

Digitalisierung der Disposition der DB Bahnbau Gruppe

Ressourcenplanung von Personal und Schienenfahrzeugen in verschiedensten Bereichen – eine Herkulesaufgabe

ADRIAN BERNHARDT | OLIVER SCHÖNHERR

Zusammen mit dem Softwareentwickler Saxony Media Solutions GmbH (SaxMS) wird in drei umfangreichen Projekten eine digitale Gesamtlösung basierend auf SaxMS.RAIL entwickelt. Neben der bereits vollständig implementierten ersten Softwarekomponente MPS werden derzeit die zwei weiteren Komponenten für die Personal- und Maschinendisposition für über 2000 Mitarbeitende und 300 Maschinen pilotiert und eingeführt. Ein Projekteinblick soll Herausforderungen aufzeigen und Lösungen anbieten.

Ausgangslage DB Bahnbau Gruppe GmbH

Bis 2030 plant die Deutsche Bahn AG (DB AG) das Schienennetz großflächig auszubauen, zu modernisieren und will dafür 13,6 Mrd. EUR investieren [1]. Das Ziel ist es, die Anzahl der Fahrgäste zu verdoppeln und dem Güterverkehr einen Marktanteil von 26 % zu verschaffen. Bei diesen Vorhaben spielt die DB Bahnbau Gruppe eine zentrale Rolle. Aktuell arbeiten knapp 3400 Mitarbeiter bei der DB Bahnbau Gruppe und nutzen dabei einen Maschinenpark mit über 300 Maschinen. Durch den Ausbau des Schienennetzes wird die Anzahl der Ressourcen, aber auch die Komplexität der Tätigkeit noch weiter steigen. Die Planung und Disposition des Personals wie auch der Maschinen ist eine organisatorische Herkulesaufgabe, die im Rahmen der Digitalisierung mit den im Beitrag beschriebenen Projekten durch Software handhabbar gemacht werden soll.

In derzeit drei bestehenden Projekten wird der Dispositionsprozess der DB Bahnbau Gruppe digitalisiert. Im Projekt „Medienbruchfreies Planungssystem – MPS“ wurde die Software SaxMS RAIL an die unterschiedlichen Hauptherausforderungen des Bereiches Maschinentechnik Oberleitungsanlagen (OLA) der DB Bahnbau Gruppe angepasst [2].

In zwei anschließenden aktuellen Projekten wird die Software nun auf das komplette Einsatzpersonal (Projekt „Disposition – DISO“) und werden alle Maschinen der DB Bahnbau Gruppe (Projekt „Produktion und Steuerung System – PSS“) auf alle Herausforderungen ausentwickelt, letztendlich ausgerollt und in diesem

Beitrag vorgestellt. Die Vorhaben unterliegen durch die Diversität der Aufgaben und Prozesse der DB Bahnbau Gruppe verschiedensten technischen und organisatorischen Herausforderungen.

Neben Loks zum Überführen von Maschinen und Wagons werden auch unterschiedlichste Gleisbaumaschinen disponiert. Das Arbeitsfeld der zu disponierenden Mitarbeiter ist sehr unterschiedlich, angefangen vom Triebfahrzeugführer (Tf) über Maschinenbediener bis zu Gleisbautrupps. Eine Herausforderung für das Vorhaben ist es, eine einheitliche Lösung zu schaffen, die alle Bereiche detailliert berücksichtigt.

Medienbruchfreies Planungssystem MPS – ein erster großer Schritt

Der erste Schritt der vollständigen Dispositionsdigitalisierung der DB Bahnbau Gruppe MPS startete 2017. Im EI 02/2021 wurde das Vorhaben bereits vorgestellt – um die folgenden Ausführungen zu DISO und PSS verstehen zu können, wird folgend ein kurzer Überblick gegeben: Im MPS wurden die Disposition der Organisationseinheit Maschinentechnik Oberleitungsanlagen (OLA) und alle anliegenden Prozesse digitalisiert. Die OLA ist eine von 28 Technischen Einheiten

(OBL), der Ansatz sollte die Adaptierbarkeit der Software an die anderen OBL berücksichtigen und legte so die Grundlage für die finalen Projekte DISO und PSS.

Das Kerngeschäft der Organisationseinheit Maschinentechnik OLA besteht in der Bereitstellung von Nebenfahrzeugen und Zweiwegetechnik inklusive Maschinenbediener für die Erstellung und Instandhaltung von OLA. Für die Planung, Dokumentation und Auswertung der Arbeitsprozesse wurden vorher 16 verschiedene Softwaretools in Form von Excel, Access, Lotus Notes oder Speziallösungen verwendet. SaxMS.RAIL hat alle Softwaretools vollständig abgelöst und ermöglicht eine medienbruchfreie Durchführung der kompletten Prozesskette.

Am Anfang der Prozesskette bestellen die Bau- und Projektleiter der OLA Maschinen auf Schienen und Geräte für ihre Projekte. Die Disponenten überprüfen nun Verfügbarkeiten der vorhandenen Ressourcen und stimmen sich mit den Kunden ab, um deren Aufträge bestätigen zu können. Während der Planung und Disposition von Maschinen und Personaleinheiten fallen verschiedenste Tätigkeiten für die Disponenten an. Es müssen unterschiedlichste Restriktionen wie Wartungen, Trassen für Überführungen, Baureihenspezifikationen

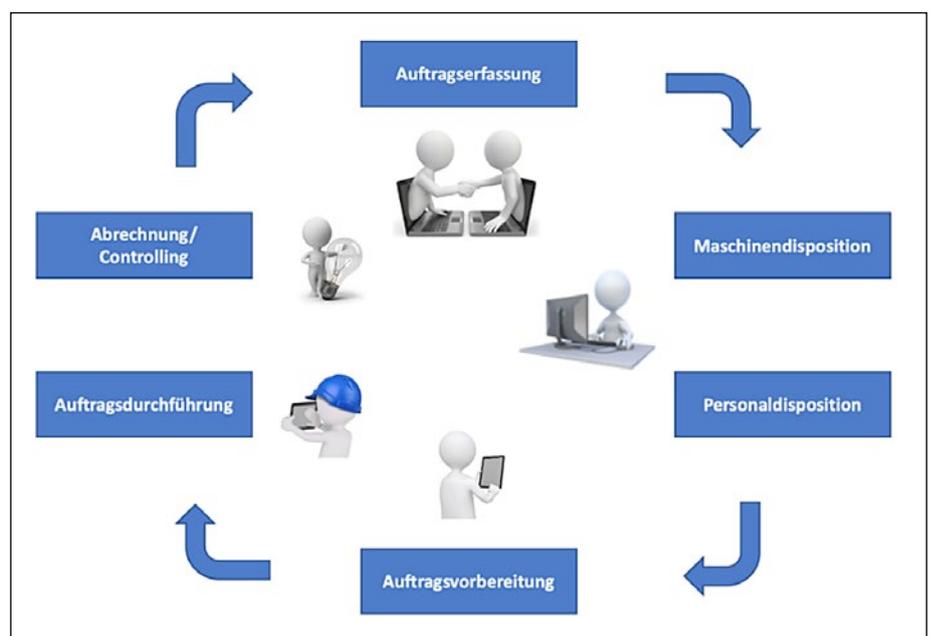


Abb. 1: Überblick Prozesskette im Bahnbau

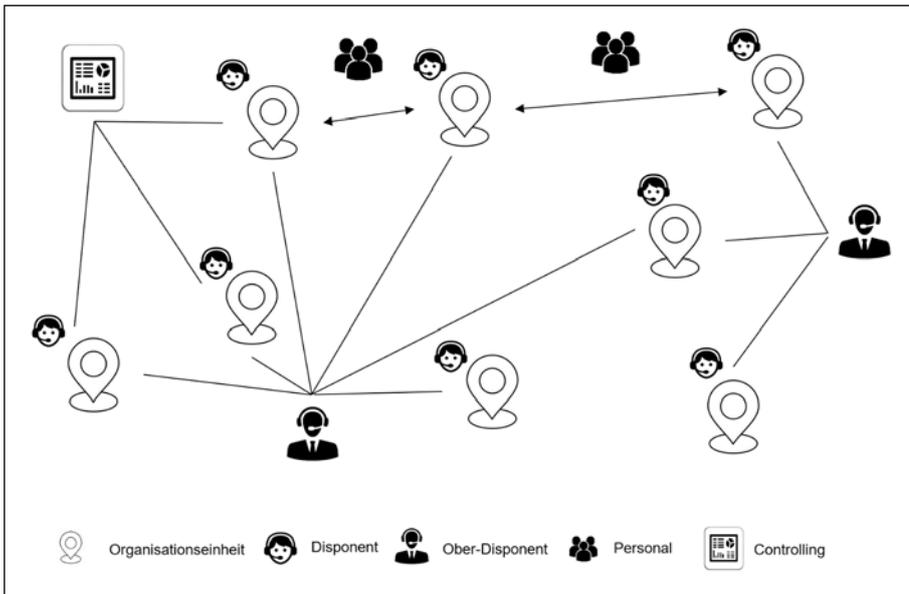


Abb. 2: Prinzipdarstellung Projektablauf

oder für das Personal Arbeitszeitgesetz und Tarifverträge berücksichtigt werden. Über häufige Änderungen, welche sich während des Disponierens ergeben, müssen Einsatzpersonal und andere Beteiligte, z. B. der Betriebsrat oder die Instandhaltungsabteilungen (ECM), ständig informiert werden. In Vorbereitung der Aufträge benötigt das Einsatzpersonal verschiedene Dokumente, die während der Auftragsdurchführung aktuell gehalten werden müssen, wie Betren und Fahrpläne. Nach Abschluss der Auftragsdurchführung müssen

Bautageberichte erstellt werden, um die erbrachten Leistungen abzurechnen und dem Controlling effektiven Zugriff auf relevante Daten zu ermöglichen (Abb. 1).

