

UdZ^{1/2019}
Forschung

Unternehmen der Zukunft

Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung



ISSN 1439-2585



fir  **an der**
RWTH Aachen

Impressum

UdZ – Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und
Unternehmensentwicklung, 20. Jg., Heft 1/2019,
ISSN 1439-2585

"UdZ – Unternehmen der Zukunft" informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen zwei Mal im Jahr über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR.

Herausgeber

FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen
Tel.: +49 241 47705-0 · Fax: +49 241 47705-199
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
Internet: www.fir.rwth-aachen.de

Direktor

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh

Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter (inhaltlich verantwortlich für dieses Heft)

Dienstleistungsmanagement: Dr.-Ing. Philipp Jussen
Informationsmanagement: Dr.-Ing. Violett Zeller
Business-Transformation: Dr.-Ing. Gerhard Gudergan
Produktionsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke

Redaktionelle Mitarbeit

Simone Suchan M.A.
Julia Quack van Wersch, M.A.

Korrektorat

Simone Suchan M.A.

Satz und Bildbearbeitung

Julia Quack van Wersch, M. A.

Druck

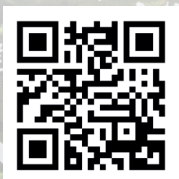
Druckservice Zillekens

Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Bildnachweis

Titelbild (li.): © WrightStudio – stock.adobe.com Titelbild (re.): © Sikov - stock.adobe.com; S. 4 –5: © goldnetz– stock.adobe.com S. 6, 9: © Govert Nieuwland – Fotolia; S.7, 39: © helmutvogler – Fotolia; S. 7, 49: © chombosan – Fotolia; S. 7: © vege – stock.adobe.com; S. 6 – 7: © ket4up – stock.adobe.com; S. 16 – 17: © zapp2photo – stock.adobe.com; S. 25: © zapp2photo – Fotolia; S. 28: © greenbutterfly – stock.adobe.com; S. 38: © herreneck – Fotolia; S. 42 – 43: © rail connect GmbH; S. 46 – 47: © Wellnhofer Designs – stock.adobe.com; S. 52: © denisismagilov – stock.adobe.com; S. 53: © kras99 – stock.adobe.com; S. 54: © kebox – stock.adobe.com; S. 63: © Jakub Jirsák – stock.adobe.com; S. 64: © vencav – Fotolia; S. 65: © wladimir1804 – stock.adobe.com;
soweit nicht anders angegeben: © FIR e. V. an der RWTH Aachen



Lesen Sie die aktuelle Ausgabe der UdZ online unter:
udzforschung.de

>>In dieser Ausgabe<<

Seite 6 Anhand der Leitthemen der *Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft* forscht und gestaltet das *FIR* die Zukunft

>>FIR-Forschungsprojekte<<

Seite 10

5G „geTRIZt“

Wie das erfinderische Problemlösen zur Gestaltung neuer Showcases für die Technologie 5G beiträgt



Seite 15

Konzeption, Entwicklung und Evaluierung einer App und Simulationsplattform

Entscheidungsunterstützung in der kurzfristigen Produktionssteuerung



Seite 23

Softwarebasierte Automatisierung von administrativen Prozessen mittels Robotic-Process-Automation

Entwicklung von technischen und organisatorischen Gestaltungsmöglichkeiten für die Einführung zukunftsweisender RPA-Technologien in KMU

Seite 29

Cloudbasiertes Energiemanagement zur Steigerung der Energieeffizienz produzierender Unternehmen

Ohne vertieftes Energiewissen und bei geringer Ablenkung vom Tagesgeschäft ein flexibles Energiemanagement implementieren

Seite 12

Unternehmensübergreifende Nutzung von Big Data entlang der textilen Prozesskette

Steigerung der Produktqualität und der Rückverfolgbarkeit von Fehlern mittels einer Smart-Data-Analytics-Plattform

Seite 18

Load-based Monitoring-Maintenance

Optimierung des Betriebs von Onshore-Windenergieanlagen durch ein lastgeführtes Überwachungssystem mittels Drehmomentsensoren

Seite 20

Entwicklung einer toolgestützten Entscheidungsunterstützung zur Etablierung eines systematischen Ersatzteilmanagements für KMU der Fertigungsindustrie

Ableitung von Potenzialen und Empfehlungen möglicher Handlungsempfehlungen für das interne und externe Ersatzteilmanagement

Seite 26

Einführungskonzept für Business-Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie

Entwicklung von Implementierungs- und Umsetzungskonzepten für die erfolgreiche Einführung von Business-Analytics am Beispiel von KMU in der Nahrungsmittelindustrie

Seite 34

Erzeugung und Verwertung von Datenprodukten in der Lebensmittelindustrie durch Smart Services

Chancen durch Digitalisierung in der Lebensmittelindustrie

Seite 36

Energiewissensmanagement zur unternehmensübergreifend optimierten Energieverwendung

Aufbau regionaler virtueller Kraftwerke in NRW

Seite 44

Innerstädtische Mobilitätsplattform auf Basis autonomer PeopleMover

Nutzerzentrierte Konzeptionierung und Pilotierung einer neuartigen Mobilitätslösung auf Basis einer Dienstleistungsplattform für autonom fahrende Elektro-Shuttle



Seite 50

Voraussetzungen zum Einsatz von Business-Analytics in der Service-Entwicklung

Aufbau unternehmensinterner Kompetenzen zur Entwicklung von Services unter Verwendung von Business-Analytics

Seite 40

Digitale Zugabfertigung im Schienengüterverkehr

Steigerung der Effizienz im Schienengüterverkehr auf Basis einer Kollaborationsplattform für Güterwagen



Seite 46

REduce Park-Search-Time

Steigerung der Effizienz im Schienengüterverkehr auf Basis einer Kollaborationsplattform für Güterwagen

Seite 56

Cloudbasierte Collaboration-Software auf dem Weg zur Information-4.0-Welt von morgen

Optimierung der Informationsflüsse in Bauprojekten durch ein unternehmensübergreifendes Dokumentenmanagementsystem

Seite 59

APACHE: Entwicklung einer adaptiven Fertigungsregelung zur systematischen Abweichungsbewältigung bei Kleinserien

Das Regelkreismodell des adaptiven Abweichungsmanagements

>>Studien, Standards und Publikationen<<

Seite 63

Neue Bände der FIR-Editionen Forschung und Studien erschienen

Seite 66

Neue Dissertationsschrift erschienen



Projekt: railconnect

Digitale Zugabfertigung im Schienengüterverkehr

Steigerung der Effizienz im Schienengüterverkehr auf Basis einer Kollaborationsplattform für Güterwagen

Im Forschungsprojekt 'railconnect' erarbeitet ein Konsortium aus Industrievertretern und dem FIR an der RWTH Aachen als Forschungseinrichtung die Hebung von Digitalisierungspotenzialen im Schienengüterverkehr. Im Zuge dessen wird der aktuell stark analog geprägte Prozess der Zugabfertigung digitalisiert und eine Kollaborationsplattform für mehr Transparenz und Steigerung der Zusammenarbeit geschaffen.

Das Forschungsvorhaben 'railconnect' wird als übergeordnetes Ziel die Effizienz des Schienengüterverkehrs durch eine bessere Koordination und Auslastung der Bahnwagen verbessern. Dafür wird zum einen der aktuell analoge Zugabfertigungsprozess digitalisiert und zum anderen eine Plattform geschaffen, über welche Bahnwagen und deren Standorte sowie eine kollaborative Nutzung dieser Wagen transparent dargestellt und ermöglicht werden. Mit der dadurch ermöglichten Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit des Schienentransports soll die gesamte Schienenlogistikbranche für die Mobilität 4.0 gewappnet werden.

