



| DMG Vortrag Fahrzeug IT

Seminar E1/2023 »Grundlagen der Bahnsysteme« |
Siemens Mobility GmbH, Customer Services |
Lars Neubauer | Holzgerlingen, 10. Mai 2023

Was verstehen SIE unter dem Begriff
Fahrzeug IT?



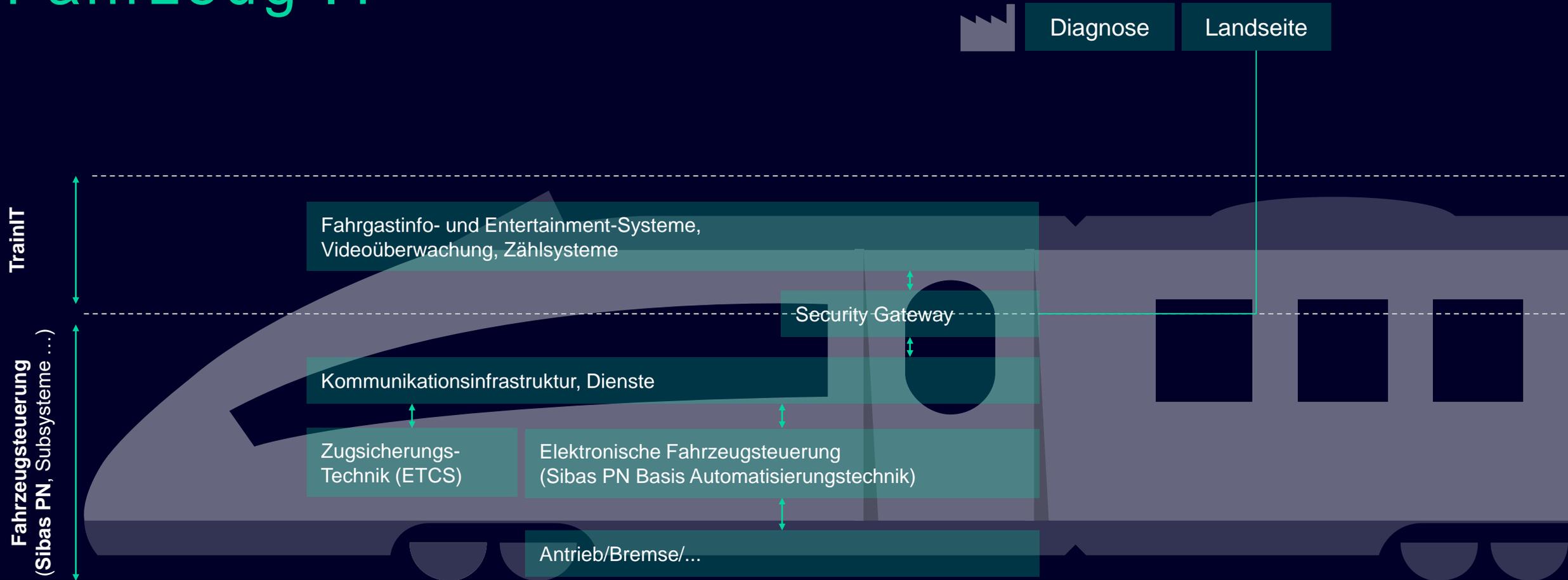
Was kann man unter
Fahrzeug IT
verstehen?

CCTV
TrainIT **TCMS**
OMTS **FIS** **SibasPN** **AFZS**
loB
Railigent **PCS** **PIS**
**Fahrgastraum-
überwachung** **Update** **Patch** **ITIL** **Fernwartung**
Upgrade **On-Call-Support**
IT Monitoring **Emergency Service**
Remote-Überwachung
Agile Entwicklung **Prediction**
Deployment Service
Cyber Security Management **Continuous Development**

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

Prinzip Bild

Fahrzeug IT



Was sieht der

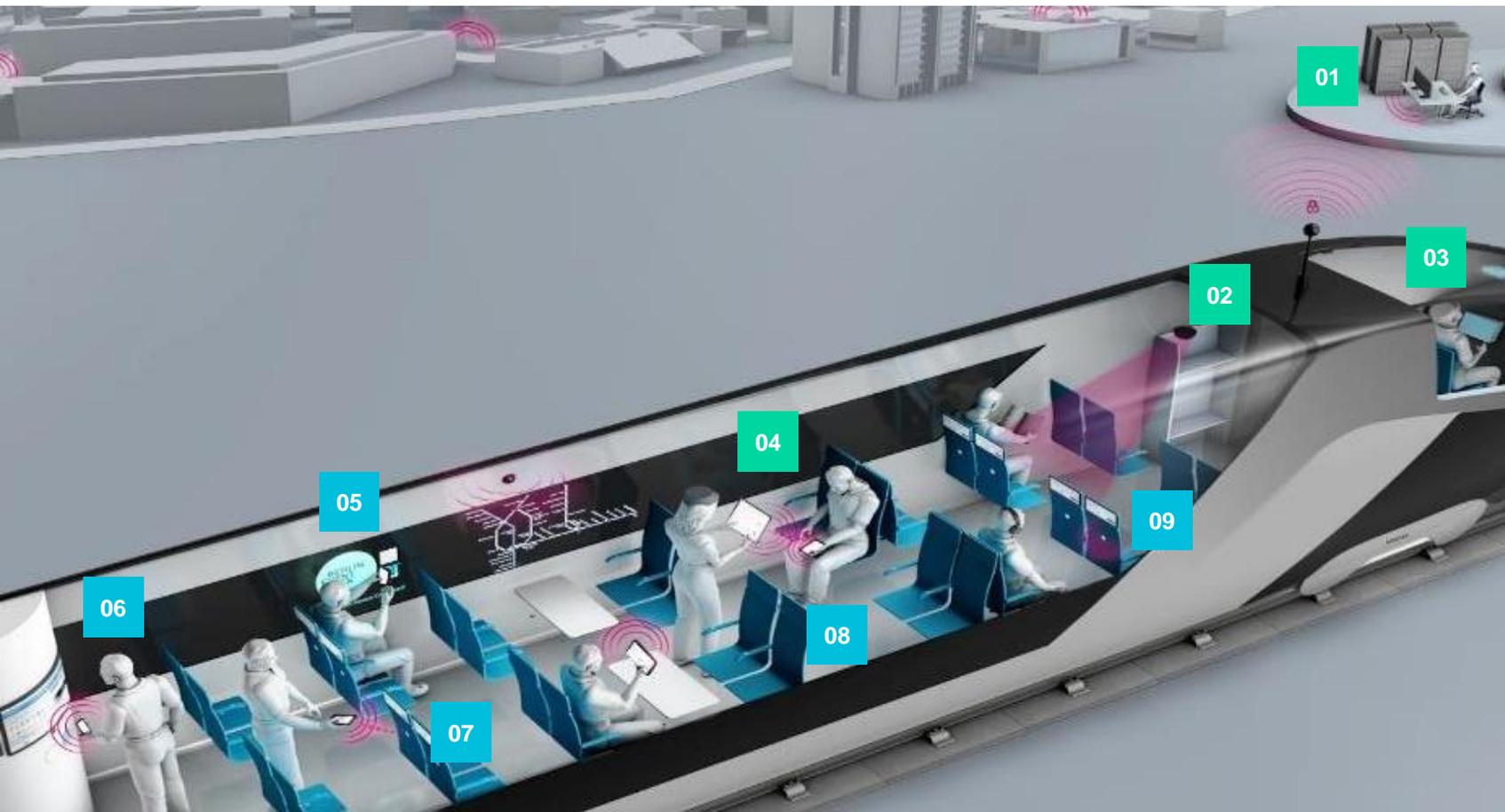
Triebfahrzeugführer/ Lokführer?





Siemens Fahrpult

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



- 01 Leitstelle**
 - 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**

■ Lösungen für Bahnbetreiber ■ Lösungen für Fahrgäste

THE NEW TUBE FOR LONDON



The New Tube for London



<https://www.youtube.com/watch?v=Z3Q0FZUKHkY>



Wie viele

Rechner hat ein Zug?



Fahrzeugsteuerung

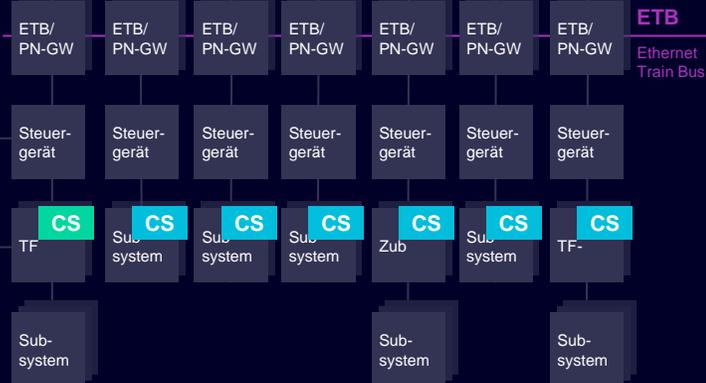
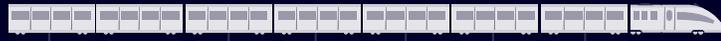
Siemens Bahnautomatisierungssystem Profinet „Sibas PN“



