

## HEAt

Holistische digitale Infrastruktur durch optimierte Erfassungs- und Analysemethoden des Verkehrsgeschehens

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.07.2019	<b>Projektende</b>	31.12.2021
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	30 Monate
<b>Keywords</b>	Digitale Infrastruktur, Feldtest, Sensordatenfusion, Wärmebildkameras, Bluetoothsensorik, Wifi-Tracking, Datenbank-, Analyse- und GUI-Modul, Deep Learning		

### Projektbeschreibung

Die Asfinag nutzt die Vorteile verschiedener Sensortechnologien (u.a. Induktions-schleifen, Radar-, Infrarot- und Video-Detektoren) zur Erfassung des Verkehrs am hochrangigen Streckennetz. Die vorhandenen Sensoren werden jeweils für spezifische Anwendungen eingesetzt, weisen jedoch auch gewisse Grenzen und damit Nachteile auf. Im Hinblick auf steigende Anforderungen, mitunter durch fortschreitenden Ent-wicklungen automatisierten Fahrens, steigt für Infrastrukturbetreiber der Bedarf nach integrierten und optimierten Systemen zur Erfassung des aktuellen Verkehrsgeschehens, um weiterhin ein effizientes Verkehrsmanagement gewährleisten zu können, wobei hier die digitale Infrastruktur künftig einen noch höheren Stellenwert einnehmen wird.

Das Forschungsprojekt HEAt setzt sich daher die Entwicklung eines holistischen Ge-samtsystems zum Ziel, welches es der Asfinag als Infrastrukturbetreiber ermöglicht, das aktuelle Verkehrsgeschehen in möglichst hoher Genauigkeit durchgängig zu erfassen und damit die digitale Infrastruktur zu optimieren. Im Rahmen von HEAt wird nach eingehender Analyse der vorhandenen Sensordaten, das holistische Gesamtsystem zur Optimierung der digitalen Infrastruktur konzipiert und um weitere bis dato am As-finag-Netz noch nicht in Verwendung befindlichen Sensoren erweitert. HEAt ergänzt die bisher verwendeten Sensoren im Zuge eines prototypischen Feldtests um Blue-tooth-Sensoren, sowie um innovative, wetter- und beleuchtungsunabhängige Wärmebildkameras mit integrierten WLAN-Tracking und V2X-Kommunikationsmöglichkeiten und auch ergänzende Radar-/Infrarot-Sensorik.

Zur Verwaltung der bestehenden und im Testfeld erhobenen Sensordaten wird ein Datenbankmodul entwickelt, auf Basis dessen ein Analyse-Modul aufsetzt, welches anhand zwischengeschalteten Qualitätssicherungsalgorithmen Sensordatenfusionen vornimmt um das aktuelle Verkehrsgeschehen in möglichst hoher Genauigkeit durch-gängig abzubilden und somit die digitale Infrastruktur zu verbessern. Im Bereich der Sensordatenanalyse ist geplant, den State-of-the-Art im Bereich des maschinellen Lernens einzusetzen. Dabei wird der Fokus auf die Anwendung von Deep Neural Networks gelegt. Eines der Ziele des Projektes ist es, festzustellen, ob die Deep Learning Technologien in der Verkehrsdaten-Analyse bzw. bei der Analyse fusionierter Ver-kehrsdaten unterschiedlicher Sensor-Technologien eingesetzt werden können und ob diese Technologien bessere Ergebnisse bei der Abbildung des Verkehrsgeschehens erzielen kann. Der Vergleich verschiedenen Verfahren in der Sensordaten-Analyse sollte eine zusätzliche Qualitätssteigerung für zukünftige

Anwendungen ermöglichen.

Die Ergebnisse des Analysemoduls münden in die Entwicklung einer HEAt-WebGUI als Serviceclient mittels Bedieneroberfläche zur Diagnose, Konfiguration und Parametrierung der Sensordaten und der Ergebnisse der Verkehrslage hinsichtlich der digitalen Infrastruktur. Der entwickelte Lösungsansatz und die Konzeption des HEAt-Gesamtsystems sowie die im Feldtest implementierten und getesteten neuen Sensor-technologien werden im Projekt einer umfassenden Stärken-/Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) unterzogen. Daraus lassen sich auch potentielle Verbesserungsmöglichkeiten für weitere Entwicklungen bzw. eine umfassende Ausrollung des Systems am hochrangigen Gesamtnetz ableiten, wobei Bedacht auf die wirtschaftliche Optimierung und einfache Wartung und Instandhaltung gelegt wird.

## **Abstract**

The Asfinag uses the advantages of various sensor technologies (e.g. including induction loops, radar, infrared and video detectors) to record traffic on the motorway network. The existent traffic sensors are used for specific applications. In respect of advances in automated driving the demand of the infrastructure manager is increasing. Optimized systems to represent the current traffic state and situations are required in order to distribute more precise information's to the drivers, as customer of the motorways.

Therefore, the research project HEAt aims for the development of a holistic system to determine the current traffic situation in the highest possible accuracy and to optimize the digital infrastructure. The holistic concept is based on thorough analysis of existing sensor data. As the existing sensors do have some shortcomings, the project HEAt supplements them with established sensors, that are rarely or even not in use on the Asfinag motorway so far. As part of a prototypical field test existing sensor technologies are complemented with bluetooth sensors, as well as innovative, weather- and light-independent thermal imaging cameras with integrated Wifi-tracking and V2X-communication options. The usage of additional radar/infrared sensors is scheduled either.

In HEAt a database module is developed in order to manage the existing and in the field test collected sensor data. Based on the database module an analysis module will be set up. The analysis module contains quality assurance algorithms and merges the sensor data in order to constitute the current traffic state and situations as good as possible. In the sensor data analysis, it is planned to use the state of the art of machine learning. The focus is on the application of Deep Neural Networks. Deep-learning technologies can be used in traffic data analysis to analyze and merge traffic data from different sensor technologies. The comparison of different methods in the sensor data analysis should allow additional quality enhancement for future applications.

The results of the analysis module are used in the development of a HEAt WebGUI for the diagnosis, configuration and parameterization of the sensor data and the results of the traffic state reconstruction within the digital infrastructure. A SWOT-analysis (strength and weakness analysis) of the conception of the holistic HEAT system as well as the new sensor technologies, which are implemented and tested in the field test, will be carried out within the project. Thus, potential improvements of the concept can be determined. Moreover, the possibilities of a comprehensive system roll-out on the entire motorway network can be evaluated, considering the economical optimization and simple maintenance of the holistic system and the supplementing sensors.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- Know Center Research GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH