

# Europabrücke: Ausführung der Erhaltungsmassnahmen

Autor(en): **Vogt, Rudolf / Kugler, Reto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **115 (1997)**

Heft 19

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79235>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Rudolf Vogt und Reto Kugler, Zürich

## Europabrücke: Ausführung der Erhaltungsmassnahmen

**Die gesamten Erhaltungsmassnahmen wurden in mehreren Teilen ausgeschrieben. Dabei umfasste jeder dieser Aufträge alle Arbeitsgattungen, die zur Instandsetzung oder Erneuerung eines oder mehrerer Bauteile erforderlich waren. Im folgenden wird in erster Linie über die Instandsetzung der Brückenoberfläche berichtet, die hinsichtlich Kosten und Bauzeit den grössten Teil der Erhaltungsmassnahmen darstellte.**

Die Instandsetzungsarbeiten an der Fahrbahn der Europabrücke dauerten drei Jahre. Die Bauzeit wurde hauptsächlich

durch die Randbedingung bestimmt, dass der individuelle und öffentliche Verkehr ständig aufrechterhalten werden mussten. Durch die zusätzlich verlangte Bevorzugung des öffentlichen Verkehrs konnte auf der ganzen Brücke jeweils nur auf einer Baustelle gearbeitet werden. Das Bauprogramm war so ausgerichtet, dass die neutralen Verkehrsknotenpunkte bei den Auf- und Abfahrtsrampen nur möglichst kurzfristig beeinträchtigt wurden.

Unter Berücksichtigung aller Vorgaben war die Bauzeit von drei Jahren als kurz einzustufen. Reserven für Arbeitsunterbrüche infolge aussergewöhnlich schlechter Witterung konnten keine eingerechnet werden, obwohl die meisten Arbeiten stark witterungsabhängig waren.

Die Betonreprofilierungs-, die Abdichtungs- und die Belagsarbeiten konnten nur bei trockenem und warmem Wetter ausgeführt werden.

Die Arbeiten wickelten sich in acht verschiedenen Bauphasen ab. Daraus ergaben sich auch acht verschiedene Verkehrsphasen. Der Arbeitsablauf innerhalb der einzelnen Phasen war grundsätzlich immer der selbe: Abbrucharbeiten, Wiederherstellung von Armierung und Betonoberfläche, Abdichtung, Belageinbau.

Für den Verkehr stand auch im Baustellenbereich für jede Fahrtrichtung immer mindestens eine Fahrspur zur Verfügung. Um die Länge der Spurreduktion auf der Brücke kurz halten zu können, mussten zu Beginn der Bauarbeiten provisorische Überfahrten zwischen den beiden Brückenträgern eingebaut werden. Je nach Verkehrsphase wurde die entsprechende Verkehrsumleitung weiträumig signalisiert. Geschäfte und Anwohner wurden vor jeder neuen Phase schriftlich orientiert. Zudem wurden im Baustellen- und Umleitungsbereich Informationstafeln plziert.

Die Verstärkungsmassnahmen, die den Verkehr auf der Brücke nicht mehr beeinträchtigen, wurden später begonnen und werden voraussichtlich 1998 abgeschlossen sein. Doch auch hier führt die Aufrechterhaltung des Verkehrs, allerdings desjenigen unter der Brücke, zu erheblichen Erschwernissen. Im Gleisbereich der SBB müssen Stützenverstärkungen und ein abweisender Perron erstellt werden. Im Bereich der Autobahn ist ebenfalls eine Stützenverstärkung sowie ein neues Stützenpaar als Sicherung der Einhängeträger zu erstellen.

### Spezielle Probleme

#### Belagsabbruch und Reprofilierung Fahrbahn und Trottoir

Bedingt durch die örtlich variierenden Belagsstärken im Fahrbahn- und Trottoirbereich mussten vorgängig Sondierungen auf der ganzen Etappenlänge vorgenommen werden. Die auf der ganzen Betonoberfläche gut haftenden Bitumenrückstände (Mastix und Belagsresten) wurden nach den erfolgten Belagsfräsarbeiten grossflächig mit dem Betonabtrag (Tiefe 5-10 mm) mittels Hochdruckwasserstrahlen (HDW) entfernt. Mit diesen Massnahmen konnte weitgehend verhindert werden, dass die Gefügestruktur der bestehenden Betonoberfläche unnötig zerstört und die hochliegende Armierung (Überdeckung: 0-30 mm) angefräst wurde.

Ein weiterer Vorteil dieses Vorgehens war, dass mit der anschliessenden gross-

1  
Instandsetzung der Brückenoberfläche in Etappen



flächigen Reprofilierung von Fahrbahn und Trottoirfläche die bestehenden Unebenheiten im Konstruktionsbeton ausgeglichen werden konnten. So entfielen die zahlreichen Übergänge zwischen altem und neuem Beton, die bei den anfänglich geplanten örtlichen Reprofilierungen entstanden wären. Auf die neue ausgeglichene Nivellette der Brückenoberfläche konnte auch die Brückenabdichtung besser aufgeflämmt werden.

Bei der Randstein-Vorbetonierung konnte die Rissbildung trotz Optimierung von Rezeptur und Korngrösse des Betons nicht ganz vermieden werden. Das Schwinden sowie die Vibrationen aus dem Verkehr führten zu Spannungen, die der neu eingebrachte Beton nicht aufnehmen konnte. Da die neue Abdichtung die ganze Brückenoberfläche inklusive der Randsteinbereiche vor eindringendem Wasser schützt, stellen diese Risse keine Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit dar.

**Betonabbruch Randstein/Fahrbahnbereich**

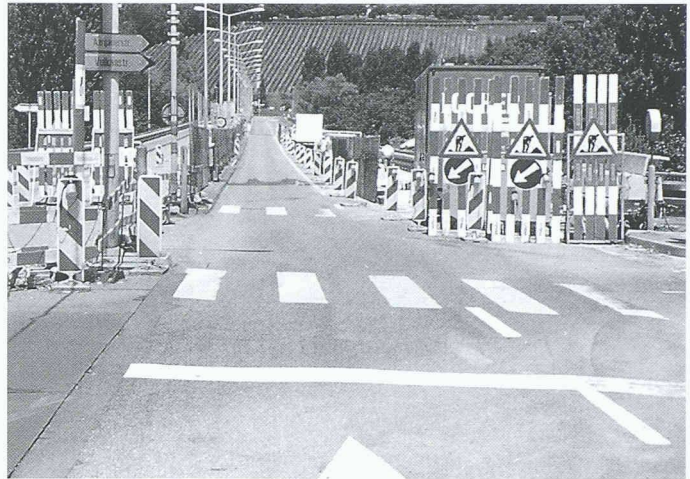
Aus den statischen Anforderungen erfolgte die Instandsetzung der äusseren Konsolplatte (Trottoir) in der Längsrichtung in Etappen von vier Meter Länge.

Der qualitativ minderwertige Füllbeton hinter dem bestehenden Granitrandstein wurde je nach Zustand der Armierung abschnittsweise auf eine unterschiedliche Breite hydrodynamisch auf die vorgegebene Etappenlänge freigelegt. Gleichzeitig wurde auch der stark mit Chloriden belastete Beton vor dem Randstein (Wasserlauf) abgetragen.

Über den Stützen, wo die obersten Hüllrohre der Vorspannkabel nur rund 5 cm unter der Betonoberfläche lagen, musste der HDW-Betonabtrag äusserst vorsichtig vorgenommen werden. Diese Stellen wurden vorgängig markiert, und die Tiefe des Betonabtrags wurde begrenzt. Dank diesem Vorgehen konnte die unerwünschte Zerstörung der Hüllrohre auf ein Minimum reduziert werden. Gänzlich vermeiden liessen sich die Beschädigungen jedoch nicht, da der HDW die an den Hochpunkten nicht vollständig ausinjizierten oder angerosteten Hüllrohre durchschlug. Hier mussten die schadhaften Stellen sauber ausgeblasen und anschliessend mit schwindkompensiertem Fließmörtel ausgegossen werden. Erst danach konnte die Reprofilierung des abgetragenen Betons erfolgen.

