

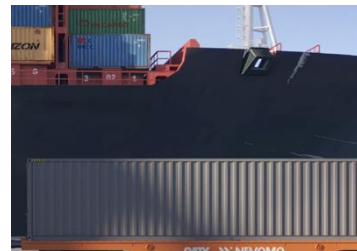


Automatische Bremsprüfung – Erfahrungen aus der Praxis

VPI 26. Technische Informationsveranstaltung
17.06.2026



PJM – Systemlösungen für den Schienenverkehr



PJ MESSTECHNIK

- › 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

pjm.co.at

PJ MONITORING

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

pjmonitoring.com

PJ MOTION

- › Zulassungsmanagement 4. Eisenbahnpaket
- › Anforderungsmanagement
- › Projektmanagement / Technisches Projektmanagement
- › Asset Management

pjmotion.at

RCC

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

rcc-rail.com

EMC RAIL

- › EMV-Messungen
- › Gestrahlte Störaussendung
- › Funkschutz
- › Personenschutz
- › Verträglichkeit mit Gleisstromkreisen
- › Verträglichkeit mit Achszählern / Sensoren

INFRATRACK

- › Vollelektrifizierte Bahnstrecke (Oberleitung), für zB Instrumentierung und Inbetriebnahme von SFZ und diverse Testungen
- › Geeignet für Schwerfahrzeuge
- › Große Halle mit Dacharbeitsstand und Kran

infratrack.at

PJM Swiss

- › Full-Service für Schienenfahrzeuge
- › Gesamtes PJM-Portfolio für die Schweiz

Aktuelle Situation

- › **Kostendruck** und starker Wettbewerb (LKW-Transport)
- › Hoher Anteil an **manuellen Abläufen** in der Zugvorbereitung
- › Oft **2 Personen zur gleichen Zeit am gleichen Ort** um Bremsprobe zu machen
- › Zunehmender **Fachkräftemangel** (besonders im Gleisumfeld)
- › 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.)

→ **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



PJM Automatische Bremsprobe

Entwickelt gemeinsam mit



SBB CFF FFS Cargo

Rail Cargo Group
Member of ÖBB

Nr.	Wagennummer	Verb.	Status: Luftbremse	Status: Feststellbremse	G/P
1 / 10	31 85 4552 058-3	✓	🟢	🟢 T0	G
2 / 10	31 85 4552 044-3	✓	🟢	🟢 T0	G
3 / 10	31 85 4552 056-7	✓	🟢	🟢 T0	G
4 / 10	31 85 4552 060-9	✓	🟢	🟢 T0	G
5 / 10	31 85 4552 028-6	✓	🟢	🟢 T0	G
6 / 10	31 85 4552 038-5	✓	🟢	🟢 T0	G
7 / 10	31 85 4552 090-6	✓	🟢	🟢 T0	G
8 / 10	31 85 4552 083-1	✓	🟢	🟢 T0	G
9 / 10	31 85 4552 056-7	✓	🟢	🟢 T0	G
10 / 10	31 85 4552 094-8	✓	🟢	🟢 T0	G

Bremsprobe – aktuelle Situation

- › bei jedem neu formierten Zug zu machen
- › höchstens 24h gültig
- › Vollbremsprobe für 20 Wagen (Zuglänge ~500m) dauert ca. 40 Minuten
- › Teilbremsprobe für weitere Zugteile

- › Beispiel SBB Cargo: Bremsproben an mehreren hundert Zügen täglich, zu allen Witterungsbedingungen und Uhrzeiten



Demografischer Wandel fordert europaweit neue Produktionsansätze

Automatische Bremsprobe und teilautomatisierte Zugvorbereitung

Hauptaufgaben

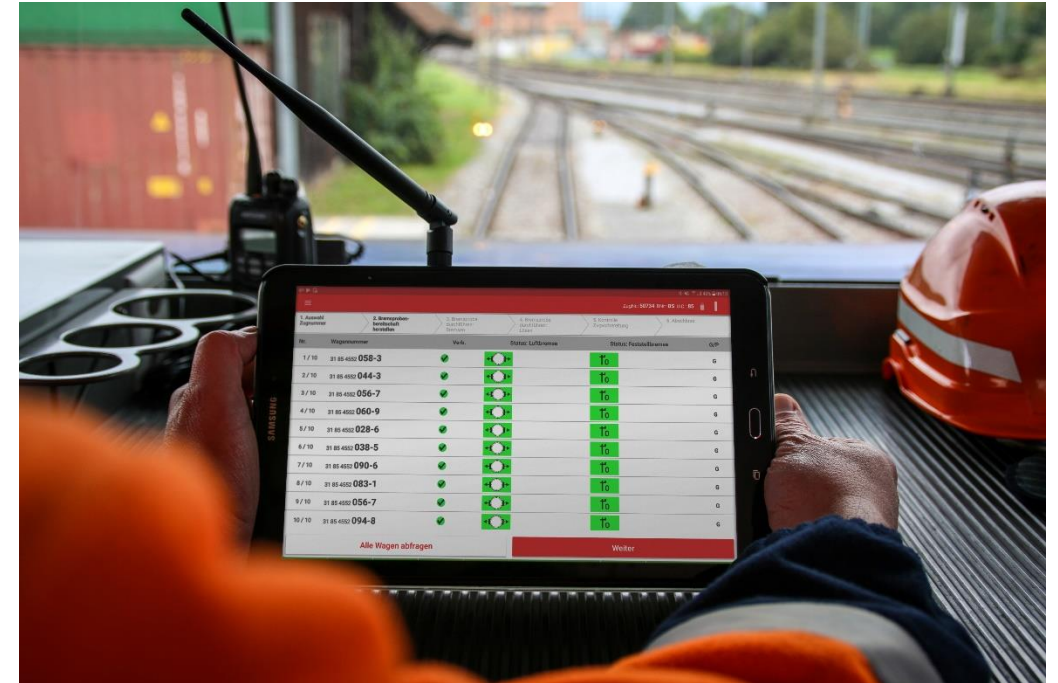
- › Sichere Erfassung des Bremszustands
- › Erhöhung von Sicherheit, Effizienz, Verfügbarkeit