Personalplanung und Disposition DISO – eine Herkulesaufgabe

2020 starteten die umfangreichen Vorbereitungen für DISO, das 2021 als Projekt gestartet wurde. Der Hauptfokus der Mitarbeitendendisposition liegt darauf, die komplexen Aufträge mit wenig Aufwand im System zu erfassen, die Mit-

arbeitenden komfortabel zu „verplanen und zu disponieren“. Die Aufträge im Bahnbau haben viele Attribute, die sich zwischen den Einheiten unterscheiden können. Vom konstruktiven Ingenieurbau über den Gleisbau bis hin zur Elektrifizierung sind alle Gewerke mit ihren speziellen Anforderungen vertreten. Während bei der Logistik der Bahnbau Gruppe typische Attribute aus Cargo-Prozessen wie bspw. Streckenkenntnis, Baureihenkenntnis oder Fahrtrichtung relevant sind, stehen bei den baulastigen andere Attribute im Vordergrund.

Um den Auftragseingang möglichst komfortabel abzubilden, wurde im System ein Mailclient integriert. Über anwendungsspezifische Funktionen im Mailclient, wie das automatische Einlesen von standardisierten Bestellzetteln als auch deren Korrektur, wird den Disponenten eine wesentliche Arbeiterleichterung bereitgestellt. Die Mitarbeitenden können über interaktive Gantt-Diagramme (Plantafeln) disponiert werden. Es wurden spezielle Plantafeln für Mitarbeitendendisposition, Baustellenzuordnungen und die zugehörigen Pkw-Verplanungen entwickelt. Regelbrüche gegen Arbeitszeitgesetzverstöße, Qualifikationszuordnungen und andere Restriktionen werden automatisch in der Plantafel angezeigt. Einsatzpläne für die Mitarbeitenden, Kunden oder Betriebsräte werden automatisch generiert und können über Mail versendet werden. Weitere Arbeiterleichterungen, die es ermöglichen, den vollständigen Arbeitsprozess um die Disposition in einem System zu vollziehen, sind bspw. ein vollintegriertes Dokumentenmanagementsystem, eine über-

