Endure

Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken durch Entwicklung und Erprobung hybrider Modelle

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft - Transnational, DACH 2021	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.12.2021	**Projektende**	31.05.2024
Zeitraum	2021 - 2024	**Projektlaufzeit**	30 Monate
Keywords	Brückenbauwerke, Restnutzungsdauer, hybride Modelle, IT-Toll, Zustandsbewertung, Stahlbetonbauwerke		

Projektbeschreibung

Brückenbauwerke sind vulnerable Komponenten der Straßeninfrastruktur. Die Erfassung ihres Zustandes über Inspektionen und eventuell Monitoring ist daher in allen D-A-CH-Ländern standardisierte Praxis. Die eigentliche Bewertung der Bauwerke erfolgt über Zustandsnoten. Die am Bauwerk festgestellten Befunde und die resultierende Bewertung werden in Datenbanksysteme abgelegt. Die Datensätze ermöglichen somit einen Einblick in die Schädigungsentwicklung. Diese Datensätze haben auch das Potential, die Restnutzungsdauer der Brückenbauwerke oder einzelner Bauwerksteile vorzusagen. Jedoch wird dieses wertvolle Potential bislang noch nicht völlig ausgeschöpft. Dieses Forschungsprojekt hat zum Ziel, die inspektions- oder auch monitoringbasierten Datensätze in die Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken zu integrieren. Dieses Ziel ist für die Erhaltung der Funktionsfähigkeit unserer Infrastruktur essentiell da ein Großteil der Brückenbauwerke in den D-A-CH-Ländern ihre Bemessungslebensdauer entweder erreicht haben oder diese in den kommenden Jahrzehnten erreichen werden. Die Abschätzung der Restlebensdauer wird sowohl über den Ansatz der etablierten Zustandsnoten umgesetzt als auch über Key-Performance-Indikatoren, die in Zusammenarbeit mit den Infrastrukturbetreibern definiert werden. Die beiden Ansätze – Zustandsnoten und Key-Performance-Indikatoren – werden über hybride Modelle mit den Informationen aus physikalischen Modellen unterschiedlicher Schädigungsmechanismen kombiniert. Die hybriden Modelle verbinden mathematisch die Informationen aus den physikalischen Modellen mit dem zur Verfügung stehenden ExpertInnenwissen und erlauben zudem die Aktualisierung der Restnutzungsdauer sobald neue Bauwerksinformationen aus Inspektionen gewonnen werden. Das finale Ziel ist die Entwicklung eines Prototyps (IT-Tool) zur Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken bzw. bestimmten Bauteilen (z.B. Lager und Fahrbahnübergänge), um die Erhaltungsstrategien zu optimieren. Das IT-Tool wird abschließend an ausgesuchten Referenzbauwerken validiert, die aus den Datenbanken der D-A-CH-Ländern herausgesucht werden. Aufbauend aus den Projektergebnissen werden Empfehlungen für die zukünftige Datenerfassung bei Bauwerksinspektionen und deren Nutzung im hybriden Modell abgeleitet, um das zukünftige Erhaltungsmanagement zu optimieren.

Abstract

Bridge structures are the most vulnerable components of the road infrastructure. The evaluation of their condition via inspections and monitoring is therefore standardized practice in all D-A-CH (Germany, Austria and Switzerland) countries.

The current assessment of the structures is based on condition rating. The detected findings on the structure and the resulting assessment are recorded in database systems. The data sets thus enable an insight into the condition development. These data sets also have the potential to predict the remaining service life of a bridge or its elements. However, this valuable potential is still not being fully exploited. The aim of this research project is to integrate the inspection or monitoring data sets in the estimation of the remaining service life of bridge structures. This goal is essential for maintaining the functionality of our infrastructure, as a large part of the bridge structures in the D-A-CH countries either have reached their design service life or will reach it in the coming decades. The assessment of the remaining service life will enable the use of both - the established condition ratings and key performance indicators that are defined in cooperation with the infrastructure operators. The two approaches - condition rating and key performance indicators - are combined by means of hybrid models with information from physical models of different damage mechanisms. The hybrid models mathematically combine the information from the physical models with the available expert knowledge and allow the remaining service life to be updated as soon as new information is obtained from inspections. The final goal is to develop prototype (IT tool) to estimate the remaining service life of bridge structures or their elements (e.g. bearings and joints) in order to optimize the maintenance strategies. The IT tool is validated on selected reference structures that are selected from the databases of the
D-A-CH partners. Based on the project results, recommendations for future inspections regarding the data scope and their use in the hybrid model are derived in order to optimize future maintenance management.

Projektkoordinator

- Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg Professur für Konstruktionswerkstoffe und Bauwerkserhaltung

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Infrastructure Management Consultants GmbH (IMC)