Systemtechnik

Das Instandhaltungs-Management-Systeme –

Der Kitt, der alles zusammen hält.

Dr. Ackermann
DB Systemtechnik GmbH
TT.TVI 5 – Instandhaltungssysteme und -Consulting

29.03..2023 | DMG Minden

Wozu es ein IH-Management- System braucht erkennen wir leider oft erst, wenn es versagt hat!

11.07.2010
Bei 40 Grad Außentemperatur fiel am Samstag in einem ICE ausgerechnet die Klimaanlage aus. Im Zug wurde es über 50 Grad heiß. 27 Schüler erlitten einen Hitzekollaps! Die begleitende Lehrerin spricht sogar von Schätzungen von bis zu 70 Grad!

Am 29. Juni 2009 war ein Güterzug in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs von Viareggio entgleist, worauf einer der mit Flüssiggas befüllten Tankwaggons explodierte

09. Juli 2008
Der in Köln entgleiste ICE ist nach Einschätzung des Eisenbahnbundesamtes knapp einer Katastrophe wie in Eschede entgangen. Dass die Passagiere des Unglückszuges nur mit einer Panne im Kölner Hauptbahnhof einliefen, war ihr Glück und nach Einschätzung der Behörde reiner Zufall.

Berlin S Bahn Krise 2009

Als die Berliner S-Bahn aus dem Gleis geriet
Am 20. Juli 2009 trat der Notfahrplan für die Berliner S-Bahn in Kraft. Sie geriet in die größte Krise ihrer Geschichte. Die Folgen sind noch heute spürbar.

Systemtechnik

Inhaltsverzeichnis

Schienenfahrzeuginstandhaltung – eine kurze Einführung

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Wandel

Regelwerke für die Fahrzeuginstandhaltung

Neue Pläne braucht die Bahn

Daten – das neue Gold der Instandhaltung

Systemtechnik

Die Instandhaltung der Anlagen stellt sicher, dass die Betriebsfähigkeit erhalten bleibt oder bei Ausfall wieder hergestellt wird.

Assets der DB AG (gerundete Werte aus DB Daten & Fakten 2021)

Infrastruktur	
Gleislänge	61.000 km
Bahnhöfe	5.700
Stellwerke	3.800
Weichen	66.000
Brücken, Viadukte	20.000
Tunnel	750

Fahrzeuge	
Lokomotiven	3.500
ICE-Züge	340
Triebzüge (EMUs/DMUs)	5.100
Reisezugwagen	4.200
Werke schwere Instandhaltung	12
Güterwagen	80.000

Systemtechnik

Schienenfahrzeuginstandhaltung – eine komplexes System mit vielen Einflussgrößen - Megatrends bringen neue Chancen und Risiken

Liberalisierung
Globalisierung

Ökologie &
Nachhaltigkeit

Fahrzeug/-technik

- Soll-/ Ist-Zustand
- Vielfalt / Anzahl
- IH- Vorgaben Programm/ Regelwerk

Gesetze, Normen

- international (EU)
- national

Betrieb

- technisch
- organisatorisch
- Schnittstelle IH - Betrieb

Materialwirtschaft

- Disposition
- Lagerwirtschaft
- Einkauf
- Lieferantenmanagement

IH- Durchführung

- Werkstattprozesse
- Fertigungstechnologie

Werkstatt

- Anzahl
- Standorte
- Ausrüstung
- Autorisierung

IH- Personal

- Planung
- Qualifizierung
- Disposition

Qualitätssicherung

- Grds. QS – Prozesse
- QS –Kennzahlen
- DV-Werkzeuge

Technik 4.0

Demographie

Systemtechnik

Einführung in das System der Schienenfahrzeuginstandhaltung

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Wandel

Regelwerke für die Fahrzeuginstandhaltung

Neue Pläne braucht die Bahn

Daten – das neue Gold der Instandhaltung

Systemtechnik

Grenzüberschreitender Eisenbahnverkehr in Europa erfordert einheitliche Regulierungen und Standards - auch in der Fahrzeuginstandhaltung

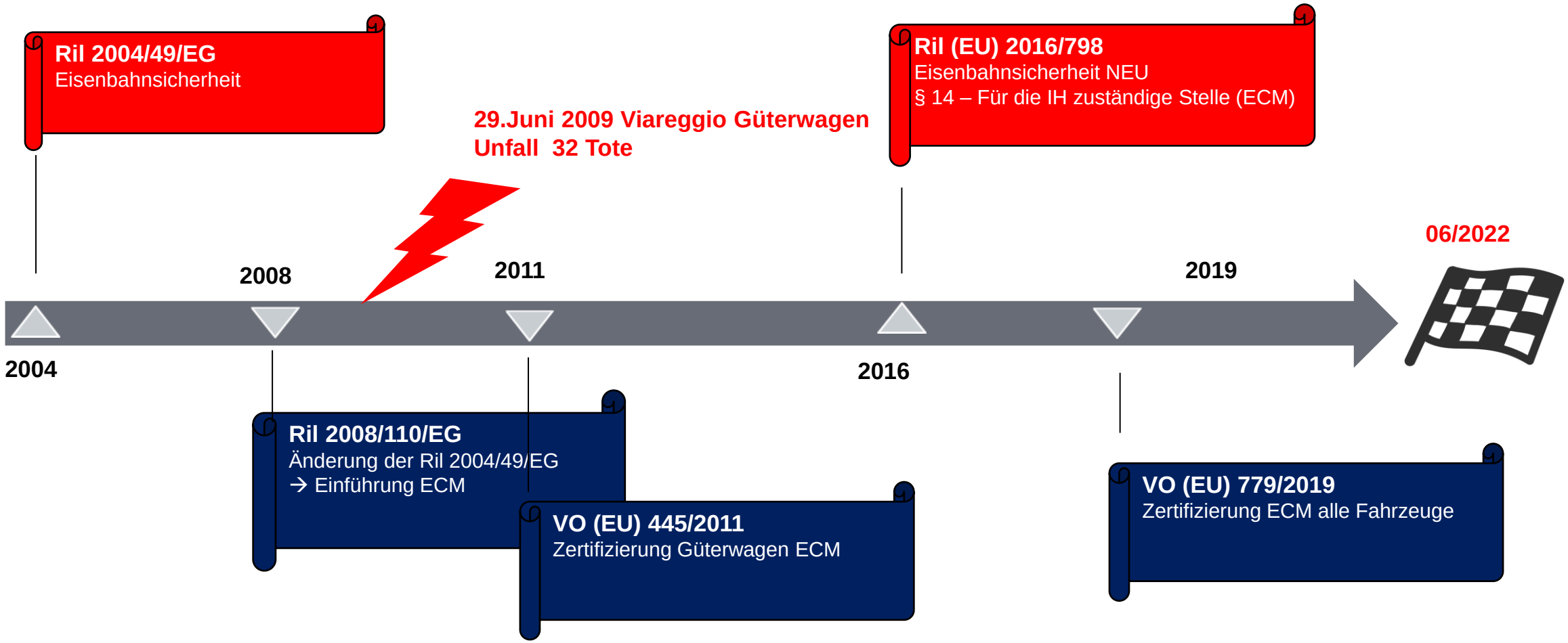
<u>Zielrichtung der EU Regulierung / Standardisierung</u>

- offener europäischer Eisenbahnsektor
- Gemeinsames europäisches Sicherheitslevel
- Technische Kompatibilität / Interoperabilität der verschiedenen Eisenbahnen

Einheitliches Instandhaltungs- Management- System als integraler Bestandteil der Sicherheitsarchitektur im europäischen Eisenbahnsektor

- ***Ril(EU)2016/798 – Eisenbahnsicherheit - § 14***
  - *Ohne Instandhaltungs- Management- System und eine **E**ntity in **C**harge of **M**aintenance (ECM) kein Eisenbahnbetrieb!*
- ***VO(EU)779/2019 - ECM – Entity in Charge of Maintenance***
  - *Aufbau, Anforderungen, Zertifizierung der ECM*

Von der Sicherheits- Richtlinie 2004/49 EG zur Verordnung (EU) 779/2019 – Entity in Charge of Maintenance



Systemtechnik

Und das hat sich inhaltlich geändert.
Instandhaltung als wichtiger Teil des Sicherheits-Management-Systems

keine explizite Erwähnung der Instandhaltung

Ril 2004/49 EG Eisenbahnsicherheit § 4 (3)

Unbeschadet einer zivilrechtlichen Haftung nach den Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten haftet jeder Fahrwegbetreiber und jedes Eisenbahnunternehmen für den ihn betreffenden Systembereich und dessen sicheren Betrieb.

Zusätzlicher § mit Definition der für die IH zuständigen Stelle

Ril (EU) 2016/798 Eisenbahnsicherheit NEU §14 (1,2)

(1)Jedem Fahrzeug wird, bevor es auf dem Netz genutzt wird, eine für die Instandhaltung zuständige Stelle zugewiesen, und diese Stelle wird im Fahrzeugeinstellungsregister gemäß Artikel 47 der Richtlinie (EU) 2016/797 registriert. 26.5.2016 L 138/122 Amtsblatt der Europäischen Union DE

(2)Unbeschadet der Verantwortung der Eisenbahnunternehmen und der Infrastrukturbetreiber für den sicheren Betrieb eines Zuges nach Artikel 4 stellt die für die Instandhaltung zuständige Stelle sicher, dass die Fahrzeuge, für deren Instandhaltung sie zuständig ist, in einem sicheren Betriebszustand sind. Zu diesem Zweck richtet die für die Instandhaltung zuständige Stelle ein Instandhaltungssystem für diese Fahrzeuge ein und verfährt mittels des Systems wie folgt:

ECM - was bringt´s?
Was sind die grundsätzlichen Veränderungen?

Wesentliche Änderungen auf einen Blick

Organisation	neue Definition der Rolle Halter und Instandhalter (ECM) → Trennung beider Aufgaben
Inhalt:	Prozessorientierter Ansatz für das Instandhaltungsmanagementsystem → Gewährleistung einer systematischen und reproduzierbaren Sicherheit
Harmonisie-rung	Europäisch einheitliche Anforderungen & Kriterien für die Gestaltung eines Instandhaltungsmanagementsystems (ca. 160 Einzelanforderungen!!!)
Zertifizierung	Nachweis der Eignung durch die Erlangung einer Instandhaltungsstellen-Bescheinigung im Rahmen einer europaweit anerkannten Zertifizierung

Ausblick: Die bisher auf Gwg beschränkte zertifizierungspflich ist mit der 779/2019 auf alle Fzg´e ausgeweitet – Zertifizierungspflicht ab 02/2022

Systemtechnik

VO (EU) 779/2019 Entity in Charge of Maintenance – ECM vier Teilfunktionen bilden ein Ganzes

Aufgaben und Verantwortungen der ECM Funktionen

I Instandhaltungsmanagement

- Gesamtverantwortung Aufbau MMS gem. ECM
- Festlegung Instandhaltungspolitik und –ziele
- Überwachung, ständige Verbesserung
- Risikomanagement,
- Kompetenzmanagement
- Information/ Dokumentation
- Untervergabe

nicht delegierbar

II Instandhaltungsentwicklung

- Definition des technischen Sollzustandes
- Gewährleistet das Fahrzeugmonitoring und leitet notwendige Veränderungen ab
- Management der IH-Unterlagen
- Sicherstellung Interoperabilität

delegierbar

III Fuhrpark-Instandhaltungsmanagement

- Überwachung der Fahrzeuge zur Einhaltung der Grenzintervalle
- Beauftragung der Werkstätten und Zuführung Fzg
- Kontrolle der erbrachten Instandhaltung
- Verantwortung für Wiederinbetriebnahme

delegierbar

IV Instandhaltungserbringungsfunktion

- Durchführung der Instandhaltung
- Erledigung aller beauftragten Arbeiten
- Dokumentation der ausgeführten Arbeiten
- Verantwortung für Betriebsfreigabe

delegierbar

Systemtechnik

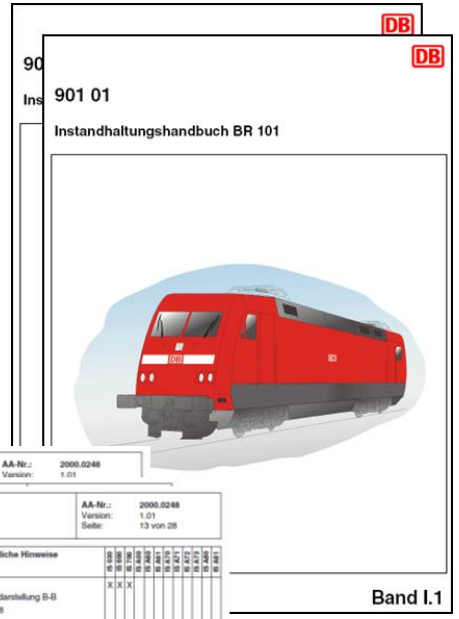
Die ECM 2 – das „technische Büro“ der Instandhaltung, hier dreht sich (fast) alles um die Instandhaltungsakte der Fahrzeuge.

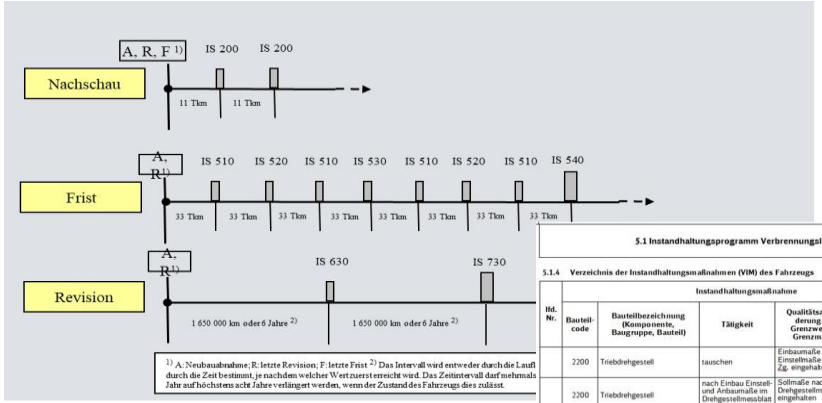
Und was steckt drin?

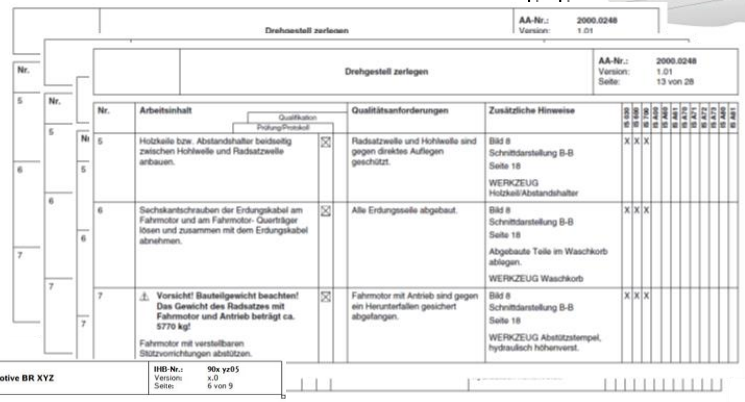
- Alle sicherheitskritischen Komponenten und IH-Tätigkeiten
- Konfiguration des Fahrzeuges in Übereinstimmung mit den TSI
- IH-Einrichtungen, Ausrüstungen und Werkzeuge für die IH-Erbringung
- Informationen über geplanten und tatsächlich durchgeführten Betrieb
- Unfälle, Beinaheunfälle, sicherheitskritische Ereignisse, Schäden etc.
- Tatsächlich durchgeführte IH

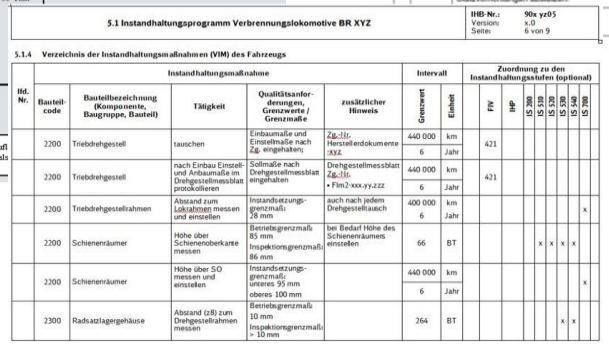
Und natürlich vor allem:

- die IH-Vorgaben der ECM 2 im IH-Programm der Fahrzeuge, den Arbeitsanweisungen, Handbüchern und sonstigen Regelwerken









VDV 889
Zerstörungsfreie Prüfung

Systemtechnik

Die erste IH-Akte für das Fahrzeug kommt vom Hersteller – und dann…?

…ist die ECM 2 über die gesamte Lebensdauer verantwortlich, die IH-Akte auf dem aktuellen Stand zu halten.

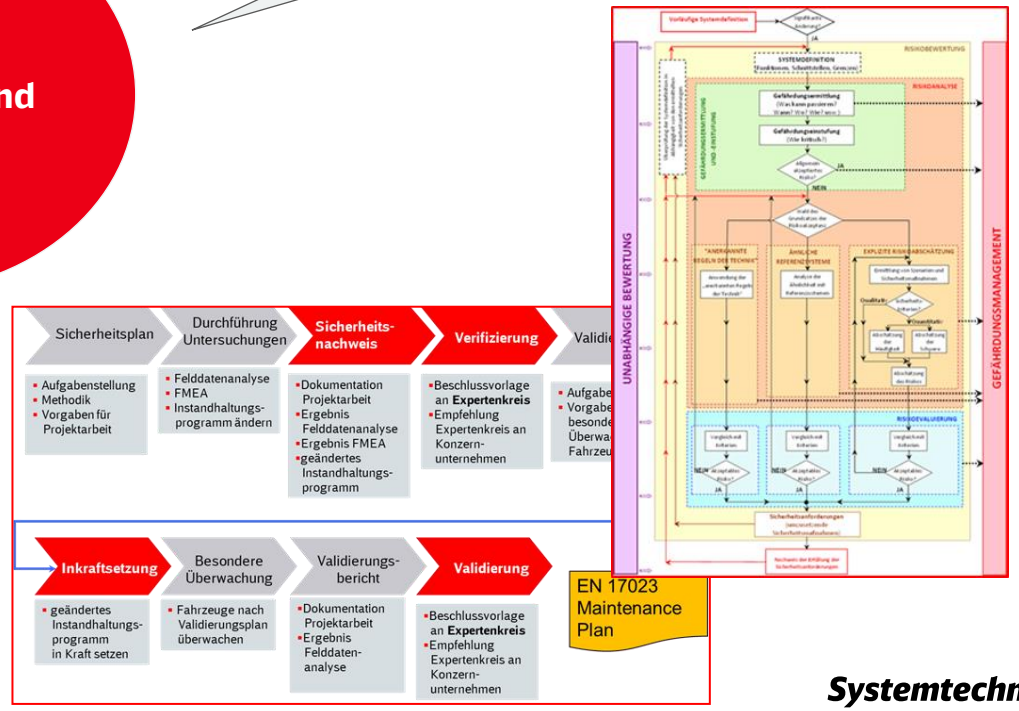
Übernahme IH-Akte vom Hersteller und Prüfung auf Eignung für den geplanten Betrieb

Permanentes **technisches Monitoring** der Flotte durch Erfassung und Auswertung aller relevanten Informationen aus IH und Betrieb

Ableitung notwendiger Veränderungen der IH-Vorgaben zur Aufrechterhaltung von Sicherheit und TSI- Konformität

IH-Akte auf aktuellem Stand halten

Änderung der IH-Akte unter Berücksichtigung gesetzlicher und normativer Vorgaben wie CSM-RA und EN 17023



Systemtechnik

Einführung in das System der Schienenfahrzeuginstandhaltung

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Wandel

Regelwerke für die Fahrzeuginstandhaltung

Neu Pläne braucht die Bahn

Daten – das neue Gold der Instandhaltung

Systemtechnik

Regelwerk für die Fahrzeuginstandhaltung

Wer braucht das schon?

Das Instandhaltungsregelwerk beinhaltet alle Vorgaben für die ordnungsgemäße Instandhaltung.

Die Notwendigkeit für Instandhaltungsregelwerk ergibt sich aus:

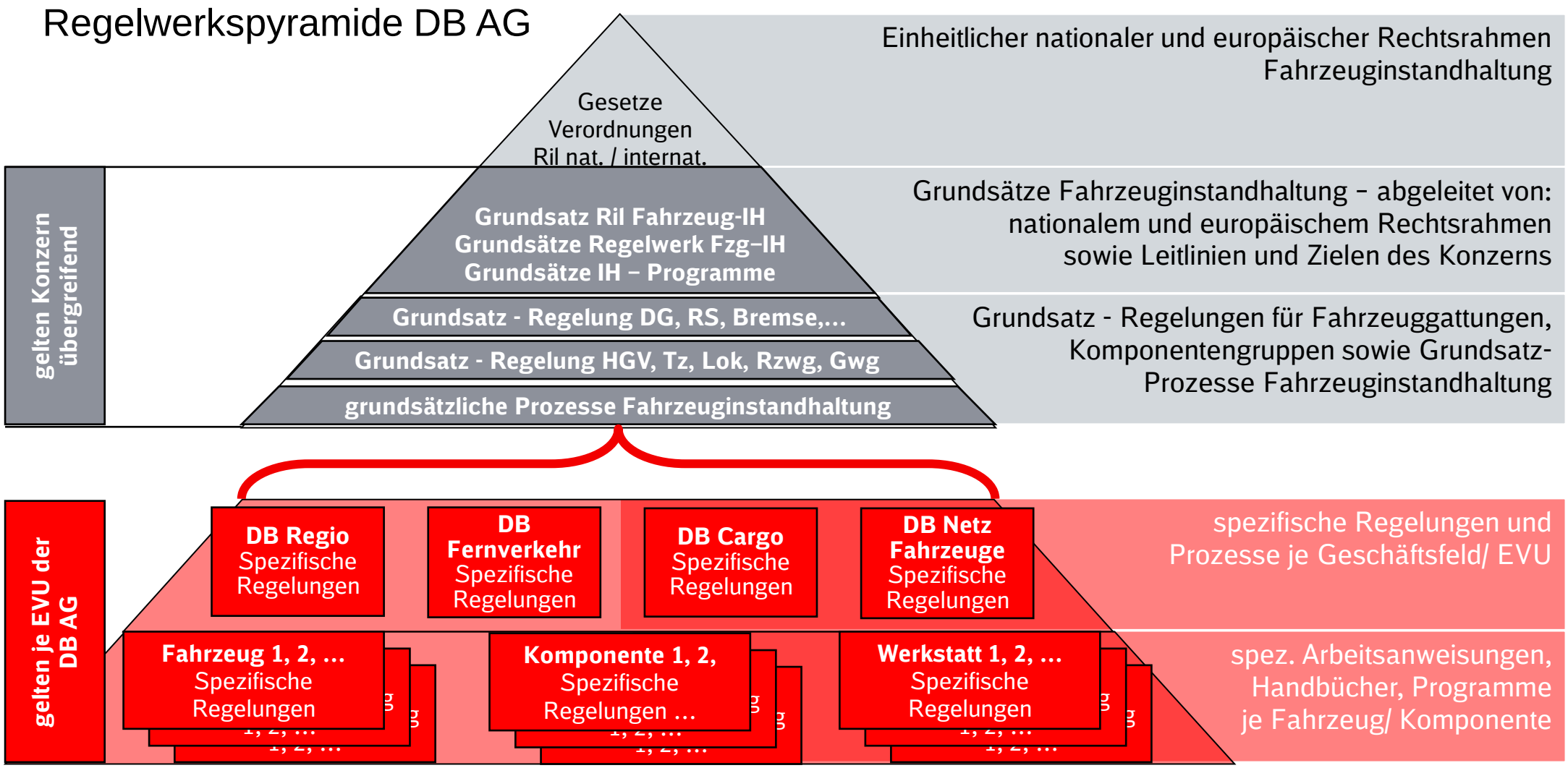
- Gesetzliche Verantwortung der Eisenbahnen, die Fahrzeuge gemäß Stand der Technik instand zu halten
- Notwendigkeit zur fachliche Anleitung der Instandhaltungsmitarbeiter
- Sicherung und Weiterentwicklung des know-how und der Erfahrungen auf dem Gebiet der Fahrzeuginstandhaltung

Wesentliche Anforderungen an das Regelwerk sind:

- Vollständigkeit
- Richtigkeit, Eindeutigkeit und Aktualität
- Anwendergerechte Gestaltung und Regelungstiefe
- Verfügbarkeit beim Anwender

Systemtechnik

Regelwerk für die Fahrzeuginstandhaltung vom Allgemeinen zum Spezifischen

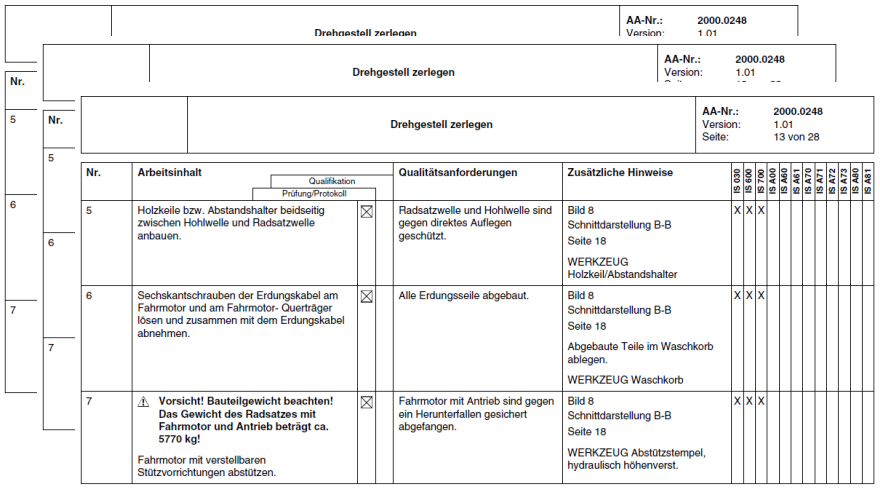


Systemtechnik

Regelwerk für die Fahrzeuginstandhaltung

Arbeitsanweisungen und Handbücher

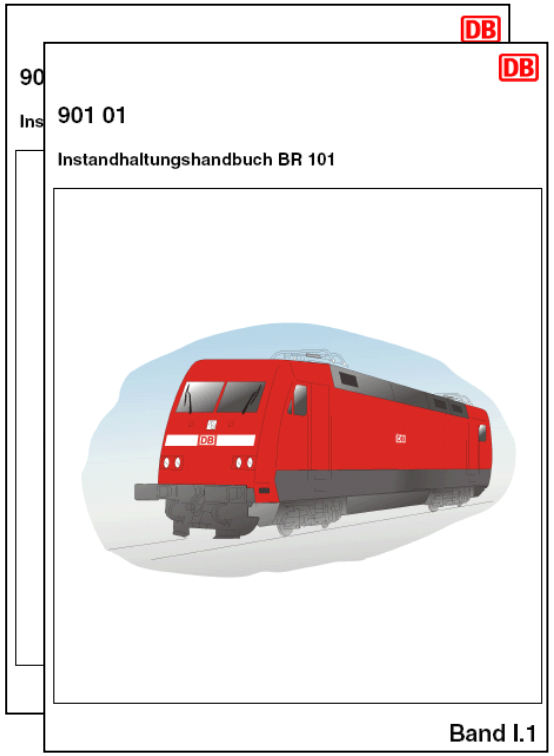
- Basis bilden Arbeitsanweisungen für alle Instandhaltungsarbeiten.
- Die Arbeitsanweisungen werden in Handbüchern zusammengefasst.
- Jedes Handbuch beinhaltet nur die für das Fahrzeug notwendigen Anweisungen.
- Die Handbücher sind in einer für die Instandhaltungsmitarbeiter verständlicher Form erstellt.



Drehgestell zerlegen

AA-Nr.: 2000.0248
Version: 1.01
Seite: 13 von 28

Nr.	Arbeitsinhalt	Qualifikation / Prüfung/Protokoll	Qualitätsanforderungen	Zusätzliche Hinweise	IS 000	IS 500	IS 700	IS A00	IS A60	IS A61	IS A70	IS A71	IS A72	IS A73	IS A80	IS A81
5	Holzkeile bzw. Abstandshalter beidseitig zwischen Hohlwelle und Radsatzwelle anbauen.	☒	Radsatzwelle und Hohlwelle sind gegen direktes Auflegen geschützt.	Bild 8 Schnittdarstellung B-B Seite 18 WERKZEUG Holzkeil/Abstandshalter	X	X	X									
6	Sechskantschrauben der Erdungskabel am Fahrmotor und am Fahrmotor- Querträger lösen und zusammen mit dem Erdungskabel abnehmen.	☒	Alle Erdungsseile abgebaut.	Bild 8 Schnittdarstellung B-B Seite 18 Abgebaute Teile im Waschkorb ablegen. WERKZEUG Waschkorb	X	X	X									
7	⚠ **Vorsicht! Bauteilgewicht beachten! Das Gewicht des Radsatzes mit Fahrmotor und Antrieb beträgt ca. 5770 kg!** Fahrmotor mit verstellbaren Stützvorrichtungen abstützen.	☒	Fahrmotor mit Antrieb sind gegen ein Herunterfallen gesichert abgefangen.	Bild 8 Schnittdarstellung B-B Seite 18 WERKZEUG Abstützstempel, hydraulisch höhenverst.	X	X	X									



Systemtechnik

Einführung in das System der Schienenfahrzeuginstandhaltung

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Wandel

Regelwerke für die Fahrzeuginstandhaltung

Neu Pläne braucht die Bahn

Daten – das neue Gold der Instandhaltung

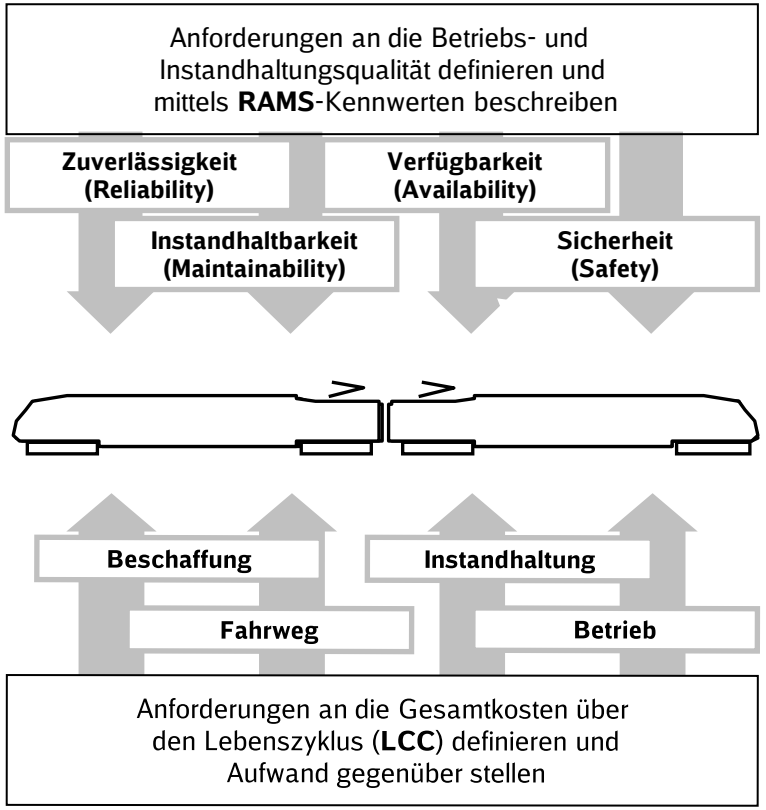
Systemtechnik

Der Zweck bestimmt die Mittel
Soviel Instandhaltung wie nötig – nicht wie möglich!

Ziele der Instandhaltung

Erhaltung der Sicherheit, Funktion, Zuverlässigkeit und Qualität der Fahrzeuge über die geplante Lebensdauer

- gesetzliche Verantwortung EVU zur Instandhaltung der Fahrzeuge für sicheren Eisenbahnbetrieb
  - Sicherheit der Fahrzeuge
- Qualitäts-Ziele – Gewährleistung von
  - Zuverlässigkeit → wie zuverlässig?
  - Komfort-Niveau der Reise → business/ economy?
- Kosten- & Effizienz-Ziele
  - Verfügbarkeitsziele Flotte, Fh-Aufwand → wie verfügbar?
  - Minimierung der Lebenszyklus-Kosten



Fahrzeug-Instandhaltung arbeitet im Spannungsfeld gegensätzlicher Zielsetzungen. Optimale Ergebnisse zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit sind nur durch **ganzheitliche** und **nachhaltige** Betrachtungen erzielbar.
Änderungen einzelner Zielsetzungen ziehen unweigerlich weitere Änderungen nach sich.

Systemtechnik

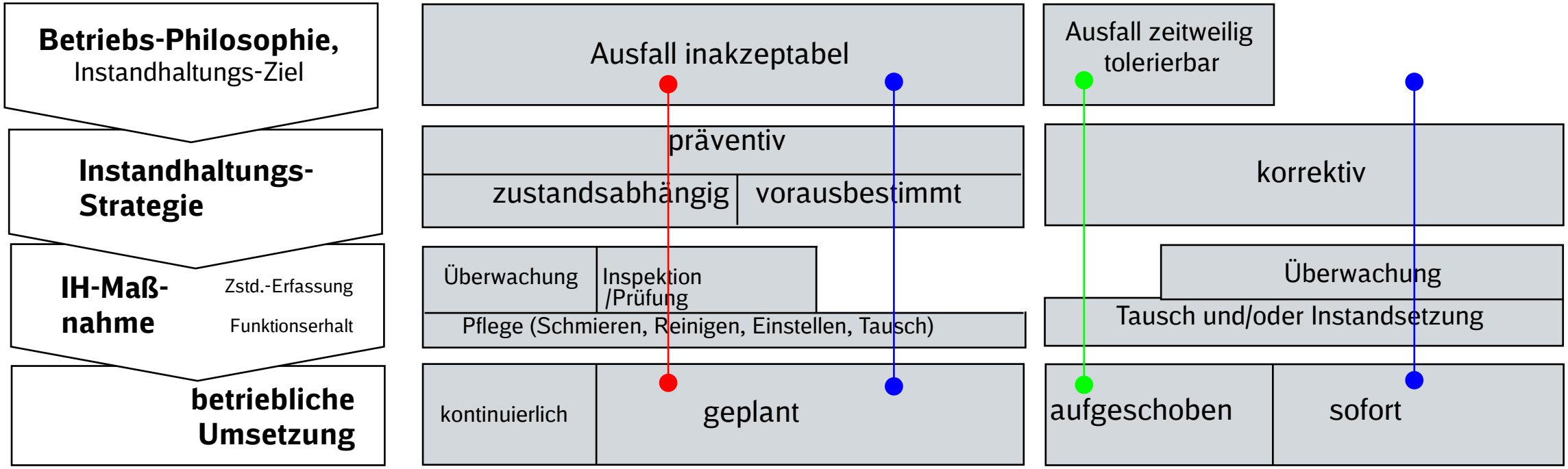
Schritt für Schritt von der IH-Maßnahme der Komponente zum IH-Programm für das Fahrzeug

„Zerlegung Fzg“ in Funktionen/ Komponenten	■ Welches sind die Funktionen/ Komponenten, die den sicheren, zuverlässigen und qualitätsgerechte Betrieb des Fahrzeuges bestimmen?
Bedeutung je Fkt/ Komponente ermitteln	■ Wie wichtig ist die Funktion/ Komponente für die Sicherheit? → Ausfallfolgen? ■ Wie wichtig ist die Funktion/ Komponente für die Zuverlässigkeit und Qualität der Leistung? → Ausfallfolgen ■ Ermittlung mittels Risiko- Analyse und /- bewertungsverfahren (FMEA, Fehlerbaum, CSM RA etc)
IH- Ziel je Komponente festlegen	■ Gemäß der Bedeutung je Funktion/ Komponente werden die IH Ziele festgelegt. ■ Ist ein Ausfall der Komponente/ Funktion akzeptabel oder nicht?
IH- Grenzmaß je Komponente ermitteln	■ Zur Gewährleitung der Funktionen werden die einzuhaltenden Grenzwerte festgelegt ■ Dies geschieht mittels Berechnungen, Versuche, Erfahrungen mit ähnlichen Komponenten
IH- Maßnahmen zur Einhaltung Grenzmaße	■ In Abhängigkeit der IH-Ziele und des Verschleißverhaltens der Komponenten ergeben sich die notwendigen IH-Maßnahmen mit ihren zeitlichen Grenzwerten zur Erreichung der IH Ziele je Funktion/ Komponente
Gruppierung IH-Maßnahmen zu IH-Stufen	■ Aus der sinnvollen Zusammenfassung und Gruppierung aller einzelnen Maßnahmen mit den jeweiligen Grenzwerten ergeben sich sog. Instandhaltungsstufen und damit das klassische IH-Programm je Fzg ■ Die Stufen sind so zu wählen, dass individuelle Grenzwerte der Komponenten nicht überschritten werden.

Systemtechnik

Die Instandhaltungsmaßnahmen werden je Komponente definiert

Wahl und Umsetzung der Strategie



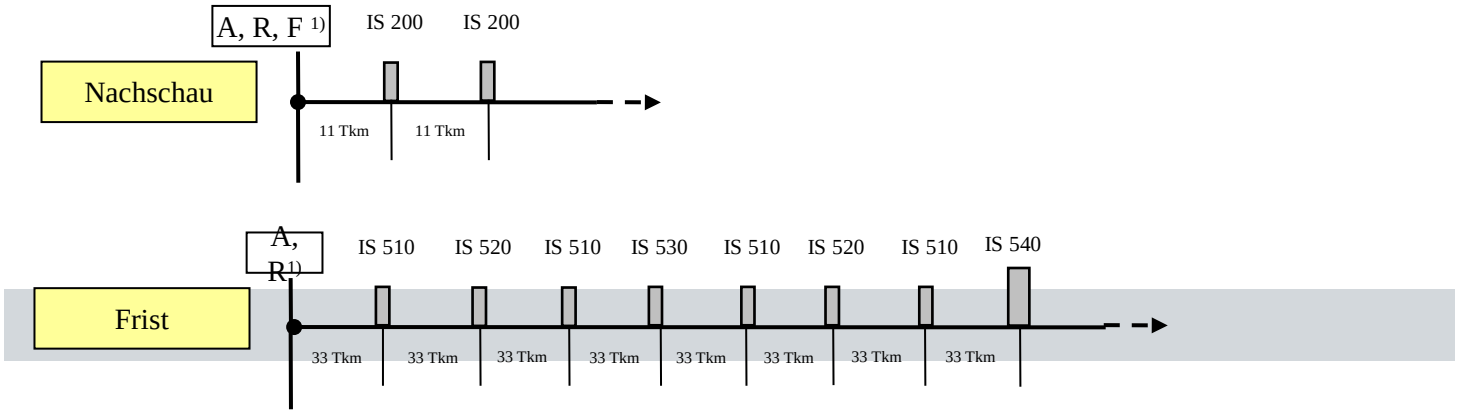
die Instandhaltungs-Strategie wird Baugruppen-bezogen aufgesetzt

Regel: nur Senkrechte Wege

- Bremsventil
- Rad-Profil
- Klapptisch

Systemtechnik

Das IH-Programm des Fahrzeuges ist die strukturierte Summe der Einzelmaßnahmen aller Komponente



1) A: Neubauabnahme; R: letzte Revision; F: letzte Frist 2) Das Intervall wird entweder durch die Laufleistung oder durch die Zeit bestimmt, je nachdem welcher Wert zuerst erreicht wird. Das Zeitintervall darf mehrmals bis zu einem Jahr auf höchstens acht Jahre verlängert werden, wenn der Zustand des Fahrzeugs dies zulässt.

5.1 Instandhaltungsprogramm Verbrennungslokomotive BR XYZ	IHB-Nr.: 90x yz05 Version: x.0 Seite: 6 von 9

5.1.4 Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen (VIM) des Fahrzeugs

lfd. Nr.	Instandhaltungsmaßnahme					Intervall		Zuordnung zu den Instandhaltungsstufen (optional)								
	Bauteil-code	Bauteilbezeichnung (Komponente, Baugruppe, Bauteil)	Tätigkeit	Qualitätsanfor-derungen, Grenzwerte / Grenzmaße	zusätzlicher Hinweis	Grenzwert	Einheit		FIV	IHP	IS 200	IS 510	IS 520	IS 530	IS 540	IS 700
	2200	Triebdrehgestell	tauschen	Einbaumaße und Einstellmaße nach Zg. eingehalten;	Zg.-Nr. Herstellerdokumente xyz	440 000 6	km Jahr		421							
	2200	Triebdrehgestell	nach Einbau Einstell- und Anbaumaße im Drehgestellmessblatt protokollieren	Sollmaße nach Drehgestellmessblatt eingehalten	Drehgestellmessblatt Zg.-Nr. • Flm2-xxx.yy.zzz	440 000 6	km Jahr		421							
	2200	Triebdrehgestellrahmen	Abstand zum Lokrahmen messen und einstellen	Instandsetzungs-grenzmaß: 28 mm	auch nach jedem Drehgestelltausch	400 000 6	km Jahr									x
	2200	Schienenräumer	Höhe über Schienenoberkante messen	Betriebsgrenzmaß: 85 mm Inspektionsgrenzmaß: 86 mm	bei Bedarf Höhe des Schienenräumers einstellen	66	BT					x	x	x	x	
	2200	Schienenräumer	Höhe über SO messen und einstellen	Instandsetzungs-grenzmaß: unteres 95 mm oberes 100 mm		440 000 6	km Jahr									x
	2300	Radsatzlagergehäuse	Abstand (z8) zum Drehgestellrahmen messen	Betriebsgrenzmaß: 10 mm Inspektionsgrenzmaß: > 10 mm		264	BT							x	x	

