

---

Firmenname: **Rhätische Bahn - RhB**  
Adresse: **RhB-Strasse 1**  
**CH-7302 Landquart**

Kontaktperson: **Dr. Kai Uffmann**  
Telefon: **+41 79 374 61 99**  
Email: **uffmann@intelliact.ch**  
Position und Abteilung: **Senior Consultant, Intelliact AG**

---



## Anwendungsbeispiel

# Betriebsdaten zur dynamischen Instandhaltungsplanung

### Beschrieb

Aufgrund von gesetzlichen Vorschriften muss zukünftig die Instandhaltung von Komponenten von Schienenfahrzeugen von einer fix periodischen auf eine dynamische Planung umgestellt werden. Dies bedeutet, in der Instandhaltung auf dynamische Betriebsparameter wie z.B. Laufzeit, Laufleistung oder Verschleiss der Komponenten zu reagieren, welche entsprechend aus dem Zugbetrieb verfügbar sein müssen.

Auch wenn nur eine Komponente eines Fahrzeugs gewartet werden muss, muss der komplette Zug ausser Betrieb genommen werden. Daher liegt die Herausforderung für die Instandhaltungsplanung darin, den Bedarf von Schienenfahrzeugen und die Kapazität der Gleisbelegung in der Instandhaltung (Werkstatt) optimal aufeinander abzustimmen. Bei einer dynamischen Planung ist daher ein frühzeitiges Erkennen des Instandhaltungsbedarfs entscheidend für die Güte der Planung. Die Erkennung des Instandhaltungsbedarfs einer Komponente beruht auf einer Hochrechnung der Einsatzdauer des Fahrzeugs auf die Instandhaltungsparameter jeder Komponente. Zusätzlich muss der Instandhaltungsbedarf einer Komponente spontan im Bahnhof im Rahmen einer visuellen Inspektion analysiert und ggf. gemeldet werden können.

**Anforderung:** Vorerst müssen die erforderlichen Daten über Einsatzdauer des Schienenfahrzeugs und die hochgerechnet Instandhaltungsparameter jeder Komponente in einem System gepflegt und abrufbar sein. Des Weiteren ist notwendig die Instandhaltungskomponenten im Feld und in der Werkstatt identifizieren zu können, um die o.g. Parameter abrufen und ggf. eine Beurteilung des Instandhaltungsbedarfs an die Planung zurückmelden zu können.

Diese Rückmeldungen sind auch notwendig, um die Präzision der Hochrechnung von Einsatzdauer des Zugs auf den Instandhaltungsbedarf der Komponenten stetig zu verbessern und damit die Planung zuverlässiger gestalten zu könne.

**Datenhaltung:** Für jedes Schienenfahrzeug ist im ERP eine Struktur der Instandhaltungsobjekte aufgebaut, die die für die dynamische Instandhaltung relevanten Komponenten integriert. Jedes Instandhaltungsobjekt bzw. -komponente hat eine Identifikation (ID), welche das instandhaltungsrelevante Teil im Betrieb eindeutig im System identifiziert. Da für das Schienenfahrzeug die Betriebszeit und -leistung jedoch nicht für einzelne Komponenten erfasst werden, lassen sich die Instandhaltungsparameter aufgrund von regelmässig physikalisch nachgemessenen Werten für Verschleiss

und Abnutzung für die einzelnen Komponenten extrapolieren und somit ein Instandhaltungsbedarf hochrechnen.

Die Identifikation der Komponenten erfolgt über die ID, die in einem RFID gespeichert ist, welcher an der Komponente angebracht wird. Um die Identifikation sicher zu stellen, wird diese ID zusätzlich als QR-Code und als lesbare Nummer äusserlich aufgebracht. Die ID erlaubt die Identifikation des Instandhaltungsobjekts im ERP-System.

**Prozess:** Bei Schienenfahrzeugen werden durch sogenannte „Visiteure“ regelmässige Zustandskontrollen durchgeführt, wenn der Zug im Bahnhof zum Stehen kommt. Der Visiteur liest den RFID mit einem entsprechenden Sensor, welcher die ausgelesene ID über ein Tablet an das ERP überträgt und relevanten Betriebsdaten der identifizierten Komponente abrufen.

Wird für die Komponente der Bedarf für Instandhaltungsmassnahmen erkannt, müssen entsprechende Massnahmen geplant werden.