Unterstützung Zugvorbereitung

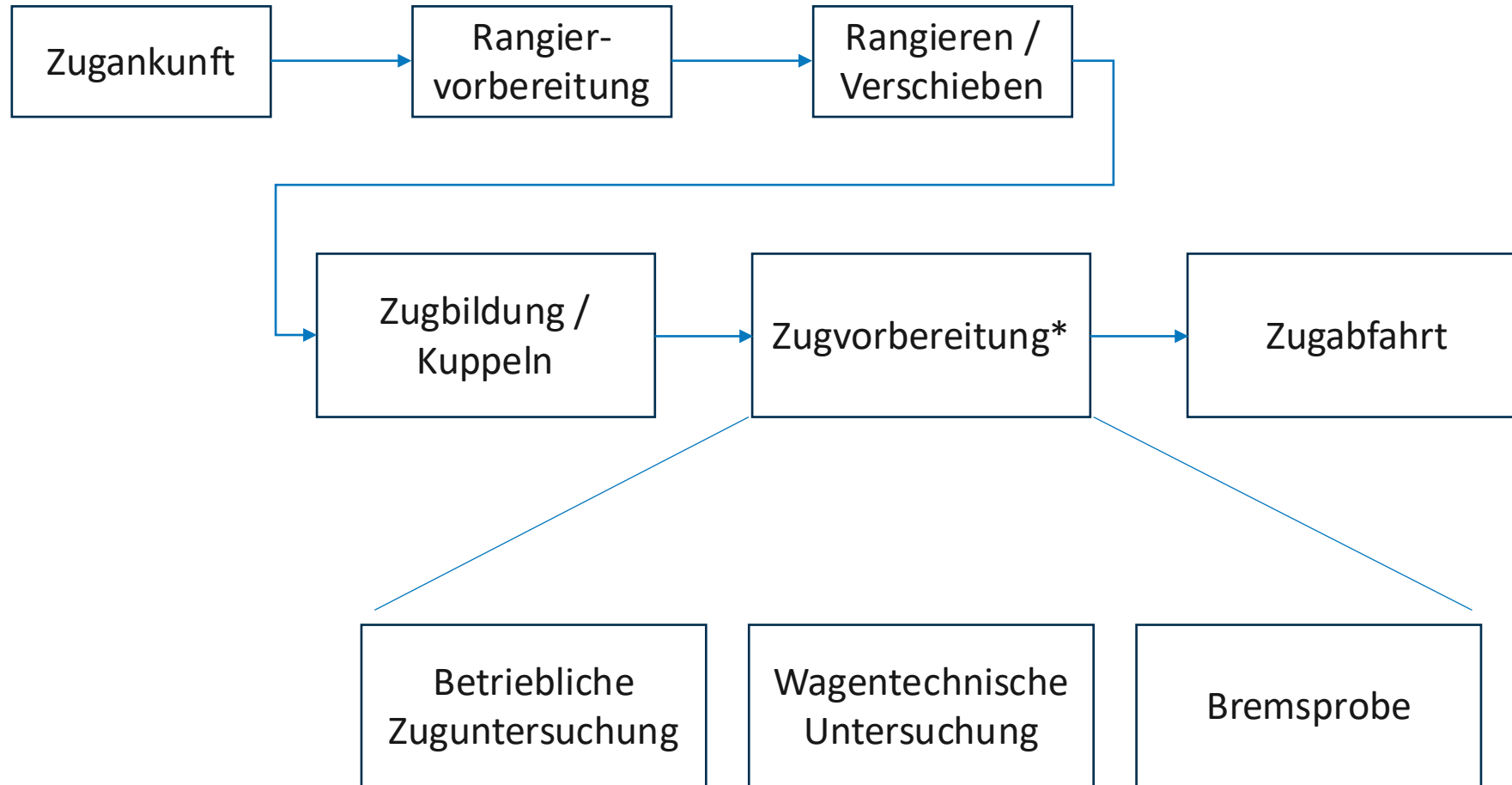
- › G/P-Stellung
- › Zuglänge
- › Kontrolle Wagenreihung

Basis für weitere Funktionen

- › Automatische Bremsberechnung
- › Überwachung der Bremskomponenten (Instandhaltung)
- › Betriebliche Zuguntersuchung (Reihenerkennung, Kupplungsstatus, Zugende, Wagendaten)

