

## K2 Digital Mobility

K2 Digital Mobility Context-Embedded Vehicle Technologies

<b>Programm / Ausschreibung</b>	COMET, K2, 3. Ausschreibung 2020 - 2. Förderperiode	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.01.2022	<b>Projektende</b>	31.12.2026
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	60 Monate
<b>Keywords</b>	Digitalization, SW-embedded systems, Automotive/Rail, Living Innovation Lab, Mobility		

### Projektbeschreibung

Das Forschungsprogramm K2 Digital Mobility (K2DM) wurde mit Jänner 2018 gestartet und ist mit 9 Jahren Laufzeit eine international ausgerichtete Flaggschiff-Initiative für die Digitalisierung von Straßen- und Schienenverkehrssystemen für den gesamten Systemlebenszyklus.

Mehr als 70 Unternehmen und über 40 wissenschaftliche Partner arbeiten gemeinsam an den herausfordernden Zielen einer disruptiven Digitalisierung, nachhaltigem und sicherem Verkehr, zuverlässigen und vertrauenswürdigen autonomen Systemen sowie an einer signifikanten Steigerung der Akzeptanz für Endnutzer.

Bereits in der ersten Förderperiode von K2DM (FP1, 2018 bis 2021) standen digitale Technologien für Fahrzeugentwicklung und -betrieb im Mittelpunkt. Diese wurden durch intensive und langfristige Forschungskooperationen mit renommierten Universitäten und Forschungspartnern (u.a. Stanford University, VTI Schweden, University of Sheffield) unterstützt.

Konkrete Highlights in FP1 sind sechs Demonstratoren für autonomes Fahren auf SAE Level 4, von denen drei zur Gänze am Zentrum entwickelt wurden. Ein deutlich über den Stand der Technik hinausgehendes „Drive Lab“ für die Fahrer- und Verhaltensmodellierung und zuverlässige Simulationsmethoden für Fahrzeug-Schiene-Interaktion sind Beispiele für eine Vernetzung digitaler Zwillinge in einem „System-of-Systems“ Ansatz.

Wesentlich für den Erfolg von K2DM ist auch die Unterstützung durch EU-geförderte Programme wie Horizon 2020 (H2020) und innerhalb der Joint Undertakings ECSEL und Shift2Rail, die eine Stärkung des Partnernetzwerks, der Kompetenz in relevanten Themenbereichen und der internationalen Sichtbarkeit ermöglichen. Das im „H2020 Dashboard“ veröffentlichte Ranking weist das Zentrum auf Platz 1 unter allen Forschungs-KMU bei den eingeworbenen EU-Mitteln aus.

Für die zweite Förderperiode von K2DM (FP2, 2022 bis 2026) soll eine zentrale Frage beantwortet werden: „Wie können komplexe Systeme, die zunehmend softwaredefiniert sind, effizient, umweltfreundlich, sicher und menschenzentriert entwickelt werden?“. In den kommenden Jahren wird das Forschungsprogramm von K2DM auch die Entwicklung neuer Methoden für digitale Zwillinge mit quantifizierten Unsicherheiten, KI-basierte und automatisierte Datenexploration sowie Ansätze zur kontinuierlichen Selbstbewertung von Systemen auf Basis von „föderalem Lernen“ umfassen – all das in Zusammenspiel mit agilen Entwicklungsansätzen wie „continuous integration/continuous deployment“ und semantischer, netzwerkbasierter und dynamischer Wissensrepräsentation.

Das übergeordnete strategische Ziel von K2DM ist die Bewältigung einer der größten Herausforderungen bei der Entwicklung heutiger Verkehrssysteme, die notwendige massive Verlagerung von physischen Test- und Freigabeprozessen in eine

virtuelle Umgebung. Dies wird ein bedeutendes Potential innerhalb einer agilen, verteilten und stark vernetzten europäischen Transportindustrie freisetzen.

In Anbetracht der zunehmenden Bedeutung von „Green Deal“, nachhaltigen Entwicklungszielen und neuen Anforderungen an die Mensch-System-Integration, ist die Struktur von K2DM ausgelegt auf drei anwendungsorientierte Areas („Automated Systems“, „Green Systems“ und „Human-Systems Integration“), zwei Querschnitt-Areas („Digital Development and Operations“ und die strategische Area „Disruptive Digitalization“) sowie das „Living Innovation Lab“, das sich auf Demonstratoren, Prototypen bis hin zu Minimum Viable Products und Service-Innovationen mit höherem Technologiereifegrad fokussiert.