Aktuelle Herausforderungen der Bahnbranche

Auch die Bahnbranche hat nunmehr begonnen, sich mit dem Thema der Digitalisierung auseinanderzusetzen, um das selbstgesteckte Branchenziel „Mobilität 4.0“ zu erreichen.¹ Dabei sollte besonders die Usability von mobilen Applikationen in den Vordergrund gestellt werden. Bereits heute besteht gesellschaftlich ein großes Interesse daran, den Güterverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern. Da das Gütertransportaufkommen stetig steigt, wird diese Verlagerung auch aus umweltpolitischen Gründen unerlässlich werden. Obwohl die Schiene als der nachhaltigste

Transportweg gilt, sind die Marktanteile des Schienengüterverkehrs am gesamten Gütertransportaufkommen bisher nur gering und werden zukünftig noch geringer prognostiziert.² Der Schienengüterverkehr hat dabei aktuell mit den Kernproblemen „Trassenauslastung“³, „Leerfahrten“⁴ und „nicht ausgelasteten Zügen“⁵ zu kämpfen.

Digitalisierung des Zugabfertigungsprozesses: Der Lösungsansatz von 'railconnect'

Bei diesen Problematiken der Branche setzt die Idee des *mFUND*-Forschungsprojekts 'railconnect' an und erhält bei der Umsetzung Unterstützung vom *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)*. Das Projektteam sieht den adäquaten Lösungsansatz in einer vollkommen anderen Herangehensweise als bei bisherigen Systemen und am Markt befindlichen Lösungen. Um einen digitalen Schienengüterverkehr zu erzielen, soll die Digitalisierung des Zugabfertigungsprozesses das treibende Instrument sein (s. Bild 1, S. 41). Die mobile Applikation 'railfox' soll dies ermöglichen.

Die App wird die digitale Erfassung, Kontrolle und Generierung der Wagenliste sowie des Bremszettels ermöglichen und richtet sich damit direkt an Wagenmeister, Rangierbegleiter und Triebfahrzeugführer. Diese durchlaufen den Prozess der Zugabfertigung (s. Bild 2, S. 42) täglich und sind auch im Jahr 2019 noch immer darauf angewiesen, mit Zettel und Stift bei Wind und Wetter den Zug abzufer-

tigen. Anstelle einer immer wieder notwendigen Erfassung aller Daten eines Bahnwagens, die zum Großteil unveränderlich sind, werden die beiden anzufertigen Dokumente nach der ersten Erfassung in einer Datenbank hinterlegt. Wird der Bahnwagen also bei der nächsten Abfertigung durch seine UIC-Nummer identifiziert, stehen alle weiteren Daten bis auf den Beladezustand dem Nutzer bereits zur Verfügung.

Der Lösungsweg

Das Ergebnis des Forschungsprojektes zielt auf einen Vorteil für alle beteiligten Parteien ab: Den Nutzern wird die alltägliche Arbeit erleichtert und den Unternehmen wird die Möglichkeit gegeben, ihrer vorgeschriebenen Dokumentationspflicht hinsichtlich Wagenliste und Bremszettel lückenlos nachzukommen. Durch die digitale Erstellung können die fertigen Dokumente direkt im Anschluss archiviert und an die Betriebsleitstelle versandt werden. Zusätzlich ermöglicht eine digitale Verarbeitung von Wagenliste und Bremszettel eine einfache und schnelle interne Auswertung für die Eisenbahnverkehrsunternehmen, wenn es um die Erhebung statistischer Kennwerte zu Zugauslastungen und Leerfahrten geht. Bisher müssen hierfür unzählige Zettel ausgewertet werden, sofern diese über-