Systemtechnik

Von der Strategie zum Programm, die Sicherheit immer fest im Blick
Instandhaltungsprogramm – Prozess der Änderung

Sicherheitsplan

- Aufgabenstellung
- Methodik
- Vorgaben für Projektarbeit

Durchführung Untersuchungen

- Felddatenanalyse
- FMEA
- Instandhaltungs-programm ändern

Sicherheits-nachweis

- Dokumentation Projektarbeit
- Ergebnis Felddatenanalyse
- Ergebnis FMEA
- geändertes Instandhaltungs-programm

Verifizierung

- Beschlussvorlage an **Expertenkreis**
- Empfehlung Expertenkreis an Konzern-unternehmen

Validierungsplan

- Aufgabenstellung
- Vorgaben für besondere Überwachung der Fahrzeuge

Inkraftsetzung

- geändertes Instandhaltungs-programm in Kraft setzen

Besondere Überwachung

- Fahrzeuge nach Validierungsplan überwachen

Validierungs-bericht

- Dokumentation Projektarbeit
- Ergebnis Felddaten-analyse

Validierung

- Beschlussvorlage an **Expertenkreis**
- Empfehlung Expertenkreis an Konzern-unternehmen

Änderung von IH-Programmen DB AG gem. DIN 27201-1

EN 17023 Maintenance Plan

Systemtechnik

Einführung in das System der Schienenfahrzeuginstandhaltung

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Wandel

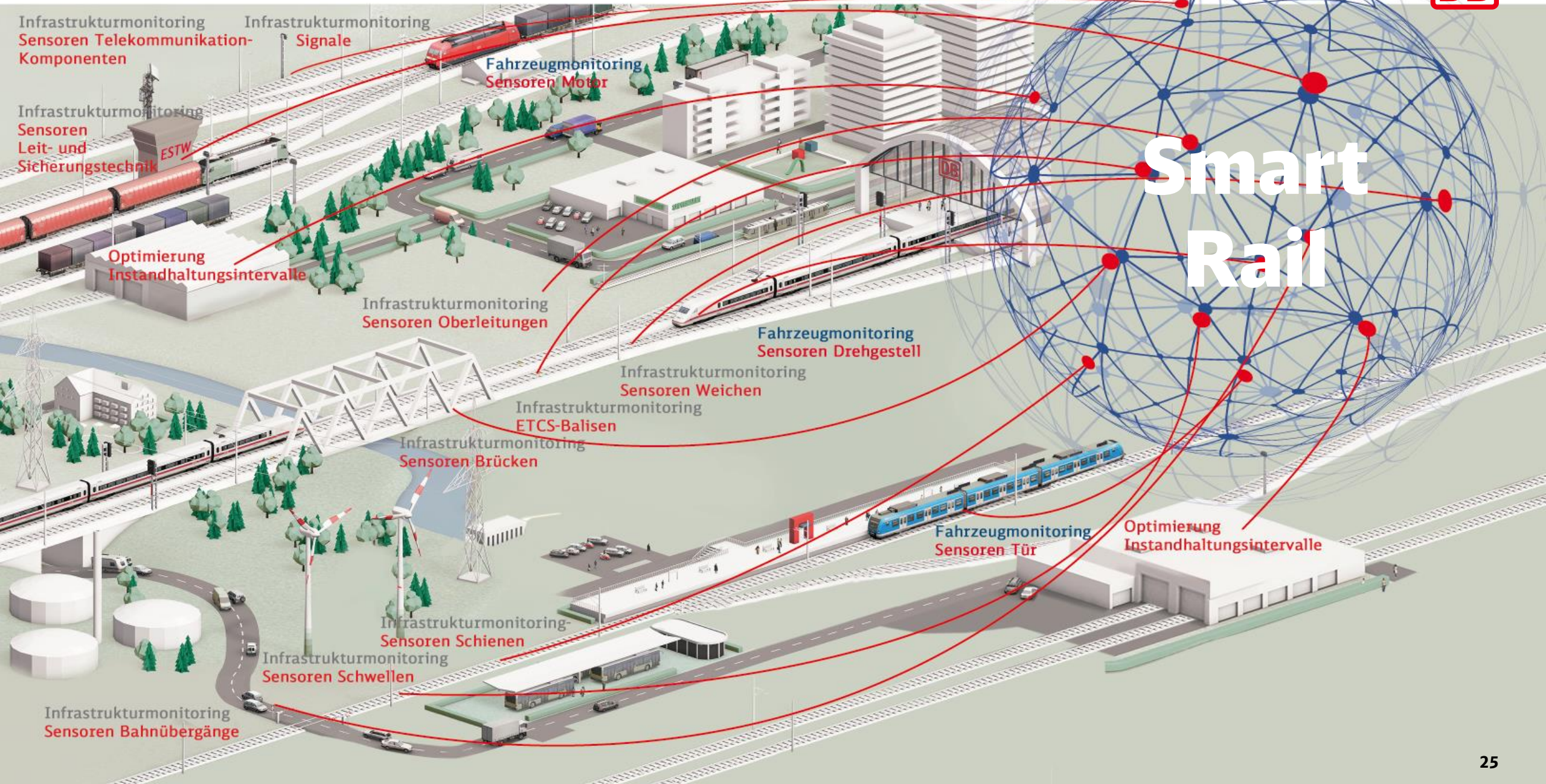
Regelwerke für die Fahrzeuginstandhaltung

Von der Strategie zum Programm

Daten – das neue Gold der Instandhaltung

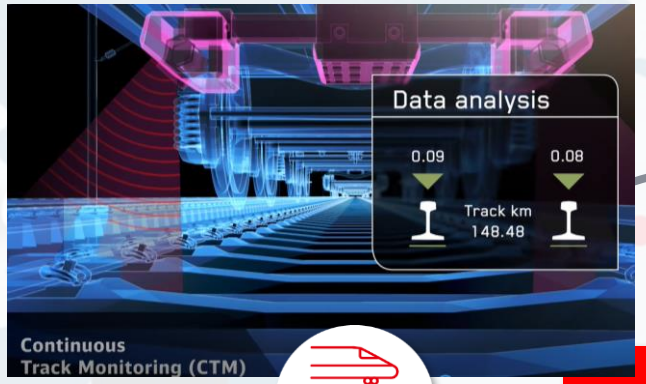
Systemtechnik

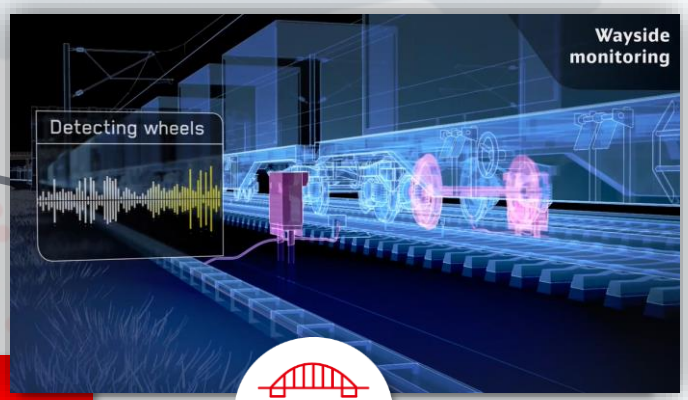
General Concept of Smart Rail by DB – die Zukunft beginnt heute!



