Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

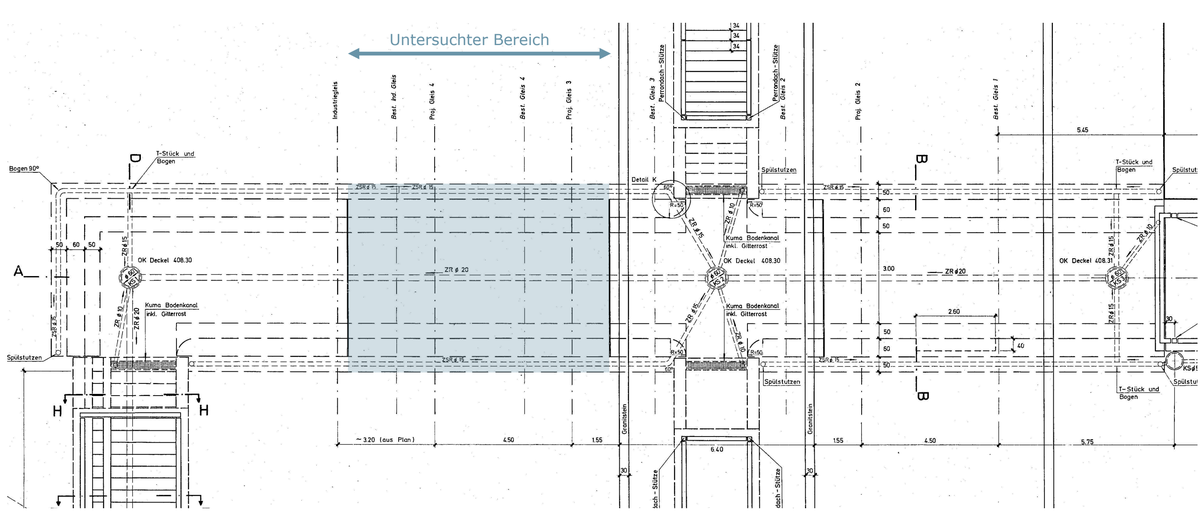
HOCHSCHULE
LUZERN

Technik & Architektur

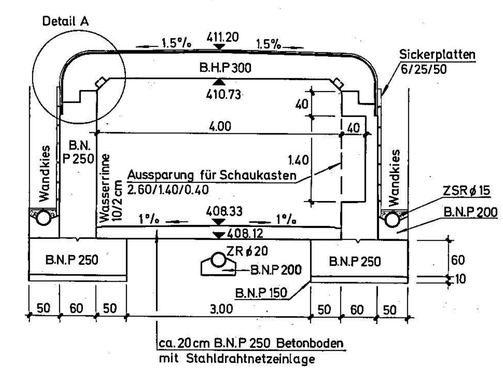
FH Zentralschweiz

Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

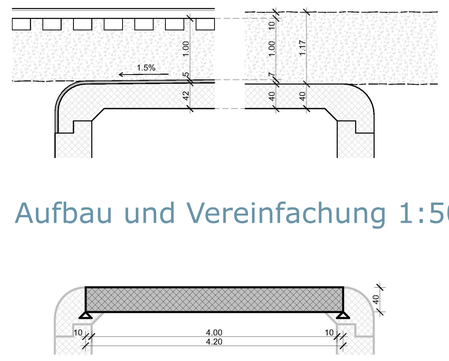
Statische Überprüfung Personenunterführung Aarburg



