

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 117 (1999)
Heft: 1/2

Artikel: Teilersatz Überdeckung Töss unter Verkehr: A1, Umfahrung Winterthur
Autor: Reber, Ueli / Zibung, Reto
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79681>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ueli Reber, Reto Zibung, Winterthur

Teilersatz Überdeckung Töss unter Verkehr

A1, Umfahrung Winterthur

Beim Bau der Umfahrung Winterthur in den 60er Jahren wurde die Töss im grössten Engnis aus Platzgründen auf 400 m Länge in ein 24 m breites Gerinne verlegt und auf 300 m Länge mit 165 vorfabrikerten Betonträgern überdeckt. Schäden und ungenügende Schubtragsicherheit machten einen Teilersatz notwendig.

Die Autobahn besteht an dieser Stelle je Fahrtrichtung aus zwei Fahrspuren und einer Standspur, der Einfahrt Töss in Richtung St.Gallen und der Ausfahrt Winterthur-Töss. Der Verkehr von und nach Winterthur führt auf zwei Überwerfungen über das Überdeckungsbauwerk. Die Ausfahrt Töss liegt grossteils auf einer Rampe parallel zur Autobahn.

Die filigranen Elementträger mit Doppel-T-Querschnitt waren orthogonal zur Töss bzw. quer zur Autobahn angeordnet. Im nur 12 cm dicken Steg der 1,75 m hohen Elementträger waren drei konventionelle Spannkabel mit einer initialen Spannkraft von total 4000 kN untergebracht (Bilder 2 und 3). Jeweils fünf Elementträger waren durch 5 cm dicke Betonbretter und 15 cm Ort beton miteinander verbunden. Zwischen den Deckenfeldern von 8,25 m Breite waren Dilatationsplatten mit variablen Abmessungen, bestehend aus Betonbrett und Ort beton, angeordnet. Die Überdeckungskonstruktion wies somit quer zur Töss total 64 Dilatationsfugen auf. Zur Stabilisierung der Elementträger (Bild 4) und zur Lastverteilung diente ein Feldquerträger.

Die Widerlager beidseits der Töss bestehen aus sechzehn je 18 m langen und 60 cm dicken Wänden mit jeweils zwei Verstärkungsrippen und Einzelfundamenten, die auf Fels fundiert sind. Wandhöhen, Rippenstärken und Fundamentgrössen variieren erheblich.

Zustandserfassung

Bei periodischen Kontrollen der Überdeckung stellte der Brückenunterhalt des Tiefbauamts des Kantons Zürich starke Vernässungen und Mängel im Bereich der Dilatationsfugen der Deckenplatten sowie bei angrenzenden Elementträgern und Wi-

derlagerwänden fest. In der Folge wurden schrittweise und in enger Zusammenarbeit zwischen Bauherr und Projektverfasser nachstehende Arbeiten ausgeführt:

- Visuelle Beurteilung aller Elementträger, der Deckenplatte und der Wände
- Feldprotokolle
- Zustandsermittlungen an repräsentativen Trägern, Querträgern, Deckenplatte und Wänden mit:
 - Potentialfeldmessung kombiniert mit Sondierfenstern
 - Sondierfenster bei Spannbewehrung
- Feldprotokolle
- Laborprüfungen
- Auswertung und Analyse der Mess- und Laborresultate

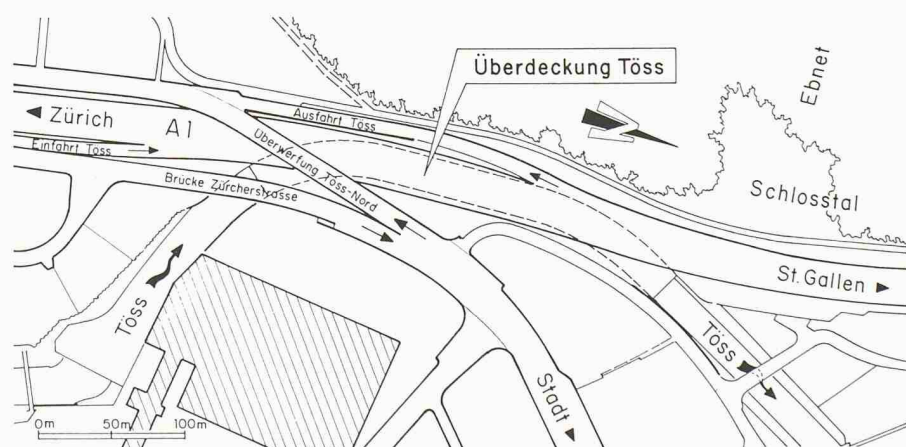
- Unabhängige statische Überprüfung von Elementträgern in intaktem und schadhaftem Zustand, Deckenplatte, Dilatationsplatten und Widerlagern

