

ASFINAG STRASSENBRÜCKE: S3.14 VIENDORF

Das Projekt "SAFEBRIDGE" hat das Ziel, ein fortgeschrittenes Verfahren zur numerischen Bewertung von Brücken auf der Grundlage der Zuverlässigkeitstheorie (auf Basis von EN 1990 und der österreichischen Norm ÖN B4008-2) zu entwerfen und dieses für mehr Ingenieurbüros und Straßen- und Eisenbahninfrastrukturbetreiber in Wien, Niederösterreich und Mähren verfügbar zu machen. Eine der ausgewählten Brücken (5 in Österreich und 5 in der Tschechischen Republik) wird vorgestellt, einschließlich Bauwerkdetails, FE-Modell, Lastmodellen und ausgewählten Ergebnissen.

Bauwerksdetails

- 3 – feldrige, punktgestützte Platte
- Stützweiten: 6 m/7.5 m/6 m
- Breite: 11.60 m
- Plattendicke: 32 cm
- Querneigung: 3.5%
- Errichtet 1973



Abbildung 1: Ansicht der Brücke [1]

Abbildung 1 und Abbildung 2 stellt die Ansicht bzw. den Querschnitt der Brücke dar. Die längs- und Querbewehrung ist zur Aufnahme der Stützmomente und Querkräfte im Bereich der Stützen aufgebogen (Abbildung 3). Zusätzlich ist dort noch Bügelbewehrung verlegt (Abbildung 4). Im Zuge eines Sicherheitsausbaus in 2009 wurde das Tragwerk nachträglich verbreitert (Abbildung 5).

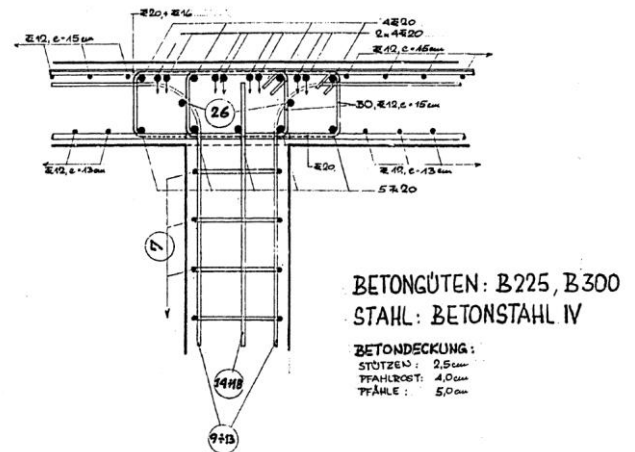


Abbildung 4: Schubbewehrung an den Stützenköpfen [2]

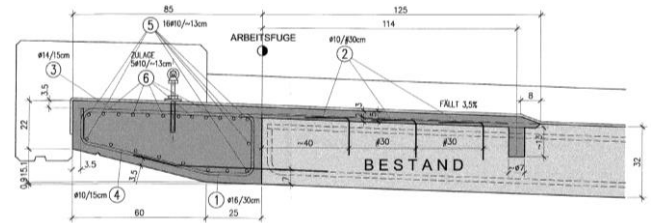


Abbildung 5: Details der Tragwerkserweiterung [3]

FE - Model

Die lineare Nachrechnung erfolgte mithilfe der FE – Software SOFiStiK (Abbildung 6).

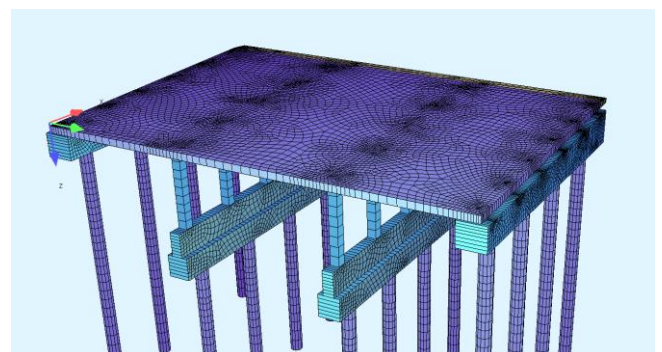


Abbildung 6: FE – Modell der Gesamten Struktur (SOFiStiK)

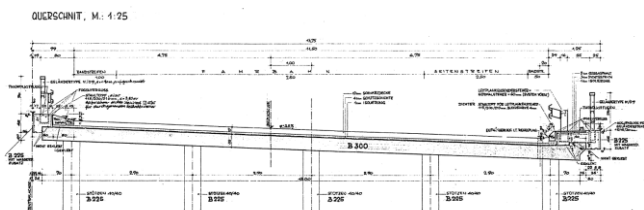


Abbildung 2: Querschnitt des Tragwerks [2]

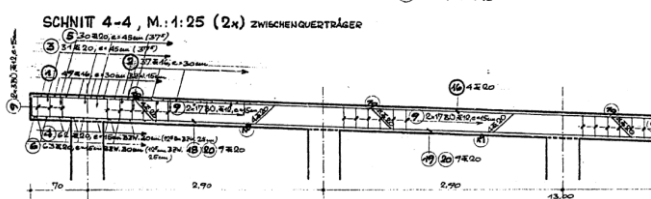


Abbildung 3: Querbewehrung des Tragwerks [2]

Im Zuge des Forschungsvorhabens wurden die Durchstanz- und Biegenachweise an den Stützenköpfen für die Belastung nach aktueller Norm und nach linearen Berechnung geführt. Die detaillierte, nichtlineare Modellierung wurde mithilfe der Software ATENA vorgenommen. Abbildung 7 zeigt die zwei untersuchten Stützkopf-Modellen und in Abbildung 8 zeigt die zugehörige Bewehrung.

