

Digitalisierung in der betriebsnahen Instandhaltung von Schienenfahrzeugen - Kommunikation zwischen EVU und ECM

Die Einführung moderner IT-Verfahren in Werkstätten zur Instandhaltung von Schienenfahrzeugen hat zu einer großen Menge erfasster Daten geführt. Dies wiederum hat den Verwaltungsaufwand erhöht und den Papierverbrauch gesteigert. Anstatt komplett papierlos zu arbeiten, tauchten Fragen zur Aufbewahrung und Archivierung von Papierdokumenten auf.



1. Einleitung

NETINERA Deutschland GmbH, eine Tochtergesellschaft der Italienischen Staatsbahn, ist seit zwölf Jahren deutschlandweit im Schienenpersonenverkehr und im Öffentlichen Personennahverkehr aktiv. Das Unternehmen betreibt 429 Züge und zwölf Werkstätten für Schienenfahrzeuge. Aus diesem Grund treibt NETINERA die Weiterentwicklung von IT-Verfahren in zwei Hauptbereichen voran:

1. die Digitalisierung der Kommunikation zwischen dem Eisenbahnbetrieb und der Instandhaltung

2. die unmittelbare digitale Dokumentation von Instandhaltungsarbeiten in den Werkstätten.

Dabei spielt die Asset-Management-Software von ZEDAS seit etwa zehn Jahren eine entscheidende Rolle.

2. Digitalisierung der Kommunikation zwischen Eisenbahnbetrieb und Fahrzeuginstandhaltung

Das Idealbild aus betrieblicher Sicht ist eine konsistente, bruchlose und digitale Datenhaltung. Alle operativen Geschäftsvorfälle werden als Datensätze abgebildet,



Thomas Schare

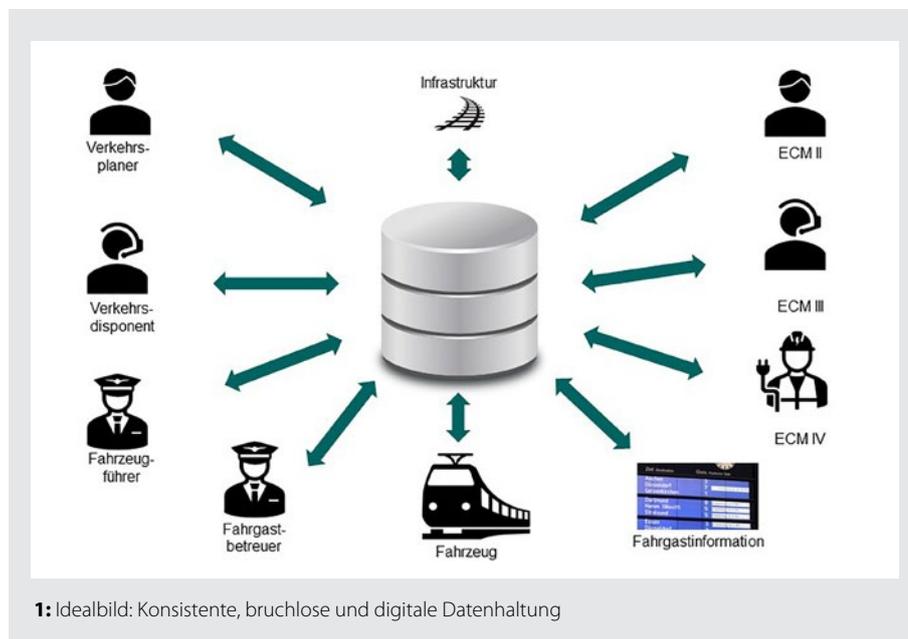
Leiter Operations Management,
NETINERA Deutschland GmbH

