



Basissysteme als Langfriststrategie

Digitalisierung und Komplexität managen

Produktbericht

Basissystem eDMS start
Let's get easy-started –
3 Schritte zum digitalen
Depot

Produktbericht

Automatisierung im
Bahnbereich
Digitalisierung braucht
Standards – dringend!

Anwenderbericht

infra fürth GmbH setzt auf
Profahr
Nahtloser Übergang für
Fahrgäste und Fahrdienst

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

folgen Sie schon dem Megatrend Digitalisierung?

Die Erreichung der Klimaschutzziele, die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit oder die Erhöhung des Komforts und Nutzens für Fahrgäste – die Liste der Ziele von Verkehrsunternehmen ließe sich beliebig fortsetzen. Ein entscheidender und treibender Einflussfaktor für die Umsetzung dieser Ziele – wenn nicht gar der Schlüssel zum Erfolg – ist die Digitalisierung der betrieblichen Prozesse.

Als Experten auf diesem Gebiet haben wir Einiges zu berichten. Deshalb dreht sich in der aktuellen Ausgabe unseres MOBILITY managers alles rund um dieses Thema.

In unserer Titelstory raten wir Verkehrsbetrieben das große Projekt der Digitalisierung in kleinen Schritten zu gehen. Denn die Komplexität von Digitalisierungsprojekten ist nicht zu unterschätzen, vielmehr bedarf es eines guten Fundaments, auf dem nach und nach aufgebaut werden sollte. Doch so viel zur Theorie. Wir geben Ihnen ab sofort eine



passende Lösung an die Hand – mit unserem neuen easy eDMS start. Ein Depot Management System, mit dem Sie Ihren Betrieb im Handumdrehen digitalisieren und alle wichtigen Basisfunktionen an die Hand bekommen, um ihre Fahrzeuge im Depot zu disponieren. Weitere Module können später ergänzt werden. Wenn wir Sie neugierig gemacht haben, lesen Sie unseren Beitrag auf den Seiten vier und fünf.

Dass die Digitalisierung auch im Bahnbereich in großen Schritten voran geht, ist schon lange klar. Kapazitätssteigerungen des Schienennetzes sowie die Verbesserung

der Betriebsqualität und Pünktlichkeit sind die großen Herausforderungen. Auch hier sind wir mit unserem Train Management System aktiv. Gleich zwei Beiträge widmen sich dem Thema ab Seite 11.

Last but not least können wir berichten, dass sich auch im Bereich der Personaldisposition viel tut. Zwei Berichte von Profahr-Kunden und ein neues Modul zur Zeiterfassung runden diese Ausgabe ab.

Wir hoffen, dass Sie sich die diesjährige InnoTrans fest in Ihrem Kalender notiert haben, denn wir sind wieder dabei. Sie finden uns am Stand 520 in Halle 2.1. Kommen Sie vorbei, wir freuen uns!

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.

Torsten Vogel
Geschäftsführer
PSI Transcom GmbH

INHALT

TITELSTORY

Digitalisierung und Komplexität managen 3

PRODUKTBERICHTE

Let's get easy-started – 3 Schritte zum digitalen Depot 4
Bitte vollladen!..... 6
Brandschutz auf der Straße und im Depot 8
Digitalisierung braucht Standards – dringend! 11
Der digitale Streckenatlas 13
Zeiterfassung für jede Arbeitssituation 20

ANWENDERBERICHTE

Nahtloser Übergang für Fahrgäste und Fahrdienst 16
Mit Profahr Reserveeinsätze planen 18

AKTUELLES

STAPL Forschungsprojekt 10
PSIebus steuert künftig E-Busse in ganz Flandern 21
Moveo ist jetzt PSI Transcom, Industrial App Store..... 22

VERANSTALTUNGEN

PSI auf der InnoTrans 23



Basissysteme als Langfriststrategie

Digitalisierung und Komplexität managen

Bei vielen IT-Systemen, die stark in die Prozesse der Unternehmen eingreifen – und dazu zählen auch Depot Management Systeme – leisten schnell verfügbare Basissysteme einen wesentlichen Beitrag für die Akzeptanz bei den späteren Nutzern. Statt viele Monate für die Erstellung von Pflichtenheften, die zudem oft nicht allen verständlich sind, aufzuwenden, ist ein Basissystem für die Systemeinführung aus vielerlei Hinsicht langfristig der bessere Weg.

Auch bei der Einführung eines Depot Management Systems, ist die Erwartungshaltung der Mitarbeitenden im Unternehmen sehr groß. Ebenso lang ist dann das Lasten- oder Pflichtenheft, das sämtliche Funktionen und Prozesse präzise beschreiben sollte. Die gute Nachricht: In den seltensten Fällen ist es notwendig, alle beschriebenen Module wirklich von Anfang an zu implementieren. Moderne Systeme, wie das Depot Management System PSITraffic/DMS, decken viele Ihrer Anforderungen bereits im Basissystem sowie durch individuell konfigu-

rierbare Workflows ab. Hier scheidet sich bereits die Spreu vom Weizen und es ist mehr als lohnenswert, sich für branchentaugliche Standardsysteme zu entscheiden.

Eine gutes Basissystem bildet das Fundament

Ratsam ist darüber hinaus, in der Phase der Einführung auf spezielle Zusatzfunktionen zu verzichten. Sie versprechen weitere, besonders positive Effekte, auf die Unternehmen zur Sicherstellung der Fahrzeugverfügbarkeit nicht verzichten wollen. Das ist allemal nachvollziehbar. Fakt ist aber,

dass es für eine sinnvolle Nutzung solcher Funktionalitäten zunächst einer soliden Datenbasis bedarf, die zu Beginn eines Projekts vorhanden sein muss. Aus diesem Grund ist es ratsam, bestimmte Module erst nach der Einführungsphase auszuwählen und zu integrieren. Hier kommt nicht zuletzt der Faktor Mensch zum Tragen: Key User müssen ihre Rolle in der aufwendigen Systemeinführung meist zusätzlich zu ihren täglichen Aufgaben erfüllen. Gerade in den intensivsten Phasen der Implementierung sind sie einer hohen Belastung ausgesetzt. Ein realistischer Projektumfang trägt folglich maßgeblich dazu bei, dass die Anwenderinnen und Anwender nicht überfordert werden und langfristig motiviert bleiben.

Ganzheitliche IT-Roadmaps gelten als Erfolgsrezept

Ein Blick in die Praxis zeigt, dass

vor allem Verkehrsunternehmen, die ganzheitliche IT-Roadmaps erarbeiten, kontinuierlich weiterentwickeln und konsequent umsetzen, am erfolgreichsten sind. So ist der Umfang bzw. die Zukunftsfähigkeit des DMS-Gesamtsystems zweifellos von entscheidender Bedeutung. Wichtig für den langfristigen Erfolg ist jedoch, ein System funktional wachsen zu lassen und Key-User sowie alle anderen Anwenderinnen und Anwender schrittweise abzuholen. Das entspricht im Übrigen auch der Realität der IT-Budgets.

Der Rat: Verkehrsunternehmen sollten sich zunächst auf das Basissystem konzentrieren und dieses dann Schritt für Schritt funktional und technologisch weiterentwickeln. Auf diese Weise wird die Digitalisierung angestoßen und die dadurch entstehende Komplexität im Griff behalten. Dies führt zu hoher Akzeptanz bei den Anwendern.

Fazit

Auch den Projekten zur Einführung von Depot Management Systemen eilt aus unterschiedlichen Gründen noch

immer ein eher schwieriger Ruf voraus. Überraschungen lassen sich vermeiden, wenn von Beginn an eine praxistaugliche IT-Roadmap entwickelt wird, an deren Anfang sich das Team auf die Implementierung eines DMS-Basissystems konzentriert. Digitalisierung und Komplexität zu managen ist also durchaus lösbar. ☺

PSI Transcom GmbH

Jost Geweke
Business Development Manager
jgeweke@psi.de
www.psitranscom.de

Produktbericht: Neues Basissystem eDMS start

Let's get easy-started – 3 Schritte zum digitalen Depot

Bei der Einführung von Depot Management Systemen ist es für viele Unternehmen von Vorteil, zunächst ein Basissystem zu implementieren und dies Schritt für Schritt zu erweitern (siehe Titelstory). Solch ein Paket stellen wir Ihnen ab sofort mit unserem neuen „easy“ eDMS start zur Verfügung.

Mit eDMS start erhalten Sie ein Depot Management Basis-System, mit dem Sie in wenigen Wochen den ersten Schritt von der analogen in die digitale Welt gehen. Ihre Prozesse, wie Fahrzeugabstellung, Versorgung und Disposition, sind in einem System abgebildet. Entstanden aus den Marktanforderungen und unseren Kunde-

ninstallationen, sind im eDMS start Module enthalten, die Ihnen einen schnellen Nutzen garantieren. Der modulare Aufbau bietet Ihnen zudem die Sicherheit der sukzessiven Erweiterung bis hin zu einer vollautomatischen Lösung im Depot. Sind Sie dabei, Ihre Flotte schrittweise auf emissionsfreie Fahrzeuge umzustellen? eDMS start berücksich-

tigt unterschiedliche Antriebsarten – unabhängig von der Größe Ihrer Flotte. Bereits in der Basis ist die Schnittstelle zum Last- und Lademanagement enthalten – Ihre Migration kann beginnen.

Fahrplan- und Dienstplandaten werden über Standard-Schnittstellen aus den vorhandenen Systemen übernommen und bilden die Grundlage für die Disposition.

Und so einfach geht es

Vorbereitend beschaffen Sie die Schnittstellen von Ihrem Standard-Lieferanten und konfigurieren die



In drei Schritten zum operativen System.

Stammdaten Ihrer Fahrer und Fahrzeuge – wir liefern das System.

