

ALPHA-BWIM

Messbasierte Bewertungsmethode zur Optimierung der Tragsicherheitsnachweise und Restnutzungsdauer von Straßenbrücken

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| Programm / Ausschreibung | MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2025/2 - Mobilitätssystem | Status | laufend |
| Projektstart | 01.07.2026 | Projektende | 30.06.2028 |
| Zeitraum | 2026 - 2028 | Projektlaufzeit | 24 Monate |
| Projektförderung | € 326.542 | | |
| Keywords | Straßenbrücken, Bridge-Weigh-In-Motion, realitätsangepasste Verkehrslastmodelle, Soft Load Test, Restnutzungsdauer | | |

Projektbeschreibung

Eine große Anzahl der bestehenden Straßenbrücken erreicht rechnerisch das Ende ihrer Nutzungsdauer, obwohl sie im realen Betrieb häufig deutlich geringer belastet werden, als es die aktuell gültigen Normlastmodelle annehmen. Bei der Nachrechnung von bestehenden Straßenbrücken kommt es bei Anwendung der konservativen Normlastmodelle daher häufig zu Nachweisproblemen, die nicht nur die Ermüdungssicherheit, sondern auch die Tragsicherheit der Brücken betreffen können. Diese normbasierten Nachrechnungen lösen zum Teil sehr aufwändige Instandhaltungsmaßnahmen bis hin zum Brückenneubau aus, wodurch hohe Investitionskosten und ein hoher Ressourcenverbrauch entstehen.

Das gegenständliche Forschungsvorhaben ALPHA-BWIM widmet sich der Entwicklung einer auf präzisionsgesteigerten und selbstkalibrierenden BWIM-Messungen basierenden optimierten Bewertungsmethode zur Ermittlung realitätsangepasster – gegenüber den Normlastmodellen – reduzierten Verkehrslastmodellen, mit denen eine optimierte Nachweisführung der Trag- und Ermüdungssicherheit gelingt, und die zu einer Verlängerung der Restnutzungsdauer und damit zu einer zukunftsfiten Infrastruktur von bestehenden Straßenbrücken führen. Weiters wird im Projekt ein neuartiger Soft-Load-Test unter alleiniger Nutzung des fließenden Verkehrs zur messbasierten Ermittlung der tatsächlichen Bauteilreaktionen als Grundlage für die Kalibration von theoretischen Tragwerksmodellen und den damit möglichen optimierten realitätsangepassten Tragsicherheitsnachweisen entwickelt. Die neue Bewertungsmethode kombiniert die Anwendung eines präzisionsgesteigerten BWIM-Messsystems und einem aus den Messdaten abgeleiteten realen Verkehrslastmodell sowie Prognoseberechnungen im Sinne einer ressourceneffektiven prädiktiven Instandhaltung und der Möglichkeit zur realitätsangepassten Ermittlung der Tragsicherheit und Restnutzungsdauer von Straßenbrücken.

Der Innovationsgehalt des Projekts liegt in der Entwicklung einer innovativen messbasierten Bewertungsmethode zur Optimierung der Tragsicherheitsnachweise und Restnutzungsdauer von bestehenden Straßenbrücken, die die maßgebenden Verkehrseinwirkungen standortspezifisch und realitätsnah erfasst, ohne das Sicherheitsniveau zu reduzieren. In der

Bewertungsmethode werden Zukunftsszenarien für die Verkehrsentwicklung methodisch integriert, um die Nachrechnungszeiträume der zu erwartenden Brückenrestnutzungsdauer belastbar abzudecken.

Ein Fokus des Projekts liegt auf Brücken mit Spannweiten ≤ 40 m, da die Kalibrierung der Verkehrslastmodelle mit den aktuellen Algorithmen nach ÖNORM B4008-2:2025 Anhang E.2 bei diesen Brücken überkonservative Ergebnisse liefert. Es besteht somit ein Forschungsbedarf in Bezug auf die Entwicklung neuer realitätsangepassten Verkehrslastmodelle für diese Brücken.

Die im Rahmen des geplanten Projekts angestrebten Lösungen und Ergebnisse tragen dazu bei, die Nachrechnung von bestehenden Straßenbrücken mit optimierten, auf präzisionsgesteigerten und selbstkalibrierenden BWIM-Messungen basierenden, realitätsnahen Verkehrslastmodellen durchzuführen, und damit eine Optimierung der Tragsicherheit und Verlängerung der Restnutzungsdauer von Straßenbrücken bei gleichbleibenden Sicherheitsniveau zu erreichen. Damit werden durch das Projekt enorme Kosteneinsparungen über den gesamten Lebenszyklus der bestehenden Brücken erreicht, und ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen, ressourcenschonenden und CO₂-reduzierten Infrastrukturplanung geleistet.

Abstract

A large number of existing road bridges are theoretically reaching the end of their service life, even though they are often subjected to significantly lower traffic loads in real-world operation than currently assumed by normative load models. When recalculating the structural integrity of existing road bridges using conservative normative load models, verification problems frequently arise, affecting not only fatigue strength but also the overall structural safety of the bridges. These standard-based recalculations sometimes trigger very costly maintenance measures, even leading to bridge reconstruction, resulting in high investment costs and significant resource consumption.

The research project, ALPHA-BWIM is dedicated to developing an optimized assessment method based on precision-enhanced and self-calibrating BWIM measurements. This method aims to determine more realistic traffic load models - reduced compared to the normative load models - that enable optimized verification of structural and fatigue safety, extending the remaining service life and thus ensuring the future viability of existing road bridge infrastructure. Furthermore, the project will develop a novel soft-load test using only flowing traffic to determine the actual bridge component reactions based on measurements. This will serve as the basis for calibrating theoretical structural models and enabling optimized, real-world structural safety assessments. The new assessment method combines the application of a high-precision BWIM measurement system and a real traffic load model derived from the measurement data, along with predictive calculations for resource-efficient predictive maintenance and the ability to realistically determine the structural safety and remaining service life of road bridges.

The innovative aspect of the project lies in the development of an innovative, measurement-based assessment method for optimizing the structural safety and remaining service life of existing road bridges. This method captures the relevant traffic loads in a site-specific and realistic manner without compromising the safety level.

The assessment method integrates future traffic development scenarios to reliably cover the recalculation periods for the expected remaining service life of bridges.

One focus of the project is on bridges with spans of less than 40 m, as the calibration of traffic load models using the current

algorithms according to ÖNORM B4008-2:2025 Annex E.2 yields overly conservative results for these bridges. Therefore, there is a need for research regarding the development of new, more realistic traffic load models for these bridges.

The solutions and results targeted within the planned project will contribute to the recalculation of existing road bridges using optimized, realistic traffic load models based on precision-enhanced and self-calibrating BWIM measurements. This will enable the optimization of structural safety and the extension of the remaining service life of road bridges while maintaining the same level of safety. This project will achieve enormous cost savings over the entire life cycle of the existing bridges and make an important contribution to sustainable, resource-saving and CO2-reduced infrastructure planning.

Projektkoordinator

- REVOTEC zt gmbh

Projektpartner

- iSEA Tec GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH