

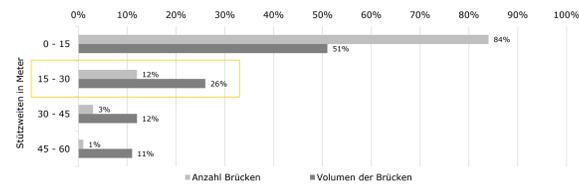
## Master-Thesis Bauingenieurwesen

# Projektierung einer vorgefertigten Bahnbrücke

### Ein Konzept zur Effizienzsteigerung von Ersatzneubauten

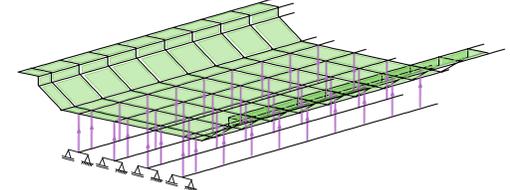
## Entwurf

### Brückeneinheiten älter 50 Jahre der Schweizer Bahnen

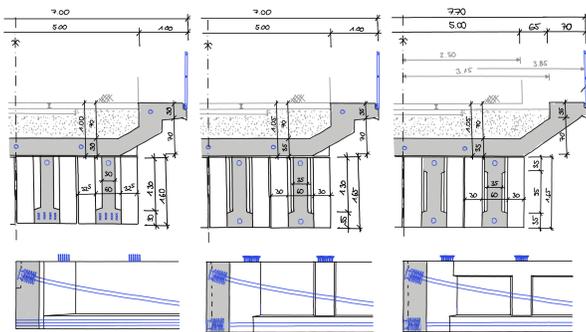


## Modellbildungen

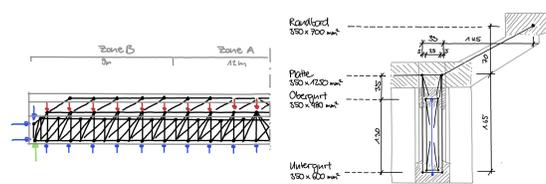
### FEM-Modell - Gebrauchstauglichkeitsberechnungen



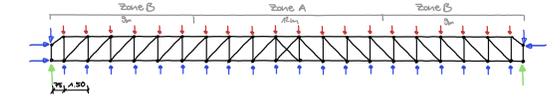
### Entwurfsfindung - Verformungen / LRP / PAInG



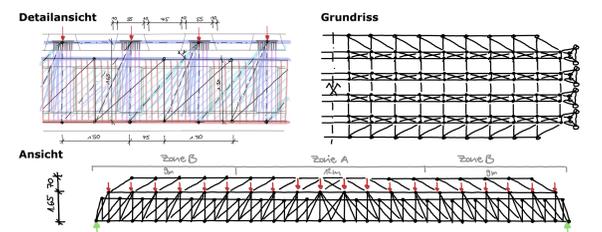
### Geometrische Ausbildung - Berechnung



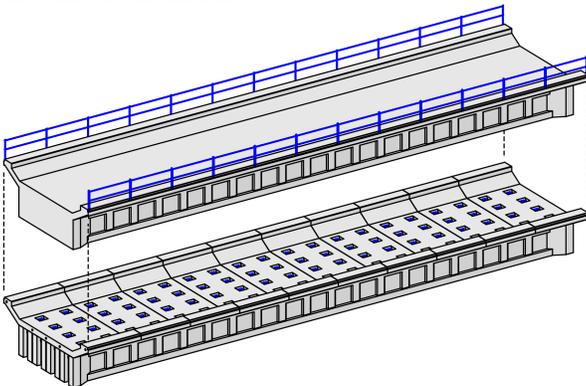
### 2D-Fachwerk - Tragsicherheitsberechnungen



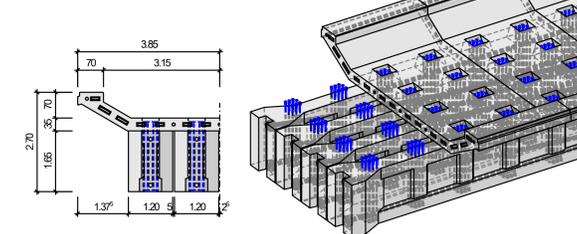
### 3D-Fachwerk - Tragsicherheitsberechnungen



