

# Trends in der Instandhaltung

## Flotte Personenverkehr

Martin Fischer,  
Leiter Reparaturen  
SBB Personenverkehr, Operating



# Agenda

1. Zahlen und Daten zur Instandhaltung bei SBB P
2. Messgrößen der Instandhaltung
3. Triebzüge bei den SBB
4. Modulare Revision
5. Störungsmeldung - Reparaturauftrag
6. LCC
7. RAMS
8. Instandhaltung 4.0 / Big Data
9. Technische Grundsatzentscheide
10. Schlusswort

# Zahlen und Daten zur Instandhaltung der Flotte SBB Personenverkehr

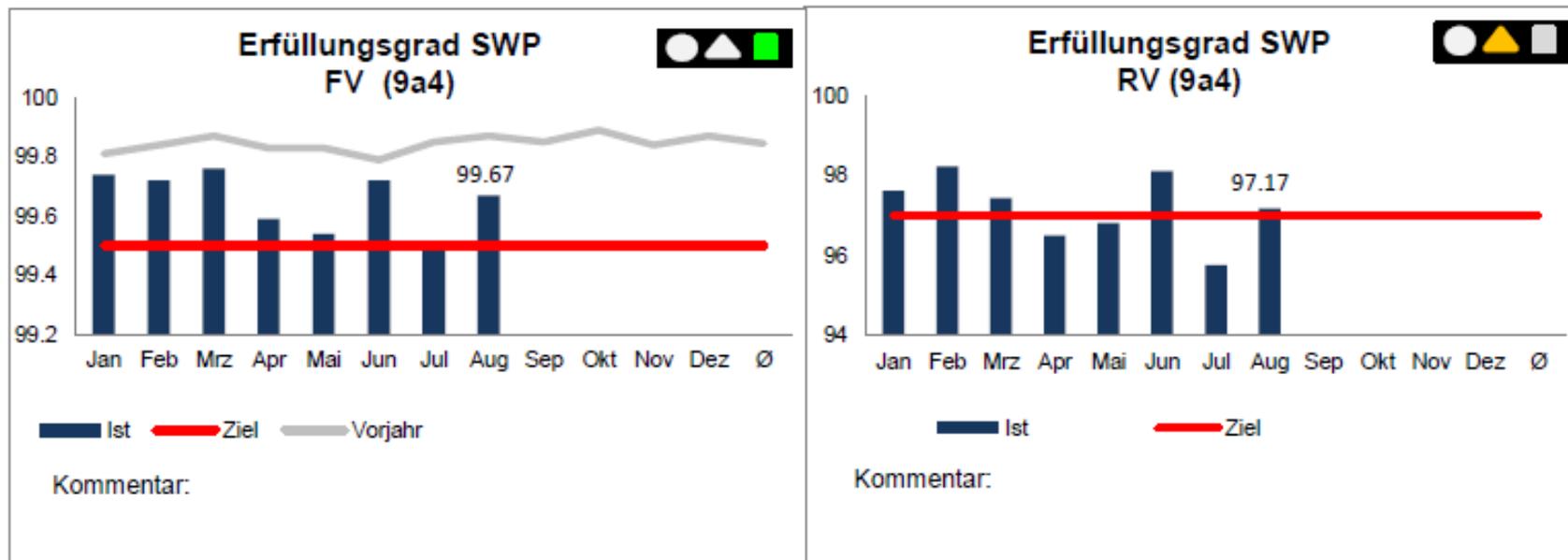
- Aktuell besteht die Flotte aus 5600 Wagenkasten.
- 870'000 Jahresstunden 2015 für Instandhaltung gesamt.
  - Davon 250'000h für Wartung/Inspektion.
  - 530'000h für Reparaturen/Vandalismus.
  - 90'000h für Änderungen und Verbesserungen.
- Pro Jahr werden >200'000 Reparaturen ausgeführt.
- Reparaturen sind durchschnittlich noch 35 Tage offen (2012: 55 Tage).
- Jedoch werden 80% der Reparaturen innert 15 Tagen erledigt.
- Ca 0.8 offene Reparaturen pro Wagenkasten.

# Messgrößen Rollmaterialeinsatz

## → Verplanungsgrad

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FV	84.7	88.6	90.1	91.1	92.1	92.1	92.0	92.0
RV	89.4	89.5	90.5	91.2	91.7	92.0	91.3	90.9

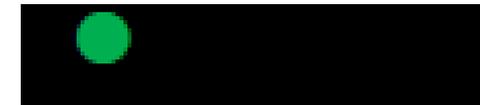
## → Erfüllungsgrad





# System-Reporting am Beispiel WC

**RV: Ziel 97%, Ist 09.2015: 98.6%**



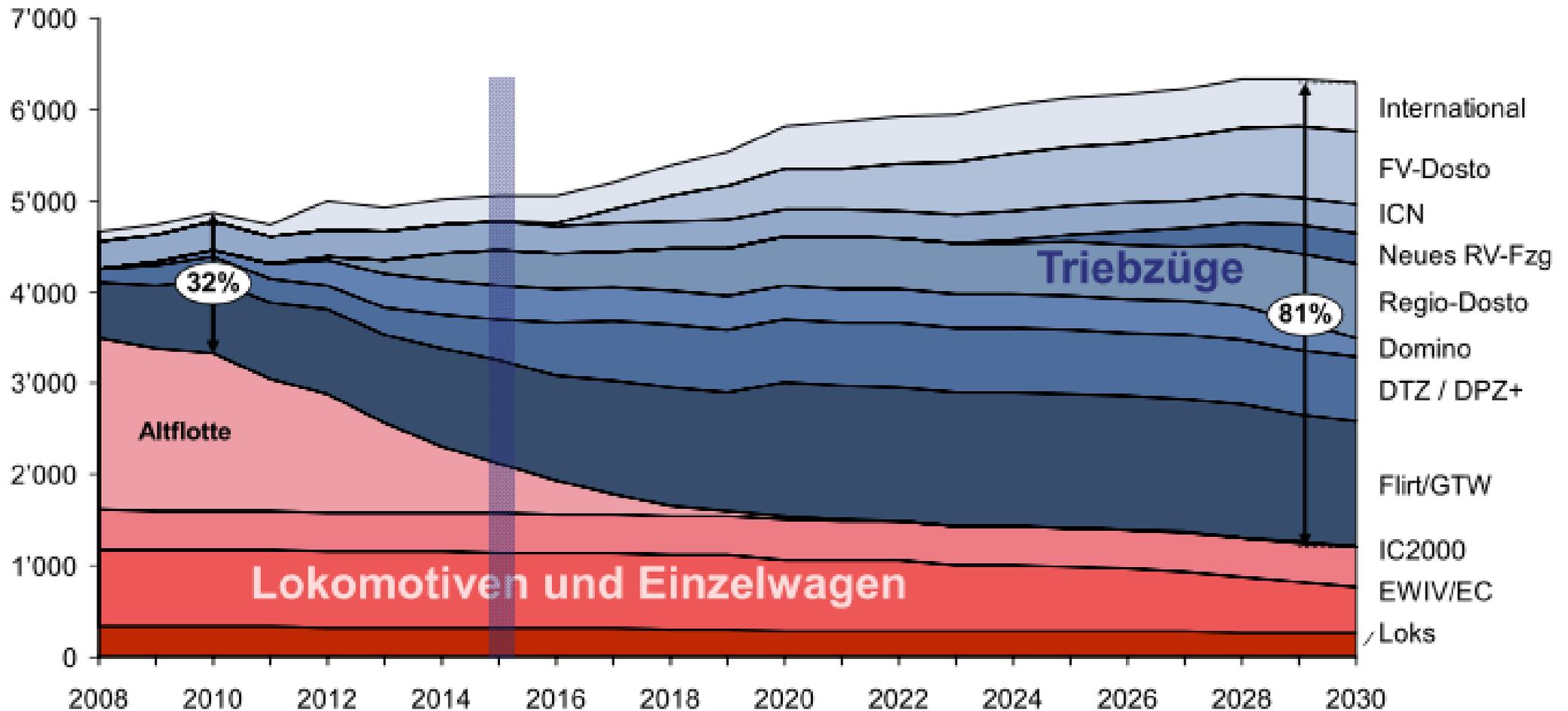
<i>Flotte</i>	<i>Anz. WC's</i>	<i>WC/Tag def.</i>	<i>Verfügbarkeit</i>
RABe 511 (RV)	18	0.3	 98.3%
RABe 514	57	1.7	 97.1%
DPZ NDW	81	1.3	 98.5%
DPZ HVZ	20	0.3	 98.5%
INOVA	89	1.3	 98.6%
FLIRT	129	2.5	 98.1%
RABe 520 GTW	15	0.0	 100.0%
RABe 520 AJU	11	0.1	 99.5%
RABe 526 TURBO	99	0.0	 100.0%



**Erfahrungen mit dem ICN  
Erkenntnisse für lange Triebzüge**

# Veränderungen in der SBB-Flotte

## Entwicklung Anzahl Kasten FV und RV (inkl. Tochtergesellschaften)



# Instandhaltung lange (200m-) Triebzüge

## Erkenntnisse

- Keine technische (warme) Reserve.
- Reparaturfahrzeuge werden technisch ausgewählt.
- Neigetechnik/Wako und Traktion bestimmend.
- Speisewagen und G+N sind erschwerend.
- Intelligentes Einsatzkonzept (einfache Zuführung).
- Zustand/Störungen von allen Zügen jederzeit kennen.

# Instandhaltung lange (200m-) Triebzüge

## Trends

- Regelanteil nimmt massiv ab – gesteuerter Einsatz.
- An allen nicht eingesetzten Fz wird gearbeitet.
- Instandhaltungsstunden können nicht nur im IH-Stillager erbracht werden – neue Erbringungsorte.
- Abgleich Technik – Einsatz wird noch wichtiger (OFM).

A photograph of a rail yard with several red and white S-Bahn trains parked on tracks. The tracks are equipped with overhead power lines and support structures. The background shows a hilly landscape under a clear sky.

**Instandhaltung S-Bahn Zürich  
Erkenntnisse für kurze Triebzüge**

# Instandhaltung 100m-Triebzüge

## Erkenntnisse

- Bezüglich Planung/Einsatz vergleichbar mit Einzelfahrzeugen.
- Kupplung/Zugbus als neue technische Schwerpunkte.
- Kurze fixe Kompositionen (DPZ) sind problemlos.
- Aufwand zum Einzelfahrzeugtausch infolge SW-Konfiguration teilweise möglich aber sehr aufwändig.
- Priorisieren Kompositionen anspruchsvoll.

# Instandhaltung 100m-Triebzüge

## Trends

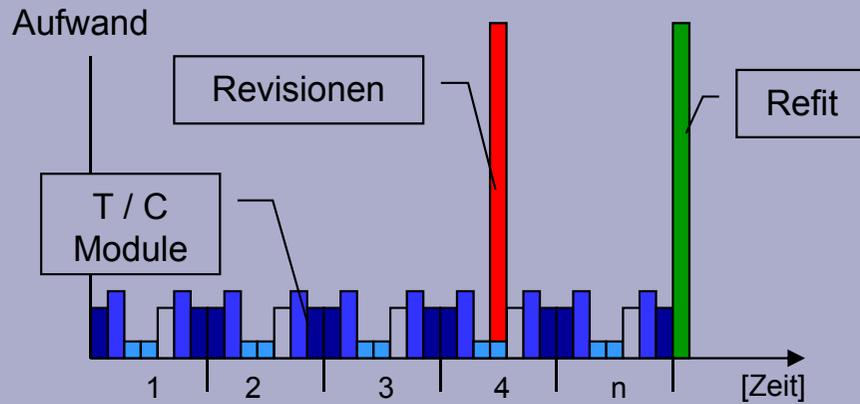
- Haufenmanagement.
- Minimale Flottengrösse nötig.
- Einfach zu nutzende Steuerungstools.
- Modulare Revision.



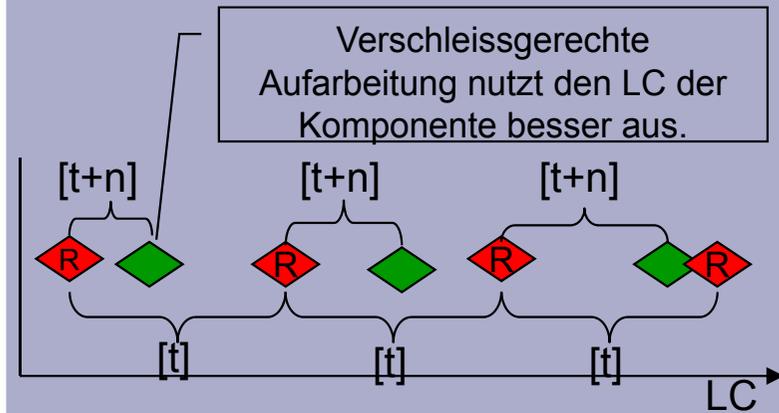
## Modulare Revision

# Modulare Revision

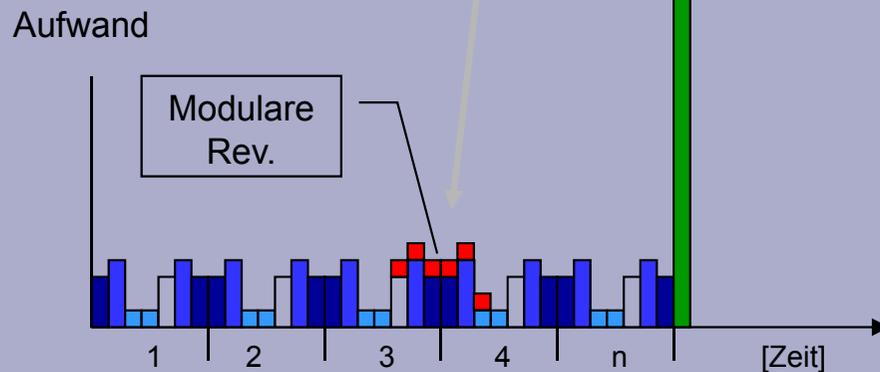
Präventiv / Revisions – Konzept Ist-Zustand



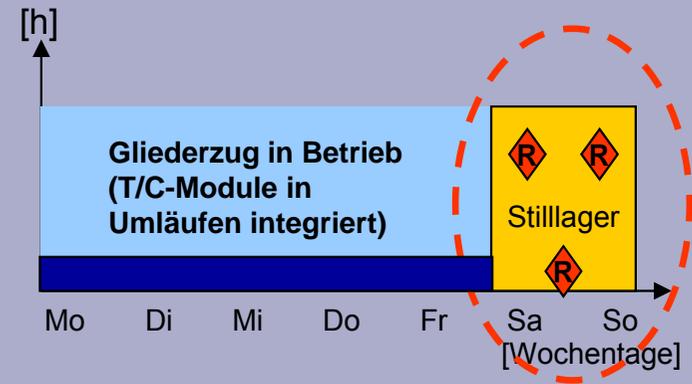
Auswirkungen auf die Aufarbeitung



Modulare -Revision



Auswirkungen auf die Verfügbarkeit



# Modulare Revision

## Erkenntnisse

- Grosses Potential vorhanden:
  - Weniger Stillstandszeit/ Anlagen.
  - Komponenten ausfahren, CBM.
  - Geglättete Aufarbeitung.
- Schwierigkeiten:
  - Technische Ausgestaltung/Engineering.
  - Logistik/Informatiktools/JIT.
  - Umsetzung (Wochenendarbeit, Peaks).
  - Lange Reparaturen separat zu planen.
- Fahrzeug ist nie mehr neu (Werksgrenzmass).
- Planungsaufwand unverhältnismässig hoch für seltene Tätigkeiten.

# Modulare Revision

## Trends

- Verzicht auf reine Wochenend-Betrachtung.
- Mischform mit konventioneller Revision.
- Gleichzeitigkeiten nutzen.
- Nutzen sicherstellen (via Intervalle und Effizienzgewinn).
- Mit CBM weitere Individualisierung möglich.
- Schwere Instandhaltung nimmt ab oder verschwindet ganz.
- Neue Ansätze nötig um den Fahrzeugwert zu ermitteln.

# Telefonische Störungsmeldung





# Ferndiagnose

# Telefonische Meldung oder Ferndiagnose ?

## Erkenntnisse

- Telefonische Meldung hat einige Vorteile:
  - Erheben von Umfelddaten zur Störung.
  - Entpannungs-Hilfe.
  - Aufbieten von unterstützenden Diensten.
  - Erkennen von Doppelmeldung und Wiederhol-Störungen.
- Schwierigkeiten:
  - Ueberlastung am Morgen früh.
  - Unklare Störungsbeschreibung «läuft nicht mehr».
  - Vorhandene Fahrzeugdiagnose wird ungenügend genutzt.
  - Menschliche Faktoren.
- Ferndiagnose gibt auf heutigen Fz keinen messbaren Mehrwert.

# Telefonische Meldung oder Ferndiagnose ?

## Trends

- Neue Fahrzeuge haben brauchbare Ferndiagnose:
  - Gibt die Störungsursache glaubwürdig an.
  - Zeigt das defekte Bauteil zuverlässig an.
  - Entlastet die Beteiligten.
- Komplexe/Seltene Störungen weiterhin nicht beherrscht.
- Störungs-Workflow (Feedback und Lernfähig).
- Durch Redundanzen nimmt Sofortintervention eher ab.



LCC

# LCC

## am Beispiel Re 460 und EL 18

→ Positionieren der beiden Fahrzeugen in unterschiedlichen Schwerpunkten:

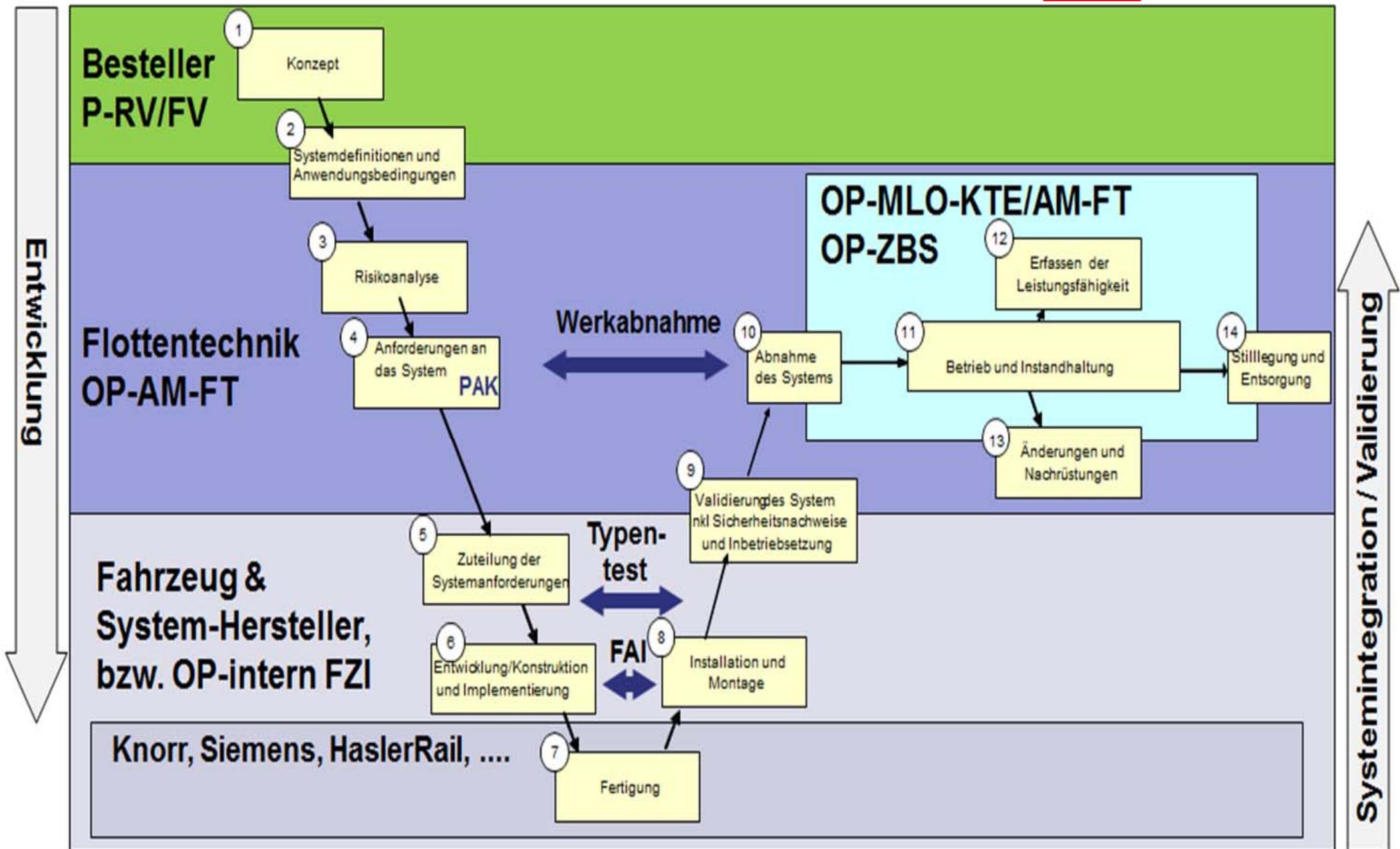
- IH-Kosten/Km: Re 460: 100% EL 18: 200%
- IH-Stunden Präv./km Re 460: 100% EL 18: 130%
- Laufleistung [tkm/a] Re 460: 320 EL 18: 145
- Verplante Fz Re 460: 90% EL 18: 75%
- Techn. Stö/Zug Re 460: 100% EL 18: 50%

