

Generalinstandsetzung A23 Praterbrücke



Mit bis zu 200.000 Fahrzeugen täglich zählt die Praterbrücke zu der am stärksten befahrenen Brücke in Österreich. Die Errichtung der Praterbrücke erfolgte in den Jahren 1967 bis 1970. Im Zuge des Neubaus des Kraftwerks Freudenuau in den Jahren 1996 bis 1997 wurde die Brücke gehoben, verbreitert und umfangreich verstärkt. Seit ihrer Fertigstellung in den 1970er Jahren hat sich das Verkehrsaufkommen nahezu verdreifacht.

Der Brückenzug „Praterbrücke“ besteht aus 4 hintereinander folgenden Brückentragwerken und daran anschließenden Rampenbauwerken:

- Objekt B0214 01 - Kaibrücke (Spannbetonhohlkasten, Zweifeldträger mit den Stützweiten 39,80 + 40,20 m und einer Gesamtstützweite von 80 m)
- Objekt B0214 02 - Strombrücke (Stahltragwerk mit orthotroper Fahrbahnplatte, Dreifeldtragwerk mit den Stützweiten 82,50 + 210,00 + 120,70 m und einer Gesamtstützweite von 413,20 m)
- Objekt B0214 03 - Flutbrücke 1 (Spannbetonplattenbalken, Durchlaufträger über 6 Felder mit den Stützweiten 52,20 + 4 x 51,20 + 51,70 m und einer Gesamtstützweite von 308,70 m)
- Objekt 0214 04 - Flutbrücke 2 (Spannbetonplattenbalken, Durchlaufträger über 7 Felder mit den Stützweiten 29,10 + 6 x 28,5 m und einer Gesamtstützweite von 200,10 m)

Auf Grund des enormen Schwerlastverkehrs ist die Möglichkeit des Weiterbetriebs des Stromtragwerks im wesentlichen Umfang gekoppelt mit Fragen hinsichtlich der Ermüdungssicherheit. Die geplanten Sanierungsmaßnahmen haben keinen Eingriff in die Tragsstruktur zur Folge.

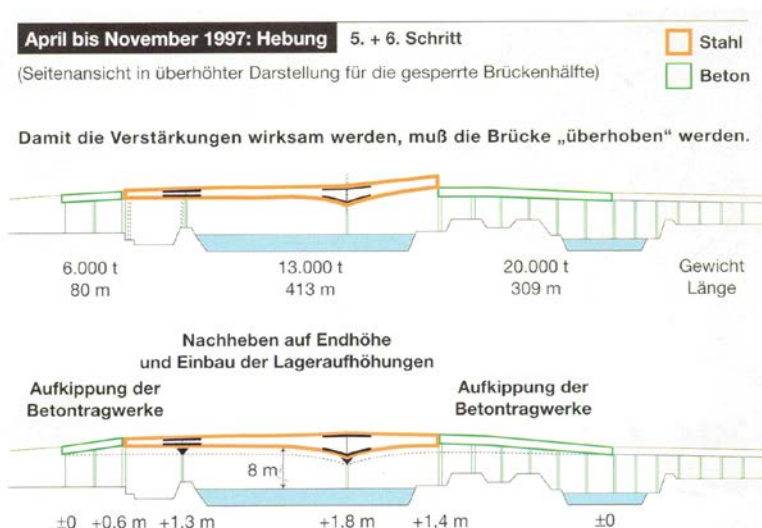
Im Rahmen dieser Generalinstandsetzung des Brückenzuges Praterbrücke werden auch die Betonoberflächen der Kaibrücke und der Flutbrücken 1 und 2 saniert. Des Weiteren werden die Fahrbahnbeläge, die Randbalken, die inneren Kragplattenränder, die Lager, die Fahrbahnübergangskonstruktionen, die Rückhaltesysteme



sowie die Straßenbeleuchtung instandgesetzt bzw. erneuert. Die Arbeiten werden unter fließendem Verkehr mit Aufrechterhaltung der 4-spurigen Verkehrsführung je Richtungsfahrbahn durchgeführt. Einzelne Sperrungen erfolgen lediglich in der Nacht von 22:00 Uhr bis 05:00 Uhr.

Praterbrücke – Baugeschichte, Schadensbilder und durchgeführte Untersuchungen

Das Stromtragwerk – errichtet in den Jahren 1968 bis 1970 – weist zwar ein vergleichsweise einfaches Tragsystem in Form einer dreifeldrigen, gevouteten Balkenbrücke auf, bedingt durch einen Schadensfall im Zuge der Herstellung des Tragwerkes im Jahr 1969 waren jedoch komplexe Sanierungsarbeiten erforderlich, die den Schnittkraftzustand aus den ständigen Lasten signifikant veränderten. Darüber hinaus wurden in den Jahren 1996/97 im Zuge der notwendigen Tragwerkshebung bedingt durch den Aufstau der Donau – verbunden mit einer Verbreiterung der beiden Fahrbahnen um je 2,10 m (Fahrbahnbreite je RFB = 14,34 statt 12,24 m) – umfangreiche Tragwerksverstärkungen erforderlich. Diese erforderten – um auch für einen Anteil der ständigen Lasten wirksam zu sein – Vorspannungen durch zusätzliche Hebungen und Absenkungen im Zuge des Baufortschritts (Abb.1). Zum Zeitpunkt der Verstärkung bei Stütze S2 durch Aufschweißen von Zusatzblechen auf dem Deckblech (in Einzelstreifen von etwa $b = 1,10$ m mit einer Gesamtlänge von 6,0 m) beidseits der Innenstütze sowie durch Anbau von voutenförmigen Blechkästen bei jedem Steg am HT-Untergurt über 40m Länge wurde das Tragwerk am WL Donauinsel bewusst zusätzlich hochgehoben, sodass das Stützmoment im Bereich des Pfeilers S2 aus den ständigen Lasten deutlich reduziert wird. Da die Verstärkungen im so entlasteten Pfeilerbereich aufgeschweißt wurden, konnte durch das nachträgliche Absenken der Gesamtquerschnitt, d.h. auch die zunächst kraftlos aufgeschweißten Verstärkungen, im Sinne eines Vorspannzustandes zur gemeinsamen Kraftabtragung unter Eigengewichtslasten gebracht werden. Zum Einbau der ähnlichen Ober- und Untergurtverstärkungen bei der Innenstütze S1 erfolgte hingegen nur eine mäßige zusätzliche Anhebung am WL Handelskai. Die Längserstreckung der Verstärkungen ist hier jedoch deutlich höher und umfasst insgesamt etwa 90m.



Exemplarische Darstellung Hebevorgang Abb. 1

Im Bereich der Verstärkungsbleche Oberstrom mussten unplanmäßig Schweißbolzen von der Unterseite des Fahrbahndecks gesetzt werden, um die Blechauftreibungen während der Belagsaufbringung – auf Grund der hohen Einbautemperatur des Gussasphaltes - hintanzuhalten. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden beim unterstromigen Tragwerk Verschraubungen mit HV-Schrauben M20 durchgeführt.

Ab 2004 wurden neben immer wiederkehrenden Belagsschäden einzelne Schweißnahttrisse und lockere Schrauben am Fahrbahndeck bei den Verstärkungslamellen festgestellt. Die Lockerung bzw. das Reißen der Verschraubungen wurde durch lokale Kraftwirkung zufolge der Vielzahl schwerer Radlasten bei den LKW Überfahrten und durch „Pumpen“ der übereinanderliegenden Bleche mit bereichsweisen Unebenheiten (Zwischenräume). verursacht. Die vorgefundenen Schweißnahttrisse wurden ebenfalls durch „Pumpen“ der übereinanderliegenden Bleche und durch Zwängungskräfte (Querrichtung) zufolge der Temperaturwirkungen beim Asphaltieren verursacht.

Um für das Stromtragwerk gesamtheitliches Sanierungskonzept erstellen zu können wurden zwischen 2010 und 2013 eine Vielzahl von Untersuchungen bzw. Berechnungen durchgeführt.

- Durchführung einer Bestandsprüfung/Sonderprüfung des Stromtragwerks
- Zusammenstellung/ Aufbereitung der statisch-konstruktiven Grundlagen (Herstellung 1969, Schadensfall und Hebung/Verbreiterung 1996) als Grundlage für weitere Planungen
- Beurteilung der statischen Grundlagen (Dokumentation der Baugeschichte und Beurteilung der Tragsicherheit)
- Dehnungsmessungen am Brückendeck samt FE Berechnungen
- Dehnungsmessungen unter Verkehrsbetrieb zur Erfassung der Mitwirkung des Asphaltbelages an der Tragwirkung des Fahrbahnblechs im Bereich mit der Blechdicke von 10mm (erforderlich für Nachweise in diesem Bereich)
- Messung der Mitwirkung des Asphalts an heißen Sommertagen
- Dehnungsmessungen unter Verkehrsbetrieb mit anschließender Auswertung des Betriebslastkollektivs zur Überprüfung der für die Lebensdauerberechnung vorweg getroffenen Annahmen
- Bestands- und Zustandserfassung, Materialtechnische Untersuchungen Belagsaufbau
- Ausarbeitung eines Asphaltbelagsaufbaus für die vorliegende bauliche Situation nach heutigem Kenntnisstand
- Erarbeitung eines Gesamtkonzeptes für eine Generalsanierung der Stahlkonstruktion und des Brückenbelages, Zeithorizont 2035.
- Verkehrstechnisches Konzept unter Aufrechterhaltung von 4 FS je Richtungsfahrbahn

Nach Vorliegen aller Ergebnisse wurde das Sanierungskonzept im Frühjahr 2014 in einem Bereich – insbesondere da in diesem Bereich bereits akuter Handlungsbedarf auf Grund der enormen Fahrbahnschäden bestand – auf dessen Umsetzbarkeit hin getestet. Folgende Erkenntnisse konnten im Zuge dieser Arbeiten zusätzlich erkannt werden:

- Querschnittsverminderung der Verstärkungsbleche aufgrund von fortschreitender Korrosion zufolge Undichtheit
- Oberflächenkorrosion an der orthotropen Fahrbahnplatte
- Risse in der Bestandsschweißnaht (Quernähte) der ortotropen Platte
- Undefinierter Spalt zwischen Verstärkungsblech und ortotroper Platte

- Asbesthaltiger Korrosionsschutz

Praterbrücke – Instandsetzung Konzept Stromtragwerk für eine längere Lebensdauer

Im Folgenden wird nur auf die wesentlichen Sanierungsmaßnahmen eingegangen.

Schließbleche im Mittelstreifenbereich (Deckblech nicht durchgängig)

Für die Befahrbarkeit des Mittelstreifens während der einzelnen Bauphasen wird der Spalt zwischen den Fahrbahnblechen verschlossen. Dies erfolgt mittels eines aufgesetzten Schließbleches, welches durch zwei Flachblechlängsrippen und zwei Querschotte ausgesteift ist. Das Schließblech schließt die Öffnung zwischen den Fahrbahnblechen bzw. zwischen den Obergurten der Querträger.

Sanierung der Verstärkungsbleche (Obergurtlamellen)

