützungskonstruktion – erforderlich aufgrund der schlechten Bestandssituation – wird in Kürze abgeschlossen sein.

Zurzeit werden weitere Sicherungs- und andere Vorabmaßnahmen (Teilabbruch Fassaden, Teilverstärkung Wandelemente, Ertüchtigung Bestandsstützen) durchgeführt. Nachfolgend werden auf der Nordseite die Tiefgründungsmaßnahmen (Mikropfahlherstellung) mit vorheriger Kanalsicherung, sowie der Aushub der Baugruben zur Errichtung der Fundamente der Unterstützungskonstruktionen durchgeführt. Aktuell wurde mit der Mikropfahlherstellung unterhalb des KVB Bereichs begonnen.

Fazit

Die beschriebenen Herausforderungen der Generalsanierung führen zu Bauzeitverzögerungen. Die Verkehrsbeeinträchtigungen werden nach aktuellem Stand bis Mitte 2025 andauern. Verkehrsunabhängige Restarbeiten werden voraussichtlich Ende 2025 abgeschlossen.

Die bisher für 2021 angekündigte 19-wöchige Sperrung für den Stadtbahnbetrieb der KVB verschiebt sich voraussichtlich um zwei Jahre, um die erforderlichen Voraussetzungen für die Erneuerung des Überbaus im Bereich der Deichbrücke und der Rechtsrheinischen Rampe zu schaffen. Zur weiteren Erkundung und Ertüchtigung der KVB-Bereiche auf der Flut- und Strombrücke sind zusätzliche Sperrungen im KVB-Bereich erforderlich. Die Zeitfenster dafür befinden sich zurzeit in der Abstimmung mit der KVB. Eine weitere Änderung der Bau- bzw. Verkehrsphasen ist nicht vorgesehen.

Die Auswirkungen auf die Kostenentwicklung der Maßnahme, mit einer Vielzahl an zusätzlichen und geänderten Leistungen, können erst mit dem Vorliegen geprüfter und verhandelter Nachträge zusammengefasst werden. Mit einer deutlichen Kostenerhöhung ist allein aufgrund der Bauzeitverlängerung zu rechnen.

Seit 2004 steht die Mülheimer Brücke unter Denkmalschutz. Sie war, bei ihrer Fertigstellung 1951, die erste Brücke in Deutschland, die mit der anschließend führenden Leichtbauweise der orthotropen Platte umgesetzt wurde. Die orthotrope Platte zeichnet sich durch dichte Quer- und Längsversteifungen aus. Als statisches System für die neue Strombrücke wurde eine "echte" erdverankerte Kabelhängebrücke gewählt. Unter diesen Voraussetzungen konnte das Stahlgewicht im Vergleich zum Vorgängerbauwerk (einer unechten Kabelhängebrücke) um 45% gemindert werden. Eine Gesamtinstandsetzung in dieser Dimension an einem denkmalgeschützten Bauwerk ist bisher nicht durchgeführt worden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden bei der Planung und Ausführung der mittelfristig ebenfalls zur Sanierung anstehenden städtischen Rheinbrücken (Severinsbrücke, Zoobrücke, Deutzer Brücke) berücksichtigt und realistischere Bauzeitansätze ermittelt. Umfangreichere Bestandsanalysen müssen bereits im Zuge der Planung durchgeführt werden.

Gez. Blome

Anlagen

- Anlage 1 – Teilbauwerke Mülheimer Brücke
- Anlage 2 – Verkehrsführung während der einzelnen Bauphasen
- Anlage 3 – Auszuführende Arbeiten in den einzelnen Bauphasen
- Anlage 4 – Bilder der Arbeiten in der KVB-Sperrpause