Digitale Zugfunktionen: Mehr Sicherheit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Schienengüterverkehr

VPI Info-Veranstaltung

20. November 2025

PJM – Tätigkeitsfelder

PJ MESSTECHNIK GMBH

- Akkreditierte Prüfstelle ISO/IEC 17025
- Engineering / Konstruktion CAD, Berechnung FEM, Simulation MKS / Zertifizierung AAR WABL Committee
- Entwicklung & Serienfertigung Messradsätze
- Autonome Messsysteme für SFZ und Infrastruktur

PJ MONITORING GMBH

- Digitaler Schienengüterverkehr
- Digitales Gesamtsystem WaggonTracker
- Automatische Bremsprobe & Ladegewichts-Monitoring
- Smart Train

PJ MOTION GMBH

- Zulassungsmanagement 4. Eisenbahnpaket
- Machbarkeitsstudien
- Projektmanagement / Technisches Projektmanagement
- Asset Management

RCC RAILWAY COMPETENCE AND CERTIFICATION GMBH

- Benannte Stelle Interoperabilität (Notified Body) NB 2697
- Unabhängige Sicherheitsbewertungsstelle (Assessment Body) AT/35/0116/0400
- ECM-Zertifizierungsstelle EIN: AT/30/0421/0001

EMC RAIL SERVICES GMBH

EMV-Messungen wie

- Gestrahlte Störaussendung
- Funkschutz
- Personenschutz
- Verträglichkeit mit Gleisstromkreisen
- Verträglichkeit mit Achszählern / Sensoren

INFRATRACK SOLUTIONS GMBH

- Vollelektrifizierte Bahnstrecke (Oberleitung) die u.a. Instrumentierung und Inbetriebnahme von Schienenfahrzeugen erlaubt sowie diverse Testungen
- Geeignet auch für Schwerfahrzeuge
- Große Halle ausgestattet mit Dacharbeitsstand und Kran

Aktuelle Situation

- **Kostendruck** und starker Mitbewerb (LKW-Transport)
- Hoher Anteil an **manuellen Abläufen** in der Zugvorbereitung
- Zunehmender **Fachkräftemangel**
- Hohe **Wartungs- und Instandhaltungskosten** durch zu viele akut-bedingte Reparaturen
- Generell **lange Lieferzeiten** im Bahntransport (zu viele Stehzeiten von Güterzügen)
- Weitere Erhöhung der Sicherheit
- **Steigender Druck**, den Bahntransport zu erhöhen (Erreichung der Klimaziele)
- Finanzielle Schwäche der EVU, schwaches Marktumfeld, Mengenverlust
- Vielzahl vermeidbarer operativer Fehler im Betrieb (Handbremse, Flachstellen, Überladung etc.)
- Ewiges Warten auf eine ultimativ ausgebaute DAK / keine first Mover, da Risiko zu hoch

→ Digitale Transformation ist Voraussetzung für Erhöhung des Modal Split

Anforderungen an effizienten SGV

Qualität

- Zuverlässigkeit und Planbarkeit der Transportleistung
- insbes. bei Stückgut, Einzelladungen, Paketen, verderblichen Waren, u.ä.

Zeit

- Optimierte Terminalzeiten und verkürzte Umschlagzeiten
- Optimierte Zugvorbereitung
- Schnellere Lieferzeiten

Effizienz

- Minimierung der Stehzeiten und Optimierung manueller Tätigkeiten
- Instandhaltungsmanagement und Werkstattprozesse
- Mehr Transportaufkommen mit weniger Ressourcen
- Kostensenkung durch Effizienzerhöhung, damit Sektor wettbewerbsfähig bleibt
- Vermeidung von operativen Fehlern im Betrieb durch digitale Unterstützung und Automatisierung

WaggonTracker

Das digitale Gesamtsystem für Güterverkehr

- Speziell für Güterwagen entwickelt
- Modulares System für alle Anwendungsfälle
- Kompatibel mit allen Güterwägen
- Cloud-Service
- Langstrecken-Zugfunk
- Autarke Stromversorgung mit berührungslosem Radnabengenerator
- Starke Entwicklungsunterstützung von führenden EVUs und Wagenhalter
- Digitaler Backbone für **allgemeines Monitoring** und **funktional-sichere Anwendungen - kompatibel für SK und DAK!**