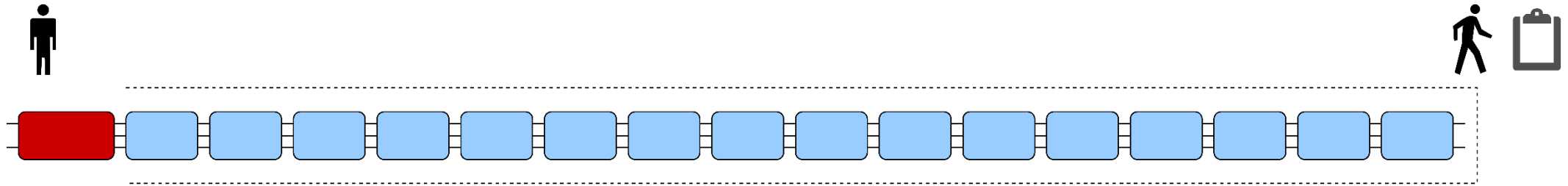


Prozessübersicht des Wagenübergangs im SGV



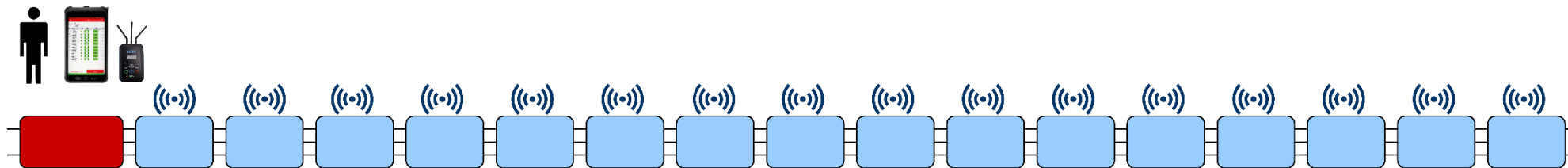
* Tatsächliche Abfolge von nationalen Vorschriften abhängig

Mehrwert der Automatischen Bremsprobe



Für die **derzeitige Bremsprobe** muss der Zug **zumindest 2x abgegangen** werden. Ebenso werden abseits der großen Rangierbahnhöfe **zwei Mitarbeiter** benötigt. **Einen für die Betätigung des Führerbremsventils** und **einen für die Überprüfung des Bremszustands**.

Dauer: 45 min



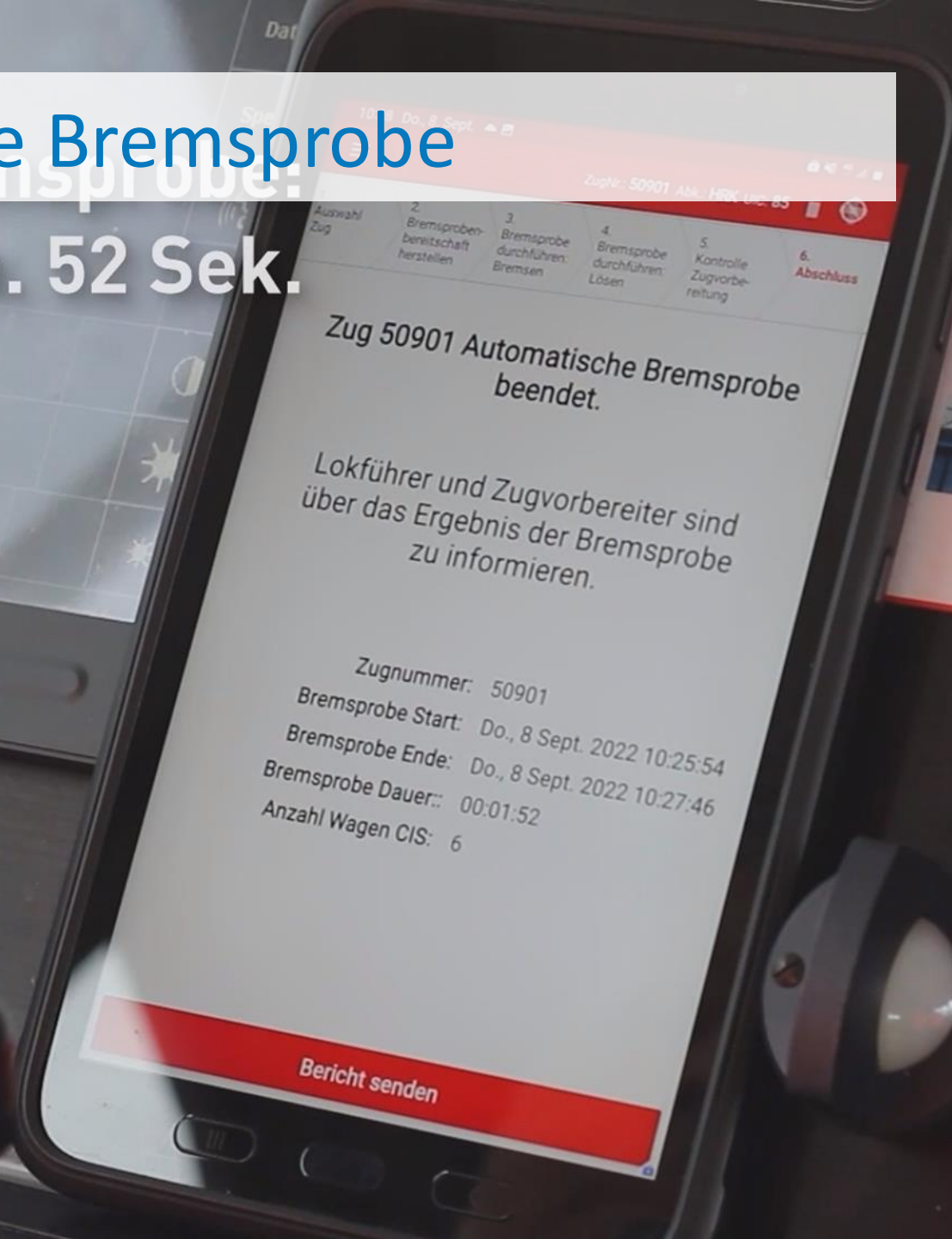
Bei der **Automatischen Bremsprobe** kann **ein Mitarbeiter** das **Führerbremsventil betätigen** und den **Bremszustand der Wagen überprüfen**. Ebenso **entfallen die Gehwege**.

