

Themenvorschlag für eine Master Thesis

Bewertung der CO₂-Einsparpotenziale durch den Einsatz faseroptischer Messsensorik im Brückenbau im Vergleich zum Ersatzneubau bei verlängerter Lebensdauer

Betreuer

Sören Neumann, M.Sc.
Zimmer: N2602
Tel.: 089/289-23060
E-Mail: soeren.neumann@tum.de

Allgemeines und Hintergrund

Der Erhalt und die Überwachung von Bestandsbrücken aus Beton gewinnen angesichts zunehmender Alterungsprozesse, steigender Verkehrsbelastungen und wachsender Umwelteinflüsse immer mehr an Bedeutung.

Um den Zustand solcher Bauwerke zuverlässig beurteilen zu können, kommen zunehmend faseroptische Messsysteme zum Einsatz, die eine kontinuierliche und präzise Zustandsüberwachung ermöglichen.

Für die Befestigung der Sensoren an Betonoberflächen werden spezielle Klebstoffe verwendet, die sowohl eine sichere Kraftübertragung als auch eine dauerhafte Signalübertragung gewährleisten müssen.

Neben den technischen Aspekten rückt zunehmend auch die ökologische Nachhaltigkeit in den Fokus des Bauwesens. Eine zentrale Fragestellung ist hierbei, inwieweit der Einsatz moderner Überwachungstechnologien – wie faseroptischer Sensorik – zur Reduktion von CO₂-Emissionen beitragen kann, indem die Lebensdauer bestehender Bauwerke verlängert und so aufwendige Ersatzneubauten vermieden werden.

Ziel

Ziel der Arbeit ist die Analyse und Bewertung der CO₂-Einsparpotenziale durch den Einsatz faseroptischer Messsysteme im Vergleich zu einem vollständigen Ersatzneubau.

Untersucht werden soll, in welchem Umfang eine Lebensdauerverlängerung von 10 Jahren bei Bestandsbrücken zu einer Reduktion des ökologischen Fußabdrucks führt.

Dabei werden sowohl die Material- und Energieaufwendungen für den Einbau der Sensorik als auch die indirekten Emissionen durch Bauprozesse und verkehrsbedingte Staus (z. B. bei Bauarbeiten oder Sperrungen) berücksichtigt.

Die Ergebnisse sollen in eine bewertbare Entscheidungsgrundlage für den nachhaltigen Einsatz faseroptischer Überwachungssysteme im Brückenbau münden.

Prinzipieller Ablauf

- Einarbeitung in die Thematik faseroptische Sensorik und nachhaltiges Bauen, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz an Bestandsbrücken aus Beton
- Literaturrecherche zum aktuellen Stand von Forschung und Technik (State of the Art) zu CO₂-Bilanzen, Nachhaltigkeit und Lebenszyklusanalysen im Brückenbau
- Zusammenstellung und Bewertung vorhandener Studien und Datensätze zu CO₂-Emissionen beim Bau, Erhalt und Ersatz von Betonbrücken

- Entwicklung einer CO₂-Bilanzierungsmethodik und Gegenüberstellung der Emissionen verschiedener Brückenszenarien (Erhalt mit Sensorik vs. Ersatzneubau)
- Einbeziehung von verkehrsbedingten Emissionen infolge von Baustellen, Sperrungen oder Umleitungen
- Entwicklung einer Entscheidungshilfe bzw. eines Bewertungsmodells, das den Einsatz faseroptischer Sensorik unter Nachhaltigkeitsaspekten empfiehlt oder abgrenzt
- Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse in Form der Masterarbeit

Voraussetzungen

- **Interesse an der Thematik**
- **Eigenständige und strukturierte Arbeitsweise**
- **Grundkenntnisse in Nachhaltigkeitsbewertung, Bauwerksmonitoring oder Lebenszyklusanalyse (von Vorteil)**

Literatur

Siehe Austauschordner

Technische Dokumentationen und Baupläne bestehender Brücken (werden bereitgestellt)

wird im Rahmen der Arbeit recherchiert und ergänzt