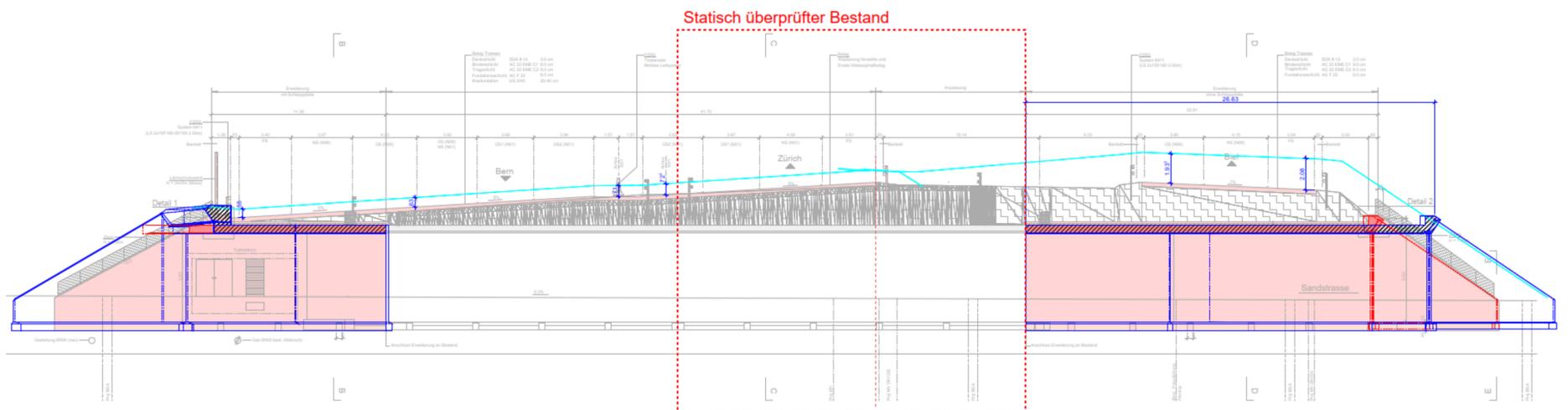




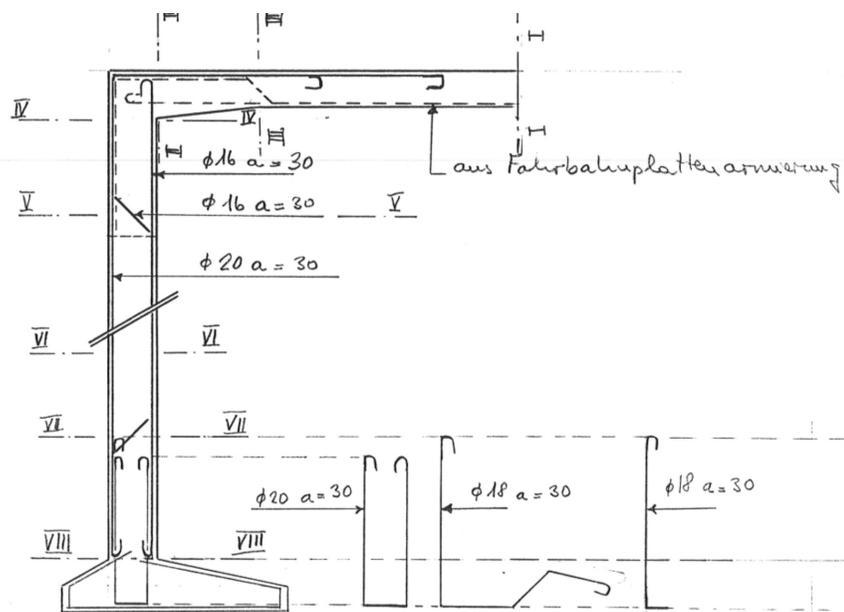
Bachelor-Thesis

Zustandsuntersuchung einer Strassenunterführung

Materialtechnologische und statische Untersuchung eines Stahlbetonrahmentragwerks



Längsschnitt des Unterführungsbauwerks (Rot: Erweiterungen Stand Phase Massnahmenkonzept, Dunkelblau: Erweiterungen Stand Phase Detailprojekt/Massnahmenprojekt, Türkis: Neue Höhenlage Trasse)



Rahmenquerschnitt: Bestehende Bewehrung der Rahmenwände Bauetappe 1959 skizziert durch Ingenieurbureau M. Lüthy, 1991

