



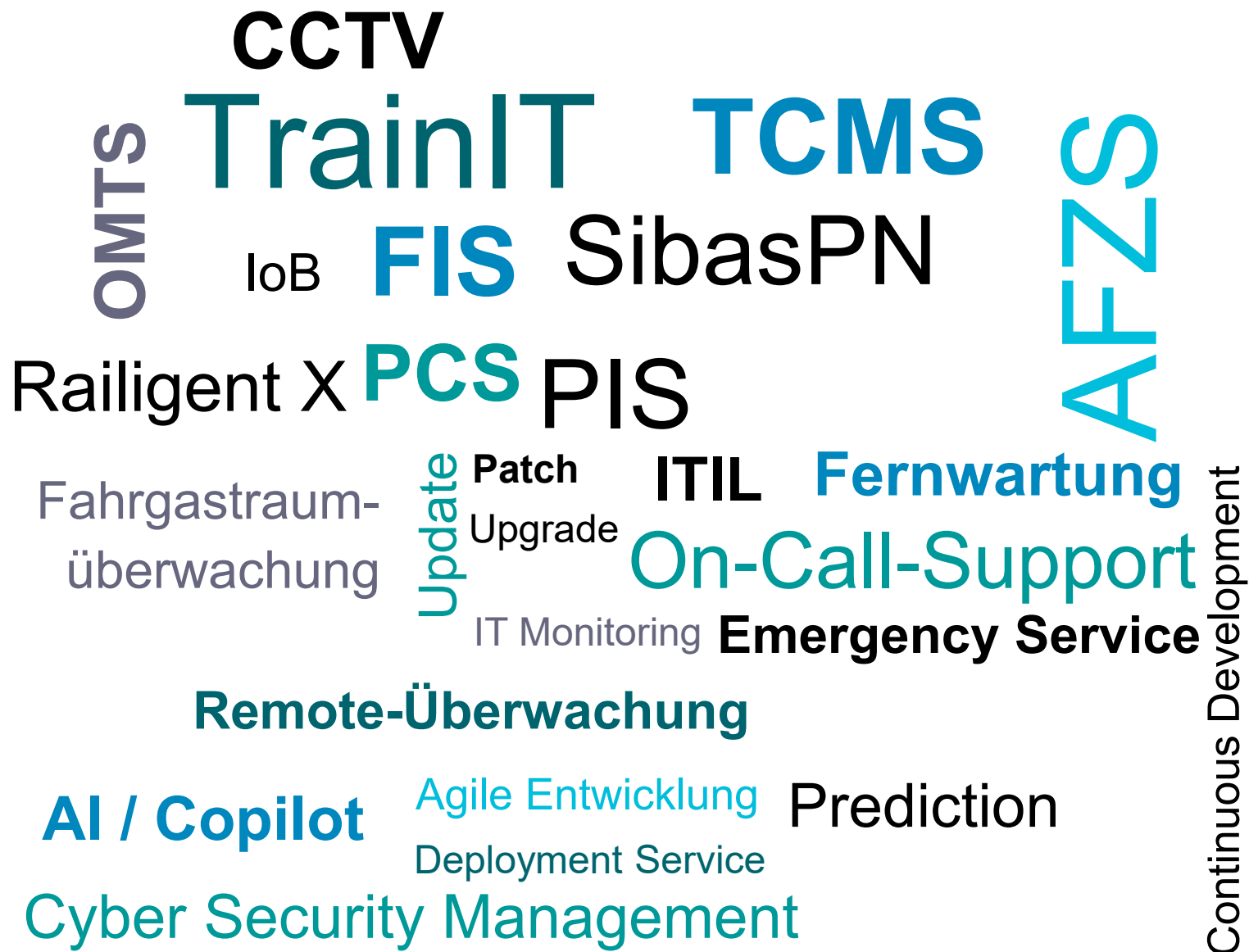
| DMG Vortrag Fahrzeug IT

Seminar E1_2025 »Grundlagen der Bahnsysteme« |
Siemens Mobility GmbH, Customer Services |
Lars Neubauer | Minden, 22. Oktober 2025

Was verstehen SIE unter dem Begriff Fahrzeug IT?



Was kann man unter
Fahrzeug IT
verstehen?



CCTV Closed Circuit Television; TCMS Train Control Management System; OMTS Onboard Multimedia Telematic Subsystem; FIS Fahrplaninformationssystem; IoB Internet on Board; PCS Passenger Counting System, PIS Passenger Information System, AFZ Automatisches Fahrgastzählssystem, Sibas PN Siemens Bahnautomatisierungssystem Profinet; ITIL IT Infrastructure Library

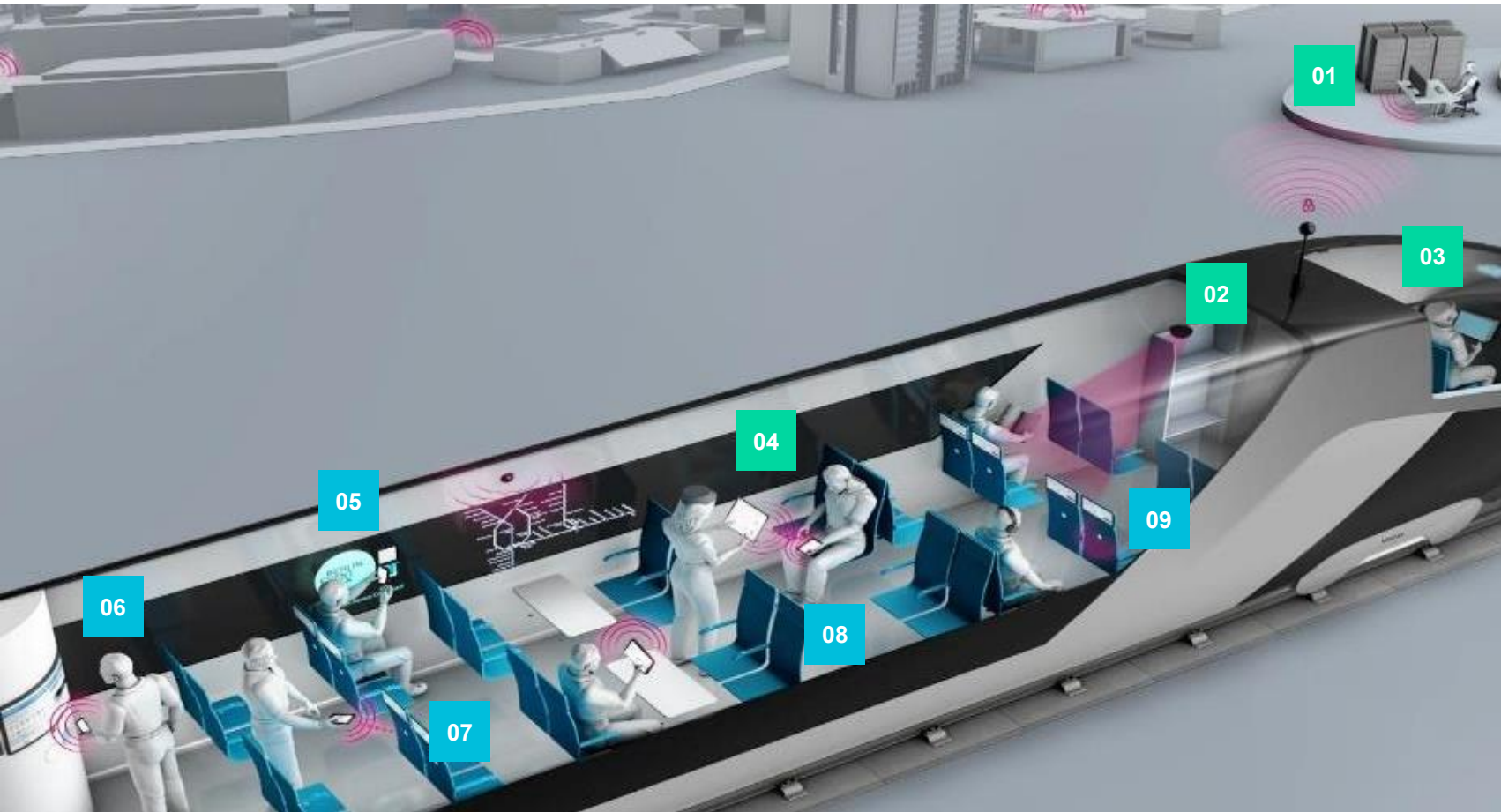
Was sieht der
**Triebfahrzeugführer/
Lokführer?**





Siemens Fahrpult

TrainIT – Intermodale und vernetzte Lösungen für eine nahtlose Mobilität für Passagiere und Betreiber



■ Lösungen für Bahnbetreiber ■ Lösungen für Fahrgäste

01	Leitstelle <ul style="list-style-type: none">• Optimierung der Auslastung/Anlagen-verfügbarkeit• Diagnose• Flottenmanagement	
02	CCTV	
03	Fahrer-Assistenzsysteme	
04	Zugführer-Assistenzsysteme	
05	Werbung	
06	Fahrgastinformationssysteme	
07	Fahrgast-Assistenzsysteme	
08	Internet an Board	
09	Unterhaltung	

S-Bahn München

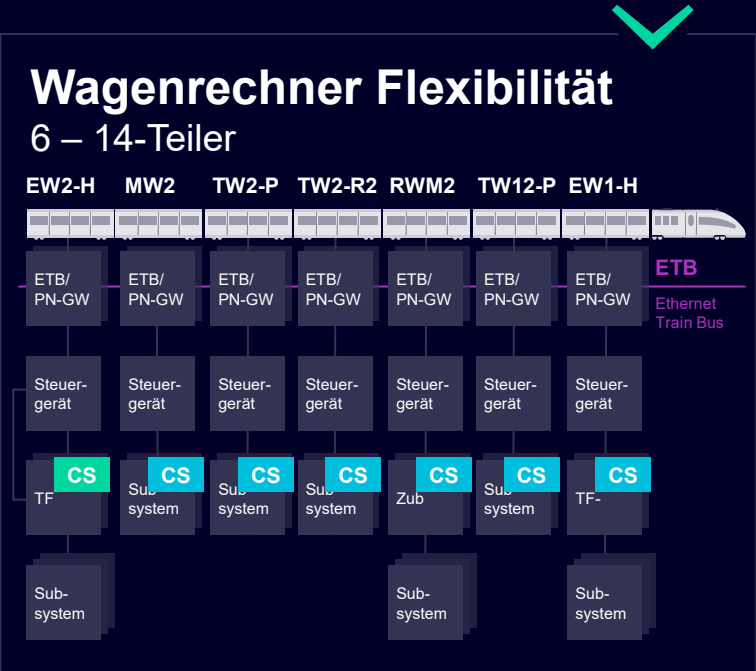
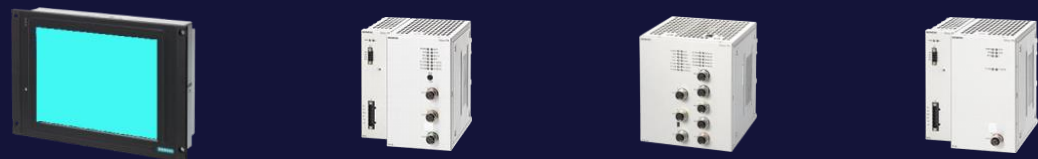


Wie viele
Rechner hat ein Zug?



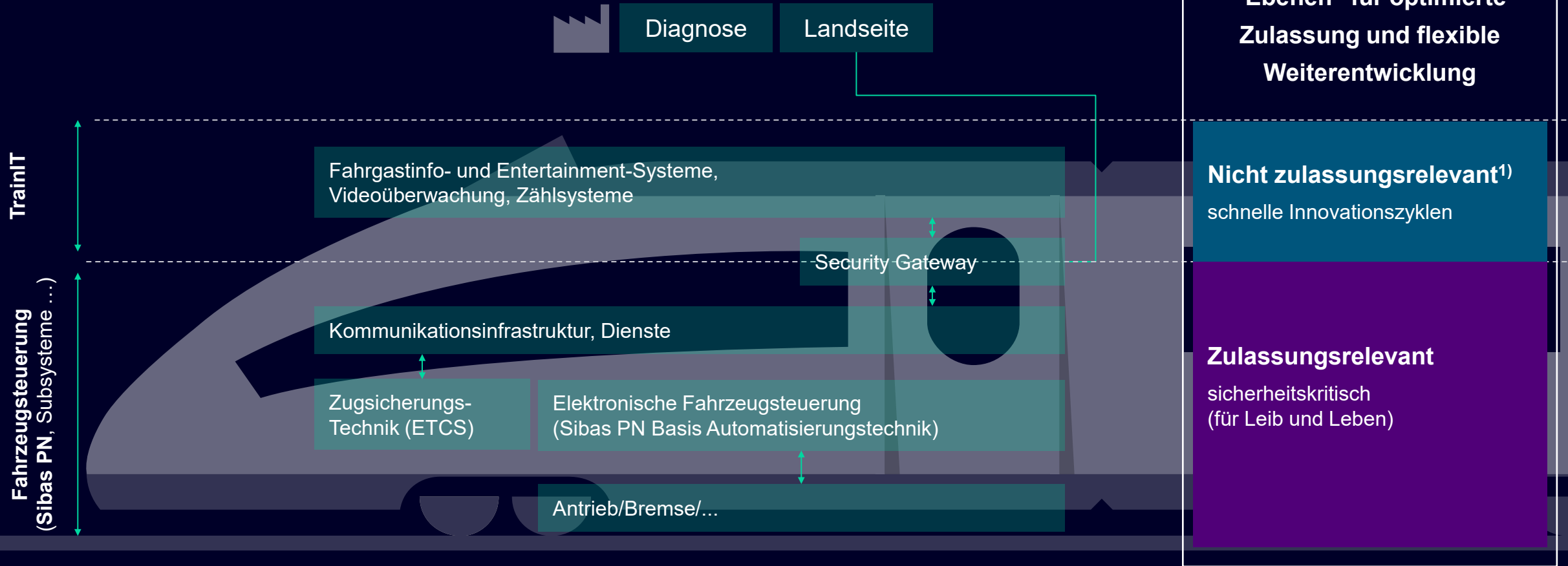
Fahrzeugsteuerung

Siemens Bahnautomatisierungssystem Profinet „Sibas PN“



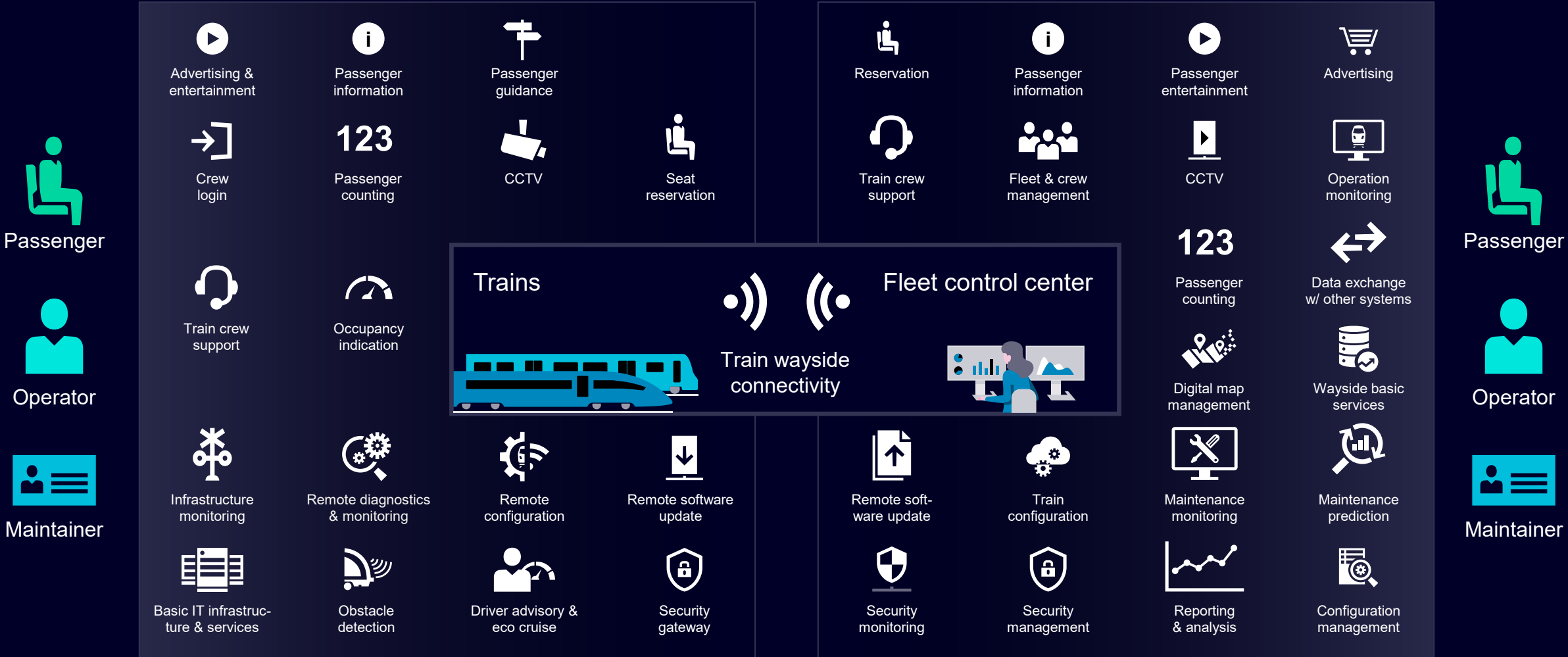
Prinzip Bild

Fahrzeug IT



1) es gibt auch hier zulassungsrelevante Aspekte 2) Betriebstechnologie (Operational Technology)

Digitalisierung bringt viele Vorteile, aber steigert auch die Komplexität!



TYPISCHE BEISPIELE?

