



Bachelor-Thesis

Fussgänger- und Velobrücke über die Reuss bei Emmen

Entwurf Neubau an der Stelle der aktuell bestehenden Sedelbrücke aus dem Jahr 1903

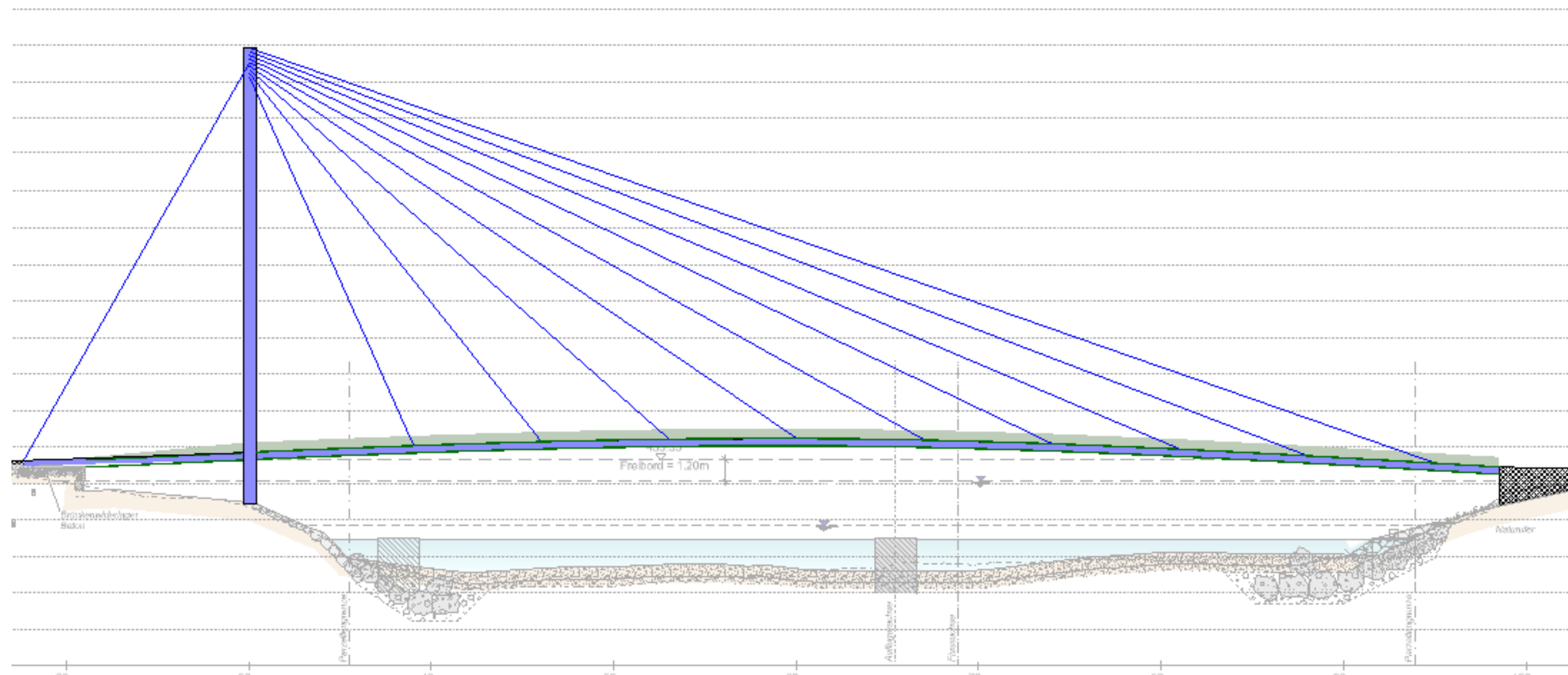