Wagenrechner Flexibilität

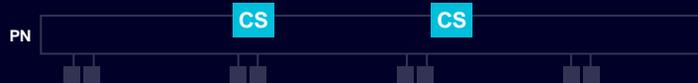
6 – 14-Teiler

EW2-H MW2 TW2-P TW2-R2 RWM2 TW12-P EW1-H



Fahrzeugrechner Mengengerüst

12-Teiler



Variabilität

2- und 4-Teiler

++RBB2A ++RBB2B

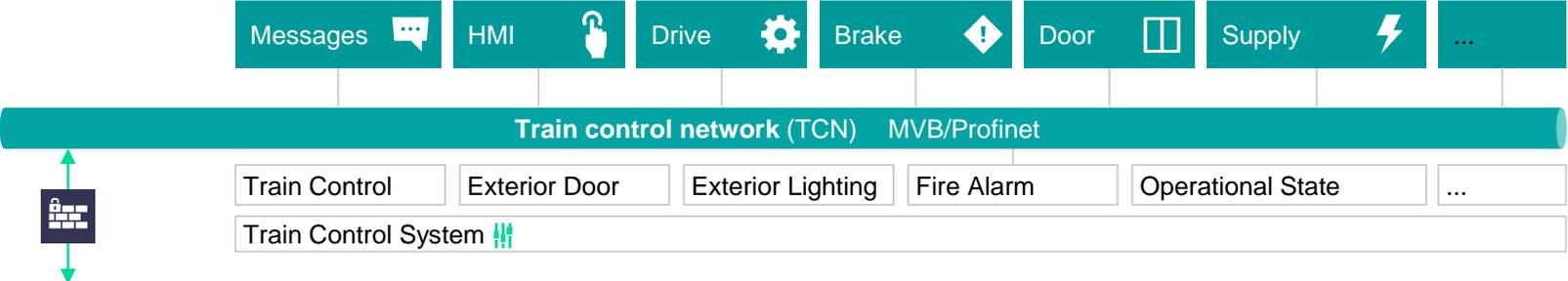


++RBB4A ++RBB4B ++RBB4C ++RBB4B

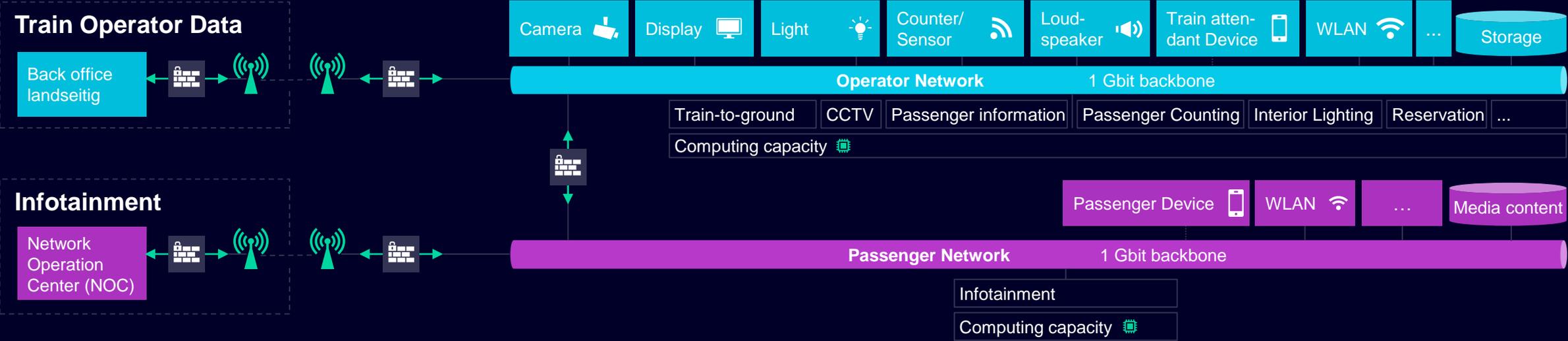


Wie kann man sinnvoll die »Ebenen« auf einem Zug im Hinblick auf Zulassung und Weiterentwicklung trennen?

Train Control – Subject to homologation
Highly safety relevant



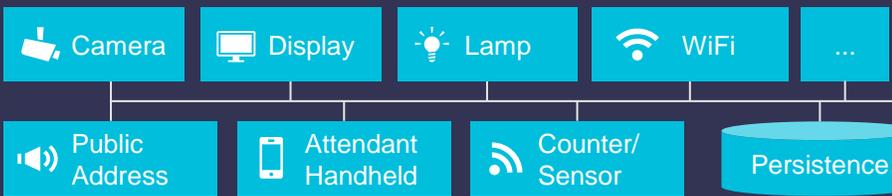
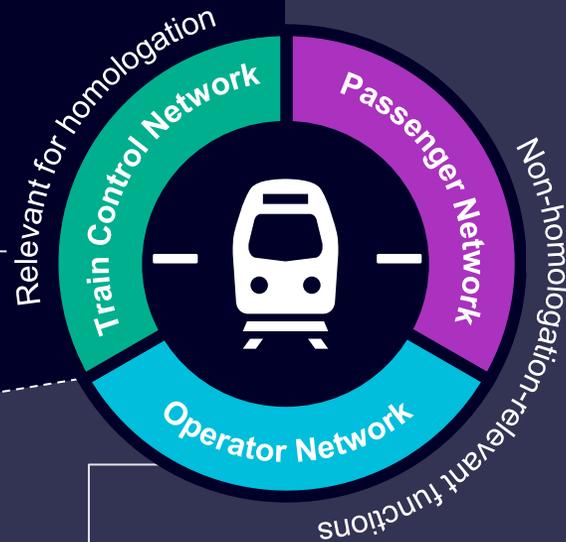
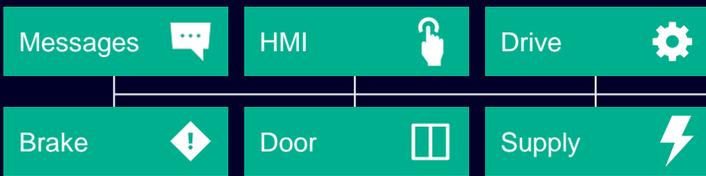
TrainIT® – Not subject to homologation
Fast innovation cycles



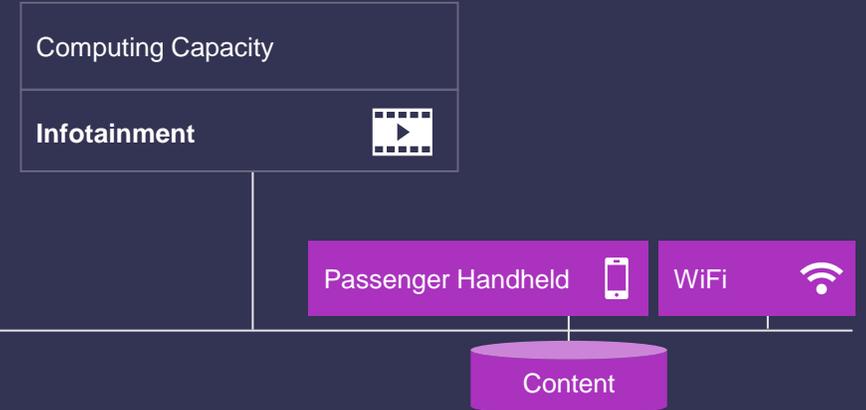
TrainIT concept

Standardisierung, Modularisierung und Trennung von Sicherheitsaspekten

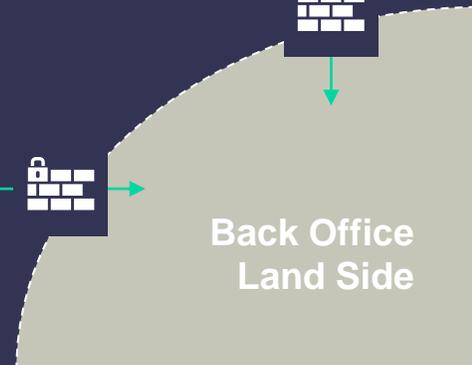
Subject of high safety requirements



Subject of fast innovation



TrainIT



Digitalisierung bringt viele Vorteile, aber steigert auch die Komplexität!



Passenger



Operator



Maintainer

Advertising & entertainment	Passenger information	Passenger guidance	
Crew login	123 Passenger counting	CCTV	Seat reservation
Train crew support	Occupancy indication	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Trains</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Train wayside connectivity</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fleet control center</p> </div> </div>	
Infrastructure monitoring	Remote diagnostics & monitoring		
Basic IT infrastructure & services	Obstacle detection	Driver advisory & eco cruise	Security gateway

Reservation	Passenger information	Passenger entertainment	Advertising
Train crew support	Fleet & crew management	CCTV	Operation monitoring
	123 Passenger counting	Data exchange w/ other systems	
	Digital map management	Wayside basic services	
Remote software update	Train configuration	Maintenance monitoring	Maintenance prediction
Security monitoring	Security management	Reporting & analysis	Configuration management



Passenger



Operator



Maintainer

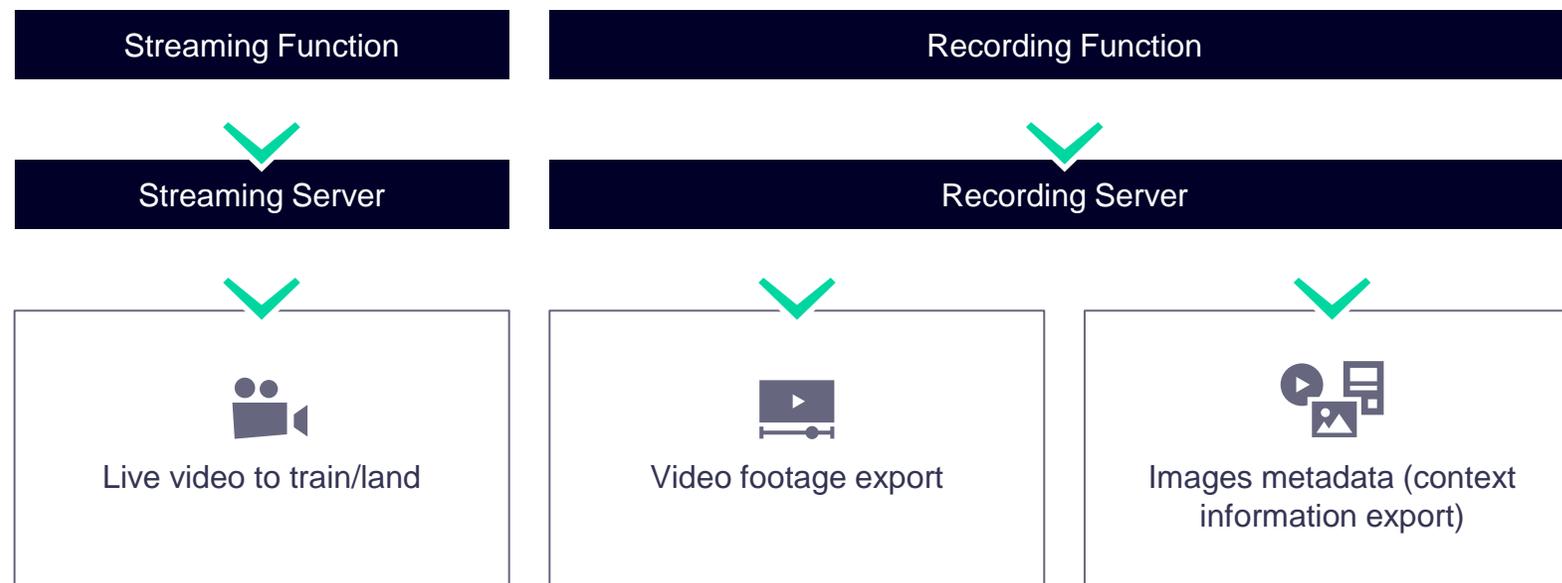
TYPISCHE BEISPIELE?



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+“

U4 next stop: **Karlsplatz** **U1** **U2** **HEILIGENSTADT**

59A	Oper, Karlsplatz	2
62	Oper, Karlsplatz	5
1	Prater Hauptallee	4
U2	Aspernstrasse	2
U1	Oberlaa	4

Karlsplatz

4A	Karlsplatz	2
62	Oper, Karlsplatz	5
1	Prater Hauptallee	4

Karlsplatz



HEILIGENSTADT next stop: **Karlsplatz** **U1** **U2** **U4**

U-Bahn Plan **Metro Network**

- Flughafen Airport Train
- S-Bahn Express Train
- Lokalbahn Local Train (Wien-Baden)