¹ S. SCHÖNEBURG 2016, S. 5

² S. STATISTISCHES BUNDESAMT 2017, S. 141 – 142

³ S. HOLZHEY 2010, S. 16

⁴ S. ZELEWSKI U. SAUR 2009, S. 86

⁵ S. ALLIANZ PRO SCHIENE 2017

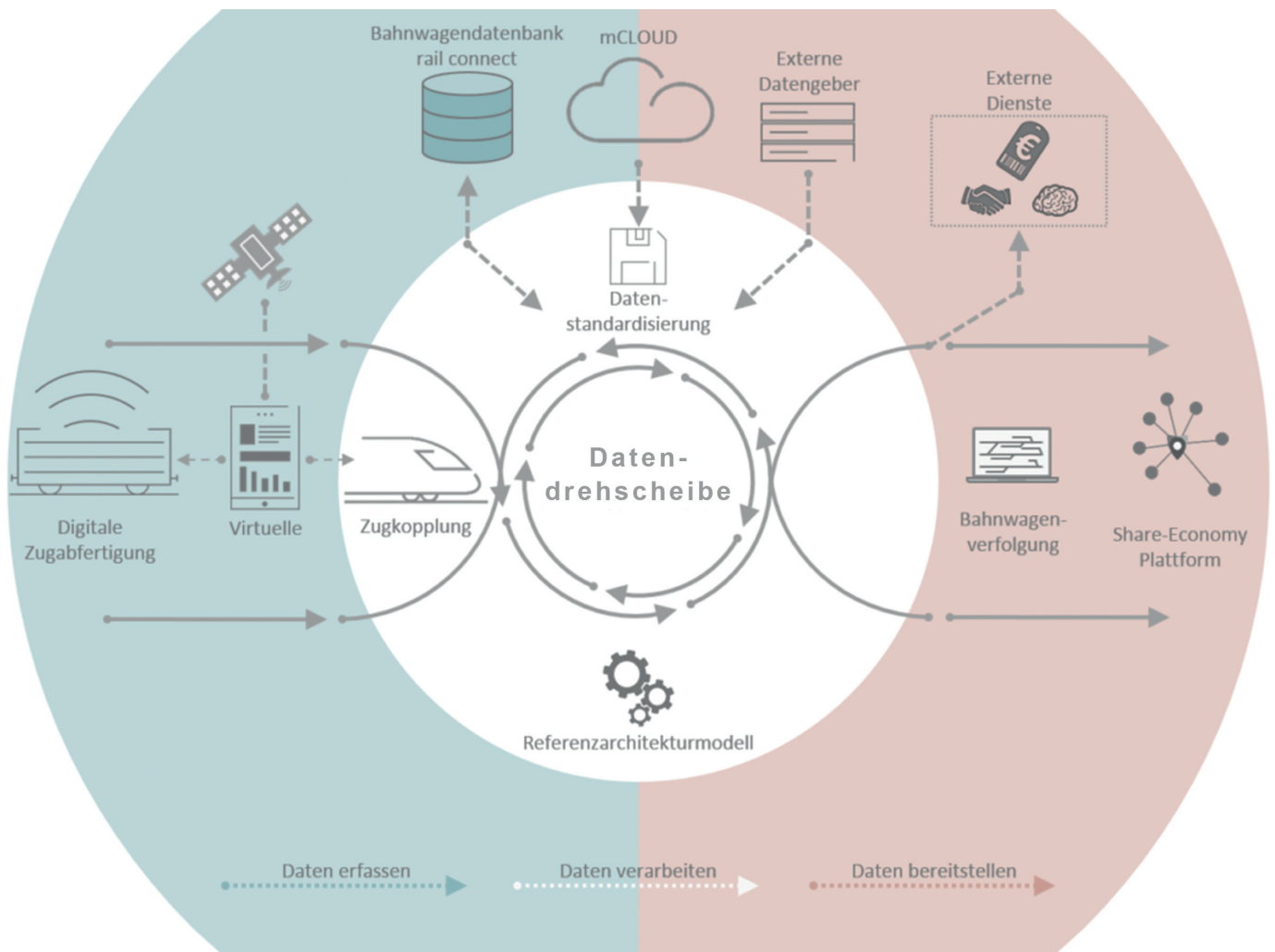


Bild 1: Zielbild des Forschungsvorhabens (eigene Darstellung)

haupt vorhanden sind – durch die digitale Erfassung sind diese Werte zukünftig nur noch einen Klick entfernt.

