

Diplomarbeit

Entwurf und Bemessung nach Eurocode einer Schwerverkehrsbrücke in Holz unter statischer und ermüdungswirksamer Beanspruchung

Problemstellung und Zielsetzung

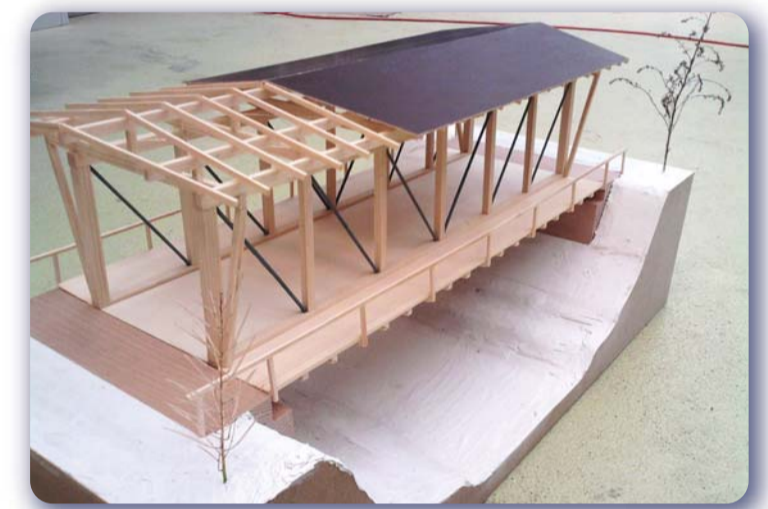
Während die Wettbewerbsfähigkeit von Holz bei Fußgänger- und Fahrradbrücken nicht mehr belegt werden muss, können Schwerverkehrsbrücken aus Holz nach wie vor kaum mit Beton- und Stahlbrücken mithalten. Unter anderem stellt sich die Frage, wie gut Holz ermüdungswirksame Beanspruchungen aufnehmen kann. Anhand eines Beispiels soll die Bemessung einer Schwerverkehrsbrücke nach Eurocode vorgeführt werden mit besonderem Augenmerk auf die Detailausbildung und schließlich auf den Nachweis auf Ermüdung.



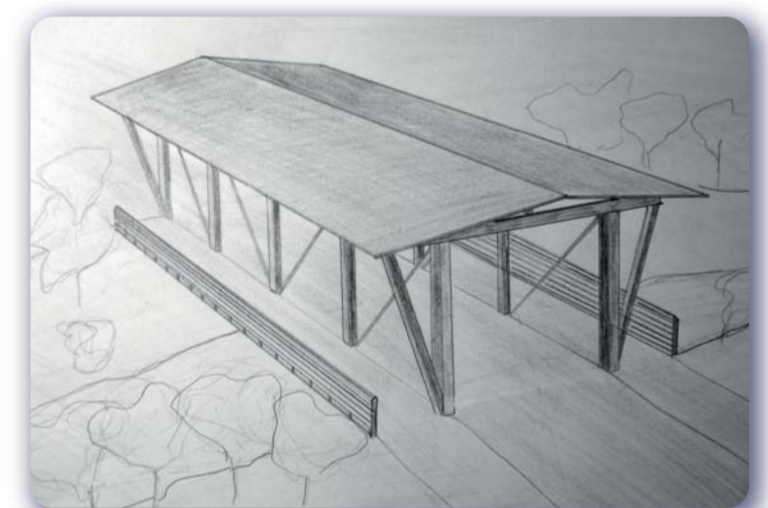
Bestehende Brücke in Fulpmes

Kurzfassung

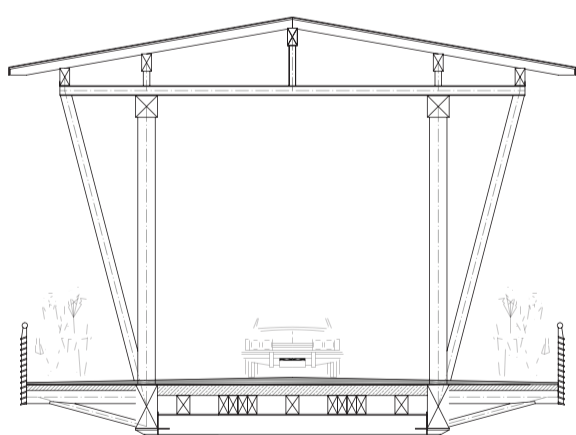
Die vorliegende Diplomarbeit behandelt eine für Straßenverkehr ausgelegte Fachwerkbrücke aus Holz mit einer Spannweite von 22,5 m. Sie soll als Vorschlag für eine angemessene Variante einer bestehenden Holzbrücke in Fulpmes dienen, bei der durch Einbau einer Stahlbetonkonstruktion nun ein Widerspruch zwischen Erscheinungsbild und Tragfunktion vorliegt. Zunächst wird die neue Brücke anhand realer Randbedingungen entworfen, wobei mehrere Tragwerksvarianten untersucht und miteinander verglichen werden. In weiterer Folge wird die Lastenannahme am endgültigen Entwurf nach den einschlägigen Eurocode-Normen vorgenommen. Die Lasten werden mittels EDV-Unterstützung am Tragwerk angesetzt und die maßgebenden Schnittgrößen und Verformungen ermittelt. Neben der statischen Bemessung der Bauteile in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit, werden auch die Detailausbildungen näher untersucht. Besonderes Augenmerk wird schließlich auf die dynamische Bemessung der Brücke gelegt, vor allem auf das Ermüdungsverhalten von Holzbauteilen. Abschließend wird anhand des Normennachweises auf Ermüdung analysiert, inwieweit dieses Verfahren maßgebend und praktikabel ist, um den eventuell notwendigen Forschungsbedarf anzusprechen.