Bauwerkszustand

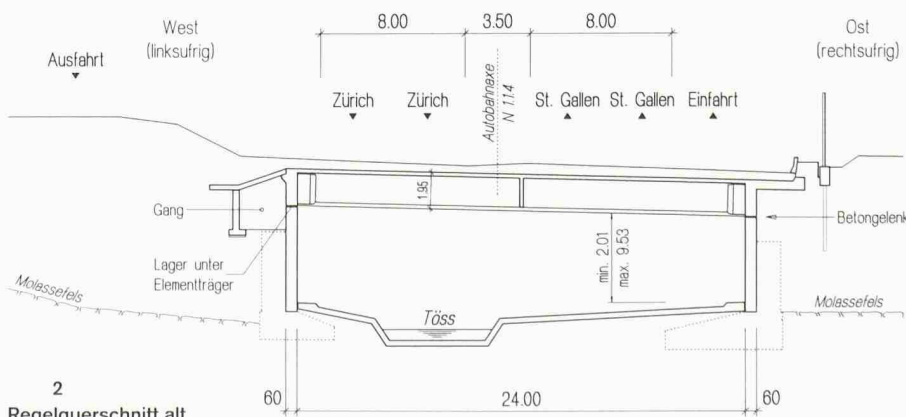
Elementträger

Bei Regen drang Wasser durch Belag und Koffer und anschliessend durch die undichten Dilatationsfugen. Es floss bei den Elementträgern .1 und .5 teils entlang der Oberflansche, teils nach Vernässung der Stege entlang der Unterflansche in Richtung rechtsufriges Widerlager. Vernässungen, Chloridinfiltrationen bis 0,3% Massenanteile Beton (auf Höhe der Bewehrung), Korrosion der Bewehrungen, minimale Flanschstärken, ungenügende Eisenüberdeckungen und Spreizkräfte sind wesentliche Ursachen für die in Bild 5 erkennbaren Tragwerksschäden.

Längsrisse entlang der Unterkante der Hüllrohre der Spannbewehrung und Spalttrisse in den Stegebenen sowie in den



1
Situation



2
Regelquerschnitt alt

Unterflanschen wurden an vielen nicht vernässten Elementträgern festgestellt. Erstere entstanden bei der Vorfabrikation der Träger. Dabei spielten die geringe Stegdicke, bei Hüllrohrdurchmessern von 56 mm und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Betonverarbeitung, eine wesentliche Rolle. Die Spaltrisse sind auf Spreizkräfte infolge gekrümmter Spannglieder, konzentrierte Krafteinleitungen, Abkröpfungen der Netzbewehrung beim Übergang zum Untergurt, ungenügende Verankerungen der Flanschbewehrungen und zu geringe Eisenüberdeckungen zurückzuführen.

Die an die Dilatationsfugen angrenzende schlaffe Bewehrung war bei 40% der Elementträger durch Lochfrasskorrosion zu 50 bis 100% wegkorrodiert. Als Folge des stetigen Wechsels zwischen Vernäsung und Austrocknen des verbreitert porösen Betons wurden auch auf der Rückseite der vernässten Stege erhebliche Chloridkonzentrationen und Lochfrassschäden angetroffen. In einem von zwei Sondierfenstern bei der Spannbewehrung in Bereichen stark negativer Potentiale wurde Lochfrasskorrosion an den Spanndrähten gefunden. Bei den «trockenen» Elementträgern wurden keine relevanten Korrosionsschäden beim Schlaffstahl gefunden.

Die statischen Analysen unbeschädigter Elementträger zeigten – eine nach heute gültigen Normen – ungenügende Schubtragfähigkeit und sehr beschränkte Duktilität der Elementträger in deren Randbereich.

