

Komponentenverfolgung per RFID

Summit 2025

 zedas



Summit 2025

Komponentenverfolgung
per RFID

3. April 2025

Agenda

1. Vorstellung des Projektes
2. Technische Umsetzung
 - im Gleis
 - am Fahrzeug
3. Umsetzung Datenverwaltung
4. Vor- und Nachteile



Vorstellung



**Stadtwerke
Verkehrsgesellschaft
Frankfurt**



**Marco Furnari - Stadtwerke
Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH**

**Johannes Schwab - Stadtwerke
Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH**

**Claudia Lehmann – ZEDAS Consulting zedas
asset**

Motivation

- ✓ Ordnung in die Fahrzeugdokumentation im zedas[®]asset bringen
- ✓ Strukturen im zedas[®]asset ohne Verzögerung dokumentieren
- ✓ Verwaltungsaufwand sparen
- ✓ Fehler bei Eingaben vermeiden

Fahrzeugbestand der VGF

	Anzahl	Baureihen
Straßenbahn	112	2
Stadtbahn	284	4
Linienfahrzeuge Gesamt	396	
Historische Fahrzeuge	14 Triebwagen 2 Beiwagen	

Idee - Workflow zedas® asset mit Unterstützung RFID



Depot Eingang
mit RFID Leser

Depot
Ausgang mit
RFID Leser

Fahrzeug Eingang



- Übertragung Fahrzeug ID
- Laden der Fahrzeug Daten
- Bereitstellung offener Aufträge

Durchführung Arbeiten



- Abarbeitung von Checklisten
- Buchung Personal, BM, etc.
- Rückmeldung von Aufträgen

Fahrzeug Ausgang



- Übertragen Fahrzeug ID
- Aktualisierung Fahrzeugdaten
- Abgleich der Komponenten

Nachverfolgung von Straßenbahnkomponenten per RFID

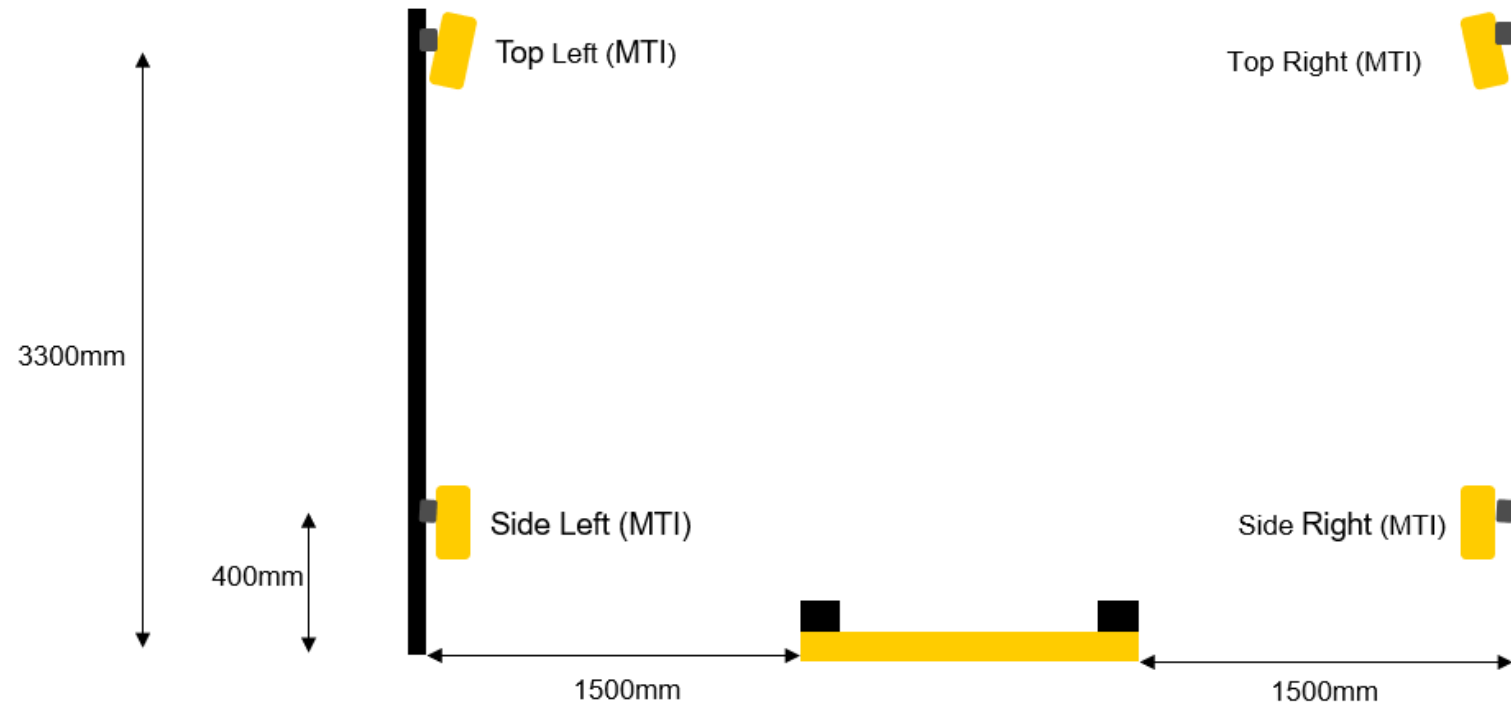
Projektablauf

- Proof of Concept (2016)
- Auftrag an ZEDAS – RFID gestützte Komponentenverfolgung (2018)
- Test zedas Schnittstellen(2022)
- Aufbau der Antennenanlage in der Hauptwerkstatt (2022)
- Aufbau der Antennenanlage im Betriebshof Gutleut (2024)
- Testbetrieb des gesamten Systems (2024/2025)
- Fortlaufend anbringen der Tags an den Komponenten und Fahrzeugen

Technische Umsetzung im Gleis

Tore an den Ausfahrten aus der Hauptwerkstatt oder den Betriebshöfen

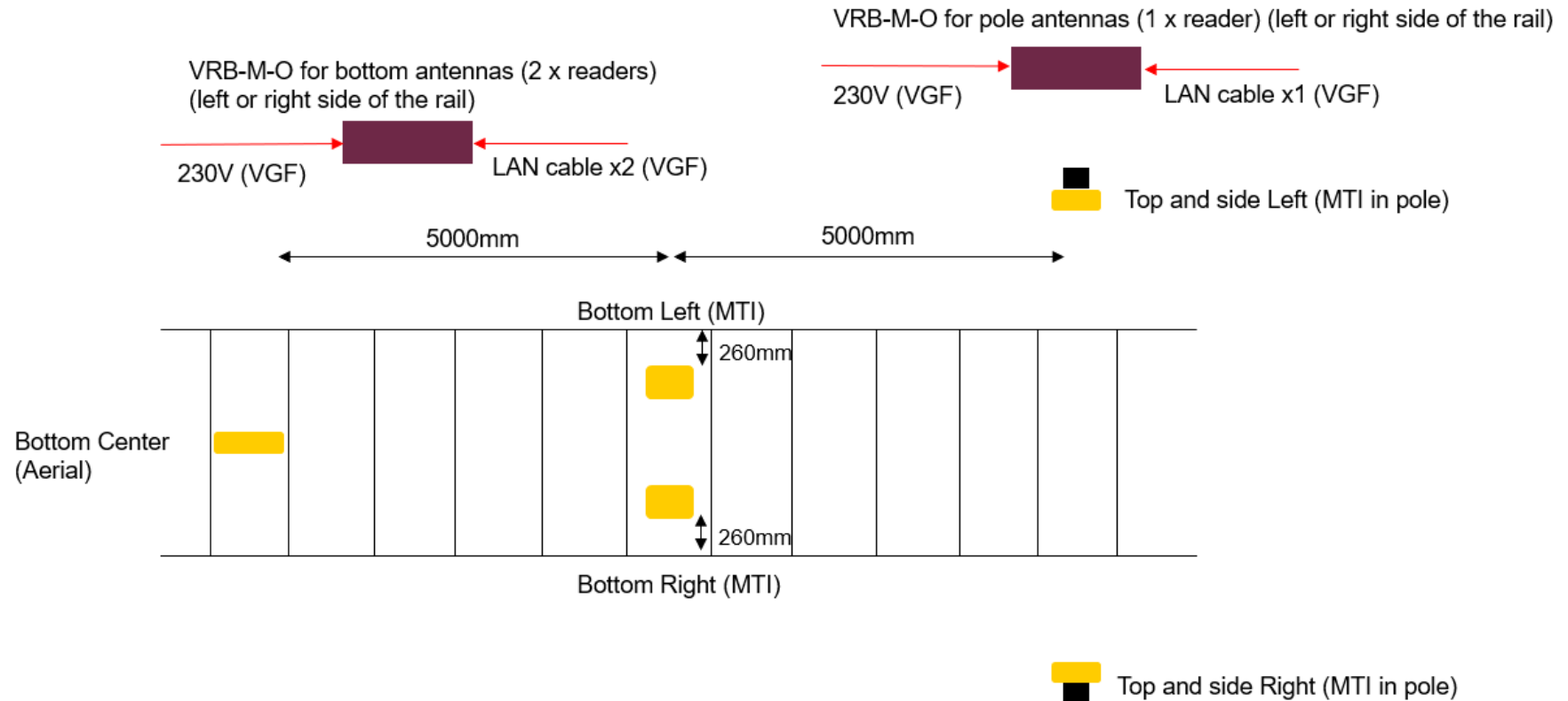
Antennen am Mast



Technische Umsetzung im Gleis

Tore an den Ausfahrten aus der Hauptwerkstatt oder den Betriebshöfen

Antennen Draufsicht



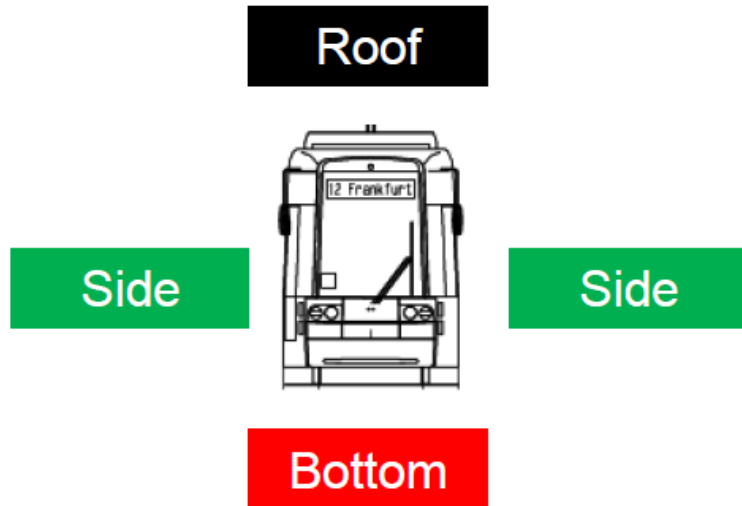
Technische Umsetzung im Gleis

Tore an den Ausfahrten aus der Hauptwerkstatt oder den Betriebshöfen



Technische Umsetzung am Fahrzeug

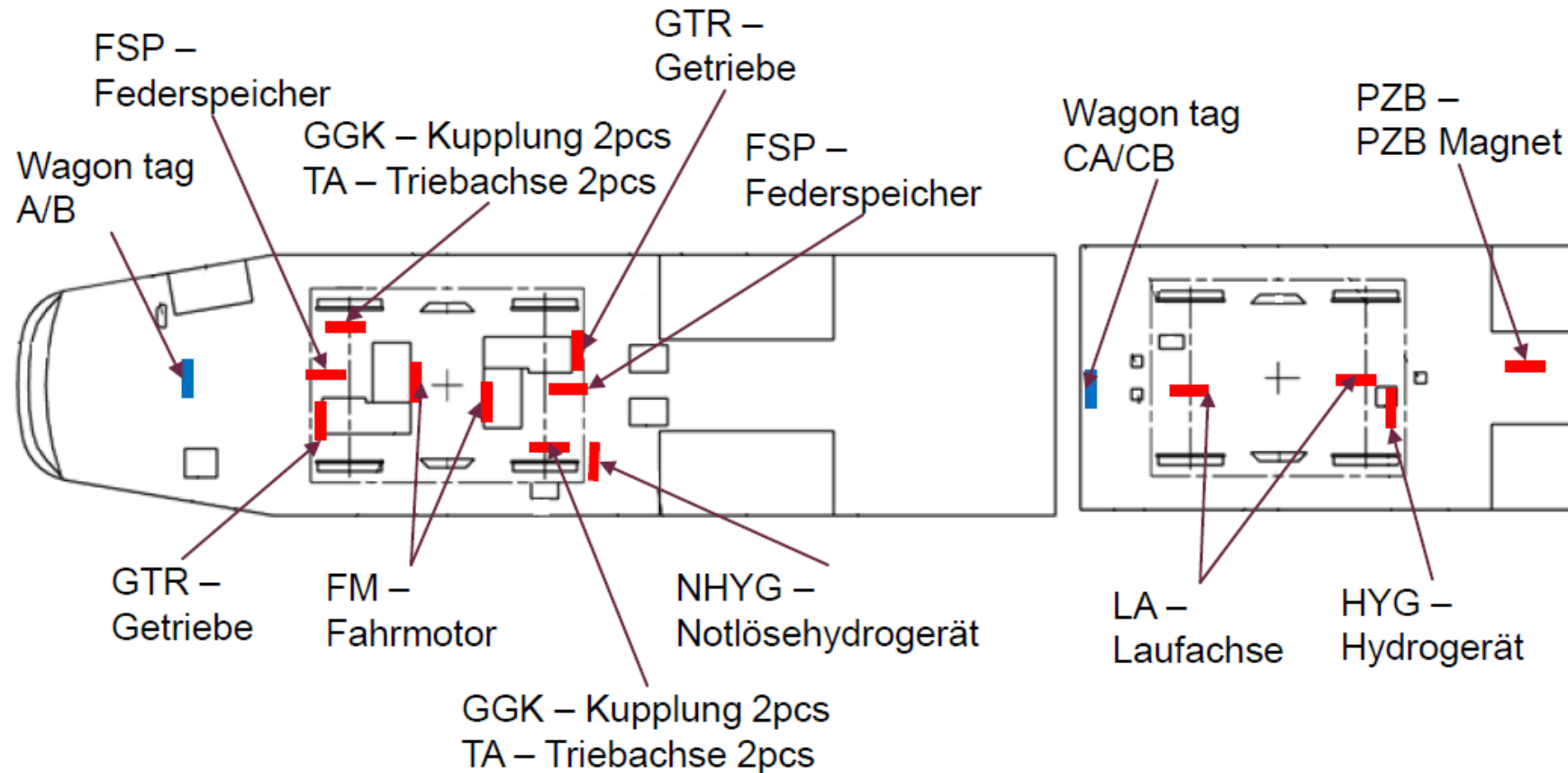
Nachverfolgte Komponenten



Abbreviation	Component	Amount	Position
ATC	Antriebscontainer	2	Roof
BSA	Aktiver Bremssattel	8	Side
FGRK	Fahrgastraumklimaanlage	3	Roof
FM	Fahrmotor	4	Bottom
FRRK	Fahrerraumklimaanlage	2	Roof
FSP	Federspeicher	4	Bottom
GTR	Getriebe	4	Bottom
HBU	Hilfsbetriebeumrichter	2	Roof
HYG	Hydrogerät	4	Bottom 2, Side 2
LA	Laufachse	4	Bottom
LDG	Laufdrehgestell	2	Side
NHYG	Notlösehydrogerät	2	Bottom
PZB	PZB	2	Bottom
STA	Stromabnehmer	1	Roof
TA	Triebachse	4	Bottom (R)
TDG	Triebdrehgestell	2	Side

