

Digitale Transformation in der Schienenfahrzeugindustrie

Reduktion der Lebenszykluskosten mithilfe der Digitalisierung in der Instandhaltung

Leoben 09.10.2019

Dr. Stefan Erlach*, Robin Kühnast (WBW), Dr. Thomas Moshhammer*, Philipp Hochstrasser* (*SMO)

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019

siemens.com/mobility

Vision 2020+

Die Strategie um das Siemens der nächsten Generation zu gestalten.

Operating Companies

Gas and
Power

Smart
Infrastructure

Digital
Industries



Strategic Companies

Mobility

SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY

SIEMENS Healthineers



Service Companies

Financial Services

Global Business Services

Real Estate Services

Michael Peter (CEO)	Sabrina Soussan (CEO)	Karl Blaim (CFO)
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------

Business Units

<p>Mobility Management</p>  <p>Michael Peter (CEO) Timo Nentwich (CFO)</p> <p>Produkte, Lösungen und Gesamtanlagen zur Automatisierung und Optimierung des Schienen- und Straßenverkehrs</p>	<p>Turnkey Projects & Electrification</p>  <p>Ralph Hasselbacher (CEO) Carsten Schladitz (CFO)</p> <p>Gesamtlösungen für den Bahn- und Straßenverkehr sowie Bahnelektrifizierungslösungen</p>	<p>Rolling Stock</p>  <p>Albrecht Neumann (CEO) Marko Feulner (CFO)</p> <p>Schienenfahrzeuge für den Nah-, Regional und Fernverkehr sowie Produkt- und Systemlösungen für den Personen- und Güterverkehr</p>	<p>Customer Services</p>  <p>Johannes Emmelheinz (CEO) Laurenz Kirsch (CFO)</p> <p>Dienstleistungen und Tools für den Service von Straßen- und Schieneninfrastruktur sowie Schienenfahrzeugen</p>
--	---	---	---

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Siemens Mobility Weltkompetenzzentrum Bogies Graz
Facts and Figures

Geschäftsauftrag

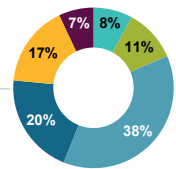
Weltkompetenzzentrum und vollintegrierter Standort für Fahrwerke und Pantographen
IN, EN, MF, PM, QM, PN, CS, P

Produkte

Fahrwerke, Fahrwerkskomponenten, Radsätze, Pantographen, Customer Service für diese Komponenten

Zahlen
 Stand: 30.09.18

AE GJ18 **433'**
 Umsatz GJ18 **397'**
 Mitarbeiter (incl. CS) **1.082**
 Fahrwerke GJ18 **2.127**



Kunden intern/extern

- Hochautomatisierte Wertschöpfungskette
- Seit 1998 Auslieferung von ~ 53.000 Bogies
- Liefertreue 99%

- Globales Multiprojektgeschäft
- Abwicklung von 50 – 60 Projekten/a
- Stückzahl 1 bis ~2.000 Stk./Projekt

Highlights

Geschäft

Fahrwerke Graz ist ein »One-stop-shop« für Fahrwerke innerhalb der Siemens Mobility GmbH

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Innovativer Engineeringpartner und wettbewerbsfähiger Lieferant der höchstbeanspruchten Komponente Drehgestell



Unser Geschäft, Fahrwerke ...

Forschung, Entwicklung, Herstellung und Unterstützung bei der Vermarktung von Fahrwerken, deren Subsystemen (z.B. Radsatz), Pantographen und Technologien für Fahrwerke (z.B. Fahrwerksdiagnose und -überwachung) weltweit

... haben maßgeblichen Einfluss auf,...

- Fahrsicherheit (Stabilität, Entgleisungssicherheit, Fahrkomfort)
- Lärmemission und Einhaltung Lichtraumprofil Fahrzeug
- Lebenszyklus Kosten (LCC >40% für das Fahrwerk)

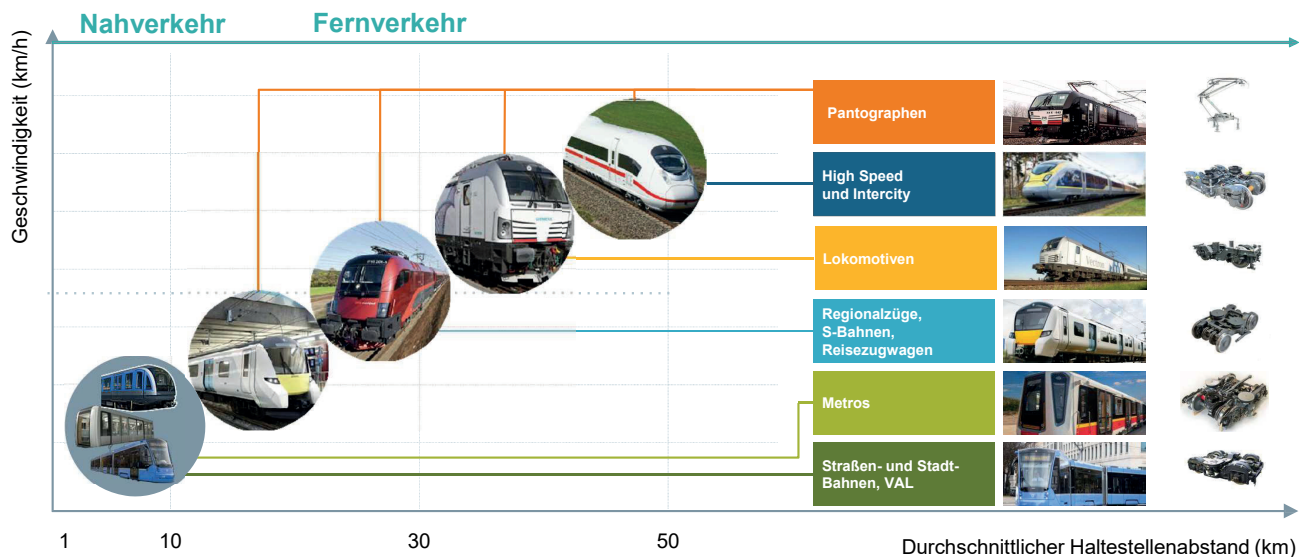


... und haben extreme Anforderungen zu erfüllen.

<p>Betriebsgeschwindigkeiten bis 360 km/h</p> 	<p>Achslasten bis 35 Tonnen Beschleunigungen bis zu 200g</p> 	<p>Wartungsintervalle (gr. Service) bis zu 8 Jahren und 3 Mio. km</p> 	<p>Einsatzdauer von bis zu 40 Jahren</p> 
---	--	--	--

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Grüne Innovationen für den schienengebundenen Verkehr Mobilitäts- und Transportlösungen für Personen und Güter

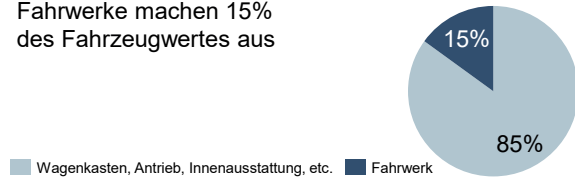


Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Die Lebenszykluskosten des Produkts Fahrwerk sind wesentliches Entscheidungsmerkmal für unsere Kunden

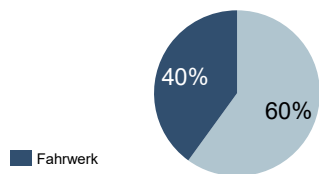
Geringe Kosten für Investition

Fahrwerke machen 15% des Fahrzeugwertes aus



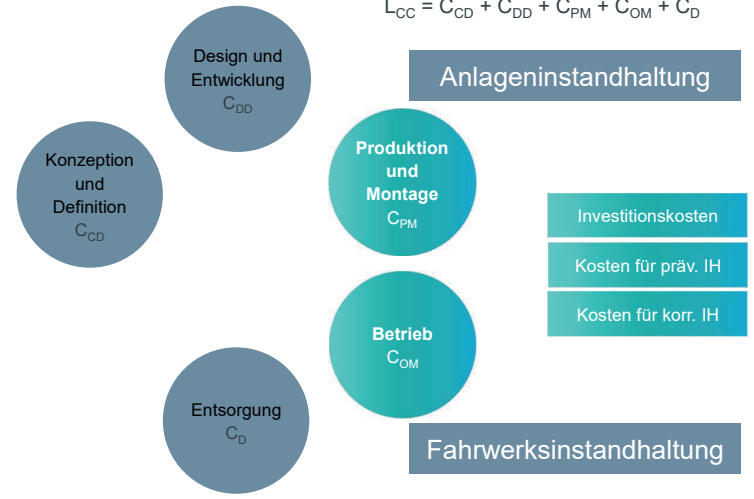
Geringe Kosten im Betrieb

Rund 40% der LCC (Life-Cycle-Costs) von Schienenfahrzeugen werden vom Fahrwerk verursacht