Monitoring

- Wagen und Ladung
- Wagenkomponenten
- Korrekte Funktion
- Korrekte Benutzung

Automatisierung

- Digitalisierung von Betriebsprozessen
- Unterstützung der Be-/Entladung
- Steuerung von Wagenfunktionen

Erhöhung der Sicherheit

- Korrekte Beladung
- Fahr- und Schwingungsverhalten
- Bremsüberwachung
- Indikative Entgleisungsdiagnose
- Lagerüberwachung

Digitale Zugfunktionen

Stillstand

- Automatische Bremsprobe
- Automatisierte Zugvorbereitung (BZU)
- Stoß-Überwachung (lateral, vertikal)
- Freifall-Alarm (z.B. Aufheben/Herabfallen des Wagens während des Ladeprozesses)
- Kupplungstatusüberwachung
- Handbrems-Überwachung
- Überwachung des Stützbocks / Köngiszapfens und Meldung bei Abweichung
- Ladegewichts-Überwachung (Vermeidung von asymmetrischer Ladung, Über- oder Unterladung)
- Ladegut- und Diebstahlüberwachung

Während der Fahrt

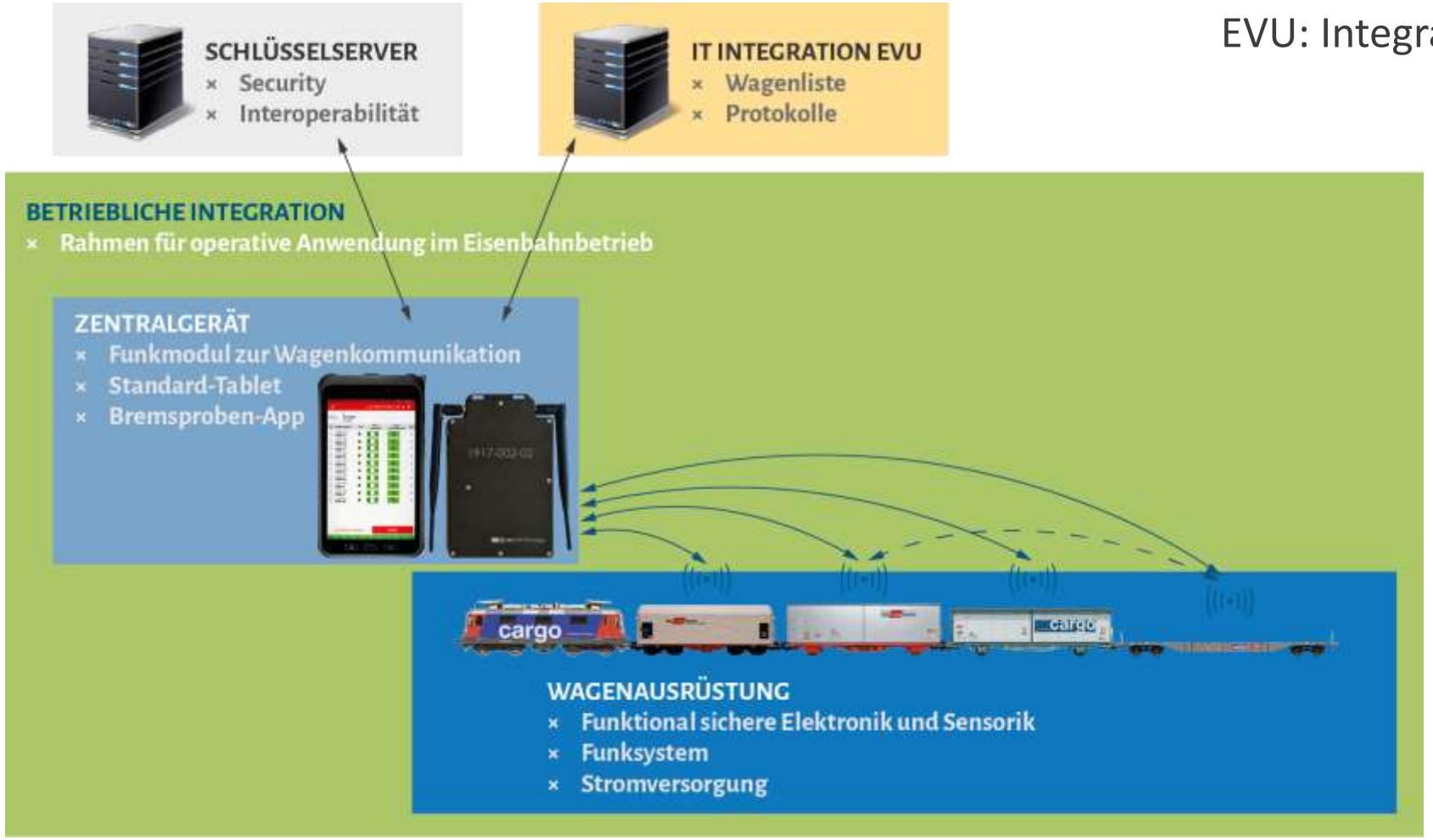
- Bremssystem-Überwachung inklusive Lokführeranbindung
- Überwachung gelöste Bremse (betrieblich)
- Kupplungsüberwachung
- Zugintegrität, Zuglänge, Zugende (in Vorbereitung)
- Laufverhalten (Sicherheit, Stabilität)
- Achslager-Überwachung (tlw. Vorbereitung)
- Flachstellen-Diagnose
- IDDS: Entgleisungsdiagnose
- Stützbock Statusänderung (Intermodal-Verkehr)