Die Phasen 1-3 richten sich nach dem Fachhandbuch Kunstbauten des ASTRA:

- Phase 1: Einwirkungen nach SIA 261
- Phase 2: Reduktion von Bewerten
- Phase 3: Aktualisierung Verkehrslasten

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Mit Leichtschüttung
2024	2024	2024	2024
(Rd/Ed)	(Rd,act/Ed,act)	(Rd,act/Ed,act)	(Rd/Ed) / (x/d)

Fahrbahnplatte		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Mit Leichtschüttung
Biegung	Feldmitte (I)	0.82	0.88	1.00	1.08
	Rahmenecke (II)	0.78	0.83	0.93	1.07
	Längsschnitt / Quer zur Haupttragrichtung	0.43	0.47	0.57	0.51
Querkraft	Rahmenecke	0.48	0.52	0.62	0.75
Rahmenwände		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Mit Leichtschüttung
Biegung	Oben (IV)	0.77	0.81	0.91	1.05
	Unten (VIII)	0.61	0.68	0.68	0.9

Zusammenfassung der statischen Untersuchung des Bestands als Erfüllungsgrad bzw. Verhältnis von Widerstand / Einwirkung

Problemstellung

Auf dem Nationalstrassenabschnitt Wankdorf – Schönbühl (N01; Kanton Bern) führt das hohe Verkehrsaufkommen aufgrund von Kapazitätsdefiziten regelmässig zu Verkehrsbehinderungen. Mittels Fahrstreifenergänzungen im besagten Abschnitt sowie auf Teilen der anschliessenden N06 in Richtung Biel soll die Problematik behoben werden. Ziel des Bundesamts für Strassen (ASTRA) ist das Erreichen einer höheren Verkehrsqualitätsstufe. Die untersuchte Strassenunterführung als schlaff bewehrte Stahlbetonrahmenkonstruktion wird im Rahmen eines Nationalstrassenprojektes (Kapazitätserweiterung Autobahn) durch die baulichen Massnahmen am Autobahntrasse tangiert. Nebst einer beidseitigen Erweiterung erfährt der Bestandesteil der Unterführung infolge einer Erhöhung des Längenprofils der Strasse um ca. 0.8...1.0 m eine bedeutende zusätzliche Auflast, so dass gemäss SIA-Norm für die Erhaltung von Tragwerken (SIA 269) eine Überprüfung des Bauwerks erforderlich ist.

Lösungskonzept

Basierend auf der SIA 269 wird nebst einer materialtechnologischen Zustandsuntersuchung eine statische Überprüfung des Bauwerks durchgeführt und die Tragsicherheit des Bauwerks anhand von Erfüllungsgraden bzw. Verhältnis Widerstand zu Auswirkung beurteilt.

Ergebnisse

Die Schlussfolgerung aus der Zustandsuntersuchung ist, dass die Karbonatisierung, durchschnittlich in 15 mm Tiefe liegend, aufgrund des selbstverlangsamenden Entwicklungsprozesses nicht signifikant weiter fortschreitet. Eine Depassivierung des Betons auf Bewehrungstiefe infolge Karbonatisierung kann ausgeschlossen werden. Durch eine Aufbetonierung der Rahmenwände um 20 mm sowie einer Hydrophobierung sollte sich zudem das lokal vorhandene Korrosionsrisiko infolge Chlorids aufgrund der Absenkung der Luftfeuchtigkeit im Betoninnern sowie den längeren Transportwegen von belastetem Spritzwasser gegenüber heute massgebend verringern lassen.

Durch die Verwendung einer Leichtschüttung auf ca. 50% der Gesamtüberdeckung anstelle Erdmaterials lassen sich die statischen Erfüllungsgrade gegenüber der Bestandessituation trotz grösserer Überdeckung geringfügig verbessern. Als kritisch für die Tragsicherheit zeigt sich die Querkrafttragfähigkeit der Fahrbahnplatte in den Rahmenecken sowie die Biegung quer zur Haupttragrichtung. Aufgrund des allg. annehmbaren Zustandes kann nach Umsetzung der empfohlenen Massnahmen eine Restnutzungsdauer von 30 Jahren in Aussicht gestellt werden.

Cornel Schmid

Betreuer:

Dr. Christian Spathelf

Experte:

Dr. Borja Herraiz

Industriepartner:

WSP | BG Ingenieure und Berater AG