***Wo ist die Re 460 zu positionieren?***

***Wie sind andere Fz-Typen zu positionieren?***



**RAMS**



In den Phasen 5-9 erfolgt durch die Flottentechnik eine **Qualitätssicherung** in der Form von Dokumenten-Reviews (Konzepte, Schema, Stücklisten, Fertigungsdokumente), Testbegleitung und Audits.

# RAMS

- Abnahme von Systemen nach V-Modell:
  - Weniger Kinderkrankheiten.
  - Schnellere Inbetriebnahme möglich.
  - Bessere finanzielle Planung.
- Dies ist bei neuen Fz-Typen nachgewiesen.
  
- Optimieren Betrieb und Instandhaltung:
  - Ungenügende Genauigkeit der Daten.
  - Granularität.
  - Stabilität der Instandhaltung und der Einsatzhärte.
- Nutzen ist schwer zu erbringen.

A photograph of two male maintenance workers in a workshop. They are wearing orange safety caps and glasses. One worker is wearing an orange safety vest over a grey shirt. They are looking at something off-camera. The background shows industrial machinery.

# Instandhaltung 4.0

## Big Data

## Instandhaltung 4.0

- Zu erwartende Entwicklung in den nächsten Jahren:
  - Brauchbare Tools für die Instandhaltung.
  - Keine Medienbrüche mehr.
  - Sichtkontrollen automatisiert.
- Weniger Instandhaltungsfehler. Nachweisfähigkeit steigt.
- Teure Tools.
- Kosteneinsparung ist schwierig zu realisieren.
- Neue Betriebs-Risiken durch relevante Applikationen.

# Big Data

- Beherrschen der Betriebs-Daten ist ein Wettbewerbsvorteil.
- Betriebs-Daten haben einen Wert. «Big Data» steigert den Wert zusätzlich.
- Auffälligkeiten früh zu Erkennen vermeidet Schäden.
- Kann statistische Zusammenhänge aufzeigen, welche physikalisch schwer erklärbar sind.
- Erste Versuche jedoch noch ohne direkten Nutzen.



# Technische Grundsatzentscheide

SBB CFF FFS