Abb. 1: Variante asymmetrische Schrägkabelbrücke

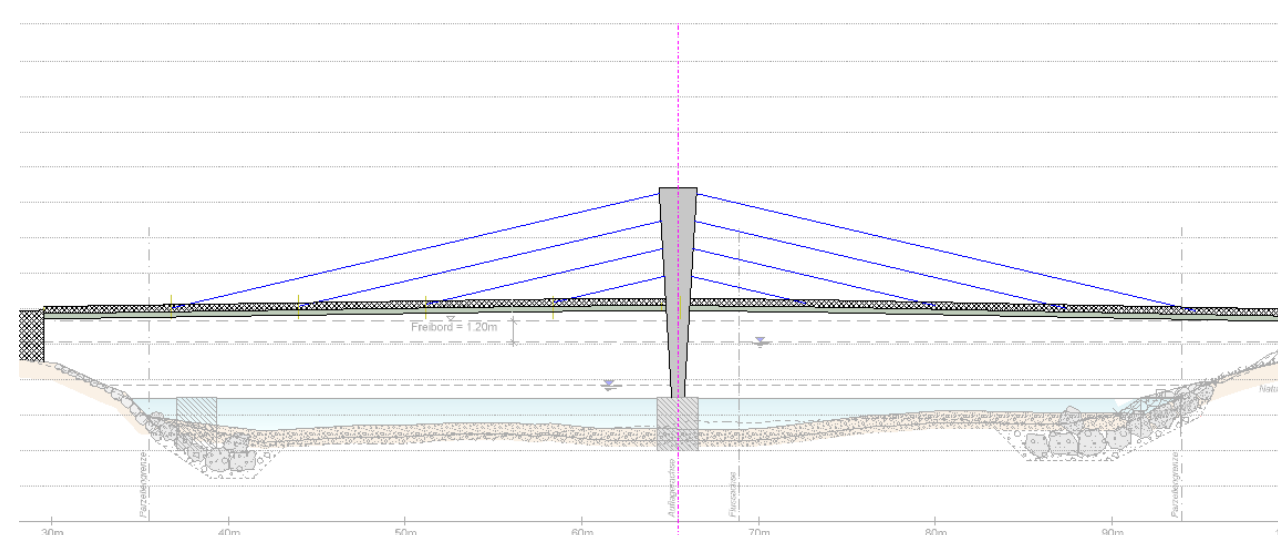


Abb. 2: Variante sym. Schrägkabelbrücke

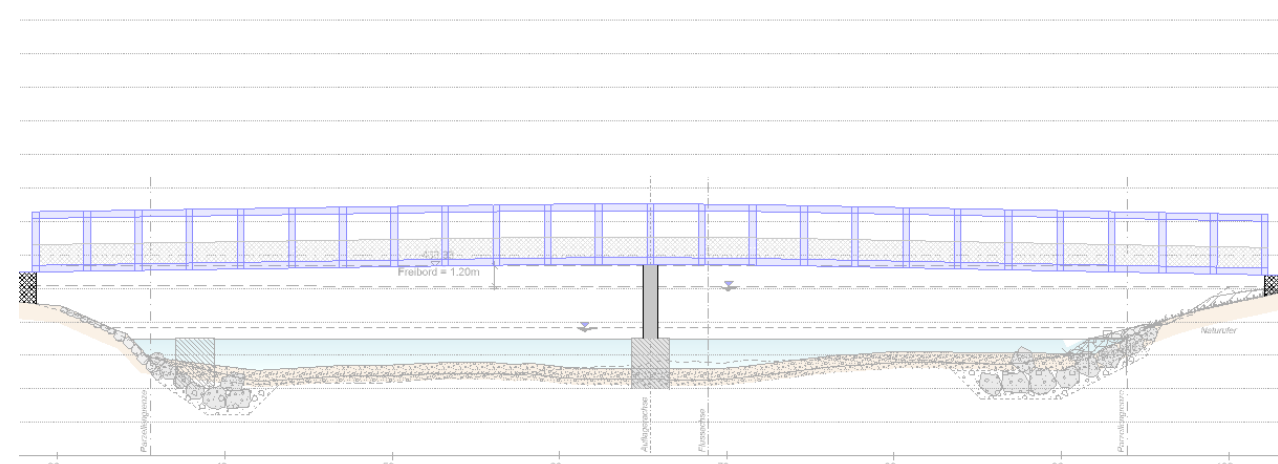


Abb. 3: Variante Vierendeelträger

