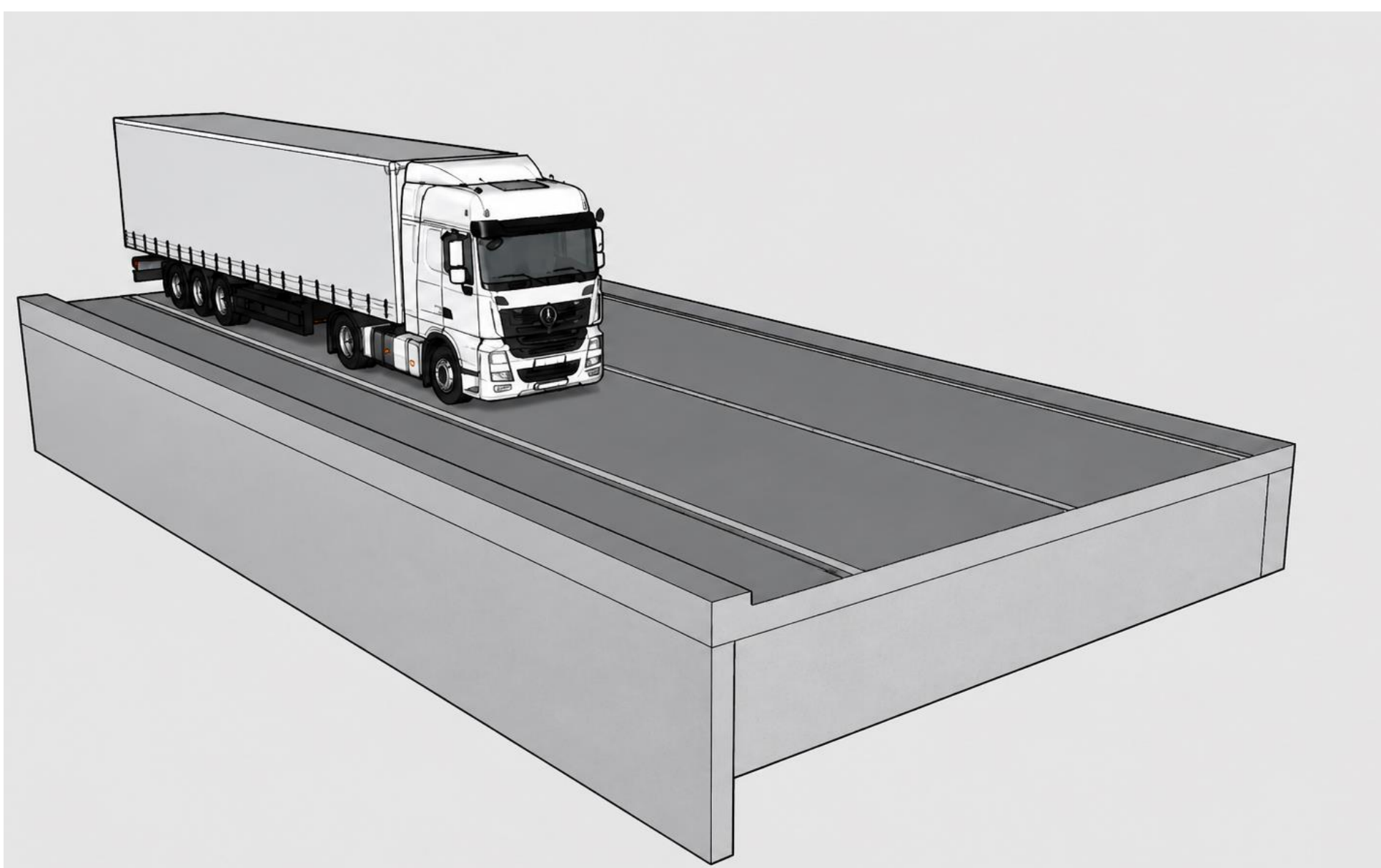


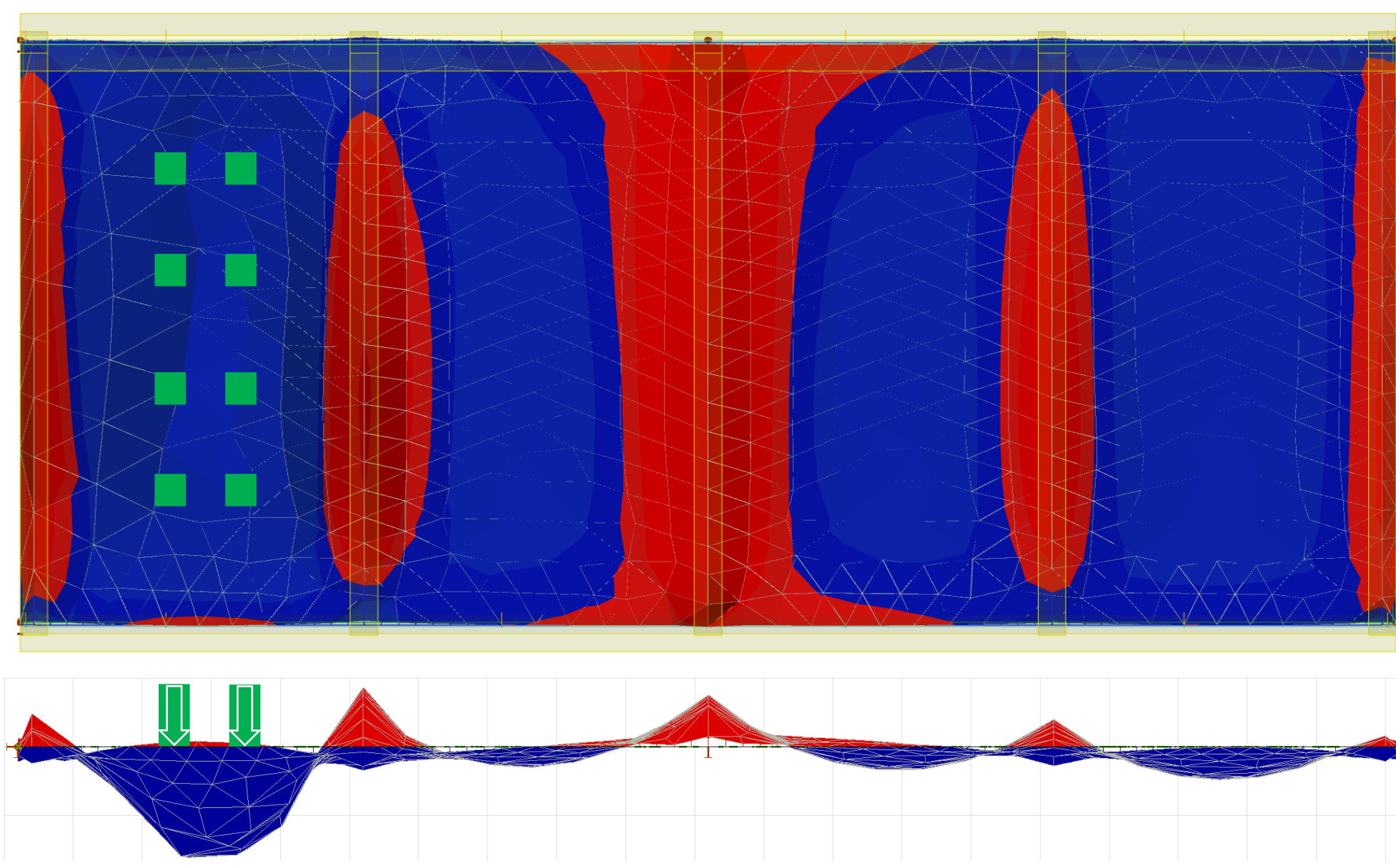
Bachelor-Thesis Studiengang Bauingenieurwesen