**Reparatur der Bewehrung**

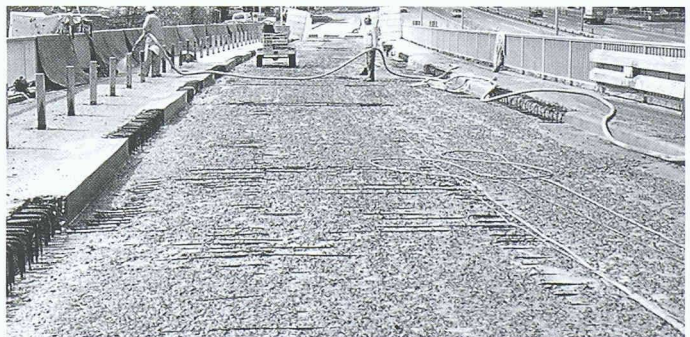
Die freigelegten Bewehrungsstäbe, die durch das Eindringen von Oberflächen- und Salzwasser einen Lochfrass aufwiesen oder sogar ganz durchgerostet



2 Die Aufrechterhaltung des Verkehrs bestimmte die Bauetappen und führte teilweise zu engen Platzverhältnissen



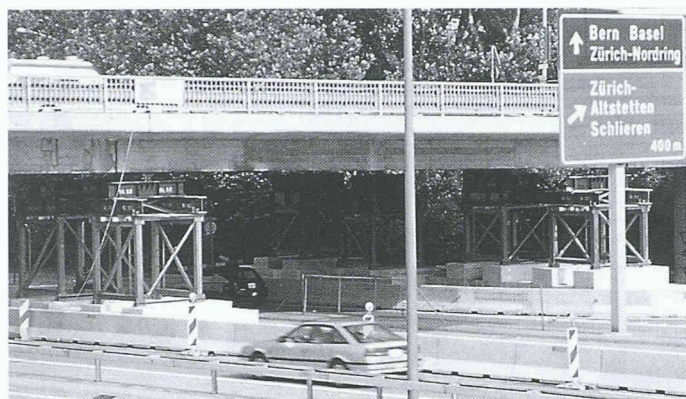
3 Abfräsen des alten Belags



4 Grossflächiger Betonabtrag auf der Brückenoberfläche. Der chloridverseuchte Beton im Randsteinbereich musste aus statischen Gründen in Etappen abgetragen und ersetzt werden



5 Reprofilieren der Betonoberfläche



6

Provisorische Unter-  
stützung der Einhän-  
geträger

waren, wurden durch das Einschweissen von neuen Bewehrungsstäben verstärkt.

Als Bewehrung der Brücke wurde in den Jahren 1961/62 der kaltverformte Carbonstahl verwendet. Bei übermässigem Wärmeeintrag verliert dieser Stahl seine Festigkeit. Daher mussten für die Schweissungen an der bestehenden Bewehrung genaue Spezifikationen festgelegt werden, um den Wärmeeintrag im zulässigen Mass zu halten. Die Schweissungen durften nur von ausgebildeten Schweissern ausgeführt werden. Im Zuge der laufenden Qualitätskontrolle wurden periodisch einzelne Schweissverbindungen durch die Empa getestet.

#### Konsolkopf

Der bestehende Konsolkopf war nur für die Aufnahme einer Belagsstärke von 2 bis 3 cm konzipiert. Entsprechend der neuen Belagsstärke von 6,5 cm mussten die Konsolköpfe auf einer Länge von 3300 m um 4 cm erhöht werden. Dabei wurden auch die an einzelnen Stellen vorhandenen Schäden wie Abplatzungen und korrodierende Bewehrungen instandgesetzt. Für diese Reprofilierungsarbeiten wurde ein glasfaserverstärkter Vergussmörtel eingesetzt. Als zusätzlicher Schutz wurde der Konsolkopf mit einem rissüberbrückenden Anstrich versehen.

#### Abdichtung und Belag

Als Brückenabdichtung wurde eine vollflächig verschweisste PBD-Abdichtung auf die instandgesetzte Betonoberfläche appliziert.

