



Bachelor-Thesis

Fussgänger- und Velobrücke über die Reuss bei Emmen

Variantenstudium, Tragwerksentwurf und Bemessung



Abb. 1: Variante 1 - Hängebrücke



Abb. 2: Variante 2 - Stahltrugbrücke



Abb. 3: Variante 3 - Holzfachwerkbrücke

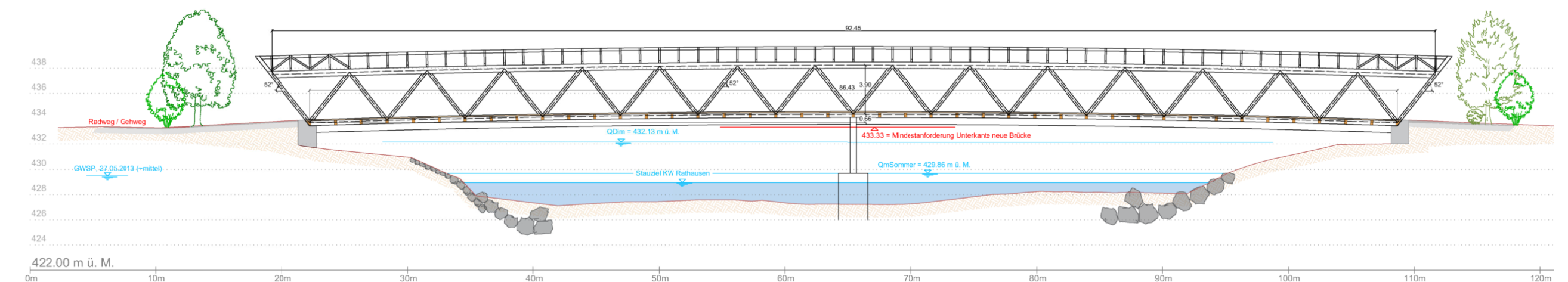


Abb. 4: Ansicht Holzfachwerkbrücke

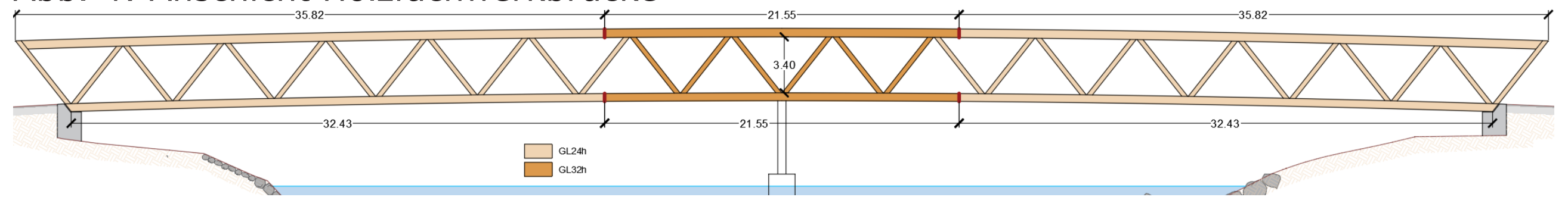


Abb. 5: Materialisierung und Etappierung Seitenfachwerk

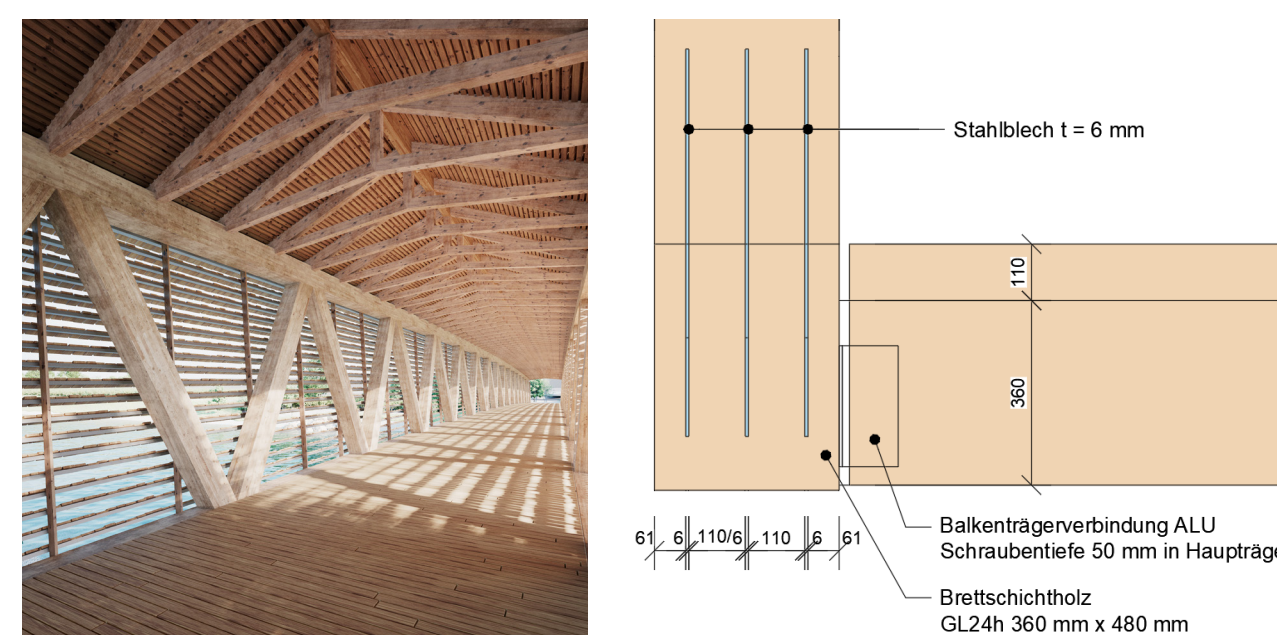


Abb. 6: Holzbrücke Innenraum

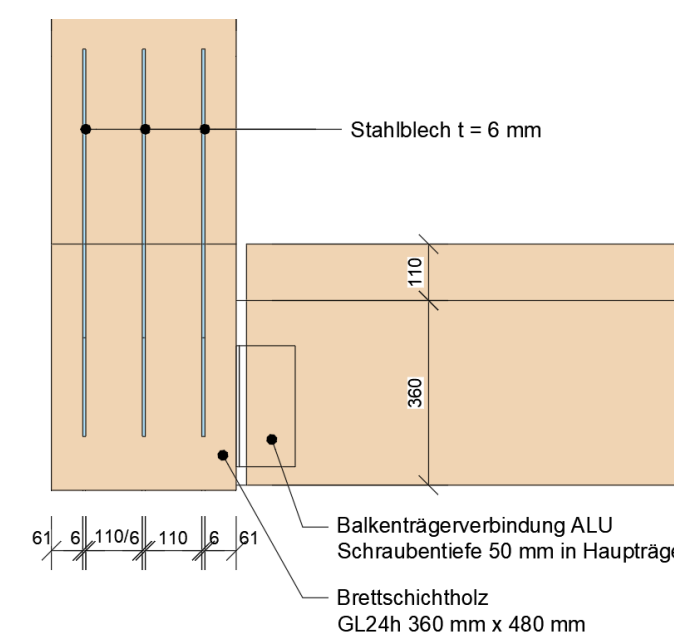


Abb. 7: Schnitt Fachwerkknoten

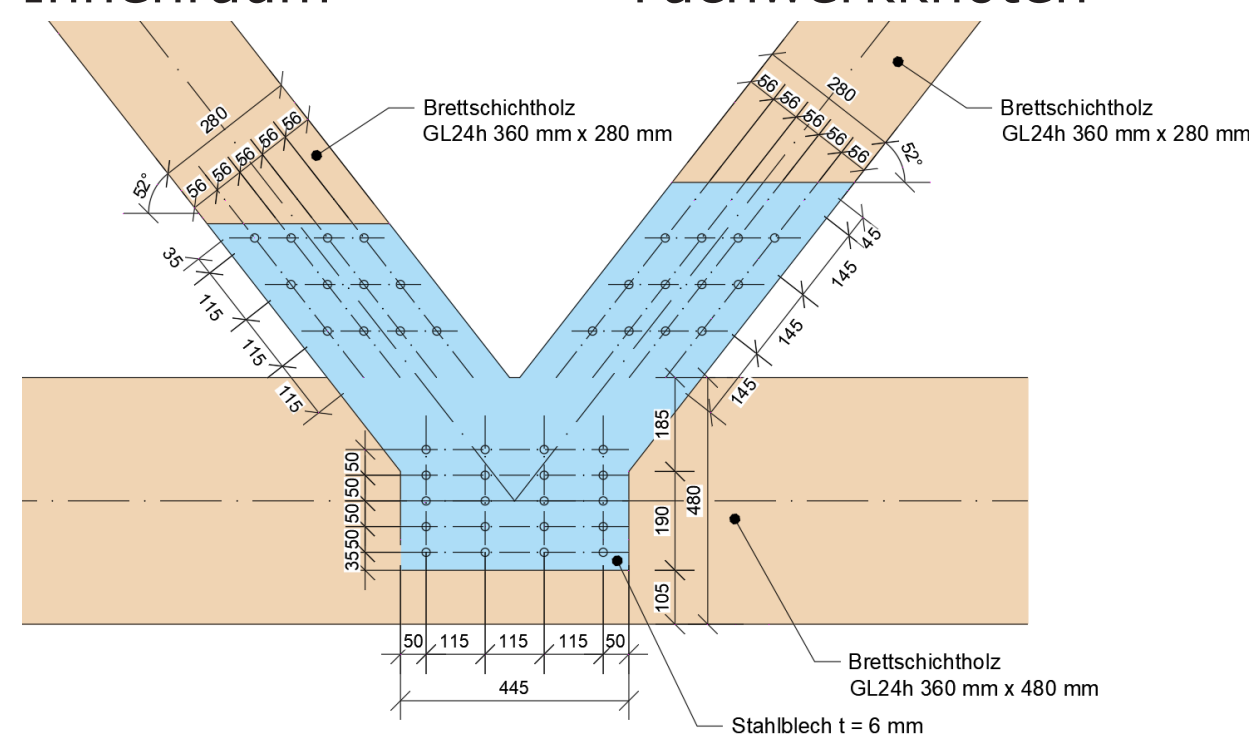


Abb. 8: Ansicht Fachwerkknoten

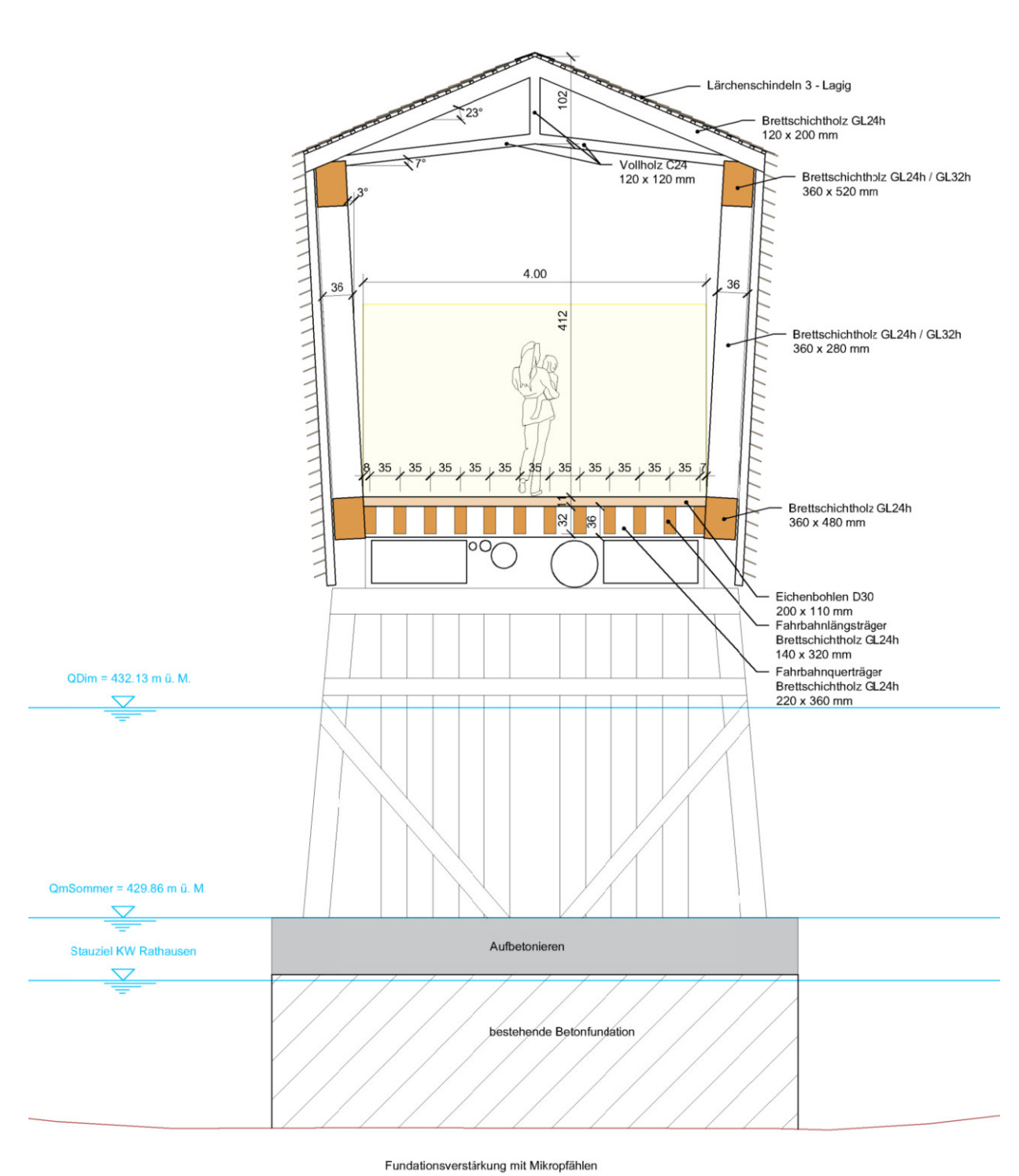


Abb. 9: Schnitt Holzfachwerkbrücke

Problemstellung

Die Sedelbrücke, welche eine Länge von ca. 90 m aufweist und über die Reuss in der Gemeinde Emmen führt, muss aufgrund ihrer Hochwasserschutzanforderungen