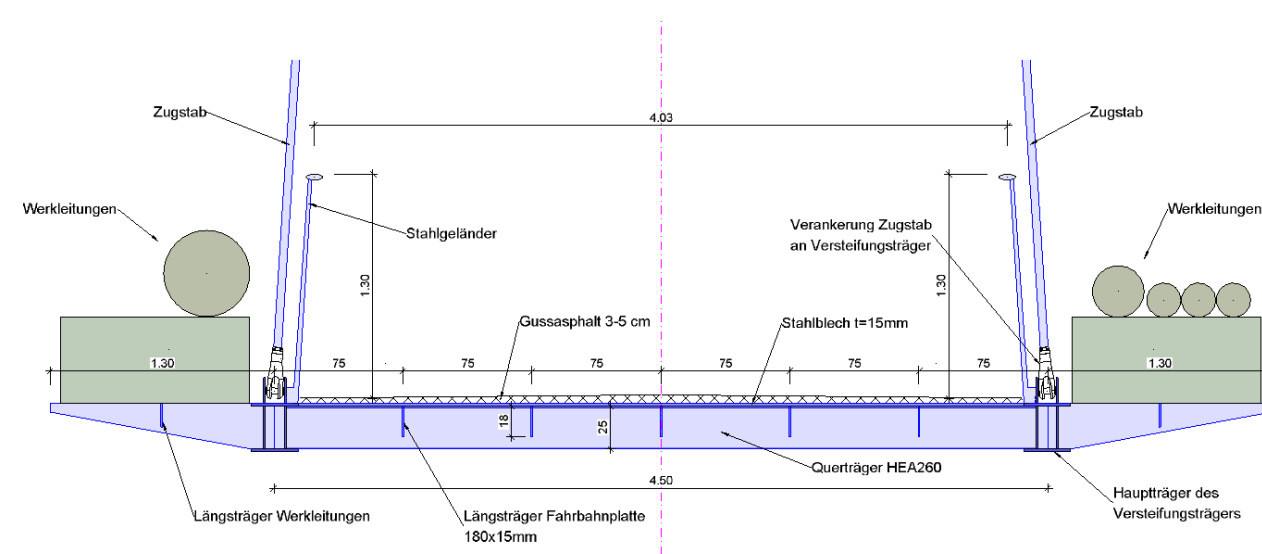


Abb. 4: Querschnitt Brückenträger

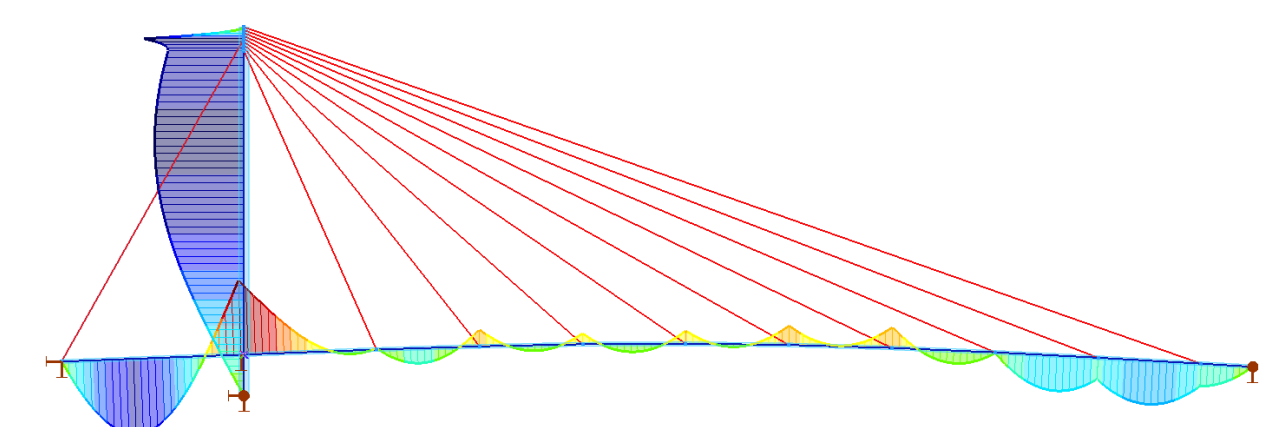


Abb. 5: Biegemomente Gesamtsystem (Lastfall Tragsicherheit, qualitativ)

