

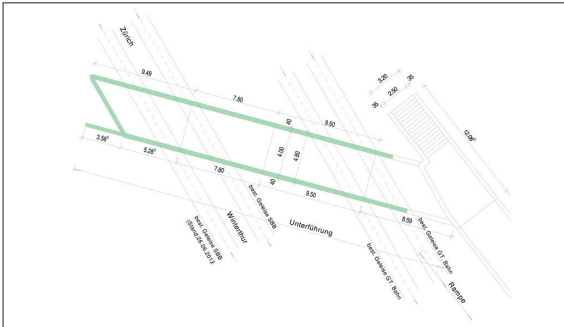


Simon Rhyner

Diplomand	Simon Rhyner
Examinator	Dr. Ivan Markovic
Experte	Luca Colombi, Caprez Ingenieure AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Konstruktion

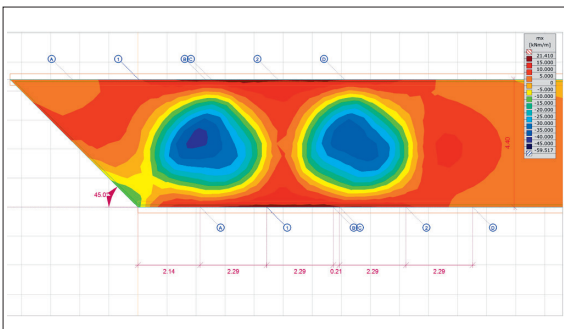
Personenunterführung einer SBB-Linie in Wallisellen ZH

Statische Überprüfung und Instandsetzungskonzept



Grundriss der Personenunterführung (Quelle: Caprez Ingenieure AG)

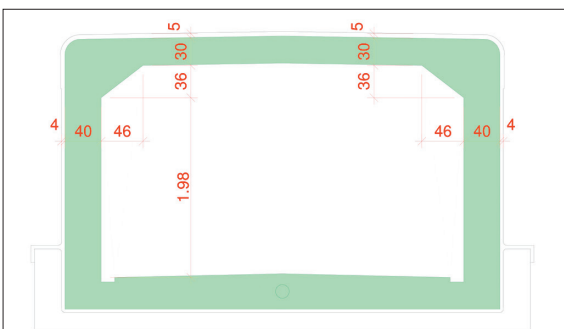
Ausgangslage: Die 1969 in Wallisellen ZH gebaute Personenunterführung unterquert vier Gleisspuren: zwei Gleise der stark frequentierten SBB-Linie 751 zwischen Wallisellen und Oerlikon und zwei Gleise der Glattalbahn. Der Kreuzungswinkel beträgt 45 Grad. Die Unterführung ist als einfeldiger Rahmen in konventioneller Massivbauweise ausgeführt. Die Abmessungen (bezogen auf die Bauteilachsen) betragen $2,60 \times 4,40$ Meter. Die Deckenplatte hat eine Stärke von 0,30 Meter. In keinem Bauteil ist eine Schubbewehrung vorhanden. Die Unterführung wird über Rampen mit offenen Querschnitten (ohne Deckenplatte) erschlossen. Nach der Ausarbeitung eines Vorschlags für die Zustandserfassung der Baustoffe ist die Hauptaufgabe dieser Bachelorarbeit die statische Überprüfung der Unterführung und des Rampenbereichs. Darauf aufbauend ist ein Instandsetzungskonzept zu entwerfen.



Maximale Biegebeanspruchung der Deckenplatte durch die Verkehrslast

Vorgehen: Die Grundlage für die Aktualisierung der Baustoffe ist eine vorgängig durchgeführte Zustandserfassung. Die Einwirkungen aus dem Bahnbetrieb sind nach der SIA-Norm 269 zu aktualisieren. Da die Gleisachsen nicht rechtwinklig zur Achse der Unterführung stehen, wird in einem 3D-Modell der Unterführung die massgebende Laststellung der Einwirkungen aus dem Verkehr ermittelt. Die Schnittkräfte werden indes an einem 2D-Rahmenmodell ermittelt. Bei ungenügendem Tragvermögen des Bauwerks werden mehrere Möglichkeiten einer Verstärkung entwickelt und anschliessend mittels einer Nutzwertanalyse bewertet.

Ergebnis: Die aktualisierten Betonkennwerte wurden aus an der Unterführung entnommenen Bohrkernen ermittelt. Die Biegenachweise sind in allen Bauteilen erfüllt. Die Berechnungen der Materialspannungen haben jedoch gezeigt, dass der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit des Betons in der Decke nicht erfüllt ist. Auch der Bewehrungsstahl erfüllt die Anforderungen an die Betriebsfestigkeit nicht. Aufgrund der Ergebnisse der statischen Überprüfung werden mehrere Varianten für die Instandsetzung betrachtet. Die wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der Instandsetzungsvarianten sind die Kosten, die Einschränkung des nutzbaren Querschnittes sowie die Bauzeit. Das Variantenstudium zeigt, dass die Verbreiterung der Auflager mit Vouten das beste Ergebnis erzielt. Mit dieser Variante kann der Querkraftwiderstand erhöht werden. Ausserdem werden die Spannungsdifferenzen reduziert, und die erforderlichen statischen Nachweise werden hiermit erfüllt. Im Rampenbereich sind die Tragsicherheitsnachweise sowohl für die Bauteilwiderstände als auch für die Ermüdungsbeanspruchung erfüllt.



Querschnitt mit der Verstärkung durch Vouten in den oberen Ecken