Bei einer Konsolkopflänge von 3300 m spielten die Kosten bei der Festlegung des zur Ausführung kommenden Isolationsanschlusses eine entscheidende Rolle. Nach eingehenden Vergleichen und Ab-

wägungen wurde entschieden, einen einfachen, stumpfen PBD-Isolationsanschluss auszuführen. Bei den Leitplankenpfosten, Kandelabern, Kontrollschächten und Fahrbahnübergängen wurde jedoch ein Anschluss mit Flüssigkunststoff erstellt.

Trotz der grossflächigen Reprofilierung der Fahrbahnfläche musste vor dem zweischichtigen GA-Einbau entlang des Wasserlaufs und im Bereich der Rampeneinmündungen eine 2 bis 4 cm starke Ausgleichsschicht aus Gussasphalt vorgelegt werden. Das bereichsweise sehr geringe Längsgefälle erforderte eine hohe Einbaugenauigkeit des Gussasphalt-Belags, damit alle Anforderungen eingehalten werden konnten:

- Mindestgefälle für den Abfluss des Wassers
- Fahrbahnebenheit für ausreichenden Fahrkomfort
- Solldicken des Belagsaufbaus

Die Rezeptur des Gussasphalts wurde unter Beizug eines Materialprüfungsinstituts objektspezifisch festgelegt. Im Rahmen der Qualitätsüberwachung wurden vor jeder Einbauetappe zusätzlich zur Eigenüberwachung des Unternehmers auch vom Tiefbauamt Belagsproben entnommen und geprüft. Diese Kontrollen bestätigten, dass die vorgeschriebenen Eigenschaften während der Ausführung eingehalten werden konnten. Einzig bei der Meierwiesenrampe wurden Abweichungen festgestellt. Hier musste der Belag nachträglich ausgewechselt werden.

#### Instandsetzungen am Hohlkasten

Aus statischen Gründen durfte nicht an allen Stellen mit korrodierender Bewehrung ein Betonabtrag vorgenommen werden (s. Seite 360). Eine Instandsetzung mittels Betonabtrag, Entrostung der Be-

#### Am Bau Beteiligte

Bauherrschaft:  
Stadt Zürich, Tiefbauamt  
Projekt und Bauleitung:  
ACS Partner AG, Zürich  
Potentialfeldmessungen Fahrbahnplatte:  
IBWK, ETH Zürich  
Experte Tragsicherheit:  
Prof. Dr. P. Marti, ETH Zürich  
Experte Korrosionsfragen und Potentialfeldmessungen Stege:  
Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Zürich  
Qualitätssicherung Beläge:  
IFM Rottweil, Deutschland  
Instandsetzung Brückenoberfläche:  
Arge Europabrücke, Zürich (Locher & Cie AG, AG H. Hatt-Haller, Walo Bertschinger AG)  
Neubau Busrampe:  
Arge Busrampe, Zürich (AG H. Hatt-Haller, Locher & Cie AG, Walo Bertschinger AG)  
Verstärkungsmassnahmen:  
Schafir+Mugglin AG, Zürich  
Geländerverstärkung:  
H. Berchtold AG, Kollbrunn  
Fahrbahnübergänge:  
Rowatec AG, Volketswil

wehrung und Reprofilieren erfolgte daher nur dort, wo bereits Betonabplatzungen oder Hohlstellen vorhanden waren.

Im Zuge von Sondieröffnungen im äusseren Steg der Westbrücke wurden zwischen Pfeiler 6 und 8 zwei nicht vollständig gefüllte Hüllrohre angetroffen. Mit Bohrungen direkt auf die Hüllrohre und Drucklufteintrag konnte das nicht injizierte Hohlraumvolumen abgeschätzt werden. In den Sondierstellen und zusätzlichen Bohrungen wurden Injektionsstutzen angebracht, über die die Kabel mit Fließmörtel verfüllt wurden. Die in Verfüllrichtung liegenden Stutzen dienten als Kontrolle. Damit der Injektionsdruck klein blieb, wurde der Injektionsanschluss laufend verschoben, so dass die Fließdistanz maximal etwa 10 m betrug.

Adresse der Verfasser:

Rudolf Vögt, Dr. sc. techn. dipl. Bauing. ETH,  
Reto Kugler, dipl. Bauing. FH/Planer NDS HTL,  
ACS Partner AG, Gubelstrasse 28, 8050 Zürich