

PreMainSHM

Präventives Bauwerksmonitoring mit intelligenten, vernetzten Systemen

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2021	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	42 Monate
Keywords	Autarke Sensorsysteme; Sensordatenbasierte Zustandsbewertung; Monitoring; KI-Methoden; Prädiktive Instandhaltung		

Projektbeschreibung

Das Projekt PreMainSHM verfolgt das Ziel den Bereich des präventiven Bauwerksmonitorings (Structural Health Monitoring – SHM) auf eine neue Ebene von vernetzten Systemen zu heben. Dies betrifft nicht nur die Vernetzung von autarken Sensoren und deren Sensordaten, sondern auch die Vernetzung und Nutzbarmachung relevanter Informationen für Systeme der Bauwerkszustandsbewertung und des Bauwerkmanagements. Wesentliches Projektziel ist, die Komponenten im Zusammenwirken der verschiedenen Systeme für einige exemplarische Anwendungsszenarien weiterzuentwickeln und in ein cloubasiertes, skalierbares, gleichsam aber hochgradig effizientes und praxistaugliches System zu integrieren.

Ausgangslage für die weiteren Entwicklungen bilden die vorhandenen Technologien der Antragsteller sowie das vorhandene Know-how im Bereich drahtloser Sensornetze und faseroptischer Systeme. Die Monitoringkonzepte sehen dabei eine Trennung von passiver, bauteilintegrierbarer Sensorkomponente und austauschbarer Messelektronik vor. Ziel ist es kostengünstige, robuste, bauteilintegrierbare, und wenn nötig kalibrierbare, auf elektrischen Messprinzipien beruhende punktuelle Sensoren zur permanenten Installation am Bauwerk bereitzustellen und diese mit verteilten faseroptischen Messverfahren (DFOS) in einem Monitoringgesamtpaket zusammenzufassen.

Zur Gewinnung bauwerksmanagementrelevanter Informationen werden geeignete Analyse- und Prognoseprozeduren mit dem Ziel der bauwerksseitigen Datenbereinigung und gleichzeitigen Datenreduktion bzw. Datenfusion weiterentwickelt, adaptiert und evaluiert. Hierzu werden neben modelbasierten Verfahren, Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) eingesetzt und in ein interoperables Softwareframework integriert. Letzteres ermöglicht über Webuserinterfaces eine Darstellung der Zustandsinformationen in Form eines digitalen Zwillings als auch über weitere Schnittstellen die Einbindung der Zustandsinformationen in Bauwerkmanagementsysteme.

Abstract

The project PreMainSHM aims to raise the area of preventive structural health monitoring (SHM) to a new level of networked systems. This applies not only to the networking of self-sustaining sensors and their sensor data, but also to the networking and utilization of relevant information for the building condition assessment and building management. The main aim of the project is to further develop existing components in the interaction of the various systems for exemplary application scenarios and to integrate them into a cloud-based, scalable, but also highly efficient and interoperable system.

The starting point for further developments is provided by the applicants' existing technologies as well as their existing know-how in the field of wireless sensor networks and fiber optic systems. The proposed monitoring concepts are based on a separation into passive, embeddable sensor components and exchangeable measurement electronics. The aim is to provide cost-effective, robust, embeddable sensors based on electrical measurement principles that can be calibrated if necessary, for permanent installation on the building and to combine them with distributed fiber optic sensors (DFOS) in a complete monitoring solution.

In order to obtain information relevant to the building management, suitable analysis and prognosis procedures are being further developed, adapted and evaluated with the aim of on-site data cleansing and simultaneous data reduction and data fusion. In addition to model-based algorithms, artificial intelligence (AI) methods are used and integrated into an interoperable software framework. The latter enables the status information to be displayed in the form of a digital twin via web user interfaces, as well as the integration of the status information in building management systems via other interfaces.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung

Projektpartner

- Technische Universität Graz Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme
- TTI – Technologie-Transfer-Initiative GmbH an der Universität Stuttgart (TTI GmbH)