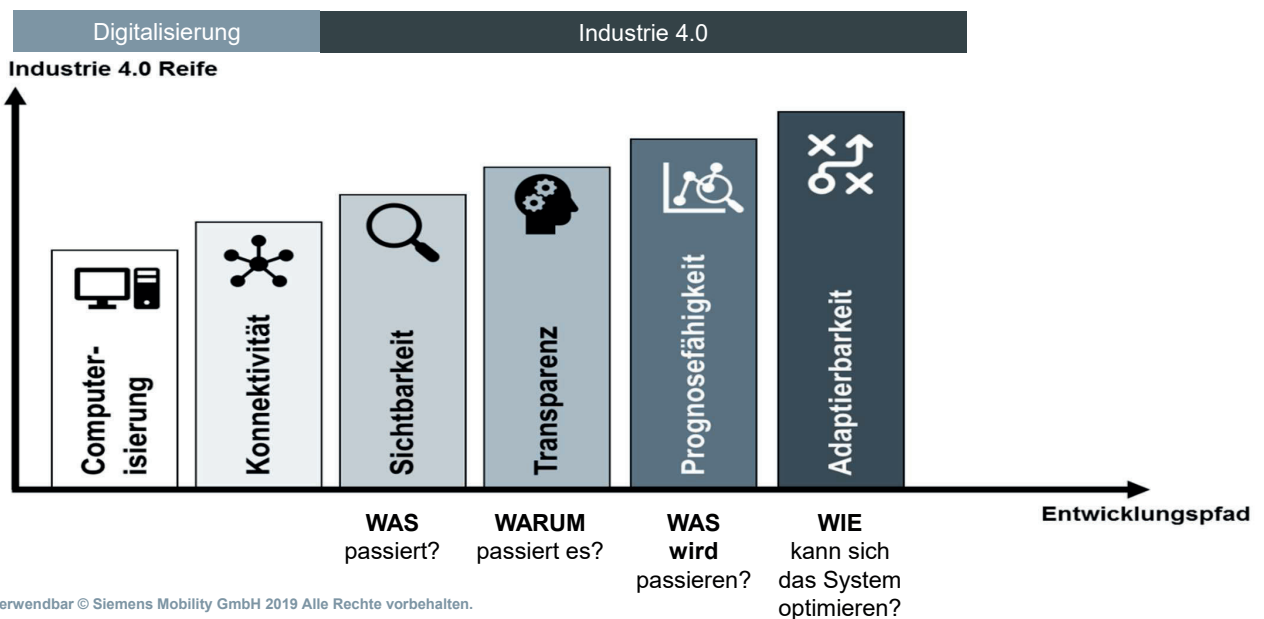
Lebenszykluskosten des Produkts Fahrwerk

$$L_{CC} = C_{CD} + C_{DD} + C_{PM} + C_{OM} + C_D$$



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Strukturierte Herangehensweise an die digitale Transformation über das Reifegradmodell des Industrie 4.0 Entwicklungspfades



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

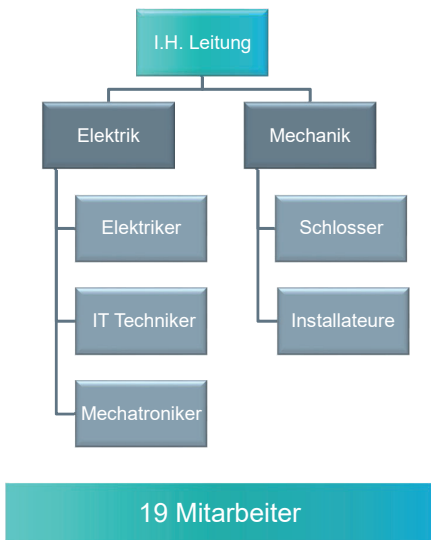


SIEMENS
Ingenuity for Life

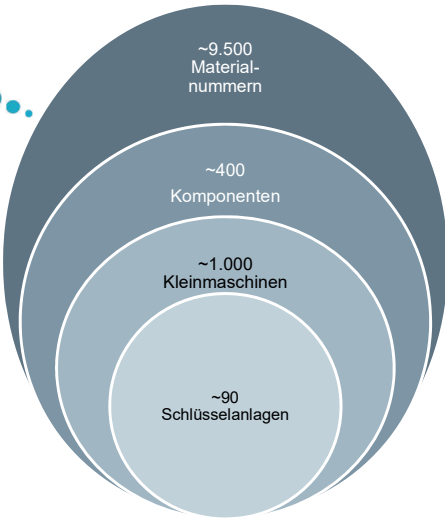
Anlageninstandhaltung

Anlageninstandhaltung bei Siemens Mobility Graz

SIEMENS
Ingenuity for Life



ca. 2.000
Aufträge
pro Monat



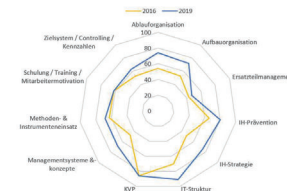
Einführung eines vollintegrierten Instandhaltungsmanagementsystems „next step IH“



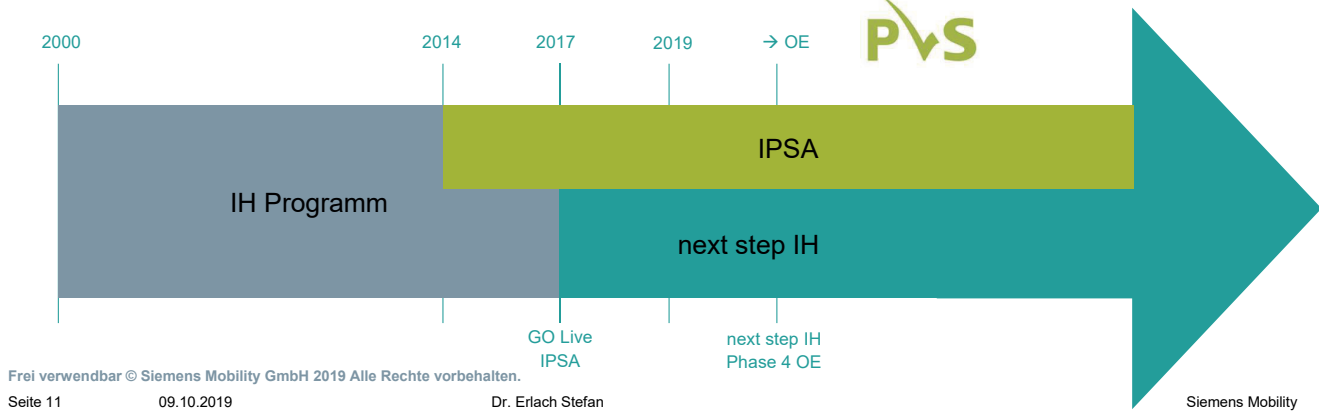
Neues IH Tool

	1. Instandhaltung	2. Materialmanagement	3. Personalmanagement	4. Kostenmanagement	5. Vertragsmanagement	6. Qualitätsmanagement	7. Risikomanagement	8. Compliance
2017
2018

Projekt zur IH Optimierung



laufende Weiterentwicklung



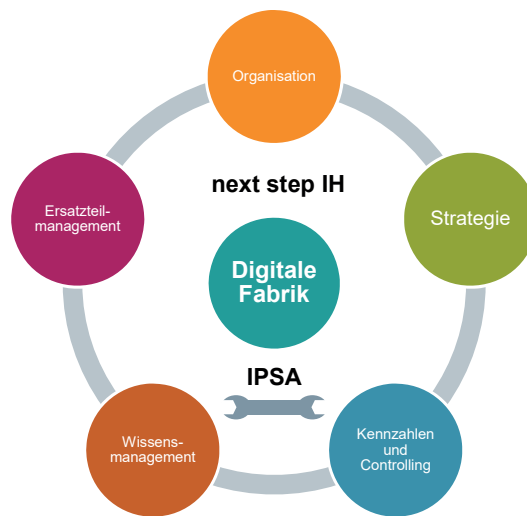
Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Veränderung der Systemgrenzen und Effizienzsteigerung der Instandhaltungsabläufe durch Implementierung des neuen IPSA Tools



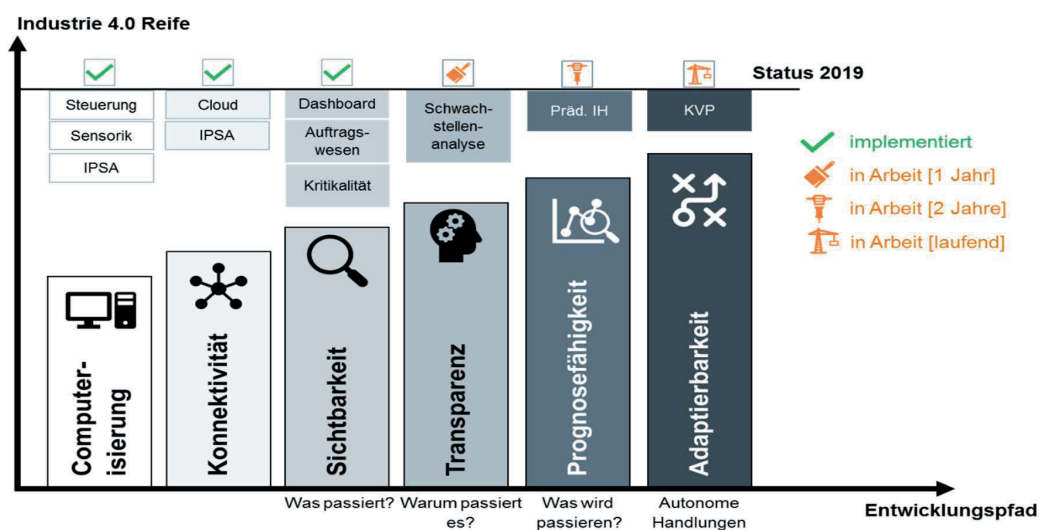
Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Laufende Weiterentwicklung des Instandhaltungsmanagements mit dem Ziel maximaler Transparenz und Effizienz



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Industrie 4.0-Maturity-Index: Stufenmodell in Bezug auf Entwicklung der Anlageninstandhaltung



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.



SIEMENS
Ingenuity for life

Fahrwerksinstandhaltung

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 siemens.com/mobility

Unsere Motivation ist es, unseren Kunden dabei zu helfen, noch erfolgreicher zu sein

SIEMENS



➤ Ein allumfassendes Anliegen der Netzbetreiber ist die Maximierung der Netzverfügbarkeit, um die größtmögliche Menge an Fracht oder Passagieren mit den verfügbaren Schienenfahrzeugen und der vorhandenen Infrastruktur zu transportieren.

Das SIEMENS Fahrwerks-Diagnose- und Überwachungs- (FDÜ) System hat 3 Hauptanwendungen



Fahrwerksüberwachung

Sicherheitsrelevante Funktionen
Funktionen mit **Eingriff** in die **Zugsteuerung** (Geschwindigkeitsreduktion und Notbremsung)

- Entgleisungsdetektion
- Hindemiserkennung
- Heißläuferüberwachung
- Stabilitätsüberwachung
- Rollüberwachung

GOAx

TSI

Klang Valley **Riyadh**

Fahrwerksdiagnose

NICHT sicherheitsrelevante Funktionen
Funktionen, die den **Gesundheitszustand** des Fahrwerks und der Komponenten diagnostizieren

- Radsatz
- Lager
- Motor
- Getriebe
- Dämpfer
- Gummi-Metall-Teile
- Luftfeder
- Strukturbauteile

RRX

Fahrwegdiagnose

Funktionen zur Analyse der Fahrzeug-Fahrweg Interaktion

- Fahrwegs-Zustands-Indikations-System
- Fahrzeug-Fahrweg-Interaktions-System

Charger Locomotive US

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Eine vollständige IT-Integration in Railigent ermöglicht eine Optimierung des Instandhaltungs-Prozesses!