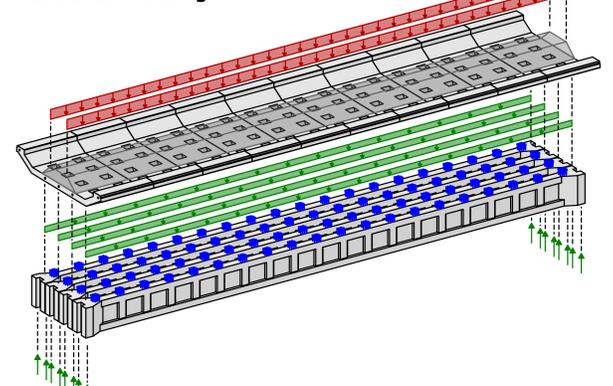
### Einfluss Vorfabrikation



### Geometrische Ausbildung - Ausführung



### Verlauf Einwirkung



## Problemstellung

Die Schweiz verfügt über ein hervorragend ausgebautes Verkehrsnetz, doch ein grosser Teil der Infrastruktur stammt aus den 1970er- und 1980er-Jahren und nähert sich dem Ende seiner vorgesehenen Lebensdauer von 50 Jahren. Besonders Bahnbrücken zeigen zunehmend Schäden wie Risse, Rost und Abplatzungen. Solche sichtbaren Schäden deuten oft bereits auf gravierende innere Probleme hin, die einfache Reparaturen ausschliessen.

Tragische Ereignisse wie die Brückeneinstürze in Genua und Dresden verdeutlichen die Dringlichkeit und potenzielle Gefährdung dieser Problematik. Während moderne Prüfmethode, wie Drohneninspektionen, Schwachstellen präziser erkennen, wächst der Sanierungsbedarf stetig.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die zentrale Frage, wie sich Sicherheit, Substanzerhalt und notwendige Ersatzbauten wirtschaftlich, effizient und möglichst schnell miteinander vereinen lassen.

## Lösungskonzept

Diese Arbeit entwickelt ein optimiertes Tragwerks- und Baukonzept für den wirtschaftlichen, langlebigen und schnellen Ersatz von Bahnbrücken im Schweizer Bahnnetz. Dabei stehen mittlere Spannweiten im Vordergrund, umgesetzt als modular erweiterbare Einfeldträger. Ein hoher Vorfertigungsgrad gewährleistet kurze Einbauzeiten und minimale Beeinträchtigungen des Bahnbetriebs.

Schlank und wirtschaftliche Querschnitte werden unter Berücksichtigung geltender Normen und betrieblicher Anforderungen entworfen, wobei man zusätzlich dem Einfluss einer Vorfabrikation gerecht werden muss.

Das Ziel ist es, eine Brücke zu entwickeln, welche trotz hoher Anforderungen wirtschaftlich herstellbar und schnell montierbar ist. Tragwerksberechnungen und konstruktive Detaillösungen sichern dabei nicht nur die statische Funktionalität und Dauerhaftigkeit, sondern gewährleisten auch Effizienz im Bauablauf.

## Ergebnisse

Durch aufwendige Modellbildungen, wie Fachwerksysteme und FEM-Analysen, werden 30 m lange Träger mit 1.65 m Höhe entwickelt. Darauf lagern zehn 20 t schwere, 7.70 m breite und 3 m lange Schottertröge. Im Endzustand werden alle Bauteile kraftschlüssig verbunden und vergossen, um maximale Steifigkeit und minimale Verformungen zu erzielen. Die optimierte Geometrie erfüllt die hohen Anforderungen an Funktionalität, Dauerhaftigkeit und ermöglicht zugleich einen zügigen Einbau.

## Nino Fanger

Betreuer:  
Prof. FH, Dr. Daniel Heinzmann

Experte:  
Dr. Thomas Jäger