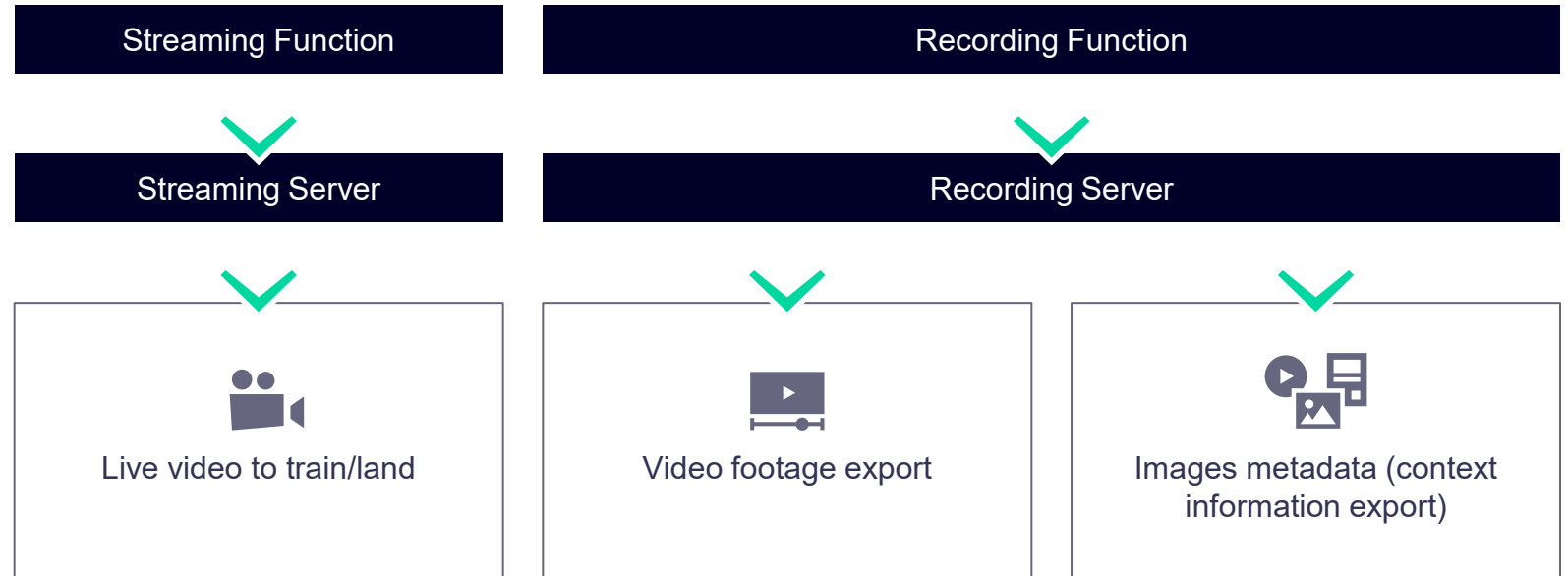


Fahrgastraum- überwachung

Closed Circuit Television
„CCTV“



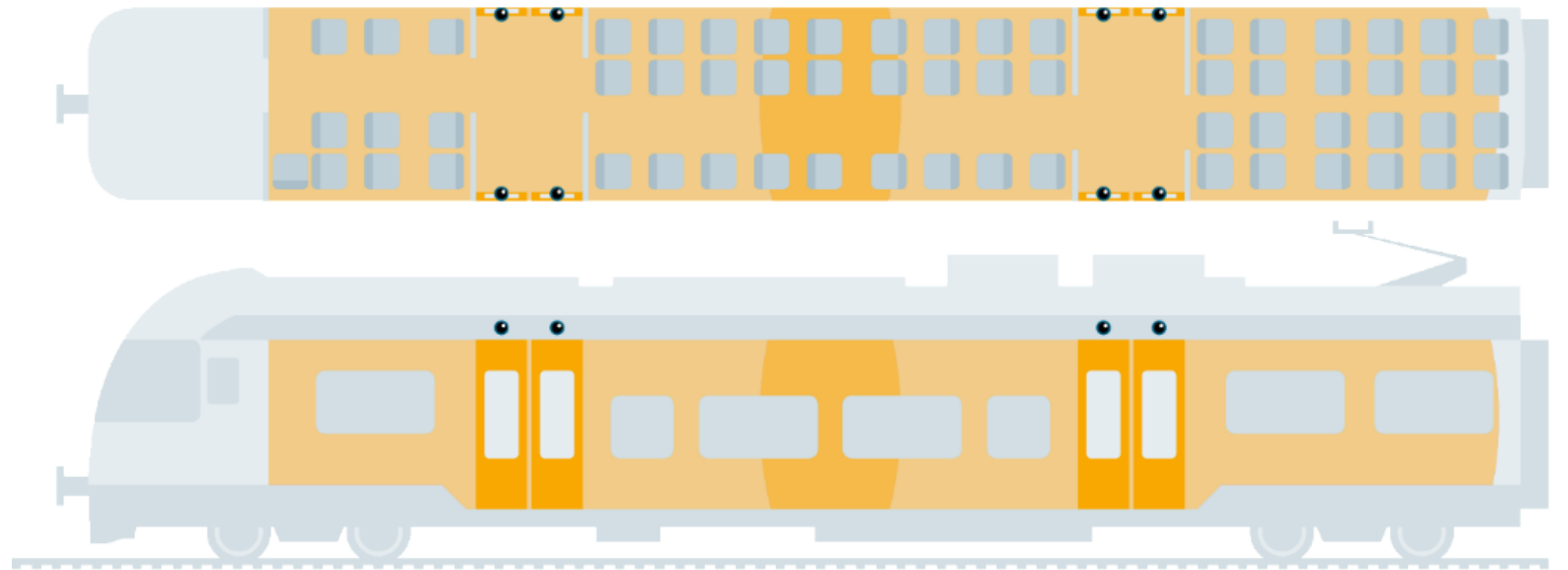
CCTV



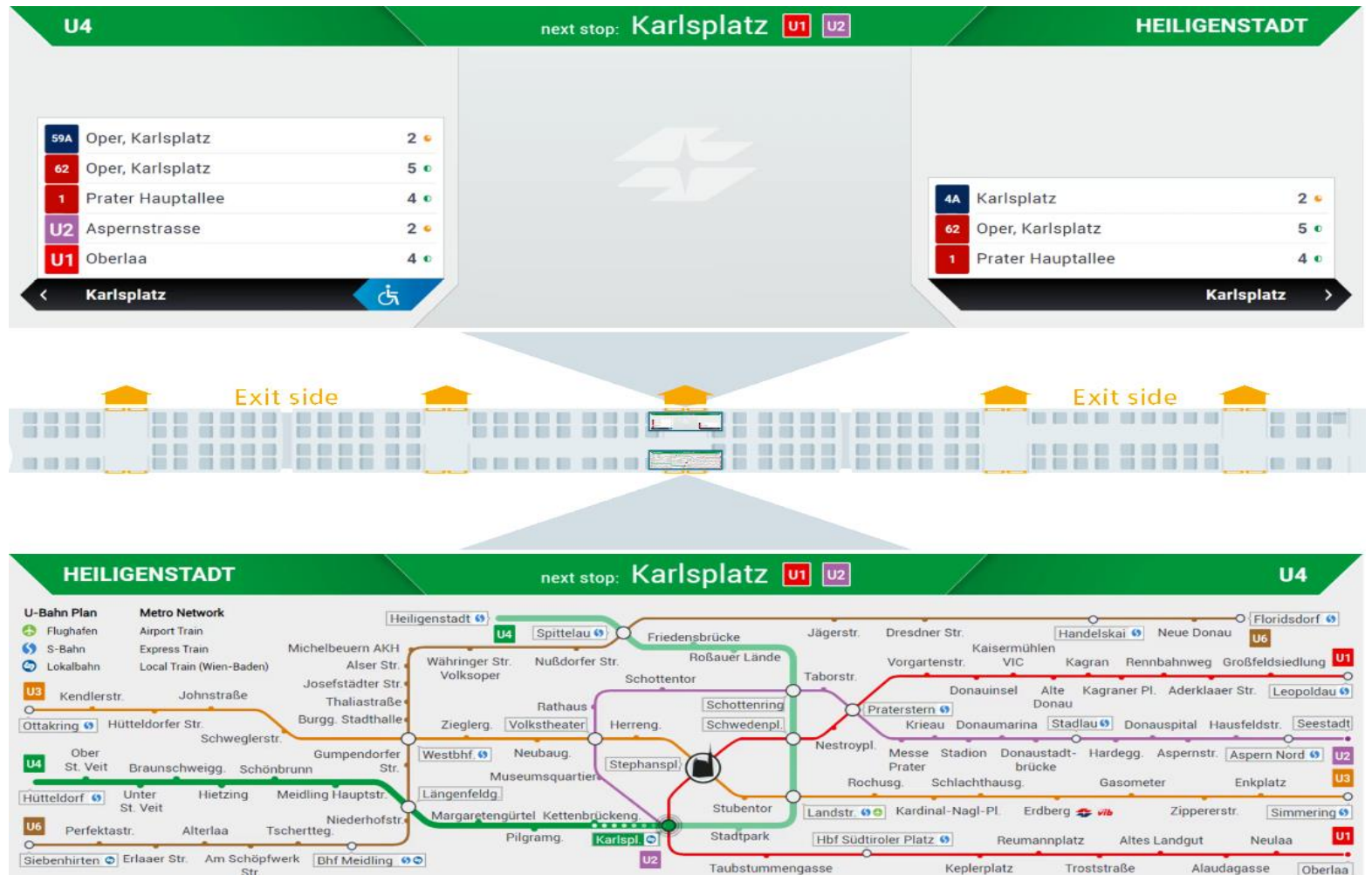
Fahrgast- zählsystem

Passenger Counting
System „PCS“

Door-mounted optical sensors, contact-free and invisible.
Sample image, showing a possible sensor placement.



Fahrgast- informations- system + Passenger Information-system „PIS+“



Fernkonfiguration und - Steuerung

Remote train configuration



Normen & Gesetze



ISO 27001, IEC 62443 und ITIL werden in der Bahnindustrie immer wichtiger!

ISO 27001

Spezifiziert Anforderungen für die Implementierung von geeigneten Sicherheitsmechanismen!



- Confidentiality/Vertraulichkeit
- Integrity/Unversehrtheit
- Availability/Verfügbarkeit von Kundendaten



IEC 62443 EN50701

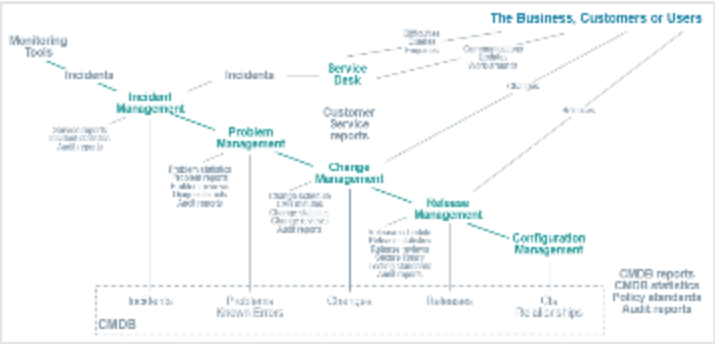
IEC 62443 ist eine internationale Normenreihe über „**Industrielle** Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme“.

Level	Schutz gegen...
1	Zufällige Fehlanwendung
2	Absichtliche Versuche mit einfachen Mitteln
3	SL2, jedoch mit erweiterten Kenntnissen und erweiterten Mitteln
4	SL3, jedoch mit spezifischen Kenntnissen und erheblichen Mitteln

SRs and REs		SL 1	SL 2	SL 3	SL 4
FR 1 – Identification and authentication control (IAC)					
SR 1.1 – Human user identification and authentication	5.3	✓	✓	✓	✓
SR 1.1 RE 1 – Unique identification and authentication	5.3.3.1		✓	✓	✓
SR 1.1 RE 2 – Multifactor authentication for untrusted networks	5.3.3.2			✓	✓
SR 1.1 RE 3 – Multifactor authentication for all networks	5.3.3.3				✓
SR 1.2 – Software process and device identification and authentication	5.4		✓	✓	✓
SR 1.2 RE 1 – Unique identification and authentication	5.4.3.1			✓	✓
SR 1.3 – Account management	5.5	✓	✓	✓	✓
SR 1.3 RE 1 – Unified account management	5.5.3.1			✓	✓
SR 1.4 – Identifier management	5.6	✓	✓	✓	✓

ITIL

Die IT Infrastructure Library (ITIL) ist eine Sammlung von **Best Practices** zur Umsetzung eines (IT)Service-Managements und gilt international als De-facto-Standard.



Auch aktuelle IT-Gesetze beeinflussen die Bahnindustrie erheblich

Cyber Resilience Act (CRA)

Der CRA soll die **Cybersicherheit** digitaler Produkte durch verbindliche Anforderungen für Hersteller und Händler verbessern.