Die stabile Struktur und Größe des Zentrums, seine erreichte internationale Positionierung und starke Reputation in den letzten zehn Jahren zeigen deutlich, dass das Zentrum gut vorbereitet ist, um die anspruchsvollen und weitreichenden Ziele für die nächsten fünf Jahre zu erreichen.

## **Abstract**

The nine-year research program K2 Digital Mobility (K2DM) was launched on January 1, 2018 and is supposed to be a flagship initiative with international orientation for the digitalization of road and rail transport systems (RRTS) along their entire system lifecycle. More than 70 Company Partners and more than 40 Scientific Partners jointly work together to address the challenging overall goals, disruptive digitalization, green and safe RRTS, reliable and trustworthy autonomous systems as well as human-centered design for significantly increasing acceptability and trust for end-users.

The first funding period of K2DM (FP1, 2018 until 2021) was already shaped towards digital technologies in vehicle development and operation and included intensive and long-term research collaborations with internationally renowned universities and research partners (including Stanford University, VTI Sweden, University of Sheffield). The Center has proven to be an internationally visible key enabler for successfully providing required methods and processes to the industry. Concrete development highlights in FP1 comprise six Automated Driving Demonstrators (ADDs) on SAE 4 level, from which three have been solely developed at the Center. A far beyond state-of-the-art “drive lab” for driver and behavioral modeling and credible simulation for vehicle-rail track interaction are examples for enabling a network of digital-twins in a system-of-systems manner.

Also essential for the success of the K2DM research program is the support provided by cooperative EU-funded projects in programs such as the European Program Horizon 2020 (H2020) and within the Joint Undertakings ECSEL and Shift2Rail, which enable an expansion of the international partner network, an increase in competence in specific topics and the strengthening of international visibility. According to the ranking published in the H2020 Dashboard, the Center ranks 1st among all research SMEs in terms of EU-funds raised.

For the second funding period of K2DM (FP2, 2022 until 2026), a central question to be answered will be: “How to develop complex systems that are increasingly software-defined in an efficient, green, safe and human-centered way?”. In the upcoming years, the research program of K2DM will comprise the development of new methods for digital twinning with trustworthy numerical models and quantified uncertainties, AI-based automated data exploration and continuous self-assessment based on federated learning – all combined with agile development approaches such as continuous integration/continuous deployment and semantic network based dynamic knowledge-representation.

The overall strategy goal of K2DM is to overcome one of the major challenges of today’s RRTS, the necessary massive shift of test and release processes to a virtual environment. This will unleash remarkable potential within an agile, distributed and highly connected European transportation industry. Together with its very strong network of partners, K2DM is pursuing this paradigm shift by implementing breakthrough innovations having a huge impact on value added and on competitiveness.

Considering for FP2 the increasing importance of green deal, sustainable development goals and new requirements for human-systems integration, K2DM's structure is adapted to three application-oriented areas ("Automated Systems", "Green Systems" and "Human-Systems Integration"), two cross-sectional areas ("Digital Development and Operations" and the strategic area "Disruptive Digitalization"), and the "Living Innovation Lab", which is focusing on demonstrators, prototypes up to Minimum Viable Products and service innovations with higher technology readiness level.

The consolidated structure and size of the Center, its achieved international position and strong reputation over the last decade clearly indicate that the Center is well-prepared to achieve the demanding and far-reaching objectives for the next five years.

## **Projektkoordinator**

- Virtual Vehicle Research GmbH

## **Projektpartner**

- Apex.AI, Inc.
- AC2T research GmbH
- University of Calabria
- Samsung SDI Battery Systems GmbH
- Carnegie Mellon University
- VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT
- Ideas & Motion S.R.L.
- Universität Fribourg
- Papierholz Austria GmbH
- Schweizerische Bundesbahnen SBB
- Vallen Systeme GmbH
- Technische Universität Berlin Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb
- motobit GmbH
- Castrol Limited
- Salzburg Netz GmbH
- Technische Universität Berlin
- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Intelligent Systems Hub d.o.o.
- eVersum mobility solutions GmbH
- AVL List GmbH
- voestalpine Railway Systems GmbH
- VOLTERIO GmbH
- Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
- Pro2Future GmbH
- youspi Consulting GmbH
- msg Plaut Austria GmbH
- ARTI - Autonomous Robot Technology GmbH