Dauer: 5 min

Automatische Bremsprobe

Dauer der Bremsprobe:

1 Min. 52 Sek.



Automatische Bremsprobe – Funktionale Sicherheit zur Prozessautomatisierung

Sicherheitsrelevante Entwicklung

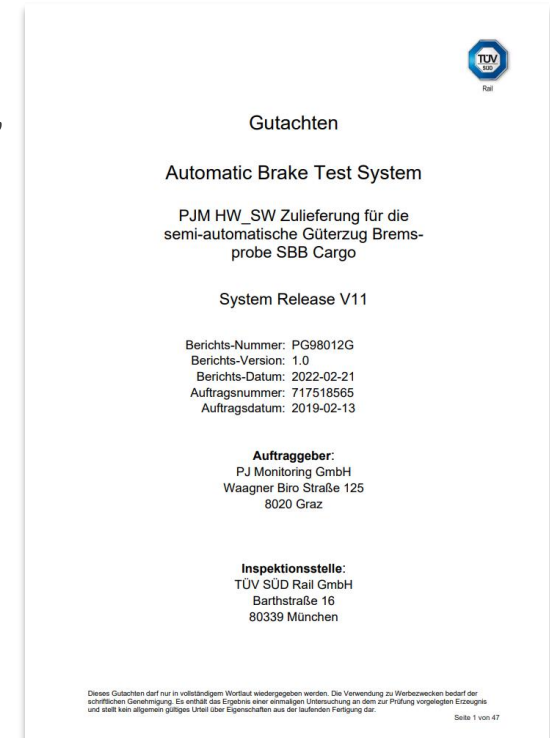
- › Entwickelt nach EN 50126, EN 50129, EN 50657, EN 50159, EN 61508, EN 62061, EN 50155, et al.

Funktional-sichere Systemlösung

- › SIL2 Sensorik und Sicherheitselektronik ermitteln den Bremszustand sicher und zuverlässig
- › Drahtlose LoRa In-Train-Kommunikation mit sicherem Protokoll
- › Einsatz existierender Standard-Tablets zur Status-Visualisierung

Begutachtet von TÜV Süd Rail

- › WaggonTracker ABP ist das erste und einzige begutachtete System zur Durchführung automatischer Bremsproben an Güterwagen in Europa



PJM Fail-Safe-Unit der Gamechanger!



Automation im Schienengüterverkehr und Eisenbahnbetrieb muss hohe Anforderungen erfüllen, besonders hinsichtlich Sicherheit und Robustheit. Für die Automatisierung von komplexen und sicherheitsrelevanten Prozessen wie die Automatische Bremsprobe, hat PJM eine fehlersichere Steuer- und Messelektronik entwickelt, die SIL 3-Sicherheitsintegrität erfüllt.

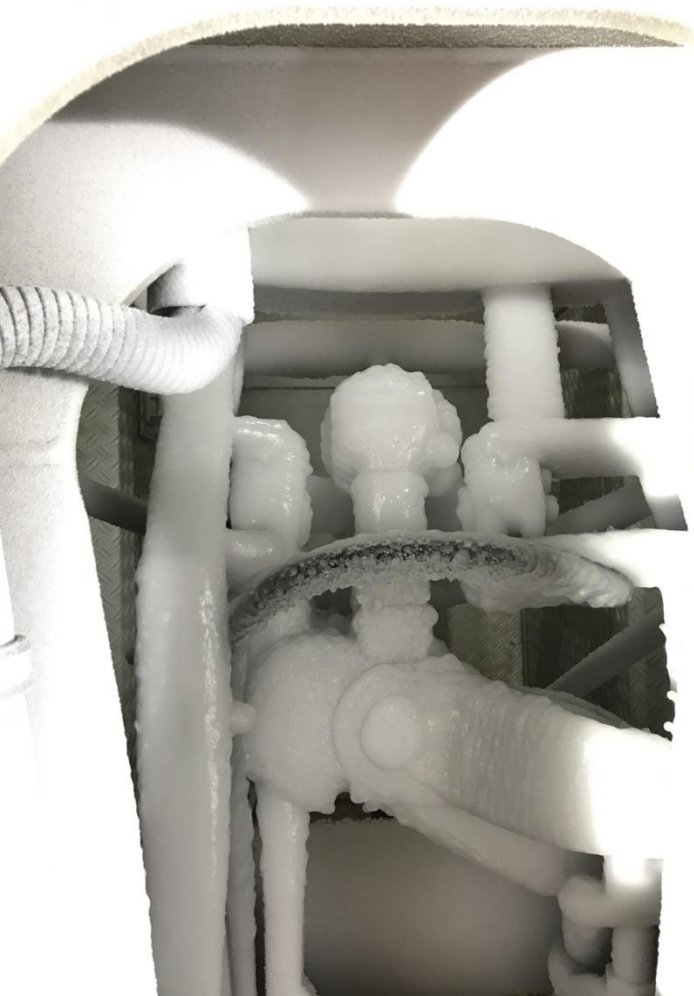
Die Vorteile der PJM-FSU auf einen Blick:

- Speziell ausgelegt für die hohen Anforderungen im rauen Bahnalltag
- Universell konfigurierbar und frei programmierbar
- Erweiterbar (Bus-Schnittstellen)
- Kompakt und flexibel zugleich: Auf kleinstem Raum wurden 56 Ein- und Ausgänge integriert
- Erfüllt SIL3 Sicherheitsintegrität