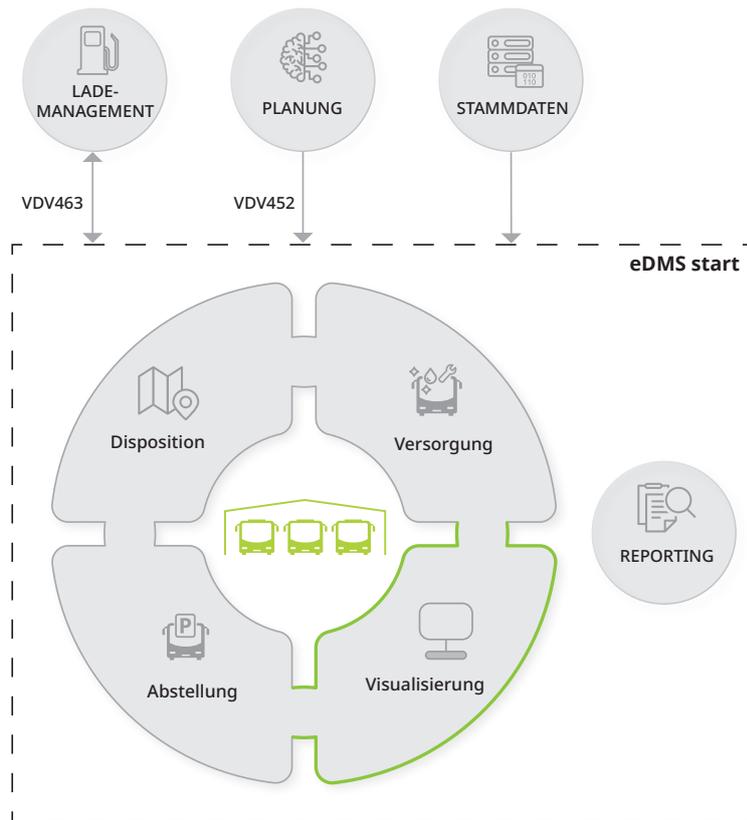
Eine Systemeinweisung auf der Basis betrieblicher Prozesse, ein „Expert Training“ und entsprechende Schulungsunterlagen ermöglichen Ihnen nun, Ihre Depots zu „digitalisieren“. Die Softwareinstallation und die Anbindung von Datenbanken/Schnittstellen kann selbstständig auf Basis von Checklisten erfolgen. **(Schritt 1)**. Nun werden Stammdaten importiert oder eingegeben, Schnittstellen konfiguriert und das Betriebsbild erstellt **(Schritt 2)**.

Nach der Einweisung Ihres Teams kann bereits nach etwa acht Wochen das System im täglichen Betrieb genutzt werden **(Schritt 3)**!

In der Systemeinführung und später im Betrieb stehen wir Ihnen selbstverständlich beratend zur Seite.

Nach Installation und Konfiguration...

- haben Sie den ersten Schritt zur Digitalisierung Ihrer Depots erfolgreich getan.
- arbeiten Ihre Mitarbeitenden mit weniger Schnittstellen.
- können Sie das System selbstständig erweitern.



eDMS start – Systembild (in Anlehnung an VDV-Schrift 463, 04/2021, S. 12).

Sie haben bereits ein PSI DMS und schaffen E-Fahrzeuge an?

Über die VDV-Schnittstelle 463 binden wir Ihr PSITraffic/DMS an ein Lademangement System an. Der Migration Ihrer Flotte um emissionsfreie Fahrzeuge und der Anbindung an Ladesäulen steht also nichts mehr im Wege.

Ob es um Erdgas-, Diesel-, H2- oder Elektrofahrzeuge geht – wir haben die passende Lösung für Sie.

Kleiner Aufwand, große Wirkung

Mit eDMS start führen Sie ein System ein, das auf der Basis der Anforderungen des ÖPNV beruht und keine umfangreiche Pflichtenheftphase erfordert.

Der Rollout über weitere Betriebshöfe oder weitere Fahrzeuge ist problemlos möglich – nutzen Sie dabei das Know-how Ihrer eigenen Mitarbeitenden.

Sie sind neugierig geworden?

Besuchen Sie uns auf der InnoTrans in Berlin! Am Stand 520 in Halle 2.1 sind wir für Sie da und beantworten Ihre Fragen. 📍

eDMS start – die perfekte Einstiegslösung für Unternehmen, die...

- ✓ ... in die digitale Welt wechseln möchten.
- ✓ ... mit emissionsfreien Fahrzeugen starten.
- ✓ ... auf Standards in Prozessen und Lösungen setzen.
- ✓ ... innerhalb kürzester Zeit in Betrieb gehen möchten.
- ✓ ... ihre Prozesseffizienz verbessern wollen.
- ✓ ... die Verfügbarkeit ihrer Fahrzeugflotte steigern möchten.

PSI Transcom GmbH

Christopher Rohr
Produktmanager Depot Management
crohr@psi.de
www.psitranscom.de

Produktbericht: Intelligente Laderegung

Bitte vollladen!

Die Hamburger Hochbahn AG zählt zu den Verkehrsunternehmen, die neben Elektrobussen mit konventionellen Batterietypen begonnen haben, auch Fahrzeuge mit Festkörperbatterien, sogenannte LMP-Elektrobusse, einzusetzen. Anders als konventionelle verfügen LMP-Batterien nicht über flüssige Elektrolyte, sondern bestehen aus einem Festkörper. Viele Aspekte, die sich gegenseitig potenzieren, sprechen für den Einsatz dieser Technologie und ihre Weiterentwicklung. Dazu zählen u. a. höhere Speicherkapazitäten, kürzere Ladezeiten, geringeres Gewicht sowie kleinere Maße. Ein weiterer Vorteil: Weil sich interne Kurzschlüsse und hierdurch induzierte Feuer erheblich einfacher vermeiden lassen, bieten Festkörperbatterien auch ein größeres Maß an Sicherheit. Für alle Batterietypen gleichermaßen gilt es jedoch, Battery Balancing, ein Energieausgleichsverfahren zu berücksichtigen und dieses in die Fahrzeugdisposition miteinzubeziehen.

die Hamburger Hochbahn AG bereits vertraut und hat entsprechende Prozesse in ihre Betriebsabläufe integriert. Im Zusammenhang mit Festkörperbatterien ist dieses Thema jedoch Neuland. Dabei gibt es einige Besonderheiten zu berücksichtigen: So müssen LMP-Fahrzeuge während des Balancing-Verfahrens vollständig – also bis zu einem State-of-Charge (SoC) von 100 Prozent geladen werden. Die Dauer dieses Vorgangs verlängert sich innerhalb weniger Tage auf mehrere Stunden, wenn das Balancing nicht im vorgesehenen Zeitraum erfolgt. Für die Sicherstellung eines verlässlichen Fahrbetriebs hat dies erhebliche Folgen.

Hamburger Hochbahn AG setzt auf PSIEbus

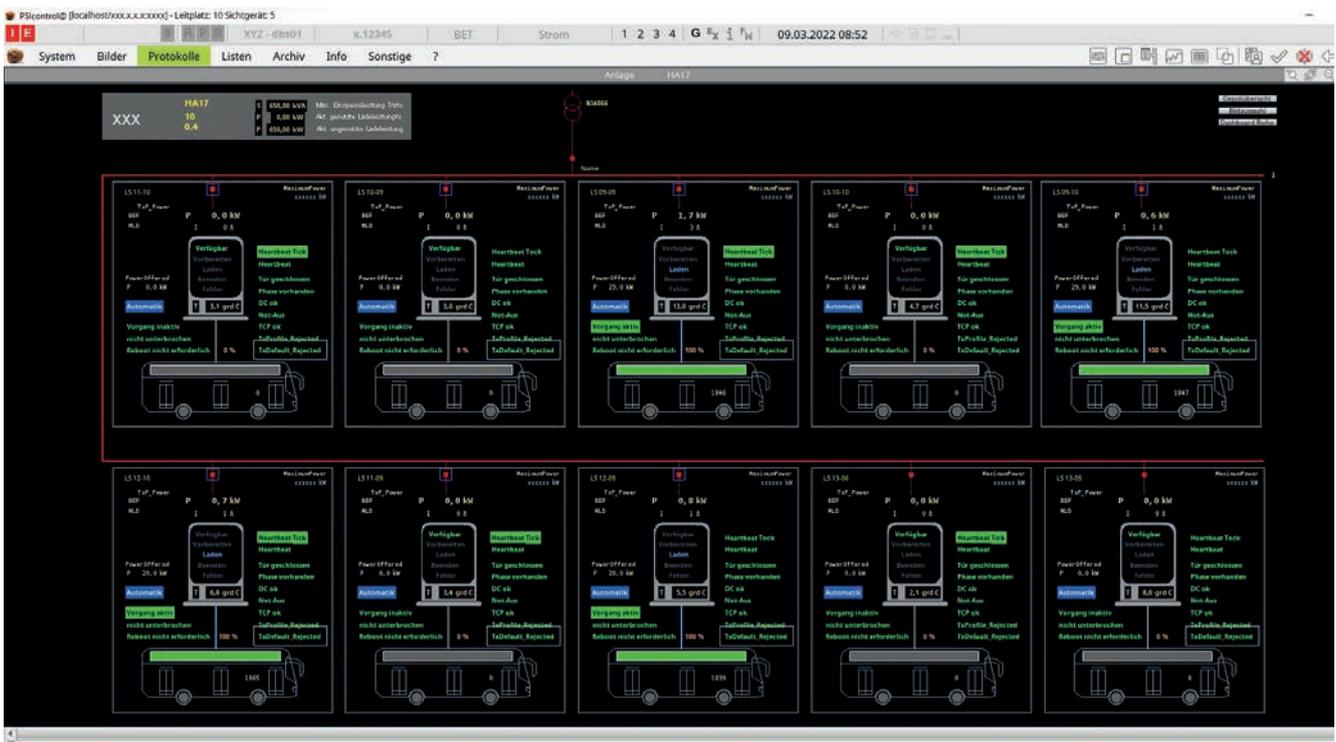
Die Hamburger Hochbahn AG setzt daher auf einen automatisierten Prozess seiner Depot- und Lademanagementlösung PSIEbus. Voll integriert in die operative Fahrzeugdisposition überwacht die Lösung das Balancing jedes einzelnen LMP-Fahrzeugs. So ermittelt und disponiert das System auf Basis der letzten registrierten Vollladung den jeweils nächsten Balancing-Auftrag. Für die Umlaufplanung ist dabei die Ladedauerprognose entscheidend, die im Falle eines geplanten Balancing auch dessen voraussichtliche Dauer einbezieht. Erkennt das System, dass die errechnete Zeitspanne die im Depot-Management-System parametrisierte Anzahl an Stunden überschreitet, wird das Fahrzeug bei Einfahrt für den weiteren operativen Betrieb gesperrt. Eine erneute Freigabe des Fahrzeugs erfolgt



PSIEbus überwacht das Balancing jedes einzelnen LMP-Fahrzeugs.

Das regelmäßige Ausbalancieren des Energiestatus zwischen schwachen und starken Batteriezellen verlangsamt die Zersetzung der Zellkerne erheblich, wodurch sich die Lebensdauer der Batterien deutlich verlängert.