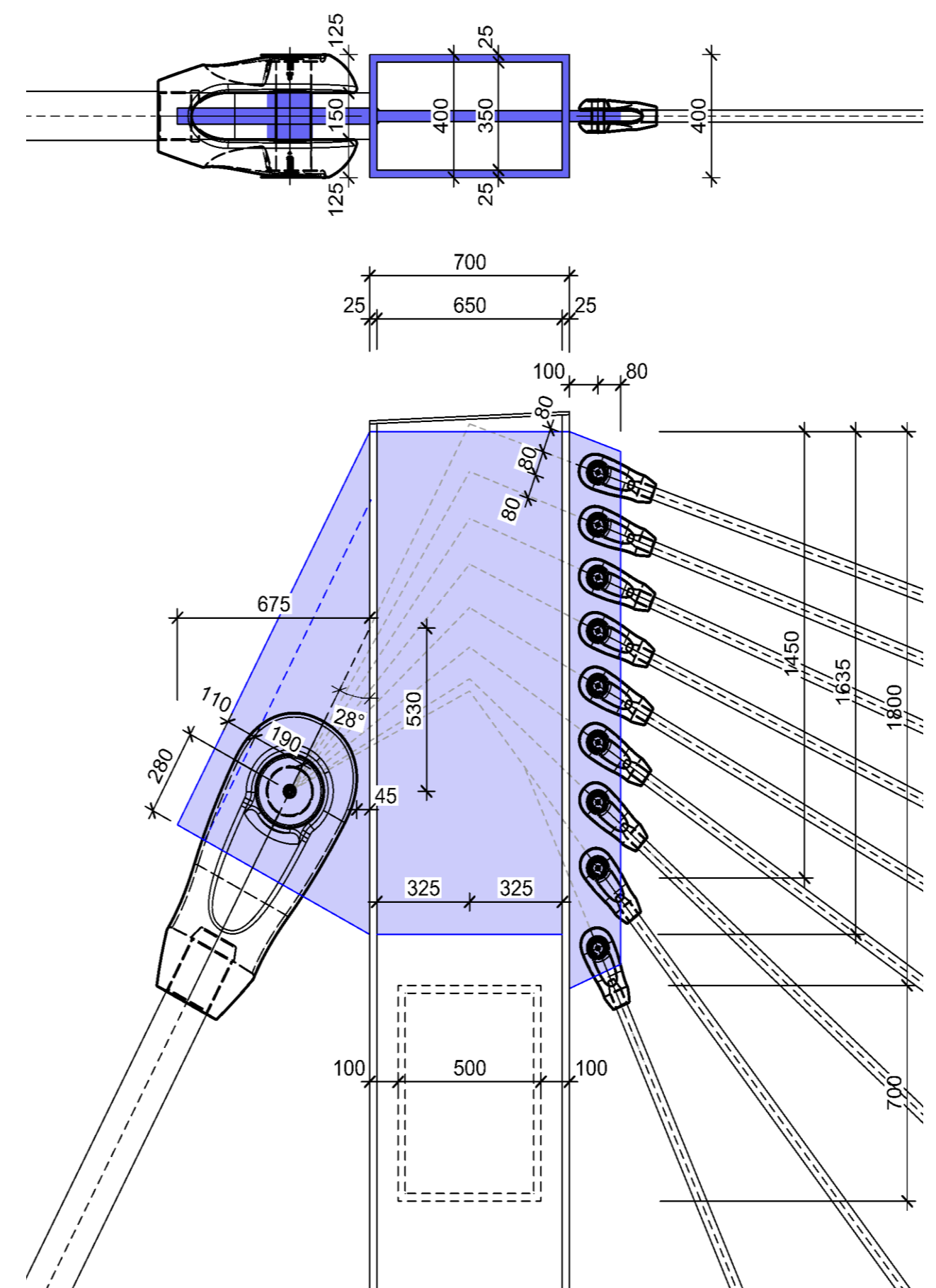


Abb. 6: Detail Pylonkopf

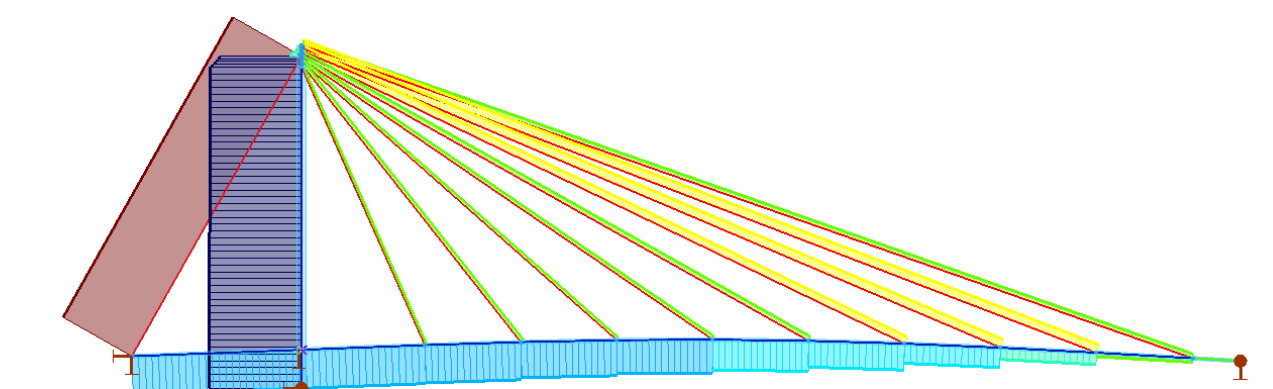


Abb. 7: Normalkräfte Gesamtsystem (Lastfall Tragsicherheit, qualitativ)

Problemstellung

In der Gemeinde Emmen (LU) befindet sich die im Jahr 1903 gebaute Sedelbrücke über die Reuss. Es handelt sich um eine genietete Stahl-Fachwerkbrücke mit insgesamt fünf Widerlagern, von denen sich drei im Fluss befinden. Im Zuge des Hochwassers im Jahr 2005 wurden die Brücke und das Umland stark beschädigt. Daher plant der Kanton Luzern ein Projekt zum Hochwasserschutz und zur Renaturierung der Reuss. In diesem Zusammenhang sollen unter anderem das Reussufer angehoben und die Brücke angepasst werden.

Die Bachelor-Thesis behandelt einen potenziellen Neubau an der Stelle der bestehenden Sedelbrücke. Dazu werden zunächst mehrere mögliche Varianten entwickelt (siehe Abb. 1 bis 3) und deren Vor- und Nachteile abgewogen. Dabei soll die Brücke sowohl statisch als auch im Kontext des Hochwasserschutzes sinnvoll sein. Ein weiteres wichtiges Auswahlkriterium besteht darin, dass sich die Brücke in den Raum einfügt, da das Reussufer Teil des Naherholungsgebiets ist.

Tragwerkskonzept