saniert oder ersetzt werden. Im Rahmen des Ersatzes der Sedelbrücke werden zunächst drei unterschiedliche Tragwerkskonzepte entwickelt (Abb. 1-3). Basierend auf einer Entscheidungsanalyse wird eine Variante zur Bemessung nach SIA 260 ff. ausgewählt und die wichtigsten konstruktiven Details ausgearbeitet.

Lösungskonzept

Auf Basis einer Ortsanalyse sowie unter Berücksichtigung der Projektanforderungen wurden eine Hängebrücke, Stahltrugbrücke und Holzfachwerkbrücke entworfen. Die Entscheidungsanalyse offenbart, dass die drei erarbeiteten Brückenvarianten nahezu gleichwertig sind. Als das zu vertiefende Brückentragwerkskonzept wurde die überdachte Holzbrücke ausgewählt (Abb. 4 & 9). Zur weiteren Ausarbeitung des Holzbrückentragwerks wurde die Neumattbrücke in Burgdorf als Referenzprojekt analysiert. Um eine gute Dauerhaftigkeit der Holzbrücke zu

gewährleisten, wird ein konstruktives Holzschutzkonzept ausgearbeitet. Dies beinhaltet für die Brücke eine Überdachung mittels eines dreilagigen Schindelsatteldachs vorgesehen. Zum Schutz des seitlichen Brückentragwerks vor Witterungseinflüssen erfolgt teilweise eine Bedeckung der Fassaden mittels Schindeln (Abb. 6 & 9). Die Tragwerksanalyse der Brücke erfolgt in 2D- und 3D-FE-Berechnungen. Zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit der Auswirkungen sowie zur Erhöhung der Sicherheit in der Bemessung erfolgt eine Unterteilung des Tragwerks in mehrere vereinfachte Modelle. Die Ermittlung der Auswirkungen bildet die Grundlage für die Bemessung der massgebenden Tragelemente sowie die Erbringung der erforderlichen Nachweise gemäss den Normen SIA 260 und 265.

Ergebnisse

Die Analyse und Gegenüberstellung der Auswirkungen durch die unterschiedlichen Nutzungszustände hat ergeben, dass das Lastmodell 2 als Einwirkungen eines Unterhaltsfahrzeugs massgeblich für die Bemessung der Fahrbauelemente ist. Für die übrigen Tragwerkselemente findet das

Lastmodell 1 mit Einwirkung eines Menschengedränge Anwendung. Aufgrund der Brückenlänge von 90 Metern erfolgt eine Unterteilung des Ober- und Untergurts in drei Etappen (Abb. 5). Die Verwendung von hochfestem Brettschichtholz der Klasse GL32h für die Fertigung der mittleren Obergurtecke ermöglicht die Erreichung eines konstanten und effizienten Holzquerschnitts (Abb. 5). Im Rahmen der Bemessung der Diagonalstäbe wurde festgestellt, dass der Holznettoquerschnitt in der Verbindung des Fachwerkknotens (Abb. 7 & 8) massgeblich für die Querschnittsbemessung ist. Die entworfene Brücke bietet somit eine nachhaltige, robuste und witterungsresistente Lösung.

Veronika Candio

Betreuer:
Dr. Christian Spathelf

Experte:
Jean-Pascal Ammann