Statische Überprüfung einer Strassenbrücke

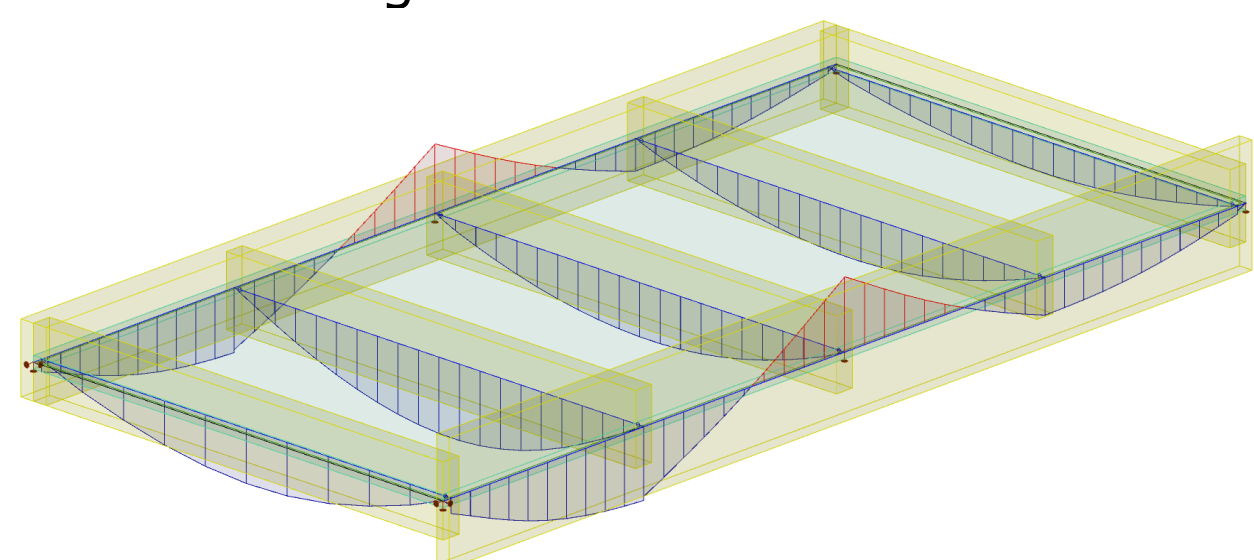
Detaillierte Überprüfung einer bestehenden Strassenbrücke mit Plattenbalkenquerschnitt



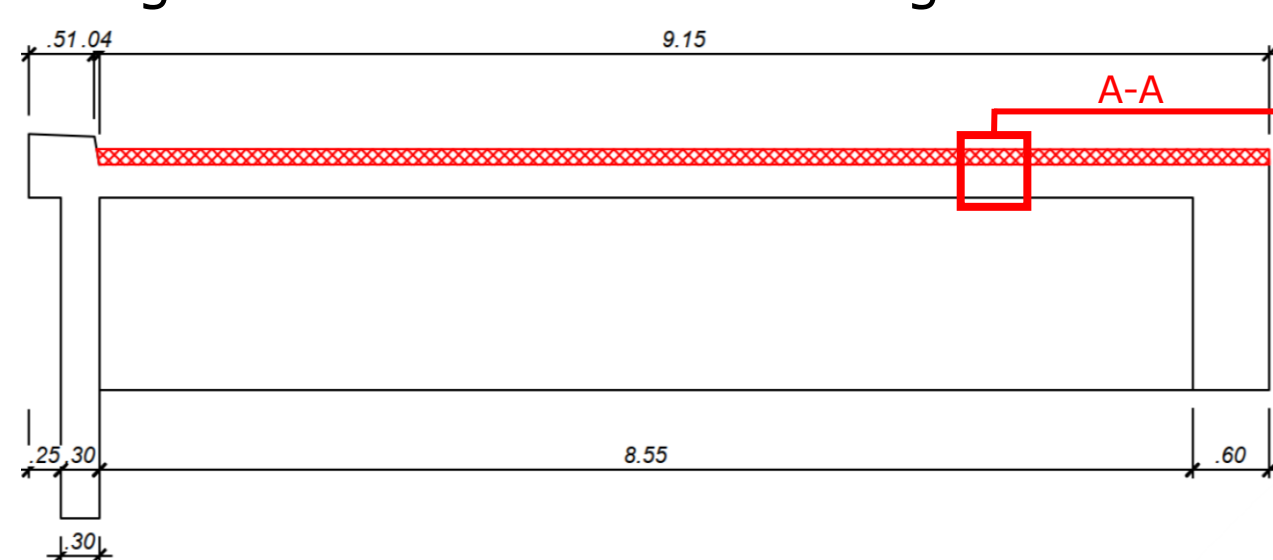
Visualisierung der Strassenbrücke mit Strassenverkehr



