DIGITAL SOLUTIONS

ŠKODA



Die Škoda Group ist eines der führenden europäischen Unternehmen im Bereich der Verkehrstechnik mit einer Geschichte von mehr als 165 Jahren. Škoda konzentriert sich auf die Entwicklung und Produktion von Fahrzeugen für den Schienen- und städtischen öffentlichen Verkehr. Zu den Produkten gehören vor allem elektrische S-Bahn-Triebzüge, batteriebetriebene Züge, Niederflurstraßenbahnen, Metro-Züge, Oberleitungsbusse, Elektrobusse, Wasserstoffbusse, Elektromotoren, Komponenten, Personenwagen, digitale Lösungen und komplette Antriebssysteme für einen umweltfreundlichen öffentlichen Verkehr.

Dank ihres Ökosystems aus Produktionsstätten, Servicezentren und Ingenieurbüros, der herausragenden Arbeit tausender Projektingenieure und Konstrukteure sowie jährlicher Investitionen in Milliardenhöhe in die eigene Forschung und Entwicklung verfügt die Škoda Group über ein Portfolio moderner Fahrzeuge, die den neuesten europäischen Standards entsprechen. Škoda legt großen Wert auf den Einsatz modernster Technologien für moderne Stadt- und Schienenfahrzeuge. Darüber hinaus entwickelt Škoda Schienenfahrzeuge und Busse mit alternativen Antriebssystemen.

Die Verkehrslösungen der Škoda Group werden in Tschechien, der Slowakei, Deutschland, Finnland, Polen, Litauen, Lettland, Estland, Italien, auf dem Balkan, in Australien, den USA und vielen weiteren Ländern weltweit eingesetzt.

Die Škoda Group beschäftigt derzeit 10.000 Mitarbeiter. Neben ihren Produktionsstandorten und Technologiezentren in Tschechien, Finnland und der Türkei unterhält die Škoda Group auch Niederlassungen in Deutschland, Italien, Österreich, Belgien, Ungarn, Polen und der Ukraine.

Die Škoda Group bietet umfassende Verkehrslösungen für den städtischen, den Überland- und den Fernschienenverkehr und arbeitet kontinuierlich daran, das Reisen komfortabel, schnell, nachhaltig und sicher zu gestalten. Dank einer breiten Palette an Einstiegshöhen wird in allen Einsatzbereichen ihrer Fahrzeuge ein niederfluriger und barrierefreier Zugang gewährleistet.

Die Škoda Group ist Teil der PPF Group, die in eine Vielzahl von Sektoren investiert – von Finanzdienstleistungen und Telekommunikation über Biotechnologie und Immobilien bis hin zum Ingenieurwesen. Die PPF Group ist in Europa, Asien, Afrika und Nordamerika tätig.

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS









AUTONOMY

Der Cluster Autonomie vereint Technologien für autonome Fahrzeuge. Das Hauptziel dieser Technologien besteht darin, Fahrer schrittweise zu ersetzen und den öffentlichen Verkehr effizienter zu gestalten. Die Systeme sind auf einen sicheren, umweltfreundlichen, effizienten und wirtschaftlichen Fahrzeugbetrieb ausgelegt.

AUTONOMIE

ACS	ANTIKOLLISIONSSYSTEM
ATO	SYSTEM FÜR DEN AUTOMATISCHEN ZUGBETRIEB
SMART DEPOT	ÖKOSYSTEM VON PRODUKTEN FÜR DEN AUTONOMEN BETRIEB
ISL	INTELLIGENTER GESCHWINDIGKEITSBEGRENZER

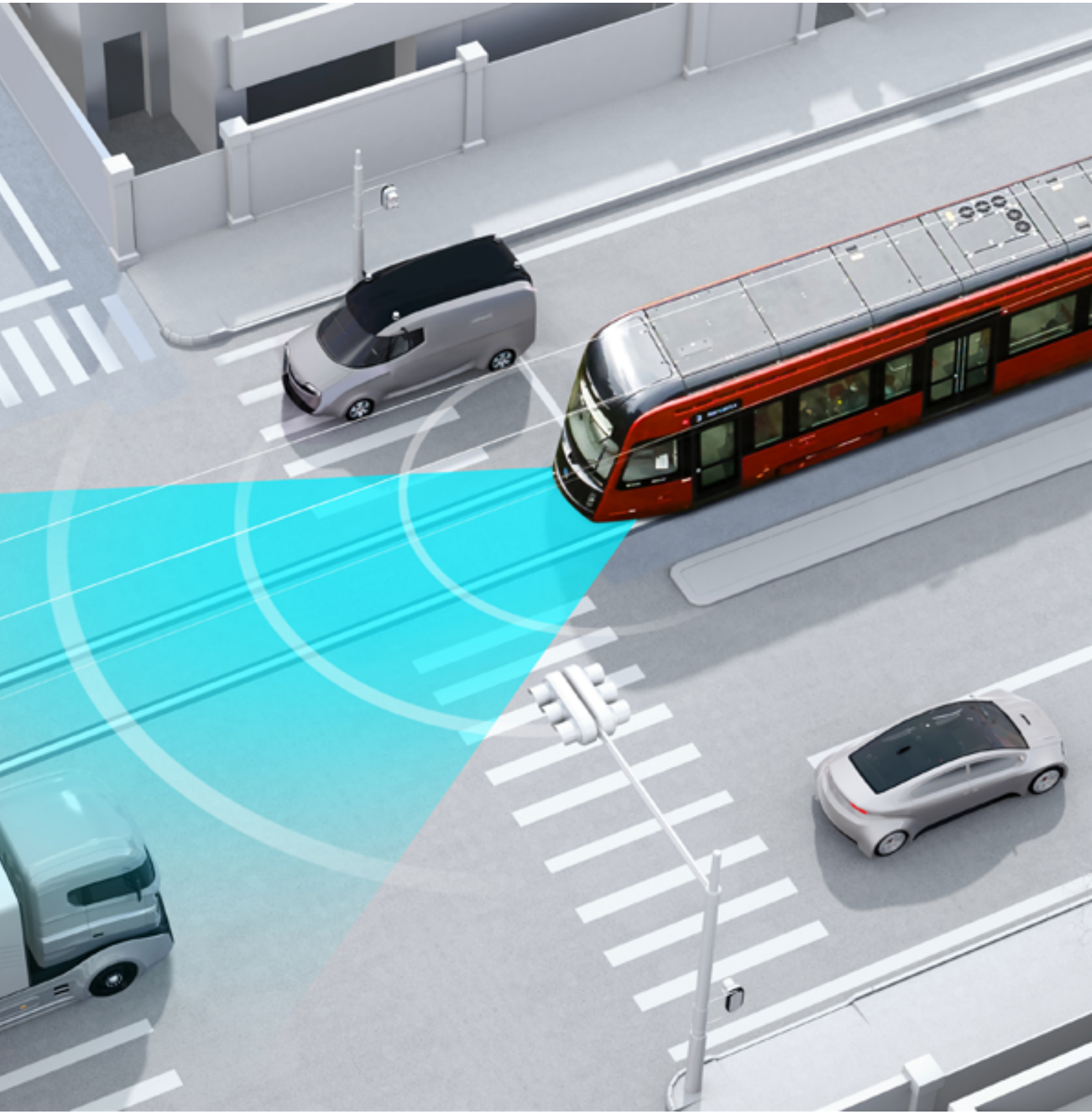
ANTI-COLLISION SYSTEM (ACS)

Das Antikollisionssystem verringert die Folgen von Kollisionen in Depots und im Stadtverkehr. Es nutzt eine Kombination aus intelligenten Sensoren und HD-Karten mit einem virtuellen Tunnel, um Personen, Autos und andere Schienenfahrzeuge zu erkennen. Das System ist derzeit im Modus CWNB (Collision Warning No-Braking – Kollisionswarnung ohne Bremsung) verfügbar. Die nächste Entwicklungsstufe CWAB (Collision Warning Active Braking – Kollisionswarnung mit aktiver Bremsung) kann allein durch ein Software-Update implementiert werden.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Erkennung und Erfassung von Informationen über Objekte auf der Strecke.
- Kurzfristige Bewegungsvorhersage dynamischer Objekte.
- Frühzeitige Warnung des Fahrers vor einer drohenden Kollision im CWNB-Modus.
- Umschaltung in den CWAB-Modus dank automatischem Software-Update.
- Präzise visuelle Lokalisierung auf Basis von HD-Karten, GNSS und Odometrie.
- Speicherung von Informationen zu signifikanten Ereignissen, einschließlich der Möglichkeit, die Systemreaktion zu analysieren und auszuwerten.
- Erkennung ungünstiger Wetterbedingungen, die die Hinderniserkennung auf größere Entfernungen beeinträchtigen.
- Übermittlung von Systemstatusinformationen an das TCMS.
- Verfügbar in den Modi CWNB und CWAB (später im Jahr 2023).
- Basierend auf der proprietären High-Performance-Computer-Plattform.
- Das ACS basiert auf LiDAR, Kamera, GNSS und HD-Kartendaten.
- Der Einsatz von LiDAR und Kamera ermöglicht die Hinderniserkennung auf größere Entfernungen (bis zu 100 Meter).





AUTOMATIC TRAIN OPERATION SYSTEM (ATO)

Das System für den automatischen zugbetrieb der der Kategorie GoA2 automatisiert die Zugsteuerung, optimiert den Fahrplan und senkt den Energieverbrauch. Das System arbeitet auf Basis eines Positionierungssystems, das Daten von GNSS und Odometrie empfängt. Das System der Kategorie GoA2 stellt den ersten Schritt hin zu vollständig autonomen Fahrzeugen dar.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Automatisierungskategorie GoA 2 gemäß UITP-Klassifikation.
- ATO-Modus und Fahrerassistenzmodus (DAS).
- Im automatischen ATO-Modus erfolgt die Geschwindigkeitsbegrenzung entsprechend dem Geschwindigkeitsprofil der Strecke.
- Systemreaktion auf Befehle des Zugsicherungssystems.
- Positionssubsystem auf Basis eigener Odometrie.
- Positionsinformationen aus GNSS-Multiband-Satellitennavigation und streckenseitigen Balisen.
- Automatischer Halt im Bahnhof mit einer Genauigkeit entsprechend der Qualität der GNSS-Positionsinformationen; typischerweise ± 2 m.
- Zeit- und energieoptimiertes Fahren gemäß Fahrplan und Vorgaben des Infrastrukturbetreibers, einschließlich der Möglichkeit zur Beschleunigung.
- Unterstützung elektronischer Streckenkarten mit der Möglichkeit benutzerseitiger Änderungen.
- Bereitstellung von Daten für die Anzeige von Assistenz- und Betriebsinformationen auf dem Display des Fahrers.
- Bereitstellung von Positionsinformationen für andere Zugsubsysteme.




Cyber Security
Automatic
Driving GoA2
Energy
Optimization
Contact to Stationary
Infrastructure
metry
Timetable
Optimization

SMART DEPOT

Smart Depot ist eine Produktfamilie, die die Automatisierung und Digitalisierung des Depotbetriebs mithilfe automatisierter Fahrzeuge und KI-basierter Steuerungstechnologien umfasst. Ziel ist es, die Produktivität und Effizienz der wichtigsten im Depot durchgeführten Aufgaben zu steigern. Das Portfolio umfasst eine Gruppe von Produkten, die gemeinsam ein automatisiertes Depot-Ökosystem bilden. Die Produkte können einzeln oder entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen miteinander kombiniert eingesetzt werden.

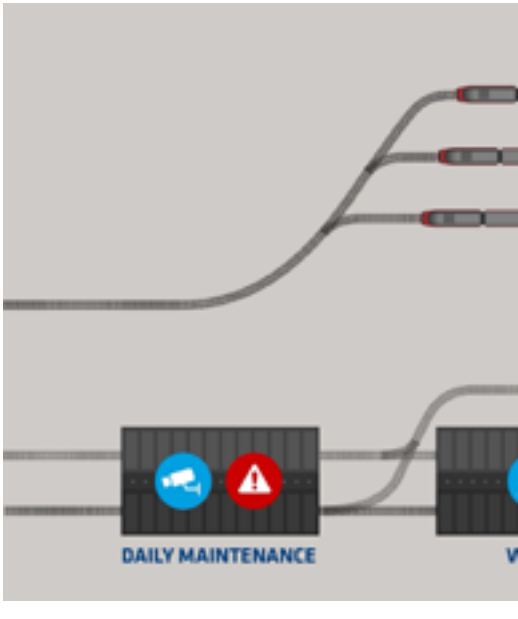


PRODUKTE VON SMART DEPOT

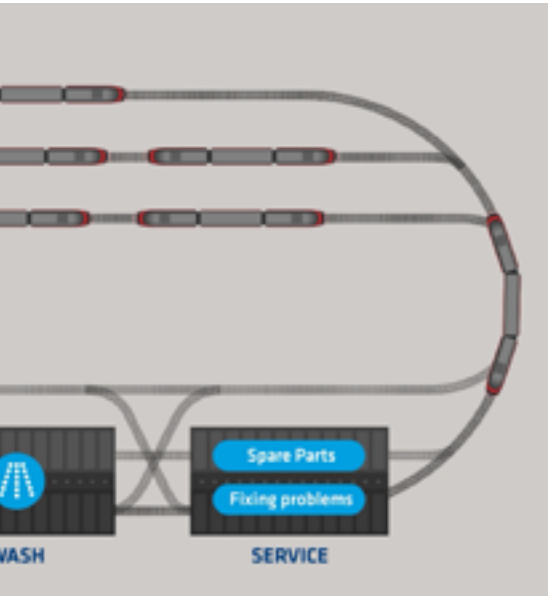
- Automatisches Waschen – fahrerloser Betrieb in der Straßenbahnwaschanlage
- Automatisches Rangieren im Depot – fahrerloser Betrieb im Depot
- Automatisierter Wendeschleifenbetrieb (GoA2+) – assistiertes Fahren in Wendeschleifen
- Automatisierter Wendeschleifenbetrieb (GoA4) – automatisches Fahren in Wendeschleifen
- Automatisierte Fahrzeugüberwachung
- Assistent für eine sichere Abfahrt
- Fernsteuerung
- Flottenmanagement
- Visuelle Fahrzeuginspektion

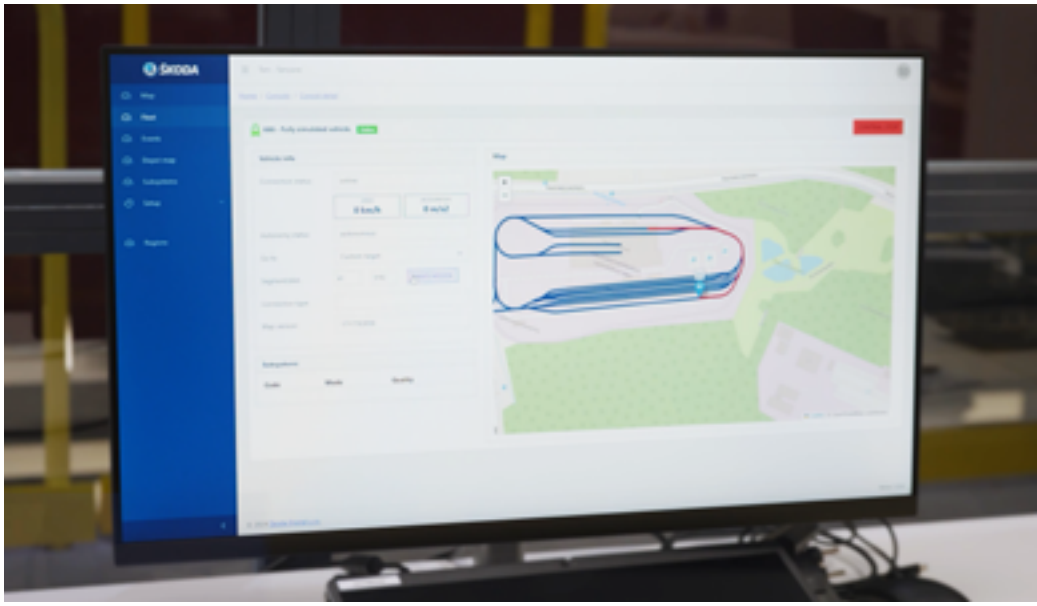
WICHTIGSTE MERKMALE

- **Geringere Personalkosten im Depot:** Die Automatisierung hilft, Ausgaben für manuelle Rangieraufgaben zu senken.
- **Bessere Nutzung qualifizierten Personals:** Fachkräfte wie Mechaniker können sich auf ihre Kernaufgaben konzentrieren, statt Fahrzeuge zu bedienen.
- **Abhilfe bei Personalmangel:** Verringert die Abhängigkeit von schwer zu findendem qualifiziertem Personal.
- **Bessere Arbeitsbedingungen:** Reduziert routinemäßige und unerwünschte Tätigkeiten wie Nachtschichten, Stop-and-go-Fahrten und Wartezeiten in Wendeschleifen.
- **Erhöhte Sicherheit im Depot:** Klar definierte Betriebszonen und Sperrbereiche für das Personal erhöhen die Sicherheit bei autonomen Fahrbewegungen von Straßenbahnen.
- **Grundlage für vollständige Autonomie:** Schafft Erfahrung und Vertrauen in die Automatisierung und ebnet den Weg für einen umfassenderen autonomen Betrieb.




AUTONOMOUS
01


Spare Parts
Fixing problems
SERVICE



INTELLIGENT SPEED LIMITER (ISL)

Der Intelligente Geschwindigkeitsbegrenzer erhöht die Sicherheit von Schienenfahrzeugen, indem er die Geschwindigkeit auf bestimmten Streckenabschnitten automatisch begrenzt, um Entgleisungen zu verhindern. Der ISL nutzt fortschrittliche Hardwareplattformen und Sensoren, um die Position genau zu bestimmen und die dynamischen Eigenschaften der Straßenbahn zu überwachen. Das System wird regelmäßig mit Daten zu Geschwindigkeitsbegrenzungen und Streckenbedingungen aktualisiert, sodass die Straßenbahn ihre Fahrt in Echtzeit an die aktuellen Bedingungen anpassen kann.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Der Intelligente Geschwindigkeitsbegrenzer liefert Geolokalisierungsdaten mit einer Genauigkeit von etwa 1 Meter.
- Schutz vor Entgleisung durch Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit.
- Erfordert keine Infrastrukturänderungen oder zusätzliche Balisen.
- Das ISL-System läuft auf der High-Performance-Computer-Hardwareplattform.
- Arbeitet entweder als eigenständiges System oder in Verbindung mit dem Antikollisionssystem ACS.
- Nutzt eine digitale Streckenkarte mit vordefinierten Geschwindigkeitsbegrenzungen, einschließlich periodischer (z. B. nächtlicher) oder zeitlich begrenzter Einschränkungen (z. B. aufgrund von Gleisarbeiten).
- Auch bei Fahrzeugen mit höherer Beladung wirksam, bei denen die Fahrzeugdynamik variabler sein kann.
- Optimiert Bremsmanöver auf Grundlage der aktuellen Adhäsionsverhältnisse zwischen Rad und Schiene.




61 Auerberg
61 Auerberg
SWB
2251
2251
40
60

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS









MOBILITY APPS

Der Cluster Mobility Apps ist ein zentraler Bestandteil des digitalen Ökosystems, das Fahrzeuge mit intelligenten Anwendungen und Backend-Systemen verbindet. Er ermöglicht die effiziente Erfassung, Analyse und Nutzung von Fahrzeugdaten in Echtzeit. Diese Daten werden für die Fahrgastinformation, das Flottenmanagement und die vorausschauende Instandhaltung genutzt. Dank seiner offenen Schnittstelle lässt sich der Cluster problemlos in bestehende städtische und Unternehmenssysteme integrieren. Mobility Apps ist damit eine zentrale Voraussetzung für moderne, vernetzte Mobilität.

MOBILITY APPS

VEHICLE SECURITY	FAHRZEUGSICHERHEIT
COUPLER MOTION DETECTION	BEWEGUNGSERKENNUNG AN DER KUPPLUNG
SAFE DEPARTURE DETECTION	ÜBERWACHUNG DER SICHEREN ABFAHRT
VISUAL INSPECTION	VISUELLE INSPEKTION
DIGITAL TRANSPORT COMPANY	DIGITALES VERKEHRSUNTERNEHMEN
FLEET MANAGEMENT FOR PUBLIC TRANSPORT	FLOTTENMANAGEMENT FÜR DEN ÖFFENTLICHEN VERKEHR
PRMS	VORAUSSCHAUENDES INSTANDHALTUNGSSYSTEM
BSU-XX	DREHGESTELL-SENSOREINHEIT

VEHICLE SECURITY

Die Fahrzeugsicherheit ist eine fortschrittliche KI-gestützte Lösung zur Erhöhung der Sicherheit von Straßenbahnen. Sie nutzt vorhandene Bordkameras für die intelligente Erkennung potenzieller Bedrohungen. Das System wurde speziell entwickelt, um Vandalismus und Graffiti in Echtzeit zu erkennen und darauf zu reagieren. So lassen sich Schäden vermeiden und die Integrität des Fahrzeugs schützen.

Mithilfe hochentwickelter KI-Algorithmen überwacht das System kontinuierlich die Umgebung der Straßenbahn und erkennt verdächtige Aktivitäten wie unerlaubtes Anbringen von Graffiti oder Sachbeschädigung. Wird eine potenzielle Bedrohung erkannt, kann das System verschiedene Abschreckungsmaßnahmen auslösen, darunter die Alarmierung der Leitstelle, die Aktivierung von Warnleuchten oder akustische Warnsignale.

Durch die nahtlose Integration in bestehende Sicherheitsinfrastrukturen bietet Vehicle Security eine wirksame und proaktive Lösung für Sicherheitsherausforderungen im städtischen Nahverkehr und trägt zu sichereren, besser geschützten Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs bei.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **KI-basierte Bedrohungserkennung:** Erkennt Vandalismus und Graffiti-Versuche in Echtzeit.
- **Proaktive Abschreckung:** Kann Alarme, Warnleuchten oder akustische Warnsignale aktivieren, um Täter abzuschrecken.
- **Benachrichtigung der Leitstelle:** Sendet umgehend Meldungen an die Leitstelle, damit schnell eingegriffen werden kann.
- **Nahtlose Kameraintegration:** Erweitert die Funktionalität bereits installierter Straßenbahnkameras.
- **Automatisiertes Reaktionssystem:** Reagiert dynamisch auf erkannte Bedrohungen ohne manuelles Eingreifen.
- **Mehr Sicherheit im Stadtraum:** Trägt zum Schutz von Fahrzeugen und Anlagen des öffentlichen Verkehrs bei und verbessert die Fahrgastsicherheit.

FUNKTIONEN & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

MERKMAL	BESCHREIBUNG
KI-BEDROHUNGSERKENNUNG	Echtzeit-Erkennung von Vandalismus und Graffiti
AUTOMATISIERTE ABSCHRECKUNG	Löst Alarme, Warnleuchten oder akustische Signale aus, um Täter abzuschrecken
ANBINDUNG AN DIE LEITSTELLE	Benachrichtigt die Leitstelle, damit umgehend reagiert werden kann
KAMERAKOMPATIBILITÄT	Nutzt vorhandene Bordüberwachungssysteme
SYSTEMAUTOMATISIERUNG	Arbeitet ohne manuelle Überwachung
SICHERHEITSGEWINN	Senkt vandalismusbedingte Instandhaltungskosten


person 0.870588

COUPLER MOTION DETECTION

Das Bewegungserkennungssystem für Straßenbahnkupplungen erhöht die Sicherheit von Fahrgästen und Fußgängern, indem es das Risiko schwerer oder tödlicher Unfälle reduziert, die entstehen können, wenn Personen versuchen, über die Straßenbahnkupplung zu springen. Mithilfe KI-gestützter Kameratechnologie überwacht das System kontinuierlich den Kupplungsbereich und erkennt Bewegungen unmittelbar. Wird eine Bewegung erkannt, erscheint automatisch ein Live-Videobild der Kamera auf dem Fahrerdisplay, begleitet von einem visuellen Warnhinweis.

Diese proaktive Sicherheitsmaßnahme stellt sicher, dass Straßenbahnfahrer potenzielle Gefahren unmittelbar erkennen und entsprechend reagieren können. Fortschrittliche Bilderkennungsalgorithmen minimieren Fehlalarme und ermöglichen eine zuverlässige Erkennung auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **KI-gestützte Bewegungserkennung:** Nutzt fortschrittliche Algorithmen zur präzisen Erkennung von Bewegungen im Kupplungsbereich.
- **Live-Videoanzeige:** Aktiviert bei Bewegungserkennung automatisch ein Live-Kamerabild auf dem Fahrerdisplay.
- **Sofortige visuelle Warnung:** Macht den Fahrer unmittelbar auf die Gefahrensituation aufmerksam und unterstützt so die Unfallvermeidung.
- **Erhöhte Fußgängersicherheit:** Verringert das Risiko schwerer oder tödlicher Vorfälle, indem es von gefährlichem Verhalten abschreckt.
- **Nahtlose Integration:** Kompatibel mit bestehenden Überwachungs- und Sicherheitssystemen der Straßenbahn.

FUNKTIONEN & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

MERKMAL	BESCHREIBUNG
KI-BASIERTE ERKENNUNG	Fortschrittliche Bilderkennung zur Erfassung von Bewegungen
LIVE-KAMERABILD	Sofortige Anzeige des Live-Kamerabilds auf dem Fahrerdisplay
VISUELLE WARNUNG	Warnmeldung auf dem Bildschirm bei Erkennung
WETTERFESTIGKEIT	Funktioniert unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen
INTEGRATION	In bestehende Straßenbahnsysteme integrierbar
SICHERHEITSGEWINN	Hilft, unbefugte Bewegungen von Personen im Kupplungsbereich zu verhindern


MOTION DETECTED
HUMAN DETECTED
ROI

SAFE DEPARTURE DETECTION

Das Sichere abfahrtüberwachung ist ein fortschrittliches KI-gestütztes System, das einen sicheren Abfahrtsprozess für Straßenbahnen gewährleistet und Unfälle verhindert, die durch in schließenden Türen eingeklemmte Fahrgäste oder andere Gefahrensituationen verursacht werden. Mithilfe intelligenter Sensoren und KI-basierter Überwachung überwacht das System kontinuierlich die Ein- und Ausstiegsbereiche, um vor der Abfahrt Hindernisse zu erkennen.

Diese proaktive Sicherheitslösung minimiert das Verletzungsrisiko und stärkt das Vertrauen der Fahrgäste, indem sie Straßenbahnfahrer bei potenziellen Gefahren in Echtzeit warnt. Wird ein Hindernis erkannt, kann das System das Schließen der Türen verhindern, die Abfahrt verzögern oder den Fahrer zu sofortigem Handeln auffordern.

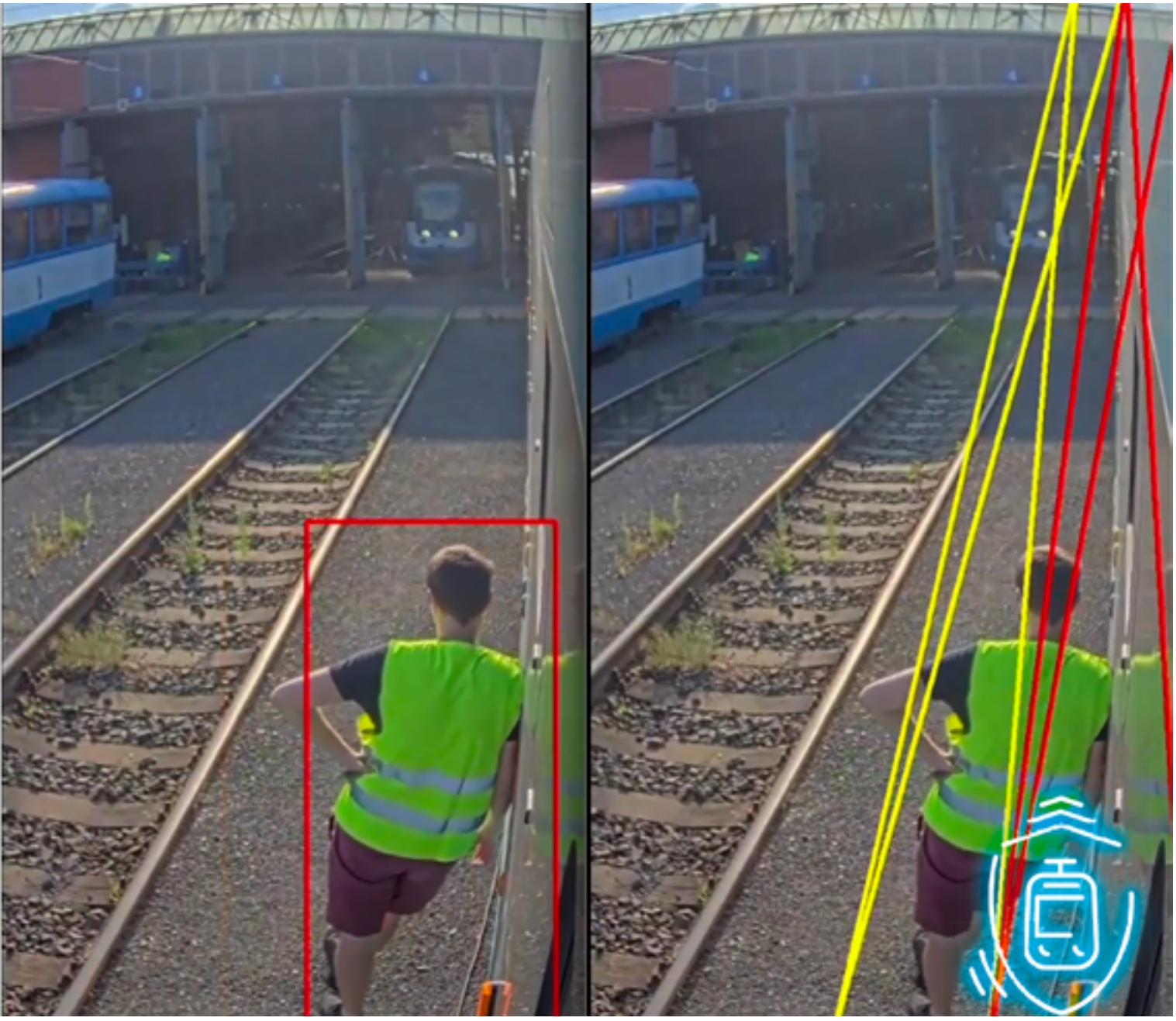
Safe Departure Detection lässt sich nahtlos in bestehende Tür- und Überwachungssysteme der Straßenbahn integrieren und trägt zu einem zuverlässigeren und fahrgastfreundlicheren öffentlichen Verkehrsnetz bei.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **KI-gestützte Hinderniserkennung:** Überwacht Straßenbahntüren und Einstiegsbereiche in Echtzeit.
- **Unfallverhütung:** Erkennt potenzielle Gefahren, etwa eingeklemmte Fahrgäste, und verzögert bei Bedarf die Abfahrt.
- **Fahrerwarnungen:** Warnt Straßenbahnfahrer umgehend visuell und akustisch.
- **Nahtlose Systemintegration:** Lässt sich in bestehende Türmechanismen und Sicherheitssysteme der Straßenbahn integrieren.
- **Echtzeitüberwachung:** Gewährleistet eine kontinuierliche Überwachung zur Erhöhung der Fahrgastsicherheit.
- **Geringere Haftungsrisiken:** Hilft, Verletzungen zu vermeiden und potenzielle rechtliche und betriebliche Kosten zu senken.

FUNKTIONEN & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

MERKMAL	BESCHREIBUNG
KI-BASIERTE ERKENNUNG	Erkennt Hindernisse in Ein- und Ausstiegsbereichen
AUTOMATISCHE REAKTION	Verhindert das Schließen der Türen und verzögert bei Bedarf die Abfahrt
FAHRERWARNSYSTEM	Warnt den Fahrer in Echtzeit und ermöglicht sofortiges Handeln
SYSTEMKOMPATIBILITÄT	Lässt sich in bestehende Überwachungssysteme der Straßenbahn integrieren
KONTINUIERLICHE ÜBERWACHUNG	Unterstützt die kontinuierliche Einhaltung der Sicherheitsanforderungen
VERLETZUNGSPRÄVENTION	Minimiert Risiken für Fahrgäste und verbessert die Gesamtsicherheit



VISUAL INSPECTION

KI-gestütztes automatisiertes Inspektionsportal für städtische Flottenfahrzeuge

Die Visuelle inspektion ist ein fortschrittliches KI-gestütztes Inspektionsportal zur Automatisierung der Zustandsbewertung städtischer Flottenfahrzeuge – darunter Straßenbahnen, Busse und Oberleitungsbusse – mit unübertroffener Geschwindigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit. Das für anspruchsvolle Betriebsumgebungen entwickelte System kombiniert hochauflösende Bildgebung, modernste Computer Vision und Echtzeitanalytik, um umfassende Fahrzeuginspektionen ohne Unterbrechung des Betriebs zu ermöglichen.

Während die Fahrzeuge das Inspektionsportal durchfahren, erfasst ein Netzwerk synchronisierter hochauflösender Kameras detaillierte Aufnahmen aus mehreren Blickwinkeln. KI-Algorithmen erkennen automatisch Defekte, Anomalien, Verschleißmuster und instandhaltungskritische Probleme, sodass Betreiber die Sicherheit verbessern, Ausfallzeiten reduzieren und die Instandhaltungsplanung optimieren können.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **Vollautomatisierte Inspektion** – kontinuierliche, nicht-invasive Inspektionen während des normalen Flottenbetriebs.
- **Hochauflösende Bildgebung** – erfasst feine Details für eine präzise Defekterkennung und Zustandsbewertung.
- **KI-gestützte Analytik** – fortschrittliche Computer-Vision-Modelle erkennen Defekte und liefern handlungsrelevante Erkenntnisse.
- **Industrietaugliche Zuverlässigkeit** – ausgelegt für den 24/7-Betrieb unter anspruchsvollen Bedingungen im **städtischen Verkehr.**
- **Ergebnisse in Echtzeit** – sofortiger Zugriff auf Inspektionsbefunde, Warnungen und historische Trends.
- **Skalierbare Architektur** – lässt sich problemlos in bestehende Instandhaltungs- und Flottenmanagementsysteme integrieren.

INSPEKTIONSUMFANG

Drehgestellinspektion

Umfassende Inspektion von Fahrwerk, Radsätzen, Federungskomponenten, Bremssystemen und Unterbodenstrukturen zur Erkennung von Verschleiß, Schäden, fehlenden Teilen und sicherheitskritischen Defekten.

Karosserieinspektion

Automatisierte Bewertung des Fahrzeugäußeren, einschließlich Verkleidungen, Türen, Fenstern, Beschriftungen und Strukturelementen. Erkennt Dellen, Risse, Korrosion, Graffiti und andere Oberflächenanomalien.

Dachinspektion

Hochauflösende Überwachung der Dachausrüstung und -strukturen, die eine frühzeitige Erkennung von Schäden, Verunreinigungen, losen Komponenten und Instandhaltungsproblemen ermöglicht, die manuell nur schwer zu inspizieren sind.

Stromabnehmerinspektion

Spezielle Inspektion der Stromabnehmerbaugruppen, einschließlich Schleifleisten, Armen, Gelenken und Befestigungsstrukturen. Die KI-gestützte Analyse erkennt Verschleiß, Verformungen und Betriebsdefekte, die die Stromabnahme beeinträchtigen können.

VORTEILE

- Erhöhte Betriebssicherheit
- Geringerer manueller Inspektionsaufwand
- Schnellere Instandhaltungsentscheidungen
- Verbesserte Fahrzeugverfügbarkeit
- Niedrigere Instandhaltungskosten über den Lebenszyklus
- Konsistente und objektive Inspektionsergebnisse


1771

DIGITAL TRANSPORT COMPANY

Eine umfassende Telematiklösung für den digitalen Betreiber des öffentlichen Verkehrs der Zukunft.

Die Digitales verkehrsunternehmen richtet sich an Städte, öffentliche Verkehrsbetreiber und regionale Behörden, die ihr Mobilitätsökosystem in eine vollständig digitale, datengesteuerte und betrieblich effiziente Umgebung überführen möchten. Es handelt sich um eine modulare Plattform, die Fahrzeuge, Infrastruktur und Steuerungssysteme über alle Verkehrsträger hinweg verbindet – Schiene (Züge, Straßenbahnen, Metro) ebenso wie den straßengebundenen öffentlichen Verkehr (Busse, Oberleitungsbusse). Das Konzept steht im Einklang mit aktuellen Mobilitätstrends wie Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Cybersicherheit und entspricht den geltenden europäischen Bahnnormen, einschließlich EN 50155.

Digital Transport Company vereint Bordsysteme, Leitstellenwerkzeuge, cloudbasierte Analytik und Diagnosemodule in einer einheitlichen Architektur. Die Lösung ermöglicht vorausschauende Instandhaltung (CBM), Echtzeit-Flottenmanagement, Depotautomatisierung, Energieoptimierung und integrierte Cybersicherheit. Dank ihrer offenen API-Struktur kann die Plattform an ERP-Systeme, Smart-City-Datenebenen und Technologien von Drittanbietern angebunden werden.

Gestützt auf messbare KPIs und vollständige Datentransparenz wird der Betreiber des öffentlichen Verkehrs zu einem echten Mobilitätsorchestrator und kann sicherere, umweltfreundlichere und zuverlässigere städtische und regionale Verkehrsangebote bereitstellen. Digital Transport Company bildet das Rückgrat der intelligenten, integrierten und resilienten Mobilität von morgen.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **Modulare Architektur:** Deckt den gesamten Lebenszyklus von Fahrzeugen und Infrastruktur ab – vom Betrieb und der Diagnostik bis hin zu Service und Energiemanagement.
- **Datengesteuerter Betrieb:** Echtzeit-Disposition, dynamische Fahrplananpassungen und automatisierte Reaktion auf Vorfälle.
- **Vorausschauende Instandhaltung:** Online-Diagnostik, automatisierte Fahrzeugprüfungen und CBM-Strategien reduzieren Ausfallzeiten und erhöhen die Verfügbarkeit.
- **Sicherheit im urbanen Raum:** Vorfallverfolgung, Notbremsdaten, Anbindung an Rettungskräfte und intelligente Haltestellen für besonders schutzbedürftige Nutzer.
- **Energieeffizienz:** Echtzeit-Verbrauchsüberwachung, Optimierung der Lademodi und ESG-konformer Betrieb von Linien und Flotten.
- **Cybersicherheitsebene:** Schwachstellenmanagement, Reaktion auf Sicherheitsvorfälle, Echtzeit-SOC-Überwachung und NIS2-/NÚKIB-Konformität.
- **Offene Integration:** Nahtlose Interoperabilität mit Drittsystemen, ERP-Software, kommunalen Plattformen und KI-Werkzeugen.

FUNKTIONSTABELLE

BEREICH	WICHTIGSTE FUNKTIONEN & LEISTUNGSMERKMALE
BETRIEB	Echtzeit-Verkehrsmanagement, dynamische Routensteuerung, Erkennung von und Reaktion auf Vorfälle
INSTANDHALTUNG	CBM-Diagnostik, Überwachung des Fahrzeugzustands, automatisierte Betriebsstatusberichte
DEPOT	Digitalisierte Arbeitsabläufe, automatisierte Waschanlagen, Ressourcenplanung (Fahrzeuge, Personal, Fläche)
DISPATCHING	Echtzeit-Leitstelle, dynamische Umplanung des Verkehrsangebots, Reaktion auf Ereignisse, multimodale Koordination
URBANE SICHERHEIT	Identifikation von Risikozonen, Lokalisierung von Vorfällen, Notfallkommunikationsprotokolle
ENERGIE & ÖKOLOGIE	Verbrauchserfassung, Unterstützung für energiesparendes Fahren, netzweite Optimierung
CYBERSICHERHEIT	SOC-Überwachung, Sichtbarkeit elektronischer Subsysteme, Schwachstellen- und Vorfallmanagement
KPI-MANAGEMENT	Fahrzeugverfügbarkeit, Fahrplantreue, Reduzierung von Vorfällen, Fahrgastsicherheit
SYSTEMINTEGRATION	Open-Source-Middleware zur Integration mit ERP, SCADA, GIS, AVLS oder kommunaler IT
MULTIMODALE UNTERSTÜTZUNG	Unterstützt Schienen- und Straßenfahrzeuge: Züge, Straßenbahnen, Metros, Busse, Oberleitungsbusse



FLEET MANAGEMENT FOR PUBLIC TRANSPORT

Ein datengesteuertes System für einen effizienten Flottenbetrieb von Schienen- und Straßenfahrzeugen.

Das Flottenmanagementsystem der Škoda Group ist für die umfassende Überwachung von Flotten des öffentlichen Verkehrs konzipiert – einschließlich Zügen, Straßenbahnen, Metrosystemen, Bussen und Oberleitungsbussen. Es nutzt Echtzeitdaten zur Optimierung von Betrieb, Instandhaltung und Planung.

Cloudbasierte Analytik und Diagnostik liefern kontinuierliche Einblicke in den technischen und betrieblichen Zustand und unterstützen sowohl Leitstellen als auch Depotteams.

Ein zentraler Vorteil liegt in der Zusammenführung von Daten aus mehreren Subsystemen in einer einzigen intuitiven Oberfläche. Die Betreiber erhalten sofortigen Zugriff auf harmonisierte Informationen zu Fahrzeugverfügbarkeit, -zustand und -leistung. Fortschrittliche Analysewerkzeuge ermöglichen die Überwachung wichtiger Leistungskennzahlen, die Optimierung der Instandhaltung und die Identifikation von Einsparpotenzialen. Das System erhöht die Zuverlässigkeit der Flotte bei gleichzeitiger Senkung der Betriebskosten. Es ist vollständig skalierbar, unterstützt die Integration von Drittsystemen und entspricht der Norm EN 50155 für Bahnanwendungen.

WICHTIGSTE MERKMALE

- **Integrationsplattform:** Offene Architektur ermöglicht die nahtlose Anbindung an externe Systeme und Lieferanten.
- **Einheitliche Oberfläche:** Konsolidierte Ansicht aller Flottendaten in einem Dashboard für einen vereinfachten Betrieb.
- **Flottenweite Datenanalytik:** Technische und betriebliche Echtzeit-Einblicke über alle Fahrzeugtypen hinweg.
- **Cloud-native Plattform:** Hohe Verfügbarkeit und sicherer Zugriff ohne lokale Infrastruktur.
- **Betriebseffizienz:** Echtzeitüberwachung von Zuverlässigkeit, Fahrverhalten und Energieverbrauch.
- **Entscheidungsunterstützung:** Datengestützte Ergebnisse für Disponenten, Planer und Manager.
- **On-Premises-Option:** Das System kann je nach Kundenbedarf auch lokal (on premises) betrieben werden.

FUNKTIONSÜBERSICHT

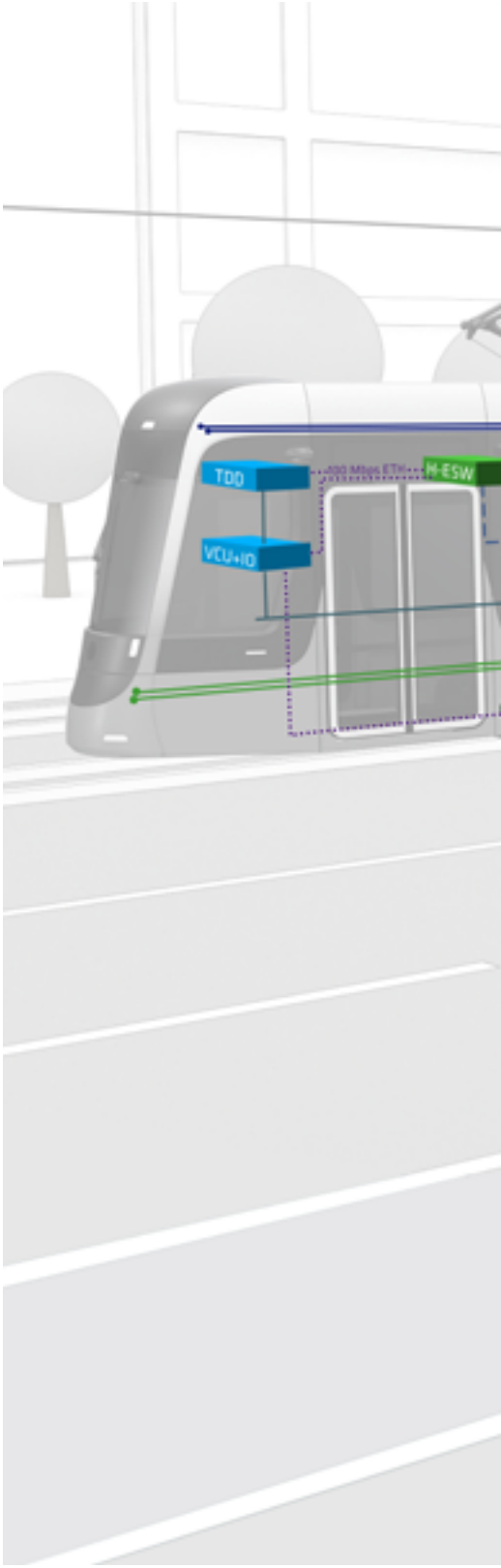
MERKMAL	BESCHREIBUNG
FAHRZEUGMANAGEMENT	Detaillierte technische und betriebliche Profile jedes Fahrzeugs
BERICHTSWESEN	Automatisierte Berichte zu Flottenverfügbarkeit und Leistungskennzahlen
TICKETMANAGEMENT	Fehlerverfolgung, Diagnosewarnungen und Instandhaltungsaufzeichnungen
FAHRT-KPIS	Leistungsbewertung auf Basis von Fahrplänen und geplanten Routen
ENERGIEVERBRAUCHSANALYSE	Erfassung des Fahrverhaltens und Vorschläge zur Senkung der Betriebskosten
FAHRVERHALTENSÜBERWACHUNG	Analyse von Bremsvorgängen, Beschleunigung und Geschwindigkeit für mehr Fahrgastkomfort




ŠKODA
Dashboard
TRAM
General vehicle information
Commissioning
Decommissioning

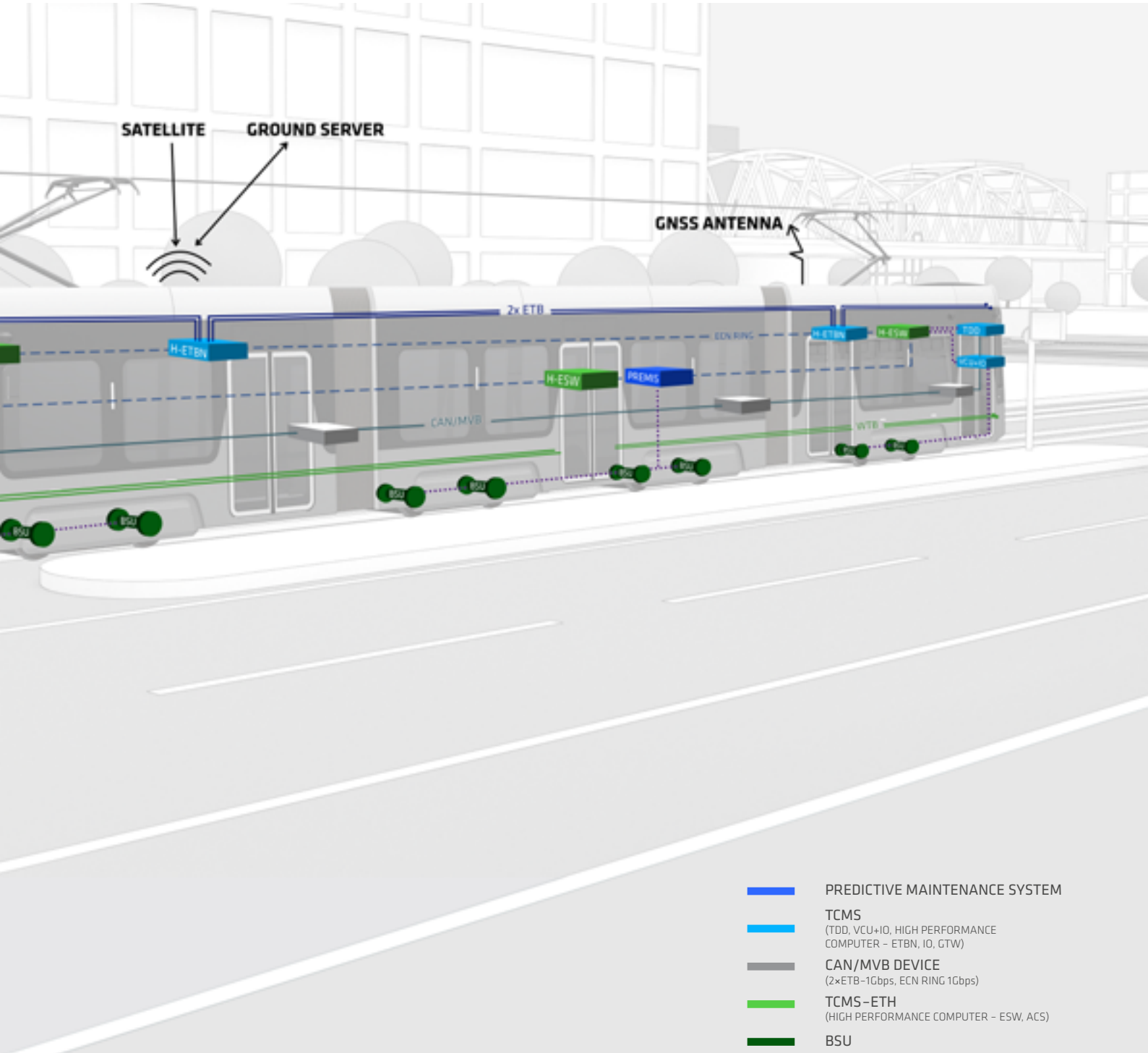
PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM (PRMS)

Ein Diagnosesystem, das Ferninstandhaltung, zustandsorientierte Instandhaltung (Condition-Based Maintenance) und vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance) unterstützt. Das Predictive Maintenance System kann den Zeit- und Kostenaufwand für die Instandhaltung reduzieren. Das System besteht aus einem Bordcomputer, Sensoren und einer serverseitigen Komponente, die an die Kundenschnittstelle angepasst werden kann. Die Diagnostik basiert auf der Erfassung intelligenter Daten. Durch die anschließende Auswertung lassen sich RAMS-Parameter einzelner Komponenten verifizieren, sodass die Instandhaltung entsprechend dem tatsächlichen Zustand der Komponenten geplant werden kann.



WICHTIGSTE MERKMALE

- Eine umfassende Lösung für die vorausschauende Instandhaltung, bestehend aus einer Fahrzeugdaten-Erfassungseinheit sowie Anwendungen für Datenanalyse und Cloud-Reporting.
- Basierend auf Škodas eigener High-Performance-Computer-Fahrzeugplattform und renommierten, industrietauglichen Cloud-Anwendungen für EAM und APM.
- Sowohl für Neufahrzeuge als auch als Nachrüstpaket für die bestehende Kundenflotte geeignet.
- Einfach projektspezifisch an die Kundenanforderungen anpassbar.
- Bietet eine beispiellose Verfügbarkeit von Betriebs- und Diagnosedaten sowie Analysemöglichkeiten, einschließlich Anomalieerkennung, zustandsorientierter Instandhaltung und Fehlerprognose für alle Standard-Fahrzeugsubsysteme. Dies umfasst Stromversorgung, Traktion, Bremsen, Türen, Fahrwerk, Feuerlöschanlagen, Klimatisierung, Beleuchtung, Multimedia, Fahrgastinformation und ATO-Systeme.



PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM

TCMS
(TDD, VCU+IO, HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ETBN, IO, GTW)

CAN/MVB DEVICE
(2×ETB–1Gbps, ECN RING 1Gbps)

TCMS–ETH
(HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ESW, ACS)

BSU

PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM

BOGIE SENSOR UNIT (BSU–XX)

Die BSU-XX ist ein Sensor innerhalb der Diagnostik des Predictive Maintenance Systems. Sie ermöglicht es, Vibrationen und Temperaturen bewegter Fahrzeugteile zu messen, aufzuzeichnen und zu analysieren und damit den Instandhaltungsplan zu optimieren. Dank ihrer robusten Bauweise kann die BSU-XX in beliebiger Position am Fahrwerk angebracht werden.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Mechanische Beständigkeit gegen Stöße und Vibrationen – erfüllt Kategorie 3 gemäß EN 61373.
- Schutzart IP67 – gemäß EN 60529.
- Temperaturbereich: -40 °C bis +70 °C, Klasse OT4, IP67, EN 50155.
- Versorgungsspannung: 24 V DC oder 48 V DC PoE (Power over Ethernet) mit Kurzschluss-, Überspannungs- und Unterspannungsschutz.
- Kompatibel mit einem BSU-CONNECT-XX-Schrank.
- Gehäuse aus schwarz eloxiertem DURAL-Material.
- 2× Ethernet-Schnittstellen gemäß IEEE 802.3 mit galvanischer Trennung.
- 3× interne Temperatursensoren (1× digital, 2× analog PT1000).
- 2× interne Vibrationssensoren (digital).
- 2× Eingänge für externe Temperatursensoren (analog PT1000).
- 1× Eingang für einen externen Vibrationssensor (Frequenzbereich 10 Hz bis 15 kHz, Empfindlichkeit 10 mV/(m/s^2), Messbereich ± 100 m/s^2).
- Produktionsvarianten mit Kabelverschraubung oder Steckverbinder nach dem Standard MIL-DTL-5015.


SAUTER DIGITAL
POWER SUPPLY
CONSUMPTION
IP CODE
NAME
TYPE
PROD. DATE
SERIAL NO.
CE

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS




8441
10.15

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS

VEHICLE
CONTROL





VEHICLE CONTROL

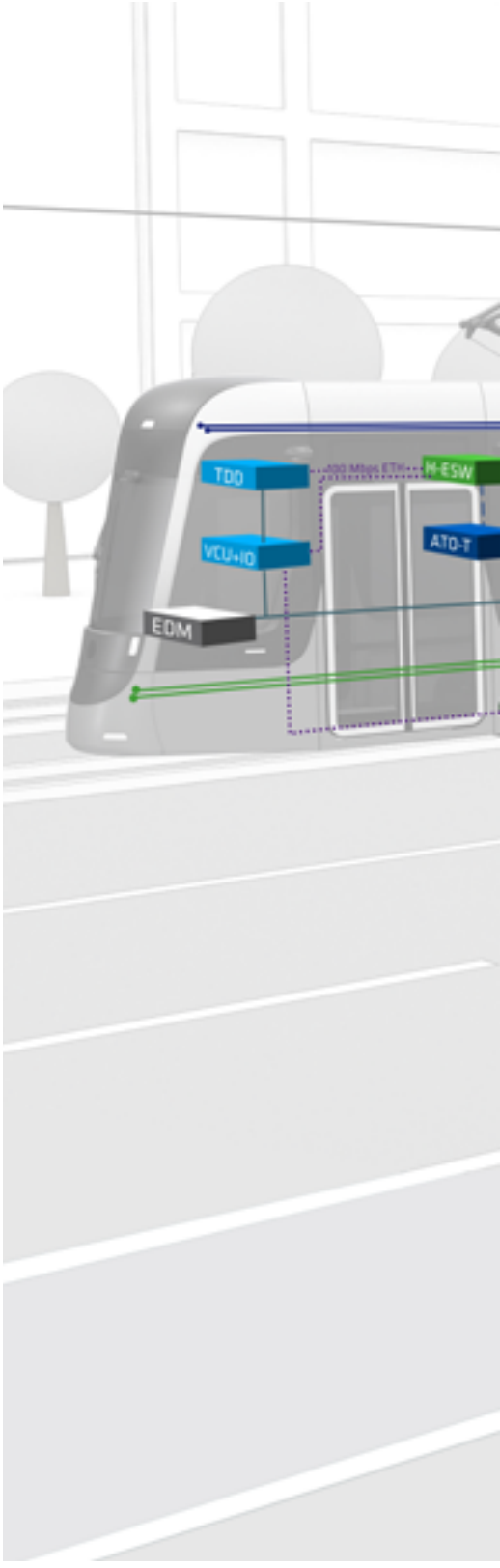
Die Gruppe Fahrzeugsteuerung vereint digitale Technologien und Systeme für den Fahrzeugbetrieb. Dazu zählen Steuerungs-, Kommunikations-, Multimedia-, Kamera- und weitere Systeme. Die Funktionen dieser Systeme gewährleisten den Fahrgästen eine reibungslose, zuverlässige, angenehme und komfortable Fahrt und sorgen für eine klare Informationsbereitstellung.

FAHRZEUGSTEUERUNG

TCMS	ZUGSTEUERUNGS- UND MANAGEMENTSYSTEM
HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ES	ETHERNET-SWITCHES
HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ETBN	ETHERNET TRAIN BACKBONE NODES
DPC-XX	GERÄT FÜR DIE VISUALISIERUNG
UIC-GATEWAY	WTB-KOMMUNIKATIONSKNOTEN
OCI	BORDKOMMUNIKATIONSINFRASTRUKTUR
INTELO+ DIN	SUBSYSTEMSTEUERUNG UND DATENERFASSUNG
MULTIMEDIA SYSTEM	MULTIMEDIASYSTEM
COMPACT ETHERNET SWITCH	KOMPAKTER ETHERNET-SWITCH

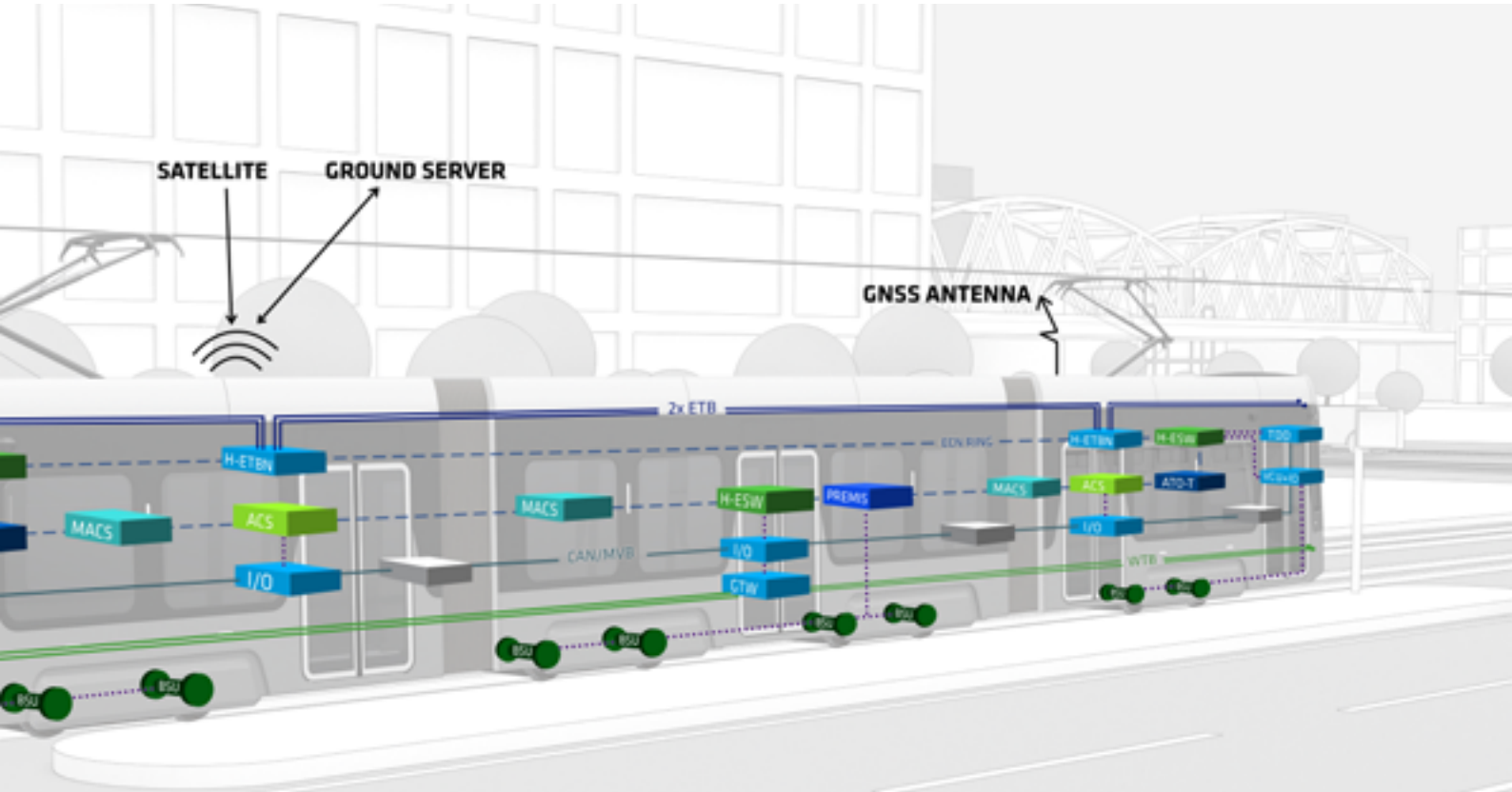
TRAIN CONTROL MANAGEMENT SYSTEM (TCMS)

Das TCMS ist das zentrale Basissystem des Fahrzeugs und ermöglicht die Anbindung der intelligenten digitalen Systeme von Škoda Digital. Das übergeordnete Steuerungssystem basiert auf einem Ethernet-Netzwerk und unterstützt die drahtlose Datenübertragung über 3G/4G, GSM-R und Wi-Fi. Die TCMS-Software kann in allen Arten von Schienenfahrzeugen eingesetzt werden (DMU, EMU, Diesellokomotiven, Straßenbahnen, Metrofahrzeuge, Reisezug- und Personenwagen).



WICHTIGSTE MERKMALE

- Ethernet-Zugbackbone- und Zugverbandsnetze konform mit IEC 61375.
- Hohe Flexibilität bei der Anbindung an andere Zugsysteme.
- Drahtlose Datenübertragung über 3G/4G, GSM-R und Wi-Fi.
- Basiert auf High-Performance-Computer-Technologie; erforderliche Anpassungen lassen sich effizient und schnell umsetzen.
- Mögliche Integration von Drittanbietergeräten.
- TCMS bis SIL2.
- Verarbeitungs- und Anzeigeeinheiten, programmierbar in SPS-Programmiersprachen sowie C/C++.
- Dezentrale und lokale Ein-/Ausgänge für analoge und logische Signale.
- Redundanz kritischer Komponenten.
- Prädiktive Diagnosefunktionen – Predictive Maintenance System.
- ATO – Modus für den automatischen Zugbetrieb.
- Kundenspezifisch entwickelte Lösung.
- Eigenes Hardware- und Softwaredesign, eigene Entwicklung, Produktion und Instandhaltung.
- Kosteneffiziente Lösung.
- Komponenten können für mehrere Systeme gleichzeitig genutzt werden.
- Senkung der Produktionskosten in der Serienfertigung.
- Sicherstellung einer angemessenen Ersatzteilverfügbarkeit.



PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM

MMS – MULTIMEDIA SYSTEM
(PIS, PAS, CCTV, APC)

ATO-T

TCMS
(TDD, VCU+IO, HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ETBN, IO, GTW)

EDM

CAN/MVB DEVICE
(2×ETB-1Gbps, ECN RING 1Gbps)

TCMS-ETH
(HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ESW, ACS)

BSU

ACS

TCMS

ETHERNET SWITCHES (HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ES)

Der managementfähige Ethernet-Switch unterstützt je nach Projektanforderung Hochgeschwindigkeitskommunikation mit bis zu 10 Gbit/s und legt besonderen Wert auf Cybersicherheit. Ein Multitasking-System ermöglicht die Bündelung mehrerer Funktionen in einem einzigen physischen Switch, z. B. Ethernet-Switching und Multimedia-Management. Das Gerät basiert auf der modularen High-Performance-Computer-Plattform.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Ein leistungsstarker, managementfähiger Ethernet-Routing-Switch.
- Modulares Design mit variabler Portanzahl und optionaler PoE-Unterstützung.
- Alle Modelle basieren auf der modularen High-Performance-Computer-Plattform und teilen dieselben HW- und SW-Komponenten.
- Unterstützung einer fehlertoleranten Ringtopologie mit schneller Wiederherstellungszeit.
- Bis zu 4 Ports mit Bypass-Relais ermöglichen den Netzwerkbetrieb auch bei mehrfachen Ausfällen.
- Eine leistungsstarke CPU für IP-Routing.
- Unterstützung von Konfigurationsprofilen, gesteuert über HW-Konfigurationspins im Stromanschluss.
- Ein kundenspezifisch angepasstes Linux-basiertes System mit umfassenden Netzwerkfunktionen zur Umsetzung von Cybersicherheitsanforderungen.
- Ein integrierter DHCP-Server mit portbasierter Adressvergabe zur Vereinfachung der Endgerätekonfiguration.
- Integrierte Diagnosefunktionen für eine detaillierte Netzwerkanalyse zur Laufzeit.
- Leicht austauschbare Module zur Optimierung der Lebenszykluskosten.
- Sowohl Rack- als auch Panelmontage möglich.


HYPEX
v1
PTS.A
v1
CPU.A
v1
ETH.B
v1
ETH.B
v1
EXF.B

ETHERNET TRAIN BACKBONE NODES (HIGH PERFORMANCE COMPUTER – ETBN)

Ethernet-Backbone-Netzwerk für Gigabit-ETB- und ECN-Netze. Robuste Hardware, entwickelt mit besonderem Augenmerk auf Cybersicherheit. Der High Performance Computer – ETBN unterstützt eine redundante Ringtopologie mit schneller Wiederherstellungszeit und ist mit einem integrierten managementfähigen Ethernet-Switch für ECN-Netze erhältlich. Das System basiert auf der modularen High-Performance-Computer-Plattform.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Ein ETBN – Ethernet Train Backbone Node für Gigabit-ETB- und ECN-Netze.
- Volle Konformität mit den Normen IEC 61375-2-5 und IEC 61375-2-3.
- Eine leistungsstarke Kommunikations-CPU für hohe Routing-Leistung mit R-NAT und Firewall.
- Das TTDP-Protokoll übernimmt die ETB-Inauguration und -Adressierung.
- Erstellt und pflegt eine Zugtopologiedatenbank mit Informationen zu Zug, Zugverbänden und Fahrzeugen.
- Eine ETB-Schnittstelle, realisiert über 4 Gigabit-Ethernet-Ports mit Bypass-Relais.
- Integrierter managementfähiger Ethernet-Switch für ECN-Ports.
- Unterstützt im ECN eine fehlertolerante Ringtopologie mit schneller Wiederherstellungszeit.
- Unterstützung redundanter Konfigurationen mit zwei ETBNs in einem Netzwerk im Aktiv-/Standby-Betrieb.
- Modulares Design mit variabler Portanzahl und optionaler PoE-Unterstützung.
- Alle Modelle basieren auf der modularen High-Performance-Computer-Plattform und teilen dieselben HW- und SW-Komponenten.
- Integrierte Diagnosefunktionen für eine detaillierte Netzwerkanalyse zur Laufzeit.
- Leicht austauschbare Module zur Optimierung der Lebenszykluskosten.
- Sowohl Rack- als auch Panelmontage möglich.


HYPEX
PWR-PoE
v1
PTS.A
v1
CPU.A
v1
ETH.A
v1
ETH.A
v1
EXT.A
v1
POE.A

DEVICE FOR VISUALISATION (DPC–XX)

Das DPC–XX ist ein HMI-Gerät zur Visualisierung und Bedienung in Schienenfahrzeugen. Es ist in verschiedenen Displaygrößen sowie in Ausführungen mit oder ohne Touchscreen und Tasten erhältlich und für den Betrieb unter anspruchsvollen klimatischen Bedingungen ausgelegt.

WICHTIGSTE MERKMALE

- HMI-Gerät zur Visualisierung in Schienenfahrzeugen.
- Erhältlich in Ausführungen mit und ohne Touchscreen sowie mit oder ohne Tasten.
- Erhältlich mit Displaygrößen von 15,6" , 10,4" oder 8,4" .
- Display und Tasten sind mit LED-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet.
- Für den Betrieb unter rauen klimatischen Bedingungen im Temperaturbereich von -40 °C bis +70 °C ausgelegt.
- Ausschließlich aus Markenkomponenten von MITSUBISHI, TRACO, HARTING und INTEL ATOM gefertigt.
- Formgebung und Bedienung gemäß UIC 612.
- Robuste und präzise Verarbeitung.


ESC
OK
F1
F2





UIC–GATEWAY

Der UIC-GATEWAY-Kommunikationsknoten ist ein wichtiger Bestandteil der Ausrüstung von Schienenfahrzeugen, die nach der internationalen Norm IEC 61375 und dem UIC-Merkblatt 556 betrieben werden. Die Einhaltung dieser Standards ermöglicht die Kopplung verschiedener Fahrzeugbaureihen und gewährleistet eine hohe funktionale Zuverlässigkeit.

Das UIC-GATEWAY übernimmt die UIC-Inauguration des jeweiligen Zuges, das Nachrichtenrouting, die Verarbeitung von Datenkopien, Aggregationsfunktionen und Server-Mapping-Dienste. Das Nachrichtenrouting erfolgt zwischen dem WTB-Zugbus und dem MVB-CAN-Wagenbus.

Die Kombination MVB-CAN verbindet die Eigenschaften der MVB-Verbindungsschicht mit der physischen CAN-Bus-Schicht. Die Lösung umfasst üblicherweise redundante Schlüsselkomponenten, einschließlich einer physischen WTB-Schnittstelle mit vollständig redundanter Hardware.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Kommunikationsknoten zwischen dem WTB-Zugbus und dem MVB-CAN-Wagenbus.
- Kompatibel mit der internationalen Norm IEC 61375 und dem UIC-Merkblatt 556.
- Redundanz der Schlüsselkomponenten oder optionale Vollredundanz.
- Möglichkeit, verschiedene Baureihen von Schienenfahrzeugen zu verbinden bzw. zu kuppeln.
- Konfigurationsdatenbank PDM (Process Data Marshalling).
- Optionale Kommunikationsschnittstellen, analoge und digitale Ein-/Ausgänge.
- Service- und Konfigurationsanwendung INTELO+ Viza.
- Standardisiertes 3U-Rackgehäuse.
- Festlegung von MTBF-/MKBF-Werten sowie SIL-/RAMS-Sicherheitsniveaus.
- Normen EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, EN 50126, EN 50128, IEC 61375.


TCN-NODE
XC5
XC1
XC2
XC3
XC4
CAN-RED
CAN1
CAN2
TCN-NODE
XC5
XC1
XC2
XC3
XC4

ONBOARD COMUNICATION INFRACSTRUCTURE (OCI)

Vollständige Bordkommunikationsinfrastruktur auf Ethernet-Basis mit Unterstützung für CAN-, MVB- und serielle Kommunikation. Sie gewährleistet eine stabile und schnelle Datenübertragung zwischen den Fahrzeugsystemen. Der Hauptvorteil der OCI besteht darin, dass ein einziges physisches Netzwerk für mehrere Bordsysteme genutzt wird. Dadurch lassen sich die Zahl der Netzwerkelemente und der Verkabelungsaufwand reduzieren und sowohl Anschaffungs- als auch Lebenszykluskosten (LCC) optimieren. Die Vorteile von Ethernet liegen insbesondere in der Offenheit und Einfachheit der Plattform gegenüber kostenintensiveren Kommunikationstechnologien wie WTB.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Eine vollständige Bordkommunikationsinfrastruktur, die alle Subsysteme miteinander verbindet.
- Ein physisches Ethernet-Netzwerk, das von TCMS- und Multimediasystemen gemeinsam genutzt wird.
- VLAN, QoS und Firewall zur Trennung einzelner Systeme und zur Umsetzung von Cybersicherheitsanforderungen.
- Eine vollständig redundante Netzwerktopologie ohne Single Point of Failure.
- Ein Gigabit-Ringnetzwerk auf Zugverbands- bzw. Fahrzeugebene. Bypass-Relais in den Ethernet-Switches erhöhen zusätzlich die Ausfallsicherheit des Netzwerks.
- Ein Gigabit-Zugbackbone (ETB) mit zwei Leitungen und redundantem ETBN zur Verbindung des Zug- mit dem Fahrzeugnetzwerk.
- Volle Konformität mit der Normenreihe IEC 61375.
- Alle Netzwerkkomponenten haben ein modulares Design auf Basis der High-Performance-Computer-Plattform.
- WTB kann zur Abwärtskompatibilität mit älteren Fahrzeugen genutzt werden.

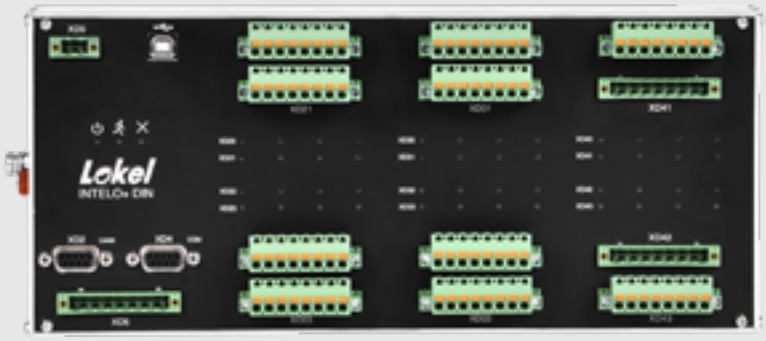
INTELO+ DIN

INTELO+DIN ist eine Einheit für die lokale Steuerung von Subsystemen wie Türöffnung, Heizung und Klimatisierung sowie Schleuder- und Gleitschutz. Die Einheit kann auch zur Erfassung von Daten genutzt werden, die für das übergeordnete Steuerungssystem erforderlich sind.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Verteilte Systemeinheit für lokale Steuerungsfunktionen und Datenerfassung.
- Anbindung an einen Schienenfahrzeugbus über CANopen gemäß CiA 301 oder über eine RS485-Schnittstelle.
- Ausgelegt für folgende Steuerungsfunktionen: pneumatische Verteilerschränke, Türen, Trittstufen, Heizungs- und Klimaanlagen; Regelung von Verbrennungsmotor und Getriebe; Schleuder- und Gleitschutzsystem.
- Service und Konfiguration über die Anwendung INTELO+ Viza.
- Anzahl und Art der E/A-Signale können je nach Steuerungsanforderungen gewählt werden.
- Standardgehäuse für die Montage auf einer DIN-Schiene oder in einem Rack.
- Festlegung von MTBF-/MKBF-Werten sowie SIL-/RAMS-Sicherheitsniveaus.
- Normen EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, EN 50126, EN 50128, EN 45545, IEC 60571.


Lokel


Lokel
INTELO+ DIN

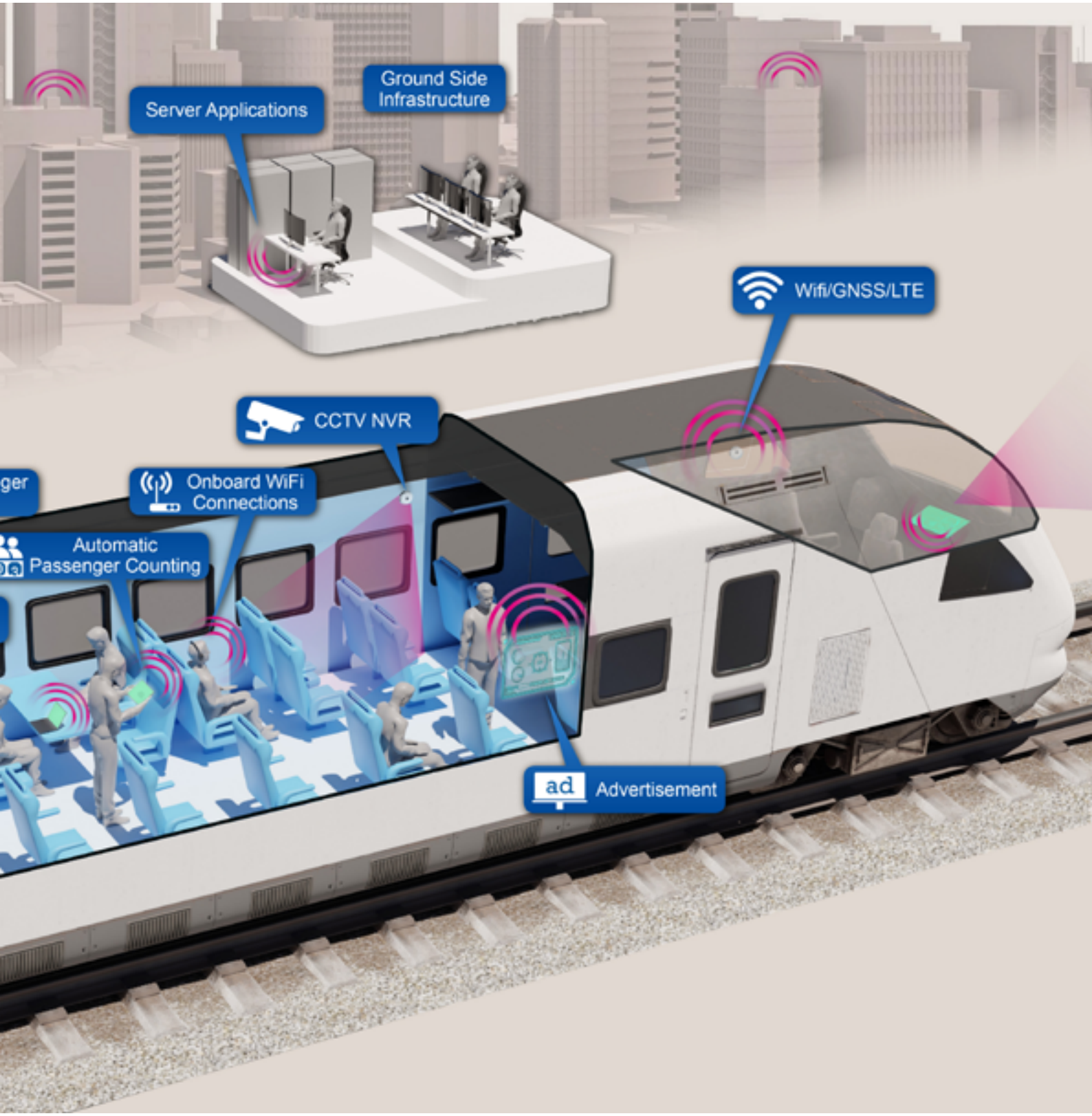
MULTIMEDIA SYSTEM

Ein Multimediasystem für alle Arten von Schienenfahrzeugen. Das System besteht aus einer Bord- und einer Serverkomponente und kann an die Infrastruktur des Kunden angebunden werden, sodass ein Einsatz in der gesamten Kundenflotte möglich ist. Das MMS – Multimediasystem kann mit anderen Fahrzeugsystemen zusammenarbeiten. Da es sensible Daten wie Kameraaufzeichnungen verarbeitet, wird besonderer Wert auf die Cybersicherheit der Gesamtlösung gelegt. Mit Blick auf den autonomen Betrieb kann das MMS – Multimediasystem beispielsweise für die CCTV-Auswertung eingesetzt werden, etwa zur Erkennung von Waffen, Verletzungen, gefährlichem Gepäck oder zur Fahrzeugüberwachung.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Bordmultimedialösung mit Schwerpunkt auf Fernmanagement und -steuerung.
- Ausgerichtet auf Schienenfahrzeuge wie Triebzüge, Reisezugwagen, Straßenbahnen und Metros.
- Einfache Erweiterbarkeit der dargestellten Informationen ohne Änderung der Bordsoftware.
- Stationäre Anwendungen für: Datenerstellung, -änderung und automatische Verteilung; Flottenmanagement und -überwachung (Fahrzeugposition, Anwendungs- und Systemstatus); Datenerfassung, -sammlung und Berichterstellung (CCTV-Videoaufzeichnungen, Fahrgastzählstatistiken).
- An bestehende stationäre Lösungen anpassbar (Anpassung der Kommunikationsprotokolle und Bereitstellung von Datenimport- und -exportmodulen).
- Ethernet-Schnittstelle zwischen allen Komponenten.
- Kommunikationsprotokolle auf Basis moderner offener Standards (HTTP/MQTT/JSON) mit Unterstützung für ÖPNV- und Bahnspezifika (VDV 301, ITxPT, TRDP).
- Die Bordkomponenten profitieren von der modularen ŠDIG-High-Performance-Computer-Plattform.
- Einfache Integration mit anderen Subsystemen wie Ticket-Validatoren und Fahrgast-Infotainment.



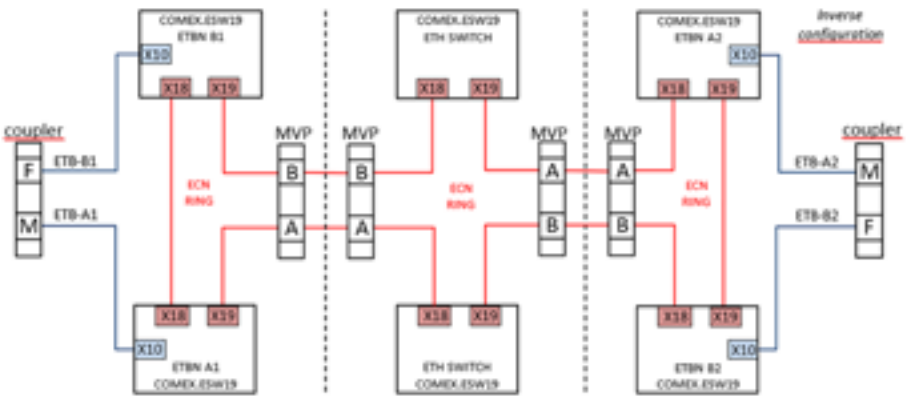

Server Applications
Ground Side Infrastructure
Wifi/GNSS/LTE
CCTV NVR
Onboard WiFi Connections
Automatic Passenger Counting
ad
Advertisement

COMPACT ETHERNET SWITCH

Der Kompakter ethernet-switch ist die ideale Lösung für Schienenfahrzeuge mit begrenztem Bauraum für Hardware. Er bietet hohe Zuverlässigkeit und Übertragungsgeschwindigkeit durch eine fehlertolerante Ringnetzwerktopologie mit schneller Wiederherstellung sowie eine Kombination aus 2,5 Gbit/s, 1 Gbit/s und 100 Mbit/s. Dank seiner Flexibilität und Skalierbarkeit kann der Compact Ethernet Switch als ETBN-Router mit redundanten ETB-Verbindungen und -Knoten konfiguriert werden, wodurch das Ausfallrisiko minimiert wird.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Ein leistungsstarker, managementfähiger Ethernet-Routing-Switch und ETBN (Ethernet Train Backbone Node).
- Kombination von Ports mit 2,5 Gbit/s, 1 Gbit/s und 100 Mbit/s.
- PoE-Unterstützung zur Stromversorgung angeschlossener Geräte.
- Dual-Plane-ETB-Topologie der nächsten Generation ohne Bypass-Relais.
- Unterstützt redundante ETB-Konfigurationen ohne Single Point of Failure.
- Tunnelung des ETB-Datenverkehrs über das ECN zur Optimierung der ETB-Verkabelung.
- Eine leistungsstarke Kommunikations-CPU für hohe Routing-Leistung mit R-NAT und Firewall.
- Unterstützung fehlertoleranter Ringtopologie mit schneller Wiederherstellungszeit.
- Unterstützung von Konfigurationsprofilen, gesteuert über HW-Konfigurationspins im Stromanschluss.
- Ein integrierter DHCP-Server mit portbasierter Adressvergabe zur Vereinfachung der Endgerätekonfiguration.
- Integrierte Diagnosefunktionen für eine detaillierte Netzwerkanalyse zur Laufzeit.
- Sowohl Panel- als auch DIN-Schienenmontage möglich.




COMEX
X1
X3
X5
X7
X9
X11
X13
X15
X17
X2
X4
X6
X8
X10
X12
X14
X16
X18
X19

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS









MAINTENANCE & OTHER

Der Cluster Instandhaltung & weitere Services bietet eine Reihe von Lösungen und Dienstleistungen, die die langfristige Leistungsfähigkeit und Sicherheit der Fahrzeuge unterstützen. Dazu gehören Cybersicherheitslösungen, Software-Upgrades und Diagnosehardware. Diese Services helfen Betreibern, die Systemintegrität sicherzustellen, Ausfallzeiten zu minimieren und den Lebenszyklus ihrer Flotten zu verlängern. Der Cluster unterstützt sowohl Vor-Ort- als auch Ferninstandhaltungsprozesse.

INSTANDHALTUNG & WEITERE SERVICES

WTB TESTER	WIRE TRAIN BUS TESTER
SW UPGRADES	SOFTWARE-UPGRADES
INCIDENT MANAGEMENT	VORFALLMANAGEMENT UND FAHRZEUGÜBERWACHUNG
INTRUSION DETECTION SYSTEM	SYSTEM ZUR RKENNUNG VON EINDRINGVERSUCHEN

WTB TRAINTESTER

Der WTB Tester ist ein hochmodernes Diagnosewerkzeug zur effizienten Prüfung der WTB-Kommunikation in Schienenfahrzeugen unabhängig vom Hersteller. Ein handelsüblicher PC oder Laptop wird über das Gateway an den WTB-Bus angeschlossen, beispielsweise über die bei Lokomotiven übliche UIC-Steckdose. Dadurch bietet der WTB Tester hohe Flexibilität beim Testen von Geräten, die dem WTB-Standard entsprechen.

WICHTIGSTE MERKMALE

- Auslesen und Anzeigen der statischen Eigenschaften des angeschlossenen Wagens.
- Anpassung an Kundenbedürfnisse.
- Mögliche Testautomatisierung mithilfe einer Skriptsprache.
- Auslesen und Anzeigen der von den Wagen über die Telegramme R1, R2 und R3 im WTB übertragenen Daten.
- Simulation eines beliebigen Wagens aus dem Portfolio, Verwaltung von Telegrammen und automatisierte Rückmeldungen für dynamische Tests.
- Auslesen, Dekodieren und Anzeigen der als MD empfangenen Daten.
- Statistiken zur Häufigkeit der MD-Kommunikation.
- Übertragung von MD-Nachrichten mit definiertem Inhalt.




ETH
A1
B1
A2
B2
ŠKODA
24V 8A
230Vac
24Vdc
48Vdc

SW UPGRADE

Das SW-Upgrade dient dazu, eine höhere Effizienz, Nachhaltigkeit und Betriebszuverlässigkeit von Schienenfahrzeugen sicherzustellen. Durch gezielte Softwareanpassungen lassen sich die Funktionalität bestehender Systeme erweitern, die Lebensdauer wichtiger Komponenten verlängern und die Fahrzeuge an die neuesten technologischen und ökologischen Standards anpassen.Zu den wichtigsten Vorteilen gehört die Implementierung des ECO-Standby-Modus, der den Energieverbrauch bei Inaktivität optimiert und zu den ESG-Zielen des Betreibers beiträgt. Das SW-Upgrade ermöglicht die Modernisierung des Intelo-Steuerungssystems auf die neueste Intelo+-Generation mit höherer Rechenleistung und verbesserter Diagnostik. Für SA132-Fahrzeuge ist ein TCMS-Upgrade verfügbar, das das Subsystemmanagement und die Integration moderner Technologien verbessert. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die automatische Spurkranzschmierung, die die Adhäsionsverhältnisse verbessert, den Radverschleiß verringert und den Fahrgastkomfort erhöht.Mit dem SW-Upgrade lässt sich die vollständige Kompatibilität mit modernen Standards sicherstellen und die Fahrzeuglebensdauer verlängern. Dadurch können Betriebs- und Instandhaltungskosten optimiert werden.



WICHTIGSTE MERKMALE

- ECO-Standby-Modus – intelligentes Energiemanagement bei Inaktivität zur Minimierung des Verbrauchs und Verbesserung der Umweltbilanz.
- Modernisierung von Intelo auf Intelo+ – leistungsfähigeres Steuerungssystem mit erweiterter Diagnostik und höheren Sicherheitsstandards.
- TCMS-Upgrade für SA132 – verbessertes Subsystemmanagement und höhere Betriebseffizienz.
- Automatische Spurkranzschmierung – reduzierte Reibung, geringerer Drehgestellverschleiß und leiserer Betrieb.
- Unterstützung der ESG-Strategie – optimierter Energieverbrauch und geringere Emissionen tragen zu einer nachhaltigen Entwicklung bei.
- Bremstest – umfassende Diagnostik und Prüfung des Brems- und Pneumatiksystems des Zuges.
- Verlängerung der Fahrzeuglebensdauer – die Softwaremodernisierung macht physische Umbauten überflüssig und senkt die Kosten für die Flottenerneuerung.
- Implementierung einer Geschwindigkeitsregelung – Lieferung von Hardware und Software zur Integration in bestehende TCMS-Systeme.
- Weitere Softwareanpassungen können auf Basis Ihrer spezifischen Anforderungen umgesetzt werden.

FUNKTIONEN & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

FUNKTION	INTELO	INTELO+	HIGH PERFORMANCE COMPUTER	DRITTSYSTEME (UIC 556)
ECO-STANDBY-MODUS	✓	✓	✓	✓
INTELO+ UPGRADE	✓	✓	✓	✓
TCMS UPGRADE	✓	✓	✓	✓
AUTOMATISCHE SPURKRANZSCHMIERUNG	✓	✓	✓	✓



INCIDENT MANAGEMENT AND VEHICLE MONITORING

Cybersicherheitsvorfälle wirksam erkennen und darauf reagieren. Unsere Incident-Management-Lösung unterstützt IT-Betriebsteams dabei, unerwartete Ereignisse oder Betriebsstörungen schnell zu bewältigen und den Normalbetrieb mit minimaler Verzögerung wiederherzustellen. Betriebsausfälle können hohe Kosten verursachen, daher ist eine schnelle und effiziente Reaktion entscheidend. Die Lösung bietet Teams einen klaren und zuverlässigen Ansatz, um Vorfälle zu erkennen, zu priorisieren und zu beheben und so die Servicequalität und Nutzerzufriedenheit zu verbessern.

Die Škoda Group ist ein vertrauenswürdiger Partner im Bereich Cybersicherheit. Als führendes Unternehmen im Verkehrssektor bringen wir umfangreiche Expertise mit und betreuen ein breites Spektrum von Kunden in unterschiedlichsten Märkten. Mit unseren End-to-End-Cybersicherheitslösungen decken wir den gesamten Produktlebenszyklus ab – von Beschaffung und Produktion über den Betrieb bis zur Außerbetriebnahme.

Wir unterstützen unsere Kunden beim Erkennen, Eindämmen und Bewältigen von Cybersicherheitsvorfällen sowie bei der anschließenden Wiederherstellung des Betriebs. Unser Ziel ist es, Auswirkungen zu minimieren, den kontinuierlichen Betrieb aufrechtzuerhalten und zukünftige Risiken zu reduzieren. Die Škoda Group vereint Expertenwissen, effiziente Arbeitsabläufe und praktische Erfahrung in der Cybersicherheit von Schienenfahrzeugen und gewährleistet so höchste Schutzstandards für Ihren Betrieb.



WICHTIGSTE MERKMALE

- Diese Lösung ist ein grundlegender Bestandteil der NIS2-Konformität, da sie unseren Kunden hilft, Cybersicherheitsvorfälle zu erkennen und zu bewältigen.
- Kontinuierliche Überwachung (24/7).
- Der Service wird für jeden Kunden maßgeschneidert, um seine individuellen Bedürfnisse zu erfüllen.
- Erkennung von Sicherheitsereignissen.
- Ereignismanagement und Identifikation von Vorfällen.
- Reaktion auf Vorfälle und Wiederherstellung des Betriebs.
- Forensische Analyse.
- Internes und externes Berichtswesen (an Regulierungsbehörden).
- VPN – sichere Datenübertragung zwischen Fahrzeug und streckenseitiger Infrastruktur.

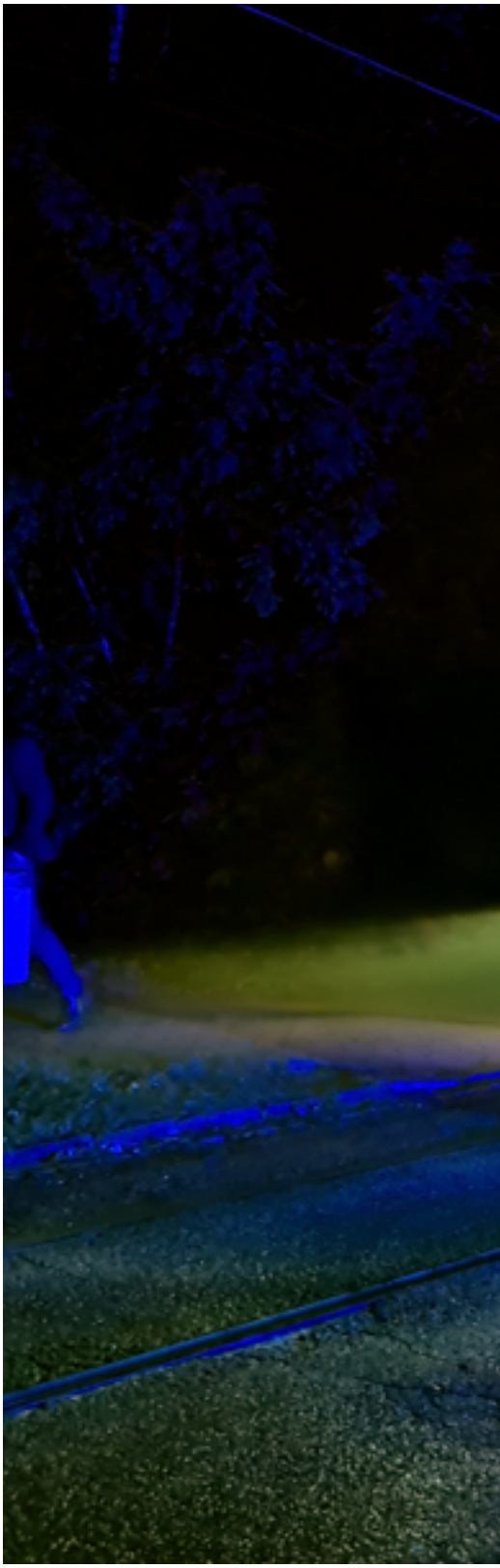

3
13

INTRUSION DETECTION SYSTEM

Für Kunden mit hohen Sicherheitsanforderungen bieten wir das bewährte Intrusion Detection System (IDS) von RazorSecure an, eine robuste Cybersicherheitslösung. Dieses IDS kann auf der Hardwareplattform der Škoda Group im Fahrzeug installiert werden und ermöglicht einen proaktiven Cybersicherheitsansatz. RazorSecure versetzt Betreiber in die Lage, Cyberangriffe in Echtzeit zu erkennen und schnell darauf zu reagieren. Das System ermöglicht eine umfassende Überwachung der Netzwerktopologie und identifiziert ungewöhnliche oder unerwartete Datenverkehrsmuster, die auf potenzielle Risiken hindeuten können. So können Betreiber Cyberbedrohungen frühzeitig erkennen und ihnen wirksam begegnen.

Die Škoda Group ist ein vertrauenswürdiger Partner im Bereich Cybersicherheit. Als führendes Unternehmen im Verkehrssektor bringen wir umfangreiche Expertise mit und betreuen ein breites Spektrum von Kunden in unterschiedlichsten Märkten. Mit unseren End-to-End-Cybersicherheitslösungen decken wir den gesamten Produktlebenszyklus ab – von Beschaffung und Produktion über den Betrieb bis zur Außerbetriebnahme.

Wir unterstützen unsere Kunden beim Erkennen, Eindämmen und Bewältigen von Cybersicherheitsvorfällen sowie bei der Wiederherstellung danach. Unser Ziel ist es, Auswirkungen zu minimieren, den kontinuierlichen Betrieb aufrechtzuerhalten und zukünftige Risiken zu reduzieren. Die Škoda Group vereint Expertenwissen, effiziente Arbeitsabläufe und praktische Erfahrung in der Cybersicherheit von Schienenfahrzeugen und gewährleistet so höchste Schutzstandards für Ihren Betrieb.



WICHTIGSTE MERKMALE

- Bewährte Cybersicherheitslösung von RazorSecure für hohe Sicherheitsanforderungen.
- Installierbar auf der Hardwareplattform der Škoda Group in den Fahrzeugen.
- Proaktiver Cybersicherheitsansatz mit Echtzeit-Erkennung von Cyberangriffen.
- Ermöglicht Betreibern eine schnelle Reaktion auf potenzielle Bedrohungen.
- Bietet eine vollständige Überwachung der Netzwerktopologie.
- Erkennt ungewöhnliche oder unerwartete Datenverkehrsmuster und identifiziert potenzielle Risiken.
- Diese Lösung ist ein grundlegender Bestandteil der NIS2-Konformität, da sie unseren Kunden hilft, Cybersicherheitsvorfälle zu erkennen und zu bewältigen.



CYBERSECURITY

Škoda hält sich an bewährte Verfahren und Standards der Cybersicherheit und unterstützt Betreiber mit den erforderlichen Kompetenzen und Sicherheitsmaßnahmen. Škoda entwickelt Lösungskonzepte für die Implementierung eines sicheren Cybersicherheitsrahmens für Verkehrssysteme, Instandhaltung und Überwachung. Diese Lösungen sind auf die spezifischen Anforderungen des Bahnumfelds zugeschnitten und umfassen Funktionen zur Erkennung von Cyberbedrohungen sowie zur Wiederherstellung nach Sicherheitsvorfällen.

SAFETY INTEGRITY LEVEL 1–4

Anwendungen und Produkte gemäß Safety Integrity Level (SIL) 1–4 ermöglichen es Škoda-Produkten und -Systemen, vom Design über den Betrieb bis zur Instandhaltung ein höheres Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit zu erreichen.

SERVER APPS

Die Server App ermöglicht die einfache Anbindung Ihrer Schienenfahrzeuge an einen Computer für übersichtliches Flottenmanagement. Nutzen Sie detaillierte Überwachungs- und Diagnosedaten in Echtzeit, um Betrieb und Instandhaltung zu optimieren.

HOMOLOGATION

Unser Homologationsservice bietet Kunden umfassende Unterstützung während des Zulassungsprozesses digitaler Systeme für Schienenfahrzeuge und stellt sicher, dass alle technologischen Innovationen den erforderlichen Vorschriften und Normen entsprechen. Mit unserem Expertenteam und unserer umfangreichen Erfahrung sind wir in der Lage, Ihre Projekte effizient durch den Homologationsprozess bis zur erfolgreichen Zulassung zu führen.

SIMULATOR

Unser Simulator, der in erster Linie für die Anwendungsentwicklung konzipiert wurde, bietet eine realistische Umgebung zum Testen und Optimieren neuer Technologien. Darüber hinaus kann er zur Schulung neuer Fahrer und Zugbetreiber eingesetzt werden, um sie auf reale Betriebssituationen vorzubereiten und Sicherheit sowie Effizienz zu erhöhen.

ŠKODA GROUP
DIGITAL SOLUTIONS







Škoda Group
skodagroup.com
© 2026