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Agitavit Solutions d.o.o.
- Materials Center Leoben Forschung GmbH
- Plasser & Theurer, Export von Bahnbaumaschinen, Gesellschaft m.b.H.
- emotion3D GmbH
- Easelink GmbH
- aiMotive Informatics Ltd.
- University St. Cyril and Methodius Skopje
- Università degli Studi di Brescia Department of Mechanical and Industrial Engineering
- Userbrain GmbH
- Miba Gleitlager Austria GmbH
- Obrist Powertrain GmbH
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. Kommanditgesellschaft, Bamberg
- VIRES Simulationstechnologie GmbH
- ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
- Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
- MAN Truck & Bus SE
- Purem GmbH
- Gebauer & Griller Kabelwerke Gesellschaft m.b.H.
- Leland Stanford Junior University
- KNAPP AG
- Universität Padua
- Weitzer Woodsolutions GmbH
- Humanetics Innovative Solutions, Inc.
- MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik GmbH & Co KG
- DYNAmore Holding GmbH
- ROTH-TECHNIK AUSTRIA Gesellschaft m.b.H.
- ÖBB-Personenverkehr Aktiengesellschaft
- PBX GmbH
- ABC Research GmbH
- Robert Bosch GmbH
- 3DSE Management Consultants AT GmbH
- Hidria Holding d. o. o.
- HiWiTronics: Verein zur prinzipiellen Untersuchung von Hi-fidelity wireless Elektronik-Lösungen
- MAGNA Powertrain GmbH & Co KG
- cogniBIT GmbH
- KION Battery Systems (KBS) GmbH
- Railway Competence and Certification GmbH
- voestalpine Rail Technology GmbH
- Swedish National Road and Transport Research Institute Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)
- Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft

- Silicon Austria Labs GmbH
- DB Regio Aktiengesellschaft
- Infineon Technologies AG
- FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
- ALSTOM Transport Deutschland GmbH
- TÜV AUSTRIA AUTOMOTIVE GMBH
- TTTech Auto GmbH
- ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft
- SGS Digital Trust Services GmbH
- Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
- AVL DiTEST GmbH
- University of California, Berkeley Institute of Transportation Studies
- PJ Messtechnik GmbH
- NERVTECH, raziskave in razvoj, d.o.o.
- Ronal AG
- Technische Universität Wien
- ZKW Group GmbH
- Katholieke Universiteit Leuven
- Caruso GmbH
- ALP.Lab GmbH
- Trafficon Software GmbH
- ZKW Lichtsysteme GmbH
- University of Sheffield
- RAILplus AG
- AMIUM GmbH
- Siemens Mobility Austria GmbH
- Silicon Alps Cluster GmbH
- Papierfabrik Wattens GmbH & Co KG
- SWISSTRAFFIC AG
- ANDRITZ HYDRO GmbH
- lilatec GmbH
- Edge Case Research GmbH
- Universität Konstanz
- Lucchini RS S.P.A.
- Siemens Mobility GmbH
- Technische Universität Graz
- s. m. s, smart microwave sensors GmbH
- Ouster, Inc.
- Andritz AG
- DB Fernverkehr Aktiengesellschaft
- Autobahnen- und Schnellstraßen- Finanzierungs-Aktiengesellschaft

- ZF Friedrichshafen AG
- FRAMO GmbH
- Getzner Werkstoffe GmbH
- VERBUND AG
- Toyota Motor Europe NV/SA
- Bernard Gruppe ZT GmbH
- KEBA Handover Automation GmbH
- Universität Graz
- MAGNA Automotive Europe GmbH
- Bee Mobility Solutions Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.S.
- Simplease OG
- Wacker Neuson Linz GmbH
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- AVL Software and Functions GmbH
- BHDT GmbH
- MAGNA International Europe GmbH
- Altair Engineering GmbH
- Aarhus University
- OPmobility H2-Power Austria GmbH
- Damen Research Development & Innovation B.V.
- Kontrol GmbH
- Koni BV
- Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
- Siemens Healthcare GmbH
- Linköping University
- Massachusetts Institute of Technology
- Delft University of Technology
- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik Aktiengesellschaft
- Stadler Bussnang AG
- Regionetz GmbH
- Clemson University - Division of Research
- Infineon Technologies Austria AG
- Universität Klagenfurt
- Rosenbauer International AG
- Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation
- NXP Semiconductors Austria GmbH & Co KG
- tyromotion GmbH
- Dataciders PASO GmbH
- 4activeSystems GmbH
- Hella Gutmann Solutions GmbH