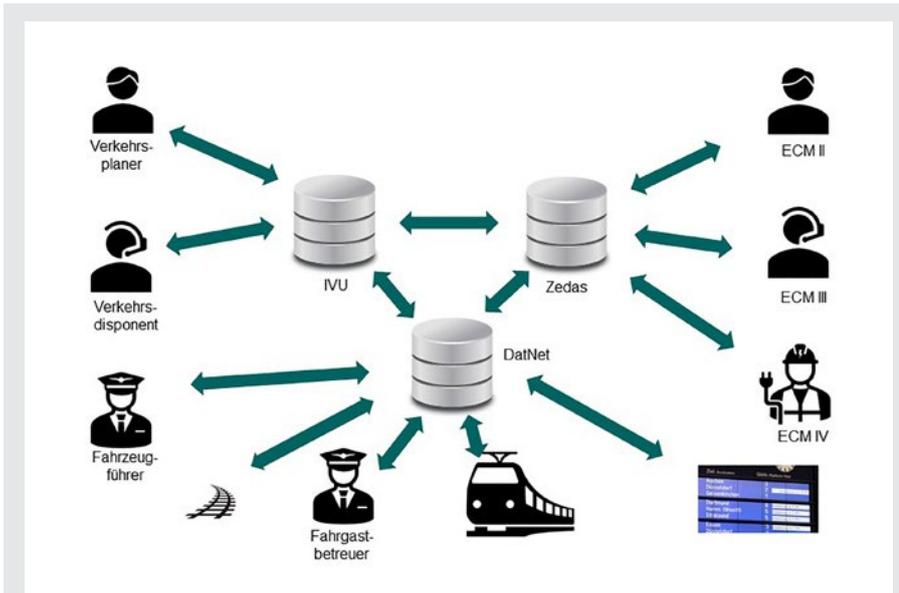
die durch eine einzige Datenbank zur Verfügung gestellt werden. Alle Stakeholder haben Zugriff und können Daten erfassen. Zusätzlich werden Daten über Sensoren, z.B. in Fahrzeugen und der Infrastruktur, automatisch erfasst.

In der Praxis verwenden Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs) jedoch oft verschiedene spezialisierte IT-Systeme für:

- das Management der Instandhaltung
- die Betriebsplanung und die betriebliche Disposition
- die innerbetriebliche Kommunikation (ITCS) und Fahrgastinformation.

Die Kommunikation zwischen EVUs und der Fahrzeuginstandhaltung (für die Instandhaltung zuständige Stelle, sog. ECM IV) erfordert qualitative Daten, die bilateral und in Echtzeit ausgetauscht werden. Dies betrifft nicht nur die Bewertung der Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge für einen sicheren Betrieb, sondern auch die bereitgestellten Informationen zur Planung eines effizienten Betriebsablaufs.





2: Realbild: Mehrere, über Echtzeitschnittstellen verbundene Systeme

Das Hauptziel von NETINERA besteht darin, die Kommunikation zwischen EVU und ECM zu digitalisieren und herkömmliche Methoden wie Fax, den Versand von PDF-Dokumenten und Telefonate zu ersetzen.

Die Systeme zur Digitalisierung dieser Kommunikationsprozesse müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, um die Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge kontinuierlich und automatisch zu bewerten. Dazu gehören:

- Vollständige, jederzeit aktuelle Dokumentation und Bewertung bestehender Abweichungen des Fahrzeug-Ist-Zustandes von seinem Soll-Zustand (Fahrzeugstörungen)
- Vollständige, jederzeit aktuelle Dokumentation der durchgeführten Instandhaltungstätigkeiten
- Erfassung der relevanten betrieblichen Belastungen
- Berechnung der Fälligkeit aller für die Betriebssicherheit relevanten Instandhaltungsfristen entsprechend dem gültigen Instandhaltungsplan
- Einführung eines für die Bewertung der Fahrzeugeinsatzfähigkeit hinreichenden Statussystems

Da der Fahrzeugstatus sicherheitsrelevant ist, müssen die damit verbundenen Daten in zedas®asset in einer revisionsfesten Form dokumentiert werden. Diese revisionsfeste Dokumentation ist von Auditoren anerkannt.

Um den reibungslosen Betrieb und die Instandhaltung der Fahrzeuge abzustim-

men, müssen relevante Daten zwischen beiden Parteien ausgetauscht werden. Dies ist wichtig sowohl bei der Planung des Fahrzeugeinsatzes als auch für deren Instandhaltungsplanung. Wir müssen beachten, dass sowohl die Instandhaltung als auch der Fahrbetrieb unvorhergesehenen Störungen unterliegen, die schnelle dispositive Änderungen erfordern.

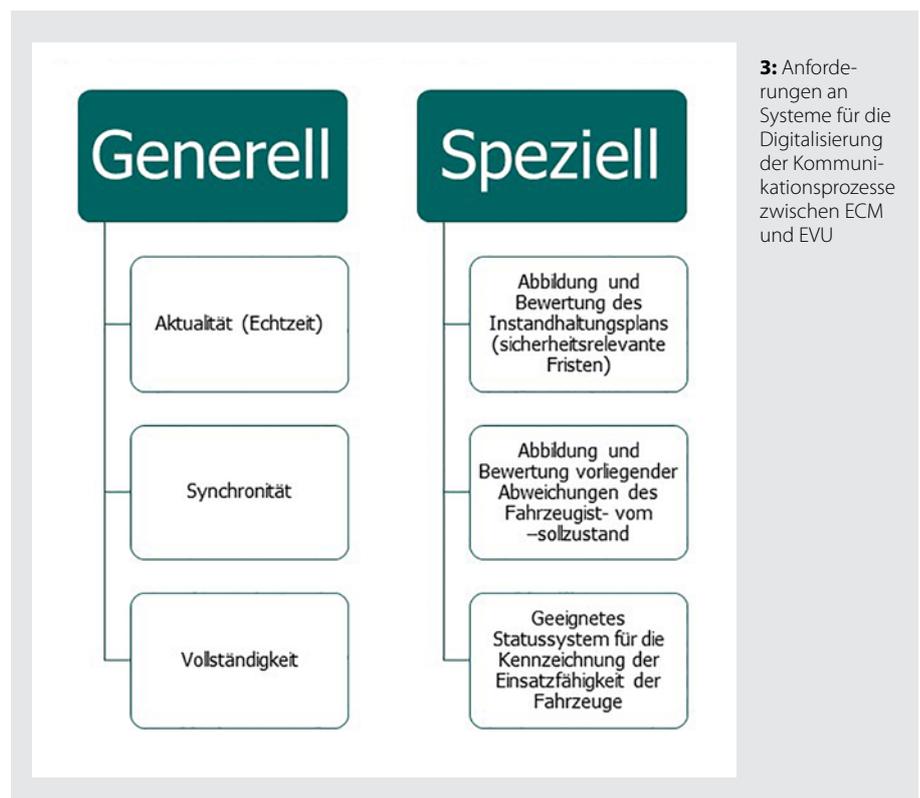
Eine der Herausforderungen bei der Digitalisierung besteht darin, die erforderlichen Informationen in Echtzeit zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus ist es entscheidend, dass die Daten in verschiedenen Systemen konsistent und vollständig sind. Die Kommunikation zwischen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs) und für die Instandhaltung zuständige Stelle (ECM) betrifft insbesondere das Flottenmanagement (ECM III), die Disposition und die Triebfahrzeugführer.

Ein Schlüssel zum Erfolg ist die Bereitstellung benutzerfreundlicher Oberflächen, die speziell auf die Bedürfnisse der einzelnen Rollen zugeschnitten sind. Voraussetzung dafür ist der Austausch der relevanten Daten zwischen den Systemen über verschiedene Schnittstellen.