1. Abtrag der Schubrippen auf der Obergurtlamelle, der Abtrag kann gleichzeitig mit den Tätigkeiten 2.) bis 12.) ausgeführt werden.
2. Ausbau der bestehenden Schraubengarnituren M16, M20, M24 mit normalem Lochspiel, unbestimmten Grades vorgespannt bis locker
3. Aufweitung der bestehenden Bohrlöcher: bei M24 (bestehende Schrauben M16 und M20) auf $d_0 = 25$ mm, bei M27 (bestehende Schrauben M24) auf $d_0 = 28$ mm, Herstellung der Fase: bei M24 2×2 mm, bei M27 $2,5 \times 2,5$ mm
4. Setzen von neuen Passschraubengarnituren EN 14399-8 M24 (M27)-10.9 x L -10.9/10 HVP, Herstellung einer Passverbindung
5. Bohren der Löcher $d_0 = 25$ mm mit Fase 2×2 mm für neue Passschrauben
6. Setzen von neuen Passschraubengarnituren EN 14399-8 M24-10.9 x L -10.9/10 HVP, Herstellung einer Passverbindung
7. Setzen von Rosetten über die Schraubenköpfe und Verschweißen der Rosetten über den Umfang $a \geq 3$ mm an die Lamelle
8. Anziehen der Schrauben auf 50% der Vorspannkraft
9. Abdichten des Spaltes zwischen der Rosette und dem Schraubenkopf mittels SIKADUR 186 o. glw.
10. Verstärkung der vorhandenen Längsnähte (abschnittsweises Abschleifen der bestehenden und Herstellung der neuen Nähte, Abschnittslänge $\leq 3,0$ m, im Bereich unten liegender Trapezsteifen: Abschnittslänge ≤ 500 mm), inkl. schweißnahtgerechte Vorbereitung der Stahldeckoberfläche
11. Schlitzten der bestehenden Lamelle ca. in der Lamellenmitte, abschnittsweise, Abschnittslänge ≤ 3 m
12. Vorbereiten der Stahldeckoberfläche im geschlitzten Bereich
13. Herstellung der Längsschweißnähte im geschlitzten Bereich, abschnittsweise, Abschnittslänge ≤ 3 m
14. Kürzen der Lamelle um 50 mm, setzen der neuen Stirnnaht, abschnittsweise, Abschnittslängen von 600 bis 700 mm
15. Abdichten des Blechspaltes zwischen den Lamellen und dem Fahrbahnblech durch Injizieren mittels Epoxidharz von oben
16. Herstellung der Abdichtung und des Fahrbahnbelages
17. Nachinjizieren des Blechspaltes von unten
18. Alle Schrauben von unten prüfen und anziehen auf 62,5% der Vorspannkraft, Eindrehen der Blechmutter gegen Ausdrehen der Mutter

Verlängerung Zwischenquerträger

Die Zwischenquerträger werden um 95 cm verlängert. Die Verlängerung setzt sich aus einem Stegblech $t = 8$ mm und einem Gurtblech $t = 8$ mm zusammen.

Zusätzliche Längsrippen

Die Fahrbahnbleche mit einer Dicke von $t = 10$ mm ohne obere Blechlamelle und unmittelbar unter den Rädern des Schwerverkehrs werden mittels zusätzlicher Längssteifen verstärkt.

Abdichtungssystem – Fahrbahnaufbau

- Keine nationalen Richtlinien zu Abdichtungssystemen auf Stahlbrücken
- Techn. Anforderungen auf Basis deutsches Regelwerk ZTV – ING 7-4
- Abdichtung gleichzeitig Korrosionsschutz
- Technische Zielsetzungen:
- Geringhaltung Einbautemperatur Asphalt um Beanspruchungen in den Schweißnähten der Verstärkungslamellen zu minimieren
- Vermeidung Spannungskonzentrationen an den Verschraubungen
- Sicherstellung Verbundwirkung von Abdichtungssystem und Fahrbahnaufbau
- Vermeidung dynamischer Beanspruchung des Fahrbahnaufbaus durch Brückenkonstruktion

Gewählt wurde ein **Abdichtungssystem Bauart 1 mit Reaktionsharz (ZTV ING 7-7)**

- Oberflächenvorbereitungsgrad SA 2 ½ (Kugelstrahlverfahren)
- Grundierungsschicht (Primer)
- Haftschicht (Manual) 2 lagig
- Versiegelungsschicht (STC) samt Einstreuung Quarzsand

In Kombination mit folgenden **Fahrbahnaufbau Gussasphalt**

- Temperaturabsenkung durch Zugabe von Amidwachs
- Einbautemperatur rund 200 °C
- Statisch max. 6,0 cm Gesamteinbaustärke
- Schutz und Ausgleichsschicht händisch
 - MA 11 PmB 25/55-65, M1, G4, TA
- Deckschicht maschinell
 - MA 8 PmB 25/55-65, M1, GS, TA