Best Practice:
Der intelligenteste Güterzug Europas

- Automatisierte Bremsprobe
  (inkl. betrieblicher Zuguntersuchung BZU)
- Echtzeit-Bremsanalyse, Bremssystem-Überwachung inkl. Lokführerinteraktion
- Echtzeit-Stützbock-Überwachung bei Intermodal- Verkehr
- IDDS Indikative Entgleisungsdiagnose und Entgleisungsprävention
- Überwachung des Wagens und seiner Komponenten & Warnung bei Überschreitung der Grenzwerte
- Ladegewichtsüberwachung
- Kompatibles System für Schraubenkupplung und DAK

LOGISTIX
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Systemintegration ABP und BZU



EVU: Integration in SMS notwendig

Technologie

- SIL 2 / 3
- offene Schnittstellen
- sichere Kommunikation mit allen ausgestatteten Wagen (auch anderer Halter)

Brems-Monitoring während Stillstand und Fahrt

Überwachung von

- Zylinderdruck
- Wiegeventil
- Hauptluftleitung
- Handbremse
- Bremsart (G/P)
- Bremse ein/aus
- Bremsenergien
- Lösezeiten

Ermittlung der

- Bremsereignisse (Betriebs-/Voll-/Schnellbremsung)
- korrekten Funktion der Bremsanlage am Wagen
  - Einhaltung der Druckverhältnisse HLL/C/T
- Füllzeiten
  - Ermittlung der Brems- und Lösezeiten
- umgesetzten Bremsenergie
  - pro Zeiteinheit – thermische Beanspruchung
  - gesamt – Verschleiß
- Drehgestelllasten / Fahrzeuggewicht (Wiegeventildruck)

Echtzeitdaten für Lokführer-Information

Automatische Stützbock-Überwachung

- Zuverlässige und sichere Erkennung der korrekten Einstellung
- Falsche Handhabung feststellen und vermeiden
- Schäden vermeiden, Verfügbarkeit erhöhen
- Alarm bei Statusänderung während der Fahrt
- Sicheren Betrieb gewährleisten

Datum	D - Trestle 1 Lock	D - Trestle 1 Pin	D - Trestle 1 Trailer
15.07.2024, 12:13:46 MESZ	Geschlossen	Erkannt	Erkannt
15.07.2024, 12:13:05 MESZ	Geschlossen	Erkannt	Erkannt
15.07.2024, 10:22:48 MESZ	Geschlossen	Erkannt	Erkannt
15.07.2024, 08:15:22 MESZ	Geschlossen	Erkannt	Erkannt
15.07.2024, 08:01:48 MESZ	Geschlossen	Nicht erkannt	Nicht erkannt
15.07.2024, 07:47:31 MESZ	Geschlossen	Nicht erkannt	Nicht erkannt
15.07.2024, 04:02:45 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
15.07.2024, 04:01:26 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 23:27:53 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 23:14:02 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 17:12:44 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 11:11:31 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 10:03:20 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
14.07.2024, 04:02:35 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
13.07.2024, 23:18:38 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
13.07.2024, 17:34:20 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
13.07.2024, 11:33:07 MESZ	Geöffnet	Erkannt	Erkannt
13.07.2024, 11:31:09 MESZ	Geschlossen	Erkannt	Erkannt