Dem intelligenten Lade- und Entladevorgang kommt folglich eine enorme Bedeutung zu. Verkehrsbetriebe sind daher gefordert, diese in Einklang zu bringen mit der operativen Fahrzeugdisposition. Mit Balancing für konventionelle Batterien ist



In PSLebus sind alle relevanten Informationen zum Ladezustand jedes einzelnen Fahrzeugs zu sehen.

erst, wenn das Balancing vollständig abgeschlossen ist. Sämtliche Informationen sowie automatisch ermittelte Lösungsvorschläge sehen die Disponenten visuell aufbereitet auf ihrem Bildschirm im Gesamtkontext der Betriebssituation.

Batterietypenunabhängiges Depot- und Lademanagement

Die Hamburger Hochbahn AG setzt

ihr Ziel, in wenigen Jahren eine vollständig emissionsfreie Flotte zu betreiben, konsequent um. Dabei setzt das Verkehrsunternehmen nun nicht mehr nur Elektrobusse mit konventionellen Batterien, sondern auch mit Festkörpern ein. Deren Anforderungen an Ladung und Energieausgleich wird sie mit Hilfe ihres um Balancing-Funktionen erweiterten Depot- und Lademanagementsystems PSLebus ge-

recht. Damit ist das Unternehmen bestens gerüstet, um unabhängig von Antriebstechnologien einen verlässlichen Betrieb sicherzustellen. 

PSI Transcom GmbH
Christopher Rohr
Produktmanager Depot Management
crohr@psi.de
www.psitranscom.de



Battery Balancing erhöht die Lebensdauer der Energiespeicher.

Automatisiertes Balancing in PSLebus

- ✓ Ermittlung der Balancing-/ Vollladungsaufträge
- ✓ Registrierung und Protokollierung jeder Vollladung
- ✓ Automatische Sperrung von Fahrzeugen
- ✓ Berechnung der Dauer bis zur vollständigen Ladung
- ✓ Berücksichtigung des Balancing in der Umlaufplanung

Produktbericht: IT-gestützte Brandschutzsysteme für alternative Antriebe

Brandschutz auf der Straße und im Depot

Alternativ angetriebene Fahrzeuge geraten ersten Einschätzungen zufolge nicht häufiger in Brand als ihre mit fossilen Brennstoffen angetriebenen Vorgänger. Dennoch ist Vorsicht geboten, wenn es um Brandprävention und Brandschutzmaßnahmen im Straßenverkehr und im Depot geht. Hier besteht Nachholbedarf bei IT-gestützten Lösungen. Eine wesentliche Rolle spielt die Durchgängigkeit von Last-, Lade- und Depot Management Systemen, um im Notfall verlässlich mit der Brandmeldetechnik zu agieren.

Inzwischen gehören alternativ angetriebene Busse in zahlreichen Städten und Gemeinden zum alltäglichen Straßenbild. Und es werden Schritt für Schritt mehr werden, nicht zuletzt aufgrund der Clean-Vehicle-Directive der EU, die im Jahr 2021 in Kraft getreten ist. Großbrände in Busdepots z. B. in Stuttgart und Hannover zeigen gleichzeitig, dass bei der Umstellung auf alternativ angetriebene Fahrzeugflotten Nachholbedarf in Sachen Brandprävention und -schutz besteht.

Die gute Nachricht: In den allermeisten Fällen sind es nicht die alternati-

ven Antriebe selbst, die eine höhere Brandgefahr oder Gefahr von H₂-Leckagen verursachen. Vielmehr sind es fehlende, angepasste Schutzkonzepte, welche die Verkehrsunternehmen schnell und effizient nachrüsten bzw. von Anfang an etablieren müssen. Hierbei können vollständig ins Depot Management System (DMS) integrierte Module zur frühzeitigen Alarmierung einen wertvollen Beitrag leisten. Somit übernimmt das System über den gesamten Betriebs-tag – auch in den Nachtstunden – auf dem Betriebshof einen Teil der Überwachung.

Neue Antriebsarten benötigen angepasste Brandschutzsysteme

Unterschiedliche Studien deuten darauf hin, dass sowohl Elektrofahrzeuge als auch Wasserstofffahrzeuge nicht häufiger brennen als fossil angetriebene Verkehrsmittel. Ein Brand in einer Elektrobatterie ist folglich sehr unwahrscheinlich. Jedoch müssen die Brandschutzmaßnahmen den Unterschieden der Antriebsarten Rechnung tragen. So geraten Diesel-Fahrzeuge z. B. eher auf der Strecke, Elektro-Fahrzeuge vor allem beim Laden im Depot in Brand – mit oft schwerwiegenden Folgen.

Zwar verfügt jede Batterie über einen Schutz vor Überladung oder Tiefentladung. Kommt es dennoch zu einem internen Kurzschluss in einem Zellkern, entsteht eine thermische Kettenreaktion – ein sogenannter „Thermal Runaway“. Durch ihn geraten rasend schnell alle weiteren Zellkerne in Brand. Hinzu kommt, dass die Anzeichen hierfür nicht mit bloßem Auge zu erkennen sind und die Dynamik dieser Reaktion nur schwer zu unterbrechen ist.

Umso mehr kommt es darauf an, Schutzmaßnahmen anzupassen, wie das folgende Beispiel zeigt: Brennt ein Fahrzeug auf einer Tankstelle oder besteht akute Brandgefahr, wird es nicht weiter mit Benzin oder Diesel betankt. Ein Abschalten der Ladesäulen kann daher auch in einem Depot mit Ladeinfrastruktur eine erste Maßnahme sein, wenn es zu kritischen Situationen kommt. Da eine manuelle Abschaltung dies – vor allem im erforderlichen Tempo – nicht leisten kann, kann eine automatisierte Lösung nützlich sein.



Im Brandschutzmodul lassen sich automatisch einzuleitende Maßnahmen konfigurieren.



Das DMS visualisiert Warnungen und beschleunigt Meldekettens im Brandschutz.

Systeme können Brandschäden minimieren

Welchen Beitrag kann dabei ein Depot Management System leisten? Mit einem Modul zur frühzeitigen Alarmierung lassen sich erforderliche Maßnahmen schneller und deutlich effizienter umsetzen – von der Information über den betroffenen Stellplatz, der Evakuierung von Menschen und Fahrzeugen bis zur automatischen Information der Feuerwehr. Derzeit arbeiten wir mit Hochdruck an einem ergänzenden Modul zum PSITraffic Depot Management System.

Über Schnittstellen zu den Fahrzeugen soll das DMS Störungen anhand von Messwerten im Batteriemangement-System (BMS) erkennen, den Ladevorgang unterbrechen und alle relevanten Stellen im Depot automatisch warnen. Somit sehen alle relevanten Mitarbeitenden im Notfall auf einen Blick, an welcher Stelle auf dem Betriebshof gehandelt werden muss und sparen dadurch wertvolle Zeit in einer Situation, in der jede Sekunde zählt.

Ist das Fahrzeug mit einer Ladestation verbunden, erfolgt die Datenübertra-

gung über die Ladeinfrastruktur. Ist es auf der Strecke, erfolgt sie direkt aus dem Fahrzeug. Zeigt ein Fahrzeug bei der Einfahrt in den Betriebshof einen kritischen Zustand an, so wird es durch das DMS auf einen Quarantäne-Stellplatz disponiert, um andere andere Fahrzeuge, Infrastruktur, den Betriebshof und Mitarbeitende zu schützen. Dort bleibt es stehen, bis die Werkstatt das Fahrzeug wieder freigibt. Aufgrund der Verknüpfung von Last- und Lademanagement mit dem Depotmanagement in einem System, können zeitgleich auch sämtliche Ladepunkte automatisch abgeschaltet werden.

Standardisierung von Daten unterstützt Brandprävention

Kontinuierlich – während der Fahrt, beim Laden auf der Strecke oder beim Laden im Depot müssen Fahrzeugdaten an ein führendes System übertragen werden, um die beschriebenen Brandschutzmaßnahmen zu ermöglichen. Um künftig die Interoperabilität der Hintergrundsysteme mit den unterschiedlichen Fahrzeugtypen und -herstellern zu gewährleisten, bedarf es der schnellen Entwicklung von Standards für Dateninhalte und Schnittstellen. Sowohl der VDV als auch die europäische Non-Profit-Organisation ITxPT arbeiten derzeit an entsprechenden Standardisierungsvorhaben. PSI Transcom hat bei der Koordinierung dieser Standardisierung im Rahmen des Forschungsprojektes STAPL eine führende Rolle übernommen. 

Brandschutzmodul im Zusammenspiel mit Last-, Lade- und Depot-Management-System:

- ✓ Fahrzeugschnittstellen machen Störungen in der Batterietechnik erkennbar.
- ✓ Das Fahrzeug übermittelt Warnsignale zu kritischen Zuständen an Fernwirktechnikkomponenten.
- ✓ Die Signale können sowohl von Brandmeldetechnik als auch von Lade- und Depot Management Systemen direkt abonniert und ausgewertet werden.
- ✓ Durch die Integration kann das DMS automatisch Folgemaßnahmen steuern.
- ✓ Beschleunigte Prozesse schaffen Zeitpolster, um Brände zu detektieren und Mensch und Maschine zu schützen.

PSI Transcom GmbH

Christopher Rohr
Produktmanager Depot Management
crohr@psi.de
www.psitranscom.de

F&E: Standardisierung und rechtssichere Nutzung von Fahrzeugdaten im ÖPNV

STAPL Forschungsprojekt

Sensor- und Diagnosedaten aus Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs sind für die Verkehrsunternehmen von wachsender Bedeutung, um den Betrieb ihrer Fahrzeuge zu optimieren und deren Verfügbarkeit zu sichern. Insbesondere der rasante Wechsel von klassischen Verbrennungsmotoren zu emissionsarmen und -freien Antrieben erfordert die Auswertung von aktuellen Fahrzeugdaten bei der operativen Planung, der zustandsbezogenen Instandhaltung sowie der Gefahrenverhütung und -abwehr. In diesem Zusammenhang haben wir Anfang 2022 das Forschungsvorhaben STAPL – „Data Governance und Standardisierung für Fahrzeugdaten-Plattformen“ gestartet.

In dem vom Ministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) geförderten Vorhaben arbeiten sechs europäische Partnerunternehmen zusammen: die PSI FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme GmbH aus Dortmund, Voyages Emile Weber aus Canach (Luxemburg), Capte B.V. aus Amsterdam (Niederlande), die BDO Legal Rechtsanwaltsgesellschaft aus Hamburg, die Regionalverkehr Köln GmbH, sowie die PSI Transcom aus Berlin als Projektkoordinator.