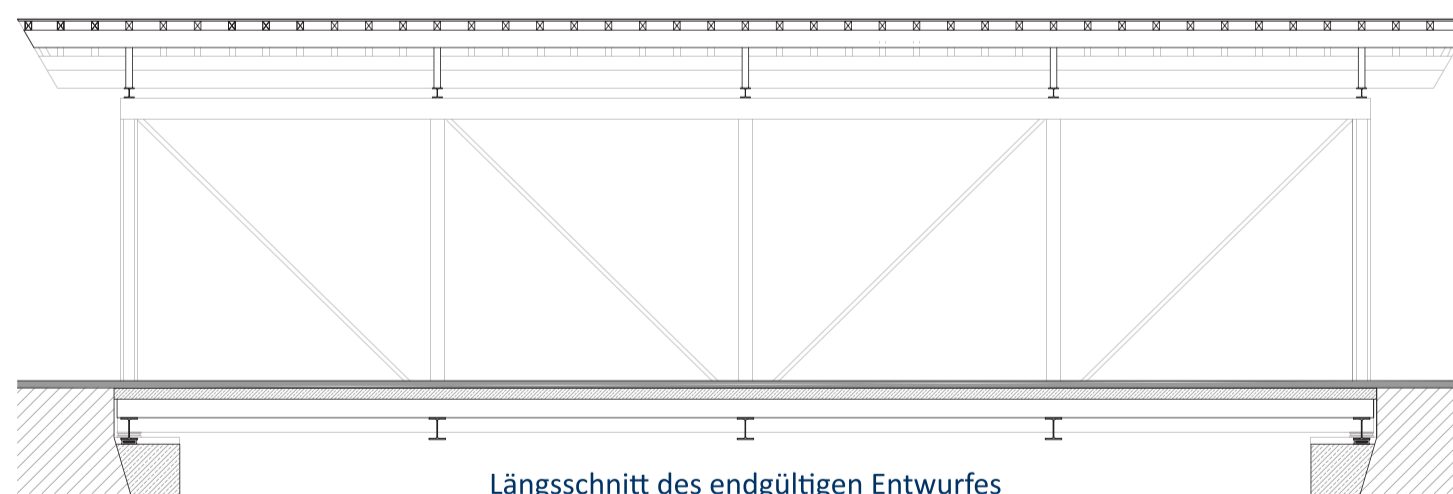
Modell des Vorentwurfes



Perspektivische Handskizze des entgültigen Entwurfes



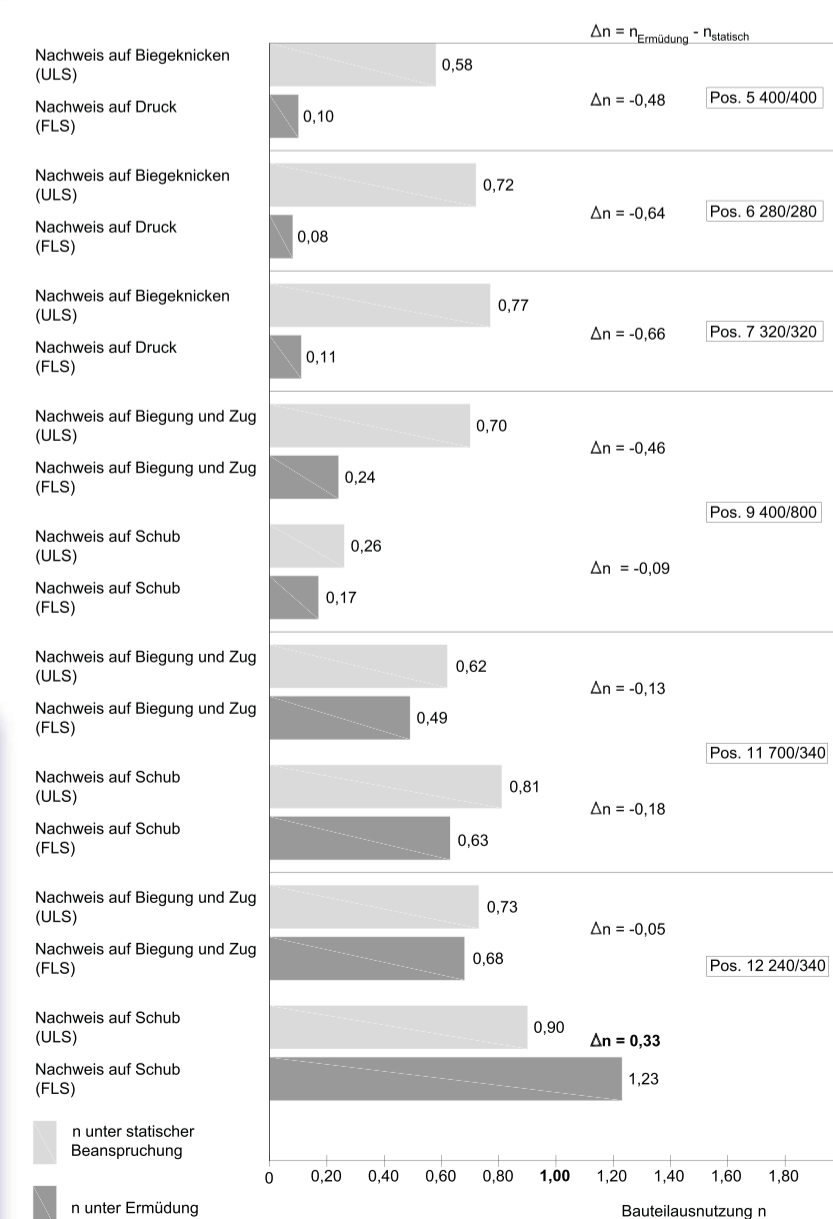
Querschnitt des endgültigen Entwurfes



Längsschnitt des endgültigen Entwurfes

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Bemessung der Brücke nach Eurocode ergab, dass die Ermüdung bei Holz durchaus eine wichtige Rolle spielt. Vor allem bei Wechselbeanspruchungen auf Schub resultierten sehr hohe Ausnutzungen des Holzes. Im Gegensatz zum Ermüdungsnachweis von Stahl nach Eurocode ist der vorgeschlagene Ermüdungsnachweis von Holz ein noch sehr vereinfachtes Verfahren. Das Ermüdungsverhalten von Holz sollte deswegen in Zukunft anhand von Versuchen besser erforscht werden. Dies wäre die Voraussetzung für die Entwicklung eines ausgereifteren Verfahrens zum Ermüdungsnachweis von Holz.



Vergleich der Ausnutzungen der Holzbauteile unter statischer und ermüdungswirksamer Beanspruchung