



Bereitstellung bei der DB
Fernverkehr AG, Standort
Berlin-Rummelsburg

Foto: Werner Ried

Digitalisierung sicherheitsrelevanter Prozesse

Digitale Zugdaten: Bremsberechnung und Zugabfertigung auf Mobilgeräten

Dr. Werner Ried, Projektleiter „Digitale Zugdaten“, **Frauke Marx**, Product Owner „Digitale Zugdaten“, **Michael Grötsch**, IT-Projektleiter „Digitale Zugdaten“, **Dr. Michel Schreiner**, Fachlicher Programmleiter und **Alexander Lorke**, IT-Programmierer, „Mein Prozess“, alle DB Fernverkehr AG, Frankfurt am Main

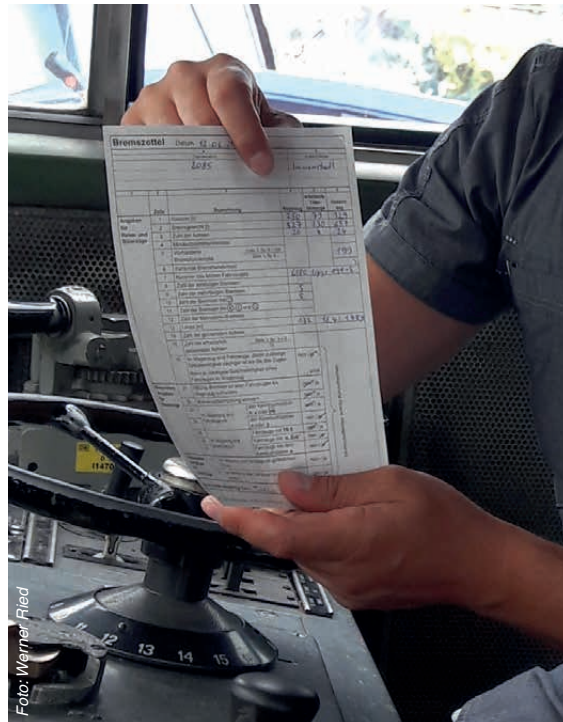
Das Produktionssystem zu vernetzen und Chancen der Digitalisierung zu nutzen, ist der DB Fernverkehr AG mit einem weiteren Meilenstein gelungen: Über 6.000 Kolleg*innen starten die Betriebserprobung einer zusätzlichen Funktion der Anwendung „RIS-Communicator“ auf dem dienstlichen Mobiltelefon.

Nach der Einführung der digitalen Unterstützung der Zugabfertigung erspart nun die „Erfassung Zugdaten“ den über 6.000 Kolleg*innen das handschriftliche Führen von Wagenliste und Bremszettel, sowohl für die Zugvorbereitung als auch für die Zugfahrt. Die digitale Funktion vertraut dabei die Bremsberechnung gemäß Bremsvorschrift Ril 915/VDV 757 („BreVo“) dem mobilen Endgerät an. Ein dienstliches Mobiltelefon rechnet dabei mit Bestwerten bezüglich der Sicherheit. DB Fernverkehr gelingt es dadurch, die notwendigen Arbeitsschritte end-to-end zu standardisieren und korrekt und einfach für die Nutzer*innen zu gestalten.

Bremsberechnung: vom Papier zur App

Mitarbeitende des Betriebsdienstes mussten bisher die Vordrucke „Wagenliste“ und „Bremszettel“ handschriftlich vor jeder Zugfahrt eines konventionellen Lok-Wagen-Zuges ausfüllen. Das dabei notwendige Berechnen der Bremsleistung kann sich je nach Situation von Fahrzeugen im Wagenpark und vorhandener Einstellung der Bremsen als komplex gestalten. Schönschrift und penibles Ausfüllen der zwei Formulare mit – je nach Zuglänge – über hundert Einträgen standen dabei über Jahrzehnte im Mittelpunkt. Voraussetzung war ein dementsprechender Aufwand an Qualifizierung, Anforderung an die Zuverlässigkeit und eine umfangreiche Papierlogistik. Zudem lagen die entstandenen Papierformulare bisher je Zugfahrt nur lokal auf dem jeweiligen Zug vor und konnten nicht digital weiterverwendet werden. Durchschläge mit „Kohlepapier“ dienten bisher der Vervielfältigung.

Eines der beiden Formulare, die Wagenliste, enthält die technischen Einzelheiten und dokumentiert den

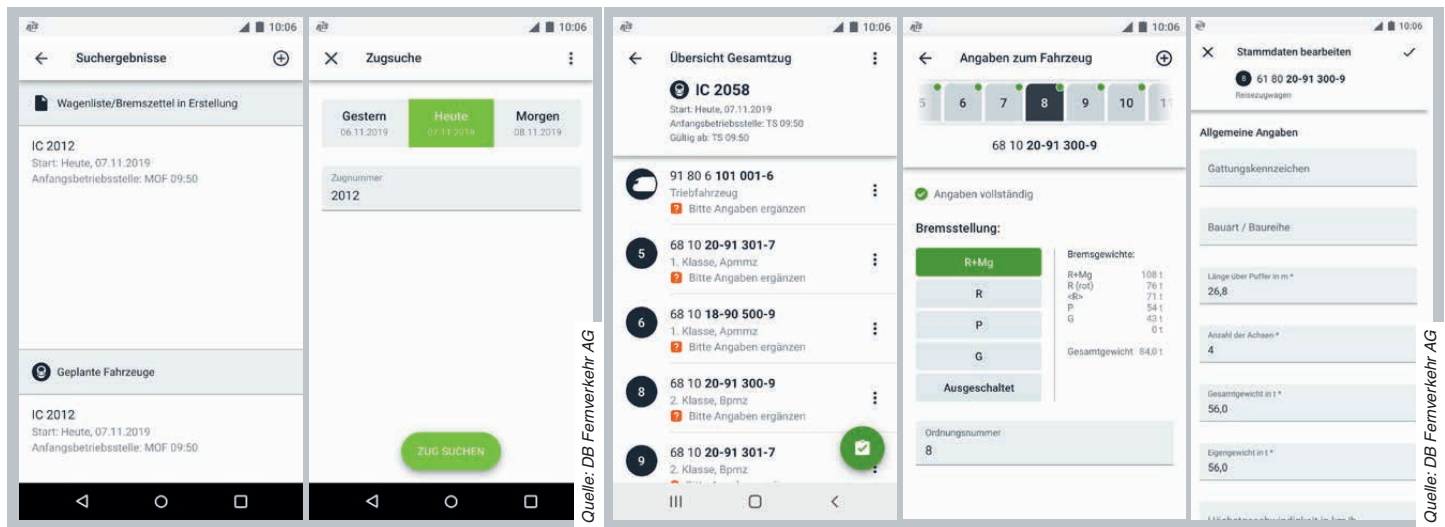


Bremszettel auf einem mit BR 218 bespannten IC in Richtung Obersdorf

Zustand jedes einzelnen Wagens. Daraus leiten sich Einsatzkriterien des Zuges ab, insbesondere sein Bremsvermögen. Obwohl zunehmend durch Triebzugkonzepte ersetzt, werden lokbespannte Reisezüge noch über Jahre hinaus bei der DB Fernverkehr AG eine Rolle spielen: bis 2025 mit eigenen Reisezugwagen der DB Fernverkehr AG, danach noch mit Fahrzeugen der Partnerbahnen von CD (Tschechien), MAV



Voneinander lernen: Exkursion für IT-Entwickler – Betriebs- und IT-Welt einander näherbringen, ist eine Teilaufgabe im Programm „Mein Prozess“



Links: Zugsuche und Abruf geplanter Fahrzeuge aus dem Dispositionssystem

Rechts: Auszug aus der Bearbeitung: Übersicht Gesamtzug, Einstellungen und Stammdaten je Fahrzeug

(Ungarn), ÖBB (Österreich), PKP (Polen) und SBB (Schweiz). Das Datenmanagement im internationalen Verkehr gewinnt so eine immer größere Bedeutung.

