

Sof Car

Tech & Result Summit

14. NOVEMBER 2024

BOOKLET



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INTRO

INTRODUCTION.

In aktuellen Fahrzeugen werden bis zu 100 Steuergeräte verbaut. Zusätzlich gewinnen HPCs (High Performances Computer) und Zonenarchitektur immer mehr an Bedeutung für die Elektrik-/Elektronik- (EE) und Software-Architektur. Wird diese sehr schnelle Entwicklung auf den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeuges - bis zu 20 Jahre - übertragen, haben wir schon heute hochkomplexe E/E- und Software-Architekturen. Damit bestimmt nicht mehr die Struktur der Hardware den Aufbau der Software, sondern der Kundennutzen legt die Architektur der Software fest: Software-Defined Vehicle (SDV).

In diesem Zuge wird die Beherrschbarkeit und die Upgradefähigkeit der Software/Hardware Architektur über den langen Lebenszeitraum eines Fahrzeuges zu einer großen und zentralen Herausforderung. Künftige Automobilarchitekturen, die den entstehenden Anforderungen und Möglichkeiten gerecht werden sollen, sind eine disruptive Technologie, welche aufgrund ihrer hochgradigen Verteilungs- und Vernetzungsgrade auf Basis einer variablen und interoperablen Plattform realisiert werden müssen.

Zusätzlich wurden neue Wege gesucht, nichtdifferenzierende Software-Lösungen zwischen den Partnern und in der Industrie, insbesondere als OpenSource Software, z.B. via Eclipse SDV, zu teilen.

Mit diesen Visionen und unter diesen Randbedingungen starteten 13 Partner aus Industrie und Forschung im August 2021 das vom BMWK geförderte Verbundprojekt:

Software Defined Car

Sof Car



INHALT

KAPITEL 01

PROJEKTÜBERSICHT SofDCar..... 4

**DAS PROJEKT
UNSERE WORKSTREAMS
BETEILIGTE PROJEKTPARTNER**

KAPITEL 02

ABLAUF TECH & RESULT SUMMIT..... 8

**AGENDA
LAGEPLAN
PANEL DISKUSSION
ANFAHRT: ARENA2036**

KAPITEL 03

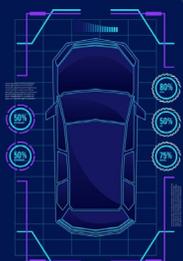
TECHNISCHE DEMONSTRATIONEN..... 14

**INHALTE
FAHRZEUG-DEMONSTRATIONEN
THEMENINSELN**

KAPITEL 04

ABSCHLUSSWORTE..... 23

ZUSAMMENFASSUNG & DANK



KAPITEL 01

PROJEKTÜBERSICHT

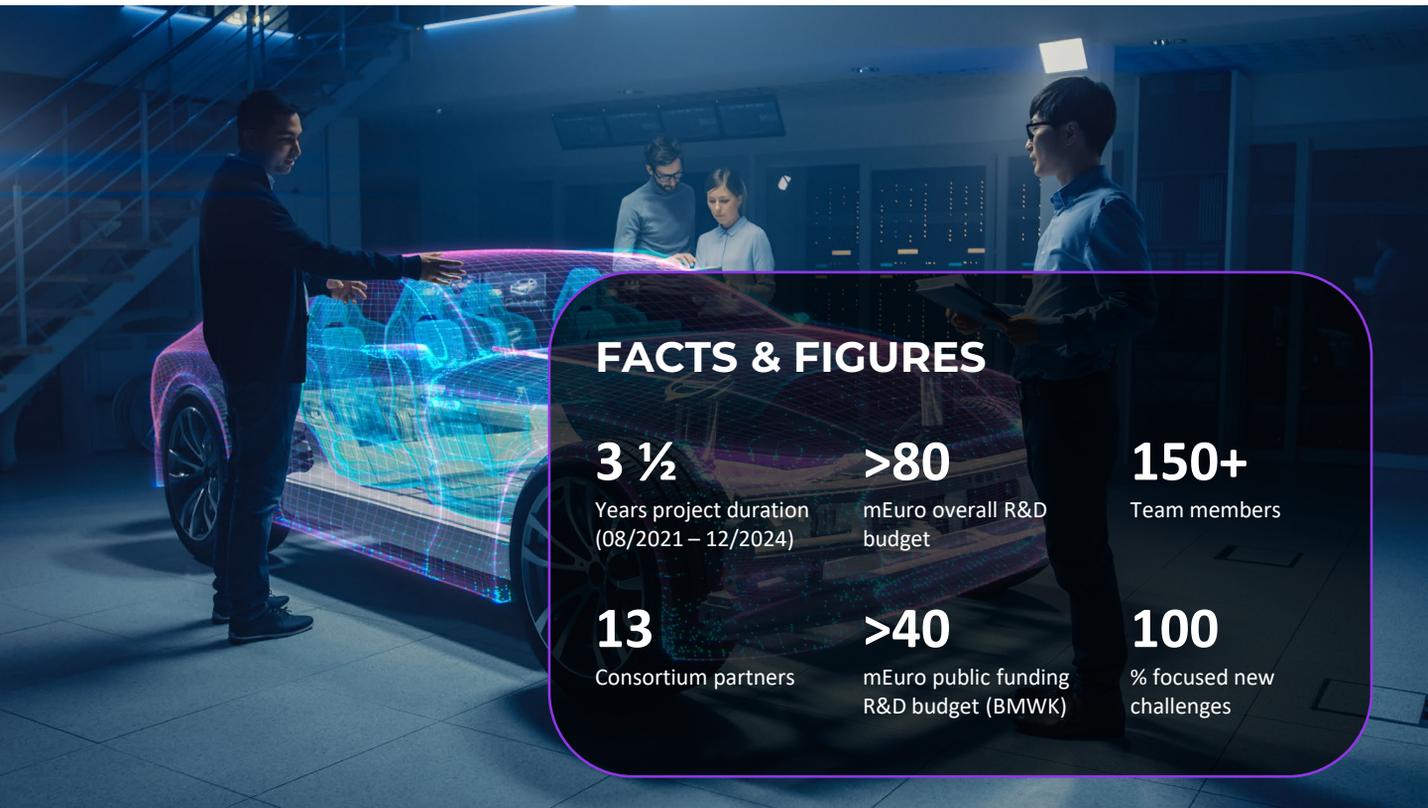
DAS PROJEKT

UNSERE WORKSTREAMS

BETEILIGTE PARTNER

01





FACTS & FIGURES

3 ½

Years project duration
(08/2021 – 12/2024)

>80

mEuro overall R&D
budget

150+

Team members

13

Consortium partners

>40

mEuro public funding
R&D budget (BMWK)

100

% focused new
challenges

DAS PROJEKT

Das SofDCar Konsortium, bestehend aus 13 Konsortialpartnern, erforscht zentrale Herausforderungen der zukünftigen Elektronik- und Softwarearchitektur in Fahrzeugen. Im Fokus steht die Integration des Fahrzeugs in eine vernetzte Systemumgebung mithilfe eines „Data Loop“ und eines „Digital Twin“, um über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus eine digitale Nachhaltigkeit, effektive Datennutzung sowie innovative Anwendungsfälle zu ermöglichen (Re-Deployment). Ziel ist es, bestehende und künftige Fahrzeuggenerationen flexibel an neue Anforderungen anzupassen und innovative Anwendungsfälle via Over-the-Air-Updates (OTA) zu unterstützen.