Stations shown include: Heiligenstadt, Spittelau, Friedensbrücke, Jägerstr., Dresdner Str., Handelskai, Neue Donau, Floridsdorf, Leopoldsdorf, Seestadt, Hausfeldstr., Donauspital, Stadlau, Stadlauerbrücke, Donaumarkt, Kriemhild, Prater, Messe, Stadion, Donauinsel, Alte Donau, Kagraner Pl., Aderklaaer Str., Leopoldau, U1, U2, U3, U4, U6, Simmering, Neulaa, Oberlaa, Alaudagasse, Troststraße, Keplerplatz, Taubstummengasse, St. Veit, Hütteldorf, Hütteldorfer Str., Braunschweig, Schönbrunn, Gumpendorfer Str., Westbhf., Museumsquartier, Herrng., Schottenring, Schwedenpl., Stephanspl., St. Veit, Unter St. Veit, Hietzing, Meidling Hauptstr., Längenfeldg., Margareten Gürtel, Kettenbrückeng., Pilgrimg., Karlspl., Stadtpark, Landstr., Kardinal-Nagl-Pl., Erdberg, Zippererstr., Simmering, U1, U2, U3, U4, U6, Siebenhirten, Erlaaer Str., Am Schöpfwerk Str., Dbf Meidling.

Fernkonfiguration und - Steuerung

Remote train configuration



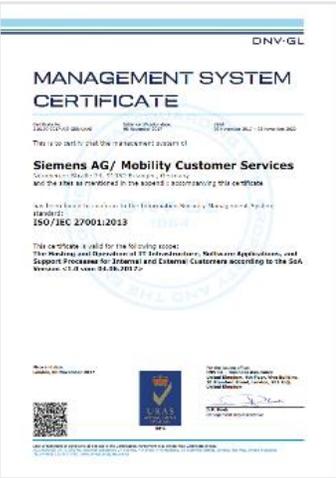
Normen ISO, IEC, ...



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

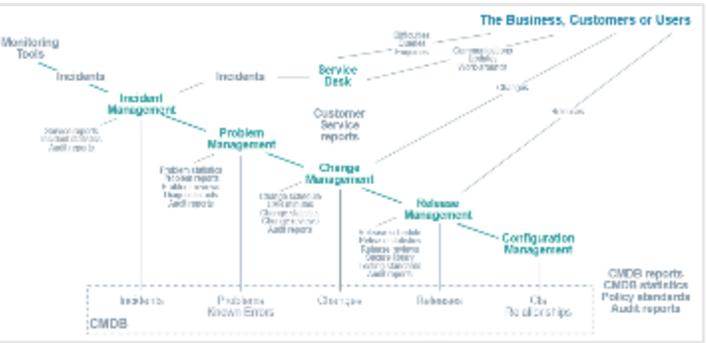
IEC 62443 ist eine internationale Normenreihe über „**Industrielle** Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme“.

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.



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

IT-Service-Leistungen sind angelehnt an **ITIL** Best-Practices (IT Infrastructure Library) durchzuführen.

2

Der AN hat regelmäßig und angemessen (z.B. bei neuen, **bekannt gewordenen Sicherheitsproblemen**, bei neuen **Patches** und **Updates** von Sublieferanten und bei üblichen Update-Zyklen, etc.) alle proaktiven Support-Informationen zum Tausch von IT-Komponenten der Hersteller **zu prüfen und proaktiv zu informieren**.

3

Die Durchführung der zur Behebung erforderlichen Arbeiten inklusive der ggf. erforderlichen Ersatzteilversorgung **ist durch den AN** im Rahmen dieses Service Level Agreements (SLAs) **sicherzustellen**.

4

Die Beschreibung des Aufspielens eines neuen Fahrzeug-Software-Releases (**SW Update/-Upgrade**) ist Bestandteil der Dokumentation. Falls ein **Update nicht erfolgreich** durchgeführt werden kann, muss ein **Rückfall auf den vorherigen Software-Stand** durch den AN sichergestellt werden.

5

Zudem ist der **AN verpflichtet**, nach Abnahme der Fahrzeuge **entdeckte IT-Security Schwachstellen** in einem im Verhältnis zur Kritikalität angemessenen Zeitraum **zu beheben** (Security Maintenance Service).

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**.

