

Überführung Rikonerstrasse in Effretikon ZH

Zustandsbeurteilung
Instandsetzungs- und Verstärkungskonzept



Autor: Lukas Berner, Bauing. BSc FHO
Dozent: Prof. Felix Wenk, Dipl. Bauing. ETH
Themengebiet: Konstruktion / Erhaltung
Projektpartner: Civil Engineering & Building Technology

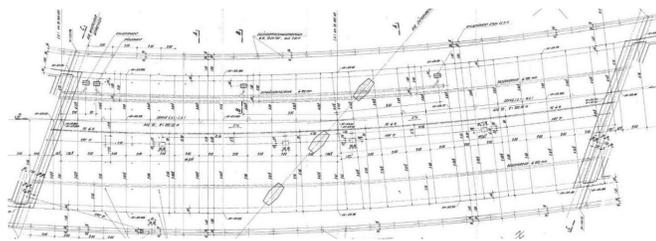
Ausgangslage

Bei der Überführung Rikonerstrasse in Effretikon ZH handelt es sich um eine längs und bereichsweise quer vorgespannte Brücke aus Stahlbeton, welche zwei Felder von ca. 23 Meter Länge überspannt. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters des Bauwerks und ersten Anzeichen von Schäden bei früheren Inspektionen soll der Zustand und die Tragsicherheit der Brückenplatte und der mittleren Stützen überprüft werden.

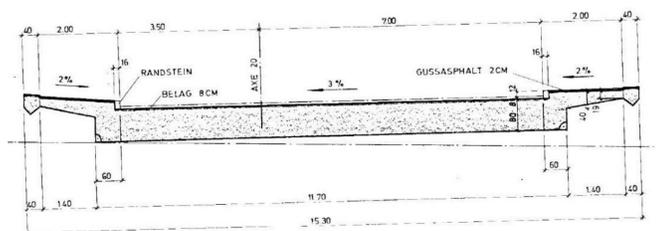


Ansicht in Richtung Effretikon

Die Zustandsbeurteilung der Überführung und daraus abgeleitete Instandsetzungs- und Verstärkungsmassnahmen sollen die Tragsicherheit und Funktionstüchtigkeit des Bauwerks für die Restnutzungsdauer sicherstellen.



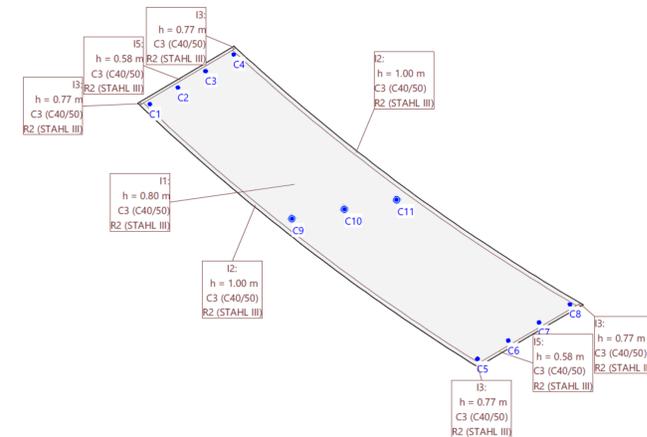
Grundriss der bestehenden Brückenplatte



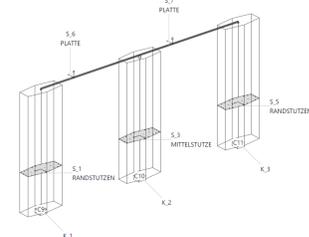
Querschnitt durch die bestehende Brückenplatte

Vorgehen

In einem ersten Schritt werden vorhandene Daten und Messungen verschiedener Zustandserfassungskampagnen zusammengefasst. Anschliessend erfolgt die statische Nachrechnung zur Bewertung der Tragsicherheit des bestehenden Bauwerks. Darauf aufbauend können der Zustand des Bauwerks beurteilt und die nötigen Instandsetzungs- und Verstärkungsmassnahmen abgeleitet werden. Schliesslich wird ein Instandsetzungs- und Verstärkungskonzept mit möglichen Massnahmen erarbeitet.



FEM-Modell der Brückenplatte zur Ermittlung der Schnittkräfte. Die Vorspannung (längs und bereichsweise quer) wurde als Einwirkung berücksichtigt.



