

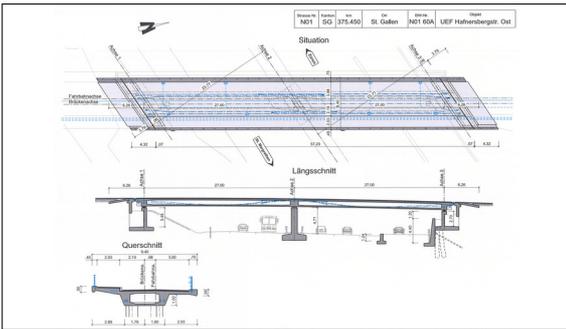
Diplomand	Caner Özlü
Examinator	Prof. Felix Wenk
Experte	Dipl. Bauing. ETH/SIA Michel Chèvre, Gruner Wepf AG, St. Gallen
Themengebiet	Konstruktion
Projektpartner	ASTRA, Winterthur



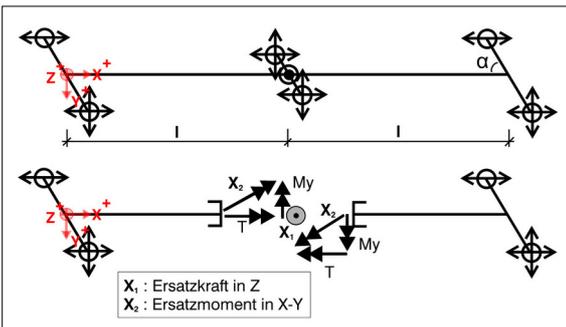
Caner Özlü

Brücke UEF Hafnersbergstrasse Ost

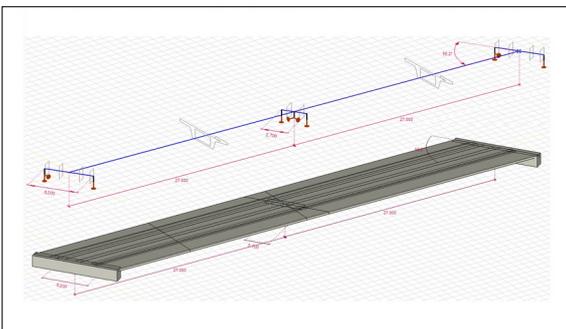
Zustandsanalyse, Tragsicherheitsbeurteilung, Instandsetzungskonzept



Gesamtübersicht der Brücke



Stabwerksmodell und vereinfachtes statisch bestimmtes System für die Handrechnung



Vergleich der zwei FEM-Modelle: oben als Stabmodell, unten als Schalen-Plattenbalkenmodell

Ausgangslage: Die Beurteilung der Tragsicherheit älterer Bauwerke bildet einen immer wichtiger werdenden Bestandteil von Bauingenieurarbeiten. So wurde vor kurzem auch die ganze St.Galler Stadtautobahn, inklusive seiner Kunstbauten, auf ihre Tragsicherheit und mögliche Erhaltungsmassnahmen hin überprüft. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die 1981 erbaute Brücke UEF Hafnersbergstrasse Ost untersucht. Die Tragkonstruktion besteht aus einem zweifeldrigen, schief gelagerten, vorgespannten Hohlkastenträger und überquert die Nationalstrasse A1. Die Brücke wurde 2006 bereits instand gesetzt. Durch die Erbauung des Fussballstadions Kybunpark und des Einkaufszentrums, sowie der Nachbarbrücke direkt nebenan, wurde sie für den Autobahnanschluss umgenutzt.

Vorgehen: In einem ersten Schritt wurde ein mögliches dreistufiges Untersuchungsprogramm erarbeitet. Anschliessend konnte mit den bereits erfolgten Zustandsuntersuchungen eine Zustandsbeurteilung durchgeführt werden. Gleichzeitig wurde die Tragsicherheit von Hand überprüft. Die Strassenverkehrslasten wurden dabei mit und ohne Aktualisierung gemäss SIA 269/1 verglichen. Anschliessend wurde die Brücke mit zwei unterschiedlichen FEM-Modellen untersucht. Das erste Modell wurde wie die Handrechnung als Stabmodell modelliert. Der Vergleich zur Handrechnung zeigte eine gute Übereinstimmung der Schnittkräfte. Um den Einfluss der schiefen Lagerung auf die Fahrbahnplatten genauer zu untersuchen, wurde zusätzlich ein Schalen-Plattenbalkenmodell erstellt. Die Überprüfung eines solchen Modells gestaltet sich schwierig, denn die Schnittkräfte des Hohlkastenträgers können nicht direkt ermittelt werden. So wurde über die Integration der Spannungen, mit dem Vergleich zum Stabmodell, eine Plausibilisierung erfolgreich durchgeführt.

Ergebnis: Der Zustand der Brücke kann im Allgemeinen als gut bewertet werden.

Trotzdem sind folgende Erhaltungsmassnahmen unvermeidlich:

- Erneuerung der Aussenabdichtung und Korrosionsschutz der Lager
- Versiegelung von Stützenfuss und Winkelstützmauer
- Abfräsen und Erneuern des Deckbelages
- Ersatz der bituminösen Fahrbahnübergänge und der Abdichtungen
- Betonersatz im Bereich der korrodierten Bewehrung der Spannankerstelle
- Erneuerung der beschädigten Stäbe des Staketengeländers
- Ersatz der Befestigungselemente der Abschränkung
- Erneuerung der Hydrophobierung der Konsolköpfe

Schäden, welche für die Tragsicherheit bedenklich wären, sind keine vorhanden. Es zeigte sich, dass die schiefe Lagerung verschiedene Einflüsse auf die Schnittkräfte ausübt und diese bei grösserer Schiefe nicht vernachlässigt werden sollten. Der Nachweis der Tragsicherheit konnte ohne Aktualisierung der Strassenverkehrslasten grösstenteils erbracht werden.