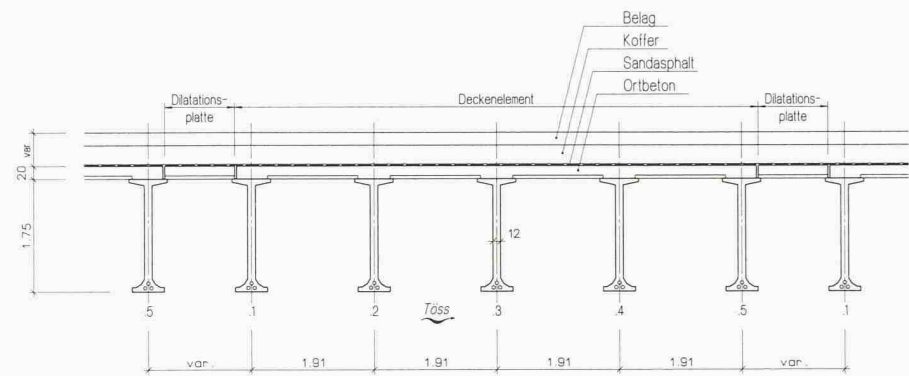
Deckenplatte

Sowohl Dilatations- als auch Deckenplatten wiesen angrenzend an die Fugen Schäden auf. Die Auflagersicherung der Dilatationsplatten war absolut ungenügend. Verschärft wurde die Situation durch die Tatsache, dass die 5 cm breiten Auflagerzonen der Oberflansche stark schadhafter Elementträger stellenweise gerissen oder gar abgebrochen waren. Der Absturz der Dilatationsplatte, das «Nachrutschen des Koffers» und Einbrechen des Belags, hätte verheerende Folgen für die Verkehrsteilnehmer gehabt. Als Sofortmassnahme wurden Sicherungstraversen eingebaut (Bild 6).

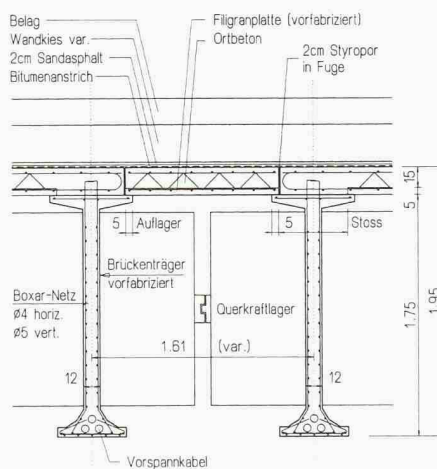
Die durch einen bituminösen Anstrich und eine dünne Schicht Sandasphalt geschützte Betonoberfläche der Fahrbahnplatte wies nur geringe Schäden auf.

Querträger

Feldquerträger und linksufrige Endquerträger waren in gutem Zustand. Die rechtsufrigen Endquerträger am tiefer liegenden Rand der Deckenplatte wiesen bei



3
Längsschnitt durch alte Elementträger



4
Detail alte Elementträger (links)

5
Schäden an Elementträger Nr. 1 und 5 (unten)



den Dilatationsfugen analoge Schäden wie die Elementträger auf.

Widerlagerwände

Wie bei den Endquerträgern wurden rechtsufrig die Widerlagerwände im Bereich von Dilatationsfugen vernässt. Nahe der Oberfläche war die Chloridkonzentration im Beton stellenweise erheblich, die Bewehrung war nicht relevant beschädigt.

Die Tragsicherheit der Einzelfundamente und der aufgehenden Wandrippen lag infolge fehlender kraftschlüssiger Ver-

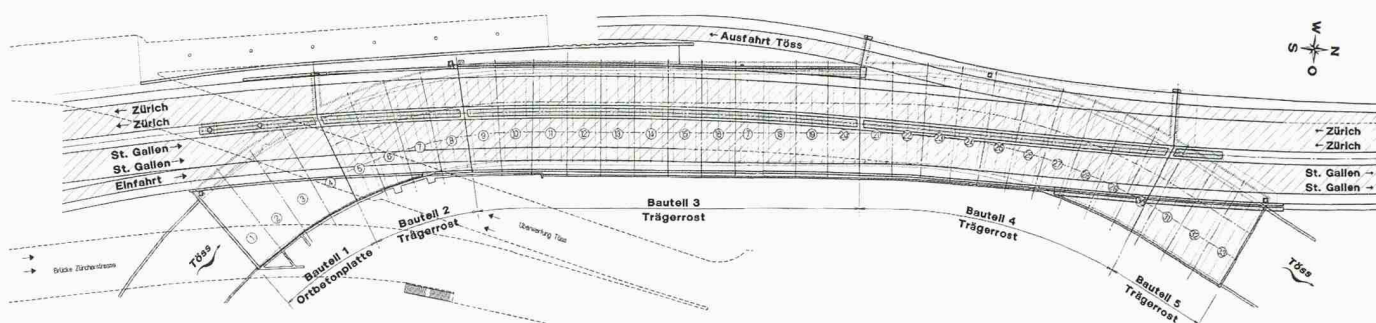
bindung von Rippen- und Fundamentbewehrung und wegen zu hoher Schub- oder Biegebeanspruchung deutlich unter den heute für bestehende Tragwerke geforderten Werten.