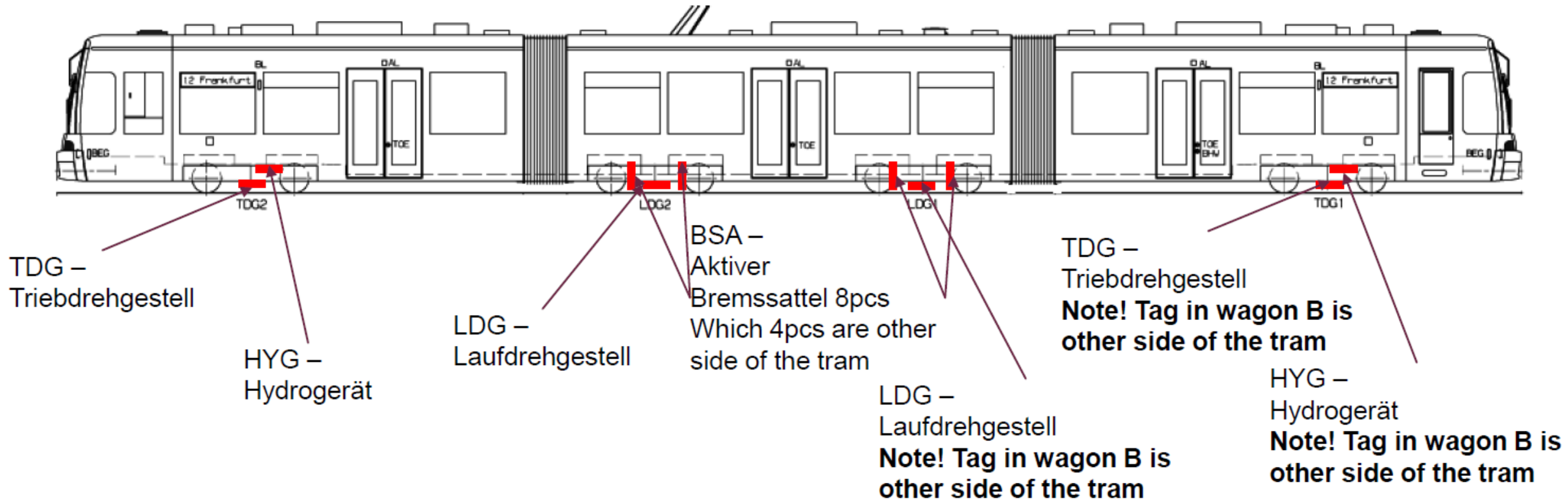
Technische Umsetzung am Fahrzeug

Nachverfolgte Komponenten – Tags Unterseite



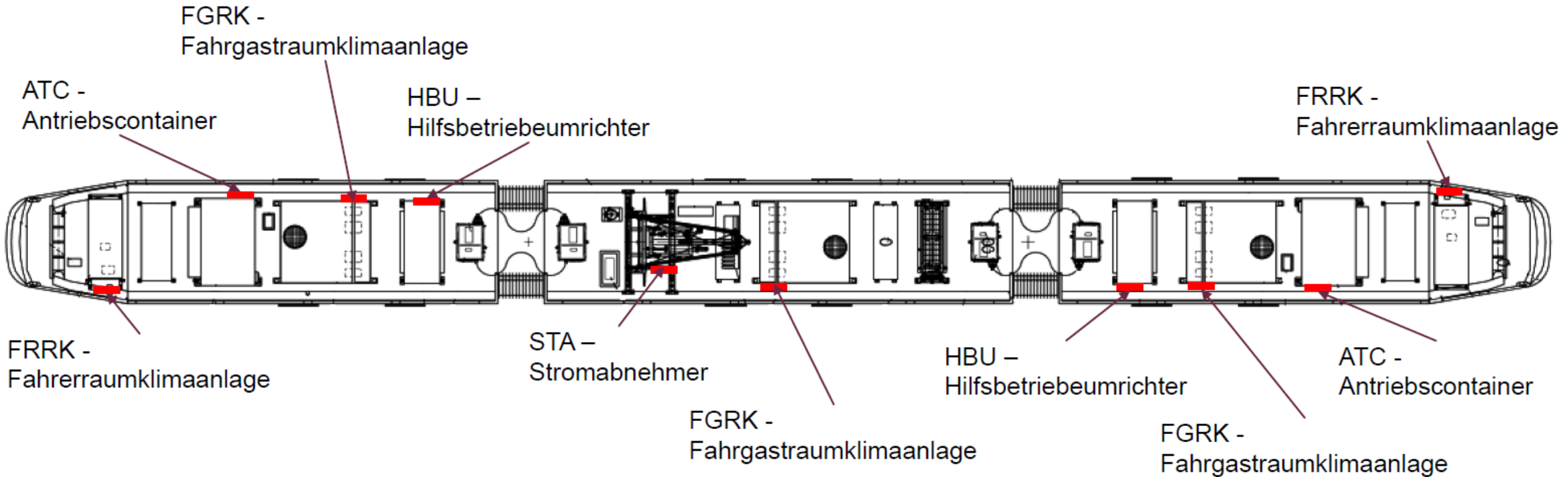
Technische Umsetzung am Fahrzeug

Nachverfolgte Komponenten – Tags Seite



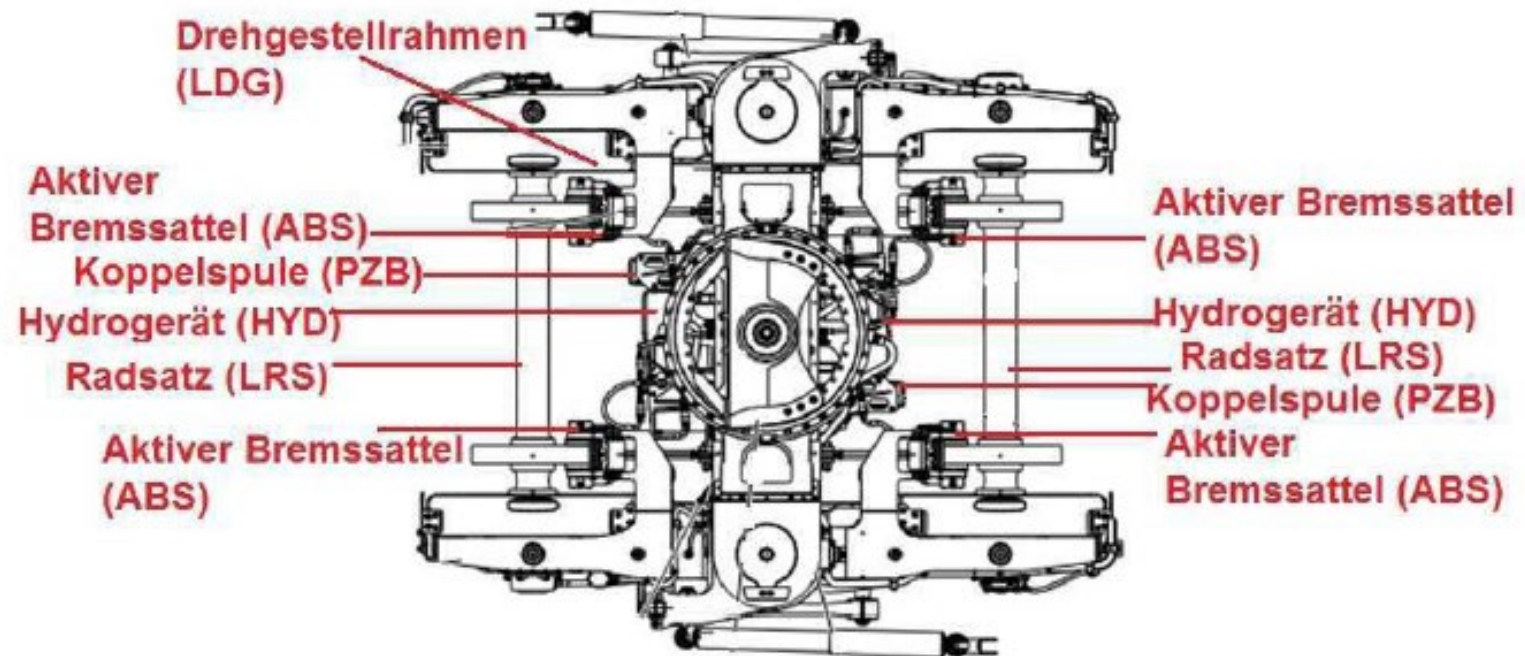
Technische Umsetzung am Fahrzeug

Nachverfolgte Komponenten – Tags Dachaufbau



Technische Umsetzung am Fahrzeug

Nachverfolgte Komponenten am Laufdrehgestell



Technische Umsetzung am Fahrzeug

Nachverfolgte Komponenten – Beispiele Taganbringung

Triebdrehgestell TDG und Hydrogerät HYG



Laufachse LA



Notlösehydrogerät NHYG



Technische Umsetzung Bauteile

TAGS

Lese- und Schreibgerät

Confidex Ironside Slim™



Umsetzung Datenverwaltung

Datenbank TURCK VILANT (VVM)