Die Schwerpunkte

Ein Ziel dieses Vorhabens ist, die inhaltliche und technische Standardisierung der Fahrzeugdaten-Schnittstellen auf europäischer Ebene voranzutrei-

ben. Dazu arbeiten wir eng mit dem Verband deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und der internationalen Organisation „Information Technology for Public Transport“ (ITxPT) zusammen. Die laufenden Standardisierungsaktivitäten von VDV und ITxPT sollen koordiniert und harmonisiert werden. ITxPT erarbeitet nicht nur Standards, sondern zertifiziert auch Hard- und Softwareprodukte der Hersteller und Lieferanten.

Weiterer Schwerpunkt des Projektes ist die Konsolidierung des juristischen Rahmens für die Datenerhebung und -nutzung. Das betrifft in erster Linie das Verhältnis von Fahrzeughersteller und Fahrzeugeigentümer, aber auch der Datennutzer untereinander.

Schließlich soll die Datenplattform sowohl hersteller- als auch nutzerübergreifende Datenanalysen ermöglichen.

Leider verhindert die unklare Rechtslage oft noch eine umfassende Nutzung der Fahrzeugdaten. Ob der kürzlich im Entwurf veröffentlichte „Data Act“ der EU die Rechtssicherheit tatsäch-

lich stärkt, muss abgewartet werden. Unsere Rechtsexperten vom Projektpartner BDO legal sind derzeit dabei, die relevanten Dokumente zu prüfen und die Rechtsfolgen für unser Projekt herauszuarbeiten.

Praktische Erprobung

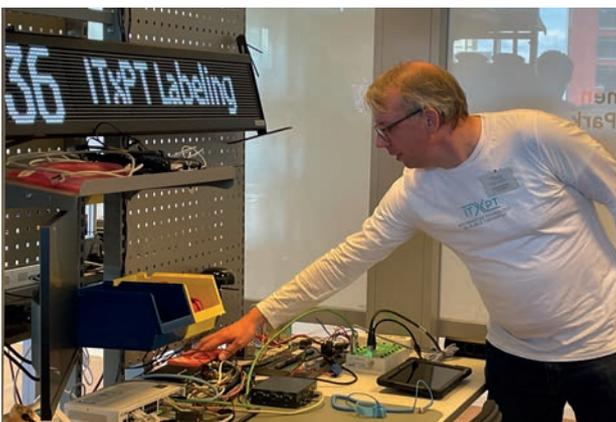
Im kommenden Jahr sollen die Forschungsergebnisse bei unseren Praxispartnern im Rahmen von Feldtests verifiziert werden. Voyages Emile Weber verfügt bereits über 100 Elektrobusse verschiedener Hersteller, weitere 175 sollen in Kürze folgen. Die Fahrzeuge werden mit Datenloggern der Firma Capte ausgerüstet. Der Regionalverkehr Köln rüstet 25 Biomethan-Busse mit Datenloggern aus.

PSI FLS sorgt für den reibungslosen IT-Betrieb und führt KI-basierte Analysen auf der Datenplattform durch. PSI Transcom koordiniert die Arbeiten im Projekt, treibt die Standardisierung voran und realisiert die Weiterverarbeitung der veredelten Daten in den nachgelagerten Systemen, z. B. im Depotmanagement.

Darüber hinaus soll auf der Datenplattform ein Community-Ansatz zur nutzerübergreifenden Datenanalyse erprobt werden. Interessierte Unternehmen sind eingeladen, an der Community teilzunehmen und auf rechtlich abgesicherter Basis Fahrzeugdaten gemeinsam auszuwerten sowie die Erkenntnisse miteinander zu teilen. 🌐

PSI Transcom GmbH

Michael Preusker
Innovation Manager
mpreusker@psi.de
www.psitranscom.de



ITxPT-Lab in Göteborg.

Produktbericht: Basis für alle Stufen der Automatisierung

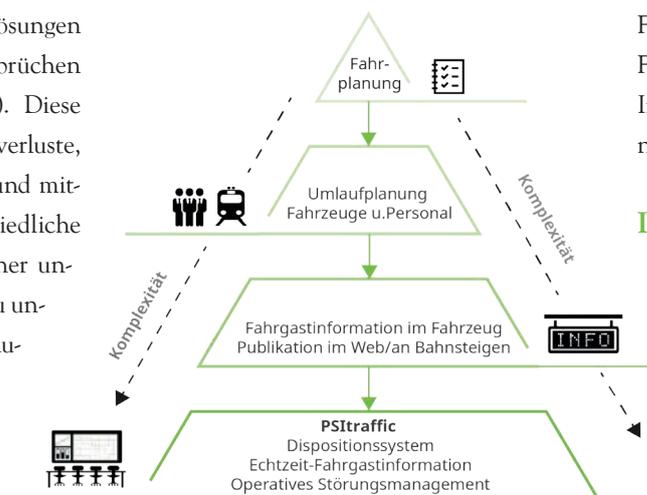
Digitalisierung braucht Standards – dringend!

Prozessdigitalisierung einerseits, händische Übertragung von Daten in angeschlossene Systeme andererseits: Bahnunternehmen haben inzwischen unzählige Geschäftsprozesse digitalisiert. Immer deutlicher tritt indes zutage, was fehlt – die Modellierung dieser Einzelbausteine zu einem leistungsstarken Gesamtsystem. Dies wiederum setzt Standards voraus.

Enterprise-Resource-Planning (ERP), Personal- und Dienstplanung, Fahrzeugdisposition, Fahrplanung, operative Disposition, Kundeninformation u. v. m.: Die Liste der digitalisierten Prozesse ist in vielen Bahnunternehmen inzwischen lang. Dabei sind IT-Landschaften mit zahlreichen autarken Einzellösungen mit ebenso vielen Medienbrüchen entstanden (vgl. Abbildung). Diese erzeugen erhebliche Reibungsverluste, etwa wenn Daten händisch und mitunter mehrfach in unterschiedliche Systeme übertragen oder bisher unabhängige Bestandssysteme zu unterschiedlichen Zeiten manuell synchronisiert werden. Gleichzeitig ist der Druck hoch: So ist etwa die Kundeninformation auf stets aktuelle Planungsdaten angewiesen – in

diesem Fall u. a. aus einem Planungssystem für die Fahrzeugdisposition, das jedoch nur zu Bürozeiten bedient wird. Die hieraus resultierenden Nacharbeiten kosten Zeit, belasten das ohnehin stark geforderte Personal und sind in hohem Maße fehleranfällig. Der Aufwand, den Unternehmen für IT-Themen betreiben müssen, nimmt vor diesem Hintergrund kontinuierlich zu. So beklagen Verantwortliche, dass die Konzentration auf das eigentliche Kerngeschäft, die Beför-

derung von Fahrgästen und der Transport von Gütern, immer schwieriger wird. Umso dringlicher ist die Suche nach einem Ausweg. Der liegt in der Schaffung eines IT-Gesamtsystems – mit durchgängigen Prozessen durch automatisierte Übergänge.



Jede Schnittstelle im System Bahn macht die Kommunikation komplexer.

Vorhandene Standards sind unausgereift

So einfach diese Gleichung in der Theorie klingt, so problematisch ist ihre Umsetzung in der Praxis. Denn die digitalen Lösungsbausteine lassen sich nur über standardisierte Import- und Export-Schnittstellen effizient zu einem großen Ganzen zusammenfügen. Doch genau diese bieten die meisten Systeme nicht. Vorhandene Standards sind wiederum nicht ausgereift und können nicht alle betriebli-

chen Anforderungen abbilden. Werden diese nicht weiterentwickelt, wächst folglich die Gefahr der „Verselbstständigung“, die schlimmsten Falls in einer proprietären Anpassung mündet.

Ein prominentes Beispiel, für das Standards fehlen, ist die Übertragung von Infrastrukturdaten, die fast alle IT-Systeme in Bahnunternehmen benötigen – angefangen bei der Projektierung der Stellwerke über die Instandhaltung bis hin zur Fahrplanung. Und auch die für den operativen Betrieb wichtigen Systeme wie Fahrzeugdisposition, Leitsystem und Fahrgastinformation kommen ohne Infrastrukturdaten – wenngleich weniger detailliert – nicht aus.

Der Gesamtkontext fehlt

Welche Folgen es hat, wenn Einzelsystemen der Gesamtkontext fehlt, zeigt auch das Beispiel des Fahrplans. Dieser wird bis zur dispositiven Verwendung am Betriebstag von unterschiedlichen Systemen mehrfach ange-

reichert und hierdurch immer komplexer. So werden geplanten Fahrten nicht nur Rollmaterial und Personal zugeordnet, sondern auch Informationen für Fahrgäste am Bahnsteig, im Zug und für verschiedene Onlineauskünfte. Hierfür sind verschiedenartige Zielsysteme verantwortlich. Das wiederum heißt, Inhalte nebst Sondersymbolen sowie Sprachen für Ansagen und Sonder-texte müssen jeweils passend aufbereitet werden. Hinzu kommt, dass es oftmals der Bedienung höchst un-

terschiedlicher Schnittstellen bedarf. Denn die Fahrzeugflotten der Eisenbahnverkehrsunternehmen sind üblicherweise mit fahrzeugseitigen Informationssystemen verschiedener Hersteller ausgestattet. Die Pflege und Aufrechterhaltung dieser Kommunikationsschnittstellen sind zeit- und kostenintensiv. Umso wichtiger ist in einem solch iterativen Prozess der Datenanreicherung eine zwischen den Systemlieferanten detailliert abgestimmte Basisdatenmodellierung. Mit ihr steht und fällt die Interoperabilität und somit der Gesamterfolg des Projektes. Spätestens bei komplexeren Betriebsfällen, wie einem mehrfachen Flügelzugbetrieb, wird diese Notwendigkeit deutlich.

Zukunftsfähig mit Standards

Fakt ist, dass zwischen all diesen Systemen weder eine einheitliche Datenmodellierung existiert noch ein standardisiertes Austauschformat. Selbst existierende Standardschnittstellen wie railML (Railway Markup Language) oder VDV räumen zu große Spielräume bei der Modellierung ein, die letztlich trotz hoher Konformität einem vollautomatischen Datenaustausch im Wege stehen. Zwar ist davon auszugehen, dass aufgrund der komplexen Systemarchitektur in Verkehrsunternehmen eine Plug-and-



Flächendeckende Standards ermöglichen automatisierte Kommunikation mit dem Gesamtsystem.