Das andere Formular, der eigentliche Bremszettel, beinhaltet die aus der Wagenkonfiguration berechneten Bremsleistung und weitere für den Triebfahrzeugführer*innen (Tf) notwendige Angaben wie die Zuglänge, Informationen zur Türsteuerung und Bremstechnik. Während das Betriebspersonal bei lokbespannten Zügen mit variabler Zugbildung weiterhin Zugdaten sammelt, um im Anschluss die Bremsberechnung durchzuführen, haben Triebzüge in der Regel eine feste Zugbildung und daher Dauerbremszettel oder führen dank Bordcomputer ihre Bremsberechnung automatisch durch. Der Bedeutungszuwachs der festkonfigurierten Züge – meist Triebzüge des Typs ICE und IC 2 – führt entsprechend zu einem abnehmenden Anteil lokbespannter Züge vom Typ IC/EC. Damit verbunden ist, dass die komplexen Regeln der Bremsvorschrift immer seltener zur praktischen Anwendung kommen und dennoch den damit verbundenen Qualifizierungsaufwand erfordern.

Betriebliche Prozesse: digital & sicher

Eine Vereinfachung der Qualifizierung war jedoch nur ein Grund für die DB Fernverkehr AG, betriebliche Prozesse digital in der Anwendung RIS-Communicator abzubilden. Die Haupttreiber der Digitalisierung sind vielmehr Standardisierung, Automatisierung und Sicherheit. So war 2020 zunächst eine andere Funktion unter RIS, die „Digitale Abfertigung“, buchstäblich zum Zug gekommen: Per Fingerstreich über das Mobiltelefon können verantwortliche Zugführer*innen (Zf) den Tf das Abfahrtsignal Zp 9 übermitteln. Dies führt unmittelbar zur Benachrichtigung der Tf über ihr Mobiltelefon. Tf erhalten eine Aufforderung, das Vorliegen des Fahrtbegriffs zu überprüfen, und können dann – ihrerseits per Fingerstreich – das

Signal Zp 9 bestätigen und abfahren. Dank dieser Digitalisierung konnte DB Fernverkehr ein einheitliches Vorgehen für alle Zugarten und auch Zeitgewinne realisieren.

Zugleich kam dafür erstmals eine neue digitale Plattform zum Einsatz. Sie trägt dem hohen Schutzbedarf Rechnung, den IT-Verfahren im sicherheitsrelevanten Bereich im Vergleich zum Schutzbedarf rein informatischer Datenverarbeitung bieten müssen. Unter dem Namen „RIS-Betriebliche Prozesse“ (RIS-BP) haben die Entwickler von RIS im Haus der Reisendeninformation der DB AG und im Auftrag von DB Fernverkehr AG sowohl ein adäquates Berechtigungskonzept als auch eine hohe Sicherheit gegen Angriffe von außen umgesetzt. RIS-BP stellt damit beispielsweise sicher, dass nur authentifiziertes und autorisiertes Personal die Funktionen bedienen darf.

Zwei Projekte aus dem Programm „Mein Prozess“

Die „Digitale Abfertigung“ und die „Erfassung Zugdaten“ sind Funktionen der geschützten Plattform RIS-BP. Beide entstammen einer Reihe von Projekten, die bei der DB Fernverkehr AG in einem gemeinsamen Programm mit Namen „Mein Prozess“ vorangetrieben wurden. Grundpfeiler dieses Programms sind die Prinzipien,

- end-to-end zu digitalisieren,
- bereichsübergreifend zu vernetzen
- Vereinfachungen für die Nutzer*innen zu erreichen.

„Digitale Zugdaten“ erfüllt diese Charakteristik in besonderer Weise, sind doch beim Thema Bremse gleich fünf Produktionsbereiche betroffen in der

Produktion von DB Fernverkehr AG: Tf-Einsatz, Bordservice, Bereitstellung, Fahrzeugmanagement und auch das Sicherheitsmanagement im Bereich Eisenbahnbetriebsleiter.

Das gute Zusammenspiel aller Akteure von Betrieb und IT-Entwicklung war entscheidend für den Erfolg der Digitalisierung. Ein Beirat aus Vertreter*innen aller betroffenen Fachbereiche hat dazu die Projektleitung unterstützt. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf der Verfügbarkeit hochwertiger Fahrzeugdaten und dem gemeinsamen Verständnis der fachlichen Anforderungen im Kontakt mit den IT-Entwickler*innen.

Ablauf der digitalen Zugvorbereitung

Der Umgang mit dem neuen digitalen Verfahren im RIS-Communicator ist intuitiv: Mit wenigen Klicks lassen sich Daten erheben und korrigieren.