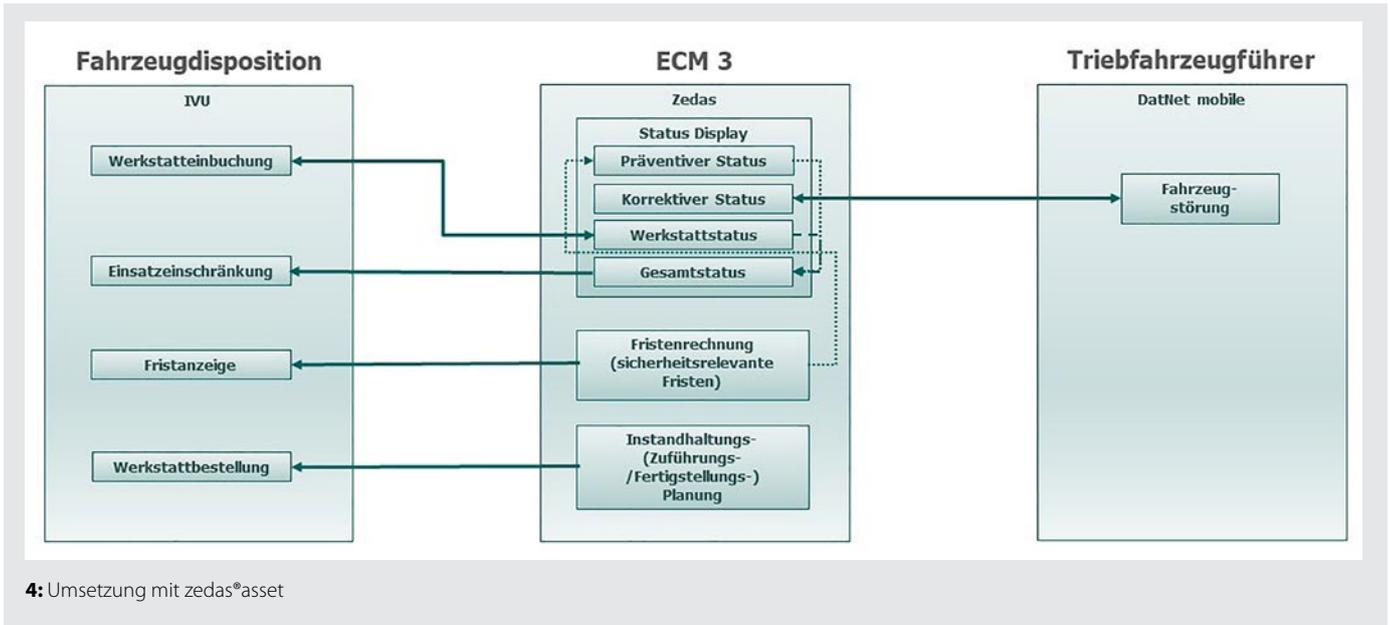
3. Alles auf einem Blick – Status Display

zedas®asset bietet ein Status-System, das die automatisierte Bewertung der betrieblichen Fahrzeugeinsatzfähigkeit in Echtzeit ermöglicht. Die Einsatzfähigkeit des Fahrzeugs – hier Gesamtstatus genannt – wird aus diesen einzelnen Status gebildet:

- **Präventiver Status**, basierend auf der Fristenrechnung
- **Korrektiver Status**, zeigt das Vorhandensein und die Bewertung sicherheitsrelevanter Störungen am Fahrzeug an



3: Anforderungen an Systeme für die Digitalisierung der Kommunikationsprozesse zwischen ECM und EVU



4: Umsetzung mit zedas®asset

- **Werkstattstatus**, ordnet die dispositive Hoheit über das Fahrzeug dem ECM bzw. dem EVU zu. Mit diesem Status kann bei Bedarf ein möglicher Gefahrenübergang abgebildet werden.

Die verschiedenen Status der Fahrzeuge werden in einem übersichtlichen Status-Display dargestellt, das vom Nutzer an seine Bedürfnisse konfiguriert und sortiert werden kann. Bei Bedarf können zusätzliche Informationen über Tool-Tipps

angezeigt oder in andere Module von zedas®asset verlinkt werden.

zedas®asset überträgt den Status der Fahrzeuge auch über Schnittstellen an das Dispositionssystem, um den Fahrzeugdisponenten alle instandhaltungsrelevanten Informationen für seine Disposition zur Verfügung zu stellen. Der Disponent hat somit alle notwendigen Informationen im Blick, ohne auf zusätzliche Systeme zugreifen zu müssen. So wird die Fälligkeit von leistungsabhängigen Fahrzeugfristen dem

Disponenten in Abhängigkeit seiner Disposition genauso angezeigt, wie die geplante Fertigstellung einer Instandhaltung.

Das Statusdisplay wird in der Regel verwendet, um die Wiederinbetriebnahme eines Fahrzeugs durchzuführen. Es zeigt dem Werkstattmitarbeiter übersichtlich alle erforderlichen Informationen. Wenn alle notwendigen Instandsetzungen ausgeführt wurden, kann der autorisierte Mitarbeiter die Wiederinbetriebnahme erklären und das Fahrzeug dem Betrieb übergeben.