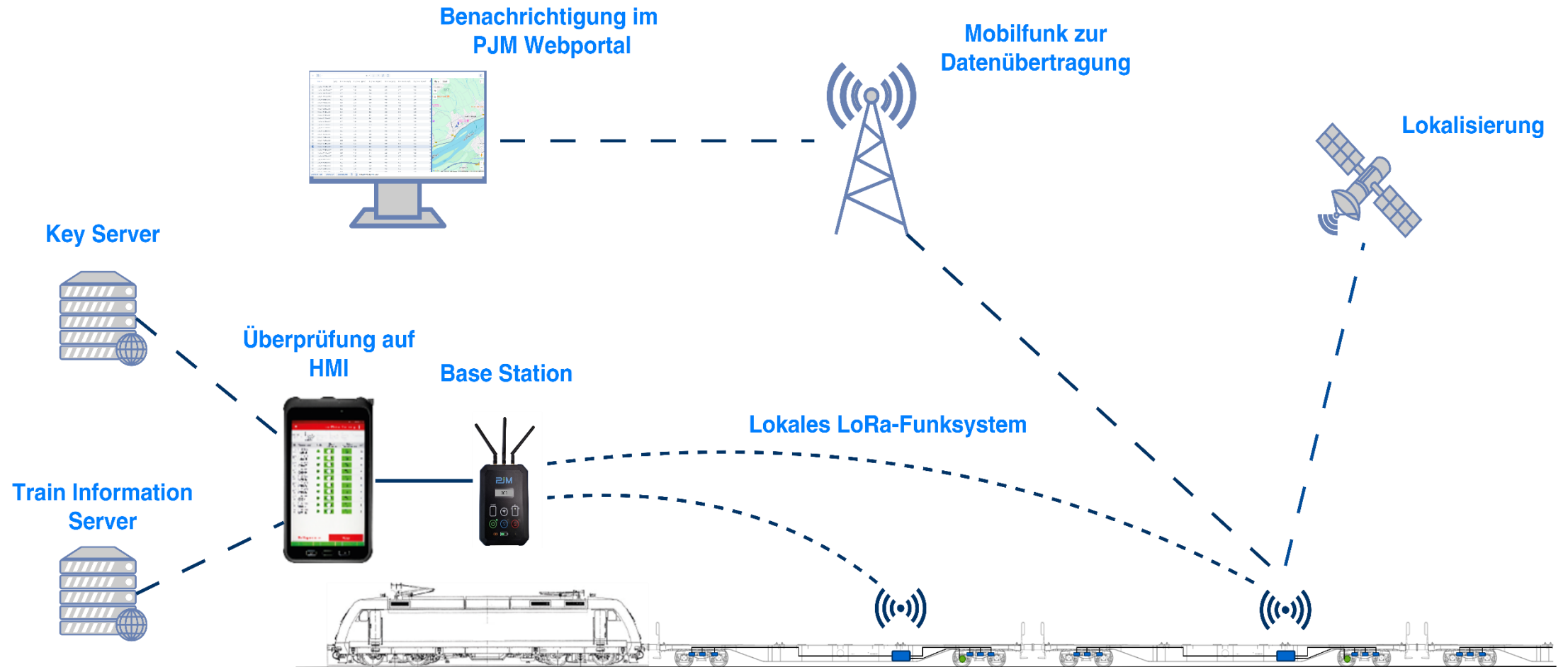
Daten im Überblick

- 56 sicherheitsgerichtete I/O Kanäle und 3 unabhängige CAN Schnittstellen, über die weitere Sensorik und Aktorik anschließbar sind
- 32 digitale Input-Kanäle (24 V), die einzeln (1oo1) SIL 2 und paarweise gekoppelt (1oo2) SIL 3-Anforderungen erfüllen
- 8 analoge Input-Kanäle (0 22 mA), die einzeln (1oo1) SIL 2 und paarweise gekoppelt (1oo2) SIL 3-Anforderungen erfüllen
- 4 analoge Input-DMS Kanäle (-5 bis +5 mV/V für 30 Ohm bis 3 kOhm Vollbrücken), die einzeln (1oo1) SIL 2 und paarweise gekoppelt (1oo2) SIL 3-Anforderungen erfüllen
- 8 digitale Output Kanäle (PP schaltend, 24 V / 2 A), die einzeln SIL 3-Anforderungen erfüllen
- 4 digitale Output Kanäle (PM schaltend, 24 V / 2 A), die einzeln SIL 3-Anforderungen erfüllen, wovon 2 Kanäle PWM-fähig sind
- 3 unabhängige CAN-Schnittstellen
- Duale Stromversorgung mit optionaler, externer Versorgung der Ausgänge für optimierten Stromverbrauch
- SIL 3 nach EN 61508, EN 50126, EN 50129 und EN 50716
- Erfüllt sämtliche Umweltaforderungen für die Montage am Wagen in einem luft- und wasserdichten Gehäuse ohne Kühlung nach EN 50155