Play-Funktionalität nicht erreichbar ist. Umso mehr steigt jedoch die Bedeutung flächendeckend eingesetzter Standards. Denn diese sichern einen systemübergreifenden Datenfluss, reduzieren erforderliche, individuelle Anpassungen (z. B. Custom Tags bei railML) auf ein Minimum und achten gleichzeitig auf die nötige Modularität, um zukünftig flexibel Systemkomponenten austauschen oder erneuern zu können. Der Rat der Experten ist daher eindeutig: Unternehmen sollten aktiv die (Weiter-) Entwicklung von Standards in Gremien wie z. B. railML (vgl. Infokasten) vorantreiben. Gut beraten sind sie darüber hinaus, wo immer es möglich ist, auf Standards zu setzen und deren Nutzung gemeinsam mit allen Systemlieferan-

ten zu definieren. Mittels des Dispositions- und Kundeninformationssystems PSItraffic lassen sich z. B. die angereicherten Fahrplandaten importieren und am Betriebstag für die operative Disposition weiterverarbeiten. Für die Schaffung eines Gesamtsystems ist es schließlich wichtig, dass die Vernetzung der IT-Systeme mit der Anpassung der betrieblichen Prozesse im Unternehmen einhergeht.

Digital und vernetzt

Der Digitalisierung von Prozessen muss dringend die Vernetzung zu einem Gesamtsystem folgen. Nur so lassen sich die Vorteile der Digitalisierung langfristig und voll ausschöpfen. Damit dies gelingt, müssen Verkehrsunternehmen auf Standards für Datenmodellierung und -austausch setzen, ihre Weiterentwicklung in bereits vorhandenen Gremien aktiv vorantreiben und sich von der IT-seitigen Trennung zwischen Planung und operativer Disposition lösen. ☺

railML: Standardisierter Datenaustausch

railML wurde 2002 gemeinsam vom Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI) in Dresden und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) entwickelt und wird seitdem im railML-Konsortium fortgeschrieben. Hierfür wurde die railML e. V. gegründet – ein nichtkommerzieller Zusammenschluss von Universitäten und Forschungseinrichtungen, Softwareherstellern, Beratungsunternehmen und Industrie sowie Infrastrukturbetreibern und Eisenbahnverkehrsunternehmen. Eine Mitarbeit steht allen Interessierten offen.

PSI Transcom GmbH

Robert Baumeister
Division Manager Train Management
rbaumeister@psi.de
www.psitranscom.de

Produktbericht: Die Vernetzung der Prozesse – das Fundament der digitalen Bahn

Der digitale Streckenatlas

Papierberge gibt es in den meisten Verkehrsunternehmen schon lange nicht mehr. Wer heute von Digitalisierung spricht, meint die schrittweise Vernetzung der vormals eigenständigen und inzwischen digitalisierten Prozesse zu einem integrierten und hoch effizienten Gesamtsystem. Damit dies gelingt, benötigen die Verkehrsunternehmen u. a. detaillierte und vollständige Streckendaten für alle Abnehmer – eine Art digitalen Streckenatlas.

Die Weiterentwicklung des Schienenverkehrs der letzten Jahre ist geprägt von der Digitalisierung. Die bloße Automatisierung vormals manueller und papierbehafteter Prozesse ist damit aber nur noch selten gemeint. Vielmehr geht es darum, die vielen unterschiedlichen und zuvor autonomen und inzwischen digitalisierten Bereiche lückenlos miteinander zu vernetzen. Denn ihr nahtloses Zusammenspiel im Sinne der „digitalen Bahn“ eröffnet weitere erhebliche Potenziale. Dazu zählen z. B. eine verbesserte Pünktlichkeit, energieoptimiertes Fahren oder optimal genutzte Zugflotten.

Ähnlich wie das „Building Informa-

tion Modeling“ in der Baubranche von Anfang an nicht nur den Bau, sondern auch die spätere Bewirtschaftung von Gebäuden integriert plant, bedarf es daher auch im Bahnbetrieb einer vollständigen Datenerfassung und vernetzten Planung für alle beteiligten Abteilungen. Zwar machen die erheblich höhere Komplexität und heterogeneren Anforderungen im Vergleich zum Bauwesen diesen Prozess deutlich umfangreicher, das Ziel der Erstellung eines digitalen Streckenatlases ist aber dasselbe: Vermeidung der aufwendigen und fehleranfälligen, doppelten Datenpflege in verschiedenen Einzelprojekten sowie Berücksichtigung der angestrebten Synergien möglichst früh im Planungsprozess.

Vernetzung macht den Unterschied

Durch die Verknüpfung von modernen Stellwerken und neuer Sicherungstechnik können Verkehrsunternehmen z. B. fortschrittliche Zugbeeinflussungssysteme (ETCS) einsetzen, die schnell und effizient auf Ressourcenkonflikte reagieren. Sie erkennen nicht nur technische Defekte oder Verspätungen, sondern bewerten auch ihre Auswirkungen. Teilautonome Betriebsabläufe in ersten ATO-Projekten in der Umsetzung erfordern ebenfalls eine digitale Modellierung der gesamten Infrastruktur.

Die Qualität im Betriebsablauf lässt sich ebenfalls durch Vernetzung und Integration aller Bereiche über möglichst standardisierte Schnittstellen massiv verbessern. Die enge Verzahnung von Werkstattplanung, Fahrzeugdisposition und Störungsmanagement im Fahrplan führt z. B. zu einer gleichmäßigeren Auslastung der Werkstatt, reduziert Aufwände bei der Fahrzeugzuführung und sorgt für eine



Regionalverkehr Bern-Solothurn: Die Worbla mit der Seconda.

höhere Fahrzeugverfügbarkeit in der Disposition.

Der Softwaremarkt bietet hierfür bereits vollständige vernetzte Systeme. So integriert das System PSITraffic Fahrzeug- und Werkstatt-Disposition mit einem Train Control System oder Zuglenksystem, das Züge vollautomatisch lenkt und Konflikte auf (Teil-) Fahrstraßenebene ermittelt. Selbst Lösungen für Konflikte, z. B. bei veränderter Zugreihenfolge oder notwendiger Umfahrung von gesperrten Gleisen, können errechnet und per Knopfdruck aktiviert werden.

Daten liefern die Basis für verlässliche „Antworten“

Weil das System auch alle Folgefahrten, Anschlüsse und Werkstattbestellungen berücksichtigt, müssen Fahrdienstleiter und Disponenten im Konfliktfall nur noch mit einem Mausklick die gewünschte Lösung auswählen, was eine erhebliche Entlastung bedeutet.

Plant ein Verkehrsunternehmen den Neubau eines Stellwerks, die Erstellung einer digitalen Fernsteuerung, die Einführung eines automatischen Fahrbetriebs oder die Modernisierung der Zuglenkung, genügt es aber nicht, wenn wie bislang nur Informationen zum Schienennetz und zu den Signalpositionen vorliegen. Wer von den Vorteilen der Digitalisierung und Vernetzung aller Systeme profitieren will, benötigt als Basis die gesamte Projektierung in elektronischer Form.

Dazu zählen auch Daten, die oftmals tief in der Stellwerksprojektierung versteckt sind, z. B. Durchrutschwege, Flankenschutz sowie die sich daraus ergebenden Fahrstraßenausschlüsse. Zudem müssen auch alle Informationen aus flankierenden Fremdsystemen miteinfließen.

Welche Daten ein Gesamtsystem braucht und in seinen Abhängigkeiten berücksichtigen muss, zeigen folgende Fragen, die ein durchgängiges System kontinuierlich „beantworten“ muss:

- Wann kann eine Fahrstraße gestellt werden, ohne andere Züge zu behindern?
- Wird der gerade eingefahrene Zug rechtzeitig wieder abfahren, um die Strecke für den nächsten Zug freizugeben?
- Welche Umfahrungen sind bei verspätungsbedingten Konflikten möglich und sinnvoll?
- Unter welchen Bedingungen wird die Zugreihenfolge geändert, wenn verspätete Züge von verschiedenen Linien auf eine gemeinsam genutzte Strecke einfahren?
- Wo befinden sich Gefahrenstellen, an denen langsamer gefahren werden muss?
- Welche Beschleunigung ist – unter Berücksichtigung der Gleisplangeometrie wie Steigungen und Kurvenradien – optimal, um die Ankunftszeit bei minimalem Energieverbrauch einzuhalten?
- Welche Anschlüsse sollen gehalten werden, wie viel Spielraum gibt es dafür und welche Umsteigezeiten sind erforderlich?
- Wann muss ein Halt um einige Sekunden verlängert werden, um einen Anschluss bei einem leicht verspäteten Zubringer zu halten?

Auf dem Weg zur digitalen Bahn

Um Überraschungen zu vermeiden, steht am Anfang des Prozesses die Erfassung der technischen Infrastruktur auf Basis der Gleisplanunterlagen. Anschließend werden die Stellwerksdaten (Fahrstraßen, Zeitverhalten) integriert und geprüft. Im Ergebnis liegen alle erfassten Daten konsolidiert und elektronisch vor. Verkehrsunternehmen schaffen damit nicht nur die Basis für ein aktuelles Modernisierungsprojekt, sondern verfügen über ein zuverlässiges Fundament für weiterführende Schritte auf dem Weg zur digitalen Bahn. Wurde z. B. das Streckennetz für eine Ablösung eines alten Stellwerks erfasst, enthält es auch nahezu alle Daten, die ein TCS- oder ATO-System benötigt. Zudem lassen sich leicht Daten für alle anzuschließenden Systeme, bspw. Datendreh scheiben, extrahieren, die auf weniger detaillierten Netzmodellen arbeiten.

Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Datenaufnahme

Für eine reibungslose Digitalisierung des Netzes haben sich folgende Rahmenbedingungen bewährt:

1. Datenerfassung im Standardformat

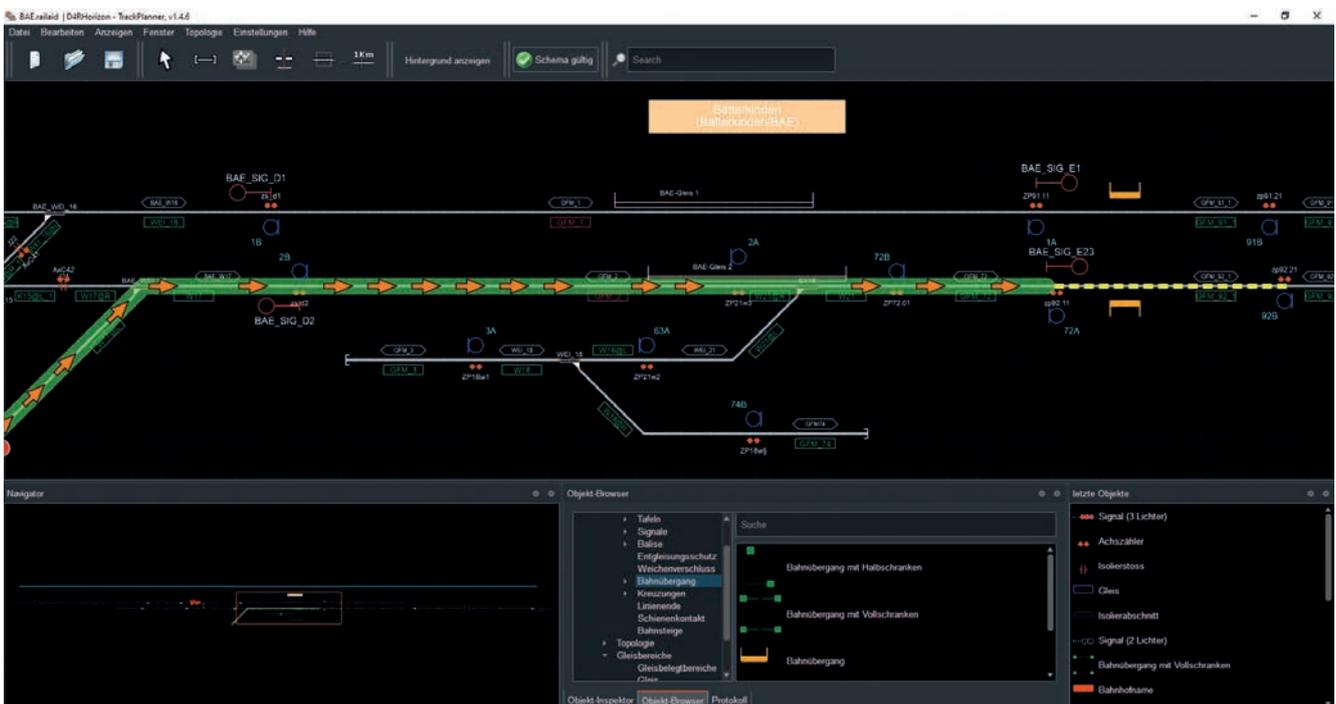
Die Datenerfassung sollte auf verbreiteten Standardformaten wie railML oder EULYNX erfolgen, damit die Daten vollständig und widerspruchsfrei in einem gut dokumentierten Format vorliegen. Dies stellt die Wiederverwertbarkeit für Folgeprojekte sicher.

2. Datenerfassung via Editor

Ein grafischer Editor macht die Erfassung weniger fehleranfällig. Mit ihm lassen sich Inkonsistenzen zwischen den verschiedenen Datenquellen zuverlässig und schnell identifizieren.

3. Maßgeschneiderte Sichten

Bereits früh im Prozess ist zu klären, welche Datenquellen bei der Netzer-



Gleisplanelitor (Beispiel).

fassung integriert werden, welche Abnehmer es für die Daten gibt und worin sich die Datenmodelle unterscheiden. Die Erfassung des Gleisnetzes sollte sehr detailliert erfolgen. Ein Gleisplan muss u.a. folgende Sichten erzeugen:

a) Verknüpfung Fahrplan/Stellwerk

Fahrplansysteme kennen oft nur eine „makroskopische“ Topologie des Netzes, Stationsgleise und die sich aus den Linienfahrten ergebenden Fahrmöglichkeiten. Für die Zuglenkung müssen diese Vorgaben in eine detaillierte Gleisplantopologie überführt werden. Soll bspw. ein Zug von einem Bahnsteig zum nächsten Bahnhof geleitet werden, muss das Zuglenkungs-system dieser Vorgabe eine Abfolge von Fahrstraßen zuweisen, die zudem keine Konflikte mit anderen Zügen oder Streckensper-rungen erzeugt.

b) Integration Zuglenkung/Stellwerk

Vorsicht ist auch bei der Topologie von Zuglenkungs-systemen geboten. Oftmals wird sie mit der Stellwerks-sicht gleich-

gesetzt, der sie aber nicht immer entspricht: So zerfallen Gleisabschnitte häufig in mehrere Teile, in denen sich mehrere Züge befinden können, z. B. bei geteilten Bahnsteiggleisen oder für permissives Fahren. Ähnliches gilt für Abstellanlagen, die nach klassischer Bauweise noch ohne Achszähler oder Isolierstöße gebaut sind.

c) Integration funkbasierter Ortung

In einen digitalen Streckenatlas gehören zudem alle Daten funkbasierter Ortungssysteme – einschließlich GPS. Diese arbeiten mit räumlichen Koordinaten, die auf Gleisabschnitte abgebildet werden müssen.

d) Erfassung aller Signalpositionen

Auch Systeme, die mit Daten gleicher Detailtiefe arbeiten, basieren auf unterschiedlichen Logiken. Daher kennt das Stellwerk bspw. Abschnitte, die durch Isolierstöße oder Achszähler getrennt sind und deren Grenzen durch davorstehende Signale gesichert sind. Überfährt ein Zug ein Signal, dann

befindet er sich aus Sicht des Stellwerks bereits in dem nächsten Abschnitt, obwohl das Signal tatsächlich einige Meter vor der Abschnittsgrenze steht. Das Gleisplanmodell muss deshalb für einige Objekte neben der wirklichen Position in der Lage sein, „virtuelle“, abnehmerspezifische Positionen zu verwalten.

Fazit

Durch die rasante technologische Entwicklung der letzten Jahre sind alle benötigten Softwarelösungen sowie Standards für einen zuverlässigen und sicheren Datenaustausch verfügbar. Auch wenn die letzten Details noch nicht geklärt sind, kann mithilfe eines digitalen Streckenatlasses das Fundament für die durchgängige, vollintegrierte Planung im Bahnwesen schon heute gelegt werden. 🌀

PSI Transcom GmbH

Thomas Langkamm
Projektleiter
tlangkamm@psi.de
www.psitranscom.de

Anwenderbericht: infra fürth setzt auf Personaldispositionssystem Profahr

Nahtloser Übergang für Fahrgäste und Fahrdienst

Der Verkehrsdienstleister der Stadt Fürth entschied sich bei der Übernahme des Fürther Busverkehrs auch für die Übernahme des etablierten Personaldispositionssystems Profahr. Damit stellte das Unternehmen nicht nur den nahtlosen Übergang für die Fahrgäste sicher, sondern entschied sich ganz bewusst auch für eine Lösung, die auf die Bedürfnisse des Fahrdienstes zugeschnitten ist.

Die Liste der Herausforderungen, vor denen Verkehrsunternehmen stehen, ist lang. Unter den Aufgaben finden sich neue genau wie altbekannte Themen. So gilt es einerseits schrittweise auf emissionsfreie Antriebe umzustellen, innovative Mobilitäts- und Tarifkonzepte zu entwickeln und andererseits auch weiterhin effiziente, serviceorientierte Prozesse zu etablieren sowie qualifiziertes Fahrpersonal zu akquirieren und langfristig zu binden. Für die infra fürth verkehr gmbh (infra fürth), Verkehrsdienstleister der Stadt Fürth, kam 2019 noch eine wei-

tere Aufgabe hinzu: So war das Unternehmen im Zuge der Übernahme des städtischen Bus-Verkehrs von der Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg (VAG) auch gefordert, eigene IT-Systeme zu beschaffen, etwa ein Personaldispositionssystem.

Ein bewährtes System

„Wir wollten einen nahtlosen Betriebsübergang schaffen, aus dem ebenso wenig Nachteile für die Kundinnen und Kunden wie für den Fahrdienst entstehen“, beschreibt Johannes Schuster die Ausgangslage. Als Betriebs- und Verkehrsleiter trägt er

die gesamte betriebliche Verantwortung für den innerstädtischen Busverkehr in Fürth. Gleich aus mehreren guten Gründen fiel die Wahl auf das in Nürnberg etablierte und bewährte System Profahr: So konnten hierdurch einerseits die durch denselben Tarifvertrag und ähnliche Betriebsvereinbarungen in Fürth und Nürnberg fast identischen lohnabrechnungsrelevanten und arbeitszeitlichen Aspekte nahezu 1:1 übernommen werden.

Andererseits war das System und seine fahrdienstzentrierten Funktionen bereits voll akzeptiert und die Vorteile vielfach belegt.

Wertvolle Branchenstandards

Vor diesem Hintergrund ist der Betriebsübergang nahezu „geräuschlos“ gelungen: Etwa 100 Fahrten auf 14 Buslinien und insgesamt 185 Fah-



Der Verkehrsdienstleister der Stadt Fürth befördert jährlich ca. 10 Millionen Fahrgäste auf 14 Buslinien.

185 Fahrerinnen und Fahrer werden bei der infra fürth GmbH mit Profahr disponiert.

rerinnen und Fahrer disponiert das System mittels der Dienstplanoptimierung tagtäglich. Dabei profitiert das Unternehmen von den vielen Branchenstandards der Lösung, z.B. die automatische Vergabe unverplanter Dienste entsprechend der hinterlegten Schichtlage sowie unter Berücksichtigung der erforderlichen Qualifikationen, Stundenkonten, Ruhezeiten u. v. m. Mit dazu zählen auch die Disposition der täglichen Mitarbeiterfahrten mit dem Taxisammler, die Planung der sogenannten Mischarbeitsplätze (Technischer Dienst, Leitstelle, Fahrausweisprüfdienst, Fahrtätigkeiten mit Sonderfahrzeugen) sowie die Erstellung der Grunddaten für die ordnungsgemäße Lohnabrechnung auf Basis der Arbeits- und Urlaubskonten. Dort sind auch die zusätzlichen, freien Tage im Rahmen des Gesundheitsprogramms sowie die zusätzlichen Urlaubstage durch den Tarifvertrag angelegt. „All diese Standards und ineinandergreifenden Prozesse erleichtern die Arbeit in der Disposition enorm und sorgen für eine hohe Effizienz und niedrige Fehlerquoten“, betont Schuster.