3

2

1

IDDS: Informative Entgleisungsdiagnose

- Entwickelt für den Güterverkehr
- Informiert, greift nicht in Bremsanlage ein

Alarmmeldung an Tfzf

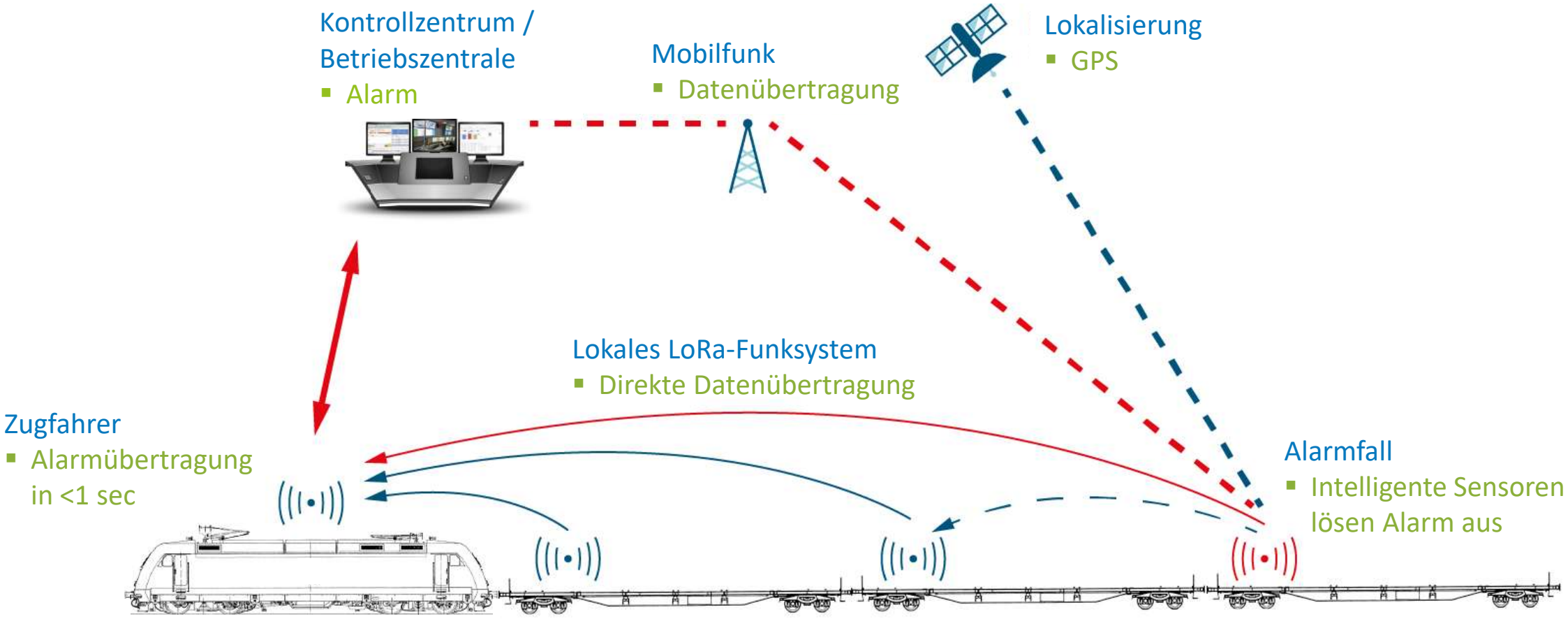
Verhalten bei Entgleisung

- Schnellstmöglich erkennen
- Lokführer und Infrastrukturbetreiber in Echtzeit informieren

Prävention von Entgleisungen durch Monitoring System

- Fehlerhafte Beladungen erkennen
- Fahrzeug-Beschädigungen erkennen
- Instandhaltung und Wartung sicherstellen
- Infrastrukturfehler erkennen und melden (fahrzeugseitige Überwachung der Infrastruktur)
- Komponenten-Versagen erkennen