Auswirkungen:

- Hersteller müssen Lücken in der IT-Sicherheit schließen
- Betreiber sind für die Installation von Updates selbst verantwortlich

Fragestellungen:

- Wie lange müssen Hersteller Updates liefern?
- Verschieben Änderungen am Zug die Verantwortlichkeiten?
- Wer zahlt die jahrelangen Aufwände?

EU Data Act

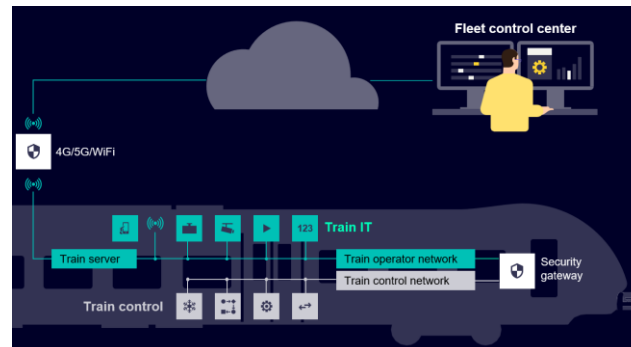
Der EU Data Act gibt Nutzern das **Recht, auf Daten** von ihren verbundenen Geräten **zuzugreifen** und diese zu nutzen.

Auswirkungen:

- Hersteller müssen technische Lösungen für den Datenzugriff für Nutzer (z.B. Betreiber) bereitstellen.

Fragestellungen:

- Wie werden die komplexen Datenströme der Bahnfahrzeuge zugänglich gemacht?
- Wer besitzt welche Rechte an aggregierten oder abgeleiteten Daten?



EU AI Act

Der EU AI Act **reguliert KI-Systeme**, um deren Sicherheit, Transparenz und ethische Nutzung zu gewährleisten.

Auswirkungen:

- KI-Systeme in Bahnfahrzeugen müssen nach strengen Sicherheits- und Transparenzanforderungen entwickelt werden
- Betreiber müssen den KI-Einsatz überwachen, menschliche Kontrolle sicherstellen und Risiken managen

Fragestellungen:

- Wie wird die Zertifizierung von KI-Systemen in Bahnfahrzeugen gehandhabt?
- Welche neuen Prozesse sind für die menschliche Aufsicht bei KI-Betrieb nötig?
- Wer trägt die Haftung bei KI-bedingten Fehlfunktionen oder Unfällen?

Ausgangslage

bei der DB?



Ausgangslage



HOHER KOSTENDRUCK

in Fahrzeug-Beschaffung und -Betrieb.
Eine effiziente und funktionierende IT in den Fahrzeugen ist Wettbewerbsvorteil.



HOHE ERWARTUNGEN

an die Fahrzeugverfügbarkeit und Monitoring stark gestiegen.



ENGPÄSSE

bei Expertenverfügbarkeit zu IT, da IT Experten am Markt sehr gefragt.



RASCHE IT- TECHNOLOGIEENTWICKLUNG

und starke Zunahme bei der Komplexität.
Know-How Aufbau durch eigene Mitarbeiter erschwert.



ZUNAHME REGULATORISCHE VORGABEN

zu IT z.B. Cyber Security/
OT Security



DIE VERFÜGBARKEIT UND ÄNDERBARKEIT DER FAHRZEUG-IT

ist über die Lebenszeit der Fahrzeuge sicherzustellen (auch in Ausnahmesituationen).



WECHSELNDE MODELLE

am Schienenpersonennahverkehr (SPNV) Markt, wie z.B. Aufgabenträger kauft Fahrzeuge, Vorgabe, dass die Wartung durch den Fahrzeughersteller erfolgt. Dadurch hohe Modularität gefordert.



Quelle: Deutsche Bahn AG, Florian Schießl

Was sind typische Kundenanforderungen?



Typische aktuelle Kunden- anforderungen

Sicherstellung der Funktionalität
der IT-Komponenten



Quelle: Deutsche Bahn AG, Florian Schießl

1

Remote Überwachung

Im Hinblick auf die kurzen Reaktions- und Wiederherstellungszeiten sowie die dadurch erforderliche zeitnahe Kenntnisnahme über eine Störung bzw. ein auffälliges Verhalten einer Komponente, das zu einer Störung führen könnte, ist die **Etablierung eines IT-Monitorings durch den AN** gewünscht. Dies bedeutet, dass der AN einen IT Monitoring Service im Fahrzeug-Betrieb leistet. **Monitoring-Daten sind per Live-Übertragung** über eine abzustimmende Schnittstelle an den AG zu übergeben.

2

Fernwartung

Der Aufbau einer **Fernwartung für Fehlerbehebung oder Aufspielen von Updates muss online möglich sein**, ohne dabei den Betrieb der Fahrzeuge/ Zugverbände teilweise oder vollständig zu beeinträchtigen.

1. Der AN legt dem AG als Bestandteil des Angebots ein Konzept vor, wie die Fernwartung gewährleistet wird
2. Der **Fernwartungsservice wird vom Fahrzeughersteller** bzw. dessen Unterauftragnehmern als Service **geleistet**.