Flexible Unternehmenskommunikation

Neben wertvollen Standardprozessen der Kernanwendung, schätzt infra fürth auch die Ergänzungsmodule von Profahr, z.B. das integrierte Bildungscontrolling oder das Profahr-Kommunikationsmodul BIK. Letzteres sorgt dafür, dass auch mobile Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wie der Fahrdienst Zugang zu den internen Betriebsinformations- und Kommunikationsprogrammen erhalten. Über ein internetfähiges Endgerät, z.B. ein Smartphone oder Tablet-PC, erhalten die Beschäftigten Zugriff auf verschiedene Dienstprogramme. So empfangen sie z.B. ort- und zeitunabhängig betriebliche Anweisungen, rufen Informationen zu ihren täglichen Diensten und den Jahresdienstplan ab, sehen ihr Arbeitszeit- und Urlaubskonto ein oder geben einen Taxiwunsch auf. „Die Möglichkeit, zugeteilte Dienste über BIK zu bestätigen, war in der Pandemie ein großer Vorteil, da wir hierdurch Kontakte vermeiden konnten. Prinzipiell geht es uns aber darum, Fahrerinnen und Fahrer ohne Umwege in die Unternehmenskommunikation einzubinden und gleichzei-

tig Disponenten zu entlasten, da sie zeitnah und direkt Rückmeldungen von den Beschäftigten erhalten“, erläutert Schuster.

Mehr Flexibilität in der Urlaubsplanung

Auch die weiteren Ausbaupläne bei infra fürth nehmen diese Ziele ins Visier, z. B. die Einführung der Wunschurlaubsplanung. Mit ihr wollen die Verantwortlichen die aktuelle Einteilung des Fahrdiensts in fixe Urlaubsabschnitte ablösen und dem Wunsch der Fahrerinnen und Fahrer nach mehr Flexibilität und Mitbestimmung nachkommen. Gleichzeitig plant das Unternehmen, über die Urlaubsplanoptimierung die Kapazität an einsetzbarem Fahrpersonal zu steuern und innerhalb eines Betriebsjahrs auszugleichen. Dazu zählt auch, den Personalbedarf bei befristeten Angebotsverstärkungen gezielt ausrichten zu können.

Die Bedürfnisse der Beschäftigten fest im Blick

Bei der Übernahme des städtischen Busverkehrs stand für infra fürth fest, dass es einen reibungslosen Betriebsübergang geben muss – sowohl für die Fahrgäste als auch für die Beschäftigten. Die Nutzung eines fahrdienstbezogenen Personaldispositionssystems war hierfür ein wichtiger IT-Baustein. Mit ihm erfüllt das Verkehrsunternehmen betriebliche Anforderungen ebenso wie Ansprüche an einen modernen Arbeitgeber. ☺

PSI Transcom GmbH
Peter Rosenheinrich
Key Account Manager
prosenheinrich@psi.de
www.psitranscom.de

Anwenderbericht: Münchner Verkehrsgesellschaft mbH setzt kurzfristige Reserveeinsatzplanung ein

Mit Profahr Reserveeinsätze planen

Meldet sich am Morgen ein Fahrer nicht einsatzbereit, kommt zu spät oder muss einen laufenden Dienst abbrechen, springt ein Reservefahrer ein. So einfach diese Gleichung in der Theorie klingt, so herausfordernd ist ihre Umsetzung im Tagesgeschäft. Erst recht bei einem so großen Team wie dem der Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG): Über 2000 Fahrerinnen und Fahrer zählen dazu. Die MVG setzt hierfür auf integrierte Prozesse in ihrem Personaldispositionssystem Profahr.

In der Formel-1 werden sie nur selten gerufen. Anwesend sind sie jedoch immer und sind sofort zur Stelle, wenn der Stammfahrer ausfällt: die Reservefahrer. Auch Verkehrsbetriebe wie die MVG sind auf sie angewiesen. Circa acht bis zehn Reservisten stehen für den operativen Betrieb jeden Tag auf Abruf bereit. Insbesondere im kurzfristigen Tagesgeschäft verlangt die personelle Besetzung betroffener Dienste ein starkes Nervenkostüm der Disponenten. Denn dann sind – genau wie bei der Formel-1 – hohes Tempo, viel Fingerspitzengefühl und volle Konzentration gefragt.



Offene Dienste können schnell und automatisiert besetzt werden.

Tabelle hat ausgedient

In der Vergangenheit haben die Münchener hierfür mit einer Excel-Tabelle, der Reserveeinsatzliste, gearbeitet. Darin pflegten die Disponenten im Wesentlichen vier Spalten:

1. Wer kommt nicht?
2. Warum kann die Fahrerin oder der Fahrer den Dienst nicht antreten?
3. Welche Dienste müssen hierdurch kurzfristig neu verplant werden?
4. Welche Reservisten stehen hierfür zur Verfügung?

Zur Beantwortung der ersten und dritten Frage suchten die Disponentinnen und Disponenten zunächst die relevanten Daten aus dem Personaldispositionssystem und übertrugen diese händisch in die Liste. Die zweite Spalte füllten sie entsprechend Telefonaten, E-Mails & Co. Zur Beantwortung der letzten Frage mussten sie die offenen Dienste mit einer am Vortag gedruckten Liste der freien Reservisten inklusive Berechtigungen händisch abgleichen. Zu guter Letzt übertrugen sie am darauffolgenden Tag sämtliche, für die automatische

Lohnabrechnung relevanten Informationen aus der papierhaften Liste ins Personaldispositionssystem.

Andreas Pass, Leiter Fahr- und Dienstplanung bei MVG, erinnert sich: „Dieses Vorgehen war aus vielerlei Hinsicht nicht mehr tragbar. Kritisch war mit Blick auf die zweite

Frage und leichte Zugänglichkeit der Liste z.B. die datenschutzrechtliche Perspektive. Aber auch in Sachen Effizienz, Durchgängigkeit der Unternehmensprozesse und operativem Handling war diese Form der kurzfristigen Reserveeinsatzplanung einfach nicht mehr zeitgemäß.“

Planung und Lohnabrechnung erfolgen auf Knopfdruck

Gemeinsam mit Moveo erarbeitete MVG daher eine neue Lösung, die – voll integriert in das Personaldispositionssystem Profahr – für erheb-

lich schnellere, sichere und fehlerfreie Prozesse sorgt: Meldet sich ein Fahrer krank, kommt zu spät oder bricht einen Dienst ab, trägt der Disponent nun die entsprechenden Informationen verschlüsselt – und damit datenschutzkonform – in das sogenannte Reserveeinsatzblatt direkt in Profahr ein. Hierfür verwendet er einen vorgegebenen Code, der im System für jeden Abwesenheitsgrund hinterlegt ist und sich per Dropdown-Menü auswählen lässt. „Personenbezogene Daten werden folglich nicht weitergegeben, bzw. alle Datenschutzrichtlinien eingehalten. Dazu trägt auch das Berechtigungsmanagement in Profahr bei. Das heißt, die Rechte der Anwender werden in Abhängigkeit ihrer Tätigkeiten vergeben“, betont der Fahr- und Dienstplanleiter.

Nach einer Eingabe zieht das Personaldispositionssystem im Hintergrund automatisch alle relevanten Daten der Fahrerin oder des Fahrers sowie der neu zu besetzenden Dienste. Hierbei



Sämtliche Anforderungen an den Datenschutz werden berücksichtigt.

ten Dienste, sondern auch die hierfür in Frage kommenden Reservefahrerinnen und -fahrer. Steht fest, wer den Dienst übernimmt, ermittelt Profahr auch automatisch die geleisteten Arbeitsstunden und erfasst diese für die Lohnabrechnung. Dabei können die Disponenten bis zu fünf Betriebshöfe gleichzeitig bearbeiten – entweder in nebeneinander angeordneten Regis-

gen für eine deutlich geringere Fehlerquote und beschleunigen die Vergabe der Dienste trotz hohem Zeitdruck erheblich. Auch die Disponentinnen und Disponenten vergeben aus diesen Gründen Bestnoten. Denn ihnen nimmt die integrierte, kurzfristige Reserveeinsatzplanung in Profahr viel Druck aus einem anspruchsvollen Arbeitsalltag.

Reserveeinsätze planen

Reservefahrerinnen und -fahrer müssen bei der MVG schnellstmöglich zur Stelle sein, wenn Kollegen ausfallen. Mit der im Personaldispositionssystem Profahr integrierten Reserveeinsatzplanung besetzt die Disposition offene Dienste im Handumdrehen und profitiert von automatisierten Prozessen, die Zeit, Aufwand und Nerven sparen. Damit ist das Unternehmen bestens gerüstet für kurzfristige Dienstaussfälle aller Art und erfüllt gleichzeitig sämtliche Anforderungen an den Datenschutz. 🌐

PSI Transcom GmbH
Peter Rosenheinrich
Key Account Manager
prosenheinrich@psi.de
www.psitranscom.de

Schneller, effizienter und sicherer. Das sind zusammengefasst die wesentlichen Vorteile der kurzfristigen Reserveeinsatzplanung

Andreas Pass

Leiter Fahr- und Dienstplanung MVG

berücksichtigt die Lösung auch notwendige rechtliche Voraussetzungen, z. B. Qualifikationen zum Steuern des konkreten Fahrzeugtyps oder die Einhaltung gesetzlich geregelter Arbeits- und Pausenzeiten.

Für die kurzfristige Vergabe der Fahrten meldet sich der Disponent dann am jeweiligen Standort an. Das System erkennt und visualisiert nicht nur alle an diesem Betriebshof unverplan-

terkarten oder in einer kleinen, individuell konfigurierbaren Übersicht.

Offene Dienste schnell besetzen

„Schneller, effizienter und sicherer. So lauten zusammengefasst die wesentlichen Vorteile der kurzfristigen Reserveeinsatzplanung“, beschreibt Andreas Pass. Durchgängig digitale Prozesse und automatisierte Prüfungen von gesetzlichen Vorgaben sor-

Produktbericht: Profahr Personaldispositionssystem

Zeiterfassung für jede Arbeitssituation

Arbeitszeit, Abwesenheit, Leistung: Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sind dazu verpflichtet, Arbeitsstunden sowie vorgeschriebene Pausen ihrer Beschäftigten systematisch zu erfassen und zu belegen. Das neue Zeiterfassungsmodul des Personaldispositionssystems Profahr bietet die hierfür notwendige Flexibilität.

Das Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) 2019 kam für viele Unternehmen überraschend: Denn sofort mussten Arbeitgeber in der EU die Arbeitszeiten ihrer Angestellten systematisch und vollständig erfassen und gesetzeskonforme Pause- und Ruhezeiten nachweisen. Das gilt für Angestellte im Büro ebenso wie im Homeoffice oder im Fahrdienst. Für viele Verkehrsbetriebe sind diese Vorgaben mit einem enormen, zusätzlichen Verwaltungsaufwand verbunden, der wertvolle Ressourcen bindet und auch auf Seiten der Angestellten eher für Unmut sorgt. Zwar schreibt das Gesetz vor, ein objektives, manipulationsicheres und für jedermann zugängliches System zu nutzen – ob per Stift und Papier, via E-Mail oder App bleibt jedem Unternehmen aber selbst überlassen.