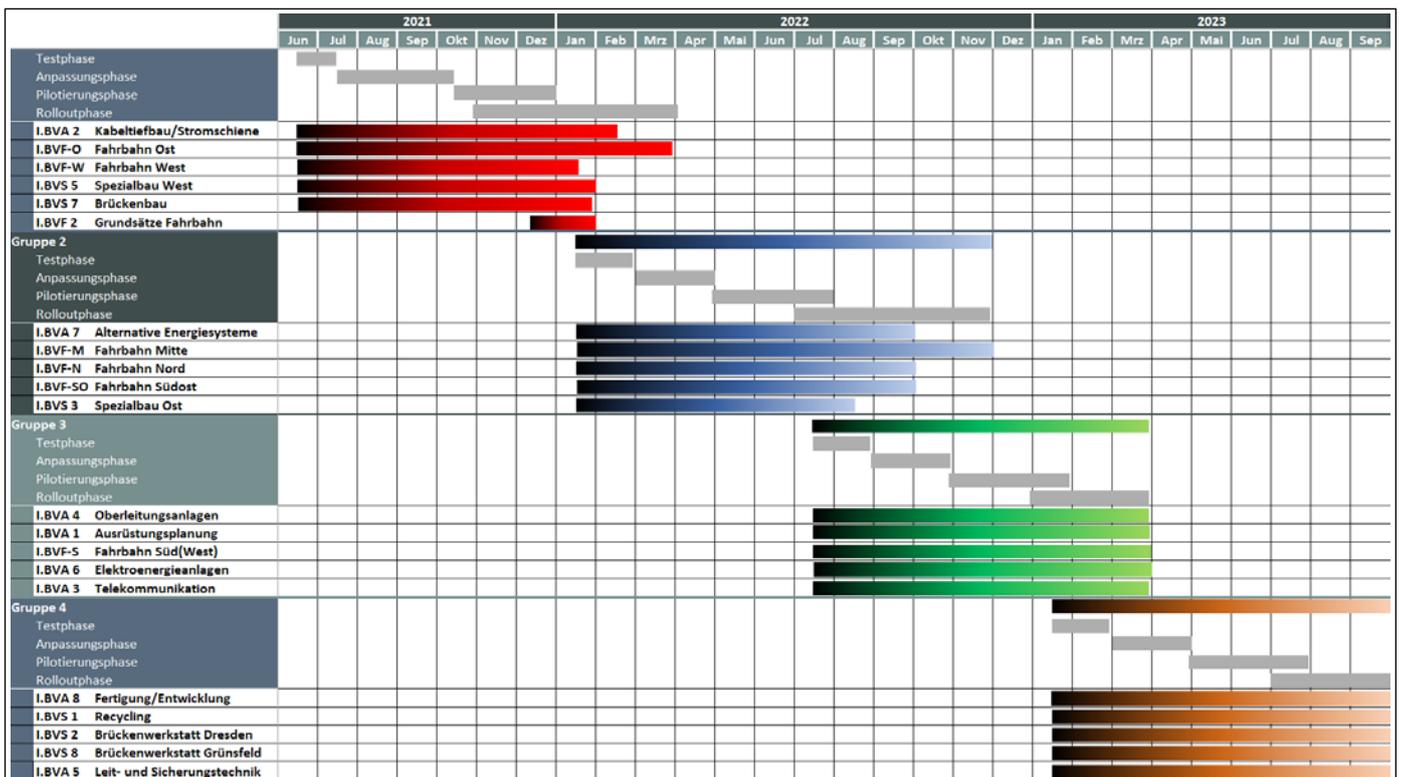


Abb. 3: Multimandantenlogik

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Bahnbau Gruppe GmbH und Saxony Media Solutions GmbH /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten
 genehmigt / © DW Media Group GmbH

sichtliche Auftragsverwaltung oder die vollkommene Einsicht und ggf. Pflegemöglichkeit der Stamm- und Bewegungsdaten.

Diversität der Aufgaben

Das Arbeitsfeld der zu disponierenden Mitarbeitenden ist sehr unterschiedlich. Diese reicht vom Tf über Maschinenbediener bis zu Gleis-

bautrupps. Allein die Bezeichnung der im Vorhaben zu unterscheidenden Bereichen zeigt die Vielfältigkeit der Arbeitsaufgaben auf. So werden bspw. in Gruppe eins von vier des Vorhabens die Technischen Bereiche Fahrbahn, Spezialbau, Brückenbau, Kabeltiefbau/Stromschiene und Grundsätze Fahrbahn disponiert (Abb. 2). Jeder der 25 Bereiche, die insgesamt

im Durchschnitt aus ca. 100 zu disponierenden Mitarbeitenden bestehen, hat seine eigenen speziellen Eigenheiten.