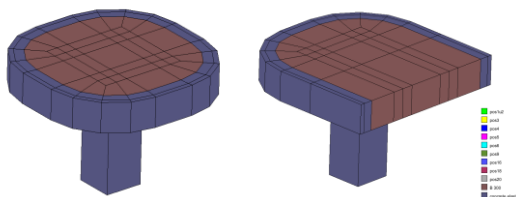


Abbildung 7: FE – Modelle der Stützenköpfe (ATENA)

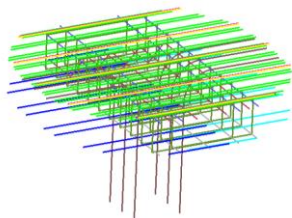


Abbildung 8: Modellierung der Bewehrung für die nichtlineare Berechnung

Lastmodell

Die Brücke wurde nach ÖNORM B4002 bemessen und kann gemäß ÖNORM B4008, 4.1-4.4 als Zuverlässig eingestuft werden, da keine Mängel oder Überschreitungen nach B4002 vorhanden sind. Im Zuge dieses Forschungsprojektes war trotz der bereits bestätigten Erfüllung der Nachweise die Anwendung und Erprobung des mehrstufigen Nachweisverfahrens nach B4008-2 von Interesse. Insbesondere war es von Interesse welche Unterschiede sich in den Sicherheitsniveau einstellen. In diesen Untersuchungen wurden auch die Effekte des Lastmodells LM1, ($\alpha=1$)[4], für 4 belastete Fahrstreifen analysiert. Das Hauptaugenmerk der Nachrechnung wurde auf den Durchstanznachweisen bei den Stützen (Abbildung 9).

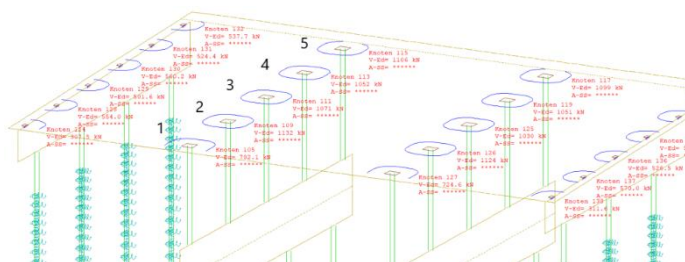


Abbildung 9: Übersicht der Stützen und geführten Durchstanznachweise

Tabelle 1 zeigt für die in Abbildung 9 gezeigten Stützen 1 bis 5 die durch die nichtlinearen Detailbetrachtung erzielbare Steigerung des Durchstanzwiderstandes. Die Steigerung dieses Widerstandes von bis zu 80% über der linearen Tragkapazität begründet sich aus der effektiven Nutzung des nichtlinearen Materialverhaltens (Bewehrungsfließen, Rissbildung) und der Aktivierung von Umlagerungseffekten. Abbildung 10 zeigt die Rissflächenentwicklungen der nichtlinearen Analyse kurz vor dem Durchstanzversagen.

Tabelle 1: Steigerung des Durchstanzwiderstandes der Nichtlinearen Finite Elemente Analyse in Bezug auf die linearen Nachweisformate

Stützen N° (siehe Abb 9)	Last-Steigerungsfaktor der NLFEM des Durchstanzwiderstandes in Bezug auf lineare Normnachweisformate bei
1	>1.80
2	1.55
3	1.50
4	1.50
5	>1.80 Inklusive der Erweiterung

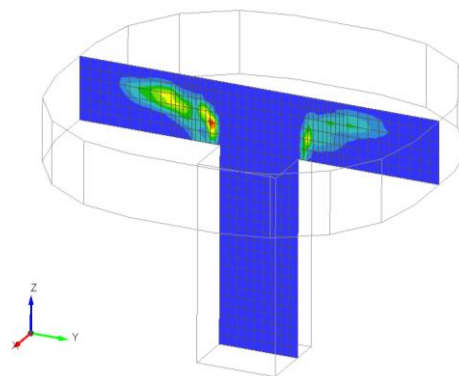


Abbildung 10: Rissbildung ermittelt durch die nichtlineare Berechnung

Quellen

- [1] Mayer ZT-GmbH, *Brückenprüfung 2018*
- [2] Dipl – Ing G Gutmansthal Zivilingenieur für Bauwesen, *Statische Berechnung*, 1972
- [3] Ingenieurbüro Schweighofer, *Tragwerksverbreiterung Randbalken*, 2008
- [4] ÖNORM EN 1991-2, 2004