Klimakammer-Tests: -25°C bis 60°C

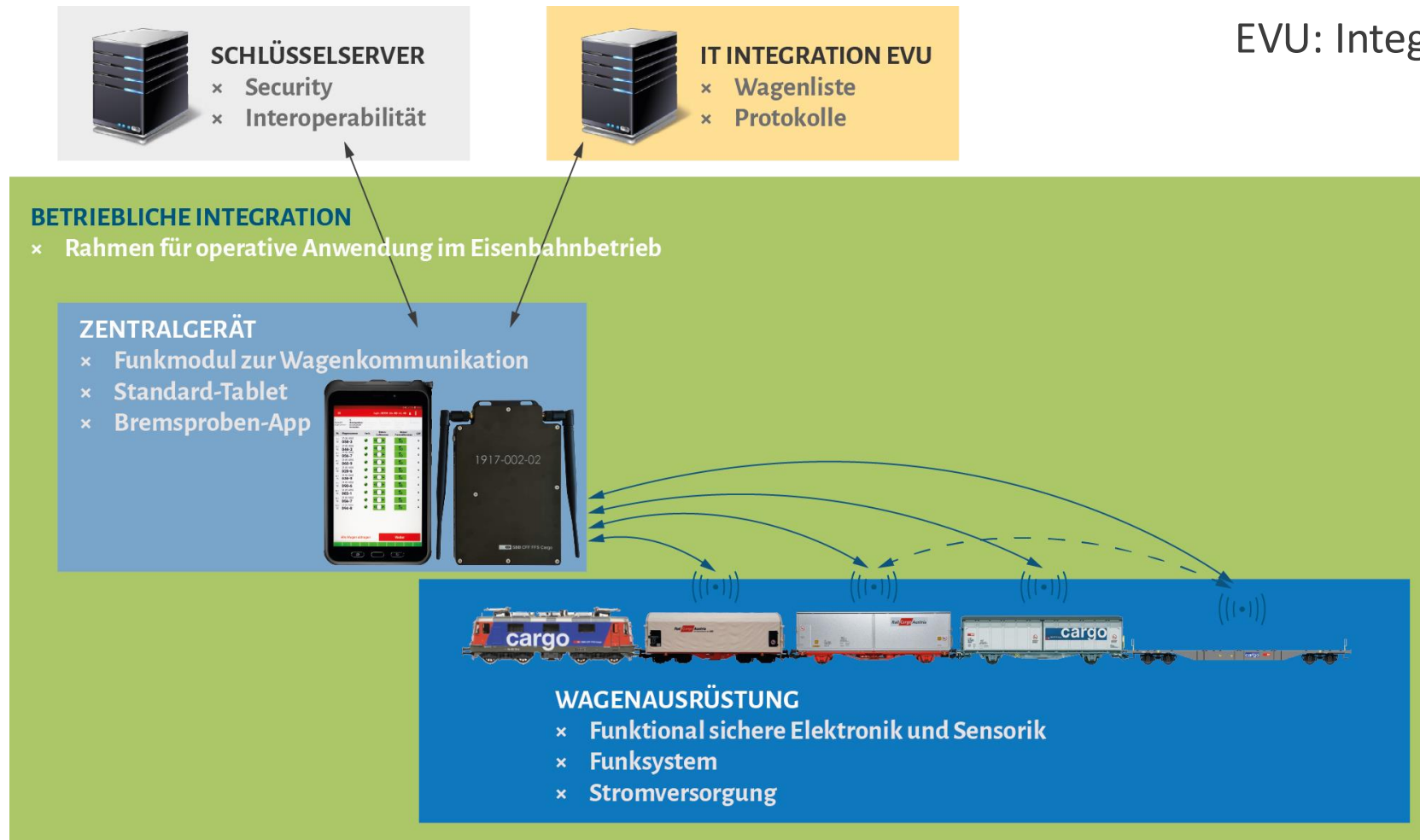


Die Automatische Bremsprobe - Systemarchitektur



Systemintegration ABP

EVU: Integration in SMS notwendig

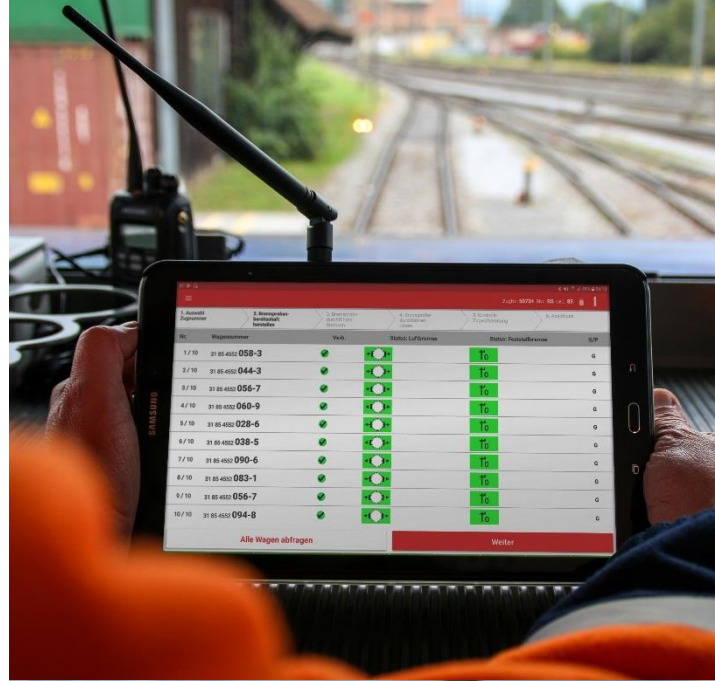


Technologie

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

WaggonTracker = Gesamtsystem

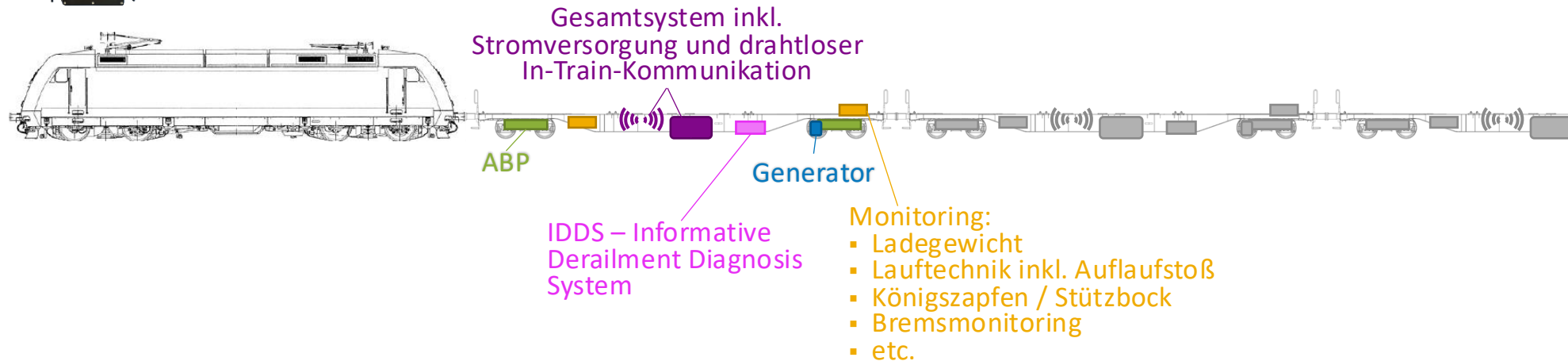
