

# Umrüstung eines S-Bahn Elektrotriebzuges der BR 430 für das Förderprojekt AutomatedTrain

## Vollautomatisierte Bereit- und Abstellung von Triebzügen. Herausforderungen bei Fahrzeugumbau & integration in Vorbereitung für den fahrerlosen Betrieb unter ATO-GoA4

Dieser Beitrag beschreibt den Umbau eines Elektrotriebzuges (ET) der BR 430 im Rahmen des Projektes AutomatedTrain (AT) zur Integration einer Hinderniserkennung, die für fahrerloses Fahren im Modus ATO-GoA4 wichtige Voraussetzung ist. Neben einer Betrachtung der entwickelten Systemarchitektur wird insbesondere die Fahrzeugintegration sowie die erforderliche bahnspezifische Nachweisführung erläutert. Ebenso wird ein erster Einblick in die im Februar 2026 begonnenen Messfahrten mit dem umgerüsteten Fahrzeug im öffentlichen Netz der S-Bahn Stuttgart gegeben.



### 1. Motivation und Hintergrund

In der „Agenda für zufriedene Kunden auf der Schiene“ der Bundesregierung sind das Vorantreiben der Digitalisierung im Schienenverkehr sowie ein Beitrag zu Klimaschutz und Klimaresilienz als klare Zielvorgaben gegeben [1]. Nur so kann die Schiene ihren Anteil an der nationalen Verkehrsleistung erhöhen. Dem stehen aktuell der

steigende Fachkräftemangel sowie der demographische Wandel entgegen. Hier setzt das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) geförderte Kooperationsprojekt AutomatedTrain, an dem neun Partner aus verschiedenen Branchen beteiligt sind, an. Im Projekt werden die technische Machbarkeit sowie die Demonstration vollautomatisierter, fahrerloser Bereit- und Abstellfahrten einschließlich des automa-



**Marcus Hoffmann**

Teilprojektleiter „Fahrzeug“ im Projekt AutomatedTrain, DB Systemtechnik GmbH, Berlin  
marcus.m.hoffmann@deutschebahn.com



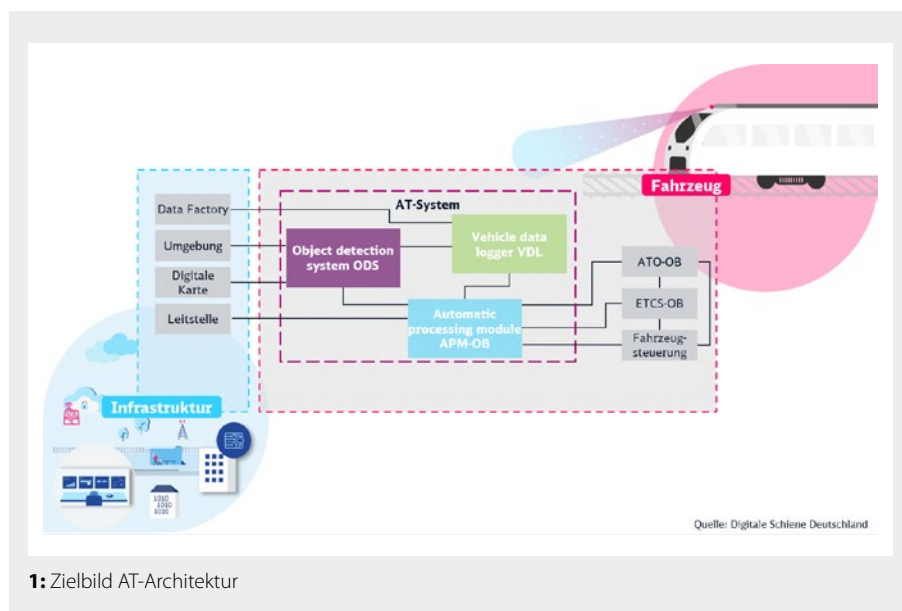
**Fabian Lehnert, M. Sc.**

Referent für hochautomatisiertes Fahren bei der DB Regio AG, S-Bahn Stuttgart, Plochingen  
fabian-benjamin.lehnert@deutschebahn.com

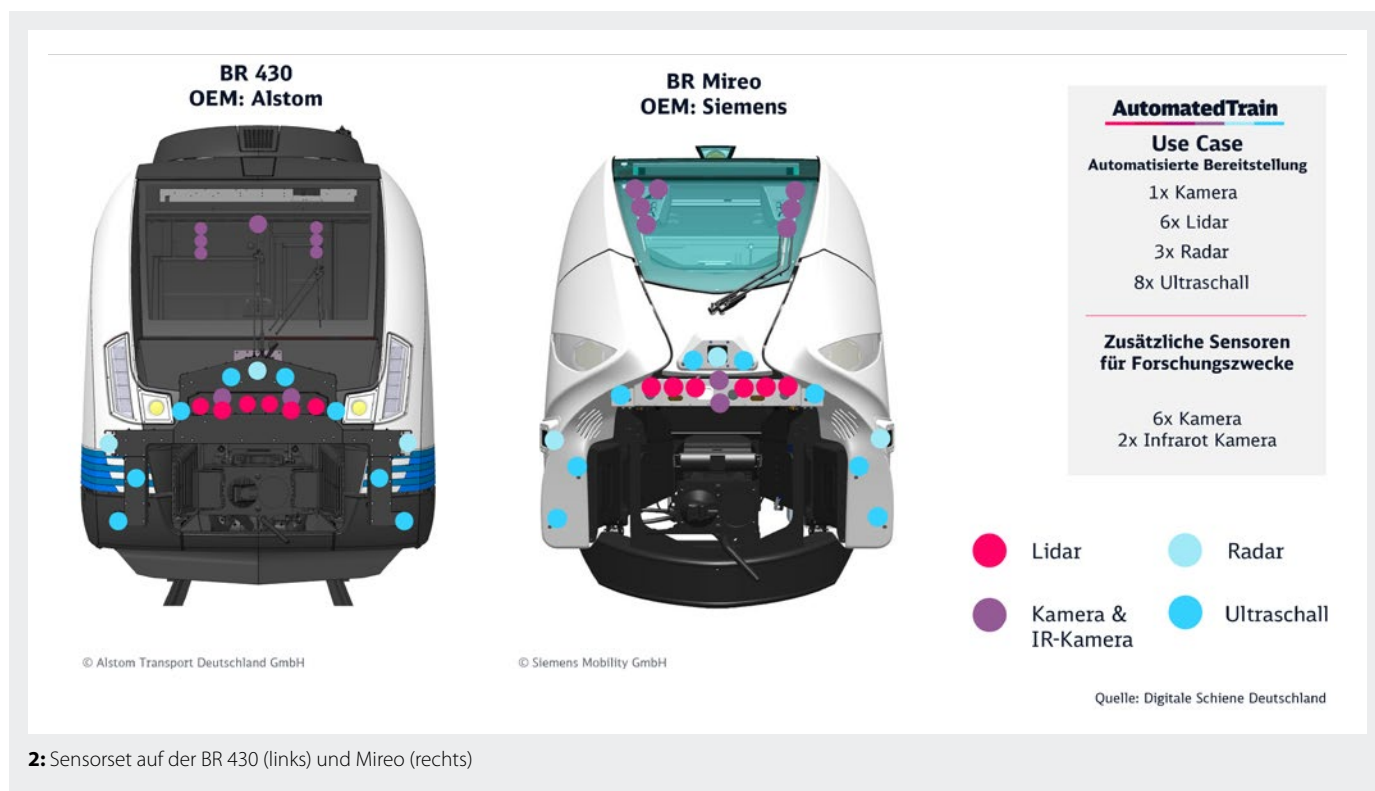


**Nikolaos Weinbeer**

Referent für hochautomatisiertes Fahren bei der DB Regio AG, S-Bahn Stuttgart, Plochingen  
nikolaos.weinbeer@deutschebahn.com



tischen Auf- und Abrüstens nachgewiesen. Für Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) sinkt dadurch die Abhängigkeit vom Personal bei der Fahrzeugbereitstellung und steigert die Effizienz, zusätzlich können Störungen früher erkannt und behoben werden. Das Projekt gibt damit wichtige Impulse in den Sektor und legt den Grund-



stein für die Entwicklung serienfähiger Produkte durch die Industrie.

Vollautomatisierte, fahrerlose Bereit- und Abstellfahrten erfordern eine im Zug integrierte Sensorik zur zuverlässigen Hinderniserkennung. Im Projekt AutomatedTrain wurde dieses Hinderniserkennungssystem auf zwei verschiedenen Fahrzeugen integriert, die mit weitgehend identischer Sensorhardware ausgestattet wurden. Dies ermöglicht einen direkten Vergleich und Austausch der aufgenommenen Sensordaten und der Softwarereaktionen auf besondere Ereignisse und dient dazu, die Übertragbarkeit und Robustheit des Systems zu prüfen.

Die Demonstration der fahrerlosen Bereit- und Abstellfahrten sowie des automatischen Auf- und Abrüstens erfolgt an einem Mireo von Siemens im Prüf- und Validierungscenter Wegberg-Wildenrath statt. Die dort vorhandene Testumgebung ermöglicht eine sichere und reproduzierbare Erprobung der entwickelten Funktionen.

Für Feldtests, zur Erhebung von Sensordaten im öffentlichen Bahnnetz sowie zur Ableitung betrieblicher Maßnahmen im realen Betrieb wurde ein Fahrzeug der Baureihe 430 aus der Flotte des S-Bahn Stuttgart umgerüstet. [2] Das eingesetzte Fahrzeug (BR 430) war zuvor bereits im Rahmen des Projektes „Digitaler Knoten Stuttgart“ mit European Train Control System (ETCS) nachgerüstet worden und bot damit eine

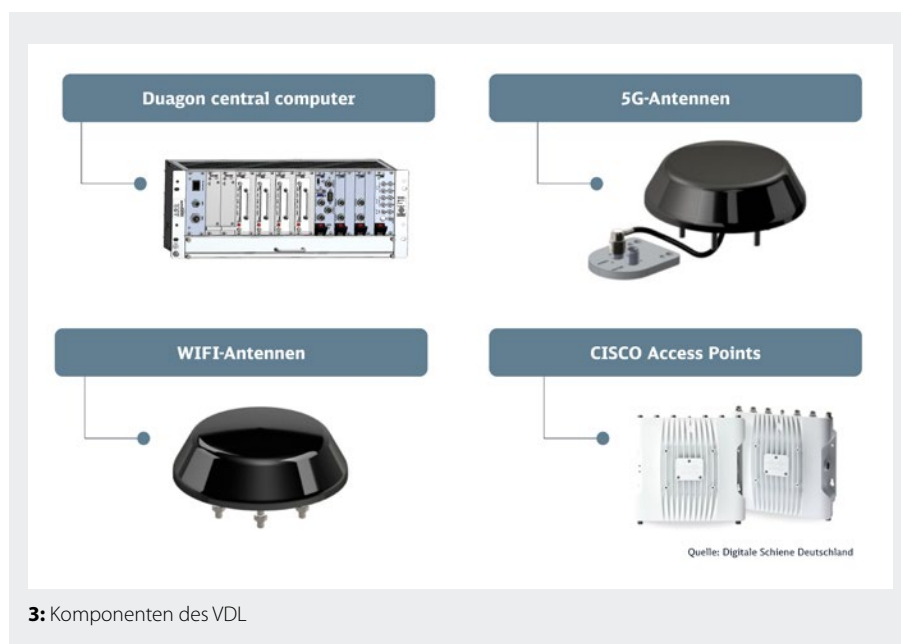
geeignete Grundlage für die weiteren Integrationsarbeiten. [3] [4]

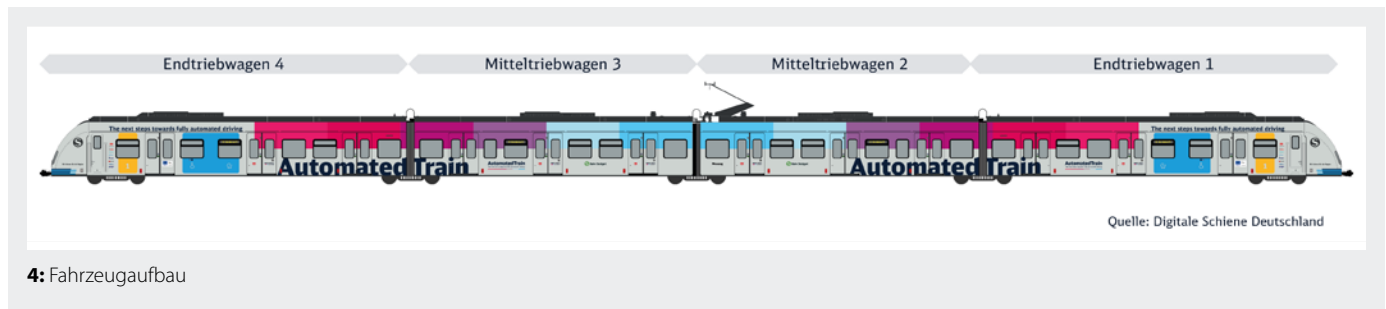
## 2. Architektur

Dieses Kapitel beschreibt die Zielarchitektur des Systems sowie die Integration der zentralen Komponenten in die Fahrzeugumgebung. Abbildung 1 zeigt das Zielbild der Fahrzeugarchitektur, in der die drei Kernsysteme object detection system

(ODS), vehicle data logger (VDL) und automatic processing module – onboard unit (APM-OB) in die bestehende Fahrzeugarchitektur und -steuerung eingebettet sind. [5] Diese bilden gemeinsam die Grundlage für die automatisierten Funktionen.

Auf dem Fahrzeug BR 430 wurden unter der Prämisse der Rückwirkungsfreiheit das ODS und der VDL nachgerüstet. Das bedeutet, dass beide Systeme nicht auf die Fahrzeugsteuerung zugreifen können und





das Fahrzeug weiterhin von einem Triebfahrzeugführer bewegt wird. Das System ETCS-OB wurde bereits durch das vorangegangene ETCS-ReDesign (Baseline 4, ETCS off) im Fahrzeug integriert. Das System automatic train operation-onboard unit (ATO-OB) wird im Rahmen einer zweiten Ausrüstungsstufe zukünftig nachgerüstet. [3] [4] Beide Systeme ATO-OB und ETCS-OB müssen für den vollautomatisierten Betrieb jedoch durch Softwareupdates angepasst werden. Die notwendigen Delta-Spezifikationen wurden im Projekt AT bereits erstellt und werden dem Sektor zeitnah zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurde ein APM-Testmodul rückwirkungsfrei in das Fahrzeug eingebunden. Dieses Modul dient dazu, auf Basis der durch das ODS erkannten Objekte geeignete Reaktionen abzuleiten und diese sicher den entsprechenden Fahrzeugfunktionen zuzuordnen – etwa der Makrofonauslösung oder der Einleitung einer Schnellbremsung. Damit bildet es einen wichtigen Baustein für die spätere vollständige Integration des APM in die Fahrzeugarchitektur.

### 2.1. Object Detection System (ODS)

Abbildung 2 zeigt schematisch die Anordnung der Sensorik auf den beiden AT-Fahrzeugen BR 430 und Mireo.

Wie eingangs erwähnt, war es das Ziel, die Sensorik auf beiden Zügen möglichst baugleich zu positionieren. Dies ermöglicht einen einfacheren Kreuztest der Algorithmen, wobei jeweils Rohdaten aus der Sensorik des anderen Zuges verwendet werden. Das Hauptziel dabei besteht darin, sicherzustellen, dass ein Modell nicht nur die Trainingsdaten „auswendig lernt“, sondern auch mit neuen, unbekannten Daten korrekt funktioniert. Je unterschiedlicher die Einbaupositionen sind, desto unwahrscheinlicher ist es, dass die Mireo ODS-Software mit den BR 430 Rohdaten sinnvolle Ergebnisse liefert und vice versa. Aufgrund der Unterschiede in der äußeren Kontur der

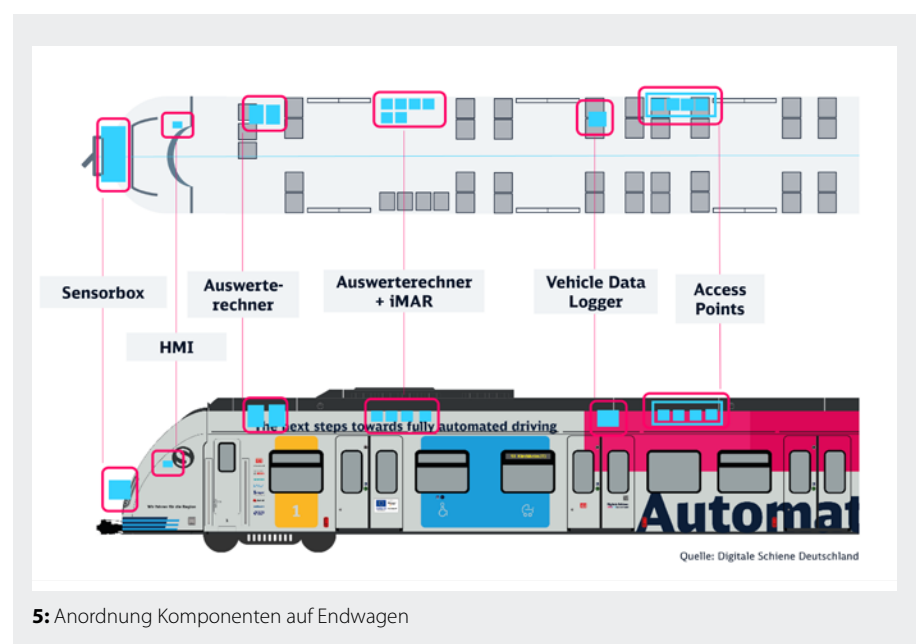
Fahrzeuge und konstruktiver Einschränkungen, war eine möglichst baugleiche Position nur bedingt möglich. Durch eine datenbasierte Koordinatentransformation können die Sensordaten wieder in ein gemeinsames Referenzsystem gebracht und in das jeweils andere Modell überführt werden.

Neben dem Sensorset für die Umfeldwahrnehmung ist die Lokalisierung Bestandteil des ODS. Sie ermöglicht die Schätzung der Fahrzeugposition und -orientierung basierend auf den Bewegungsdaten des Fahrzeugs. Dafür werden auf der BR 430 global navigation satellite system (GNSS)-Antennen, das Trägheitsnavigationssystem iMAR und ein bereits verbauter Wegimpulsgeber (WIG) genutzt. Während der Wegimpulsgeber die zurückgelegte Distanz über die Radumdrehungen liefert, erfasst die iMAR-Sensorik mittels hochpräziser Gyroskope und Beschleunigungssensoren kleinste Änderungen der Fahrtrichtung und Neigung. In Kombination mit den GNSS-Antennen entsteht so ein redundantes System: Die iMAR überbrückt kurzzeitige

GNSS-Signalverluste (z. B. durch Abschattungen) durch eine hochfrequente Koppelnavigation, während das GNSS-Signal die unvermeidliche Drift der Beschleunigungssensoren kontinuierlich korrigiert. [6]

### 2.2. Vehicle Data Logger

Der Vehicle Data Logger ist für die Aufzeichnung und Speicherung von Sensorroh- und Funktionsdaten während der Systemtests und Datenaufzeichnungsfahrten verantwortlich. Während der Fahrt werden ca. 1,5 GB pro Sekunde an Daten durch die verbaute Sensorik generiert. Alle Daten, die während einer Fahrt aufgezeichnet und zunächst lokal gespeichert sind, werden in der Abstellung in Stuttgart über vier WiFi-Antennen an die Data Factory, die die DB InfraGO im Rahmen der Sektorinitiative der Digitalen Schiene Deutschland entwickelt hat, übertragen. Dadurch kann auf den langwierigen, teuren und störanfälligen Transport von Festplatten verzichtet werden. [7] Weitere Bestandteile des VDL sind zwei 5G-Antennen für den Fernzugriff auf





6: Frontgestell inklusive Sensorbox

Quelle: DB AG

das VDL-System und das Monitoring der Daten in der Cloud, sowie ein central computer zur lokalen Speicherung der Daten und vier Access Points, welche das WiFi Netzwerk aufbauen (vgl. Abbildung 3).

### 2.3. Ausgangssituation & Fahrzeuginformation

Der Umbau des Fahrzeugs der BR 430 umfasst den gesamten Prozess von der Definition der Schnittstellen bis zur vollständigen Integration und Inbetriebnahme der neuen Systeme. Das Fahrzeug BR 430 verfügt über einen vierteiligen Fahrzeugaufbau, der die kleinste fahrfähige Einheit bildet und für den Einsatz im S-Bahn-Verkehr ausgelegt ist. Abbildung 4 zeigt den grundlegenden Fahrzeugaufbau der BR 430. Das Fahrzeug verfügt an den Fahrzeugenden über je ein Endtriebdrehgestell sowie zwischen End- und Mittelwagen über je ein Jakobstriebsdrehgestell. Die Höchstgeschwindigkeit der BR 430 beträgt 140 km/h.

### 2.4. Konzeption & Fahrzeugintegration

Die Fahrzeugintegration wurde im ersten Schritt in einem Integrationskonzept ausgearbeitet. Die Grundlage für das Konzept bildeten Schnittstellenbeschreibungen zu jeder Komponente, in denen Randbedingungen von mechanischen und elektrischen Anbindungspunkten sowie zur Datenübertragung festgelegt wurden.

Darauf basierend entstanden erste Entwurfszeichnungen zur Integration der Komponenten, welche im Fahrzeugintegrationskonzept vorgestellt wurden. Abbildung 5 zeigt die schematische Anordnung der Komponenten auf einem Endwagen.

Eine der Herausforderungen war die Integration der Kameras hinter der Front-

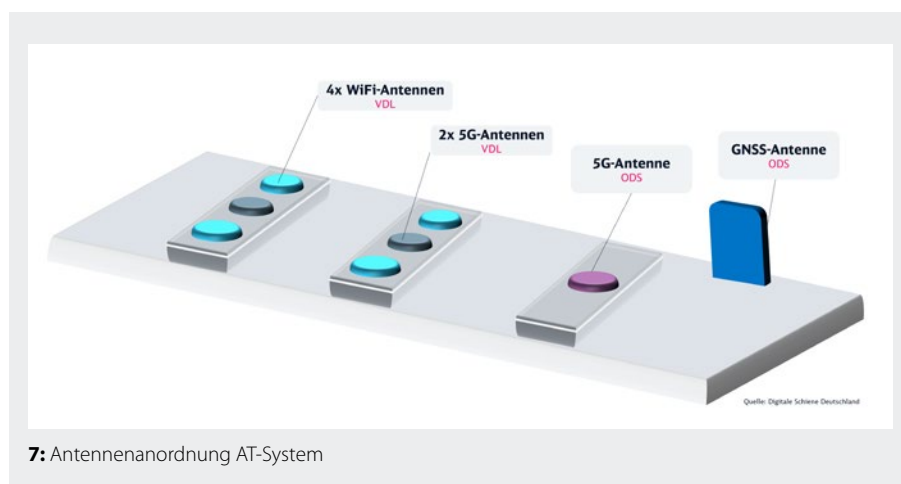
scheibe. Hier mussten die Anforderung zur Einbauposition und des Fahrersichtfelds aus der Richtlinie der internationalen Eisenbahnunion UIC 651 gemäß Fahrzeugzulassung berücksichtigt werden. Durch neu konstruierte Halterungen hinter der Frontscheibe konnte sichergestellt werden, dass das Sichtfeld nach UIC 651 nicht beeinträchtigt wird. Da der WIG bereits Bestandteil der ETCS-Typzulassung war, wurden zwei Signalverdoppler auf dem ersten Endwagen verbaut. Durch das Sicherheitsbewertungsverfahren Safety Validation of minor change (SVoC) seitens des Fahrzeugintegrators Alstom konnte sichergestellt werden, dass die Signale der bestehenden WIG für beide Systeme, ETCS und AT-System, genutzt werden können. Weiterhin konnte mit der Sicherheitsvalidierung nachgewiesen werden, dass durch die Änderung keine neuen Gefahren entstehen können. Die Weiterverwendung des bestehenden WIG hatte den Vorteil, dass kein neuer WIG verbaut werden musste und somit Aufwand bei sowohl Engineering als auch Umbau

reduziert werden konnte. Gleichzeitig wurde damit gewährleistet, dass die Änderung am Bestandssystem keine Auswirkungen auf die Sicherheit und auf die Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften hat.

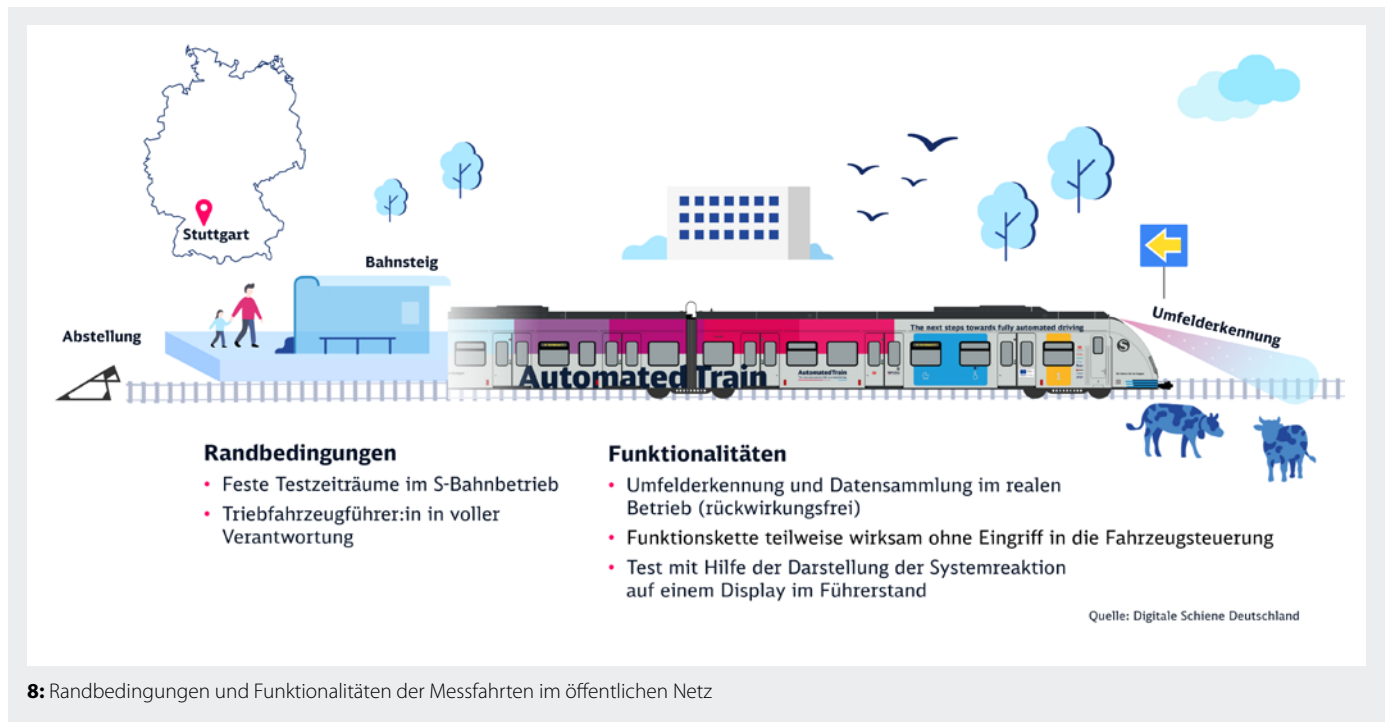
Eine weitere Prämisse an den Fahrzeugintegrator war der einfache Rückbau des AT-Systems nach Projektabschluss. Um diese Anforderung zu gewährleisten, wurde ein Frontgestell für die Aufnahme der Radare, Ultraschallsensoren und die Sensorbox entworfen. Die Sensorbox beinhaltet 6 Lidare und 2 Infrarotkameras (vgl. Abbildung 2). Abbildung 6 zeigt die Tragrahmenkonstruktion an der Front des Fahrzeugs. Für die Befestigung wurden u. a. vorhandene Verschraubungen der Scheibenwischerbox verwendet. Die Kabel der Sensorbox und der weiteren Sensorik am Tragrahmen werden links und rechts an der unteren Frontmaske unter dem Wagenboden zu den bestehenden Durchgängen ins Wageninnere geführt. In die Frontmaske des Fahrzeugs mussten zur Kabelführung Bohrungen vorgenommen werden. Die Frontmaske wird im Rahmen des Rückbaus durch den Fahrzeugintegrator in den Ursprungszustand versetzt.

Abbildung 7 zeigt schematisch die Anordnung der acht notwendigen Antennen des AT-Systems. Die Anzahl ist maßgeblich durch die Anforderung an den VDL getrieben, die Datenübertragung an die Landseite drahtlos durchzuführen. Das ODS selbst benötigt nur eine GPS und eine GNSS Antenne. Eine Herausforderung in der Konzeptphase war hierbei, die Mindestabstände zwischen den Antennen des AT-Systems und dem ETCS-System zur gegenseitigen Nichtbeeinflussung einzuhalten.

Für die Durchführung der Antennenkabel in den Innenraum musste ein zusätzlicher Durchbruch geschaffen werden, der



7: Antennenanordnung AT-System



ebenfalls im Rahmen des Rückbaus wieder verschlossen werden muss.

Die Daten aus den Fahrten im Netz der S-Bahn Stuttgart sollen im Regelfall drahtlos in der Abstellung an die Landseite übertragen werden. Sollte es dabei zu einer Störung kommen, müssen die Festplatten manuell gewechselt werden können. Daraus leitet sich die Anforderung an die Zugänglichkeit für die Installation des Data Loggers ab. Dafür wurde eine Wartungsklappe in den Deckenvouten eingebracht, durch die die Festplatten manuell entnommen werden können.

## 2.5. Fahrzeuginbetriebnahme

Im Rahmen der Inbetriebnahme (IBN) wurden zunächst die sicherheitsrelevanten Systeme des Fahrzeugs getestet. Hierbei lag der Fokus auf folgenden Fahrzeugfunktionen: Sicherheitsfahrhaltung, Notbremsüberbrückung, Anlegen der Federspeicherbremse sowie Bremsproben. Zusätzlich erfolgte eine separate IBN des ETCS-Systems. Da der Betrieb des Fahrzeugs während der Testfahrten ausschließlich im Betrieb mit dem Zugsicherungssystem Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) möglich ist, wurde die Prüfung der ETCS-Fahrzeugausrüstung auf die für diesen Betrieb notwendigen Funktionen eingeschränkt: die ETCS-Odometrie und das Teilsystem PZB. Zusätzlich wurde geprüft, ob das Signal des WIG über den Signalver-

doppler weiterhin korrekt an den ETCS-Hauptrechner übertragen wird. Anschließend wurde das Fahrzeug für die IBN des AT-Systems freigegeben.

## 2.6. Systeminbetriebnahme & erste Fahrten in Hennigsdorf

Die Systeminbetriebnahme erfolgte beim Fahrzeugintegrator Alstom in Hennigsdorf, Brandenburg ab Oktober 2025. Hierbei wurde zwischen einer statischen und dynamischen IBN unterschieden. Die statische IBN konzentrierte sich auf das Prüfen der Spannungsversorgung auf Komponentenebene, die Verfügbarkeit der Komponenten innerhalb des AT-Netzwerks sowie die Kalibrierung der Sensorik. Bei der dynamischen IBN wurde das Fahrzeug mittels Triebfahrzeugführer mit max. 20 km/h bewegt und erste dynamische Testszenarien mit Hindernissen auf dem Gleis durchlaufen. Voraussetzung für die dynamischen Fahrten sind im Vorfeld erstellte digitale Karten. Diese sind notwendig, da die verbaute Sensorik zur Hinderniserkennung die kartierte Umgebung mit detektierten Objekten abgleicht. [8]

## 3. Nachweisführung

Da das Fahrzeug im Rahmen von Datenaufzeichnungsfahrten und Tests auf öffentlicher Eisenbahninfrastruktur eingesetzt wird, war es notwendig, eine Änderungs-

auswirkungsanalyse für die Integration des AT-Systems durchzuführen. Dazu ist gemäß VO (EU) Nr. 402/2013 [9] ein geeignetes Risikomanagementverfahren gemäß des Sicherheitsmanagementsystems des EVUs nötig. Demensprechend besteht bei DB Regio ein Prozess zur Anfertigung einer common safety method (CSM).

Im Rahmen dieses Prozesses wird zunächst eine Beschreibung und Begründung der Maßnahme benötigt. Dafür werden Änderungen am Fahrzeug im Sinne der Durchführungsverordnung CSM VO identifiziert, um im nächsten Schritt eine Prüfung der Änderungen auf Sicherheitsrelevanz durchzuführen. Dabei wird zwischen strukturellen Bereichen, z. B. Fahrzeug, Infrastruktur und Oberleitung, und funktionellen Bereichen, z. B. Verkehrsbetrieb/-steuerung und Instandhaltung, unterschieden. Ist dabei mindestens eine Änderung sicherheitsrelevant, erfolgt anschließend eine Signifikanzanalyse. Dabei wird das NeGST (Neue Generation Signaltechnik) - Verfahren angewendet. [10] Auf Basis verschiedener Bewertungskriterien, z. B. Überwachbarkeit, Innovationsgrad, Folgen eines Ausfalls oder Komplexität, ergibt sich eine Gesamtbewertung, die in einer Ausfallfolgen-Unsicherheits-Matrix abgebildet wird. Damit wird entschieden, ob eine sicherheitsrelevante Änderung signifikant ist. Abschließend werden die den Änderungen zugrunde liegenden Gefährdungen ermittelt und deren Abhilfemaßnahmen definiert.

Die Bewertung der Integration des AT-Systems erfolgte in Anlehnung an einen Nachweis der technischen Sicherheit gemäß DIN EN 50129 von einem unabhängigen, spezialisierten Unternehmen. Ein Bericht zur Änderungsbewertung identifizierte insgesamt 50 Punkte, die jeweils einzeln bewertet wurden. Dabei konnte für eine Vielzahl an Änderungen eine Sicherheitsrelevanz festgestellt werden. Als Folge dessen wurde eine Signifikanzbewertung durchgeführt. Hier wurde festgestellt, dass alle sicherheitsrelevanten Änderungen nicht signifikant sind. Die Untersuchungen und Analysen zu den identifizierten Gefährdungen und den damit einhergehenden Risiken werden über die Anwendung von geltenden Regelwerken beherrscht.