Das dreieinhalbjährige Projekt, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), soll den technologischen Wandel der Automobilindustrie vorantreiben, insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung von Software. Die Sicherheit der Software und Dienste im Fahrzeug ist dabei von zentraler Bedeutung, um die globale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie zu sichern. Die neue Fahrzeugarchitektur muss auf einer flexiblen, interoperablen Plattform basieren, um den Anforderungen der Digitalisierung gerecht zu werden.

Neben den Herausforderungen birgt die Entwicklung der IT und Sensorik zahlreiche Chancen, wie erweiterte Fahrerassistenzsysteme, automatisiertes Fahren, Flottenmanagement und prädiktive Wartung. Gleichzeitig trägt die Möglichkeit von OTA-Updates zu einer langfristigen Nachhaltigkeit bei, da ältere Fahrzeuge an neue Umweltauflagen und technologische Entwicklungen angepasst werden können.

UNSERE WORKSTREAMS

WORKSTREAM 1: DATA LOOP

In heutigen Fahrzeugen ist die E/E-Architektur sowie die entsprechenden Kommunikationsnetzwerke statisch definiert. Es besteht keine Möglichkeit für Fahrzeuge im Einsatz, sich an veränderte Informationsanforderungen während ihres gesamten Lebenszyklus anzupassen. Um dies zu ermöglichen, müssen „Messaufträge“ dynamisch über gesamte Fahrzeugflotten hinweg anpassbar sein. Dies erfordert die Implementierung von Over-the-Air (OTA) Modifikationen in den betroffenen Steuergeräten (ECUs). Dynamisch anpassbare Messaufträge benötigen zudem die Flexibilität, relevante ereignisbasierte Informationen im Fahrzeug zu erfassen und zu verarbeiten. Ein effektives Datenmanagement muss etabliert werden, um die gesammelten Daten für nachfolgende Datenanalyse-Algorithmen bereitzustellen. Der Fokus liegt dabei auf der Konzeption und Entwicklung einer prototypischen eingebetteten Toolchain für die Demonstrator-Flotte. Ein geeignetes Verfahren soll durch virtuelle und fahrzeugseitige Tests implementiert werden.

WORKSTREAM 2: RE-DEPLOYMENT

Die Integration des Fahrzeugs in das digitale Ökosystem des Nutzers gewinnt zunehmend an Bedeutung. Nutzer wünschen sich, fahrzeug-spezifische oder mobilitätsspezifische Funktionen aktualisieren oder "upgraden" zu können. Dabei spielt digitale Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle: Es besteht die Notwendigkeit, digitale Funktionen kontinuierlich über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs hinweg zu aktualisieren und zu erweitern. Gleichzeitig ist eine digitale Diversifizierung erforderlich, um unterschiedliche, teils stark voneinander abweichende Nutzeranforderungen für digitale Funktionen auf globalen Märkten über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs hinweg zu berücksichtigen. Digitale Sicherheit muss ebenfalls gewährleistet werden: Die Prozesse und Infrastrukturen zur Freigabe und Verteilung der notwendigen Softwarepakete müssen entsprechend validiert werden. Um diese Herausforderungen zu meistern, gilt es, die Grundlagen für eine kontinuierliche Weiterentwicklung von Fahrzeugfunktionen entlang des gesamten Produktlebenszyklus zu erforschen. Dazu gehört auch die Definition entsprechender Anforderungen an zukünftige Prozesse, Systeme und Software.

WORKSTREAM 3: DIGITAL TWIN

Zwei wesentliche Trends prägen die Entwicklung der Automobilbranche: Zum einen steigen die Anforderungen der Verbraucher kontinuierlich, und ihre Erwartungen an die Nutzererfahrung werden immer differenzierter. Zum anderen finden tiefgreifende technologische Veränderungen in der Mobilitätsindustrie statt. Um diesen Trends gerecht zu werden, müssen zukunftssichere Plattformen für vernetzte Fahrzeuge und die zugrundeliegenden Architekturdesigns entwickelt werden.

Ein zentraler Aspekt dabei ist die zunehmende Nutzung von Methoden, die sicherheitskritische Fahrsituationen absichern. Diese Methoden erfordern eine virtuelle Darstellung der Fahrzeugkonfiguration, der Fahrzeugumgebung und sogar hochdynamischer Objekte. Dies ermöglicht nicht nur kontinuierliche Updates einzelner Fahrzeuge und ganzer Fahrzeugflotten, sondern auch ein ständiges Auslesen der Fahrzeugzustände.

Für diese Prozesse wird ein möglichst präzises Abbild des Fahrzeugs und seiner Umgebung benötigt. Dazu gehören Daten des realen Fahrzeugs, Daten aus der unmittelbaren Fahrzeugumgebung sowie weitere relevante Informationen aus der Umgebung des Fahrzeugs.

WORKSTREAM 4: DEMONSTRATOR

Der Arbeitsbereich ist modular aufgebaut und besteht aus Teildemonstratoren der einzelnen Projektpartner, die hier ihre Entwicklungsfortschritte aus den anderen Arbeitsbereichen präsentieren und im Laufe des Projekts schrittweise weiterentwickeln. Im Rahmen der Zusammenarbeit der Partner werden einzelne Potenziale identifiziert, die über mehrere Teildemonstratoren in ein größeres, vernetztes System integriert und im Netzwerk vorgeführt werden sollen. Ziel ist es, eine Umgebung zu schaffen, in der die in den anderen Arbeitsbereichen entwickelten Methoden und Werkzeuge praxisorientiert validiert und der Öffentlichkeit demonstrativ präsentiert werden können.



DIE BETEILIGTEN PROJEKTPARTNER

Industriepartner:

Das global agierende Industrieunternehmen **Bosch** ist in den Bereichen Kraftfahrzeugtechnik, Industrietechnik, Gebrauchsgüter und Gebäudetechnik tätig. In der Vergangenheit entwickelte Bosch vernetzte Fahrzeugdienste für Hersteller, einschließlich Software und digitaler Dienste und arbeitet mit Partnern an Open-Source-Lösungen.

ETAS steht für Fahrzeug-Basissoftware, Middleware sowie Entwicklungswerkzeuge zur Realisierung von Softwaredefinierten Fahrzeugen. Sie bietet ein umfassendes Portfolio für die Entwicklung von deeply Embedded-Steuergeräten und schließt die Lücke zwischen klassischen Automotive- und IT-basierten Tools.

Die **Mercedes-Benz** Group AG zählt zu den weltweit führenden Automobilunternehmen, spezialisiert auf Premium- und Luxusfahrzeuge und treibt die Transformation zur vollelektrischen und vernetzten Mobilität voran. Für das Konsortium werden innovative Konzepte und Technologien für softwaredefinierte Fahrzeuge entwickelt, mit Fokus auf digitale Nachhaltigkeit und zukünftige E/E- und SW-Architekturen.

T-Systems bringt umfangreiches Know-how in Automotive, Konnektivität und Cloud Services mit und bietet Lösungen in Fahrzeugdiagnose, Vehicle Backend, End-to-End-Security und In-Car-Software. Sie betreibt produktive Connected Car Backends für große Fahrzeugflotten und nutzt diese Erfahrungen zur Produktisierung von Prototypen im Konsortium.

ZF ist ein weltweit aktiver Technologiekonzern. Das Unternehmen liefert hochentwickelte Produkte und Systeme für die Mobilität von PKW, Nutzfahrzeugen und Industrietechnik. Mit einem umfassenden Produktprogramm beliefert ZF vor allem Automobilhersteller, Mobilitätsanbieter und neu entstehende Unternehmen im Bereich Transport und Mobilität.

Die **P3 digital services** unterstützt ihre Kunden ganzheitlich bei der digitalen Transformation. Als führendes Beratungsunternehmen für die Automobilindustrie treibt P3 die Digitalisierung über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus.