- › ABP + teilautomatisierte Zugvorbereitung
- › Automatisierung der betrieblichen Zuguntersuchung (SK + AK)
- › IDDS – Entgleisungsdiagnose
- › Monitoring: Bremssystem, Stützbock, Ladegewicht, etc.



Gesamtsystem für Schraubenkupplung

- › Mobiles Bediengerät ermöglicht Verwendung im Feld und auf Lokomotive

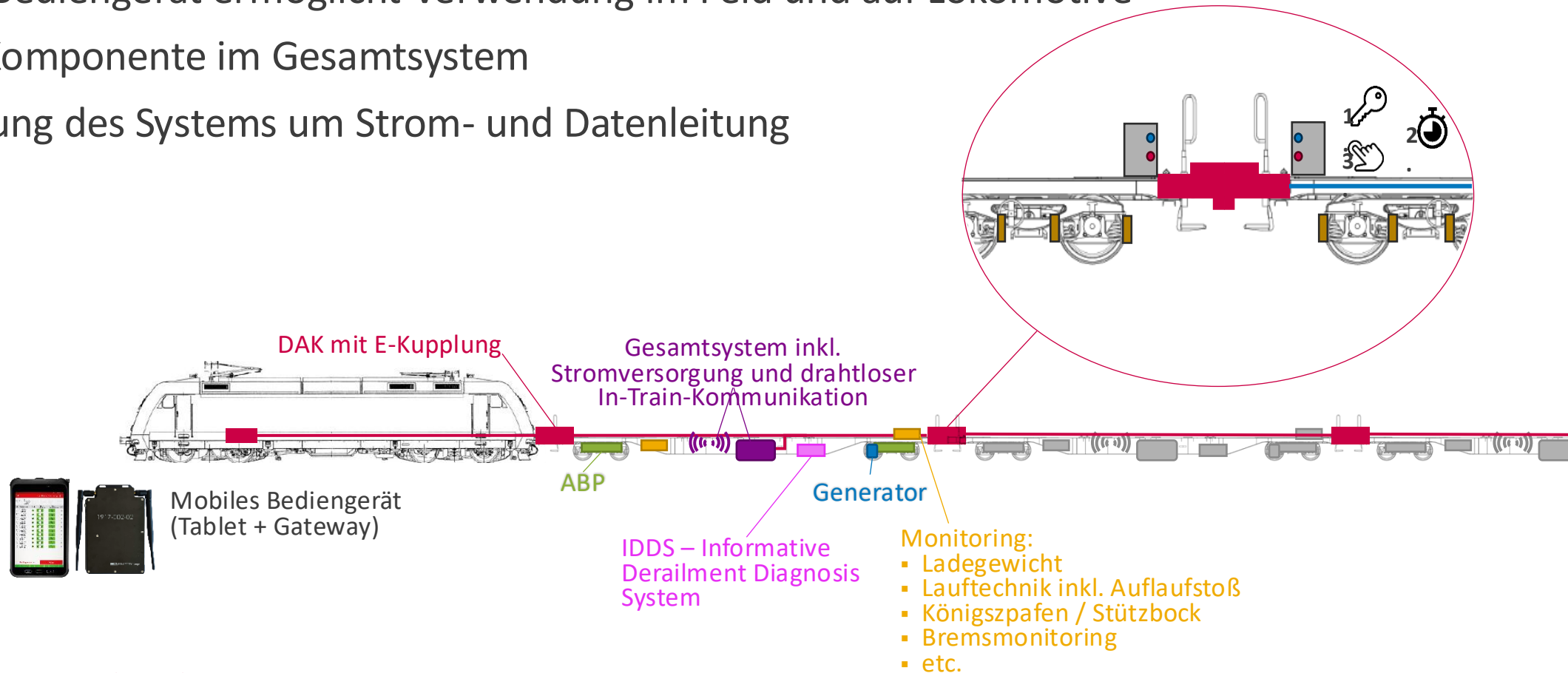
Bediengerät ist Master für Train Functions