Variantenstudium

Bauherr und Projektverfasser vereinbarten die wichtigsten Randbedingungen für das Variantenstudium über Instandsetzung oder Teilersatz der Brücke:

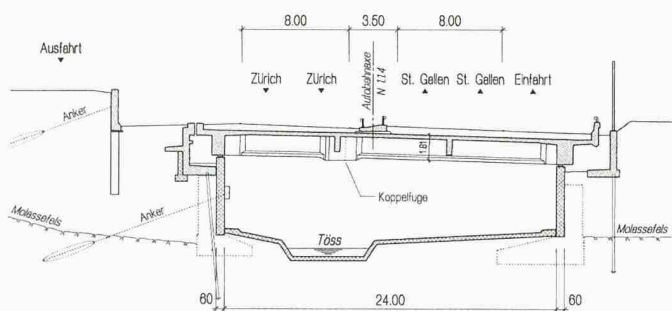
6
Dilatationsplatte mit Absturzsicherung





7

Situation neue Überdeckung



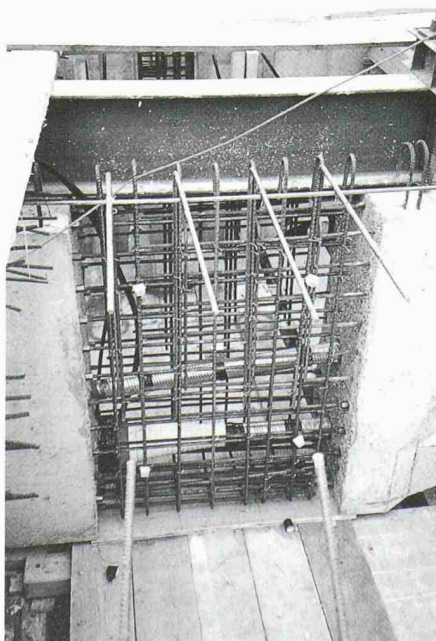
8

Regelquerschnitt neu

- Bauausführung parallel zu übrigen Instandsetzungsarbeiten an der Umfahrung Winterthur
- Ersatz der schadhaften Elementträger neben den Dilatationsfugen
- Dauerhaftigkeit der allenfalls im Bauwerk verbleibenden Elementträger
- Elimination von Dilatationsplatten bzw. -fugen
- Abdichtung der Betonoberfläche
- Kurze Bauzeit, Bau auch im Winter

9

Koppluge



- Minimale Verkehrsbehinderung unter Inkaufnahme allfälliger Mehrkosten
- Während Bauarbeiten zwei Fahrspuren je Richtung, $v_a = 80 \text{ km/h}$
- Tagesbaustellen; maximal fünf Wochenendsperrungen einer Spur je Richtung
- Ausfahrt Töss nur kurzfristig, Einfahrt Töss bei Bedarf längerfristig sperrbar
- Künftiger Bauwerksunterhalt minimal
- Vergrößerung Freibord über der Töss im oberen Portalbereich
- Hochwassersicherheit während Bauausführung

Verkehr

Trotz konstruktiv, statisch und instandsetzungstechnisch anspruchsvoller Problemstellungen mussten vordringlich geeignete Verkehrs- und Bauabläufe gesucht werden. An Hilfsbrücken für zwei Fahrspuren neben oder über der Autobahn war aus Platzgründen nicht zu denken. Im Bereich der Ausfahrt Töss und entlang der Standspur Richtung Zürich bestand die

Möglichkeit, die bestehende Fahrbahn so zu verbreitern, dass zweimal zwei Fahrspuren angeordnet werden konnten. Bei Überleitung von zwei Fahrspuren und der Sperrung der Einfahrt Töss sind etwa zwei Drittel der Fläche der Überdeckung verkehrsfrei, so dass ober- und unterstrom je rund 40 m der Überdeckung auf der ganzen Breite zugänglich wurden (Bild 10).

Instandsetzungsvarianten

Fünf Instandsetzungsmöglichkeiten wurden technisch und finanziell analysiert:

- Variante 1/2: Ersatz der schadhaften Elementträgerpaare durch Stahlträger, Reprofilierbeton auf Platte im Verbund, zwei zusätzliche Feldquerträger, Beschichtung der restlichen Elementträger, diverse Hilfsbrücken

