

## DIGEST

Digitaler Zwilling des Verkehrssystems Straße

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft - Transnational, DACH 2020	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2020	<b>Projektende</b>	30.09.2022
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Digitaler Zwilling; Digital Twin; ISAD; ODD; Automatisiertes und vernetztes Fahren		

### Projektbeschreibung

Unter dem Dach "Digital Twin / Digitaler Zwilling (DZ)" soll im Projekt DIGEST (Digitaler Zwilling des Verkehrssystem Straße) eine Integration von Automatisierungskonzepten wie ODD und ISAD und Informationsbereitstellungstools (HD Maps) als Prototyp demonstriert sowie Machbarkeit und nächste Schritte ausgearbeitet werden. Fortgeschrittene Formen von Informationsmanagement stellen einen wesentlichen Beitrag zu einem homogenen Gesamtlagebild des aktuellen Verkehrsgeschehens und zur produktiven Aufnahme in Abteilungen für vernetzte kooperative Mobilität bei Straßenbetreibern dar.

Die organisatorische Komplexität des Themas „Automatisiertes Fahren“ ergibt sich vor allem aus dem Umstand, dass die effiziente und effektive Einführung nicht mehr durch einzelne Unternehmen und Organisationen umgesetzt werden kann. Insbesondere bedarf es einer verstärkten, kooperativen und ergänzenden Zusammenarbeit in Entwicklung und Betrieb zwischen den Automobilherstellern, Straßenbetreibern sowie der öffentlichen Verwaltung und neuer Informationsdienstleister. Diese Zusammenarbeit beinhaltet den Abgleich und die Harmonisierung der derzeit jeweilig eingesetzten Kriterien und Informationen. Diese spiegeln sich vor allem in den ODDs und den ISAD Levels wider und müssen bei der Entwicklung des Digitalen Zwillings in DIGEST berücksichtigt werden.

Mehrjährige Bestrebungen innovativer Abteilungen für vernetztes und automatisiertes Fahren bei Europäischen Straßenbetreibern und Behörden nach einer wirksamen Zusammenarbeit mit Fahrzeugherstellern (u. a. in ERTRAC, ARCADE, CEDR CAD WG, CCAD WG1-5) zeigen die kulturellen und organisationalen Unterschiede und Hauptherausforderung hinsichtlich Denken in ODDs, akzeptabler „minimum risk manoevers“, Datenformaten, Haftungsthemen und besonders wer Vorleistungen finanziert.

DIGEST soll anhand von gemeinsam mit dem Auftraggeber definierten Demonstratoren und Anwendungen zeigen, wie ein realistisches, hochgenaues digitales Abbild der Straße inkl. ISAD und ODD Spezifikationen in Form eines Digitalen Zwillings helfen kann, ein integriertes Informationsmanagement und mehrere Herausforderungen beim Verkehrsmanagement für verschiedene Ausbaustufen von vernetztem und automatisiertem Fahren zu meistern. Da das interaktive Verhalten der Verkehrsteilnehmer\*innen und die relevanten Verkehrs- & Umweltbedingungen in erster Linie nur empirisch erfasst werden können, werden Testfelder (DLR Niedersachsen, Hallein, DigiTrans) zur Validierung des Digitalen Zwillings eingesetzt. Das DIGEST Konsortium deckt alle wesentlichen Stakeholder ab, um die gesteckten Projektziele zu erreichen. Dies sind die

## Bereiche

- Straßeninfrastrukturanforderungen (ARNDT)
- Fahrzeugtechnologie (ANDATA)
- Verkehrssimulation/ Regelungsalgorithmen (Andata)
- HD-Karten (Drittleister DLR)
- Verkehrslogistik-Kompetenz und Projektmanagement-Know how (FH OÖ)
- Testumgebungen (Drittleister DLR, LOI-Partner DigiTrans)
- Ländervertreter (LOI-Partner Land Salzburg)
- Kenntnis bisheriger Herausforderungen bei Multi-Stakeholder Analysen sowie Know-how zu künftigen Betreibermodellen und internationale Verwertung (Hitec).