- Alle gelesenen Daten der Komponententags werden, mit denen der Wagentags verknüpft und in die VVM geschrieben.
- Es wird gezählt, wie oft eine Komponente an genau dieser Position gelesen wurde.
- Die sich daraus ergebenden Strukturen, werden mit denen in der Vergangenheit liegenden verglichen.
- Wird eine Änderung erkannt und ist diese eine bestimmte Anzahl gelesen worden sendet VVM einen Datensatz an zedas

Rest Service
VGF_RFID_IMPORT_STRUCTURE



Template-gattung	Fahrzeug	Komponente ngattung	Seriennumm er	Position in Fahrzeug	Firstseen	Lastseen	Anzahl Lesungen
S	203	TDG	176435	TDG-02	31.03.2025	02.04.2025	5

Umsetzung Datenverwaltung

zedas®asset

Template-gattung	Fahrzeug	Komponente-gattung	Seriennumm-er	Position in Fahrzeug	Firstseen	Lastseen	Anzahl Lesungen
S	203	TDG	176435	TDG-02	31.03.2025	02.04.2025	5

- Im Testzeitraum werden die Daten über einen Report ausgewertet.
- Der vergleicht die Struktur im zedas®asset mit den gesendeten Daten.

Fahrzeug	Position im Fzg.	eingebaute Komponente	vorgesehene Komponente	aus Fzg. / Oberkomponente	aus Position	Tauschdatum	Bemerkung zum vorgesehenen Tausch	autom. Tausch
0203	TDG-02	s STGx / 176485	s STGx / 176435			31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "176435" in den Soll-Template-gattungen: * Triebdrehgestell S [TDG-Sx]	nein
0203	FM-04	T020 / 2345169	T020 / 2368208	s STGx / 176435	E0401 Fahrmotor 2	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "2368208" in den Soll-Template-gattungen: DS-Asynchron-Fahrmotor DKCBZ 0211-4A [T020]	nein
0203	GTR-03	T090 / 4022602-0040-123	T090 / 4022604-0040-199	s STGx / 176435	E0404 Getriebe 1	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "4022604-0040-199" in den Soll-Template-gattungen: Getriebe Flender ASZA 400 S-Wg. [T090]	nein
0203	GTR-04	T090 / 4022602-0040-135	T090 / 4022604-0040-209	s STGx / 176435	E0404 Getriebe 2	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "4022604-0040-209" in den Soll-Template-gattungen: Getriebe Flender ASZA 400 S-Wg. [T090]	nein
0203	HYG-04	T025 / 295 847	T025 / 279 444	s STGx / 176435	G0201 Hydrogerät DP	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "279 444" in den Soll-Template-gattungen: Hydrogeräte_S TDG [T025]	nein
0203	NHYG-02	T030 / 296 077	T030 / 279 974	s STGx / 176435	G0202 Notlösehydrogerät	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "279 974" in den Soll-Template-gattungen: Notlösehydrogerät_S [T030]	nein
0203	TA-03	s T00x / RM 14930	s T00x / RM 9253	s STGx / 176435	C0402 Treibradsatz 1	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "RM9253" in den Soll-Template-gattungen: Treibradsatz Achse S [s T00x]	nein
0203	TA-04	s T00x / RM 14931	s T00x / RM 9245	s STGx / 176435	C0402 Treibradsatz 2	31.03.2025	OK Einbau: 1 Einheit(en) identifiziert mit Seriennr. "RM9245" in den Soll-Template-gattungen: Treibradsatz Achse S [s T00x]	nein