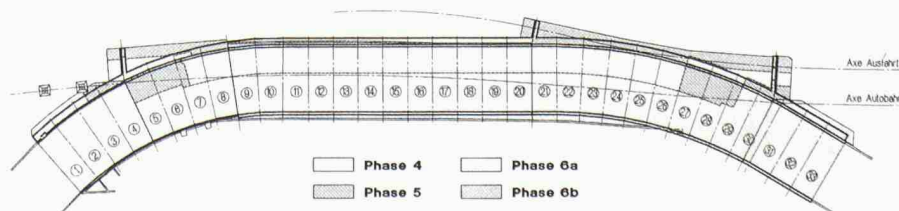
- Variante 3: Ersatz der schadhaften Elementträgerpaare durch vorfabrizierte Betonträger: Provisorische Mittelwand in Töss zur Abstützung der Elementträger, Reprofilierbeton auf Platte im Verbund, diverse Hilfsbrücken

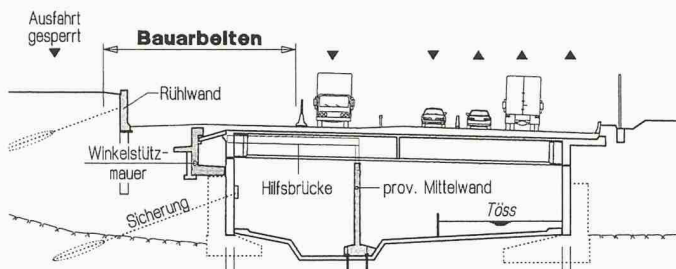
- Variante 4: Neue Stahlträger von unten montiert, zwei neue Feldquerträger: Betonplatte auf alter Brücke im Verbund, Verzicht auf Koffer, Korrektur Nivelle, diverse Hilfsbrücken

- Variante 5: Ersatz der ganzen Überdeckung durch vorfabrizierte zweigeteilte Elementträger: Provisorische Mittelwand als Auf-

10

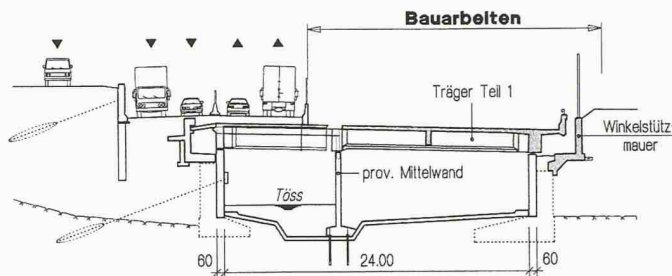
Situation Bauphasen





11

Normalquerschnitt Phase 2a/b (Juni bis Dezember 1995): Installationen, Wasserhaltung, provisorische Wand in Töss, Böschungssicherungen, Rückverankerungen Widerlagerwände, Zusatzfundationen, Montage linksufriger Hilfsbrücke, Trasseverbreiterungen, Vorbereitung Phase 4



12

Normalquerschnitt Phase 4 (Januar bis Oktober 1996): Sicherungen/Provisorien, Demontage- und Montagearbeiten, Entfernen Belag und Koffer, Rückbau alte und Neubau neue Überdeckung (Teil 1), Abdichtungs- und Belagsarbeiten, Werkleitungen, Brückenausbau, Vorbereitung Phase 5

lager für Rück- und Neubau, Ort betonplatte über vorfabrizierten Trägern, mit Feld- und Endquerträgern, diverse Hilfsbrücken

Der Variantenvergleich basierte unter anderem auf folgenden Kriterien:

- Systemtragsicherheit im Bau- und Endzustand
- Bauzeit
- Bauausführung
- Hochwasserrisiko
- Ausführungsschwernisse
- Werkleitungen Querschläge
- Lebensdauer alte und neue Teile
- Künftige Austauschbarkeit alter Träger
- Baukosten

Ausführungsrisiko, Kostenunsicherheit, Restnutzungsdauer und künftiger Unterhaltsaufwand waren bei den Varianten 1 bis 4 mit Einbezug der alten Elementträger deutlich ungünstiger zu beurteilen als bei

einem Ersatz der Überdeckung. Die Schätzung der reinen Baukosten des Überbaus variierten für die Instandsetzungsvarianten zwischen 18,2 und 19 Mio. Franken gegenüber 19,6 Mio. beim vollständigen Teilerersatz der bestehenden Überdeckung. In Anbetracht dieses Sachverhalts fiel der Entscheid eindeutig zugunsten des Teilerersatzes der Brücke aus.

Neubau Überdeckung

Die neue 300 m lange Tössüberdeckung besteht aus fünf Deckenteilen (Bild 7):

Ortbetonplatte (Bauteil 1)

Die einen Meter dicke, quer gespannte Ortbetonplatte 24,6 m weit gespannt und 36 m lang. Angrenzend an den Trägerrost (Bauteil 2) wurde die Plattenstärke aus Steifigkeitsgründen auf 1,3 m erhöht.