3

Installierte Hardware/Software

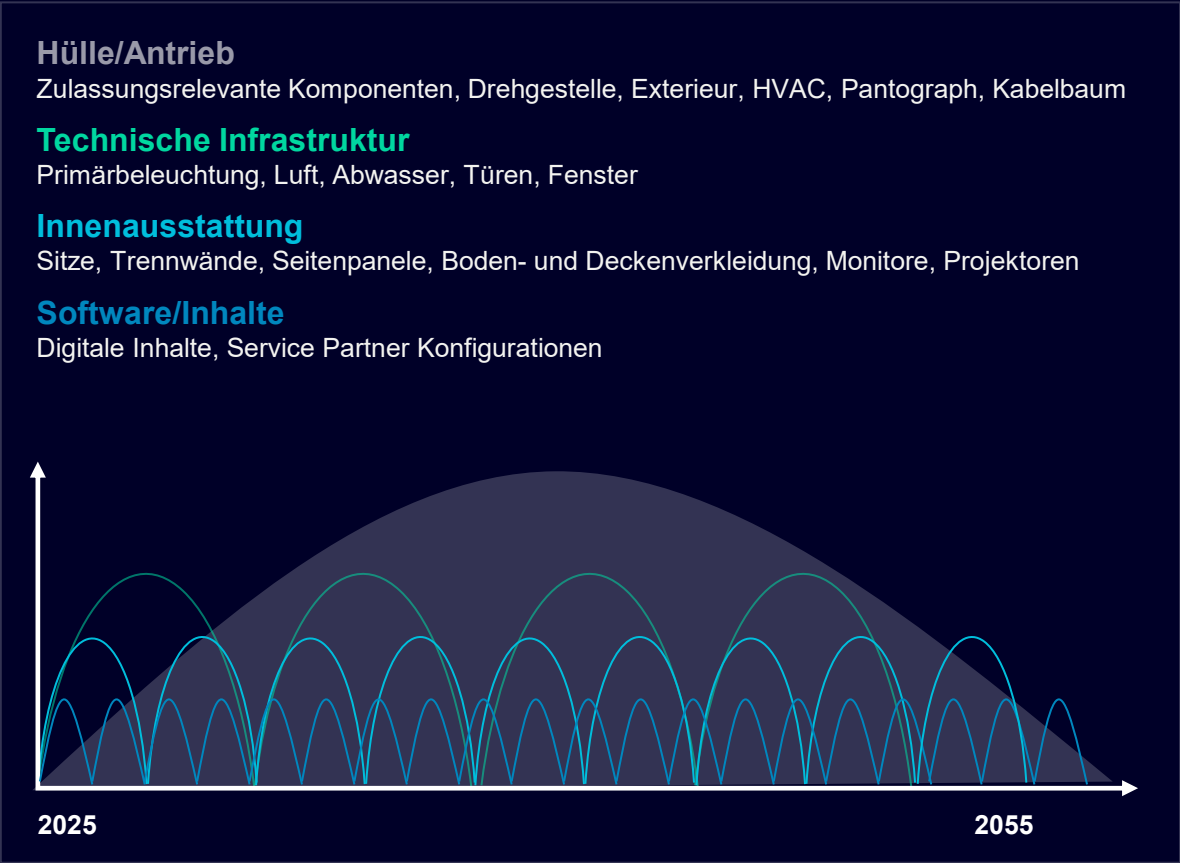
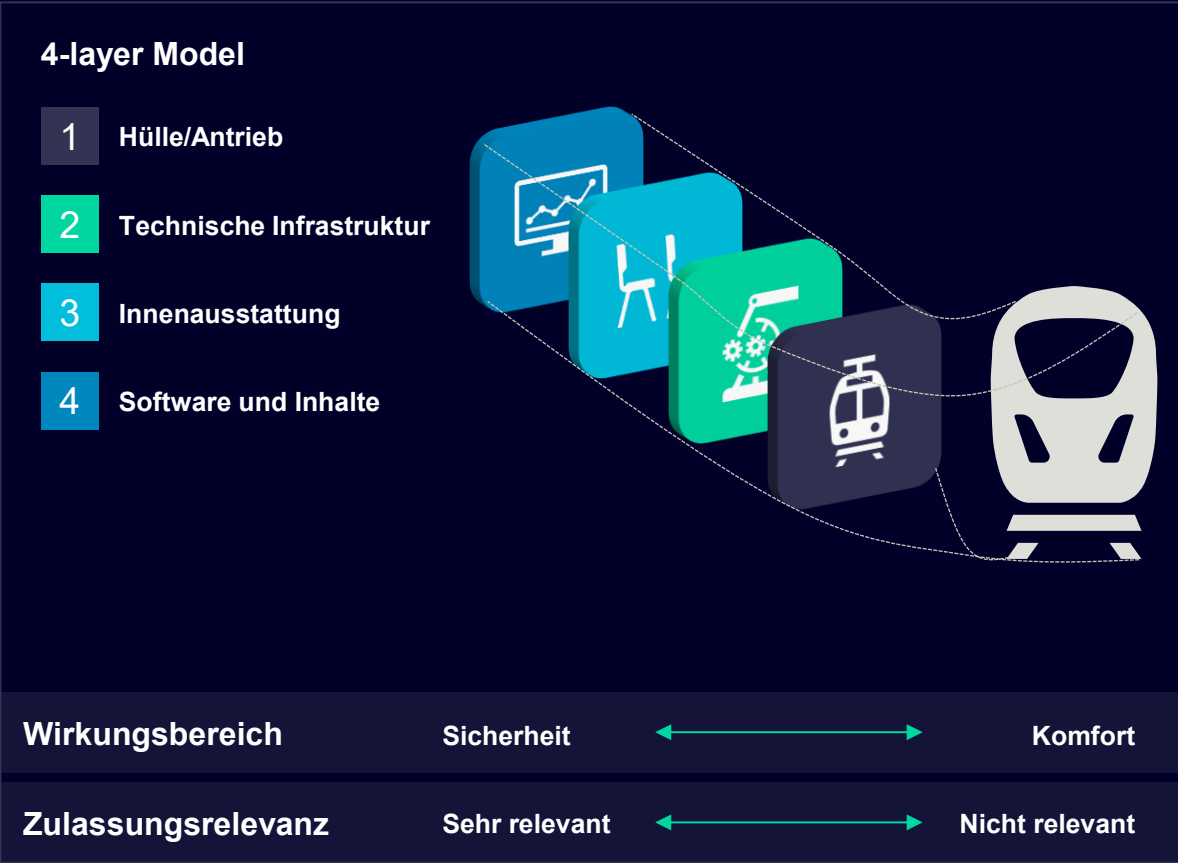
Der AN hat eine aktuelle, der Installed-Base entsprechende Liste der Hardware/Software Systeme (IT-Komponenten im Fahrzeug und Service Software) dem AG wie folgt zu übergeben:

1. Initial bei Abgabe des Angebots
2. Bei jeder Änderung im Fahrzeugbeschaffungsprojekt **und in der Betriebsphase**.

Was sind nun die wichtigsten Life Cycle Fragen?