Vector ist ein international etablierter Hersteller von Software-Werkzeugen und -Komponenten für die Entwicklung softwarebasierter elektronischer Systeme und deren Vernetzung. Im Projekt arbeitet Vector an einer durchgängigen Lösung zur

Auslagerung von Fahrzeugfunktionen ins Backend sowie einer Werkzeuglösung zur Verwaltung variantenreicher Software.

Die **BooleWorks GmbH** spezialisiert sich auf die Anwendung mathematischer Logik in der Automobilindustrie. Im Konsortium bereitet BooleWorks die Open Source Logik Bibliothek LogicNG für den Fahrzeuggebrauch vor und entwickelt mit BooleRules eine Rule Engine zur Absicherung von Hard- und Softwarevarianz.

Forschungspartner:

Das **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** ist die "Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft". Ihr Ziel ist es in den Feldern Energie, Mobilität und Information maßgebliche Beiträge zu den globalen Herausforderungen zu leisten. Den Konsortialpartnern stellt das KIT wissenschaftlich fundierte und hochgradig innovative Schlüsselkompetenzen auf dem Gebiet softwareintensiver Mobilitätssysteme zur Verfügung.

Das **FZI Forschungszentrum Informatik** ist eine gemeinnützige Einrichtung für Informatik-Anwendungsforschung und Technologietransfer. Es bringt seine Forschungsexpertise im Bereich Mobilität in das Konsortium ein.

Die **Universität Stuttgart** ist eine führende technische Universität, die Forschung und Lehre mit dem Fokus auf intelligente Systeme und Technologietransfer kombiniert. Sie bringt umfangreiche Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Industriepartnern – auch und gerade aus der Automobilwirtschaft mit.

Das **FKFS** führt Forschungsarbeiten in der Automobil- und Mobilitätstechnik durch, betreibt moderne Prüfeinrichtungen und bildet Ingenieurstudierende in Kooperation mit der Universität Stuttgart aus. Das FKFS befasst sich seit vielen Jahren mit der Simulation, Regelung, Diagnose und Erprobung von Elektroantrieben für Kraftfahrzeuge.

Assoziierter Partner:

Die **e-mobil BW GmbH** ist eine Innovationsagentur, die den Wandel zu automatisierter, vernetzter und elektrischer Mobilität fördert und nachhaltige Lösungen vorantreibt. Sie unterstützt das Konsortium in Öffentlichkeitsarbeit und Wissenstransfer, insbesondere durch Netzwerke und Anlaufstellen für die Zuliefererbranche.



KAPITEL 02

TECH & RESULT SUMMIT

AGENDA

LAGEPLAN

PANEL DISKUSSION

ANFAHRT

02



SUMMIT TECH & RESULT.

14. NOVEMBER 2024

Erleben Sie das SofDCar Konsortium durch interaktive Demonstrationen und spannende Paneldiskussionen. Nutzen Sie zahlreiche Möglichkeiten zum Austausch, Erleben und Networking.

09:00 – 17:00 UHR

ARENA2036 @ STUTTGART

INNOVATION

SOFTWARE

FUTURE



[Hier geht es zur Anmeldung](#)

DIE AGENDA DES TECH & RESULT SUMMIT

09:00 Uhr Einlass

09:30 Uhr Offizielle Begrüßung

09:45 Uhr Fachmesse

12:00 Uhr Mittagessen &
Netzwerken

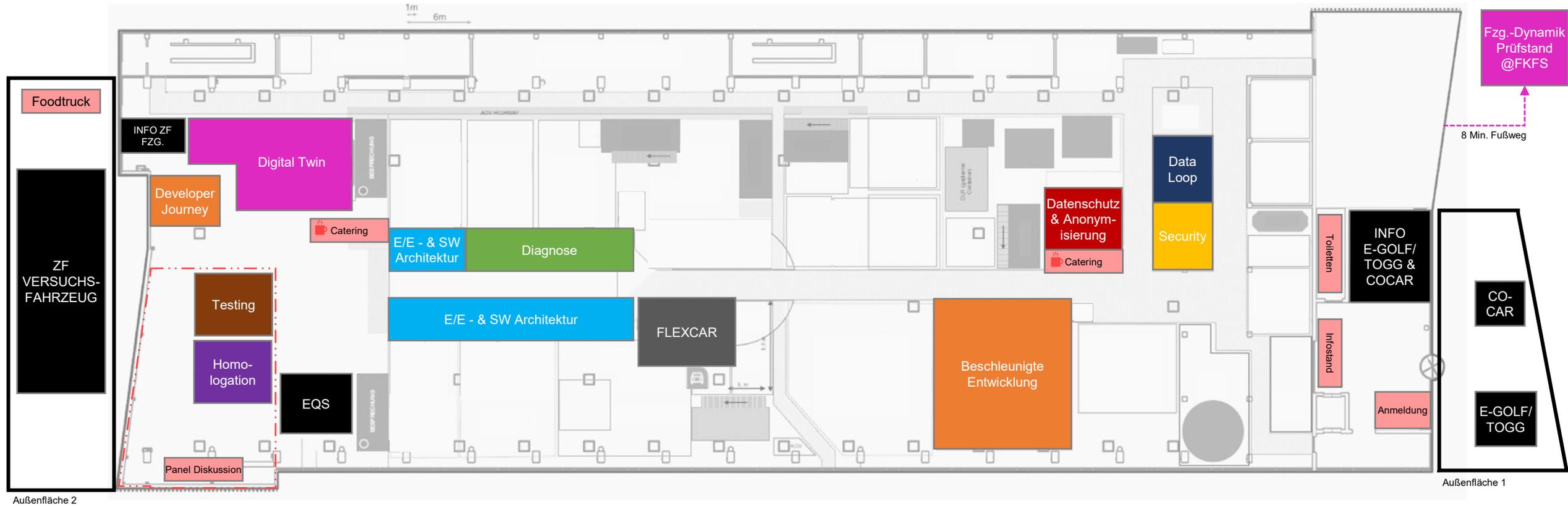
13:00 Uhr Fachmesse

16:00 Uhr Panel Diskussion
Thema: SDV – Quo Vadis?

17:00 Uhr Abschlussworte



STAND- & LAGEPLAN



THEMENINSELN

Data Loop	Diagnose
Security	E/E - & Software Architektur
Datenschutz & Anonymisierung	Homologation
Beschleunigte Entwicklung	Testing
Developer Journey	Digital Twin

FAHRZEUG-DEMONSTRATIONEN

MERCEDES-BENZ EQS
ZF VERSUCHSFAHRZEUG
E-GOLF/ TOGG
COCAR
FLEXCAR

SONSTIGES

Anmeldung	Foodtruck
Infostand	Toiletten
Catering	Panel Diskussion

PANEL DISKUSSION



Software-Defined Vehicle – Quo Vadis?

Donnerstag, 14.11.2024 16:00 Uhr @ARENA2036



eTAS

Mariella Minutolo

Executive Vice President Sales



Mercedes-Benz

Magnus Östberg

Chief Software Officer



T Systems

Dr. Christian Hort

Senior Vice President Automotive

Geleitet von:



 Baden-Württemberg
Ministerium für Wirtschaft,
Arbeit und Tourismus

Dr. Wolfgang Fischer

Leiter Referat Existenzgründung und
Unternehmensnachfolge | MW BW

ANFAHRT: ARENA2036

ANREISE BAHN

Nehmen Sie ab Hauptbahnhof Tief die S-Bahn Linien:

S1 Richtung Herrenberg

S2 Richtung Vaihingen/Filderstadt oder

S3 Richtung Vaihingen/Flughafen

- Fahren Sie bis zur Haltestelle „Universität“ und nehmen Sie den Ausgang Universitätszentrum.
- Orientieren Sie sich geradeaus und folgen Sie den Wegweisern Richtung MPA (Otto Graf Institut).

Abfahrt ist ca. alle 10 Minuten, die Fahrzeit beträgt etwa 10 Minuten.

ANREISE AUTO

Aus München oder Karlsruhe über die A8 oder aus Singen oder Heilbronn über die A81 kommend:

- Verlassen Sie die Autobahn beim Autobahnkreuz Stuttgart in Richtung „Stuttgart (Zentrum)/Vaihingen“.
- Fahren Sie bei der Ausfahrt „Universität“ ab. Biegen Sie an der Ampelkreuzung links in die „Universitätsstraße“ ab.
- An der nächsten Möglichkeit biegen Sie rechts in den „Pfaffenwaldring“ ab und anschließend dann in die zweite Straße auf der linken Seite.
- Die ARENA befindet sich auf der rechten Seite.

ANREISE FLUGZEUG

Ab dem Flughafen Stuttgart nehmen Sie die S-Bahn-Linien:

S2 Richtung Schorndorf oder

S3 Richtung Backnang

- Fahren Sie bis zur Haltestelle „Universität“ und nehmen Sie den Ausgang Universitätszentrum.
- Orientieren Sie sich geradeaus und folgen Sie den Wegweisern Richtung MPA (Otto Graf Institut).

Abfahrt ist ca. alle 15 Minuten, die Fahrzeit beträgt etwa 15 Minuten.

Die Parkmöglichkeiten in der Nähe der ARENA2036 sind begrenzt. Entsprechend empfehlen wir die Anreise mit der sehr gut angebundenen Bahn.

Sollten Sie sich dennoch für das Auto entscheiden, bieten sich Parkmöglichkeiten entlang des Pfaffenwaldrings sowie auf dem Parkplatz der Universität am Ende der Straße.



KAPITEL 03

TECHNISCHE DEMONSTRATIONEN

INHALTE

FAHRZEUG-DEMONSTRATIONEN

THEMENINSELN

03



DIE INHALTE DES TECH & RESULT SUMMIT

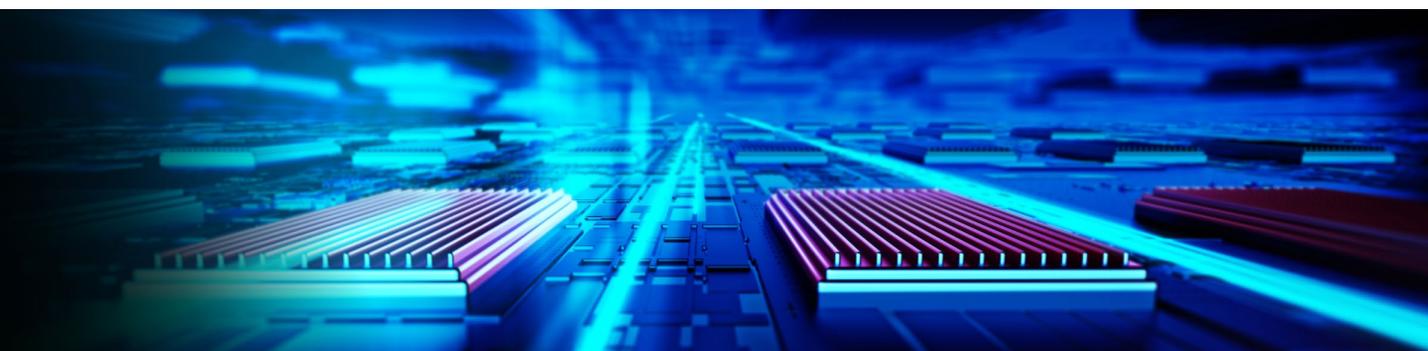
Auf dem SofDCar Tech & Result Summit steht die Entwicklung einer zukunftsweisenden, softwaregetriebenen Architektur von Embedded Systems bis in die Cloud im Fokus.

Im Rahmen der Zusammenarbeit der Partner in den einzelnen Workstreams werden Potenziale geschaffen, um mehrere Teildemonstratoren zu einem größeren, vernetzten System zu integrieren und im Verbund demonstrierbar zu machen.

Die Demonstratoren sind für die Zusammenarbeit des Konsortiums von großer Bedeutung, weil sie die neuen und innovativen Aspekte der zukünftigen SofDCar-Technologien erlebbar machen und in Beziehung zueinander setzen. Für die Integration wurden im Verlauf des Projekts Schnittstellen erarbeitet und Integrationsleistungen abgestimmt und in eine logische und zeitliche Reihung gesetzt.

Folgende zentrale Punkte werden auf dem **Tech & Result Summit** präsentiert:

- >> Neuartige, nutzererlebbar Softwarefunktionen, die die physischen Funktionen des Fahrzeugs reichhaltig ergänzen,
- >> Over-the-air Update und Upgrade von Softwarefunktionen im Auto für ein sich kontinuierlich weiterentwickelndes Produkterlebnis nach dem Kauf,
- >> Zusammenspiel der Hintergrundprozesse, um die Gesamtsoftware vor Auslieferung vorzuintegrieren und abzusichern,
- >> Potenziale durch Konnektivität und Softwarezentralität im Auto für datengetriebenen Produkte und Analytics,
- >> Auswirkungen der neuen SofDCar-Technologien auf die Zusammenarbeit OEM/Tiers und Illustration der Chancen bei gemeinsamer Arbeitsteilung und Verantwortung,
- >> Rolle von SofDCar-Technologie Key-Enablern, wie: OTA, Digital Twin, DataLoop, SofDCar Middleware, CI/CD-basiertes Re-Deployment, Virtualisierung, 5G, Edge-Cloud-Computing,
- >> Nutzerinteraktionen im Software Defined Car zu untersuchen und zu optimieren.



FAHRZEUG-DEMONSTRATIONEN

Bei den Fahrzeug-Demonstrationen steht ein konkreter, neu entwickelter Kunden-Use Case im Fokus. Hierbei durchlaufen Sie verschiedene Themeninseln und können neue Technologien und Tools im Fahrzeug, aus Sicht eines Endnutzers, erleben.

MERCEDES-BENZ EQS

Der Mercedes-Benz EQS bietet eine Plattform für die Integration verschiedenster Anwendungsfälle. Durch die Verwendung des Open-Source Digital Twin „Kuksa Databroker“ können die Partner einfach auf benötigte Aktuatoren und Sensoren des Fahrzeugs zugreifen und so hardware-unabhängig Software entwickeln. In Zusammenarbeit mit Bosch, ETAS und T-Systems sind dabei drei Anwendungsfälle entstanden, die zukünftige Technologien des „Software-Defined Car“ erlebbar machen. Der Anwendungsfall „Obstacle Sound“ von Bosch demonstriert, wie homologations-relevante Software im Kundenfahrzeug „over-the-air“ aktualisiert werden kann. ETAS zeigt die domänenübergreifende Entwicklung von Anwendungen anhand von „Haptic Feedback“, bei dem die Domänen „Fahren“ und „Entertainment“ verschmelzen. Bei der Annäherung an ein Hindernis werden die Massageblasen im Sitz entsprechend der Richtung und dem Abstand aufgeblasen. Und schließlich demonstriert T-Systems mithilfe des „App-Streamings“, wie Anwendungen backend-seitig installiert und betrieben werden können, sodass im Fahrzeug nur minimale Ressourcen beansprucht werden.

Bei Demonstration am EQS werden Inhalte aus verschiedenen Themeninseln zusammenführt und gezeigt. Beim Use Case App-Streaming werden Themen aus **Data Loop** & der **E/E & SW-Architektur** veranschaulicht. Weiterhin werden Themen der **Homologation** sowie des **Digital Twins** demonstriert. Während der Präsentation des Massagesitzes kann tiefer in die Themenwelt der **E/E & SW-Architektur** sowie der **Developer Journey** und **beschleunigten Entwicklung** eingetaucht werden.



ZF VERSUCHSFAHRZEUG



Alle im SofDCar-Projekt entwickelten Komponenten sind in einem Versuchsfahrzeug auf Basis eines Lotus Eletre zu einer vernetzten Plattform vereint. Die Plattformfähigkeiten werden anhand von drei Funktionen demonstriert: verbesserte Wendigkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten, zentrale Steuerung der Fahrzeugbewegung und eine individuell regulierbare Fahrzeughöhe. SofDCar implementiert einen Dataloop zur Optimierung der Motion-Control und die Entwicklung vernetzter, anpassbarer Dienste, wie z.B. Funktionen in Fahrzeug und Cloud. Zudem wird die Fahrzeugbewegungsdomäne in ein zentrales Steuergerät verlagert, um sie fahrzeugunabhängig zu machen. Der digitale Zwilling dient der virtuellen Funktionsvalidierung und Datensammlung zur Verbesserung der Fahrzeugfunktionen. Kunden können Funktionen zur Fahrzeugmanövrierbarkeit und Fahrdynamik wählen und bei Bedarf einen Ferndiagnosedienst in Anspruch nehmen, um Werkstattbesuche zu minimieren. Der Demonstrator umfasst eine E/E-Architektur zur Fahrzeugabstraktion, ein vernetztes Entwicklungswerkzeug, cloudbasierte Funktionsvalidierung, einen Dataloop für personalisierte Dienste, flexible Diagnosekonzepte und ein Intrusion Detection System für die Sicherheit und gesetzliche Konformität. Am ZF-Versuchsfahrzeug können Inhalte aus den Themeninseln **Data Loop**, **E/E- & SW Architektur**, **Beschleunigte Entwicklung**, **Testing**, **Diagnose** sowie der **Developer Journey** erlebt werden.



FAHRZEUG DEMONSTRATIONEN

Bei den Fahrzeug-Demonstrationen steht ein konkreter, neu entwickelter Kunden-Use Case im Fokus. Hierbei durchlaufen Sie verschiedene Themeninseln und können neue Technologien und Tools im Fahrzeug, aus Sicht eines Endnutzers, erleben.

E-GOLF



Ich als User/Kunde möchte ein Eco-System nutzen, welches mir eine „flexible Datenauslesung“ und die „Veränderung“ bzw. die „Validierung“ einer beliebigen Software Funktion ermöglicht, ohne dass ich die Produktiv Software im Fahrzeug beeinflussen muss. Mit dem Connected Data Loop kann der User zum einem mithilfe der Backend Anwendung jederzeit einen Messskript erstellen und remote (ohne physikalischen Zugang zum Fahrzeug) „Over the Air“ in das Ziel- Steuergerät installieren. Die Datensammlung wird mithilfe einer Flexibel Data Acquisition App an getriggert und ans Backend ausgeleitet. Der User kann die Daten analysieren und auf Wunsch, ein Funktions-Update durch Nutzung der Shadow Mode App ebenfalls „Over the Air“ erneut ins Fahrzeug installieren. Dieser Vorgang kann beliebig wiederholt werden bis die User genug Daten gesammelt hat und die betroffene Funktion den gewünschten Reifegrad erzielt hat.

Die Demonstrationen am E-Golf sind Teil des **Data Loops**.

TOGG



Des Weiteren können Software Services mit dem Connected Data Loop gebündelt werden, so kann z.B. das Fahrzeug sich rechtzeitig für einen Schnell-ladevorgang vorbereiten in dem die Batterie den Ziel Temperaturbereich aus der Cloud bekommt und mit der Pre-konditionierung starten. Auch am TOGG werden Inhalte des **Data Loops** präsentiert.

COCAR NextGen



In der Fahrzeugdemonstration von CoCar NextGen wird die vollständige Prozesskette von der Datensammlung über das Re-Training im digitalen Zwilling bis hin zum OTA-Update des Fahrzeugs veranschaulicht. Die Demonstration verdeutlicht, wie kritische Szenarien im autonomen Fahren modelliert und KI-Modelle optimiert werden können, um die Sicherheit und Effizienz in komplexen Umgebungen kontinuierlich zu verbessern.

Der Versuchsträger CoCar NextGen, entwickelt vom Forschungszentrum Informatik (FZI), dient dabei als flexible Forschungsplattform zur Validierung neuer Technologien im autonomen Fahren auf Level 4/5. Das Fahrzeug ist mit einem hochentwickelten Sensorsystem für eine lückenlose 360°-Umfeldwahrnehmung und einem Hochleistungs-rechner für die Datenverarbeitung in Echtzeit ausgestattet. In der Demonstration werden zentrale Themen aus den Bereichen **Data Loop** und **Digital Twin** veranschaulicht.

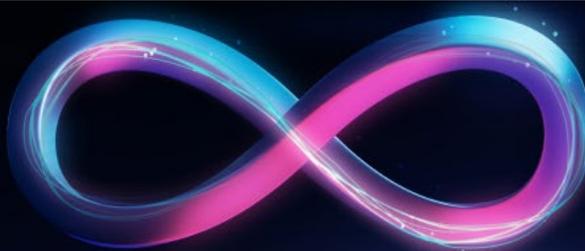
FLEXCAR



Das FLEXCAR ist ein fahrfähiges Chassis von Mercedes-Benz mit flexibler E/E-Architektur. Dieser Teilaufbau eines SDV besitzt den Vorteil eines Zentralrechners mit offenem Betriebssystem.

Es wurde für Untersuchungen im Feld der E/E-Architekturen und der beschleunigten Entwicklung genutzt. Hier bildet es die Integrationsplattform für den Use Case: Teleoperated Driving.

Dabei werden die in den 1:10 Fahrzeugen entwickelten Echtzeitstacks direkt in die Plattform übertragen und ermöglichen schnelle Entwicklungs-/Testzyklen.



THEMENINSELN

In den Themeninseln werden die Forschungsergebnisse anhand der zentralen Entwicklungsthemen gebündelt. Sie können gezielt verschiedenen Themeninseln ansteuern und erhalten einen Deep Dive, losgelöst von einer vorgegebenen Route.



Data Loop



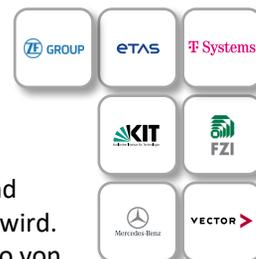
Die Themeninsel "Data Loop" zeigt verschiedene Anwendungen zur Datenverarbeitung und -optimierung im Fahrzeug. Im IAS-Cockpit wird der Kabinenkomfort durch maschinelles Lernen erhöht, wobei verteilte Daten genutzt werden, um Privatsphäre zu wahren. Jedes Fahrzeug sammelt lokale Daten, verarbeitet diese datenschutzkonform und führt lokales Modelltraining durch. Die Cloud konsolidiert die lokalen Updates zu einem globalen Modell, das allgemeine Systemverbesserungen ermöglicht.

ProMi4Cars nutzt Process Mining, um Fahrten als Prozessabfolgen zu analysieren und wiederkehrende Fahrmuster zu erkennen. Wir nutzen Event Logs, die aus verschiedenen Sensordaten des Fahrzeugs und seiner Umgebung generiert werden, und setzen Process Mining-Algorithmen ein, um neue Erkenntnisse über Fahrgewohnheiten zu gewinnen. Dies kann zur Optimierung des Fahrverhaltens, im Flottenmanagement oder für Assistenzsysteme eingesetzt werden.

Bei "Vehicle Motion Control" fahren Bewegungsalgorithmen das Fahrzeug autonom auf einer definierten Strecke. KI-gestützte Vorhersagen verbessern die Bewegungssteuerung durch Echtzeit-Datenstreaming in die Cloud. Die gefilterten Daten trainieren Algorithmen, deren Ergebnisse als Over-the-Air-Updates ins Fahrzeug eingespielt werden. So entsteht ein Regelkreislauf, der die Bewegungssteuerung kontinuierlich optimiert.



Security



Als Fahrer möchte ich ein software-definiertes Fahrzeug, das sicher entwickelt wurde und gegen Manipulation geschützt wird. Grund ist ein wachsendes Risiko von Cyber-Security-Angriffen aufgrund zunehmender Vernetzung und Automatisierung. Fahrzeughersteller müssen Cyber-Security in der Entwicklung und im Betrieb von Fahrzeugflotten berücksichtigen. Insbesondere müssen regulatorische Anforderungen – unter anderem zu Cyber-Security-Monitoring aus der UN-Richtlinie UN R155 – erfüllt werden.

Diese Themeninsel adressiert folgende Themen:

1. Security in der Fahrzeug-Entwicklung: Wir zeigen, wie dezentrale Systeme für das Management von digitalen Artefakten entlang von Software-Supply-Chains und für die transparente Dokumentation ihrer Eigenschaften verwendet werden können. (KIT) Wir zeigen am Beispiel von Fuzzing, wie Künstliche Intelligenz die Sicherheitstests vernetzter Fahrzeugkomponenten optimiert. (FZI)
2. Security im Fahrzeug-Betrieb / Security-Monitoring: Wir demonstrieren Security-Monitoring-Systeme für Fahrzeugflotten entlang einer Ende-zu-Ende-Kette. (1) Ein Angriffsschritt wird im Fahrzeug von Intrusion-Detection-Sensoren erkannt und ein Security-Event wird erzeugt. (2) Security-Events werden mit dem Diagnosestandard SOVD zu einem Backend – einem „Vehicle Security Operations Center“ – übertragen. (3) Im Backend werden Security-Events verarbeitet und Angriffsmuster werden erkannt. An unseren Stationen betrachten wir entlang dieser Ablaufkette Lösungen für ausgewählte Herausforderungen. Die Arbeiten am Thema Security-Monitoring erfolgten in Zusammenarbeit von ZF, ETAS und T-Systems.

THEMENINSELN



Datenschutz & Anonymisierung



Datenschutz und Anonymisierung sind zentrale Themen mit Bezug auf moderne Fahrzeuge, da diese durch ihre Vernetzung, umfangreiche Datenerfassung und Personalisierbarkeit eine Vielzahl sensibler Daten generieren. Angesichts dessen ist es unerlässlich, dass der Schutz dieser Daten in jedem Schritt berücksichtigt wird, um die Privatsphäre zu wahren und den rechtlichen Anforderungen gerecht zu werden. Die Ansätze im Themenfeld zielen darauf ab, den Datenschutz schon während des Designs sowie zur Laufzeit der Softwaresysteme zu berücksichtigen. Dazu wurde ein Analyseframework entwickelt, welches in Zusammenarbeit mit Juristen befähigt, rechtliche Anforderungen auf Basis der Softwarearchitektur zu erkennen. Um die Anwendung des Prinzips Anonymisierung by Design zu ermöglichen, wurde ein Unterstützungssystem entwickelt, welches die Anonymisierung von Daten direkt in den Entwicklungsprozess einbindet, sodass bereits bei der Erfassung geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Ein entworfenen Adaptionmechanismus ermöglicht es zusätzlich, zur Laufzeit die gewünschten Datenschutzmaßnahmen in der Datenpipeline des Fahrzeugs automatisch und situationsabhängig anzupassen. Schließlich wurde ein Process Mining Ansatz für die Überwachung der tatsächlichen Datenprozesse im Fahrzeug entwickelt, welcher es ermöglicht zu prüfen, ob die Einhaltung der Datenschutzvorgaben zur Laufzeit gewährleistet bleibt. Das Thema Datenschutz und Anonymisierung ist ein über alle Demonstratoren des Konsortiums übergreifendes Thema, welches durch technologischen Fortschritt in den Bereichen der Data Loop und Digital Twin auch zukünftig mehr an Relevanz gewinnt. Datenschutz und Anonymisierung ist in jedem Szenario zu berücksichtigen in dem Daten durch das Fahrzeug erfasst werden oder das Fahrzeug verlassen.



Beschleunigte Entwicklung



In der sich schnell entwickelnden Welt der Softwaredefinierten Fahrzeuge (SDVs) ist beschleunigte Entwicklung der Schlüssel, um in der wettbewerbsintensiven Automobilbranche an der Spitze zu bleiben. Durch den Einsatz modernster Methoden und skalierbarer Entwicklungskits können Entwickler Fahrzeugfunktionen viel früher im Prozess

testen und validieren. Mit RC-Autos, die über eine In-Vehicle-Network-Architektur verfügen, bieten diese Kits eine risikoarme, anpassbare Testumgebung für Schlüsselkonzepte wie Bewegungssteuerung, V2X (Vehicle-to-Everything)-Kommunikation und autonomes Fahren. Unser Ansatz folgt dem „Fail Fast“-Prinzip, das schnelle Experimente und Iterationen fördert. Entwickler können SDV-Technologien wie Teleoperation, automatisches Parken und infrastrukturgesteuertes Fahren schnell entwickeln, testen und verfeinern. Techniken wie Containerisierung und Virtualisierung, zusammen mit fortschrittlichen Simulationstools wie CarMaker und CARLA, ermöglichen realistische virtuelle Umgebungen, in denen diese Technologien sicher getestet und optimiert werden können. Im Zentrum dieses Ansatzes steht das FabriX-Framework, das die Entwicklung zuverlässiger, verteilter Anwendungen durch Containerisierung unterstützt, um eine nahtlose Neukonfiguration und schnelle Bereitstellung von Änderungen mit minimalem Risiko zu ermöglichen. Darüber hinaus bietet unser innovatives FabriCity, ein Miniaturstadtmodell, eine realistische Plattform zum Testen von infrastrukturgesteuertem Fahren, V2X-Kommunikation und autonomen Fahrkonzepten und ermöglicht eine frühzeitige Validierung wichtiger Fahrzeugfunktionen in einer kontrollierten Umgebung. Die Plug-and-Play-Architektur vereinfacht den Prozess weiter, indem sie einfache Übergänge zwischen verschiedenen Fahrzeugfunktionen ermöglicht und Innovationen fördert. Durch die Nutzung unserer Entwicklungskits, des FabriX-Frameworks und von FabriCity können reale Szenarien in virtuellen Umgebungen simuliert werden, was Zeit und Kosten für groß angelegte Tests reduziert und die Markteinführungszeit für modernste SDV-Lösungen beschleunigt. Dieser anpassungsfähige, skalierbare Ansatz ist entscheidend für Innovation, Zuverlässigkeit und die Zukunft der SDV-Technologie.



Developer Journey



Um das Ziel einer möglichst schnellen Entwicklung von Software mit frühem, regelmäßigem Feedback sicherzustellen, basiert das Vorgehen der Developer Journey auf dem Konzept von kontinuierlicher Integration und kontinuierlichem Deployment (CI/CD). Das heißt, dass Aktivitäten wie Integration, Test und Bereitstellung der Software nicht einmalig, sondern wiederholt in kurzen Zeitabständen erfolgen, was einen hohen Automatisierungsgrad sowie eine naht-

THEMENINSELN

lose Integration der beteiligten Werkzeuge voraussetzt. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, schon in frühen Entwicklungsstadien Tests durchführen zu können, in denen das Fahrzeug möglicherweise noch nicht zur Verfügung steht oder die Softwarereife noch nicht für den Einsatz im Fahrzeug ausreicht. Aus diesem Grund ist eine virtuelle Testumgebung erforderlich, die automatisiertes hardwareunabhängiges Testen erlaubt. Im Rahmen dieser Storyline-Demonstratoren zeigen die Partner ZF Friedrichshafen AG und die Universität Stuttgart neue Möglichkeiten, Funktionen für Software-Defined Vehicles auf einfachem Wege zu entwickeln. Hierbei werden Entwicklungsumgebungen vorgestellt, die verschiedene Werkzeuge des gesamten Softwareentwicklungs-Lebenszyklus integrieren.

Diagnose



Die Fahrzeugdiagnose ist eine zentrale Funktion über den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs. Diagnosemechanismen werden bereits in der Entwicklung genutzt und sind spätestens in der Produktion und im Aftersales unerlässlich, um die Inbetriebnahme von Fahrzeugkomponenten oder Fehleranalysen durchzuführen. Im Rahmen von SofDCar werden verschiedene Themen der Fahrzeugdiagnose entlang des gesamten Lebenszyklus bearbeitet. Der Fokus liegt auf neuen Konzepten und Methoden für eine stabile und ganzheitliche Diagnose von SDVs. Es wird untersucht, wie die Diagnoseschnittstelle eines Steuergeräts auch über SW-Updates hinweg stabil gehalten werden kann, um eine effiziente Diagnose während der Produktion zu gewährleisten. Zudem werden Konzepte zur Vorhersage von SW-Update-Impacts auf die Fahrzeugproduktion und zur effizienten Implementierung von Diagnoseabläufen für die Inbetriebnahme durch generische API-Funktionen untersucht. Auch die Modellierung und Ausführung von Diagnoseabläufen auf Basis graphischer Prozessmodelle werden betrachtet. Ein weiterer Fokus liegt auf der Integration von Software-Diagnosekonzepten und deren Daten in eine ganzheitliche Fahrzeugdiagnose sowie auf der Remote-Diagnose basierend auf dem neuen Service-Oriented Vehicle Diagnostics (SOVD) Standard für SDVs. Bei der Themeninsel Security kann man einen praktischen Ende-zu-Ende-Anwendungsfall am Beispiel eines Security-Monitoring-Systems mit SOVD sehen.

E/E- & Software Architecture

In der Automobilindustrie überwiegt heute eine domänenorientierte E/E- & SW Architektur: Funktionen liegen auf einzelnen Steuergeräten, an die die benötigten mechatronischen Komponenten physisch angebunden sind. Die Logik für komplexe domänenübergreifende Funktionen ist über mehrere Steuergeräte verteilt. Die Software ist meist monolithisch aufgebaut. Über die Lebenszeit eines Fahrzeugs ist diese statisch und wird meist zeit- und kostenintensiv für jede Plattform neu entwickelt.

Das softwaredefinierte Fahrzeug (SDV) der Zukunft soll über die gesamte Lebenszeit aktuell bleiben. Funktionalität wird stark durch Software geprägt sein. Dafür muss die EE&SW-Architektur im Fahrzeug so weiter entwickelt werden, dass Funktionen jederzeit neu aufgespielt, aktualisiert und auch wieder entfernt werden können.

Wesentliche Voraussetzungen für das softwaredefinierte Fahrzeug der Zukunft sind: Transformation hin zu einer Zonenarchitektur mit einem leistungsfähigen Car Computer. Abstraktion der mechatronischen Ebene durch service-orientierte Schnittstellen. Flexible SW-Plattform zur dynamischen Verwaltung wiederverwendbarer Anwendungen. Virtualisierung und Isolation von Anwendungen.

Theoretische Arbeiten zum softwaredefinierten Fahrzeug, wie: der Verteilung von Funktionen im Fahrzeug, Kommunikationsmuster im Fahrzeug und einer automatisierten Serviceintegration mit Large Language Models.

Praktische Demonstratoren: FlexCar mit standardisierten Schnittstellen am Beispiel der Teleoperation; Flexible InCar Runtime mit dynamischer Funktionsverteilung; VAPI-Framework, das alle oben genannten Voraussetzungen beinhaltet; Remote Execution Platform zur Anbindung von Backendressourcen an Fahrzeuge; Learning HMI; App-Streaming zur einfachen Integration von Anwendungen im Fahrzeug; Dynamische Analyse und Verlagerung von 5G Valet Parking; Event-basierte Kommunikation mit den SQA-Robocars.



THEMENINSELN



Homologation



Die Automatisierung der Software-Genehmigung (Homologation) von Software-Updates und -Upgrades des Software-Defined Vehicles (SDV) in Serie ist ein Schlüsselement, um neue Software zeitnah in die bestehende Fahrzeugflotte zu übertragen - und das während der gesamten Fahrzeuglebensdauer.

Die Software-Genehmigung umfasst mehrere Themen:

- Die Festlegung des OEMs für welche Fahrzeugvarianten dieses Software-Element entwickelt werden soll.
- Die Analyse, ob dieses Software-Element genehmigungsrelevant ist, und wenn ja, welche umliegenden Software-Komponenten ebenfalls einzubeziehen sind.
- Den Software Funktionstest in Simulation oder am physikalischen Objekt
- Die Ablage der Homologations-Informationen im Digitalen Zwilling des Fahrzeuges.
- Die Initiierung der Software-Download Kampagne für die entsprechende Flotte an Fahrzeugvarianten.
- Die Durchführung des Software-Downloads auf den Fahrzeugen.

Die Arbeiten am Thema Homologation erfolgten in Zusammenarbeit mit FZI, T-Systems, ETAS, P3 digital sowie Mercedes-Benz.

Wir demonstrieren das Thema Homologation am Mercedes-Benz EQS am Beispiel der Veränderung des Aussenfahrgeräusches.



Testing



Das Testen im Bereich des Software-Defined Vehicles (SDV) ist von entscheidender Bedeutung, um die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung moderner Fahrzeuge zu gewährleisten. Fehler in der Software können nicht nur zu Fehlfunktionen führen, sondern auch die Sicherheit der Insassen und anderer Verkehrsteilnehmer gefährden. Durch rigoroses Testen können potenzielle Schwachstellen frühzeitig erkannt und behoben werden. Darüber hinaus ermöglicht das Testen die kontinuierliche Verbesserung und Optimierung der Fahrzeugsoftware. Es stellt sicher, dass neue Funktionen und Updates nahtlos integriert werden können, ohne bestehende Systeme zu beeinträchtigen.

Letztlich trägt gründliches Testen dazu bei, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Ein Fahrzeug, das zuverlässig und sicher funktioniert, stärkt das Vertrauen der Kunden und fördert die Markenloyalität. Im Rahmen dieser Storyline-Demonstratoren zeigen die Partner Mercedes-Benz und P3 neue innovative Ansätze, um das Testen auch in zukünftigen Software-Defined Vehicles effektiv zu ermöglichen. Dabei wird eine potenziell global verteilte Testumgebung von Steuergeräte-Hardware und -Software vorgestellt. Es wird gezeigt, wie Tests im gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs effizient und kostensparend durchgeführt werden können.



Digital Twin



Der Digitale Zwilling spielt eine zentrale Rolle im Software-Defined Vehicle (SDV) und bildet eine digitale Repräsentation des physischen Fahrzeugs. Er ermöglicht die nahtlose Analyse von Fahrzeugdaten sowie die Entwicklung und Erprobung neuer Funktionen in einem virtuellen Raum. Als integrative Plattform bildet der Digitale Zwilling das Rückgrat der kontinuierlichen Software-Optimierung und Steuerung im SDV. Der Digitale Zwilling revolutioniert die Fahrzeugentwicklung und den Betrieb. Die grundlegende Aufgabe besteht zunächst in der technischen Entwicklung und Verwaltung dieser digitalen Abbildung. Eine zentrale Herausforderung stellt dabei das Versions- und Variantenmanagement. Moderne Fahrzeuge werden in verschiedensten Konfigurationen bereitgestellt. Diese Komplexität, die durch kontinuierliche Software-Updates und Hardware-Modifikationen im Produktlebenszyklus zusätzlich erhöht wird, erfordert eine exakte Abbildung und Verifizierung im Digitalen Zwilling. Darüber hinaus ermöglicht diese Technologie sowohl die systematische Analyse der Hard- und Software-Performance als auch das kontinuierliche Monitoring des Fahrzeugzustands zur Früherkennung potenzieller Probleme. Diese innovativen Ansätze wurden von den Partner BooleWorks, FKFS, FZI, KIT, Mercedes-Benz, T-Systems, Universität Stuttgart und Vector Informatik erarbeitet und werden im Rahmen der Themeninsel „Digitaler Zwilling“ vorgestellt.

Der Digitale Zwilling spielt eine zentrale Rolle im Software-Defined Vehicle (SDV) und bildet eine digitale Repräsentation des physischen Fahrzeugs. Er ermöglicht die nahtlose Analyse von Fahrzeugdaten sowie die Entwicklung und Erprobung neuer Funktionen in einem virtuellen Raum. Als integrative Plattform bildet der Digitale Zwilling das Rückgrat der kontinuierlichen Software-Optimierung und Steuerung im SDV. Der Digitale Zwilling revolutioniert die Fahrzeugentwicklung und den Betrieb. Die grundlegende Aufgabe besteht zunächst in der technischen Entwicklung und Verwaltung dieser digitalen Abbildung. Eine zentrale Herausforderung stellt dabei das Versions- und Variantenmanagement. Moderne Fahrzeuge werden in verschiedensten Konfigurationen bereitgestellt. Diese Komplexität, die durch kontinuierliche Software-Updates und Hardware-Modifikationen im Produktlebenszyklus zusätzlich erhöht wird, erfordert eine exakte Abbildung und Verifizierung im Digitalen Zwilling. Darüber hinaus ermöglicht diese Technologie sowohl die systematische Analyse der Hard- und Software-Performance als auch das kontinuierliche Monitoring des Fahrzeugzustands zur Früherkennung potenzieller Probleme. Diese innovativen Ansätze wurden von den Partner BooleWorks, FKFS, FZI, KIT, Mercedes-Benz, T-Systems, Universität Stuttgart und Vector Informatik erarbeitet und werden im Rahmen der Themeninsel „Digitaler Zwilling“ vorgestellt.

THEMENINSELN



Fahrzeugdynamikprüfstand

FKFS

Der Fahrzeugdynamikprüfstand des Instituts für Fahrdynamik Stuttgart ermöglicht es, die Untersuchung der Quer- Längs- und Vertikaldynamik des Gesamtfahrzeugs auf den Prüfstand zu holen. Die Anlage ist dabei im Moment weltweit einzigartig. Vor allem die Querdynamik des Gesamtfahrzeugs konnte bislang nur in Fahrversuchen auf Testgeländen oder auf der Straße untersucht werden. Auf dem Prüfstand kann das nun unter Laborbedingungen erfolgen, also reproduzierbar und ohne jedes Risiko. Im Rahmen des SofDCar Projekts wird der Fahrzeugdynamikprüfstand dazu genutzt, zukünftige Herausforderungen in Bezug auf die Fahrdynamik zu bewältigen, da das ausführliche und effiziente Testing von zukünftigen Fahrfunktionen ein essenzieller Teil der Entwicklungsarbeit sowie der Homologation sein wird. Im Fokus liegen dabei besonders die aktiven Systeme im Umfeld des Fahrwerks sowie der automatisierten und autonomen Fahrfunktionen. Die zunehmende Fokussierung von Software birgt neue zusätzliche Risiken wie z.B. Softwarefehler oder Angriffsmöglichkeiten, welche die Fahreigenschaften beeinträchtigen können. Um eventuell auftretende Anomalien zu detektieren wurde ein digitaler Zwilling zur Online-Analyse des Fahr- und Fahrzeugzustandes entwickelt. Dieser ist in der Lage, Fehler zu erkennen, zu klassifizieren und ggf. zu mitigieren. Dazu werden Sensordaten aus dem Fahrzeug per 5G Verbindung in die Cloud gestreamt. Ein Machine Learning Algorithmus wertet die Daten aus und charakterisiert das Verhalten des Fahrzeugs. Daraus werden Rückschlüsse über den Zustand der aktiven Systeme gezogen. Die Informationen können im Anschluss dem Fahrzeug wieder zur Verfügung gestellt werden. In der Demo kann dieser Informationsfluss in einem kleinen ausgewählten Szenario verfolgt werden.



KAPITEL 04

ABSCHLUSSWORTE

04



ABSCHLUSSWORTE.

Die Domäne Mobilität wird gerade von mehreren Megatrends erreicht, entsprechend befindet sich die Automobilindustrie in einer massiven Transformation. Dabei nimmt der Anteil von Software kontinuierlich zu und bestimmt zusehends die Architektur und Prozesse bei der Entwicklung und dem Betrieb von Fahrzeugen: SDV – Software-Defined Vehicle.

Das Projekt SofDCar wurde im Jahr 2021 gestartet, um erste konkrete Erkenntnisse und Ergebnisse zu gewinnen, damit die Transformation unterstützt werden kann. Das Spektrum der Ergebnisse reicht von Analysen, über Einzelversuche bis hin zu Demonstrator-Aufbauten auf Basis von Fahrzeugen. Hierzu wurden verschiedene aktuelle Serienfahrzeuge um Hochleistungsrechner (HPC) ergänzt und dort die neuen Ansätze und Methoden in Betrieb genommen und überprüft. Der direkte Kundennutzen ist über praxisnahe Use Cases verankert. Eine Auswahl der Ergebnisse wurde in diesem Booklet beschrieben.

Obwohl der Projektstart in die Corona-Pandemie fiel, gelang die gemeinsame Umsetzung komplexer Funktionen und Nutzungsfälle im Partner-Verbund. Agiles Arbeiten und kurze wöchentliche Steuerkreise ermöglichten schnelle Regelschleifen und kontinuierlichen Fortschritt. Die Ergebnisse wurden, wo es möglich war, via Eclipse SDV Community als Open Source Software veröffentlicht. So waren diese früh und allgemein verfügbar - dies wurde in zwei Outreach Events für Studierende an den Hochschulen Karlsruhe und Stuttgart direkt überprüft.

Diese gemeinsame Anstrengung dokumentiert das hohe Niveau der Zusammenarbeit zwischen den Partnern. Hierfür gebührt allen Projektbeteiligten, den finanzierenden Unternehmen und dem fördernden Bundesministerium besonderer Dank.

Über die hier durchgeführte Abschlussveranstaltung möchte sich das Projektteam zum einen für das gesetzte Vertrauen bedanken und zum anderen anhand von konkreten Ergebnissen belegen, dass der richtige Weg für die Investitionen in die gemeinsame Zukunft des Automobils eingeschlagen ist.

Sof Car



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



WIR FREUEN UNS AUF
IHRE TEILNAHME!