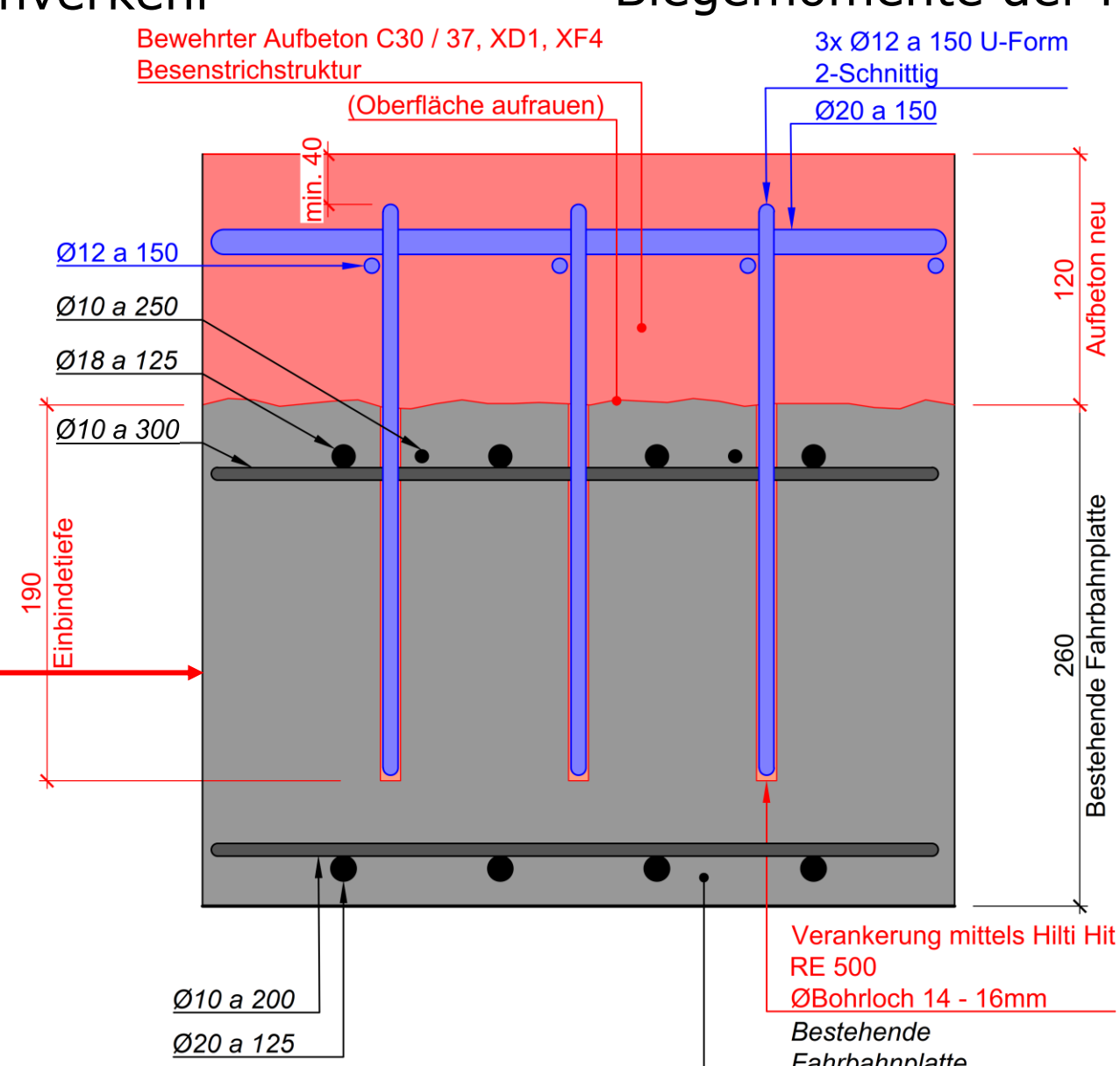
Biegemomente der Fahrbahnplatte mx mit Achslasten nach SIA 261



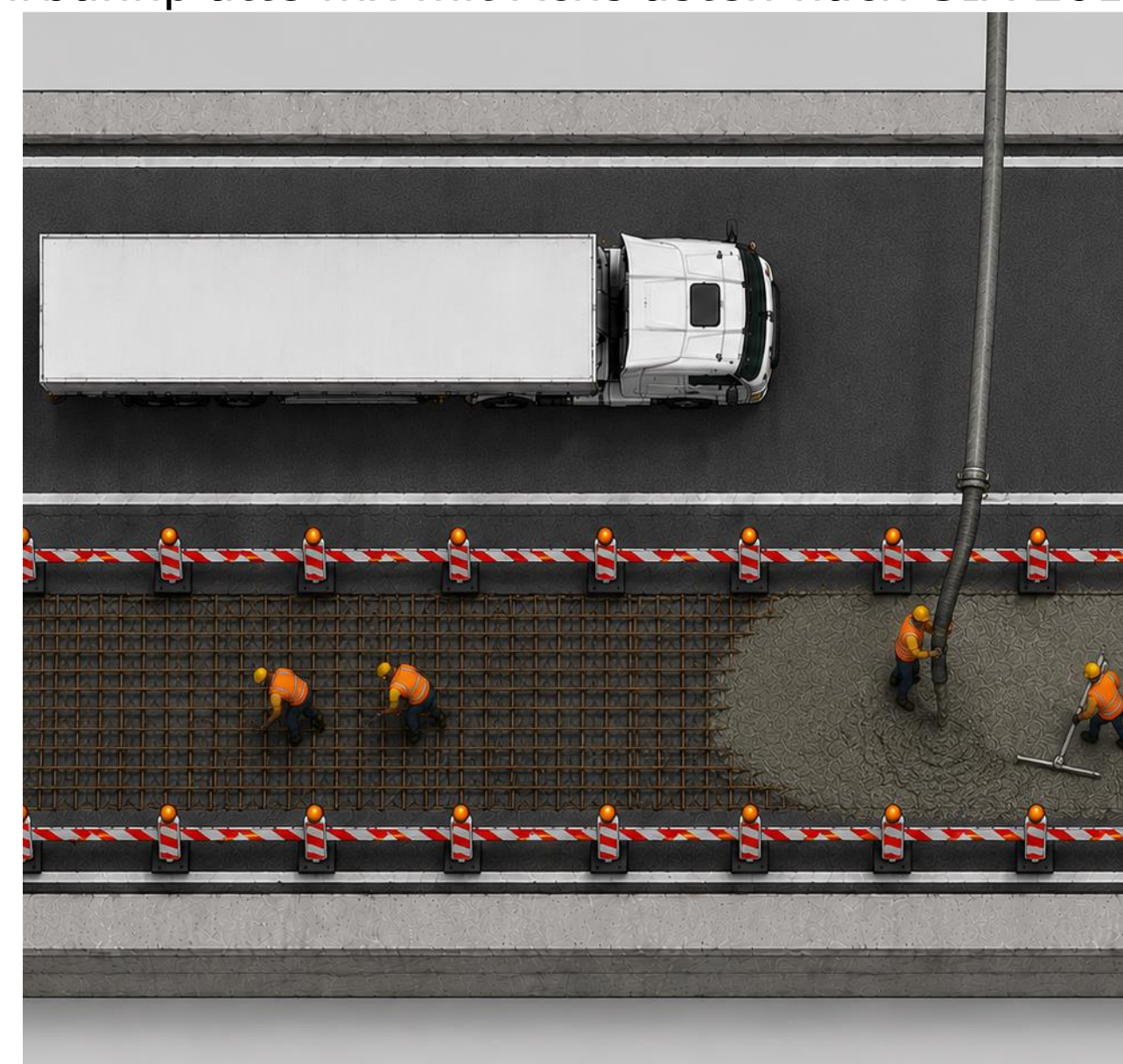
Biegemomente in den Unterzügen



Schalungsplan Fahrbahnplatte mit Aufbeton



Detail konstr. Durchbildung Fahrbahnplatte



Verkehr während der Bauausführung

Problemstellung

Ein grosser Teil der bestehenden Schweizer Nationalstrassenbrücken wurde während des intensiven Ausbaus des Nationalstrassennetzes in den 1960er- und 1970er-Jahren erstellt. Die heute rund 50 bis 60 Jahre alten Bauwerke sind für deutlich geringere Verkehrsaufkommen und Achslasten bemessen als sie heute auftreten. Die zunehmende Verkehrsbelastung sowie die langjährige zyklische Beanspruchung führen zu erhöhten Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit und Ermüdungssicherheit. Die untersuchte Plattenbalkenbrücke der Nationalstrasse N09 weist insbesondere innerhalb der Fahrbahnplatte konstruktive Schwachstellen auf. Die geringeren Bewehrungsgehalte in y-Richtung sowie die fehlende Querkraftbewehrung führen zu erhöhten Beanspruchungen hinsichtlich Biegung, Querkraft und Ermüdung. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit einer vertieften Untersuchung des Tragverhaltens sowie möglicher Verstärkungsmassnahmen. Bei baulichen Massnahmen muss ein ständig laufender Verkehr berücksichtigt werden.

Lösungskonzept