IDDS: Informative Entgleisungsdiagnose



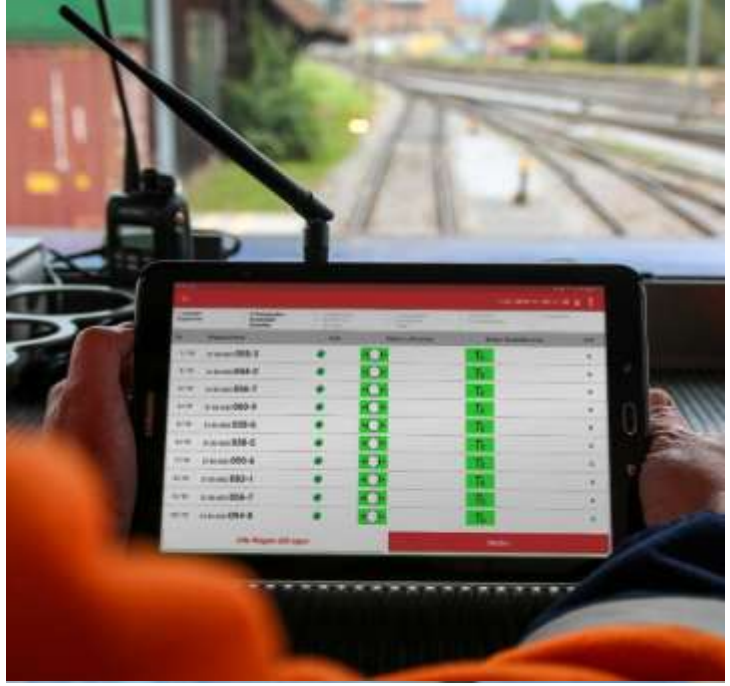
Smart Train: Die treibende Innovationskraft

Die Smart Train-Funktionalitäten haben im Betrieb bestätigt:

- Potenziell gefährliche Ereignisse wurden um 100 % reduziert:
- Erkennung von Stützbock-Ausfällen beim Abfahren, frühzeitige Erkennung von Radüberhitzung und sofortige Entgleisungsmeldung (Sicherheit)
- Geringere Instandhaltungskosten und verbesserte Reparatur-Planung
- Reduzierung von Betriebsstörungen und Verringerung von Verspätungen aufgrund von Wagenausfällen
- Kürzere Zugvorbereitung
- Höherer Lebenszyklus von Radsätzen

WaggonTracker = Gesamtsystem

- ABP + teilautomatisierte Zugvorbereitung
- Automatisierung der betrieblichen Zuguntersuchung (SK + AK)
- IDDS – Entgleisungsdiagnose
- Monitoring: Bremssystem, Stützbock, Ladegewicht, etc.



