



# Themenvorschlag für eine Bachelor's Thesis

## Structural Health Monitoring an Massivbrücken in der Betriebsphase

### Betreuer

Harald Burger  
Zimmer: 1603  
Tel.: 089/289-23061  
E-Mail: harald.burger@tum.de

### Ziel

Die Prüfung und Überwachung von Ingenieurbauwerken in Zuge von Straßen und Wegen ist in der DIN 1076 geregelt. In der Norm wird zwischen einer Bauwerksprüfung und einer Bauwerksüberwachung unterschieden. Dabei sollen Schäden und Mängel frühzeitig erkannt werden, um entsprechende Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten. Begleitend zu den Maßnahmen nach DIN 1076 ist es für einzelne Bauwerke sinnvoll eine permanente Überwachung der Tragstruktur mithilfe von fest installierter Messsysteme durchzuführen. Monitoringsysteme finden in den letzten Jahren im Ingenieurbau immer mehr an Beachtung. Dabei kann wiederum zwischen globaler und lokaler Anwendung unterschieden werden. Die Globale Überwachung der Tragstruktur kann unter dem englischen Begriff Structural Health Monitoring (SHM) gesammelt werden, allerdings wird dieser Begriff in der Literatur nicht durchgehend so verwendet.

Auch die Anwendung von Monitoringsystemen bei Massivbrücken ist nicht konkret geregelt. Allerdings beschreibt das DBV Merkblatt Brückenmonitoring vom August 2018 Anwendungsmöglichkeiten über kompletten Lebenszyklus von Brücken. Zudem findet man vergleichbare Regelungen für die Zustandsüberwachung von Maschinen in der DIN ISO 17359.

Im Zuge dieser Arbeit soll eine eindeutige Definition für Structural Health Monitoring im Brückenbau ausgearbeitet werden und die unterschiedlichen Begriffe in der Literatur aufgezeigt werden. Weiter ist zu klären, ob innerhalb des Structural Health Monitoring wiederum eine Unterscheidung zwischen einzelnen Anwendungskategorien in Bezug auf das Tragsystem, Messsystem, Auswertungssystem oder andere Kategorien gemacht werden kann. Es gilt auch auszuarbeiten wann SHM erforderlich ist unter der Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Aspekten. In der Recherche sind neben deutscher Literatur auch normative Regelungen zur Brückenprüfung der russischen Föderation zur vergleichen und Literatur aus Russland zu berücksichtigen.

Anhand von mehreren Praxisbeispielen aus der Literatur sollen die oben beschriebenen Punkte veranschaulicht werden. Abschließend beschreibt die Arbeit noch Ausblicke für die Zukunft von SHM.

### **Prinzipieller Ablauf**

- Einarbeiten in das Thema Bauwerksprüfung im Brückenbau und Monitoring
- Studium der deutschen und russischen Regelwerke in Zusammenhang mit dem Thema
- Eingrenzung und Definition des Begriffs Structural Health Monitoring bei Massivbrücken
- Herausarbeiten wesentlicher Unterschiede zwischen den Normungen der beiden Länder
- Darstellung der Anwendung von SHM unter Betrachtung von wirtschaftlichen Aspekten
- Auswahl geeigneter Beispiele zur Beschreibung
- Beschreibung der möglichen Entwicklungen von SHM-Systemen in der Zukunft

### **Voraussetzungen**

- Motivation und Interesse am Thema

### **Literatur**

- DIN 1076; Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung; Berlin; Deutsches Institut für Normung e.V.; 1999
- DIN ISO 17359; Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen – Allgemeine Anleitungen (ISO 17359:2018); Berlin; Deutsches Institut für Normung e.V.; 2018
- DIN 18710-4; Ingenieurvermessung – Teil 4: Überwachung; Berlin; Deutsches Institut für Normung e.V.; 2010
- Dr. Heike Brandt, Dr. Ramona Langner: Structural Health Monitoring, Das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen berichtet über neue Technologien; Europäische Sicherheit und Technik; 2015
- Ursula Freundt et. Al.: Brücken und Ingenieurbau – Einsatz von Monitoringsystemen zur Bewertung des Schädigungszustands von Brückenbauwerken; Bergisch Gladbach; Bundesanstalt für Straßenwesen; Brücken und Ingenieurbau – Heft B106; 2014

- Florian Dier – Zur zuverlässigkeitsbasierten Bauwerksprüfung unter Berücksichtigung von Spannstahlausfällen infolge von Spannungsrisskorrosion; Dissertation; Technische Universität München; Lehrstuhl für Massivbau; München; 2015
- Nachrechnungsrichtlinie: Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungsrichtlinie); Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau; 2011
- Merkblatt: Brückenmonitoring, Planung, Ausschreibung und Umsetzung; Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.; Berlin; 2018
- RI-ERH-ING – RI-EBW-PRÜF: Richtlinien für die Erhaltung von Ingenieurbauten – Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur