



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



AutomatedTrain

Der nächste Schritt zum vollautomatisierten Fahren



codewerk



SIEMENS





Digitale Schiene
Deutschland



Halten Sie auch auf
den Messeständen
von Knorr-Bremse
Duagon und Siemens
Mobility Ausschau
nach
AutomatedTrain

Projektpartner:



codewerk



SIEMENS



Das Kooperationsprojekt „AutomatedTrain“ ermöglicht einen flexibleren Einsatz von Zügen durch automatisches Aufrüsten und fahrerloses Fahren bei vollautomatisierten Bereitstellungs- und Abstellungsfahrten. Ein Zug der S-Bahn Stuttgart (Alstom Baureihe 430) sowie ein Zug von Siemens Mobility (Mireo) wurden mit entsprechender Hard- und Software ausgerüstet. Durch intelligente Sensorik können die Fahrzeuge ihr Umfeld erkennen und auf Hindernisse selbstständig reagieren. Das Triebfahrzeug der S-Bahn Stuttgart ist auf dem Freigelände der InnoTrans ausgestellt.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert das Projekt mit rund 42 Millionen Euro.

Verbundkoordinator:



Fördersumme: 42 Mio. Euro

Projektlaufzeit: 07/2023 – 09/2026



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Besuchen Sie unser
Fahrzeug im
Freigelände
(Gleis 11 (T11/55))
oder
besuchen Sie uns am
DB Stand,
CityCube Halle B



AutomatedTrain-
Webseite

AutomatedTrain auf der InnoTrans

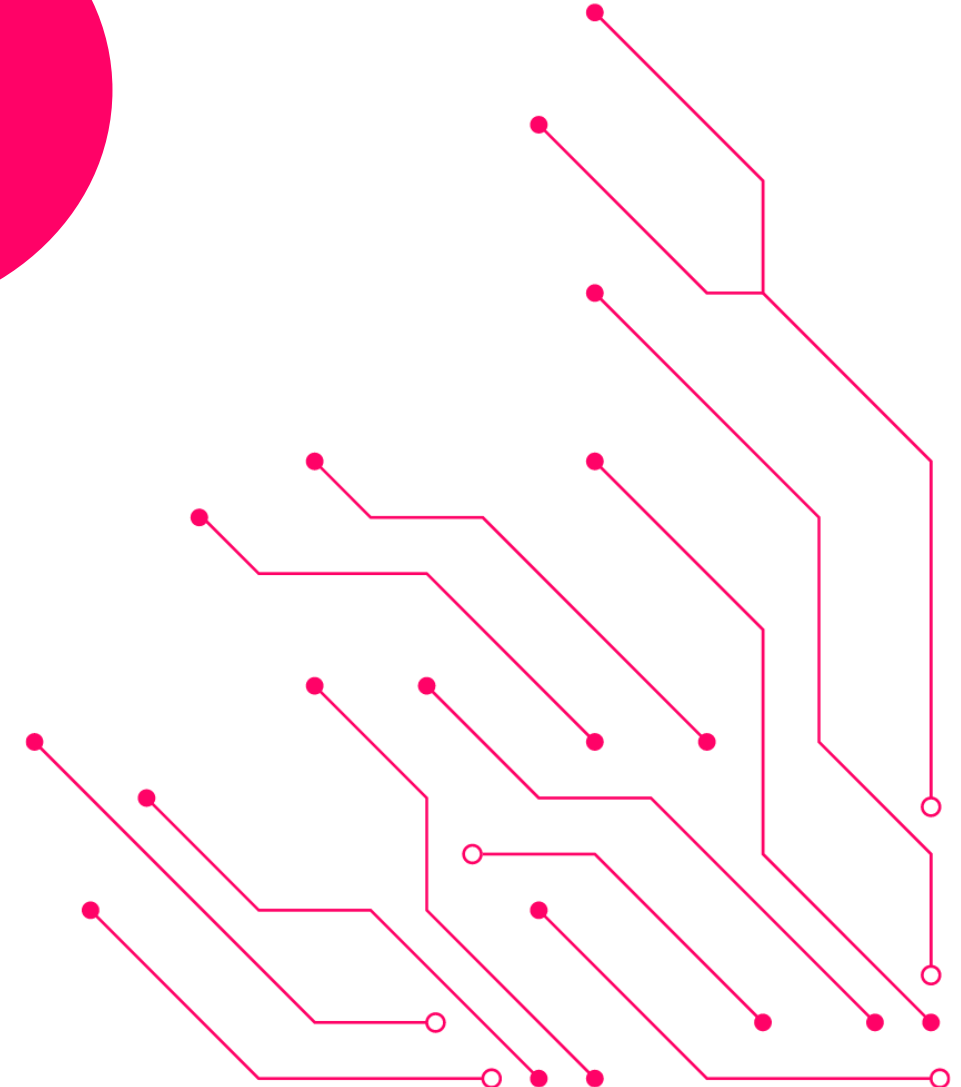
Sie finden die BR 430 auf im Freigelände auf Gleis 11 (T11/55). Hier werden täglich um 10 und 14 Uhr Touren durch den Zug angeboten (Freitag nur um 10 Uhr). Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Der Mireo von Siemens Mobility fährt auf dem Gelände der Havelländischen Eisenbahn. Ein Shuttle-Service ist eingerichtet.

Freigelände
Gleis 11 (T11|55)
oder am
DB Stand,
CityCube Halle B

Messestände AutomatedTrain Projektpartner:

Bosch Engineering	Halle 20, Stand Nr. 320
DB Regio	CityCube, Halle B
duagon	Hub27, Stand Nr. 740 (Knorr-Bremse)
IAV	Halle 7.1a, Stand 120
Siemens Mobility	Hub27, Stand Nr. 230
Technische Universität Dresden	Freigelände auf Gleis 11 (T11 55)



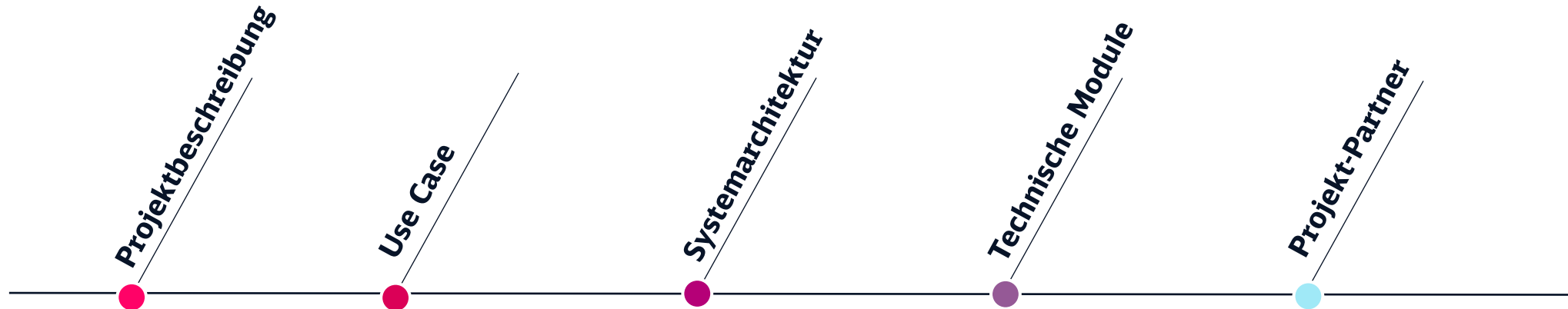
AutomatedTrain

Digitale Schiene
Deutschland



AutomatedTrain-
Webseite

Das Kooperationsprojekt „AutomatedTrain“ ermöglicht einen flexibleren Einsatz von Zügen durch automatisiertes Aufrüsten und fahrerloses Fahren bei vollautomatisierten Bereitstellungs- und Abstellungsfahrten. Durch intelligente Sensorik können die Fahrzeuge ihr Umfeld erkennen und auf Hindernisse selbstständig reagieren.



Verbundkoordinator:



Fördersumme: 42 Mio. Euro
Projektlaufzeit: 07/2023 – 09/2026



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektpartner:



Bosch Engineering

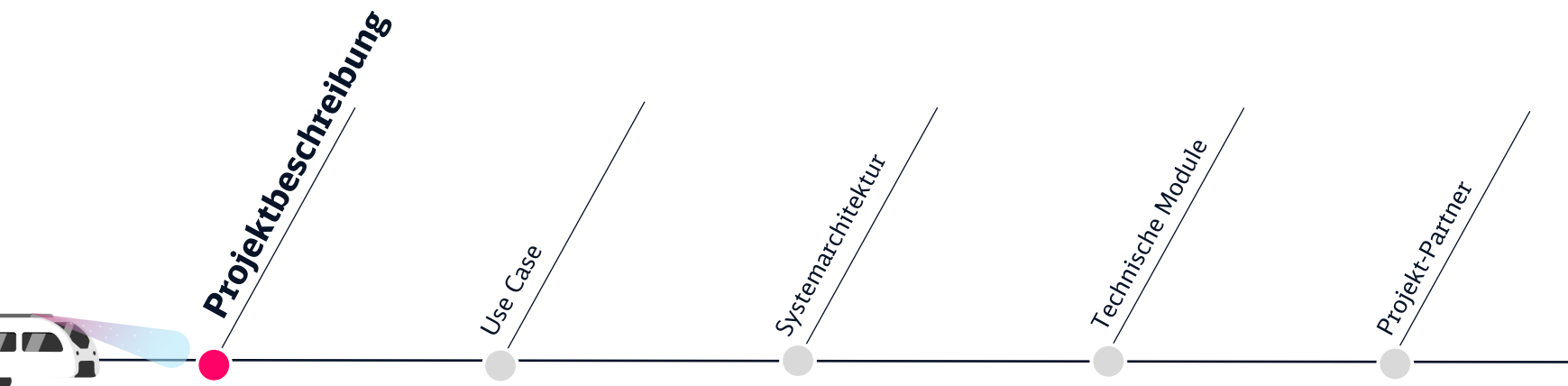


SIEMENS



codewerk





Im Forschungs- und Entwicklungsprojekt „AutomatedTrain“ erprobt die DB InfraGO AG mit acht weiteren Partnern die vollautomatisierte, fahrerlose Bereitstellungs- und Abstellungsfahrt sowie das automatisierte Auf- und Abrüsten von Zügen. Im Zusammenschluss von Industrie, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Eisenbahninfrastrukturbetreibern und Wissenschaft bildet das Projektteam ein einzigartiges Konsortium aus verschiedenen Branchen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert das Projekt mit rund 42,6 Millionen Euro.

Ein Zug von Siemens Mobility (Mireo) sowie ein Zug der S-Bahn Stuttgart (Baureihe 430) wurden mit entsprechender Hard- und Software für das Projektvorhaben ausgerüstet. Der Mireo legt den Weg aus der Abstellanlage bis zum ersten Bahnsteig im Prüfcenter Wegberg-Wildenrath vollautomatisiert und ohne Triebfahrzeugführer:in zurück. Das Umfelderkennungssystem prüft während der gesamten Fahrt die Fahrstraße und reagiert selbständig auf etwaige Hindernisse, bspw. durch eine Bremsung. Zudem wurde auch das vollautomatisierte Auf- und Abrüsten des Zuges umgesetzt und getestet. Ergänzend dazu wurde auf dem zweiten Zug im Netz der S-Bahn Stuttgart die Umfelderkennung von Bosch im Realbetrieb, rückwirkungsfrei, d.h. im sog. „Shadow mode“ (Schattenmodus) erprobt.

2023

- Projektstart
- Betriebskonzept
- Hardware-Freeze

2024

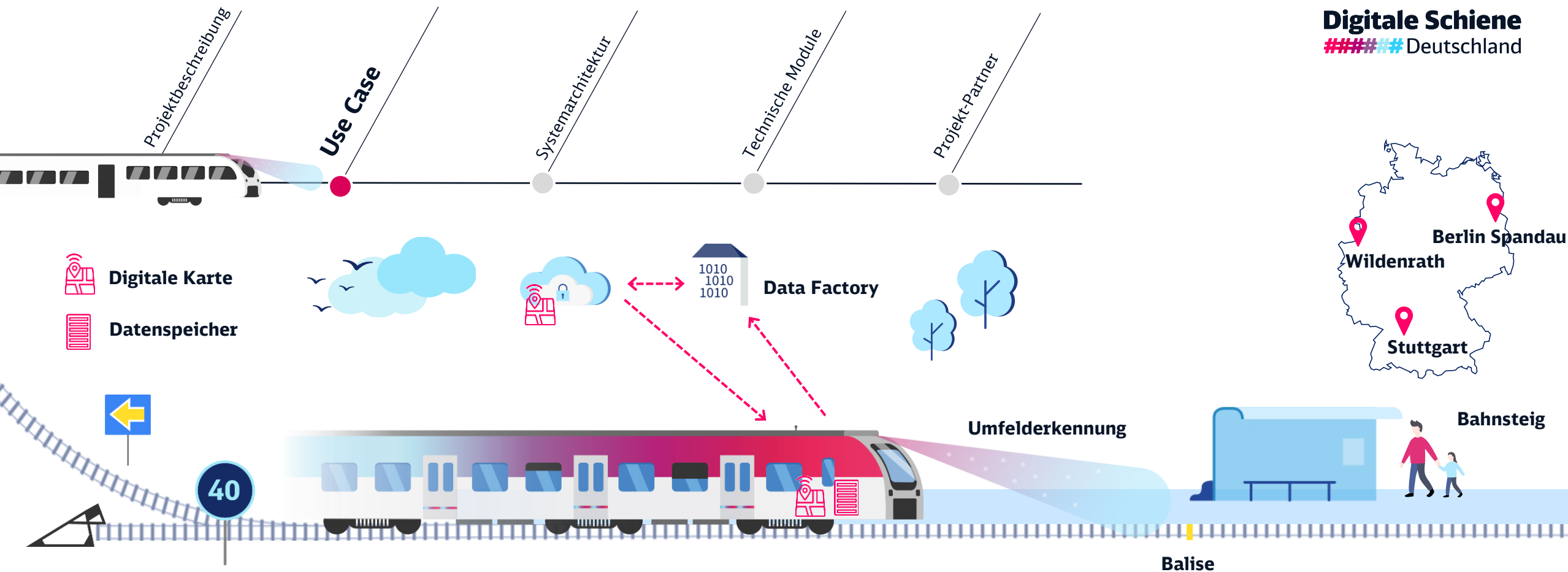
- Anforderungsdefinition
- Definition der Systemarchitektur
- Start der Softwareentwicklung
- Fahrzeugengineering

2025

- Umbau der Fahrzeuge
- Systemintegration
- Testfahrten & kontinuierliches Testen im Labor

2026

- Demonstrationsfahrten
- Ergebnispräsentation InnoTrans 2026



Abstellanlage

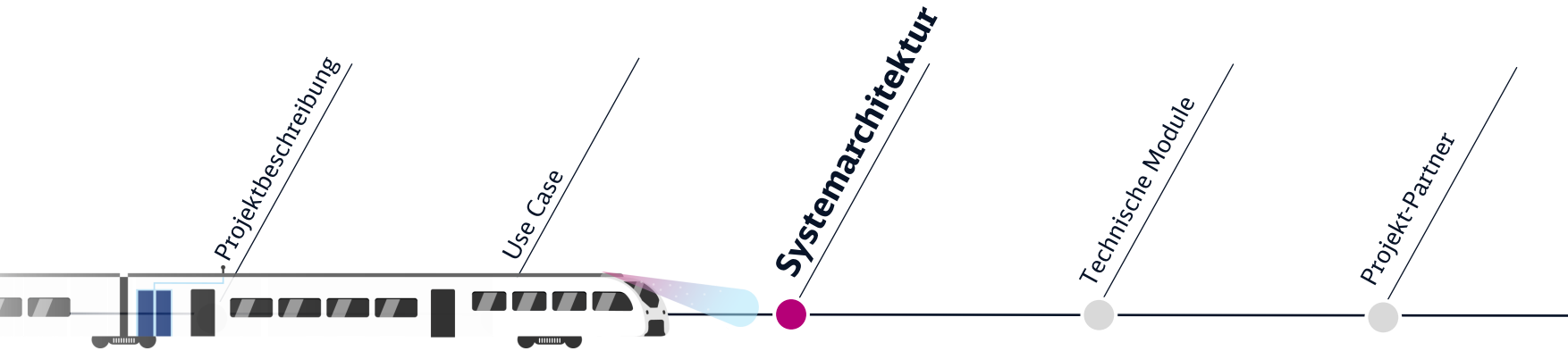
- Vollautomatisierter Start des Fahrzeuges
- Fahrzeug macht Selbsttests
- Fahrzeug meldet an Leitstelle den Status des Fahrzeugs (bereit /nicht bereit)

Fahrt des Fahrzeuges

- Nach Erhalt des Fahrbefehls aus der Leitstelle fährt das Fahrzeug vollautomatisiert mit max. 40 Km/h
- Das Fahrzeug überwacht während der Fahrt durch Sensorik eigenständig das eigene Gleis. Die Sensordaten werden aufgezeichnet und standardisiert abgelegt (Data Factory).
- In Kombination mit einer Digitalen Karte und Echtzeitortung werden Hindernisse erkannt und bei Bedarf wird eine Reaktion eingeleitet (z.B. Hupen oder Bremsen)

Halt des Fahrzeuges am Bahnsteig und Rückkehr in Abstellanlage

- Nach Fahrbefehl der Leitstelle hält das Fahrzeug an der vorgesehenen Stelle
- Nach Fahrbefehl der Leitstelle fährt das Fahrzeug vollautomatisch in die Abstellung
- Vollautomatische Abstellung des Fahrzeuges
- Wechsel zwischen GoA2 und GoA4 Betrieb



Systemarchitektur, Anforderungs- und Testspezifikationen

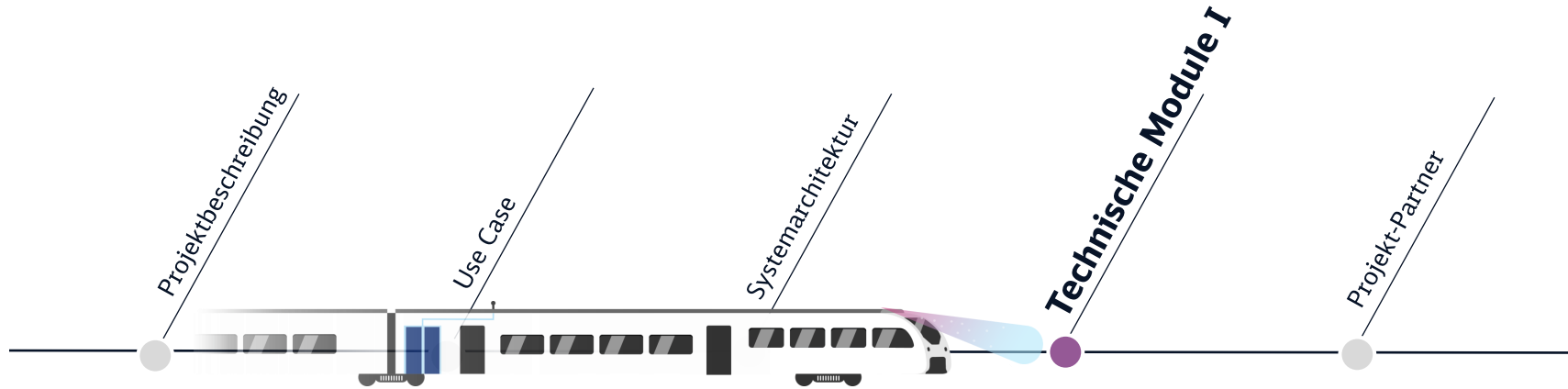
In AutomatedTrain wurde eine modulare Systemarchitektur, Anforderungs- und Testspezifikationen für ATO GoA4 erarbeitet.

Die Systemarchitektur und Spezifikationen basieren auf ATO (Automatic Train Operation) over ETCS (European Train Control System) unter den ETCS-Modi Full Supervision (FS) und Automatic Driving (AD) in ETCS-Level 2.

Die Nachhaltigkeit der Systemarchitektur und Anforderungsspezifikationen wurde durch den CENELEC-konformen Projektaufsatz gemäß EN50126 in Bezug auf die Phasen 1-5 des V-Modells sowie durch die Begutachtung durch einen Independent Safety Assessor, TÜV Süd, sichergestellt.

Basierend auf dieser Systemarchitektur und der Anforderungsspezifikation wurden im Projekt AutomatedTrain die Funktionen für das fahrerlose Fahren und das vollautomatisierte Auf- und Abrüsten des Zuges entwickelt.

Beteiligte Projekt-Partner:



Umfeldererkennung, Digitale Karte, Fahrzeugautomatisierung und Data Factory

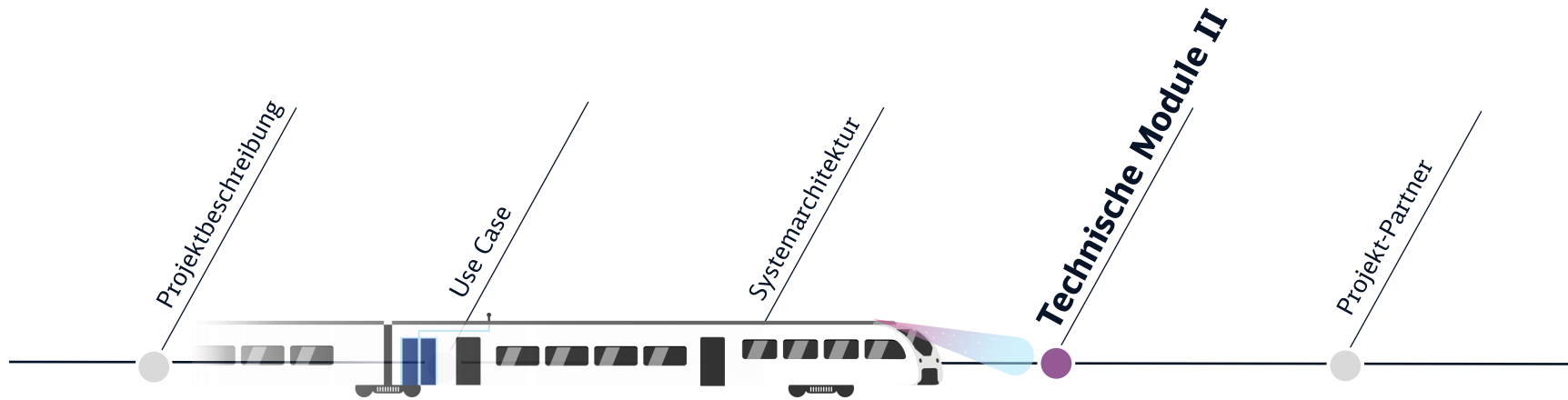
Im Zentrum von AutomatedTrain stehen Systeme zur Umfeldererkennung und Fahrzeugautomatisierung. Eine sensorbasierte Umfeldererkennung, das sogenannte Object Detection System überwacht den Fahrweg und erkennt Objekte auf und neben dem Gleis. Wird ein Hindernis detektiert, muss das System die Situation bewerten und entscheiden, ob und wie reagiert werden muss: Reaktionen mit Horn, Bremsung oder Information an die Leitstelle. Diese Bewertung nimmt ein spezielles Automatisierungsmodul, das Automated Processing Module vor.

Die im Umfeld des Zuges erkannten Objekte werden mit einer digitalen Karte abgeglichen. Auf dieser Basis kann eine Reaktion ausgelöst werden. Die digitale Karte unterstützt das System dabei, feste Elemente der Bahninfrastruktur korrekt einzuordnen, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Gleichzeitig bildet das Automatisierungsmodul die Schnittstelle des Systems mit der Fahrzeugsteuerung und ermöglicht so das automatische Auf- und Abrüsten des Zuges.

Die Sensordaten werden aufgezeichnet, standardisiert in einer sogenannten „Data Factory“ abgelegt und der Branche zur Verfügung gestellt, um so auch die zukünftige Entwicklung automatisierter Systeme im Bahnsektor zu unterstützen.

Beteiligte Projekt-Partner:



Fahrzeugintegration, Systemintegration und -test

AutomatedTrain bleibt nicht nur Theorie: Zwei Fahrzeuge wurden mit nahezu identischer Hardware, aber unterschiedlichen Softwarelösungen mit neuester Technologie umgerüstet. Ein Fahrzeug der S-Bahn Stuttgart der Baureihe 430 sammelte im Rahmen von Probefahrten Daten im betrieblichen Umfeld für die Umfelderkennung. Das zweite Fahrzeug, ein Mireo von Siemens Mobility, wurde im hauseigenen Testcenter eingesetzt. Hier wurde das Gesamtsystem aus Umfelderkennung und Automatisierungsmodul getestet - einschließlich der automatischen Fahrzeugauf- und abrüstung.

Für beide Fahrzeuge wurde eine Systemintegration, -verifikation und -validierung des jeweils implementierten AutomatedTrain-Systems durchgeführt. Unter Systemintegration ist die Integration der einzelnen Subsysteme in ein übergeordnetes, zusammenhängendes System zu verstehen.

Ziel war es, die durch das Zusammenwirken der Subsysteme realisierten Systemfunktionen zu bewerten. Bevor die Systeme in einer Fahrzeugumgebung getestet wurden, erfolgte die Testung in einer Laborumgebung.

Beteiligte Projekt-Partner:

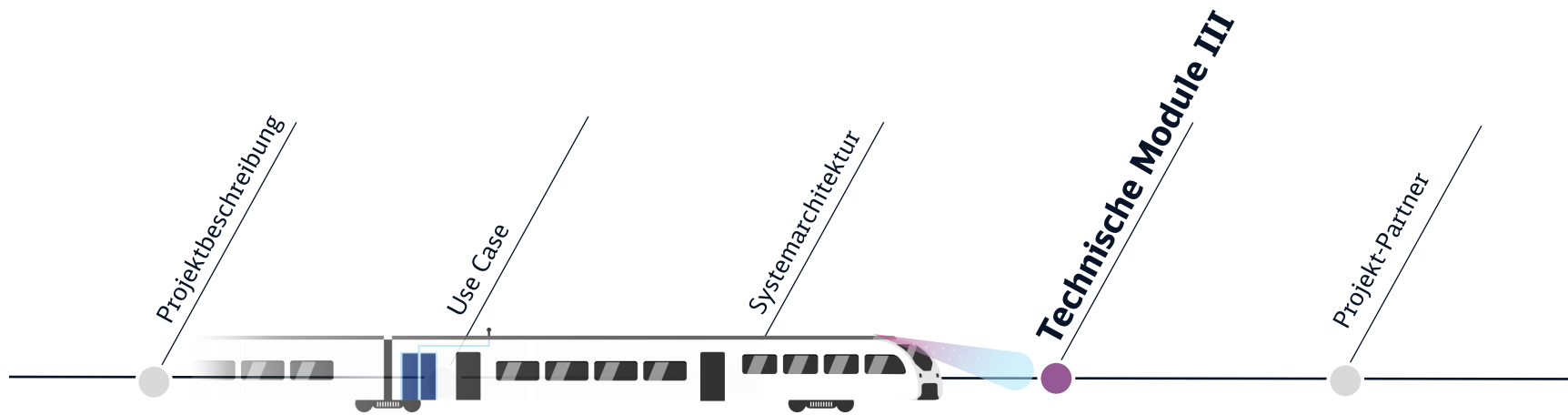
SIEMENS

Bosch Engineering



DB InfraGO

DB Regio



Diagnose

Die Onboard-Systeme für das vollautomatisierte Fahren benötigen erweiterte Konzepte zur betrieblichen Überwachung und zum automatisiertem Störungsmanagement.

Daher wurde im Rahmen von AutomatedTrain für den Anwendungsfall der Sensorik zur Umfelderkennung ein herstellerneutrales Onboard-Diagnosekonzept entwickelt und prototypisch im Labor implementiert.

Beteiligte Projekt-Partner:



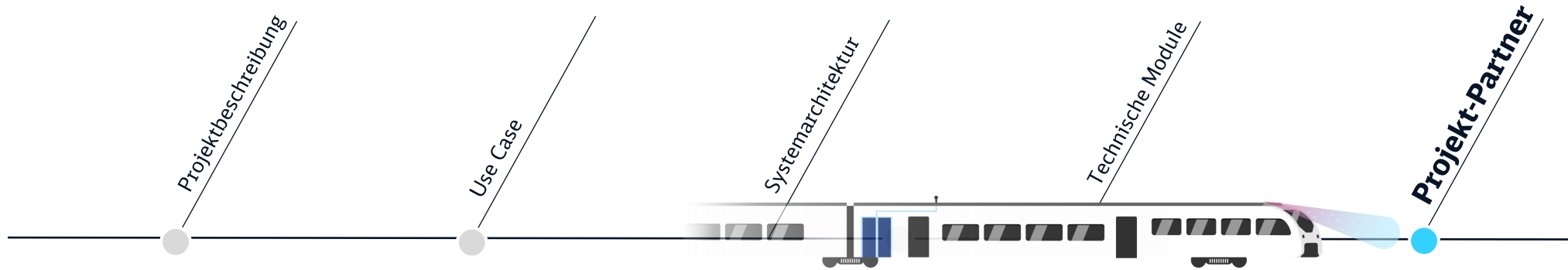
Rechnerplattform

Für das vollautomatisierte Fahren in GoA4, insbesondere für die Objekterkennung, werden zugleich sichere Rechnersysteme mit einer optimierten Hardware- und Softwarebasis benötigt.

In AutomatedTrain wurden Rechnerplattformarchitekturen untersucht, spezifiziert und bewertet und damit eine Grundlage für die Entwicklung einer „Safe Onboard High Performance Platform“ geschaffen.

Beteiligte Projekt-Partner:





Gefördert durch das BMWF stoßen wir mit 9 Partnern einen großen Technologieschub für die deutsche Bahnbranche an:

DB InfraGO

DB Regio

Bosch Engineering
BOSCH

codewerk

DUAGON

IN

Red Hat

SIEMENS

**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



Unser Beitrag in AutomatedTrain

Die DB InfraGO AG bringt die Sicht des Infrastrukturbetreibers der Schiene sowie die Gesamtsystemsicht Schiene in das Projekt AutomatedTrain ein. Als Verbundkoordinatorin übernimmt die DB InfraGO die Projektleitung des Gesamtvorhabens. Darüber hinaus erbringt die DB InfraGO folgende Projektbeiträge:

- Gemeinsam mit den Projektpartnern erarbeitete die DB InfraGO die Systemarchitektur, Anforderungs- und Testspezifikationen
- Erstellung Digitaler Karten
- Entwicklung und Betrieb einer durchgängigen Dateninfrastruktur zur zugseitigen Sensordatenaufzeichnung über den streckenseitigen Datentransfer bis hin zur landseitigen Datenspeicherung, -verarbeitung und -annotation.
- Entwicklung und prototypische Implementierung Onboard-Diagnosekonzept
- Erarbeitung von Anforderungen an eine zugseitig sichere Rechnersysteme mit einer optimierten Hardware- und Softwarebasis
- Systemintegration, -verifikation und -validierung des AutomatedTrain Systems auf der Baureihe 430 sowie im Labor

Über DB InfraGO AG

Die DB InfraGO AG verantwortet als Eisenbahninfrastrukturunternehmen Betrieb, Instandhaltung sowie Neu- und Ausbau der deutschen Schieneninfrastruktur.

Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

CityCube, Halle B
Freigelände Gleis 11 (T11|55)

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

[AutomatedTrain Webseite](#)



Über die DB Regio AG

DB Regio ist ein Konzernunternehmen der DB AG. Täglich bewegt die DB Regio über 4,6 Mio. Passagiere in 22.000 Zügen. Wachsendes Angebot im ÖPNV für eine erfolgreiche Verkehrswende wird dabei zu einer Herausforderung, der sich DB Regio stellt. Um Personalressourcen effizient einzusetzen, müssen künstliche Intelligenz, Digitalisierung und Automatisierung in Zukunft viel mehr als bisher Teile der Arbeit erledigen und Mitarbeitende somit entlasten. Deshalb beteiligt sich DB Regio an Projekten zur Automatisierung ihrer Fahrzeuge. An dieser Stelle geht die S-Bahn Stuttgart als Teil der DB Regio voran. Diese stellt für das Projekt AutomatedTrain ein Fahrzeug der Baureihe 430 zur Verfügung.



BR 430 als eines der Testfahrzeuge in AutomatedTrain

Das Fahrzeug der BR 430 wird im Rahmen von AutomatedTrain mit einem Hinderniserkennungssystem ausgestattet und umfangreich getestet. Während dieser Testphase werden im Netz der S-Bahn Stuttgart Daten zur Verifikation und Validierung des Hinderniserkennungssystems gesammelt. Der Prototyp des Hinderniserkennungssystems wird auf der InnoTrans 2026 präsentiert. Damit bewältigt die DB Regio einen großen Schritt, um eine Automatisierung ihrer Abstell- und Rangierfahrten zu erreichen.

Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

CityCube, Halle B

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

DB Regio, S-Bahn Stuttgart

E-Mail: SBS-2025@deutschebahn.com

Link: <https://www.dbregio.de>



Von der Straße auf die Schiene

Als Ingenieursdienstleister ist Bosch Engineering ein erfahrener und zuverlässiger Partner der Mobilitätsindustrie. Im Bahnbereich transferieren wir seit mehr als zehn Jahren erfolgreich bewährte Sensorik- und Lokalisierungs-Technologien aus dem Automobilbereich für die Schiene und arbeiten an umfassenden Lösungen zur Unterstützung der Automatisierung der Fahrfunktionen, die sowohl den normalen Schienenverkehr, den Rangierbetrieb als auch Zu- und Abstellfahrten in den Depots der Züge umfassen.

Unsere Fokusthemen

- Transfer von Automotive-Lösungen auf das Bahn-System, beispielsweise Radar-, Ultraschall- und Video-Technologie
- Umfelderkennungssysteme für Assistenz und Automatisierung
- Software und Algorithmen für eine sichere Hinderniserkennung
- Modularer, skalierbarer Ansatz
 - Früh verfügbare Automatisierungslösungen zunächst für niedrige Geschwindigkeiten
 - Assistenzsysteme
 - Darauf aufbauend erweiterte Lösungen für höhere Geschwindigkeiten

Im Rahmen des Projektes AutomatedTrain zeigen wir unser Know-how in der Umfeldwahrnehmung und der Realisierung eines Demonstrators sowohl im Labor als auch auf einem Schienenfahrzeug. So kann unsere Hardware und Software Hindernisse und Objekte neben dem Zug rechtzeitig erfassen und davor warnen. Für die robuste Überwachung des Fahrwegs wird ein multi-modales Sensorsystem entwickelt. Dieses verbindet Sensorik, Karte und Lokalisierung und erkennt auf nachweisbare Art Hindernisse. Das Projekt AutomatedTrain ermöglicht uns gemeinsam mit unseren Partnern ein zulassungsfähiges System zu entwickeln und damit die Automatisierung auf der Schiene voranzutreiben.



Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

Halle 20, Stand Nr. 320

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

Peter Bauckhage

E-Mail: Peter.Bauckhage@de.bosch.com

Tel.: +49 7062 911-8924

[Webseite](#)



Der codewerk Faktor in AutomatedTrain

Codewerk bringt als Softwareentwicklungsdienstleister im Schienenfahrzeugbereich umfassendes Know-how zu den technischen, organisatorischen und zulassungsrelevanten Anforderungen für sämtliche Software im Schienenfahrzeug mit ins AutomatedTrain Projekt ein. Wir sorgen dafür, dass die Rechnerplattform mit den zukünftigen Anwendungen des vollautomatisierten Fahrbetriebs (GoA4) flexibler testbar und einfacher in die Fahrzeugsteuerung integrierbar wird.



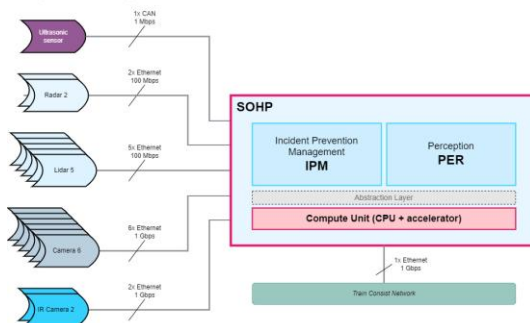


Eine neue Generation einer Rechner-Plattform für vollautomatisierte Schienenfahrzeuge

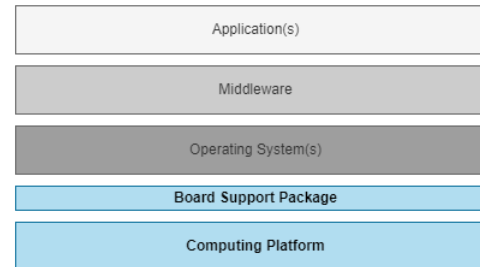
Im Rahmen des Teilprojekts 9 von AutomatedTrain entwickelt duagon, ein globales Technologieunternehmen, spezialisiert auf eingebettete elektronische Hardware, Software und Dienstleistungen für systemkritische Anwendungen, die Spezifikation für eine modulare und zukunftssichere Rechner-Plattform für vollautomatisierte Schienenfahrzeuge. Diese Plattform wird speziell für KI- und Maschinenlern-Anwendungen optimiert und umfasst Hochleistungsrechner, zahlreiche Schnittstellen und Sicherheitsfunktionen. Sie ist robust genug, um den extremen Bedingungen im Bahnumfeld standzuhalten und erfüllt alle relevanten Sicherheits- und Cybersicherheitsnormen. Ein besonderer Fokus liegt auf innovativen Kühllösungen und der Integration von Sicherheitsfunktionen.

Unsere Arbeit ist eng mit den drei Hauptaspekten des Gesamtprojekts AutomatedTrain verknüpft: Der Erhebung betrieblicher Anforderungen, der Erstellung einer Systemarchitektur und der Integration technischer Lösungen. Durch die enge Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern tragen wir zur Entwicklung einer effektiven Gesamtlösung bei, die den Schienenverkehr innovativer und wettbewerbsfähiger macht. Unser Beitrag ebnet den Weg für eine moderne und effiziente Weiterentwicklung des Schienenverkehrs und unterstreicht die Bedeutung gemeinsamer Innovation.

High-level System Overview



Computing Architecture



Innovation in einem anspruchsvollen regulatorischen Umfeld

Innovation ist Teil unserer DNA. Das Projekt AutomatedTrain bietet uns die Möglichkeit, wichtige Neuerungen für den Bahnmarkt zu entwickeln. Die Zahl und Leistung der Rechner in Schienenfahrzeugen steigt stetig, was große thermische Herausforderungen mit sich bringt. Hier entwickelt duagon gemeinsam mit Partnern neue Lösungen, um die Bahn vom „Lagging Edge“ zum „Leading Edge“ zu führen. Um dies zu realisieren, werden neue Konzepte für die Rechner-Architektur benötigt, um eine modulare, zukunftssichere Rechner-Plattform zu entwickeln und dies mit den regulatorischen Anforderungen zu vereinbaren.

Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

Halle 27, Stand Nr. 740

**Mehr Informationen zu unserer
Beteiligung an AutomatedTrain:**

Alexander von Allmen

E-Mail: alexander.vonallmen@duagon.com

Tel.: 0041 44 743 7339

[Webseite](#)



IAV - Als Tech Solution Provider für Automated Driving Systems bringen wir unsere Serienentwicklungskompetenz auf die Schiene

Als einer der global führenden Engineering- und Technologiepartner der Automobilindustrie entwickelt IAV die digitale Mobilität der Zukunft. Seit mehr als 40 Jahren erarbeitet das Unternehmen innovative Konzepte, Methoden und Lösungen. Mit 6.600 Mitarbeitenden bringt IAV das Beste aus unterschiedlichsten Welten zusammen: Automotive- und IT-Welt, Hard- und Software-Welt sowie Produkt- und Servicewelt. Neben der Fahrzeug- und Antriebsentwicklung hat das Unternehmen bereits frühzeitig auf Themen wie E-Mobilität und autonomes Fahren gesetzt und ist heute einer der führenden Technologieanbieter auf diesen Gebieten.

Durch die Übertragung von Kompetenzen aus dem Automotive-Bereich auf andere Mobilitätslösungen, wie z.B. die Bahn, zeigt IAV seine Vielseitigkeit und Innovationskraft. Dieses Engagement im Bahnbereich unterstreicht IAVs Bestreben, Mobilität umfassend zu denken und innovative Technologien über die Grenzen des Automobilsektors hinaus zu entwickeln und zu erproben.

Bahnthemen und Anbahnungen

IAV bringt seine Stärken in Prozess-Sicherheit, Regelungstechnik, Software und interdisziplinärer Produktentwicklung ein, um innovative Lösungen für den Bahnbereich zu entwickeln. Beispiele sind:

- EBA-Projekt → Baumsturz-Erkennung mit Satellitendaten
- Abandoned Object Detection → KI zur Erkennung bewusst liegengelassener Gegenstände
- Cybersecurity → CRA-Assessment (Management, Prozesse, Konzepte & Architektur, Testing, Demonstration)
- AI Requirements Checker & AI Testing → KI-unterstütztes Anforderungs- und Testfallmanagement
- WonderVision → KI-basierte Orientierungshilfe für seheingeschränkte Personen

Diagnose Validierung und Verifikation (V&V) & Aufbau Lab-Demonstrator

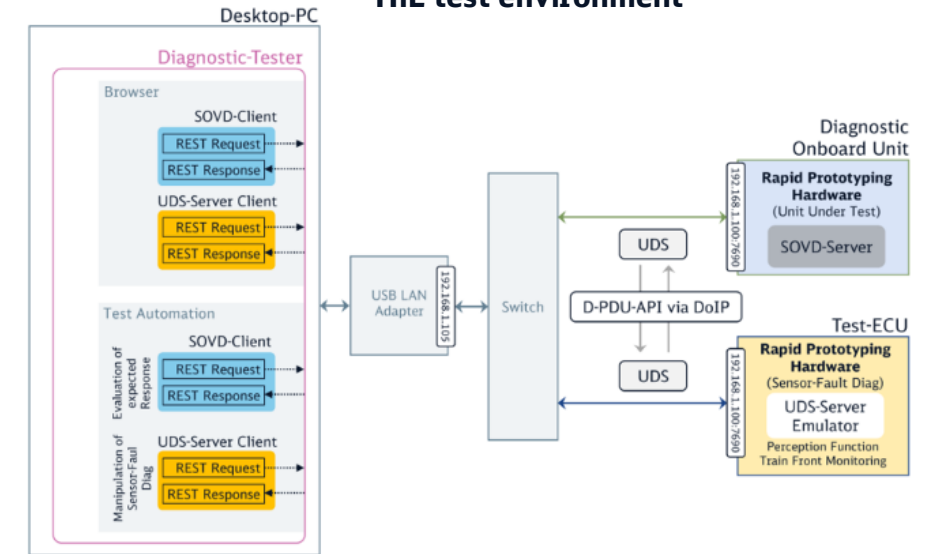
Die Onboard-Systeme für das vollautomatisierte Fahren benötigen erweiterte Konzepte zur betrieblichen Überwachung und dem automatisierten Störungsmanagement. Im Teilprojekt „Diagnose“ des „AutomatedTrain“-Projektes soll das Diagnose-Konzept für den Anwendungsfall Perception Function -Train Front Monitoring (PER-TFM) Sensor-Fault Diagnose prototypisch implementiert und demonstriert werden; der angestrebte Reifegrad ist TRL-6.

IAV ist in diesem Teilprojekt für die Validierung und Verifikation (V&V) der entwickelten Diagnose-Funktionen DIA-DHM (SOVD-Server), sowie der entwickelten UDS-Dienste für die PER-TFM Funktion verantwortlich. Dies beinhaltet sowohl das Testmanagement, die Konzeption und den Aufbau der Testumgebungen, als auch das Testing im Allgemeinen.

In Abhängigkeit des Entwicklungsreifegrades (A, B, und C-Prototypen) werden SiL und HiL Testumgebungen mit entsprechender Testautomatisierung entwickelt und bereitgestellt. Die Testfallspezifikation ist anforderungs- als auch erfahrungsbasiert und wird mit den beteiligten Partnern abgestimmt. Für die Testimplementierung, Durchführung und das Reporting werden Testtools für einen hohen Testautomatisierungsgrad angewendet.

Für die beschriebenen Projektaufgaben bringt IAV seine prozessuale und methodische Expertise sowie langjährige Erfahrung aus dem Testing Umfeld im Automotive-Bereich gezielt ein.

HiL test environment



Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

Halle 7.1 a, Stand Nr. 120 &
BR 430 (T11|55)

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

Sascha Sengpiehl
E-Mail: sascha.sengpiehl@iav.de
Tel.: +49 152 22609437
Webseite



Red Hat

Digitale Schiene
Deutschland



Über Red Hat

Red Hat ist der weltweit führende Anbieter von Enterprise-Open-Source-Lösungen sowie -Dienstleistungen und nutzt einen Community-getriebenen Ansatz, um zuverlässige und leistungsstarke Linux-, Hybrid-Cloud-, Container- und AI-Technologien bereitzustellen. Red Hat unterstützt Kunden bei der Entwicklung Cloud-nativer Anwendungen, der Integration bestehender und neuer IT-Applikationen sowie der Automatisierung, Sicherung und Verwaltung komplexer Umgebungen. Als vertrauenswürdiger Berater für Fortune-500-Unternehmen bietet Red Hat preisgekrönte Support-, Trainings- und Consultingleistungen, die die Vorteile einer offenen Innovation in jeder Branche nutzbar machen. Red Hat agiert als Hub in einem weltweiten Netzwerk von Unternehmen, Partnern und Communities, das diese beim Wachstum, der Transformation und Vorbereitung auf die digitale Zukunft unterstützt.

Funktionale Sicherheit mit Red Hat In-Vehicle Operating System

Red Hat hat sich voll und ganz dem Ziel verschrieben, eine kontinuierliche und umfassende Sicherheitszertifizierung von Linux für wichtige Sicherheitsanwendungen zu erreichen, und verfügt über den branchenweit größten Pool an Linux-Maintainern und -Mitwirkenden, die sich für diese Initiative engagieren. Die erfolgreiche ISO-26262-Zertifizierung von RHIVOS auf ASIL-B-Niveau (SEooC) durch exida bestätigt die Validität des von Red Hat entwickelten Ansatzes, die Prozessanforderungen funktionaler Sicherheitsstandards mit den agilen Entwicklungszyklen komplexer Open-Source-Software wie Linux in Einklang zu bringen. Das Engagement von Red Hat für Open-Source-Prinzipien ist ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung von Software-definierten Fahrzeugen (SDVs). Open-Source-Projekte bilden seit jeher die Grundlage für Industriestandards und fördern die Kompatibilität und Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen, Komponenten, Zulieferern und Herstellern. Durch die Kollaboration mit der breiteren Open-Source-Gemeinschaft kann Red Hat die strengen Tests und Analysen der Linux-Maintainer nutzen und mit den Upstream-Communities zusammenarbeiten, um offene, auf Standards basierende Lösungen bereitzustellen. Dieser Ansatz verbessert die langfristige Wartbarkeit und begrenzt die Bindung an einen bestimmten Anbieter, was zu mehr Transparenz und Leistung führt.

Was bietet Red Hat für die Bahnindustrie?

- Red Hat bietet einheitliche Plattformen für Applikationen von der Cloud über verteilte Rechenzentren bis hin zu Edge Computing in- und außerhalb der Züge
- Red Hat Enterprise Linux als Enterprise-Linux-Plattform
- Long Term Support für Red Hat Enterprise Linux
- Sicherheitsprofile für Red Hat Enterprise Linux (für hohe Sicherheitsstandards)
 - CIS Benchmark Server Level 1+2
 - NIST 800-171
 - HIPAA
 - PCI-DSS 3.2.1 Control Baseline
 - DISA STIG
 - CCN Basic, Intermediate + Advanced
- Zero Trust, Confidential Computing
- Red Hat OpenShift als Virtualisierungs- und Containerplattform
- Red Hat OpenShift AI/ RHEL AI als Erweiterung der bestehenden Plattform um Sovereign-AI/ML-Aspekte und hochperformante Inferencing-Plattformen
- Red Hat Ansible Automation Platform als Framework für End-to-end Automatisierung

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

Sebastian Hetze
E-Mail: shetze@redhat.com
Tel.: +49 173 8914205
[Webseite](#)



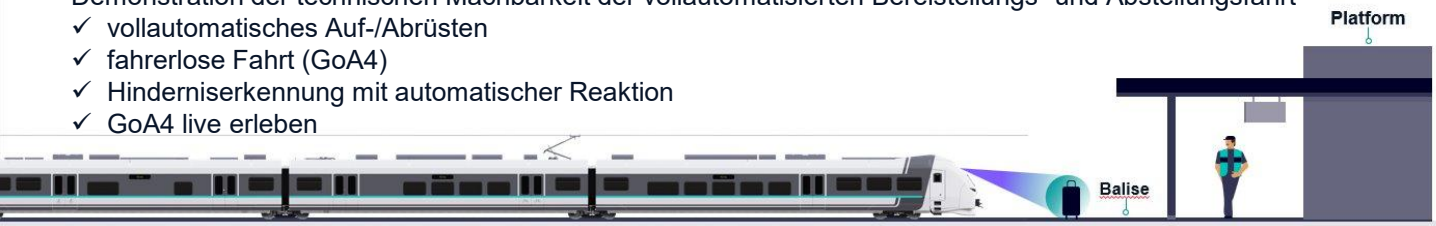
Entwicklung und Demonstration der vollautomatisierten Bereitstellungs- und Abstellungsfahrt auf einem Mireo Zug

Siemens Mobility bringt als erfahrener Fahrzeug- und Systemhersteller die Kenntnisse für die Entwicklung der nötigen Technologie-Bausteine und ein Mireo-Fahrzeug zur prototypischen Erprobung in das Vorhaben ein.

Ausgehend von der Expertise, die Siemens Mobility in die Anforderungs- und Architektur-Definition einbringt, wird das System zur Umfelderkennung (Sensorset), Vorfallsprävention und Automatisierung der Fahrzeugfunktionen maßgeblich von Siemens Mobility entwickelt, implementiert und auf einem Mireo-Fahrzeug prototypisch integriert, um im Anschluss das Zusammenspiel der Teilsysteme zu evaluieren (Systemtests und Demonstration). Dies erfolgt auf dem Siemens Mobility Testgelände in Wildenrath und an der HVLE in Berlin-Spandau. Während der InnoTrans206 finden Live-Demonstrationen bei der HVLE statt.

Demonstration der technischen Machbarkeit der vollautomatisierten Bereitstellungs- und Abstellungsfahrt

- ✓ vollautomatisches Auf-/Abrüsten
- ✓ fahrerlose Fahrt (GoA4)
- ✓ Hinderniserkennung mit automatischer Reaktion
- ✓ GoA4 live erleben

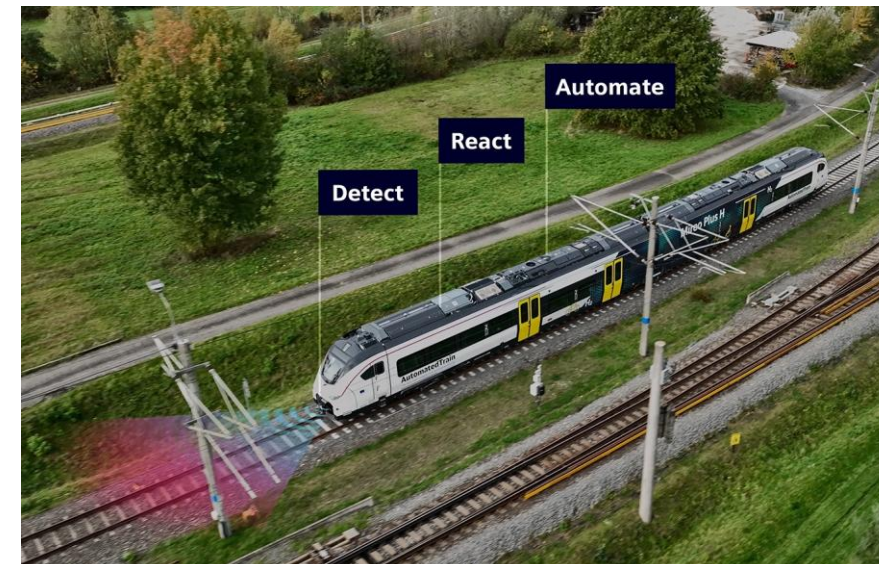


Randbedingungen

- Erprobung im geschützten Testgelände
- Max. Geschwindigkeit: 40km/h
- Strecke mit ETCS-Ausrüstung
- Nur ein Sicherheits-Tf an Bord

Features / use-cases

- Automatisches Starten, Selbsttest und Abstellen des Fahrzeugs (Fahrzeug-Auf-/Abrüsten)
- Automatische, fahrerlose Bereitstellungs-Abstellungsfahrt: Umfelderkennung (Sensorik) und Ableitung von Reaktionen (Eingriff in die Fahrzeugsteuerung wie z. B. Bremsen)
- Wechsel zwischen GoA2 und GoA4 Betrieb



Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

Hub27, Stand Nr. 230

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

Eva Windecker
E-Mail: eva.windecker@siemens.com
Tel.: +49 (174) 1563320
Link: www.siemens.com

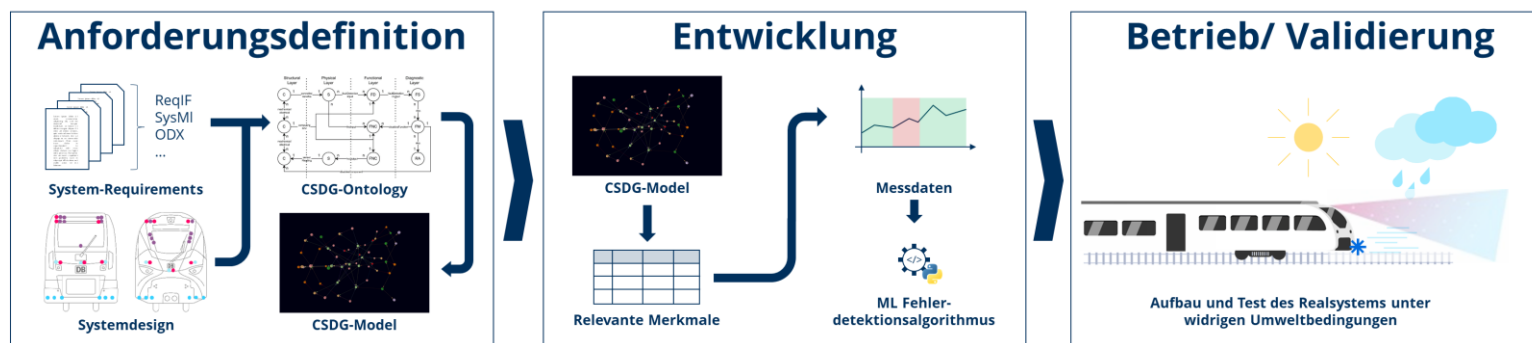


Teilvorhaben „Diagnoseabsicherung von Umfelderkennungssystemen mit prädiktiven Algorithmen“

Um für den AutomatedTrain-Use Case eine sichere Hinderniserkennung zu realisieren, werden die Fahrzeuge u. A. mit Umfelderkennungssensorik (Kamera, Lidar, Radar, Ultraschall) und Lokalisierungssystemen ausgestattet. Für einen zuverlässigen und sicheren Betrieb der GoA4 Fahrzeuge soll ein leistungsfähiges System zur betrieblichen Diagnose [1] unter Berücksichtigung von Betriebs- und Witterungsbedingungen entwickelt werden.

Für die Entwicklung, Auslegung und Absicherung des Diagnosesystems wird durch die TU Dresden ein holistischer Ansatz, beginnend bei der Anforderungsdefinition über die Algorithmenimplementierung und Auslegung bis hin zur Validierung, erprobt. Diagnose-relevante Informationen werden aus System-beschreibungen, Anforderungen und Entwicklungsdokumenten automatisiert extrahiert und unter Nutzung einer allgemeinen, System- und Use-Case-unabhängigen Graphen-Ontologie in einem Causal-Structural-Dependency-Graph (CSDG) [2] modelliert. Dieser Wissensgraph repräsentiert das zu untersuchende System (hier Umfelderkennungssystem), aggregiert Systeminformationen (u. A. Struktur, Funktionen, Zustände) unterschiedlicher Datenquellen und stellt die Abhängigkeiten dieser untereinander in einem gemeinsam Modell dar. Durch Use-Case spezifische Modellanalysen können verschiedenste diagnostische Fragestellungen beantwortet werden. So können Fehlerfälle, inkl. derer Auswirkungen im Sinne einer FMEA frühzeitig im Entwicklungsprozess identifiziert, relevante Merkmale (Messgrößen/ Signale) für die Auslegung Daten-getriebener (prädiktiver) Fehlererkennungsalgorithmen ermittelt oder Fehlerursachen im Sinne einer Fehlerisolation bestimmt werden.

Eine Validierung der Ergebnisse erfolgt an einem HiL Prüfstand. Teile des untersuchten Umfelderkennungssystems, inklusive realer Sensorik, sollen aufgebaut, Fehler eingespeist und ungünstige Witterungsbedingungen stimuliert werden. Die zu bewertende Leistungsfähigkeit der, unter Nutzung des CSDG entwickelten, Algorithmen zur Fehlererkennung bemisst sich dahingehend, inwiefern Systemdegradation prädiktiv quantifiziert und fehlerabschaltende Maßnahmen präventiv eingeleitet werden können. So sollen die Sicherheit des Umfelderkennungssystems sowie die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Betriebs gesteigert werden.



[1] Schories, K.; Rabe, M.: Onboard diagnostics concepts for future train operation. In: Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen XVI: Software-Defined Vehicle, SOVD, Maschinelles Lernen und KI, Standardisierung, HU und ADAS, Dresden, p. 147 - 158, ISBN 978-3-95908-318-8, 2023.

[2] Rabe, M.D., Schories, K., Bäker, B., Unger, A.: Causal-Structural Dependency Graphs for Automated Diagnostic Validation in Vehicles. In: Kulzer, A.C., Reuss, H.C., Wagner, A. (eds) 23. Internationales Stuttgarter Symposium. ISSYM 2023. Proceedings. Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42048-2_34

Hier finden Sie uns auf der InnoTrans:

Freigelände auf Gleis 11 (T11|55)

Mehr Infos zu unserer Beteiligung an AutomatedTrain:

Marc David Rabe

E-Mail: marc.rabe@tu-dresden.de

Tel.: 0351 463 32923

[Webseite](#)