#### 4. Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Fahrzeugintegration und der Nachweisführung ist ein erster Meilenstein für die Entwicklung einer intelligenten Hinderniserkennung erreicht. Der nächste Schritt in der Entwicklung im Projekt AutomatedTrain begann mit der Fahrzeugüberführung am 12. Februar 2026 nach Plochingen, Stuttgart. Hier starteten die Systemtests für neue Software und Datenaufzeichnungsfahrten auf der Strecke Esslingen am Neckar nach Kirchheim an der Teck (vgl. Abbildung 8). Alle Fahrten im öffentlichen Netz finden betrieblich als Messfahrten (Gelegenheitsverkehrseinsatz) statt, da der Um-

bau keinen Einfluss auf die fahrzeugspezifische Inbetriebnahmegenehmigung hat und somit keine Abweichungen von der Bau- und Betriebsordnung (EBO) vorliegt.

Weiterhin geplant sind Showcase Events im Juni 2026 sowie eine Präsentation des Fahrzeugs auf der InnoTrans 2026. •

#### Literatur

- [1] Bundesministerium für Verkehr (2025): Agenda für zufriedene Kunden auf der Schiene, [online] [https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/bahn-agenda.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/bahn-agenda.pdf?__blob=publicationFile) [abgerufen am 11.03.2026].
- [2] Schilling, R.; Bauckhage, P.; Meller, M.; Rudolph, P.; Wolf, R.; Hauswald, C.: Umfeldwahrnehmung für fahrerlose Bereit- und Abstellfahrten, EI - Der Eisenbahningenieur, 05/2025, pp. 72-75.
- [3] Dietrich, F.; Pätzold, J.; Schiller, F.; Schunke-Mau, C.; Reinhardt, P.: Die Umrüstung von S-Bahn-Triebzügen für den Digitalen Knoten Stuttgart, Eisenbahn-Revue, 03/2025, pp. 110-118.
- [4] Dietrich, F.; Pätzold, J.; Schiller, F.; Schunke-Mau, C.; Reinhardt, P.: Die Umrüstung von S-Bahn-Triebzügen für den Digitalen Knoten Stuttgart, Eisenbahn-Revue, 04/2025, pp. 159-164.
- [5] Knitter, O.; Hey, J.; Scheel, A.; Schultz, J.; Voelz, H.: AutomatedTrain: Konzepte und Systembausteine für fahrerlose Züge, EI - Der Eisenbahningenieur, 10/2025, pp. 40-44.
- [6] Pucks, F.; Schulz, R.; Irvathraya, A.; Ábrám, Z.: Lokalisierungsmethoden für die Zugfahrt im Projekt AutomatedTrain, EI - Der Eisenbahningenieur, 05/2026.
- [7] Digitale Schiene Deutschland, AutomatedTrain: Florian Reiniger über die Data Factory – das Herzstück eines vollautomatisierten Bahnverkehrs, Digitale Schiene Deutschland. [https://digitale-schiene-deutschland.de/de/aktuelles/2025/AutomatedTrain\\_DataFactory\\_Interview](https://digitale-schiene-deutschland.de/de/aktuelles/2025/AutomatedTrain_DataFactory_Interview) [abgerufen am 25.02.2026].

[8] Pfitzner, A.; Isaac, G.; Renner, T.: Digitale Karten für das vollautomatisierte Fahren auf der Schiene, EI - Der Eisenbahningenieur, 02/2025, pp. 6-9.

[9] EUR-Lex, Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 Der Kommission über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 352/2009, European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32013R0402> [abgerufen am 13. Januar 2026].

[10] DLR – Institut für Verkehrssystemtechnik, Neue Generation Signaltechnik, Sektorweite Initiative zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit der Leit- und Sicherungstechnik, DLR, Braunschweig. <https://edocs.tib.eu/files/e01fb14/796268975.pdf> [abgerufen am 09. Januar 2026].

#### Summary

**Retrofitting of a BR 430 S-Bahn electric multiple unit for the AutomatedTrain project: fully automated deployment and stabling of multiple units. Challenges in vehicle retrofitting and integration in preparation for driverless operation under ATO-GoA4**

With vehicle integration and verification, a first milestone in the development of intelligent obstacle detection has been reached. With the vehicle transfer to Plochingen, Stuttgart, in mid-February 2026, the next step will be data recording trips on the route from Esslingen (Neckar) to Kirchheim (Teck) (see Figure 8). All trips on the public network are carried out as measurement trips, as the requirements for a test drive in accordance with §15 (4) of the EIGV were not met.

BERLIN



Treffen Sie uns auf der  
InnoTrans 2026

Berlin-Brandenburg Stand  
CityCube I Halle B