The screenshot shows the 'Übersicht Status Display' interface. It includes a filter section with dropdowns for 'Wiederinbetriebnahme ECM III', 'Bewertung ECM IV', 'Bewertung Korrektiv', and 'Bewertung Präventiv'. Below the filters is a table with the following columns: Einheit, Templategattung, Bewertung Korrektiv, Bewertung Präventiv, Wiederinbetriebnahme ECM III, Historie Betreiber, Bewertung ECM IV, Historie Werkstatt, and geplante Wiederinbetriebnahme. The table contains multiple rows of data for different units (e.g., ES181, ES182, ES189) and their respective statuses and planned maintenance dates.

5: Status Display

Dazu muss der präventive Status „grün“ und der korrektive Status mindestens „gelb“ sein. In diesem Fall kann das Fahrzeug mit einer Nutzungseinschränkung wieder in Betrieb genommen werden. Die Wiederinbetriebnahme wird durch die Änderung des Werkstattstatus vollzogen.

Die Übergabe des Fahrzeugs erfolgt immer in Push durch den Werkstattstatus. Der Betrieb übergibt das Fahrzeug aktiv an die Werkstatt, wodurch das Fahrzeug für das EVU nicht mehr einsatzfähig ist. Die Werkstatt übergibt das Fahrzeug im Rahmen der Wiederinbetriebnahme aktiv an den Betrieb zurück, sodass das Fahrzeug wieder disponiert werden kann.

Dieser vollständig digitalisierte Übergabeprozess wird auch bei Instandhaltungsarbeiten außerhalb der Werkstatt, wie der sogenannten mobilen Instandhaltung, angewendet. Es sind somit keine speziellen Ersatzprozesse für die mobile Instandhaltung erforderlich.

4. Erfassung von Störungen – Korrektiver Status

Eine Fahrzeugstörung bezeichnet jede Abweichung des tatsächlichen Zustands eines Fahrzeugs vom Sollzustand. Die Erfassung von Störungen und deren Meldung steht Fahrzeugbedienern auf Smartphones oder Tablets zur Verfügung. Dies ermöglicht

eine transparente Dokumentation von Störungshistorien.

Die Erfassung von Störungen wird durch individuelle Störungsbaumsysteme für jeden Fahrzeugtyp unterstützt, um die Erfassung zu erleichtern. Pflichtfelder, wie der „Einbauort“, verfeinern die Störungserfassung und reduzieren die Zeit, die für die Behebung von Störungen benötigt wird.

Der Fahrzeugbediener nimmt mit der Störungserfassung auch eine betriebliche Ersteinschätzung vor, indem er den Schweregrad der Störungen mit den allgemein üblichen Kategorien A, B, C oder D bewertet. Wenn eine Störung der Kategorie A oder B erfasst wird, wechselt das Fahrzeug automatisch den korrektiven Status in den Systemen.

5. Integration einer externen ECM

Auch konzernfremde ECM können über Schnittstellen an die betrieblichen Systeme des Eisenbahnverkehrsunternehmens angeschlossen werden. Ziel ist es, den Mitarbeitenden im Betrieb eine einheitliche Benutzeroberfläche und Programmzugang zu bieten. zedas®asset fungiert dabei quasi als Relais-Server und ermöglichte die erfolgreiche Implementierung solcher Schnittstellen einschließlich notwendiger Datenkonvertierungen.

6. Fazit

Die Einführung einer vollständig digitalisierten Schnittstelle zwischen ECM und EVU, die alle Anforderungen der DUVO (EU) 2019/779 erfüllt, hat die Kommunikationsprozesse erheblich vereinfacht und zuverlässiger gemacht. Gleichzeitig wurden die Qualität und Leistungsfähigkeit der Fahrzeugdisposition verbessert. Pläne, Bescheinigungen, Zeugnisse oder ähnliches per Mail oder in Papier sind vollkommen überflüssig geworden. •

Summary

Digitalisierung in der betriebsnahen Instandhaltung von Schienenfahrzeugen - Kommunikation zwischen EVU und ECM

Die Einführung einer vollständig digitalisierten Schnittstelle zwischen ECM und EVU, die alle Anforderungen der DUVO (EU) 2019/779 erfüllt, hat die Kommunikationsprozesse erheblich vereinfacht und zuverlässiger gemacht. Gleichzeitig wurden die Qualität und Leistungsfähigkeit der Fahrzeugdisposition verbessert. Pläne, Bescheinigungen, Zeugnisse oder ähnliches per Mail oder in Papier sind überflüssig geworden.