

Info4Infra

Integration statischer und geotechnischer Informationen in die Inspektion von Infrastrukturbauwerken

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| Programm / Ausschreibung | MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2024/2 - Mobilitätssystem | Status | laufend |
| Projektstart | 01.07.2025 | Projektende | 30.06.2028 |
| Zeitraum | 2025 - 2028 | Projektlaufzeit | 36 Monate |
| Keywords | Inspektion, Bauwerksprüfung, Statik, Geotechnik, Abschätzung, Nachweisformat | | |

Projektbeschreibung

Mit zunehmendem Alter, steigender Verkehrsbelastungen und durch klimawandelbedingte Einflüsse ist mit einer Abnahme des Erhaltungszustandes von Infrastrukturbauwerken zu rechnen. Eine der herausforderndsten Aufgabenstellung hierbei ist die Bauwerksprüfung bei welcher die Erfassung von Schadensbildern (Abplatzungen, Risse, Korrosionsschäden oder Geländeänderungen) und die Interpretation dieser Schadensbilder durch Ingenieur*innen. Hierzu sind neben Fachwissen, einer Ausbildung in den Bereichen Bauingenieurwesen, Geotechnik oder Geologie auch umfassende Erfahrung bei der Inspektion von Infrastrukturbauwerken erforderlich. Denn nur dadurch kann eine gesamtheitliche Betrachtung von Schäden, Tragverhalten und Lastableitung sichergestellt werden.

Aktuell werden Bauwerksprüfungen zwar durch fachkundige Personen vorgenommen, oftmals liegen jedoch nur bedingt aussagekräftige Unterlagen vor und tiefreichende Untersuchungen werden nur in Einzelfällen durchgeführt. Der Projektantrag Info4Infra nimmt sich dieser Thematik an und soll einen wertvollen Beitrag leisten, um die Informationslücken bei der Bauwerksprüfung zu schließen. Der folgend beschriebene Projektansatz verfolgt das Ziel Inspektionstätigkeiten mit einer Betrachtung des Tragverhaltens und der Lastableitung der Konstruktion zu verknüpfen, wodurch ein wesentlicher Mehrwert zur Beurteilung der Schadensbilder und des Zustands des Bauwerkes mittels digitaler Lösungen geschaffen werden kann.

Die Basis hierzu bildet eine eindeutige Interpretationsgrundlage, welche aus dreidimensionalen Modellen gebildet wird. Je nach Anspruch der durchzuführenden Bauwerksprüfung kann diese Interpretationsgrundlage in unterschiedlichen Detaillierungsgraden zur Verfügung gestellt werden. Dies dient in weiterer Folge während der Bauwerksprüfung als „single-source-of-truth“ und jegliche Annotation und Information wird verortet. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einfache statische oder geotechnische Systeme direkt abzuleiten. An diesen Systemen können Berechnungen durchgeführt werden und somit eine Interpretation des Tragverhaltens sowie der Lastableitung vorgenommen und die Ausnutzung des Bauwerkes beurteilt werden. Diese Erkenntnisse werden daraufhin wieder in die dreidimensionale Interpretationsgrundlage integriert. Ziel ist es, einen Workflow zu untersuchen und an praktischen Beispielen zu validieren, um statische und geotechnische Informationsquellen in einen Bauwerksprüfprozess einzubinden. Um diese Ziele zu erreichen, ist eine Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Konsortium unumgänglich. Im Projekt Info4Infra wird dies durch die unterschiedlichen Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Bauwerkserhaltung sichergestellt. Damit kann eine wissenschaftliche Betrachtung unter

Einbindung praktischer und für Bauwerkserhalter relevanter Punkte erreicht werden und zudem das Potenzial, die Projektergebnisse auf andere Asset-Klassen der Straßen- und Schieneninfrastruktur zu erweitern.

Die Ergebnisse des Projektes Info4Infra sollen es ermöglichen neben einer Abschätzung der Zuverlässigkeit von Infrastrukturbauwerken Informationen aus statischen und geotechnischen Betrachtungen in die Inspektionstätigkeiten einfließen zu lassen. Neben den Mehrwerten für das Prüfpersonal und eine aussagekräftigere Beurteilung des Erhaltungszustandes kann auch ein Beitrag im Hinblick auf Fachkräftemangel geschaffen und die nachhaltige und resiliente Nutzung der Verkehrsinfrastruktur sichergestellt werden.

Abstract

As infrastructure ages, the combined effects of increasing traffic loads and climate change accelerate its deterioration. These assets consist of structural components such as bridges, geotechnical structures such as tunnels and retaining structures, primarily constructed from concrete or reinforced concrete. One of the most decisive and challenging tasks of structural inspections is the identification of concrete damage patterns such as spalling, cracks and reinforcement corrosion or sintering. Thus, to ensure a holistic view of damage, load-bearing behaviour and load transfer which requires not only specialized knowledge and training in civil engineering, geotechnics, or geology but also extensive experience in infrastructure inspection.

At present, inspections of structures - especially in the area of the lower-ranking road network - are carried out by experts. However, for most structures, meaningful and comprehensive documentation is either limited or entirely unavailable, and in-depth inspections are performed only in individual cases. This application for the Info4Infra project is intended to address these gaps in knowledge and information. The project pursues an approach that integrates inspection activities with an analysis of load-bearing behavior and load transfer in relation to observed damage patterns, thereby providing significant added value for structural assessment.

In order to have a clear foundation for interpretation, a digital approach is employed, utilizing three-dimensional models of structures and objects, which are made available at varying levels of detail. State-of-the-art three-dimensional inspection models, generated through photogrammetry or laser scanning, serve as the starting point. These models form the basis for annotating damage patterns and structural information. Building on this, it is possible to derive simpler models to create simple static and geotechnical systems for two-dimensional analyses. These models can be used to perform calculations, which enable assessments of load-bearing behaviour, load transfer and structural utilization. The resulting information is then integrated or fed back into the three-dimensional models to enhance the evaluation process.

The aim of the project is to develop and validate a workflow for integrating additional static and geotechnical information sources into structural testing processes using practical case studies. In order to achieve these objectives, collaboration within a diverse interdisciplinary consortium is essential. In the Info4Infra project, this is ensured by partnerships with industry, academia and structural maintenance experts. This approach enables a scientific methodology while incorporating practical considerations relevant to building maintenance. Furthermore, the project outcomes have the potential to be extended to other asset classes within road and rail infrastructure, as well as additional applications such as building construction.

The results of the Info4Infra project aim to facilitate the integration of static and geotechnical considerations into inspection activities, extending beyond a simple assessment of infrastructure reliability. In addition to enhancing the evaluation process for inspection personnel and enabling a more comprehensive assessment of maintenance conditions, these advancements may also help mitigate the shortage of skilled labor and contribute to the sustainable and resilient use of transport infrastructure.

Projektkoordinator

- recordIT GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Graz
- Land Vorarlberg
- IBZ Geotechnik GmbH
- Land Steiermark