Automatischer Komponententausch im zedas® asset

Vorher

0203	Im Einsatz	0203
<ul style="list-style-type: none"> ▶ C00 Laufdrehgestell 1 ▶ C00 Laufdrehgestell 2 ▼ C00 Triebdrehgestell 2 <ul style="list-style-type: none"> C0402 Treibradsatz 2 C0402 Treibradsatz 1 E0404 Getriebe 2 E0404 Getriebe 1 F0202 Federspeicherbremssattel 2 F0202 Federspeicherbremssattel 1 F03 Schienenbremse links F03 Schienenbremse rechts G0202 Notlösehydrogerät G0201 Hydrogerät DP E0401 Fahrmotor 2 E0401 Fahrmotor 1 C0102 Wiege TDG 	Seit: 18.11.2003 00:00 LDG-01 Seit: 18.01.2023 15:00 LDG-02 Seit: 18.01.2023 15:00 TDG-02 Seit: 18.01.2023 15:05 TA-04 Seit: 06.09.2005 00:00 TA-03 Seit: 06.09.2005 00:00 GTR-04 Seit: 19.01.2023 12:00 GTR-03 Seit: 19.01.2023 12:00 FSP-04 Seit: 06.09.2005 00:00 FSP-03 Seit: 06.09.2005 00:00 SBR-07 Seit: 06.09.2005 00:00 SBR-08 Seit: 06.09.2005 00:00 NHYG-02 Seit: 06.09.2005 00:00 HYG-04 Seit: 06.09.2005 00:00 FM-04 Seit: 19.01.2023 12:00 FM-03 Seit: 19.01.2023 12:00 ST10-2 Seit: 06.09.2005 00:00	185425 185424 176485 RM 14931 RM 14930 4022602-0040-135 4022602-0040-123 297 998 297 996 296 523 296 522 296 077 295 847 2345169 2345047 177 198

Nachher

0203	Im Einsatz	0203
<ul style="list-style-type: none"> ▶ C00 Laufdrehgestell 1 ▶ C00 Laufdrehgestell 2 ▼ C00 Triebdrehgestell 2 <ul style="list-style-type: none"> C0402 Treibradsatz 1 C0402 Treibradsatz 2 E0404 Getriebe 2 E0404 Getriebe 1 G0202 Notlösehydrogerät F0202 Federspeicherbremssattel 2 G0201 Hydrogerät DP F0202 Federspeicherbremssattel 1 F03 Schienenbremse rechts F03 Schienenbremse links E0401 Fahrmotor 1 E0401 Fahrmotor 2 C0102 Wiege TDG 	Seit: 18.11.2003 00:00 LDG-01 Seit: 18.01.2023 15:00 LDG-02 Seit: 18.01.2023 15:00 TDG-02 Seit: 31.03.2025 10:00 TA-03 Seit: 03.06.2004 00:00 TA-04 Seit: 03.06.2004 00:00 GTR-04 Seit: 10.05.2023 12:00 GTR-03 Seit: 10.05.2023 12:00 NHYG-02 Seit: 03.06.2004 00:00 FSP-04 Seit: 03.06.2004 00:00 HYG-04 Seit: 03.06.2004 00:00 FSP-03 Seit: 31.03.2025 10:00 SBR-08 Seit: 03.06.2004 00:00 SBR-07 Seit: 03.06.2004 00:00 FM-03 Seit: 31.03.2025 10:00 FM-04 Seit: 10.05.2023 12:00 ST10-2 Seit: 03.06.2004 00:00	185425 185424 176435 RM9253 RM9245 4022604-0040-209 4022604-0040-199 279 974 279 887 279 444 277466 277 630 277 629 2435279 2368208 177 148

Ziel

- ✓ Komponentenwechsel werden automatisch durch die Schnittstelle ausgeführt
- ✓ Nur Abweichungen müssen durch einen Bearbeiter geprüft werden



Vorteile

- ✓ Weniger Dokumentationsaufwand
- ✓ Strukturen im zedas[®] asset ohne Verzögerung dokumentieren
- ✓ Fehler bei Eingaben vermeiden
- ✓ Parallelnutzung –
Fahrzeugerkenkung für Abstellung
im Betriebshofmanagement

Nachteile

- ✓ Hoher Aufwand für Implementierung
- ✓ lange Vorbereitung
- ✓ Hohe Kosten



Kontakt

Claudia Lehmann

Consulting zedas asset

fon: +49 3573 7075-32

mail: clehman@zedas.com

www.zedas.com