Trägerroste (Bauteile 2 bis 5)

Die Trägerroste bestehen aus Elementträgern, die mit je zwei Rand- und zwei Feldquerträgern und der 29 cm dicken Ortbetonplatte verbunden sind (Bild 8). Ein Grossteil der Elementträger wurde in zwei Teilstücken gefertigt, die entsprechend dem Bauvorgang vor Ort gekoppelt wurden (Bild 9). Die Wahl eines vorfabrizierten Trägerrostsystems hat wesentliche Vorteile:

- Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs musste das bestehende Tragwerk in Richtung Töss auf 200 m Länge in zwei Teile aufgeschnitten, in Etappen rückgebaut und neu erstellt werden.
- Trotz einer durchgehenden provisorischen Längswand in der Töss zur Abstützung der alten Brücke, inklusive deren Verstärkung mit Stahlträgern, blieb wenig Platz zur Lagerung des neuen rechtsufrigen Brückenteils.
- Durch die Beibehaltung des Trägerrostsystems änderten die Eigenlasten der Überdeckung und die Geometrie der Wandkronen nur wenig.
- Die Vorfabrikation ermöglichte einen erheblichen Zeitgewinn bei der Bauausführung.

Brückenwiderlager

Durch den Abbruch des Überbaus dominierten im Bauzustand die Erddruckkräfte. Zur Verbesserung der Tragsicherheit im Bauzustand und zur Querstabilisierung der fünf Überbauteile im Endzustand wurden permanente Felsanker eingebaut. Sämtliche Anker können kontrolliert und im Bedarfsfall reguliert werden.

Die stellenweise erheblich chloridverseuchten Betonoberflächen der rechtsufrigen Widerlagerwände wurden instandgesetzt.

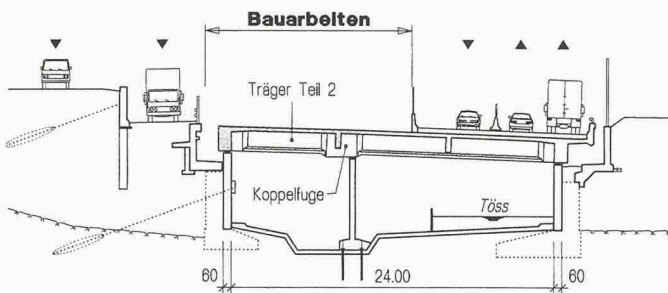
Brückenlagerung

Die Gliederung und Lagerung der Deckenteile wurde so gewählt, dass die Verformungen des Tragwerks im Bereich der

13

Abbrucharbeiten Phase 4





14

Normalquerschnitt Phase 6a (Dezember 1996 bis Juli 1997): Sicherungen/Provisorien, Entfernen Belag und Koffer, Rückbau alte und Neubau neue Überdeckung (Teil 2), Abdichtungs- und Belagsarbeiten, Absenken Brücke, Abbruch provisorische Mittelwand, Werkleitungen, Brückenausbau, Instandsetzungsarbeiten in der Töss, Vorbereitung Phasen 6b und 7

Fahrbahn minimal sind, die Dilatationsfugen möglichst orthogonal zur Fahrbahn verlaufen und die Zwangskräfte auf den Unterbau minimal sind. Die vertikalen Kräfte werden direkt unter den Elementträgern über Elastomerblocklager in die Wände geleitet. In Längs- und Querrichtung werden die Deckenteile durch zwei Horizontalkraftlager je Richtung stabilisiert. Durch die federartige Ausbildung der Stabilisierungslager können die horizontalen Erdbebenkräfte deutlich tiefer als bei starrer Verbindung von Über- und Unterbau angesetzt werden. In den Dilatationsfugen verhindern Querkraftlager in den Feldquerträgern differentielle Einsenkungen benachbarter Bauteile.

Fahrbahnübergangskonstruktionen

Die vier Fahrbahnübergänge sind wasserdicht und vollständig von oben auswechselbar. Sie dienen der Aufnahme von Verkürzungen und Verlängerungen sowie dem Ausgleich differentieller vertikaler und transversaler Bewegungen benachbarter Bauteile.

Bauausführung

Ausschreibung

Tragwerksausbildung und Etappierung von Rück- und Neubau wurden stark durch die Verkehrsführungen beeinflusst. Die Abfolge der Bau- und Verkehrsphasen inklusive Zwischen- und Endterminen wurde den Unternehmen in der Submission vorgegeben. Bauprovisorien, wie Rückverankerungen von bestehenden Wänden, Mittelwand in der Töss, Hilfsträger zur Abstützung des mittig aufgeschnittenen Trägerrostes usw., waren bereits in der Submission umfassend definiert.