Dreidimensionales Stabstatik-Modell zur Ermittlung der Schnittkräfte in den mittleren Stützen.

Ergebnis

Zustandsbeurteilung

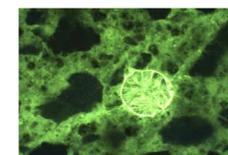
Die Zustandserfassungen zeigten, dass lokal Stellen mit Bewehrungskorrosion infolge Chloridionen vorhanden sind. Schäden durch Karbonatisierung können ausgeschlossen werden. Der verbaute Beton weist durchgehend eine gute Qualität auf. Ein Verdacht auf eine Betonschädigung infolge der Alkali-Aggregat-Reaktion erhärtete sich nicht. Ettringiteinschlüsse in den Betonporen konnten auf Abbindeverzögerer zurückgeführt werden und deuten nicht auf eine chemische Schädigung des Betons hin. Der Beton weist jedoch gemäss Messungen eine ungenügende Frost Tausalzbeständigkeit auf. An der Vorspannung konnten keine Schäden festgestellt werden. Die bestehende Abdichtung hat einen ungenügenden Verbund zur Brückenplatte und die Belagsdicke entspricht nicht mehr den aktuellen Anforderungen der Bauherrschaft. Diverse konstruktive Einzelheiten erfüllen aktuelle Richtlinien nicht mehr, weisen Schäden auf oder haben ihre Lebensdauer erreicht.



Lokale Bewehrungskorrosion infolge Chloridionen



Betonabplatzung an Brückenplatte



Ettringiteinschluss in Luftpore

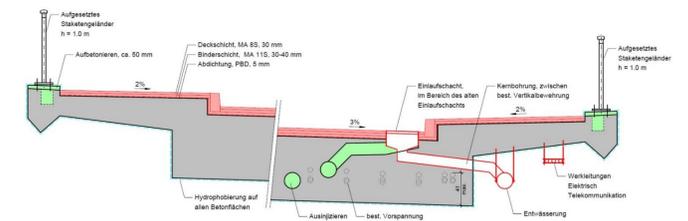


Ungenügender Verbund zwischen Abdichtung und Brückenplatte

Aus Sicht der Tragsicherheit sind bei den Stützen und bei den stumpfen Widerlagerecken Querkraft- und Durchstanzwiderstandsdefizite vorhanden. Zusätzlich weist das Topflager der Mittelstütze eine unzulässig grosse Auflagerreaktion auf.

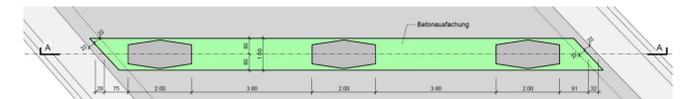
Instandsetzungs- und Verstärkungskonzept

Das Instandsetzungs- und Verstärkungskonzept sieht vor, diverse konstruktive Details den aktuellen Richtlinien anzupassen und/oder zu ersetzen. An der gesamten Betonoberfläche wird eine Hydrophobierung appliziert. Zusätzlich muss bei Abplatzungen und Korrosionspuren der Beton lokal Instand gesetzt werden.

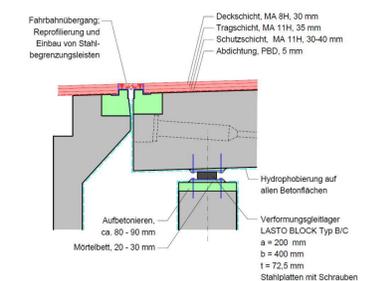


Querschnitt durch Brückenplatte mit Instandsetzungsmaßnahmen

Bei der Mittelabstützung wird der Raum zwischen den Stützen ausbetoniert. Bei den Widerlagern werden die bestehenden Topflager durch mehrere Verformungsgleitlager ersetzt. Die Tragsicherheitsdefizite können dadurch, mit geringen Einfluss auf das Tragverhalten des Bauwerks, behoben werden.



Verstärkungsmassnahme im Bereich der mittleren Stützen: Neubau einer Betonwand welche als Linienlagerung wirkt.



Instandsetzungs- und Verstärkungsmassnahmen im Widerlagerbereich: Ersatz der Fahrbahnübergänge und nah zueinander angeordnete Verformungsgleitlager als Linienlagerung.