Das bedeutet, dass die Gleisbelegung in der Werkstatt, notwendige Materiallieferungen und Ressourcen, wie z.B. Mitarbeiter und Maschinen, eingeplant werden müssen, bevor gesetzliche Fristen ablaufen.

### **Welche Technologien werden verwendet**

RFIDs, gelaserte und gravierte QR-Code / Nummern, Tablets im mobilen Einsatz, Schnittstellen zw. Hardware und Software, bidirektionale Schnittstellen zur mobilen Abfrage und zum Schreiben von Daten aus und in das ERP

### **Musste externes Knowhow beigezogen werden (Umsetzungspartner?)**

Es wurden externe Berater (Intelliact AG) zur Aufnahme der Anforderungen und zur Erstellung des Lastenheftes eingesetzt. Ebenso wurde von den Beratern eine Entscheidungsmatrix zur Wahl der HW-Lösung zur Kennzeichnung der Komponenten und initiale Kontakte zu mehreren Anbietern hergestellt.

### **Was waren/sind die Herausforderungen?**

Durch die extreme physikalische Belastung der Komponenten der Schienenfahrzeuge waren die Bedingungen an die Hardware zur Kennzeichnung der Komponenten entscheidend.

### **Was sind die «lessons learned»?**

Es ist wichtig die Anforderungen vorerst lösungsneutral auf Basis der Prozesse bzw. Anwendungsfälle aufzunehmen. Dadurch konnten Lösungsansätze verschiedener Anbieter kombiniert zum Einsatz kommen, was die Funktionssicherheit garantiert.

Es wurde durch einen sehr pragmatischen Ansatz und direkten Test der Lösung im Pilot eine sehr kostengünstige Lösung gefunden, die klar Anforderungen an Hardware und Software trennt, wodurch alle Flexibilität zur Skalierbarkeit und Erweiterung des Systems gegeben ist.

### **Was würden Sie anderen empfehlen?**

Erstellen eines lösungsneutralen Lastenheftes mit allen Anforderungen und einen darauffolgenden Benchmark verschiedener Lösungen.

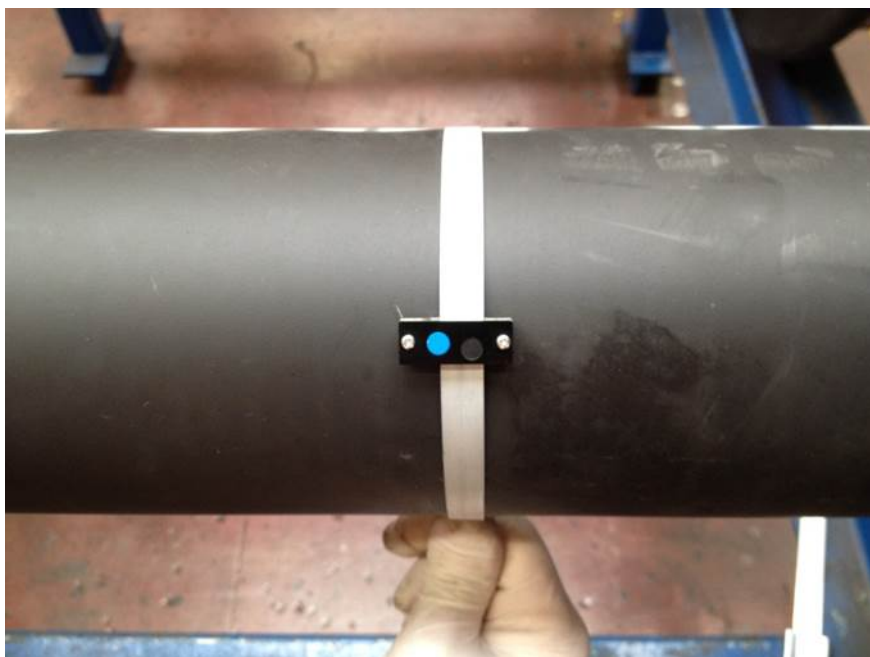
Gewählte Hardware

#### **Tags ULRF 1025**

- L 25,4 / B 10 / H3.1
- Leseabstand 0.5 – 1 M
- Schutzklasse IP 68
- Betriebstemperatur -40° bis +85°  
(zeitlich begrenzt auf 6 Stunden +200°)



Lesegerät Power Line ECCO+  
wird als Eingabehilfsmittel für  
die Web Apps eingesetzt  
Beispiel Tagmontage



Beispielhafte Anbringung eines Tags am Radsatz



Beispielhafte Anbringung eines Tags an einem Fahrmotor