OnBoard Diagnosesystem

Fahrwerks-Fahrweg-Interaktionsdiagnose

Fahrwerks Diagnose

Fahrwerk / Fahrzeug

Diagnose Infrastruktur

Daten Transfer an Landseite

GSM Infrastruktur

Landseitige IT-Infrastruktur (Railigent)

Alerts **WebAccess**

Internet

Human Machine Interface für Diagnose Personal

Fahrzeug / Railigent

Diagnosegestützter Instandhaltungs - Prozess

Flotten Analysen / Diagnose Reports

Trend Analysen / Prognose Modelle

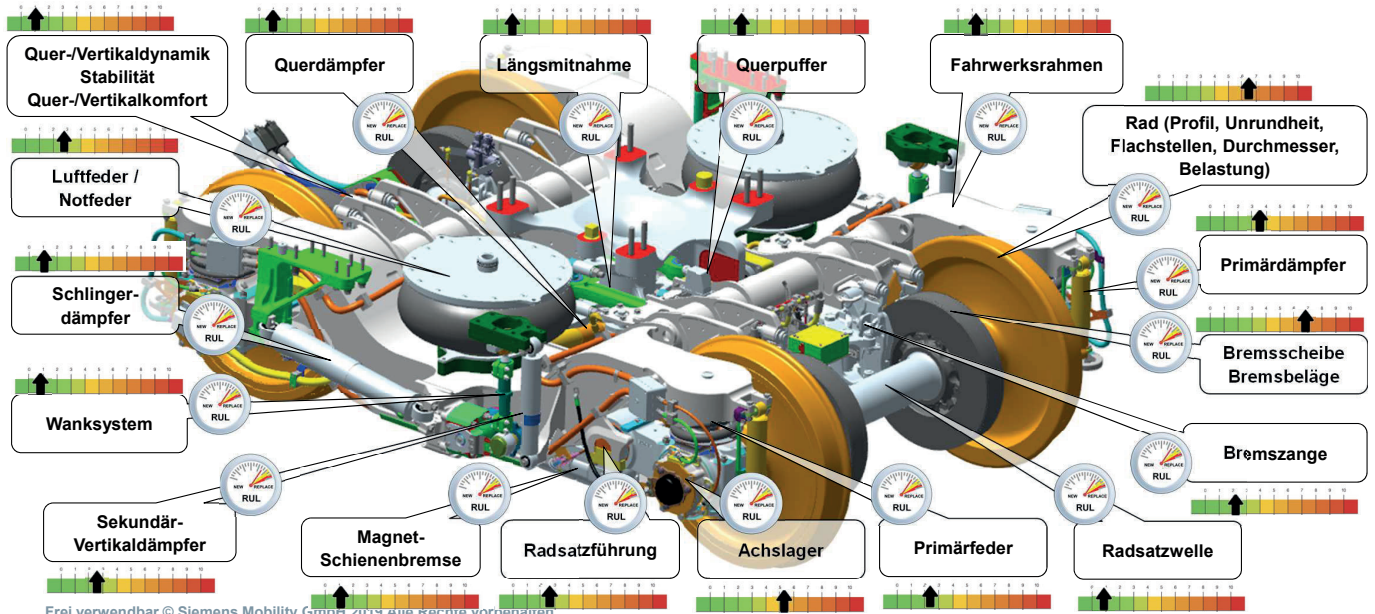
IH Aufträge / IH Massnahmen

Railigent / Depot

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Die Fahrwerksdiagnosefunktionen ermöglichen eine zustandsorientierte Instandhaltung