Für die statische Beurteilung werden Stabmodelle, räumliche FE-Modelle sowie die Streifenmethode eingesetzt. Die unterschiedlichen Modellansätze ermöglichen die Untersuchung der Lastabtragung, vorhandener Tragreserven sowie Umlagerungseffekte. Darauf aufbauend werden geeignete Verstärkungsmassnahmen hinsichtlich Tragwirkung, Ausführbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet.

Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigen, dass die bestehenden Längs- und Querunterzüge durch ihren grossen Bewehrungsgehalt sowie den hohen Hebelarm der inneren Kräfte über ausreichende Tragreserven hinsichtlich Biegung und Querkraft verfügen. Kritische Zustände konnten nicht festgestellt werden. Demgegenüber weist die bestehende Fahrbahnplatte lokal Defizite hinsichtlich der Tragsicherheit sowie der Ermüdungssicherheit auf. Besonders kritisch sind dabei die schwächer bewehrte y-Richtung sowie die fehlende Querkraftbewehrung.

Die Streifenmethode zeigt jedoch, dass innerhalb des Tragwerks erhebliche Umlagerungsreserven der Biegemomente vorhanden sind, weshalb kein unmittelbares Versagen des Tragwerks zu erwarten ist. Zur gesamtheitlichen Verbesserung des Tragwerkszustands hat sich ein Aufbeton mit zusätzlicher Biege- und Querkraftbewehrung am besten bewährt. Durch die zusätzliche statische Höhe und Bewehrung werden die Tragreserven der Fahrbahnplatte deutlich erhöht. Zudem verbessert sich die Ermüdungssituation infolge reduzierter Spannungen innerhalb der Bewehrung.

David Egeric

Betreuer:
Prof. Dr. Daniel Heinzmann

Experte:
Dr. Thomas Jäger, Bänziger Partner AG, Chur