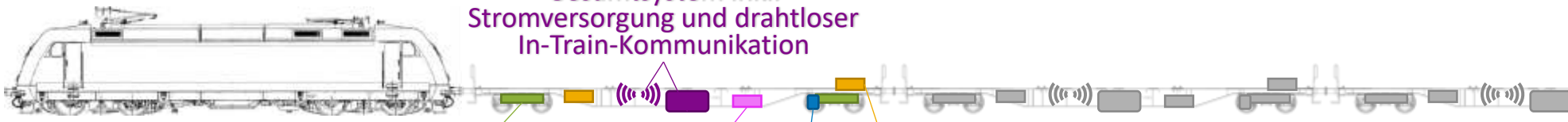
Gesamtsystem für Schraubenkupplung

› Mobiles Bediengerät ermöglicht Verwendung im Feld und auf Lokomotive

Bediengerät ist Master für Train Functions

Tablet Anwendung

Gateway für
in-Train-Kommunikation

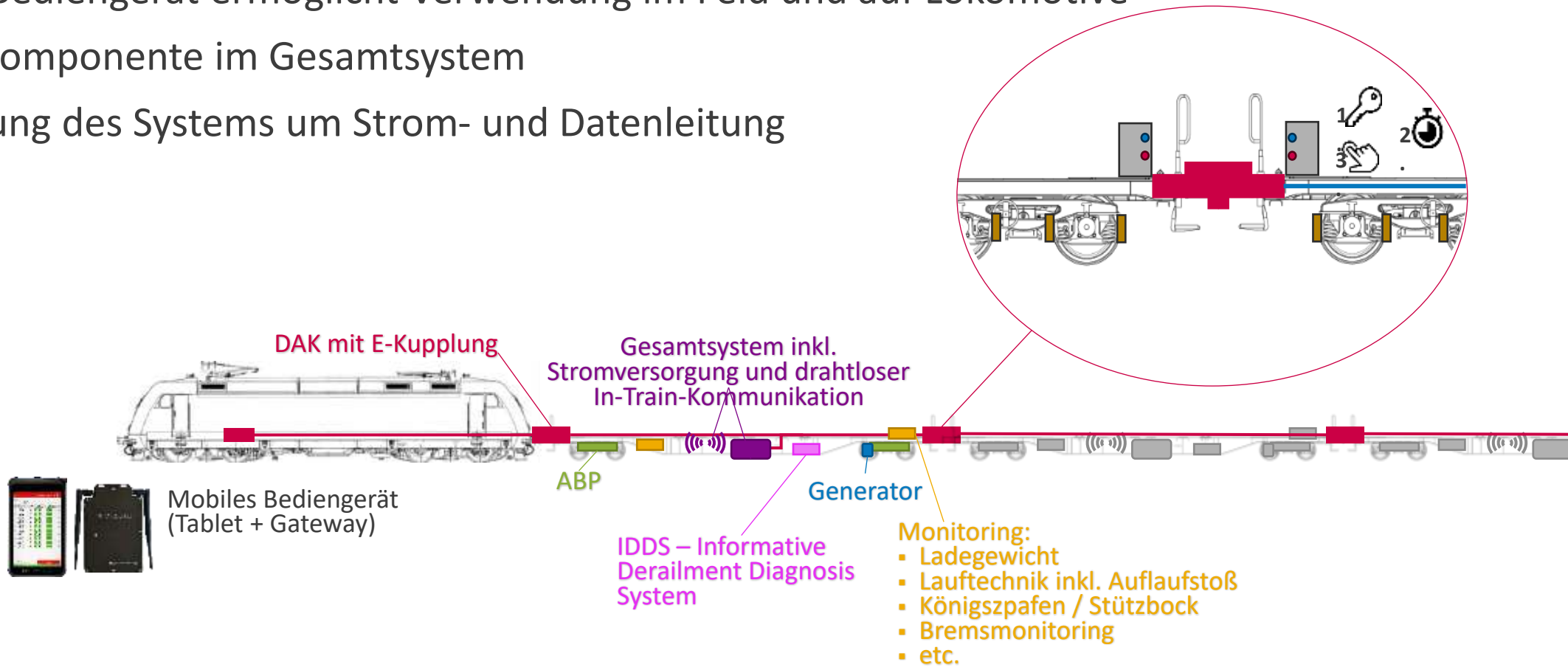


Monitoring:
- Ladegewicht
- Lauftechnik inkl. Auflaufstoß
- Königszapfen / Stützbock
- Bremsmonitoring
- etc.

Für Neubau und Retrofit auf 100% der Wagen und Lokomotiven

Gesamtsystem als Basis für D auf AK

- Mobiles Bediengerät ermöglicht Verwendung im Feld und auf Lokomotive
- DAK als Komponente im Gesamtsystem
- Erweiterung des Systems um Strom- und Datenleitung



Für Neubau und Retrofit auf 100% der Wagen und Lokomotiven

Das Gesamtsystem für beide Welten!

- DAC4EU Zug für WLE mit ABP-Gesamtsystem
- Enge Zusammenarbeit mit DB, SBB Cargo, Mercitalia für DAK-Pio-Trains
- BZU-Systementwicklung auf Schraubenkupplung und DAK mit SBB Cargo
- Zusammenarbeit mit Voith als führendem Kupplungshersteller
- OEM-Integration durch Tatravagónka
- Breite Unterstützung durch Wagenhalter:
  - VTG, GATX, TWA bereits offizielle Partner
  - Aktive Diskussion mit Wascosa, ORV Onrail, ERR, Ermewa
- PJM Zusatzkompetenz: Zulassungsmanagement, betriebliche Integration (SMS), AMOC, CSM

KEY FACTS

Gleiche Benutzer-Erfahrung und Train-Functions für DAK und SK

Modulares Gesamtsystem

14 Jahre Felderfahrung
4.000 Einheiten im Feld

Einfaches Rollout
- jede Lok
- Wagen mit DAK/SK
- Baumaschinen, IH-Fahrzeuge

SBB Cargo und Mercitalia investieren in Systementwicklung und Rollout

Migration leicht möglich

Betriebsprozesse voll im System integriert

Digital gewinnt

- Automatisierung manueller Tätigkeiten
- Planbare, zustandsbasierte Wartung
- Optimierung der Transportleistung
- Einbindung des Lok-Führers in Echtzeit
- Sicherheitsgewinn
- Schadens- und Fehlervermeidung
- **Jetzt verfügbar** – DAK-Kompatibilität gewährleistet (ein System für beide Welten!) & Kompatibilität mit allen gängigen Kupplungssystemen

PJ Monitoring GmbH

- Günter Petschnig, CEO
- www.pjmonitoring.com