Virtuelle Zugkopplung

Durch die digitale Zugabfertigung werden Bahnwagen von dem Triebfahrzeugführer mithilfe eines Tablets identifiziert und der Fahrt zugeordnet werden. Da Wagenliste und Bremszettel automatisch erstellt werden, sind die Bahnwagen dann nicht nur physisch, sondern auch virtuell an das Triebfahrzeug gekoppelt. Hierbei wird der Umstand genutzt, dass ein Bahnwagen seine Position nur mithilfe eines Triebfahrzeugs verändern kann, da die Wagen nicht über einen entsprechenden eigenen Antrieb verfügen. Das für die Zugabfertigung verwendete Tablet wird von dem Triebfahrzeugführer auf der Lok mitgeführt. Die virtuelle Zugkopplung wird schlussendlich bei Fahrtende durch

den Triebfahrzeugführer getrennt und somit die letzte Position der entsprechenden Wagen gespeichert.

Sofern die Zugkopplung aktiv ist, lässt sich über das GPS-Modul des Tablets jederzeit in Echtzeit die Bahnwagenposition während der Zugfahrt erfassen. Hier geschieht die Ortung der Bahnwagen nicht durch die Ausrüstung von kostenintensiven GPS-Modulen an jedem einzelnen Bahnwagen, sondern allein durch die Nutzung des Tablets. Somit ist jederzeit ersichtlich, an welchem Ort sich die Bahnwagen während der Fahrt befinden und auch bei Fahrtende wird gespeichert, wo die Bahnwagen abgestellt wurden.

Kollaboration im Schienengüterverkehr

Ein weiterer Baustein des Forschungsvorhabens 'railconnect' ist die Schaffung

einer Plattform, um eine Kollaboration von Eisenbahnverkehrsunternehmen im Schienengüterverkehr zu ermöglichen. Durch die Gestaltung der Plattform, welche als Drehscheibe für den standardisierten, sicheren und kontrollierten Austausch von Daten dient, soll ein wesentlicher Beitrag für die Digitalisierung des Schienengüterverkehrs geleistet werden. Mit der Kollaborationsplattform wird eine Infrastruktur geschaffen, über die die Eisenbahnverkehrsunternehmen ihre Bahnwagen zur Nutzung freigeben können, sofern diese nicht selbst benötigt werden. Diese freigegebenen Bahnwagen können dann wiederum von anderen Unternehmen über die Plattform gesucht und angemietet werden. Hierbei ist auch die Kenntnis über die Position der jeweiligen Bahnwagen ein wichtiger Faktor. Dadurch entsteht ein Überblick darüber, welche Bahnwagen aktuell freigegeben sind und wo sich diese befinden.

Ein neuer Datenstandard gewährleistet dabei die Interoperabilität und sichert den Datenaustausch. Zur Wahrung der Datensouveränität wird eine entsprechende IT-Architektur aufgebaut, die zeitgemäßen Datenschutzanforderungen genügt.

Die Ausgestaltung der Systemarchitektur bietet zudem die Möglichkeit noch zusätzliche digitale Geschäftsmodelle in Form von datengetriebenen Anwendungen bereitzustellen. Mit diesem weiteren Baustein wird der Grundstein für die Digitalisierung weiterer Geschäftsvorfälle im Schienengüterverkehr gelegt.