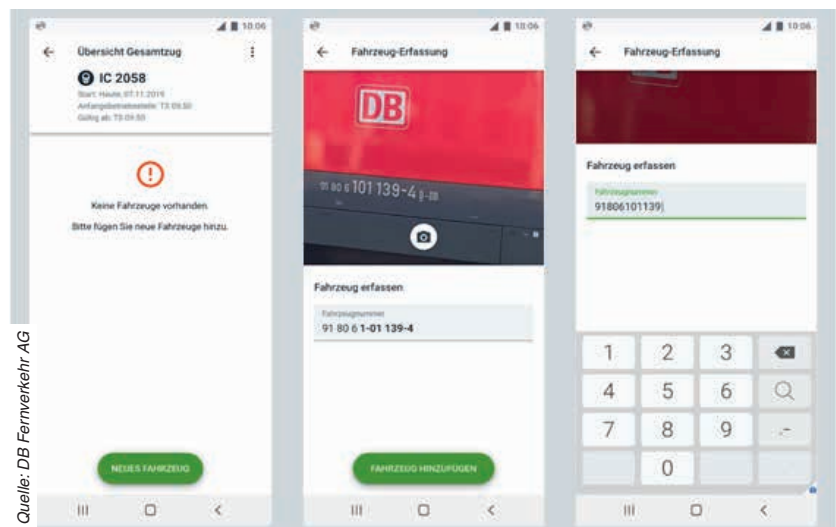
Anstelle des Abschreibens der Fahrzeugnummern und Bremsgewichte am Fahrzeug können verantwortliche Mitarbeitende der DB Fernverkehr AG inzwischen mittels Mobiltelefon digital auf die planerischen Daten für eine Zugfahrt zugreifen und diese automatisch einlesen. Nun müssen nur noch die so vorhandenen Plandaten mit der realen Situation, die am Zug vorgefunden wird, abgeglichen werden. Das liegt weiterhin in der Verantwortung des Mitarbeitenden, insbesondere in Hinblick auf die eingestellten Bremsstellungen und Wagenreihung. Die so bestätigten Daten fließen in die automatische Bremsberechnung für die Zugfahrt ein. Dafür ist das gültige Regelwerk einprogrammiert, einschließlich seiner Besonderheiten am lokbespannten Zug (zum Beispiel beeinträchtigter Schnellbremsbeschleuniger, Rückwirkung auf die dynamische Bremse des Triebfahrzeugs).

Schritt 1 - Einstieg in das Verfahren: Zum Start identifizieren Nutzer*innen den betroffenen Zug über das Menü „Zugsuche“ und Abruf von „Geplanten Fahrzeugen“. Es ist aber auch möglich, Züge komplett neu anzulegen.

Schritt 2: Im Anschluss erscheint die „Übersicht Gesamtzug“ mit den einzelnen Fahrzeugen und Zugriff auf deren Stammdaten.

Die Wagenreihung eines Zuges lässt sich mit nur einem Klick umkehren. Dies ist gegenüber dem bisherigen Abschreiben einer Wagenliste ein großer Zeitgewinn und besonders für alle Verbindungen relevant, auf denen Kopfbahnhöfe als Zwischenhalte angefahren werden.

Nach der Erfassung aller Daten ist das Bestätigen der entstandenen Unterlagen durch die zuständigen Kolleg*innen weiterhin ein wichtiger Schritt: Eine digitale Signatur ersetzt die bisher geleistete Unterschrift und ist Zeichen der Fachkunde. Ein Blick auf die entstandenen Dokumente in der Vorschau



Quelle: DB Fernverkehr AG

ist dabei Pflicht und dient den Nutzer*innen als Plausibilitätscheck.

Neben nationalen Wagenlisten ist auch die automatisierte Erstellung von internationalen Wagenlisten möglich. Entsprechende Sprachen für Züge nach Polen, Frankreich, Niederlande, Ungarn, Tschechien, Italien und Slowenien stehen zur Verfügung.