Konzeption Bauausführung

Nach Vergabe der Bauarbeiten an die Arge Überdeckung Töss mussten die Unternehmer das Ausführungskonzept gemäss Submission und Angebot verifizieren und verfeinern. Die Arbeit war äusserst anspruchsvoll, da eine Vielzahl von Entscheiden bezüglich Erschliessung, Wasserhaltung, Bohrgeräten, Gerüstung,

Schalung und Vorfabrikation gefällt werden musste. Diese Entscheide wiesen starke gegenseitige Abhängigkeiten auf, die im Falle von Fehlbeurteilungen weitreichende Folgen gehabt hätten. Durch intensive Problembearbeitung und häufige Gespräche zwischen Arge, Subunternehmern, Projektverfasser und Bauherr konnte das Ausführungskonzept in sehr kurzer Zeit bestätigt und detailliert werden.

Ausführungsetappen

Die im Folgenden erwähnten Punkte finden sich in den Bildern 10 bis 15.

- 2a/b: Vorbereitungsarbeiten auf und unter der Autobahn
- 4: Rück- und Neubau rechtsufrig, inklusive Teile ober- und unterstrom
- 5: Rück- und Neubau von kleinen Überlappungsbereichen
- 6a: Rück- und Neubau Trägerrost linksufrig
- 6b: Neubau Randbereiche linksufrig
- 7: Instandsetzungsarbeiten

Die Phasen 1 und 3 konnten aufgrund von Optimierungen eliminiert werden. Verschiedene Besonderheiten der Bauausführung sind speziell erwähnenswert.

Sicherheit

Der Sicherheit von Verkehr und Baustelle sowie dem Schutz vor allfälligem Hochwasser wurde besondere Beachtung geschenkt. Fahrspuren neben Baugruben waren zwingend mittels spezieller New-Jersey-artiger verankerter Randabschlüsse zu sichern. Als Lärm- und Sichtschutz wurden auf den Betonelementen Verbretterungen angeordnet. Die Trennung des Gegenverkehrs erfolgte grundsätzlich mit schweren, 80 cm breiten Tric-Bloc-Elementen.

Kenndaten

▪ Allgemeine Daten:	
Tägliches Verkehrsaufkommen:	65 000 Fahrzeuge
Bauzeit:	30 Monate
Baukosten inkl. Verkehrsprovisorien:	Fr. 28 Mio.
Grösste Leistung / Monat:	Fr. 1,4 Mio.
Grösster Personaleinsatz:	100 Mann
Grösstes Hochwasser in Bauperiode:	140 m ³ /s
▪ Hauptkubaturen:	
Pfählungen	400 m
Gründungsanker	200 Stück
Stahlbau	350 t
Beton	8600 m ³
Betonabbruch	7000 m ³
Erdarbeiten	4400 m ³
Abdichtungen	10000 m ²
Belag	10000 t
Fahrbahnübergänge	145 m
Entwässerungen	1600 m
Werkleitungen	2800 m
Leitschranken	1550 m
Lärmschutzwände	1200 m ²



15

Montage Elementträger Teil 2, Phase 6a

Am Bau Beteiligte

- Bauherr und Oberbauleitung:
Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Abteilung Brücken
- Projekt und örtliche Bauleitung:
Edy Toscano AG, Ingenieure und Planer, Winterthur
- Bauunternehmung:
Arge Überdeckung Töss mit:
Lerch AG, Bauunternehmung, Winterthur
AG Heinrich Hatt-Haller, Zürich
Eberhard Bau AG, Kloten

Dem Risiko von Hochwasserschäden wurde mit aufwendigen Wasserhaltungsmassnahmen, bestehend aus provisorischen Gerinnen, Klappwehren, Pegelmessungen mit automatischer Alarmierung von Pikettmannschaften sowie der Bereitstellung von Geräten und Sicherungsmaterial, begegnet.

Erschliessung Töss-Sohle

Eine besondere Knacknuss stellten das Erschliessungskonzept und die Arbeitsabwicklung auf der Ebene Töss dar. Neben der von einigen wenigen bis zu 330 m³/s variierenden Abflussmenge der Töss und der Forderung einer kurzfristigen Räumung der Sohle von Geräten und Materialien bei Hochwassergefahr, erschwerten verschiedene weitere Bauarbeiten das Vorgehen.