Grundriss Schalungsplan 1:100

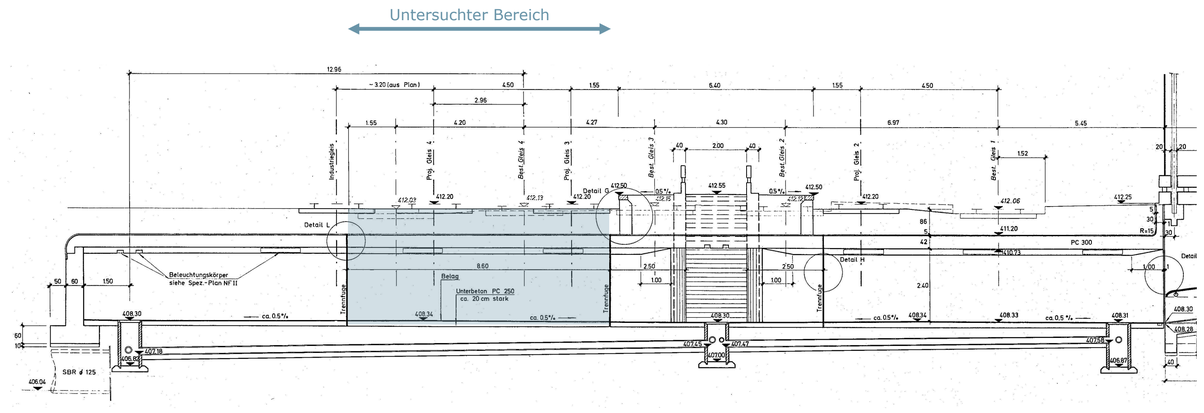


Querschnitt 1:50

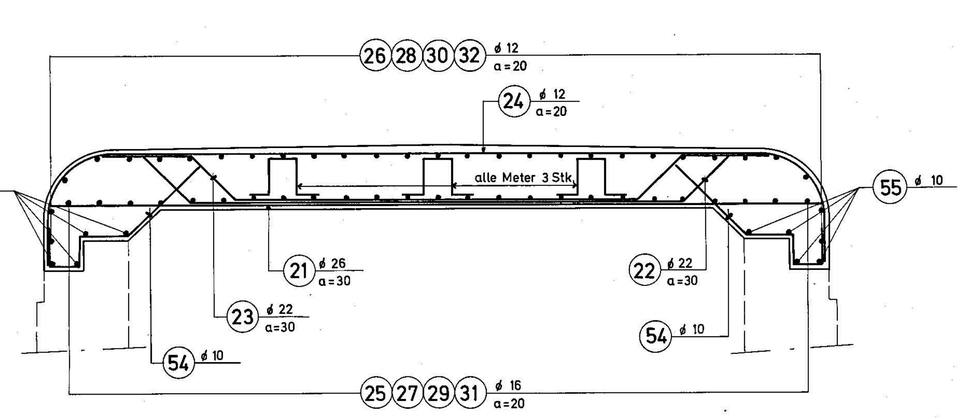


Aufbau und Vereinfachung 1:50

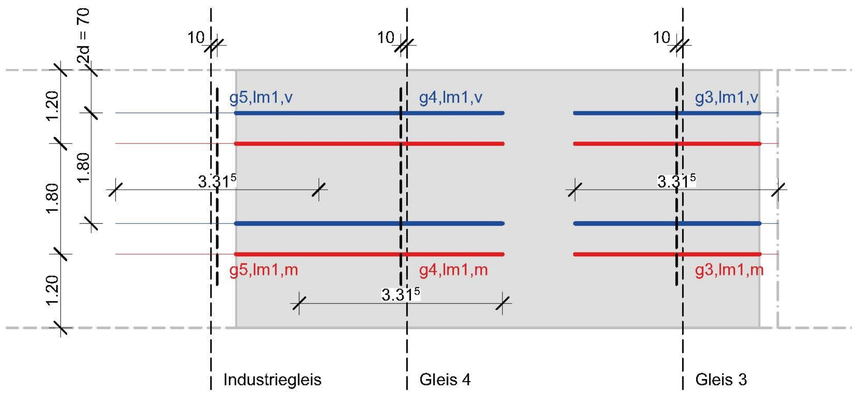
Statisches System 1:50



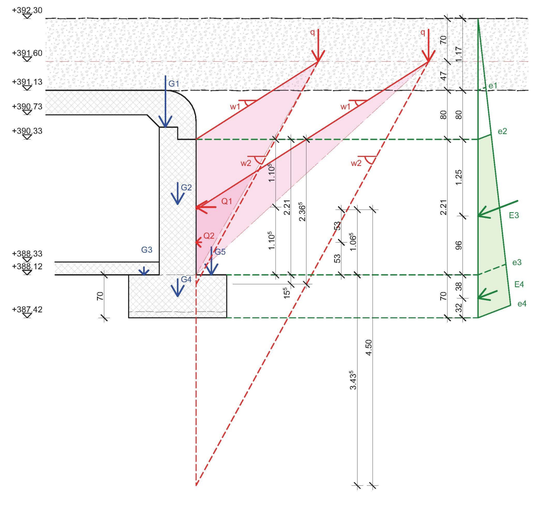
Längsschnitt Schalungsplan 1:100



Deckenbewehrung, untersuchter Bereich 1:20



Beide Einleitstellen des LM1 auf allen drei Gleisen 1:50



Einwirkungen Unterbau 1:50

Ausgangslage
Infolge einer Schottererhöhung um 8cm im Gleisbereich und einer Erhöhung des Perrons um 20cm ist nach Ziffer 6.1.2.1 der SIA 269 eine Überprüfung des bestehenden Tragwerks veranlasst. Die Thesis befasst sich mit der Tragwerksanalyse und Nachweisen nach Ziffer 5.2 der SIA 269. Der untersuchte Bereich beschränkt sich auf einen Teilbereich der ganzen Unterführung. Separat werden die Platte und der Unterbau untersucht und beurteilt.

Bauwerksbeschrieb
Bei der Personenunterführung handelt es sich, im Querschnitt betrachtet, um eine gelenkige Rahmenkonstruktion, deren unbewehrte Wände streifenfundiert sind. Die bewehrte Fahrbahnplatte trägt die Lasten hauptsächlich über die kurze Spannweite ab. Das Baugrundmodell basiert auf Untersuchungen einer benachbarten Baustelle. Für die Modellierung sind Bachablagerungen und Niederterassenschotter und eine Hinterfüllung mit Material von gleicher Qualität angesetzt.

Modellierung
Die Platte ist als linear elastische Einfeldplatte modelliert. Auf den langen Seiten wirken die Wände des Unterbaus als Linienauflager und keine Rotationswiderstände aufweisen. Der Unterbau wird als linear elastischer Stab mit einem Meter Modellbreite modelliert.

Erbrachte Nachweise
Die massgebenden Schnittkräfte resultieren sowohl für die Platte, als auch für den Unterbau aus den Einwirkungen aus veränderlichen Bahnverkehrslasten. Die Erfüllungsgrade der Platte wurden in der Tragsicherheit GZ Typ 2 und 4 untersucht und für den Unterbau für die GZ Typ 2 und 3.

Resultate
Der Unterbau erfüllt die Anforderungen an die neuen Normen und aktualisierten Lasten bereits mit überschlägigen Nachweisen. Für die Platte sind im Auflager nahen Bereich detaillierte Untersuchungen mit Einbezug der aufgebogenen Längsbewehrung nötig, um die Querkraftsnachweise zu erfüllen. Die Ermüdung ist in diesem querkraftbewehrten Plattenstreifen, im Rahmen dieser Arbeit, nicht nachgewiesen. Im querkraftunbewehrten Bereich der Platte sind die Spannungsdifferenzen des Betonstahl knapp grösser als erlaubt.

Schlussfolgerung
Da es sich um ein bestehendes Objekt handelt und abgesehen von der Ermüdung die restlichen Nachweise der Tragsicherheit erfüllt sind, ist das Bauwerk weiterhin nutzbar. Im ermüdungsrelevanten Bereich sind weitere Untersuchungen zu führen. Die Schwachstelle wird im Bereich der feldnahen Aufbiegung der Längsbewehrung vermutet.

Patrick Amrein

Betreuer
Prof. Dr. Karel Thoma

Experte
Urs Hirsiger, Dr. Lüchinger + Meyer