

DIPLOMARBEIT

Vergleichsrechnungen zur Anpassung des DIN – Fachberichtes "Betonbrücken" an die künftigen Eurocodes

Problemstellung

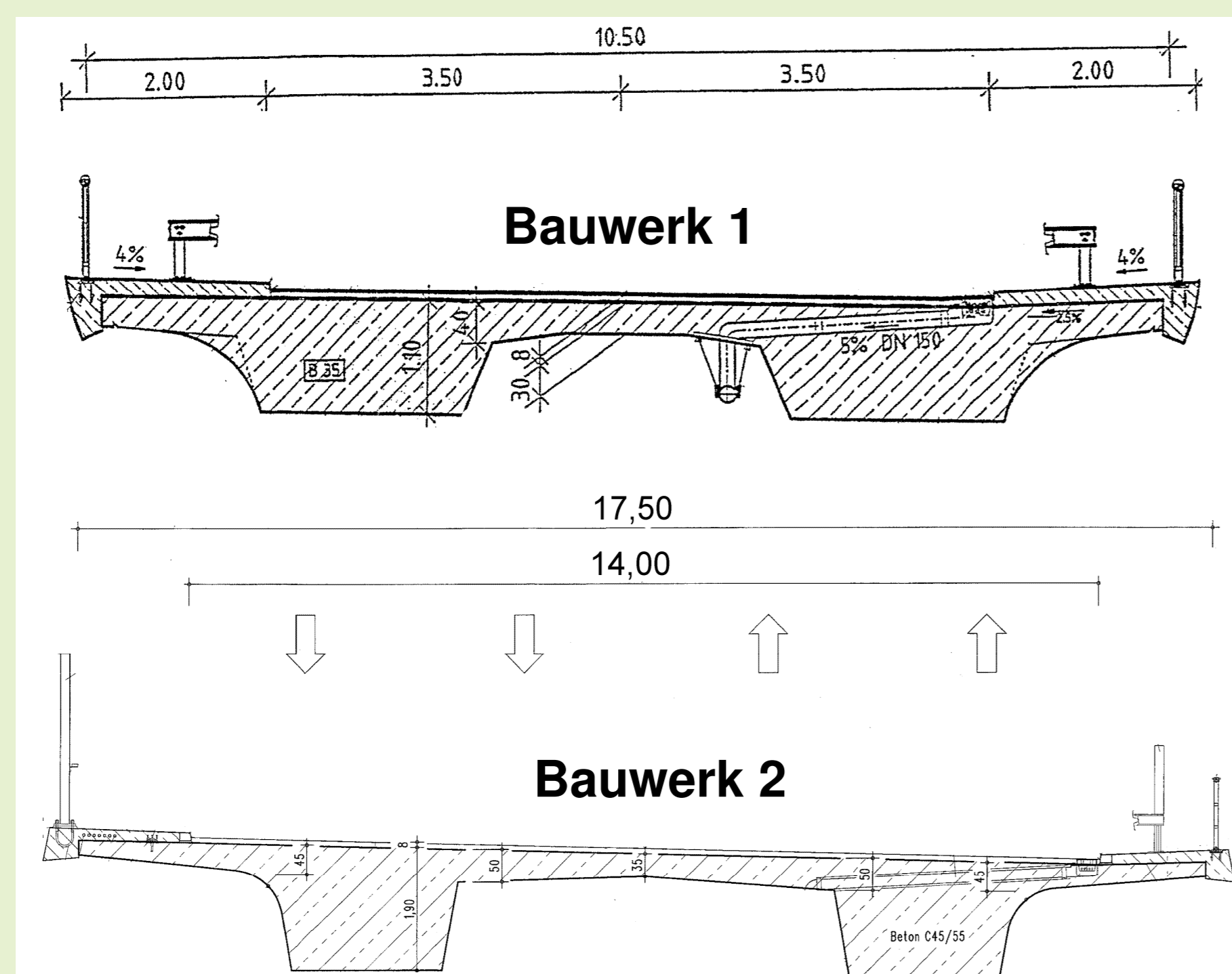
Zurzeit werden die Betonbrücken in Deutschland nach DIN-FB 102 "Betonbrücken" sowie DIN-FB 101 "Einwirkungen auf Brücken" entworfen, konstruiert und bemessen. Voraussichtlich im Jahr 2010 werden die Eurocodes zur Bemessung von Betonbrücken mit ihren jeweiligen nationalen Anhängen eingeführt.

