

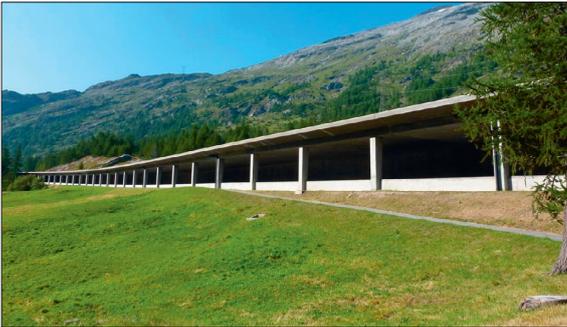


Marcel
Brunner

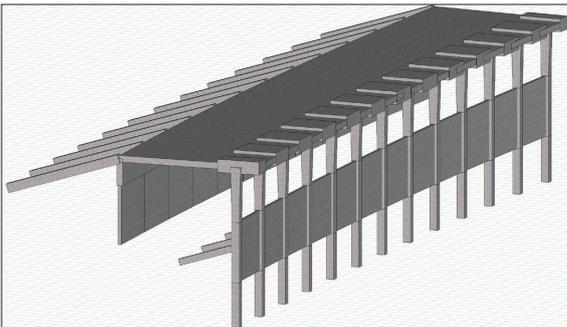
Diplomand	Marcel Brunner
Examinator	Prof. Dr. Ivan Marković
Experte	Luca Colombi, Caprez Ingenieure AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Konstruktion

Überprüfung der Schutzgalerie Engi am Simplonpass

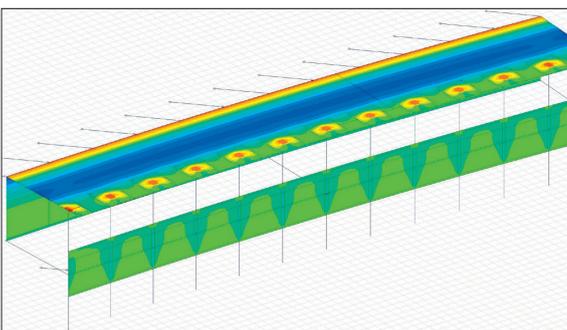
Zustandserfassung, statische Überprüfung und Instandsetzungskonzept



Bestehende Schutzgalerie am Simplonpass



3D-Modell im Axis VM



Biegebeanspruchung m_y im Grenzzustand der Tragsicherheit

Ausgangslage: Die Nationalstrasse 9 über den Simplonpass ist die wichtigste Strassenverbindung zwischen der Westschweiz und Italien. Auf mehreren Teilen verläuft die Strasse in einem stark von Lawinen gefährdeten Südhang. 1968 wurde ein 280 m langer Strassenabschnitt mittels einer Schutzgalerie aus Stahlbeton vor Lawinen geschützt und im Lauf der Jahre bis auf eine Länge von 1,6 km erweitert. Das Rahmentragwerk in Stahlbetonbauweise umfasst eine bergseitige Wand und eine 0,5 m dicke Deckenplatte mit örtlichen Verstärkungen über den talseitigen Stützen. Zudem ist auf Höhe der Fahrspur eine Leitmauer zwischen den Stützen vorhanden. Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen ein Zustandserfassungskonzept, die statische Überprüfung des Rahmentragwerks und, falls Verstärkungen erforderlich sind ein Verstärkungskonzept ausgearbeitet werden.

Vorgehen:

- Im ersten Schritt wurde das gesamte Bauwerk betrachtet und analysiert. Aufgrund dessen wird nur der interessanteste und gefährdete Abschnitt (Nr. 3 mit einer Länge von 280 m) auf seine Tragsicherheit hin untersucht.
- Anschliessend wurde für eine umfassende Zustandserfassung ein Untersuchungsprogramm ausgearbeitet, welches Auskunft über Ort, Umfang und Wichtigkeit der jeweiligen Untersuchungsmethode gibt.
- Das Rahmentragwerk ist im Bereich der Decke biegesteif ausgebildet und enthält variierende Bauteilstärken. Das Rahmentragwerk wurde 3D in Axis modelliert und ausgewertet. Dadurch konnte die Interaktion zwischen den einzelnen Bauteilen optimal eingegeben und in die Berechnung der Schnittkräfte einbezogen werden.
- Für die Nachweisführung wurden Einwirkungen aus Erdauflasten, Erddruck, Schnee, Lawinen und Anprall ermittelt.

Ergebnis: Die Nachweisführung umfasste Biege- und Querkraftwiderstände in allen massgebenden Schnitten bei der Wand, der Deckenplatte und der Brüstung. Bei den Stützen musste ein Interaktionsnachweis mit Normalkraft und Biegung um beide Achsen geführt werden. Im Bereich der Deckenplatte besteht keine Gefahr von Durchstanzen der talseitigen Stützen. Die Untersuchung von einem seitlichen Anprall eines Fahrzeugs an die Leitmauer ergab Defizite im Tragvermögen. Basierend darauf wurde ein Verstärkungskonzept erarbeitet, welches eine Verbreiterung der Leitmauer vorsieht und mit den Stützen bündig sein soll. Die Tragsicherheit der verstärkten Konstruktion ist gewährleistet, und das Risiko für einen frontalen Anprall an die Stütze senkt sich wegen der stark verkleinerten frontalen Angriffsfläche.