Smart Rail – Predictive Maintenance im Vier-Quadranten-System

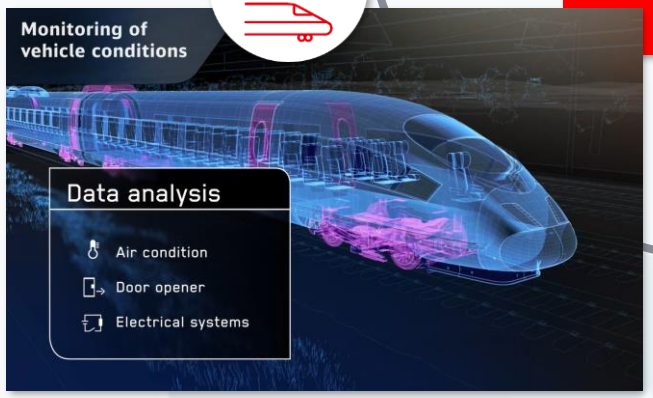
- **CIM**
  (continuous infrastructure monitoring)
  - COLM
  - CFM
  - CTM
  - CGM
  - COM

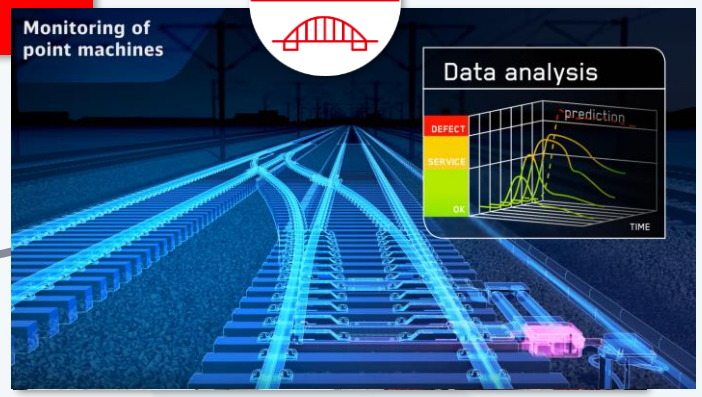




- **DafuR ->350km/h**
- **OptiPro**
- **RailBAM**

Predictive Maintenance
预测性维护



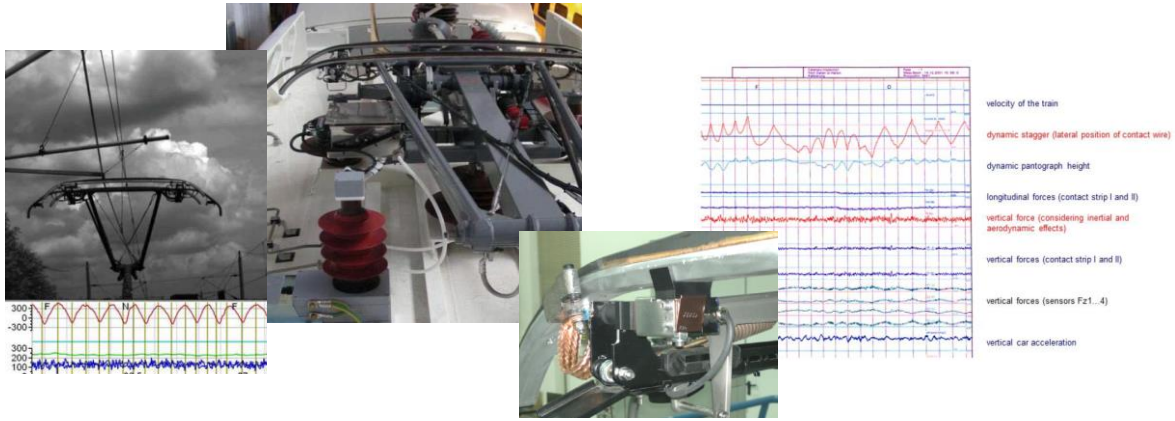


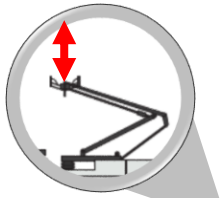
- **Big Data Acquisition and Analyse System**
- **ÜDF (Bogie Detection)**

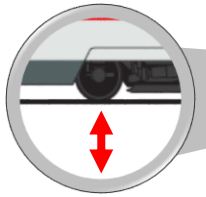
- **STIM**
- **ESAH**

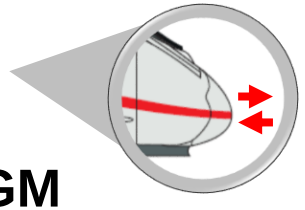
Smart Rail - CIM – Continuous Infrastructure Monitoring

COLM
Continuous Overhead Line Monitoring
350km/h

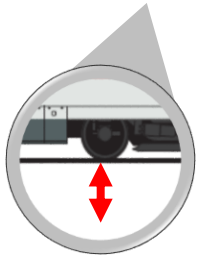




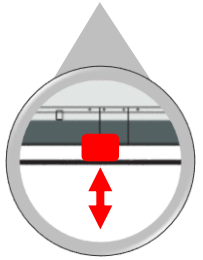




COM
Continuous Operation Monitoring (Perception)

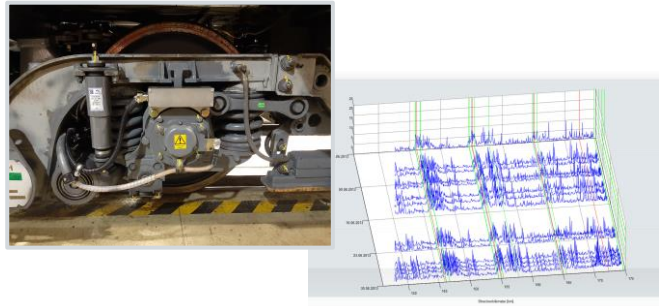


CTM
Continuous Track Monitoring
350km/h



CGM
Continuous Geometry Monitoring

CFM
Continuous Force Monitoring
350km/h

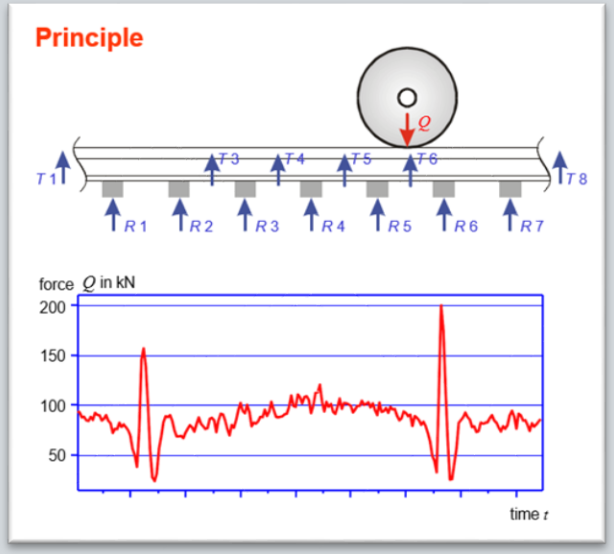


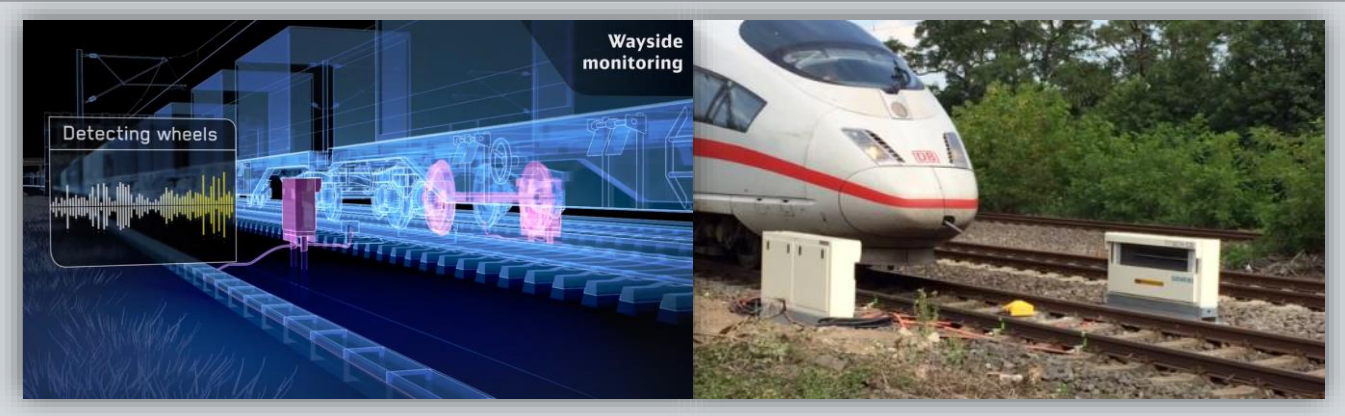
Systemtechnik

Smart Rail – Fahrzeugüberwachung durch Infrastruktur

DafuR = Detection for out of round wheels

->350km/h





RailBAM = acustic bearing monitoring for bearings of wheeelsets

OptiPro = Optical wheelset profil measurement on regular speed

Condition Based Maintenance wird zunehmend die bisherige Form der Planmäßig Vorbeigenden Instandhaltung ergänzen und in Teilen ablösen

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung
- Verbesserung

Innovation → Beschaffung → Herstellung → **Betrieb** → **Instandhaltung** → Ausbau & Redesign

Instandhaltungs-programme → Material-logistik → IH-Durchführung

- Instandhaltungsmaßnahmen
- Instandhaltungsstufen
- Instandhaltungsplan

Zustandsorientierte Instandhaltung (CBM)
mit automatisierter Zustandsüberwachung und -Bewertung im Instandhaltungsprozess

Ziel-definition	Daten-auswahl	Daten-formatierung	Muster-erkennung	Schlußfolgerung für die Instandhaltung	Integration in die Instandhaltung
▪ Festlegung durch Instandhaltungs-experten		▪ Gruppierung ▪ Klassifizie-rung	▪ Regression ▪ Ähnlichkeits-stichproben ▪ Störungsprognose	▪ Interpretation mit Instandhaltungs-Know-how ▪ Empfehlungen für die Instandhaltung ▪ Anpassung der Instandhaltungsprogramme	

Systemtechnik

Datenkauderwelsch – wenn ich als Instandhalter drei Wünsche frei hätte!