Fahrzeugstammdaten und planerische Reihungsinformation

Die Software greift auf zwei Quellsysteme zu: Die Stammdaten der Fahrzeuge inklusive der zugehörigen Bremsgewichte liefert das Instandhaltungs-Informationssystem

Bei Bedarf lassen sich auch Fahrzeuge hinzufügen oder ganz neu anlegen mit Unterstützung durch eine fotooptische Erkennung der Fahrzeugnummer

Zugvorbereitung am Standort Hamburg-Langenhäfen: Rangierer übergibt Wagenliste und Bremszettel an den Triebfahrzeugführer



Foto: Werner Fried

Bremsberechnung und
Wagenlisten auf dem
dienstlichen Mobiltelefon

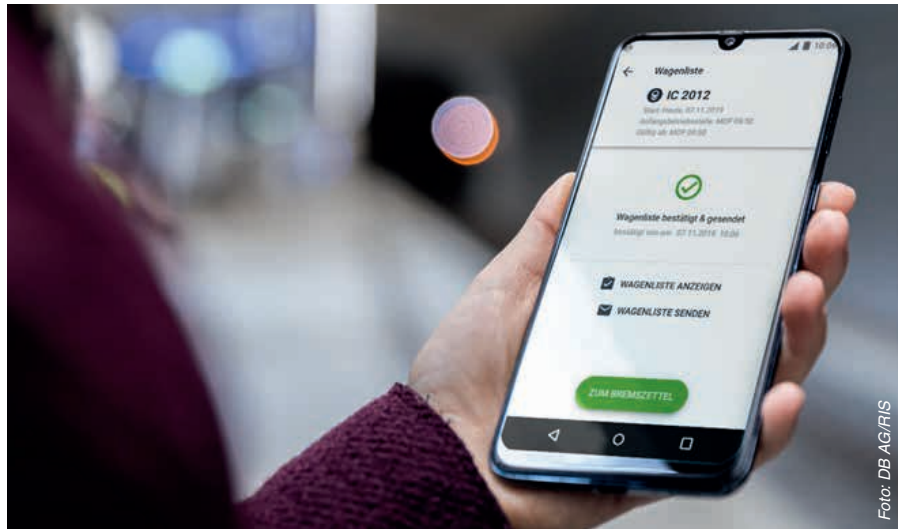


Foto: DB AG/RIS

SAP-ISI der DB Fernverkehr AG. Der sogenannte „Virtuelle Zug“ ist die Datenbank bei RIS, die wiederum die Wagenreihung beziehungsweise Zugkomposition inklusive der für den Einsatz geplanten Triebfahrzeuge und aller Fahrzeugnummern liefert.

Die RIS-Anwendung „Erfassung Zugdaten“ führt somit die Daten aus beiden Systemen zu einer „Übersicht Gesamtzug“ zusammen. Die Nutzer*innen können darin unter Abgleich der tatsächlich vorgefundenen Fahrzeugsituation den Ist-Zustand des Zuges dokumentieren und für weitere Kolleg*innen beziehungsweise Folgesysteme zur Verfügung stellen.

Ein solches Folgesystem ist zum Beispiel wiederum der bereits als Quellsystem genannte „Virtuelle Zug“. Er nimmt gerne Korrekturen aus der Anwendung „Erfassung Zugdaten“ auf, um die Kundeninformation, zum Beispiel Zugzielanzeiger, digitale Wagenstandanzeige oder auch die Informationsmedien wie bahn.de zu verbessern.

Kontinuierliche Optimierung der Datenqualität

Stellt das Betriebspersonal bei dem Realitätsabgleich Diskrepanzen zwischen den Datenbankeinträgen und den Anschriften am Fahrzeug fest, so gilt für die Kolleg*innen vor Ort grundsätzlich die Anschrift am Fahrzeug als korrekt. Zugleich können sie aber den Wert in der App anpassen und damit automatisch eine Prüfung anstoßen, ob gegebenenfalls eine falsche Anschrift am Fahrzeug oder eben ein falscher Wert in der Datenbank vorliegt.

So entsteht im Laufe der Zeit ein qualitativ hochwertiger Datenbestand in den Fahrzeugstammdaten. Die Kolleg*innen der „Bauartverantwortung“ im Fahrzeugmanagement von DB Fernverkehr AG erhalten

dazu den Diskrepanz-Hinweis aus dem Backend des Systems. Sie können dann entweder eine Änderung der Stammdaten in SAP-ISI übernehmen, so dass die berichtigten Daten auch weiteren Systemen zur Verfügung stehen, oder aber eine Korrektur der Fahrzeuganschrift veranlassen. Das ist besonders wichtig in der ersten Zeit nach der Einführung: Das System lernt aus den Erfahrungen und Beobachtungen vor Ort, zum Beispiel, wenn eine Anschrift am Fahrzeug nicht mit dem Eintrag in der Datenbank übereinstimmt.