Gerade bei der Disposition ist es für den praktischen Nutzen der Lösung insbesondere wichtig, auf die Eigenheiten der zu disponierenden Prozesse einzugehen. Um die digitale Prozesslandschaft handhabbar zu halten, war es aber

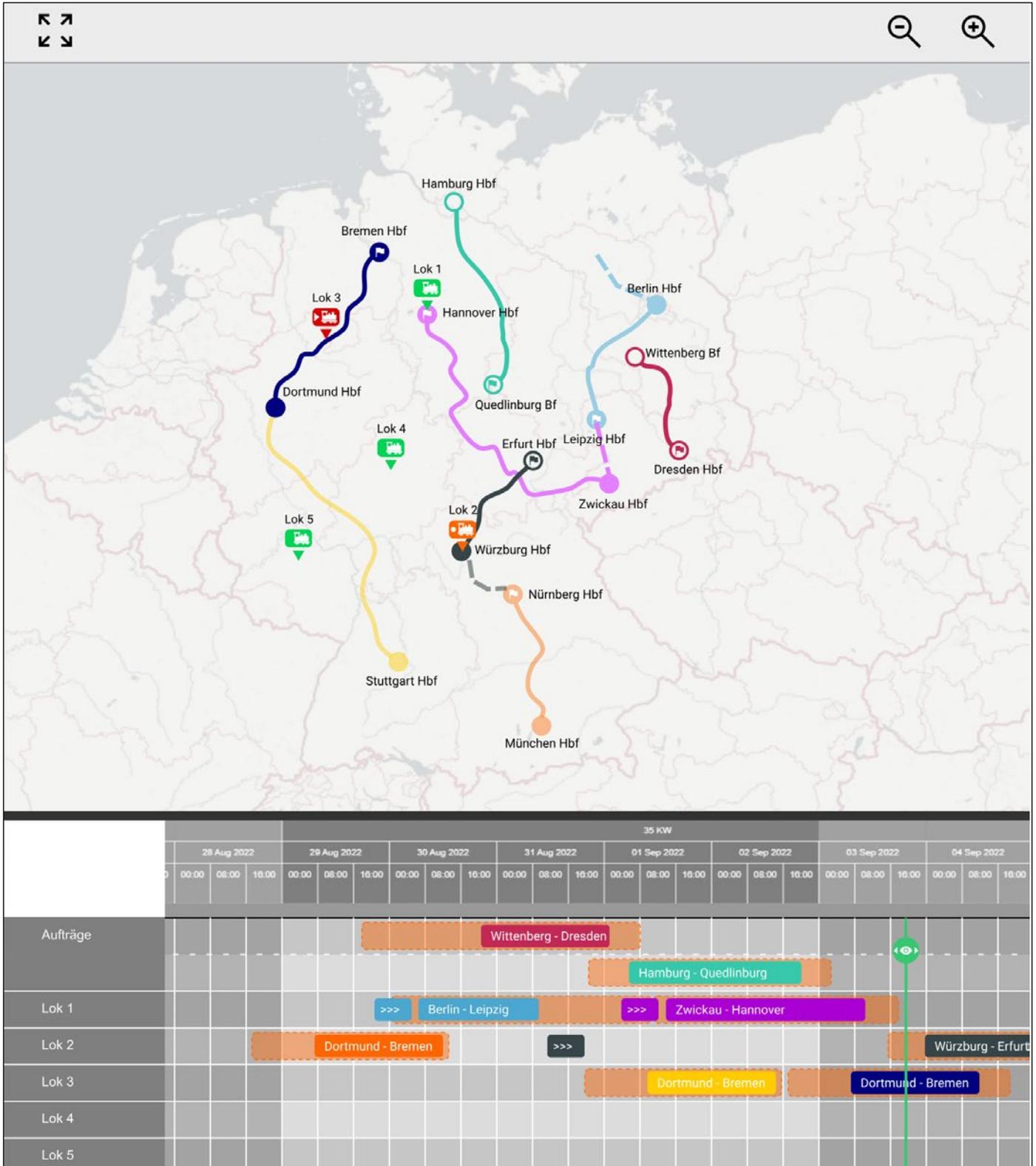


Abb. 4: Darstellung Gantts mit Landkarte gekoppelt

auch unabdingbar, eine einheitliche Lösung umzusetzen. Ein Widerspruch, der durch einen strukturierten geclusterten Projektablaufplan, umfangreiche Konzeptionsphasen pro Cluster und eine gut anpassbare Software gelöst werden konnte.