Fazit

Das Ergebnis des Forschungsvorhabens wird dazu führen, dass vorhandene Ressourcen wie Trassen, Bahnwagen und Loks effizienter genutzt werden, eine Verbesserung der Klimabilanz von Transporten erreicht und die Logistikleistung auf der Schiene gesteigert wird. Diese Punkte sind wesentliche Treiber, um den Schienengüterverkehr zukunftsfähig zu gestalten. Im Rahmen des Projekts kann dargestellt werden, wie Digitalisierung nachhaltig funktioniert: Die Einführung digitaler Tools oder Methoden in einem einzelnen Prozess kann die Befähigung für weitreichendere Potenziale in dem Unternehmen oder der Branche sein. Analog führt die Digitalisierung des Zugabfertigungsprozesses zu mehr Transparenz und damit zu vielen Möglichkeiten, was die Form und den Grad der Zusammenarbeit anbelangt.

Literatur

ALLIANZ PRO SCHIENE (HRSG.): *Überblick: Wie der Güterzug länger werden kann*. Berlin, 2017. <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/aktuell/740-meter-gueterzug/> (Link zuletzt geprüft: 17.06.2019)

EISENBAHN-BUNDESAMT (HRSG.): *Nationales Fahrzeugeinstellungsregister*. Online verfügbar unter https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Fahrzeuge/NVR/nvr_node.html (Link zuletzt geprüft: 24.06.2019)



© rail connect GmbH

Bild 2: Felix Wienhöfer demonstriert exemplarisch die Erfassung eines Güterwagens

HOLZHEY, MICHAEL: *Schienennetz 2025/2030. Ausbaukonzeption für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr in Deutschland*. Texte 42; 2010. Hrsg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau, 2010. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4005.pdf> (Link zuletzt geprüft: 24.06.2019)

SCHÖNEBURG, R.: *Mobilität 4.0. In: Sonderprojekte ATZ/MTZ 21 (2016) 12, Supplement 6.*

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG): *Gesamtes Güteraufkommen in Deutschland im Zeitraum von 1950 bis 2017 (in Millionen*

Tonnen). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/7041/umfrage/gesamtes-gueteraufkommen-in-deutschland/> (Link zuletzt geprüft: 24.06.2019)

ZELEWSKI, S.; SAUR, A.: *Vermeidung von Leerfahrten für Eisenbahnverkehrsunternehmen durch „intelligente“ Nachfragebündelung. eine Beurteilung der ökonomischen und ökologischen Effizienz*. MAEKAS-Projektbericht; Nr. 8. Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Essen 2009. https://www.pim.wiwi.uni-due.de/uploads/tx_itochart3/publications/Zelewski_Saur_-_Vermeidung_Leerfahrten.pdf (Link zuletzt geprüft: 17.06.2019)



Ansprechpartner:



Tobias Schröer, M.Sc.
 FIR e. V. an der RWTH Aachen
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter
 Bereich Produktionsmanagement
 Tel.: +49 241 47705-407
 E-Mail: Tobias.Schroerer@fir.rwth-aachen.de



Felix Wienhöfer, B.Sc.
 rail connect GmbH
 Geschäftsführer
 Tel.: +49 151 70418178
 E-Mail: fw@rail-connect.de



Katharina Berwing, M.Sc.
 FIR e. V. an der RWTH Aachen
 Wissenschaftliche Mitarbeiterin
 Bereich Produktionsmanagement
 Tel.: +49 241 47705-415
 E-Mail: Katharina.Berwing@fir.rwth-aachen.de



Gordon Dittman, MBA
 rail connect GmbH
 Geschäftsführer
 Tel.: +49 151 10839276
 E-Mail: gd@rail-connect.de

Projekttitle: railconnect

Projekt-/Forschungsträger: BMVi; TÜV PT-MVt

Förderkennzeichen: 19F2080B

Projektpartner: BBL LOGISTIK GmbH; LOCON Logistik & Consulting AG; Advaneo GmbH; GS1 Germany GmbH;
 RAIL CONNECT GMBH; Willke Logistics GmbH

Internet: railconnect.fir.de