Flexibilität und Zuverlässigkeit erfordern auf verschiedenen Ebenen zeitlich unterschiedliche Antworten



Siemens Mobility GmbH

Service-portfolio



Die Nachfrage nach IT Pflege Services wächst aufgrund der sich verändernden Markt Anforderungen und sehr unterschiedlichen Lebenszyklen von IT und Zügen


Bidirectional Interaction
between trains and wayside


Trains


Fleet Control Center





More IT
every year


CCTV

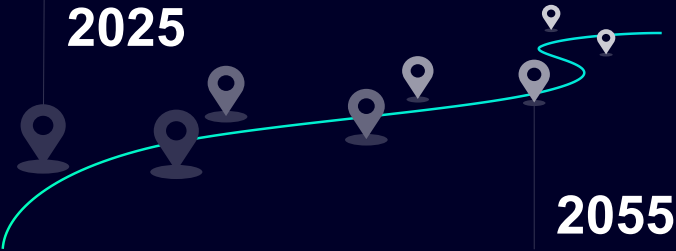

Passenger information


Remote configuration


Remote software update


Remote diagnostics & monitoring


>30 years
lifecycle of trains




IT Pflege Services

IT Pflege Services unterstützen Betreiber und Instandhalter über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus


IT-Systeme cybersicher halten



Effiziente und funktionierende IT als Wettbewerbsvorteil



IT-Funktionalität über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs aufrechterhalten



Züge



Landseite



0 1 1 0 1 0 1 1 0 0
0 1 0 1 0 0 0 0 1 0

IT Pflege Services

0 1 1 0 1 0 1 1 0 0
1 0 0 0 0 1 0 0 1

Schritt halten mit der rasanten Entwicklung bei IT-Technologien



Verfügbarkeit von IT Experten und deren Schulungen sicherstellen






Mit IT 100% Fahrzeugverfügbarkeit gewährleisten



Ausblick



On the way to unattended Railway Operations (GoA 4) based on IEC Standard 62290

	<div>● ● ●</div> <div>PARTIALLY AUTOMATED</div> <div>Driver retains control</div>	<div>● ● ●</div> <div>HIGHLY AUTOMATED</div> <div>Only limited driver intervention</div>	<div>● ● ●</div> <div>FULLY AUTOMATED</div> <div>No driver intervention</div>	
GoA	1 Driver in cab	2 Driver in cab	3 Train attendant on board	4 No staff on board
Basic function	 <p>Ensure safe movement of trains (with driver assistance systems)</p>	 <p>Drive train (automatic train operation)</p>	 <p>Supervise guideway</p>	<ul style="list-style-type: none">• Supervise passenger transfer• Operate a train• Ensure detection and mangament of emergency situations

Mögliche Anwendungsfelder von Künstlicher Intelligenz (KI / AI) bei Herstellern in der Bahnindustrie

3 GRUPPEN VON KI

"Traditionelle KI"



Mustererkennung

Analyse, Entscheidungen treffen

Generative KI



Generierung

Inhalte erstellen

Agentische KI



Handeln

Ziele verfolgen, Aufgaben ausführen

new

ANWENDUNGSFELDER VON KI

Vertrieb & Angebote

- Marktanalyse
- Kundenanforderungsanalyse
- Angebotstextgenerierung

Entwicklung

- Überprüfung von Vorschriften und Standards
- Simulationsbasierte Optimierung
- Unterstützung bei der Softwareentwicklung

Fertigung & Inbetriebnahme

- Automatisierte Testverfahren & Qualitätskontrolle
- Ablauf- und Zeitplanmanagement
- Dokumentation und Berichterstattung

Gewährleistung & Service

- Unterstützung bei Problembehebungen
- Intelligente Ersatzteillogistik
- Dokumentation und Berichterstattung

Neue Geschäftsmodelle

Mit zunehmender IT entstehen komplett neue **Geschäftsmodelle** und **Zusammenarbeitsmodelle** zwischen ...



Eisenbahn-
verkehrs-
unternehmen

Eigentümer

Hersteller

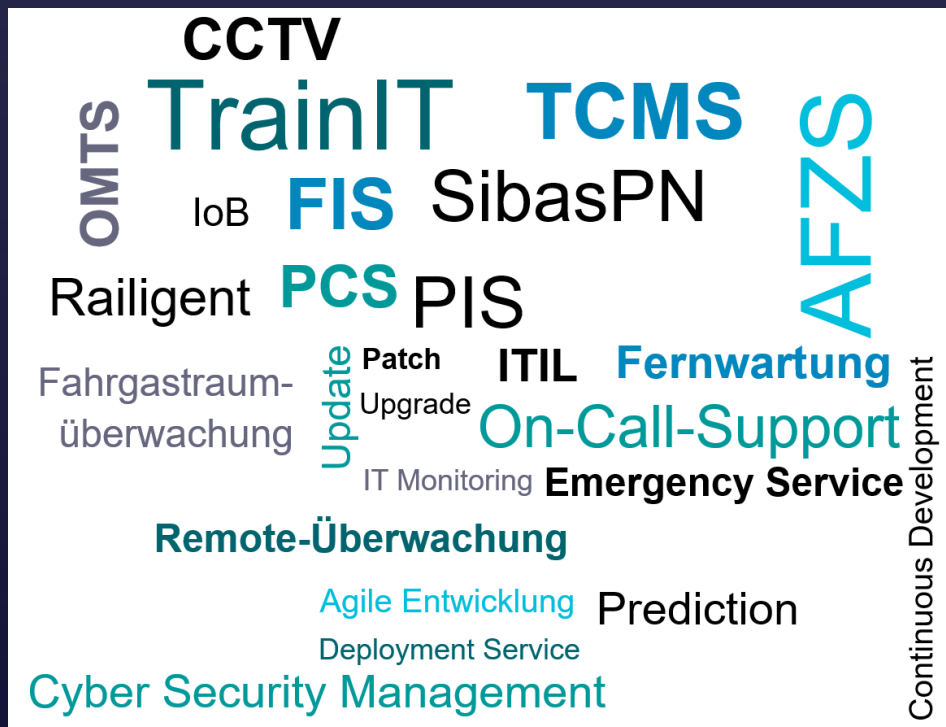
ECM Entity in
Charge of
Maintenance

Halter

3rd Party

Wettbewerber

Fahrgäste



LARS NEUBAUER
Siemens Mobility GmbH
Customer Services
Head Portfolio Team Digital Train Solutions
Mail: lars.neubauer@siemens.com



FRAGEN?