Eine besondere Schwierigkeit liegt im Verplanen von Trupps. Während bspw. in der klassischen Logistik hauptsächlich Tf mit Wagenmeistern verplant werden, müssen bei Kolonnen zwei bis sieben Personen starke Teams mit zugehörigen Pkw auf die Aufträge verteilt werden. In der „Königsdisziplin“ der Verplanung von Gleisbaumaschinen, wie bei der Stopf- oder Fräs- und Fließbandtechnik, werden auf einer Maschine bis zu 15 Personaleinheiten mit unterschiedlichsten Qualifikationen disponiert. Um den Disponenten die Planung mit der Software zu erleichtern, wurde ein automatisches Zuordnen von Mitarbeitenden ganzer Trupps auf Aufträge sowie spezielle Visualisierungen in den Plantafeln umgesetzt.

Technische Herausforderungen

Um eine einheitliche Struktur der Organisation aller Technischen Einheiten (TE) in der Software abzubilden, wurde ein Multimandantensystem gewählt (Abb. 3). D. h., das System besteht aus mehreren Einheiten, die den gegenseitigen Einblick in ihre Daten unterbinden oder auch gewähren können. Jede der 25 TE wird durch einen separaten Mandanten abgebildet. So ist es bspw. möglich, dass drei TE jeweils von einem separaten Disponenten betreut werden, die ihre Daten voneinander verbergen. Zudem kann ein übergeordneter Disponent die Daten der drei TE vollständig einsehen. In einem nächsten Schritt soll eine Mitarbeiteraustauschbörse umgesetzt werden, die durch das Mandantensystem gut umzusetzen ist.

Durch das Multimandantensystem ist die Anzahl an Ressourcen wie Mitarbeitende oder Disponenten im Gesamtsystem nicht eingeschränkt, da neue Bereiche als separate Mandanten mit eigenen Rechenkapazitäten aufgesetzt werden können. So ist der Einsatz der Software für 100, 1000 oder 3000 Mitarbeitende ohne unterschiedliche Performance möglich. Lastenausgleiche sind lediglich auf den Servern durchzuführen, um bspw. Hauptanwendungszeiten durch geschickte Regelungen ohne Performanceüberlastungen zu gestalten. Generiert bspw. kurz vor dem Wochenende ein Großteil der Disponenten seine Dienstpläne, werden diese Aufgaben in eine Warteschlange auf einem extra Server ausgelagert, um das Tagesgeschäft nicht einzuschränken.

Weiterhin war durch die Eigenheiten und Umfänge der Prozesse die Erstellung passender User Interfaces (UI) herausfordernd. Die Oberflächen können vollständig im Webbrowser genutzt werden, dies ermöglicht etliche Verfügbarkeitsvorteile. Da verschiedene Disponenten noch Rechentechnik wie ältere

Laptops nutzten, musste das UI zudem stark auf Performance optimiert werden. In den kommenden Monaten soll DISO um eine mobile Komponente ergänzt werden. Dazu sollen verschiedene bestehende App-Module der IT-Landschaft der DB Bahnbaugruppe mit der neuen Komponente aus SaxMS.RAIL in eine integrierte App gebündelt werden. Der Komfort der Mitarbeitenden, nur eine App anstatt eine Vielzahl nutzen zu können, begründet die Meisterung der technischen Herausforderung.

Das Projektvorgehen

Trotz der genannten Herausforderungen liegt der Plan zum Ausrollen der Software im Projekt DISO gut im Soll. Aktuell ist sogar eine verfrühte Projektzieleerreichung Ende Q1/2023 möglich. Dies liegt auch an der agilen Wasserfallprojektmethodik (Abb. 3).

Vor Projektbeginn wurden 21 TE in vier Gruppen geclustert. Die Gruppen wurden anhand der zu erwartenden Prozessabweichungen zusammengestellt. Bei jeder Gruppe wurde eine Test-/Evaluationsphase, Anpassungsphase, Pilotierungsphase und Roll-out-Phase eingeplant. Die Phasen innerhalb der Projektcluster wurden dann agil mittels Projektsteuerungsansätzen aus Scrum umgesetzt.

In der Test-/Evaluationsphase wurden Key User wie eine Auswahl an Disponenten in Workshops mit der Software vertraut gemacht, um deren Anforderungen in der Anpassungsphase umzusetzen. In der Pilotierungsphase nutzten die Key User die Software dann im Tagesgeschäft. Gefundene Nachholbedarfe wurden zeitnah umgesetzt. Nach Erreichung des Ziels, mit der Software alle Aufgaben vollständig abzudecken, wurde der Roll-out auf die Zielanwender durchgeführt.

Die Anzahl der TE stieg in den vergangenen Wochen auf mittlerweile 25 – wobei sich hier weitere freiwillige Bereiche meldeten, die zunächst nicht Bestandteil der ersten Betrachtung waren.

PSS – Planung und Disposition der Maschinenteknik / Logistik / ECM

Im Projekt PSS wird die Disposition auf die hochkomplexen Prozesse der Gleisbaumaschinen angepasst. Im Tagesgeschäft der DB Bahnbaugruppe müssen hunderte von Gleisbaumaschinen, Loks und Wagen für Baustellenarbeiten und Überführungen disponiert werden. Insgesamt gibt es die vier Hauptaufgabenbereiche:

- A. Baumaschinendisposition,
- B. Logistikplanung,
- C. Wagenplanung und
- D. Werkstattplanung.

Die Baumaschinendisposition ist das zentrale Aufgabenfeld bei der Maschinendisposition im Bahnbau. Die Herausforderung liegt dabei insbesondere darauf, die vielfältigen Restriktionen aus den Aufträgen beim Verplanen der Maschinen vollständig vom Auftragseingang über die Disposition bis zur Auftragsausfüh-



Lösungen für die Bahn

LAYHER ÜBERBRÜCKUNGEN
FÜR TEMPORÄRE
GLEISÜBERQUERUNGEN

Für jede Anforderung die passende Lösung mit Systembauteilen. Sicher und schnell gebaut.

Weitere Anwendungsbeispiele unter:
www.layher.com

Layher® 

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Bahnbaugruppe GmbH und SaxMS.RAIL
Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucks für Besucher der Seiten genehmigt / © DW Media Group GmbH

THEMENSCHWERPUNKTE:

Ausgabe Nr. 12/22

Berichtsheft von der InnoTrans

- Optimierung des Hauptbahnhofs Ulm
- Auswirkung der Einstiegssituation auf Haltezeit und Pünktlichkeit
- Entwicklung der Bauüberwachung bei DB Station&Service
- Alternative Antriebskonzepte
- Gleisinspektion durch Drohnen – erste Erkenntnisse
- Die praktische Einführung und Messung der Safety Culture

Anzeigenschluss: 09.11.22

Erscheinungstermin: 07.12.22

Ausgabe Nr. 1/23

Jahreseröffnungsausgabe

Branchenausblick 2023 mit Statements aus Politik und Wirtschaft

- Erfahrungen mit ETCS-Bremskurven
- ETCS-Ausrüstungsvarianten für Nebenbahnen
- ATO Sense – Wie schnell können Triebfahrzeugführer Informationen wahrnehmen?
- Flexible Arbeitsumgebungen für die Rückfallebene bei fahrerlosem Fahren
- Teil-Qualifizierung von Umsystemen für die digitale Leit- und Sicherungstechnik (DLST)
- Braucht es Consulting im Oberbau?

Anzeigenschluss: 01.12.22

Erscheinungstermin: 13.01.23

Ausgabe Nr. 2/23

- Fahrzeugtechnik
- Innovative Zweibegefahrzeuge
- Zusammenwirken Rad/Schiene
- Elektrotechnik, Stromversorgung
- Fahrleitungen, Blitz- und Überspannungsschutz

Anzeigenschluss: 11.01.23

Erscheinungstermin: 10.02.23

rung zu beachten. Es gibt Gleisbaumaschinen mit über 350 t Gewicht und 15-20 Mann Regelbesetzung. Es ist offensichtlich, dass der Einsatz solcher Geräte umfangreiche Anforderungen beim Disponieren aufweist. Die umfangreichen Auftragsbeschreibungen der standardisierten Bestellzettel werden wie bei DISO automatisch in das System eingelesen und im Fehlerfall zur Korrektur aufbereitet.

Die Logistik- und Wagenplanung ist sehr ähnlich der Planung und Disposition im Cargoverkehr. Durch die logistischen Prozesse zum Überführen der Baumaschinen und Wagons zwischen den Baustellen ist die DB Bahnbau Gruppe einer der umfangreichsten Trassennutzer im deutschen Trassennetz. Beim Planen der Logistik sind wie beim Cargoverkehr Leerfahrten zu vermeiden und Aufträge zu bündeln. Zwecks der Zuglasten der Gleisbaumaschinen und Wagons sind insbesondere oft Gespanne zu bilden.

Für eine optimale digitale Disposition der Logistikprozesse mit SaxMS.RAIL wurden digitale Streckennetzkarten mit Plantafeln gekoppelt (Abb. 4). Die Disponenten der Gleisbaumaschinen können über das System erst ihre Gleisbaumaschinen verplanen, um dann logistische Überführungen bei der Logistik anzufordern. Logistikdisponenten und Gleisbaumaschinendisponenten stehen alle Informationen gegenseitig vollständig zur Verfügung.

Die Werkstattmitarbeiter verplanen Schadmeldungen und das ECM der Gleisbaumaschinen, Wagons und Loks. Dazu bekommen sie spezielle Plantafeln zur Verfügung gestellt, mit denen Gleisabschnitte der Werkstätten mit Maschinen beplant werden können. Zudem können die ECM 3-Beauftragten alle Informationen der Maschinendisponenten einsehen und so optimale Wartungsintervalle für die Maschinen einplanen. Die eingeplanten Werkstattarbeiten werden zeitsynchron in den Plantafeln der Maschinendisponenten aufgezeigt. Die entstandene Software wird aktuell pilotiert und soll noch dieses Jahr in den Live-Betrieb gehen. Neben dem beschriebenen Dispositionskern wurde eine umfangreiche Komponente zur Unterstützung der Angebotserstellung, Auftragsverwaltung und zum Controlling entwickelt. Die Aufgabenbereiche dieses umfangreichen Einsatzgebiets sind vielfältig und werden in den nächsten Monaten weiter ausgebaut.

Ausblick

Als hochpriorisiert werden noch dieses Jahr die in DISO und PSS entstandenen Anwendungsmöglichkeiten der Software so gekoppelt, dass diese von den Anwendern vollintegriert genutzt werden können. Insbesondere rund um die Maschinendisposition sind noch zahlreiche Randprozesse nicht ausentwickelt, die digital erschlossen werden. So können die Bestellzettel aus dem Gleisoberbau direkt im System bereitgestellt und durch die Maschinenteknik verarbeitet werden. Des Weiteren

wird die Personaldisposition als wesentliches Modul mit der Maschinenteknik verheiratet. Abschließend wird in DISO das Einsatzpersonal mit einer mobilen Komponente zum Erhalt der Einsatzpläne und die Disponenten mit einem bereichsübergreifenden Personalmarktplatz ausgestattet. Auf dem Personalmarktplatz können Disponenten dann Mitarbeitende wie bspw. Tf oder Monteure austauschen. Dies soll den Ausgleich von Lastkurven bei zu disponierenden Vorhaben zwischen den 28 TE mit ihren knapp 2300 zu disponierenden Mitarbeitenden ermöglichen. ■

QUELLEN

[1] https://www.deutschebahn.com/de/presse/suche_Medienpakete/13-6-Milliarden-Euro-fuer-das-Neue-Netz-fuer-Deutschland-7250964, abgerufen am 19.09.2022

[2] Rödel, L.; Schönherr, O.; Pöhland, R.; Schädlich, T.: Prozessdigitalisierung im Bahnbau, EI – DER EISENBAHNINGENIEUR 02/2021



Adrian Bernhardt

Chief Digital Officer (CDO)
Digitale Technologien und Innovative
Geschäftsentwicklung
DB Bahnbau Gruppe GmbH, Berlin
adrian.bernhardt@deutschebahn.com



Dr.-Ing. Oliver Schönherr

Chief Executive Officer (CEO)
Saxony Media Solutions GmbH,
Dresden
oliver.schoenherr@saxms.de