Da sich die Eurocodes von den zurzeit geltenden DIN-Fachberichten in einigen Punkten unterscheiden, sollen die Auswirkungen dieser Abweichungen anhand von Vergleichsrechnungen untersucht werden.

Das Ziel der Diplomarbeit besteht darin, die Auswirkungen der neuen Normen auf die Bemessung und die Konstruktion zu untersuchen, die Unterschiede herauszuarbeiten und falls erforderlich, Schwachstellen aufzudecken und ggf. Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten.

Vorgehensweise

Die Auswirkungen der Unterschiede werden durch Vergleichsrechnungen anhand bereits gebauter Betonbrücken untersucht. Die zu untersuchenden Betonbrücken wurden auf Grundlage der DIN-Fachberichte 101 und 102 bemessen, konstruiert und ausgeführt.



Die Brücken werden im Rahmen der Vergleichsrechnungen für die Längs- und die Querrichtung getrennt berechnet.

Anschließend werden die Ergebnisse für die folgenden bemessungsrelevanten Punkte gegenübergestellt und verglichen:

1. Erhöhung der Verkehrslasten
2. Robustheitsbewehrung mit erhöhter Betonzugfestigkeit f_{ctm}
3. Rissbreitenbewehrung: Erhöhung der k-Werte
4. Wegfall der nicht-häufigen Kombination
5. Querkraftbemessung: Unterschiedlicher Ansatz Hebelarm z
6. Torsion: Unterschiedlicher Ansatz der Wanddicke t_{eff}
7. Ermüdung: Änderung der Ermüdungsfestigkeit $\Delta\sigma_{Rsk}$ von 195 auf 175 N/mm²

Ergebnisse

Aus den Berechnungen geht hervor, dass die Erhöhung der Verkehrslasten für die Querrichtung deutlich größere Auswirkungen hat als für die Längsrichtung.

Die Querschnittsabmessungen bleiben i. d. R. unbeeinflusst und die erforderliche Vorspannkraft zum Nachweis der Dekompression erhöht sich um bis zu 3 %.

Für die Quertragrichtung, ist aufgrund der höheren Verkehrslasten zunehmend mit Schubbewehrung in den Fahrbahnplatten zu rechnen, selbst wenn alle Abminderungsmöglichkeiten in Anspruch genommen werden. Darum wird bei der Ermittlung der Schubtragfähigkeit von Platten ohne Schubbewehrung weiterer Forschungsbedarf gesehen.

Bei Beibehaltung des derzeitigen Randspannungsnachweises ergeben sich größere Querschnittsabmessungen für die Fahrbahnplatten als bisher. Es wird empfohlen den Nachweis zu modifizieren.

Die Übernahme der EC-Regelungen beim vereinfachten Robustheitsnachweis mit f_{ctm} sowie die erhöhten k-Werte zur Ermittlung der Mindestbewehrung würden zu einer erheblichen Zunahme der Längsbewehrung von bis zu 40 % führen. Das Beibehalten der bisherigen k-Werte (0,8 – 0,5) und die Ermittlung der Robustheitsbewehrung mit $f_{ctk,0.05}$ ist daher zu empfehlen.

Der Wegfall der nicht-häufigen EWK führt bei den untersuchten Brückenbauwerken zu keinerlei Konsequenzen. Der Wegfall dient der Vereinfachung und ist daher wünschenswert.

Die Querkraftbemessung mit einem inneren Hebelarm $z = 0,9 d$ ergibt sich eine um bis zu 30 % verringerte Schubbewehrung, so dass diese Änderung für Spannbetontragwerke auf der unsicheren Seite liegt somit weiterer Forschungsbedarf besteht.

Die Neuregelung zur Ermittlung der Wanddicke t_{eff} des Ersatzhohlkastens führt zu einer größeren rechnerischen Wanddicke. Damit wird das maximal aufnehmbare Torsionsmoment $T_{Rd,max}$ überschätzt.

Die Herabsetzung der ertragbaren Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma_{Rsk}$ führt im ungünstigsten Fall zu einer Erhöhung der Bewehrung um 10 %.