Die beste Lösung stellt die in Abb. 1 dargestellte asymmetrische Schrägkabelbrücke dar, bei der die insgesamt ca. 90 Meter lange Fahrbahnplatte mittels Zugstäbe an zwei Pylonen aufgehängt wird. Das Fundament der Pylone befindet sich dabei am linken Ufer. Somit wird gänzlich auf Flusspfeiler verzichtet und die Gefahr einer Verklauung erheblich reduziert.

Aufgrund der asymmetrischen Anordnung sind die Kabel nur auf einer Seite des Pylons gefächert. Auf der anderen Seite werden die Kräfte mittels eines einzelnen Rückhaltekkabels pro Pylon abgetragen. Aufgrund dieser Anordnung entsteht im Pylon ein Biegemoment. In der Fahrbahnplatte hingegen kann durch die Vorspannung der Kabel das Biegemoment gering gehalten werden (Abb. 5).

Die auftretenden Normalkräfte werden in der Fahrbahnplatte kurzgeschlossen (Abb. 7). Dies hat direkte Folgen für die Dimensionierung des Versteifungsträgers (insb. Knickstabilität).

Konstruktive Durchbildung

Die Brücke dient ebenfalls als Werkleitungsträger. Damit diese möglichst weit vom Wasserspiegel entfernt sind und das erforderliche Freibord somit nicht unterschritten wird, werden sie seitlich an der Brücke befestigt (siehe Abb. 4).

Am Pylonkopf (Abb. 6) laufen die Kabel und die daraus resultierenden Kräfte zusammen. Dabei ist zu beachten, dass der jeweils erforderliche Mindestabstand zwischen den Ankerköpfen eingehalten wird, damit ein lokales Versagen verhindert wird.

Sylvan Berchtold

Betreuer:
Prof. Dr. Uwe Teutsch

Experte:
Jean-Pascal Ammann