Für Neubau und Retrofit auf 100% der Wagen und Lokomotiven

Gesamtsystem als Basis für D auf AK

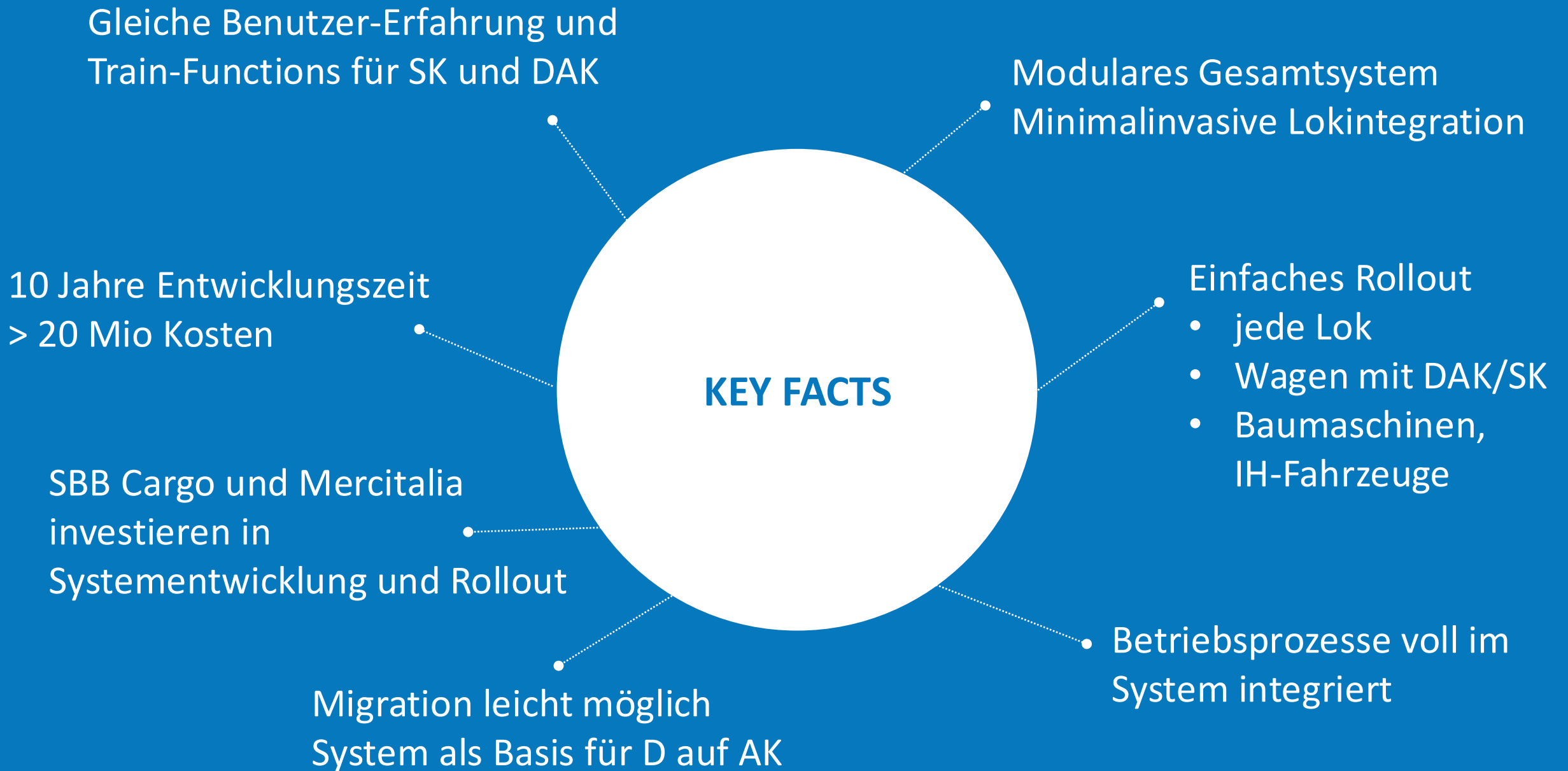
- › Mobiles Bediengerät ermöglicht Verwendung im Feld und auf Lokomotive
- › DAK als Komponente im Gesamtsystem
- › Erweiterung des Systems um Strom- und Datenleitung



Für Neubau und Retrofit auf 100% der Wagen und Lokomotiven

Das Gesamtsystem für beide Welten! (SK und DAK)

- › System bei SBB nun im **echten Flotteneinsatz**
- › **DAC4EU** Zug für WLE mit **PJM ABP-Gesamtsystem**
- › Erfolgreiche Projektabschluss mit MEG (**AMAPRO**)
- › Enge Zusammenarbeit mit führende EVU für **DAK-Pio-Trains**
- › **Eine Loksoftware** und Visualisierung für den Lokführer bei **SK und DAK**
- › Ausrollung der DAK kann auf viele Jahre mit **Fokus Wirtschaftlichkeit** erfolgen
- › **Systeminhaber** steht den EVUs bei Problemen und Fragen sowie Zulassung zur Verfügung
- › **BZU-Systementwicklung** auf Schraubenkupplung und DAK mit SBB Cargo
- › Zusammenarbeit mit **Voith als führendem Kupplungshersteller**
- › **OEM-Kooperation** mit Tatravagónka und Zusammenarbeit mit führenden Herstellern
- › **Kooperation** mit Plasser und Theurer für ABP **bei Baumaschinen**
- › Breite Unterstützung durch Wagenhalter:
 - › **VTG, GATX, TWA** bereits offizielle Partner
- › **PJM Zusatzkompetenz:** Zulassungsmanagement, betriebliche Integration (SMS), AMOC, CSM





PJ Monitoring GmbH

- › Günter Petschnig, CEO
- › LinkedIn



› www.pjmonitoring.com

