

Themenvorschlag für eine Master Thesis

Vollprobabilistische Versagensanalyse für die Bemessung von Tübbingtunnel

Betreuer

Matthias Rosa, M.Sc.
Zimmer: N1609
Tel.: 089/289-23036
E-Mail: matthias.rosa@tum.de

Allgemeines und Hintergrund

Das bekannte Teilsicherheitskonzept stellt eine praktische Vereinfachung einer vollprobabilistischen Bemessung dar. Hierbei werden sowohl die Bauwerkseinwirkungen, als auch -widerstände und somit die zugrunde liegenden Parameter mit Hilfe von Teilsicherheitsbeiwerten berücksichtigt.

Bei der Bemessung von Tunnelbauwerken muss der Baugrund gleichzeitig auf der Einwirkungsseite und der Widerstandsseite berücksichtigt werden. Dies ist mit dem Teilsicherheitskonzept des EC 7, das auf einer Trennung der beiden Seiten basiert, nur bedingt vereinbar. Aus diesem Grund existiert derzeit kein auf den Tunnelbau direkt anwendbares Bemessungskonzept, weswegen die Bemessung derzeit mittels Verfahren in Anlehnung an andere Bemessungsregeln des EC 7 erfolgt. Dadurch ist jedoch nicht mehr eindeutig nachvollziehbar, welches Sicherheitsniveau bzw. welche Versagenswahrscheinlichkeit erzielt wird.

Die Berücksichtigung der tatsächlichen Streuungen der Parameter (u.a. Bodenkennwerte, Materialeigenschaften, Modellierungsparameter) kann dazu dienen, eine reale Abschätzung der Ergebnisstreuung und des Sicherheitsniveaus bei der Modellierung und Bemessung von Tunnelschalen zu erhalten. [1-5]

Ziel

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Kontinuumsmodell eines Tübbingtunnels erarbeitet werden, welches eine vollprobabilistische Simulation ermöglicht. Hierzu wird eine geeignete numerische Methodik sowie die Definierung der Versagenskriterien und der Streuung der Modellparameter benötigt. Eine Abschätzung der Modellparameter und deren zugrundeliegenden Verteilungsfunktionen kann über eine Literatur- bzw. Projektdatenrecherche erfolgen.

Prinzipieller Ablauf

- Literaturrecherche zum Stand der Forschung in der FEM-Modellierung und Bemessung nach EC 2 und 7 von Tübbingtunneln
- Erstellung eines parametrisierten deterministischen Modells mit geeigneter Software (z.B. Sofistik)

- Definieren der Versagenskriterien und Bestimmung der Versagensfunktion(en) (Grenzzustände)
- Bewertung und Festlegung der (statistischen) Verteilungsfunktionen und (statistischen) Momente der Modellparameter auf Basis einer Literaturrecherche und Projektdaten
- Vollprobabilistische Bemessung eines Tunnelbauwerks mit beispielhaften Randbedingungen

Voraussetzungen

- Vertiefungsrichtung Massivbau und/oder Tunnelbau
- Vorkenntnisse im Bereich Zuverlässigkeitsanalyse und Probabilistik
- Interesse / Vorkenntnisse am maschinellen Tunnelbau, Geotechnik und FEM-Modellierung
- Vorkenntnisse im Umgang mit Sofistik und Python o.ä.

Literatur

- [1] Pöttler, R., H. F. Schweiger, and R. Thurner. "Probabilistische Untersuchungen fuer den Tunnelbau: Grundlagen und Berechnungsbeispiel." *Bauingenieur* 76.3 (2001): 101-109.
- [2] Pöttler, R., HF SCHWEIGER, and R. Thurner. "Probabilistische Untersuchungen fuer den Tunnelbau-Berechnungsbeispiel, Ergebnisse." *Bauingenieur* 76.3 (2001).
- [3] Pöttler, Rudolf, and Helmut F. Schweiger. "Anwendung der Random-Set-Methode (RSM) für Standsicherheitsuntersuchungen im Tunnelbau." *Bautechnik* 83.11 (2006): 754-759.
- [4] Fußeder, Martin / Bletzinger, Kai-Uwe / Teichgräber, Max / Straub, Daniel (Eds.) Schlussbericht des Forschungsprojektes GruSiBau 2.0. 2023 Bauforschung, No. T 3397 Fraunhofer IRB Verlag: Stuttgart
- [5] Ditlevsen, Ove, and Henrik O. Madsen. *Structural reliability methods*. Vol. 178. New York: Wiley, 1996.