Eine besondere Herausforderung liegt in dem Austausch von Fahrzeugstammdaten mit anderen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU), sei es national mit DB Regio AG, SVDE oder grenzüberschreitend mit den Kooperationsbahnen CD, ÖBB, PKP und SBB, darunter auch Nachtzüge. Dabei sind viele Fahrzeuge relevant, für die DB Fernverkehr AG nicht der Halter ist. Im Austausch mit den Partnern ist es jedoch gelungen, über 2.000 Fahrzeuge von Bahnen im Ausland mit ihren Bremsgewichten in der DB-eigenen Datenbank nachzupflegen.

Erste Erfahrungen aus Zugbereitstellung

Bereits seit 2020 wird das Verfahren in der Zugbereitstellung genutzt. Nach einer Betriebserprobung an den Standorten Hamburg-Langenhorn und Berlin-Rummelsburg erfolgte sukzessive der Rollout auf alle Bereitstellungsstandorte. Der Nachweis ist erbracht, dass der Prozess und insbesondere die Bremsberechnung korrekt ablaufen.

Seitdem erfolgt die Zugvorbereitung mittels des neuen Verfahrens, allerdings zunächst noch mit auf Papier ausgedruckten Wagenlisten und Bremszetteln für die Übergabe an das Zugpersonal. Dieser Schritt – und damit auch jede Menge Papier und

Papierlogistik – kann nun entfallen. Nicht nur Bereitsteller, sondern auch Tf und Zf auf dem Zug finden nun ihre Dokumente in digitaler Form.

Die sukzessive Erprobung und Einführung hat den Nachweis geliefert, dass das neue Verfahren leicht zu handhaben, zuverlässig und vor allem sicher ist, insbesondere auch bei der Bremsberechnung.

Folgenutzen

Neben den kundenrelevanten Informationen zur Wagenreihung liefert die neue RIS-Funktion „Erfassung Zugdaten“ die entstandenen Daten aus Wagenliste und Bremszettel auch an weitere Folge-Systeme:

- Digitaler Zugriff auf den Bremszettel für die Tf über ihre Tablet-PC (Anwendung von „RIM“ Rail in Motion)
- Übergabe der Ist-Daten an Folgesysteme der Bereitstellung (PPMS) über den Ereignis-Broker PEAK von DB Fernverkehr AG
- Mail-Weitergabe der erzeugten Wagenlisten und Bremszettel an Nachbarbahnen – vorerst noch als PDF – für grenzüberschreitende Zugfahrten

Ausblick

Die digital erfassten Unterlagen, wie Wagenliste und Bremszettel, stehen für weitere Prozesse quasi in Echtzeit zur Verfügung. Ein Beispiel für eine solche Folgenutzung ist perspektivisch die als verpflichtend geplante Zugvormeldung in Form einer „Train Composition Message“ (TCM) an das Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB Netz AG. In diesem Kontext entsteht im Projekt eine Erweiterung für Triebzüge mit ihren sogenannten Tagesbremszetteln. Sie sind für einige Baureihen vor allem auch dann eine große Unterstützung, wenn die Bremsberechnung der bordeigenen Systeme nicht genutzt werden darf. ■

Lesen Sie auch

Digitalisierung betrieblicher Prozesse bei der DB Fernverkehr AG

Deine Bahn 5/2020

Das Produktionssystem von DB Fernverkehr

Deine Bahn 4/2018

Anzeige —



Intelligent Urban Transport Systems

10. – 12. Mai 2022
Messe Karlsruhe

NEU TERMINIERT!
TERMIN VORMERKEN. PERSÖNLICH TREFFEN.

it-trans.org

Partner



Unter der Schirmherrschaft von



Veranstalter



Alle Rechte vorbehalten • BahnverkehrsbH
Winfried Herrmann, Verkehrsminister Baden-Württemberg