## Abstract

The DIGEST project (DE acronym for "Digitaler Zwilling des Verkehrssystem Straße") aims at developing and validating an integrated digital twin for the road traffic system. Thereby, it will integrate automation concepts and tools such as ODD (Operational Design Domain), ISAD (Infrastructure Support for Automated Driving) and road information provision tools (HD Maps) within a prototype. The prototype will serve to demonstrate the feasibility and to derive next steps towards a digital twin for cooperative, connected and automated mobility (CCAM). Advanced traffic information management systems provide an important basis for management acceptance, monitoring and managing current traffic situations – especially for road operators when it comes to CCAM.

The organizational complexity of CCAM results from the need to collaboratively develop and roll-out CCAM features. CCAM requires the collaboration among road operators, car manufacturers as well as public authorities in order to align and harmonize application criteria and information exchange protocols. ODDs and ISAD levels represent initial starting point and need to be considered when developing a digital twin for the road traffic system.

However, perennial collaborative endeavors of road operators, public administrations and car manufacturers (e.g. ERTRAC, ARCADE, CEDR CAD WG, CCAD WG1-5) reveal that CCAM collaboration is a challenging task. Cultural and organizational differences as well as CCAM challenges have interfered with efficient and effective collaboration. Such challenges comprise for example "acceptable minimum risk maneuvers", exchanged data formats, accountability, payments in advance to CCAM. Aligned with the project sponsor, the DIGEST project will develop demonstrators and applications that depict a realistic, precise digital twin of the road traffic system (incl. ODD, ISAD levels). The result is intended to support an integrated information and traffic management related to different levels of automated and connected driving. Since interactive driving behaviors and -situations are required to validate the digital twin of the road traffic system, the project collaborates with testregions for CCAM (DLR Niedersachsen - DE, Hallein - AT, DigiTrans - AT).

The DIGEST project consortium has been setup in order to able to achieve the project goals and accomplish the main tasks of the project. Core project relevant competence areas are, e.g.:

- CCAM requirements related to road infrastructure (ARNDT)
- CCAM related vehicle technology (ANDATA)
- CCAM related traffic simulation and control algorithms (ANDATA)
- HD-Maps for CCAM (Subcontractor DLR)
- Project management & Transport Logistics (FH OÖ)
- Traffic situations gained within test regions for CCAM (Subcontractor DLR, Letter of Interest DigiTrans)
- Requirements from representatives from public administration (Letter of Interest Salzburg)

- Feasible (future) operator models (FH OÖ, Hitec)
- Knowledge related to challenges within multi-stakeholder analysis & international Dissemination & Exploitation (Hitec)

## **Endberichtkurzfassung**

Am Beginn des Projektes DIGEST stand die Herausforderung, wie Straßenbetreiber in Zukunft mit dem zunehmenden Aufkommen von automatisierten Fahrzeugen - und der so steigenden Komplexität des Gesamtverkehrs - einen sicheren und effizienten Betrieb gewährleisten kann? Die Kernfrage der Ausschreibung war dabei, wie ein digitaler Zwilling des Verkehrssystems Straße helfen kann.

Das Projekt DIGEST wurde von einem internationalen Konsortium umgesetzt. Basierend auf einem breiten Stakeholderinvolvement zur Identifikation von Nutzer\*innenanforderungen wurde ein Informationsmodell (Basis: DIKW-Modell) und eine IT-Architektur (aufbauend auf OPC UA) erarbeitet. Dieses Konzept konnte mittels dreier Demonstratoren validiert werden. Abschließend wurden Betriebs- und Rollenmodelle erarbeitet und international diskutiert. In DIGEST konnte in unterschiedlichen Umgebungen (Autobahn, Stadt) demonstriert werden, dass mittels einheitlicher Informationsmodellierung und abgeleiteter IT-Architektur eine Infrastruktur-basierte Unterstützungsleistung für automatisierte Fahrzeuge möglich ist. Das in DIGEST erarbeitete Konzept des „Digitalen Zwillings“ wird als „CCAM Decision Support Platform“ bezeichnet. Damit kann automatisiertes Fahren durch vertrauenswürdige Infrastrukturinformationen sicherer gemacht werden. Die Rolle der D-A-CH Region und ihrer Schlüssel-Stakeholder in diesem Themenfeld konnte weiter gefestigt und konsolidiert werden.

## **Projektkoordinator**

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

## **Projektpartner**

- Vereinigung High Tech Marketing
- ANDATA GmbH
- ARNDT IDC GmbH & Co. KG Niederlassung Österreich