

## SHM-DASF

Structural Health Monitoring using Dataanalytics and Sensorfusion with the focus on bridge monitoring

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2025	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	04.11.2024	<b>Projektende</b>	31.10.2025
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	12 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

Das Hauptziel des Projekts ist es, einen signifikanten Innovationssprung in der Überwachung kritischer Infrastrukturen zu erreichen. Durch die Kombination moderner Sensortechnologien mit datengetriebenen Analysemethoden sollen Anomalien frühzeitig erkannt und Wartungsprozesse optimiert werden. Dadurch werden nicht nur Sicherheit und Effizienz erhöht, sondern auch die Lebensdauer von Bauwerken wie Brücken deutlich verlängert. Langfristig leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zu Nachhaltigkeit und Umweltschutz.

### Endberichtkurzfassung

Im Rahmen des ersten Forschungsjahres konnten in mehreren zentralen Bereichen wesentliche positive Entwicklungen erzielt werden.

Es wurden signifikante Fortschritte in der Hard- und Softwarearchitektur der GNSS-Sensorsysteme erzielt. Die vollständige Neuentwicklung der Hardware- und Softwarekomponenten ermöglichte eine substanzielle Reduktion des Energieverbrauchs und schuf die technische Grundlage für den stabilen Betrieb in autarken Energiesystemen. Durch energieeffiziente Kommunikationsmodule, eine optimierte Mikrocontrollerarchitektur sowie integrierte Überwachungssensorik konnte ein robustes und energieoptimiertes Gesamtsystem realisiert werden.

Ein weiterer wesentlicher Fortschritt wurde im Bereich der Datenverarbeitung und Systemarchitektur erzielt. Die Entwicklung eines modularen, skalierbaren Software-Backends sowie die Anpassung der Frontend-Strukturen ermöglichten erstmals die integrative Verarbeitung und Visualisierung unterschiedlicher Sensortechnologien innerhalb einer einheitlichen Systemarchitektur. Damit wurde die Voraussetzung für eine technologieübergreifende Sensorfusion und ein konsistentes Datenmanagement geschaffen.

Im Bereich der Anomalieerkennung konnten methodische Grundlagen gelegt werden, die eine strukturierte Auswertung historischer Messdaten ermöglichen. Durch die Entwicklung analytischer Modelle, temperaturbasierter Bewegungshüllkurven sowie automatisierter Datenvorverarbeitungsmechanismen wurde eine belastbare Grundlage für die systematische

Identifikation atypischer Systemzustände geschaffen. Diese Ansätze bilden die Basis für den Übergang zu datengetriebenen, KI-gestützten Verfahren, deren erste Tests bereits vielversprechende Ergebnisse zeigen.

Insgesamt wurde im ersten Forschungsjahr eine stabile technologische und methodische Basis geschaffen, auf der sowohl die Weiterentwicklung der Sensortechnologie als auch der datengetriebenen Analyse- und Alarmierungsmodelle in den folgenden Projektphasen systematisch aufbauen können.

## **Projektpartner**

- Suessco Sensors FlexCo