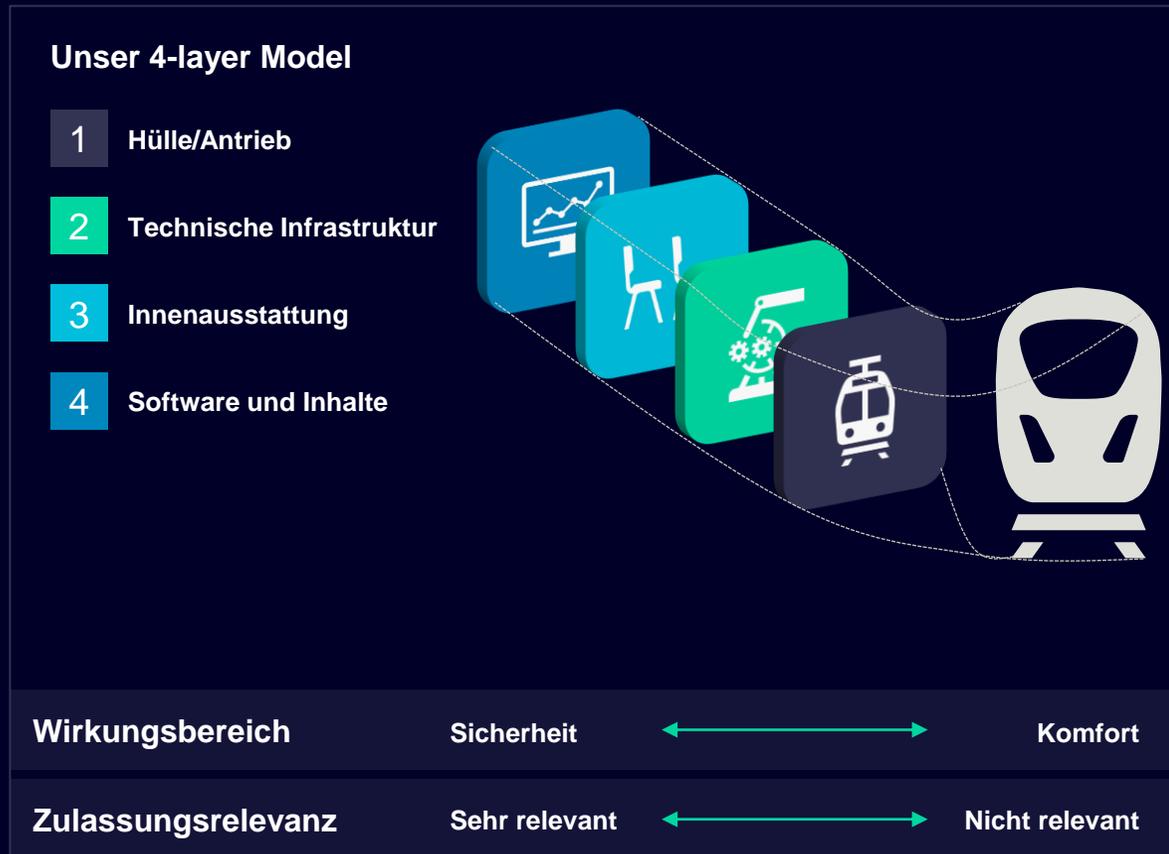
Was sind nun die wichtigsten Life Cycle Fragen?



Der „lernende Zug“

Flexibilität und Zuverlässigkeit

erfordern auf verschiedenen Ebenen zeitlich unterschiedliche Antworten



Hülle/Antrieb

Zulassungsrelevante Komponenten, Drehgestelle, Exterieur, HVAC, Pantograph, Kabelbaum

Technische Infrastruktur

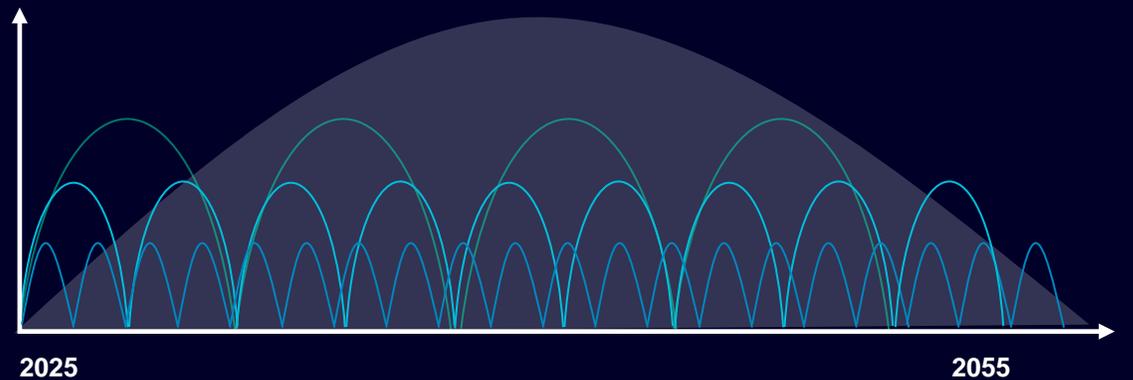
Primärbeleuchtung, Luft, Abwasser, Türen, Fenster