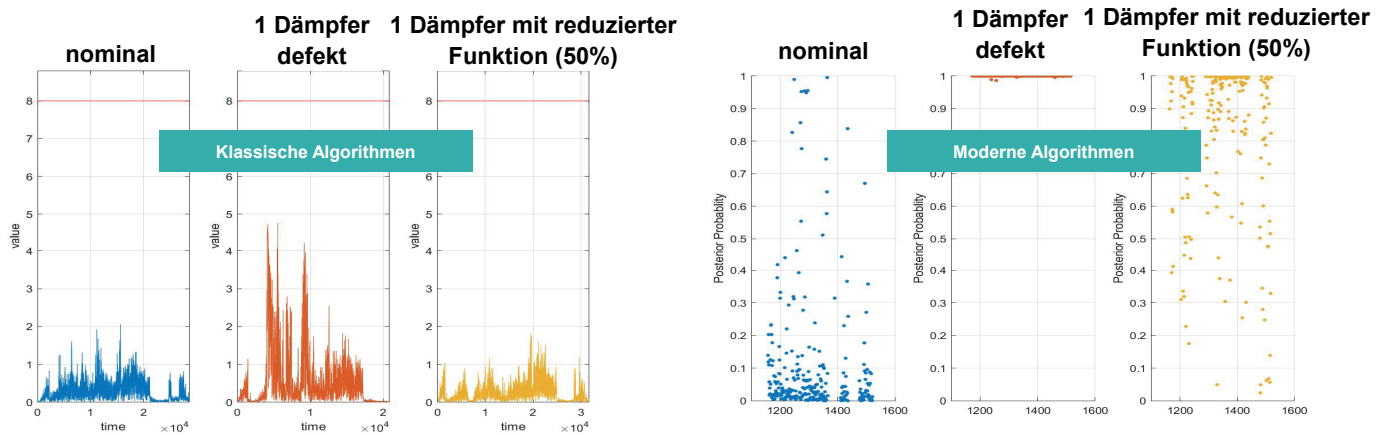
SIEMENS
Ingenuity for Life



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Beispiel Schlingerdämpfer: „Moderne“ Algorithmen ermöglichen die Erkennung von teilweise geschädigten Dämpfern !

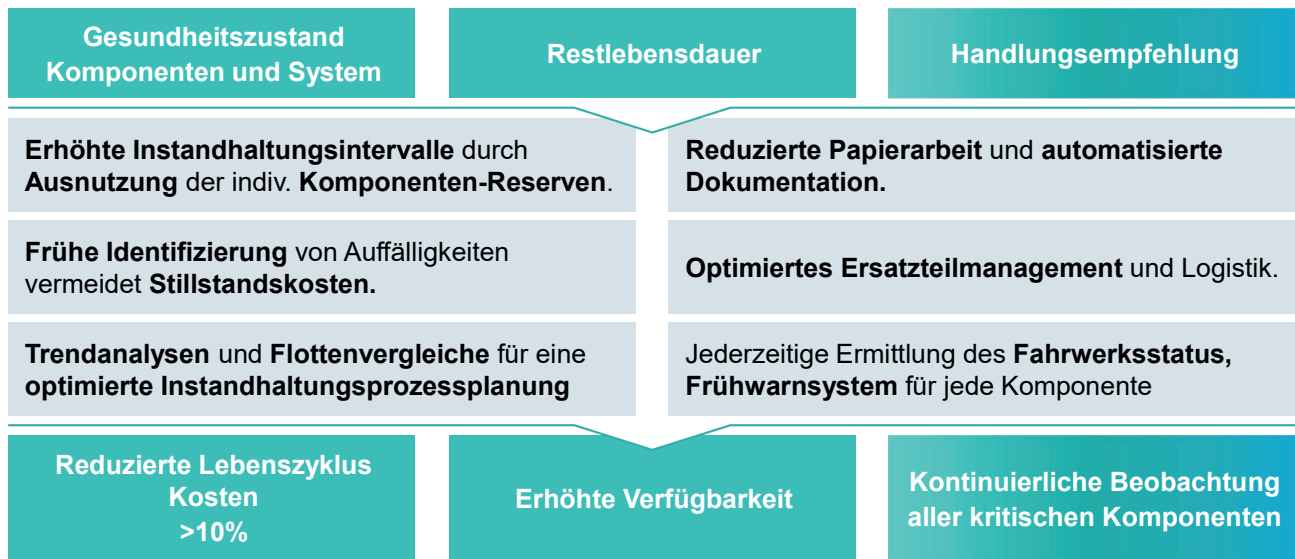
SIEMENS
Ingenuity for Life



Der Schädigungs-Detektor zeigt eine gewisse Streuung. Ein perfekte Separierung ist für den 100% Ausfall eindeutig. Für den Dämpfer mit reduzierten Funktion ist eine Mittelung über eine gewisse Zeit und eine weitere Verarbeitung im Bewertungs-System nötig. Die Funktion ist noch gegeben!

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Einsparung in Lebenszykluskosten durch zustandsorientierte Instandhaltung, erhöhte Verfügbarkeit durch optimierte Prozesse



Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Digitalisierung bietet große Vorteile in der Optimierung der Lebenszykluskosten!