1. Ich wünschte mir, dass uns die Hersteller von Fahrzeugen und Komponenten den **rechtlichen Zugang** zu allen CBM relevanten Daten gewähren!

2. Ich wünschte mir, dass ich **technischen Zugang** zu allen Daten habe!

3. Und wenn ich jetzt noch die für mich interessanten **Daten finden und verstehen** könnte – wie Weihnachten und Ostern an einem Tag!

Product group structure			Function groupe structure			Condition code			Position structure			
MPG	SPG	SSPG	ISI-category-group	ISI-part-category	ISI-Part-Name	Condition code	Signal	Grading / unit	Position code	Installation group	Installation point	Slot
N	B	006	N	SS	CRV	14-022	control command	Locked/ unlocked	2-8-0	Side wall R	Right vehicle side Door	All doors
Doors, entrances	External doors	Door securing	Mechanical parts specifically	Locks	Door lock	22-015	Functional condition	Locked/ unlocked	2-8-110	Side wall R	Right vehicle side Door	Door 11
						10-002	damaged condition	faulty	3-8-140	Side wall L	Left vehicle side Door	Door 14
						13-001	error message	Is disturbed	3-8-260	Side wall L	Left vehicle side Door	Door 26

Art der Zuordnung	Name der Zuordnung	Zuordnungsinhalt	Beschreibung
Produkt	ProductGroupe	<signal>: Lz2	Zuordnung zum Bauteil
Set	ProductGroupe	<LightPoint>: red	Zuordnung zur Komponente des Bauteils
Attribut	LampSatus	Failed	Status der Bauteilkomponente

Systemtechnik

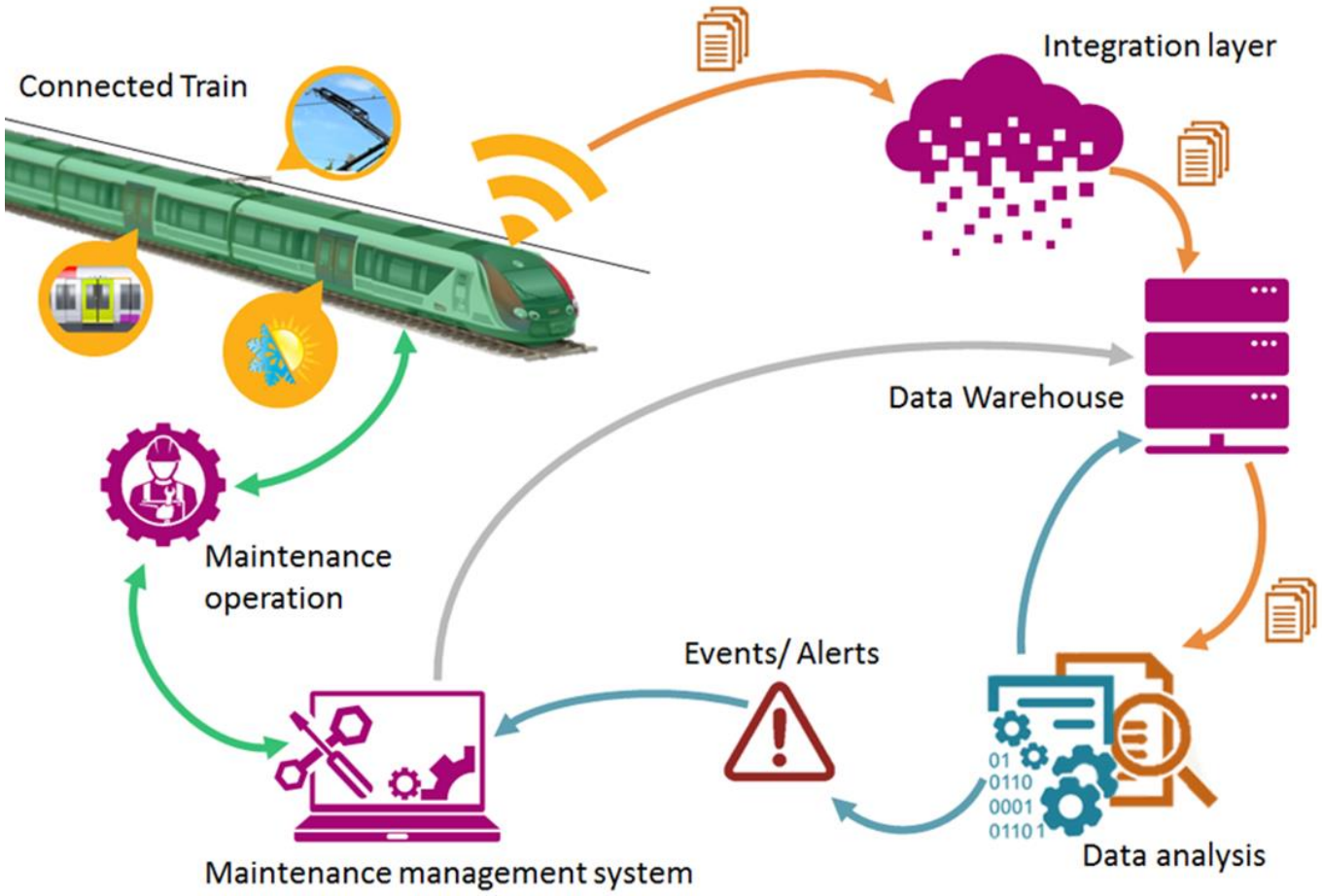
Digitalisierung der Instandhaltung eröffnet neue Perspektiven, aber auch neue Herausforderungen für die Sicherheit der digitalen Prozesskette

Jede Phase des Cyber-Physical-Modells beinhaltet verschiedene Prozessschritte wie:

- *Auswahl relevante Daten*
- *Erhebung der Daten*
- *Übertragung der Daten*
- *Speicherung der Daten*
- *Analyse der Daten und Mustererkennung*
- *Ableitung IH-Regeln*
- *Integration in IH-System*

Diese Schritte müssen bekannt und geregelt sein.

Alle Risiken in den Schritten und Prozessphasen müssen erkannt, bewertet und mit Maßnahmen beherrscht werden.



Systemtechnik

Kurz zur Person

Bahntechnikerring 74

D-14774 Brandenburg/ Kirchmöser

Tel.:

+49(0)3381 812319

+49(0)160 97440568

E-mail:

harald.ackermann@deutschebahn.com

Dr. Harald Ackermann

Funktion:

DB Systemtechnik GmbH

Leiter Instandhaltungssysteme & Consulting

- Seit 1988 im DB-Konzern

Ausbildung

- Dr.-Ing. TU Magdeburg (Konstruktion Baumaschinen)

Berufserfahrung,

- **Deutsche Bahn AG**
  - Fertigungsleiter schwere Fahrzeuginstandhaltung Ausbesserungswerk Halberstadt
  - Werkleiter schwere Fahrzeuginstandhaltung Ausbesserungswerk Potsdam
  - Abteilungsleiter Zentrale Regelwerke Fahrzeuginstandhaltung
  - Teilprojektleiter Qualifizierung Systeme der Instandhaltung QSI
  - Leiter Fahrzeuginstandhaltungssysteme DB AG
  - Leiter Instandhaltungssysteme & Consulting

Systemtechnik