Innenausstattung

Sitze, Trennwände, Seitenpaneele, Boden- und Deckenverkleidung, Monitore, Projektoren

Software/Inhalte

Digitale Inhalte, Service Partner Konfigurationen



LIFE CYCLE THEMEN

die mit wachsenden IT Anteilen in der Bahnwelt immer wichtiger werden

Verfügbarkeit
& Zuverlässigkeit

Änderbarkeit

User Management

Fernüberwachung
„IT Monitoring“

On Call Support
& Emergency
Services

Zertifikats-
management

Vulnerability
Management Cyber
Security Services

SW Update Service
(inkl. Aufspielen
von SW)

Configuration
Management
Process

Vorausschauende
Wartung
„Prediction“

Obsoleszenz

Weiterbildung

Siemens Mobility GmbH

Service-portfolio



Our services for 100% system availability for maintainers, operators and asset owners

No matter which assets you operate ...



Rolling stock & components



Rail infrastructure



Turnkey systems

... we have the right services ...

Spare parts & Repair
Fast and reliable spare parts and components services.

Maintenance & Technical support
Maximum **availability** and **safety** of rolling stock and rail infrastructure from single overhauls to full service.

Lifetime extension & Improvements
Ensured and improved **asset functionality, safety and value** during the entire life cycle.

Digital services
Digital decision support as well as high **availability and cyber security** of your software and systems.

Qualification & Training
Latest **rail knowledge, expert consultancy and certified validation of vehicles.**

Asset management & Technical operations
Operational performance and asset value protection.

... and the right level of services to enable your core business

Standard services on-demand
Dedicated services and selective support if you have own maintenance resources and capabilities.

Tailored services
Tailor-made services that optimally complement the capabilities of your organization.

Asset lifecycle partnership
SMO takes care of the **full maintenance of your assets and rail system** or even more.

Ausblick

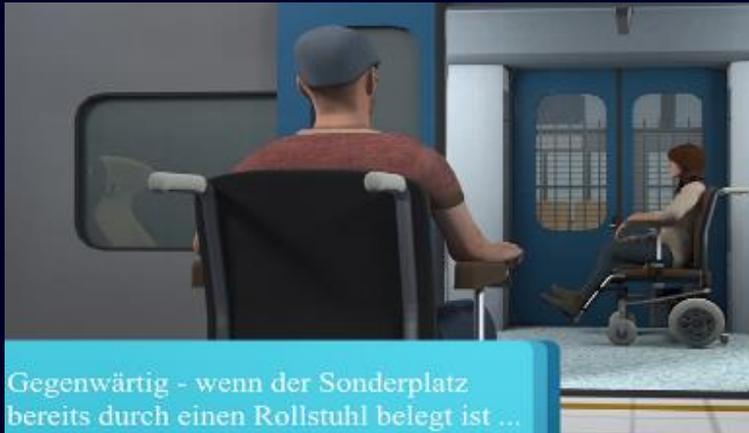


iCCTV Sonderplatz Erkennung



iCCTV

Sonderplatz Erkennung



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

GoA

Basic function



PARTIALLY AUTOMATED

Driver retains control



HIGHLY AUTOMATED

Only limited driver intervention



FULLY AUTOMATED

No driver intervention

1 Driver in cab

2 Driver in cab

3 Train attendant on board

4 No staff on board



Ensure safe movement of trains
(with driver assistance systems)

Drive train
(automatic train operation)

Supervise guideway

- Supervise passenger transfer
- Operate a train
- Ensure detection and management of emergency situations

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

CCTV

OMTS **TrainIT** **TCMS** **AFZS**

loB **FIS** **SibasPN**

Railigent **PCS** **PIS**

Fahrgastraum-
überwachung **Update** **Patch** **ITIL** **Fernwartung**

On-Call-Support

Emergency Service

Remote-Überwachung

Agile Entwicklung **Prediction**

Deployment Service

Cyber Security Management

Continuous Development



FRAGEN?

LARS NEUBAUER

Siemens Mobility GmbH

Customer Services

Head Portfolio Team Digital Train Solutions

Mail: lars.neubauer@siemens.com