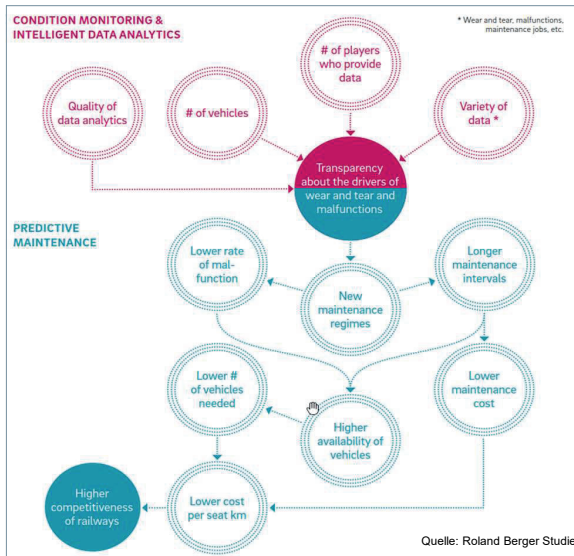
Vorteile der Digitalisierung

- Mit Hilfe der Digitalisierung kann die gleiche Transportleistung mit weniger Zügen dargestellt werden.
- Der Gesamtinvestition für die Beschaffung ist weniger aufgrund der höheren Verfügbarkeit der Züge (weniger Reservezüge erforderlich).
- Intervalle für visuelle Inspektionen sind verlängert.
- Ausnutzung der realen Lebensdauer von Komponenten
- Optimierte Lagerhaltung von Ersatzteilen.
- Reduzierung der Papierarbeit
- Sichtbarkeit von Flottenverfügbarkeiten

Diagnose verbessert die Wettbewerbsfähigkeit des gesamten Systems Bahn - neue Geschäftsfälle und Services werden möglich!

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Digitalisierung verbessert die Wettbewerbsfähigkeit des Systems Bahn, 6 Handlungsempfehlungen für den Erfolg!



6 Handlungsempfehlungen im Zuge der Digitalisierung

- 1. DATEN TEILEN:** Je größer der Datenpool, desto besser sind die Ergebnisse einer intelligenten Datenanalyse
- 2. IN SENSOREN INVESTIEREN:** Für Schienenfahrzeuge liegen bereits viele Daten vor. Aber wenn es blinde Flecken in den Informationen gibt, sollte der Weg zu einer Investition in zusätzliche Sensoren führen.
- 3. DAS GESAMTBILD BETRACHTEN:** Konzentrieren Sie sich nicht nur auf die Instandhaltung des Schienenfahrzeugs. Die ganze Wertschöpfungskette, von der Zustandsdiagnose bis zur Definition des optimalen Instandhaltungsplans zur manuellen Arbeit in der Werkstatt kann optimiert werden.
- 4. VERTRAUEN SIE EXTERNEN EXPERTEN:** Arbeiten Sie mit Datenanalyseexperten. Sie können ihr Innovations-Know-how in einer Kultur des trial-and-error-Prinzips teilen, das für die Erzielung von innovativen Ergebnissen unerlässlich ist.
- 5. INNOVATIVE METHODEN ANWENDEN:** Cloudplattformen, Hackathons und Design Thinking sind neue Methoden, um das Beste aus der Digitalisierung herauszuholen. Die Verwendung eines digitalen Zwillings eines Fahrzeugs, hilft bei der Realisierung einer vorausschauenden Instandhaltung.
- 6. VERBESSERN SIE IHRE EXZELLENZ:** Die Konzentration auf die Digitalisierung bedeutet nicht, Aspekte der organisatorischen und operativen Exzellenz zu vernachlässigen. Konzentrieren Sie sich weiterhin auf die klassischen Elemente der Optimierung: Entwicklung, Beschaffung, Fertigung, Anlagenlayout, modulare Instandhaltung.

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.

Daten sind verfügbar – Die Herausforderung ist, sie in Mehrwert umzusetzen.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dr. Stefan Erlach

Head of Bogies
Siemens Mobility GmbH

siemens.com/mobility

Frei verwendbar © Siemens Mobility GmbH 2019 Alle Rechte vorbehalten.