Rückbau der Überdeckung

Wegen extremer Druckspannungen in den Untergurten der Elementträger nach deren teilweiser Entlastung und Abstützung auf der provisorischen Mittelwand mussten vor dem Durchtrennen von Elementträgern und Deckenplatte gezielte Entlastungsbohrungen und Trennschweißungen durch Teile der Spannbewehrung

geführt werden. Die 33 Deckenelemente, bestehend aus 5 Elementträgern, Ort betonplatte und zugehörigen Querträgern wurden auf Vorschlag der Arge mit einem Betonbeisser abgebrochen. Vor dieser Arbeit wurden die Abbruchzustände im Detail bezüglich Gleichgewicht analysiert und Abbruchdrehbücher erstellt. In den Endphasen des Abbruchs der einzelnen Deckenfelder mussten zusätzliche Abstützungen vorgenommen werden.

Dank detaillierter Arbeitsplanung und dem grossen Engagement aller Beteiligten konnte das neue Überdeckungsbauwerk in guter Qualität termingerecht der Bauherrschaft übergeben werden.

Adresse der Verfasser:

Ueli Reber, dipl. Bauing. ETH/SIA, *Reto Zibung*, dipl. Bauing. HTL, Edy Toscano AG, Ingenieure und Planer, Ruhtalstrasse 12, 8400 Winterthur

Fritz Hunkeler und Heidi Ungricht, Wildeg, Peter Matt, Ittigen

Korrosionstechnische Untersuchungen an Elementträgern

Keine der heute bekannten zerstörungsfreien bzw. -armen Untersuchungsmethoden gibt umfassend Auskunft über den Schädigungsgrad an Spannstählen durch Korrosion. Als Hilfsmittel für eine zielgerichtete Arbeitsweise bei der Zustandserfassung und -beurteilung und ein frühzeitiges Erkennen von Problemfällen kann die Definition von Gefährdungsbildern für Korrosion an Spannstählen dienen.

Die Überprüfung solcher Gefährdungsbilder ist nur an abzubrechenden Objekten möglich. Nach dem Entscheid, das Bauwerk A 1.1.4, Umfahrung Winterthur, abzubrechen (S. 2 ff.), ermöglichte das Tiefbauamt des Kantons Zürich detaillierte Untersuchungen an drei ausgebauten Elementträgern der Überdeckung Töss.

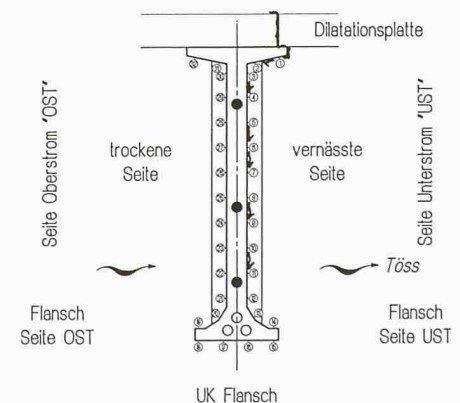
Mit den Untersuchungen an den Versuchsträgern und weiteren Analysen an Hüllrohren, Drähten und am Injektionsgut von elf Spanngliedabschnitten aus dem

übrigen Brückenabbruch an der Empa konnten die Zustandserfassungen der Jahre 1993/94 verfeinert und ergänzt sowie die Grundlagen zur Beurteilung verschiedener Untersuchungsmethoden verbessert werden.

Art und Umfang der Untersuchungen

Die drei stark beschädigten, 12 m langen Elementträgerhälften wurden sorgfältig ausgebaut, auf dem Installationsplatz gelagert und folgenden Untersuchungen unterzogen:

- Potentialmessungen in einem Messraster von 0,15 × 0,15 m über die ganze Trägerfläche mit Ausnahme der Oberfläche des oberen Flansches (Bild 1)
- Entnahme und Analyse von Bohrkernen: Chloridprofile, Karbonatisierungstiefen und Porositäten
- Öffnung von verschiedenen Sondierungen zum Bestimmen der Überdeckung, des Korrosionsgrads der Bewehrung, der Hüllrohre aussen und



1
Versuchsträger mit eingetragenen Messraster der Potentialmessung.
Ausgefüllte Hüllrohre: Lage im Auflagerbereich, leere Hüllrohre: Lage im Feldbereich

innen, der Spanndrähte sowie des Zustands der Injektion

- Weitere Chloridanalysen am Injektionsgut
- Entnahme und Analyse je eines Bohrkerns pro Träger, Durchmesser 20 cm, Bohrung durch das Spannglied
- Schliesslich wurden bei der Zerlegung der Träger jeweils alle drei Spannglieder ausgebaut und über ihre gesamte Länge von aussen und zum Teil auch von innen inspiziert