Passgenaue Flexibilität

Ein Blick in die Praxis zeigt, wie wertvoll digitale Lösungen sind, die sich flexibel und individuell anpassbar an die unterschiedlichen Anforderungen integrieren lassen. Genau das bietet das neue Zeiterfassungsmodul von Profahr: Mit Zugangsmöglichkeiten sowohl von Terminals als auch über PCs, Tablets oder Smartphones können Unternehmen die Lösung flexibel für jede Arbeitsform einsetzen. Zudem ist das Modul in einer einfachen oder

erweiterten, vollintegrierten Version einsetzbar. Wer sich für Letztere entscheidet, profitiert von der gemeinsamen Daten- und Funktionsbasis mit dem Personaldispositionssystem und damit zusätzlich von der automatischen, dispositiven Weiterverarbeitung der erfassten Daten. In beiden Versionen lassen sich die Zeiten bequem und intuitiv über die Profahr-Kommunikationsmodule erfassen und in die Stundenkonten übermitteln. Zudem können die Mitarbeiter:innen jederzeit die erfassten Daten einsehen.

Variante 1: Einfache Zeiterfassung

- Kommen, Gehen, Pausen und Dienstgang
- Check-in via mobile Endgeräte oder fest installierte Terminals
- Einsehen der erfassten Daten durch die Mitarbeiter:innen

Variante 2: Erweiterte Zeiterfassung

- Funktionsumfang der einfachen Zeiterfassung
- Genehmigungswesen für die individuell erfassten Daten – inklusive Berechtigungen für Genehmiger und deren Vertreter sowie die Möglichkeit der zeitlichen Einschränkung
- Berücksichtigung mitarbeiterspezifischer Rahmenbedingungen wie Tarifverträge, gesetzliche



Profahr bietet flexible Check-in-Möglichkeiten.

- Regelungen oder Arbeitszeitmodelle
- Verwaltung von Fehlzeiten wie Krankheit und Urlaub
- Führung von Monats- und Jahresarbeitszeitkonten
- Nachweis und Generierung der Auszahlung von Mehrarbeitszeit unter Berücksichtigung mitarbeiterspezifischer Rahmenbedingungen

So profitieren Sie

- Gesetzeskonforme Erfassung von Arbeits- und Pausenzeiten
- Komfortable, präzise Zeiterfassung
- Mobiler oder stationärer Check-in
- Automatisierte, dispositive Weiterverarbeitung der erfassten Daten
- Individuell auswählbare Endgeräte
- Erhöhte Mitarbeiterzufriedenheit

PSI Transcom GmbH
Peter Rosenheinrich
Key Account Manager
prosenheinrich@psi.de
www.psitranscom.de

Aktuelles: Großauftrag vom belgischen Verkehrsunternehmen De Lijn

PSIebus steuert künftig E-Busse in ganz Flandern

Vom belgischen Verkehrsunternehmen De Lijn bekamen wir im Juni den Auftrag zur Lieferung unseres Depot- und Lademanagement-Systems PSIebus. Das System wird künftig mehr als 2000 Busse auf über 50 Betriebshöfen in ganz Flandern disponieren, bedarfsgerecht versorgen und steuern. De Lijn treibt die Elektrifizierung seiner Busse und Depots voran und wird bis zum Jahr 2035 die gesamte Dieselflotte auf emissionsfreie Antriebe umstellen.

Das System PSIebus wird die Fahrzeuge koordinieren, disponieren und sicherstellen, dass alle Busse zum Beginn ihrer Fahrt zuverlässig einsatzbereit sind. Alle Betriebshofprozesse, von der Abstellung über die Versorgung und Werkstatt, die Fahreranmeldung sowie Fahrzeugzuteilung, können dabei in PSIebus abgebildet werden. Das System bezieht auch Faktoren wie die verbleibende Reichweite, den Ladezustand und die benötigte Ladezeit in die Ladeplanung ein.

Die Disposition der Fahrzeuge erfolgt innerhalb weniger Sekunden

und basiert auf der PSI-eigenen Optimierungsoftware Qualicision, die in Echtzeit anhand der betrieblichen Randbedingungen die bestmögliche Lösung ermittelt.

Das integrierte PSI-Lademanagement kontrolliert jeweils den gesamten Energiebedarf eines Depots und überwacht und steuert die einzelnen Ladegeräte. Dabei werden teure Spitzenlasten vermieden und Vorgaben des Netzbetreibers berücksichtigt. Das neue System ermöglicht De Lijn die optimale Nutzung ihrer Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur und sorgt für eine bestmögliche Fahrzeug-

verfügbarkeit. Darüber hinaus kann PSIebus IT-seitig nach den Regeln zum Schutz kritischer Infrastruktur betrieben werden. 

De Lijn betreibt ein umfangreiches Linienbusnetz sowie mehrere Straßenbahnen in den flämischen Provinzen in Belgien.

Das Liniennetz umfasst etwa 1000 Linien, zur Fahrzeugflotte gehören 2250 Busse und 400 Straßenbahnen. Rund 3,5 Millionen Menschen nutzen jährlich den ÖPNV in der Region Flandern.

PSI Transcom GmbH

Susanne Renner
Marketing Manager
srenner@psi.de
www.psitranscom.de



PSIebus wird mehr als 2200 Busse auf über 50 Betriebshöfen in ganz Flandern disponieren, bedarfsgerecht versorgen und steuern.

Aktuelles: Integration der Moveo Software GmbH in die PSI Transcom GmbH

Moveo ist jetzt PSI Transcom GmbH

Leben bedeutet Veränderung: auch für unser Tochterunternehmen Moveo. Nach drei Jahren des sanften, aber entschlossenen Zusammenschlusses mit der PSI Transcom ist nun der nächste Schritt erfolgt.

Zum 23.6.2022 wurde die Moveo Software GmbH vollständig in die PSI Transcom GmbH integriert. Ihre Ansprechpartner bleiben unverändert, Sie haben jedoch nun einen einfachen Zugriff auf alle PSI-Produkte für den ÖPNV. Profahr bleibt Profahr und kommt weiterhin aus Potsdam. Sie erreichen uns unter unserem neuen Firmennamen PSI Transcom GmbH wie

gewohnt unter der Potsdamer Anschrift.

Wir freuen uns auf ein Fortschreiben unserer jungen, gemeinsamen Erfolgsgeschichte, in deren Mittelpunkt auch zukünftig der Erfolg Ihres Unternehmens steht!

Sie haben Fragen dazu? Dann zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.

Wir sind für Sie da! 📍



Moveo ist jetzt PSI Transcom GmbH.

PSI Transcom GmbH

Peter Rosenheinrich
Key Account Manager
prosenheinrich@psi.de
www.psitranscom.de

Aktuelles: Onlinemarktplatz für Kunden und Partner

Industrial App Store der PSI

Auf der diesjährigen Hannover Messe stellte PSI erstmals ihren neuen Industrial App Store vor.

Der auf Basis der PSI-Plattform implementierte neue Multicloud-App-Store bietet als Online-Marktplatz ein weltweit einmaliges Angebot an Softwareprodukten und Services der PSI. Kunden und Partner können Branchensoftware und übergreifende Lösungen entdecken, ausprobieren,

kaufen oder upgraden. Nach wenigen Klicks steht die gewünschte Anwendung zum Testen oder zur uneingeschränkten Nutzung zur Verfügung. Die Beschaffungs- und Lieferprozesse für Kunden und Partner können somit von Monaten auf Minuten verkürzt werden.

Für ÖPNV-Unternehmen steht zu-

künftig das Personaldispositionssystem Profahr im Store zur Verfügung, demnächst kann auch das neue eDMS start online erworben werden. 📍

PSI Transcom GmbH

Susanne Renner
Marketing Manager
srenner@psi.de
www.psitranscom.de



INTRODUCING
AN INDUSTRIAL
APP STORE



Neu bei PSI: Der Industrial App Store.

Aktuelles: Weltleitmesse für Verkehrstechnik

InnoTrans 2022 in Berlin



Halle 2, Stand 520
Tickets & Termine

Nach vier Jahren öffnet im September 2022 die InnoTrans – Weltleitmesse für Verkehrstechnik – in Berlin ihre Tore. Selbstverständlich sind wir an gewohnter Stelle in Halle 2.1 und mit vielen neuen Themen im Gepäck für Sie da!

Mit unseren Softwaresystemen unterstützen wir Sie, aktuelle Herausforderungen zu bewältigen, wie

- ✓ die Umsetzung von Zero-Emission-Strategien,
- ✓ die Beherrschung von immer komplexer werdenden Prozessen und
- ✓ die Steigerung der Verfügbarkeit von Personal und Fahrzeugen

Außerdem am Stand: Der PSI-Geschäftsbereich Elektrische Energie mit

dem System zur Bahnstromsteuerung und -überwachung und Vertreter des STAPL-Forschungsprojektes (s. S. 10). Neben täglichen Vorträgen erwartet Sie übrigens zwischen 12:00 und 14:00 Uhr nach alter Messetradition wieder eine Berliner Spezialität! Termine und Besuchertickets gibt es auf www.psitranscom.de/innotrans

Wir freuen uns auf viele interessante Gespräche mit Ihnen!

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, auf der Messe dabei zu sein, kommen wir gern zu Ihnen. Schreiben Sie einfach an info@psitranscom.de. ☺

PSI Transcom GmbH
Susanne Renner
Marketing Manager
srenner@psi.de
www.psitranscom.de

Mobility Manager

Auch online:
Der Mobility Manager und weitere Zeitschriften für Unternehmen aus Energie und Produktion.



PSI-Blog

Hier finden Sie weitere Beiträge zu den Themen Mobilität, Energie, KI, Produktion und Logistik.



IMPRESSUM

Herausgeber

PSI Transcom GmbH
Dirksenstraße 42–44
10178 Berlin (Mitte)
Deutschland
Telefon: +49 30 2801-1610
Telefax: +49 30 2801-1032
info@psitranscom.de
www.psitranscom.de

Redaktion und Gestaltung

Susanne Renner

DATENSCHUTZ

Bitte beachten Sie unsere Hinweise zum Datenschutz unter www.psi.de/de/datenschutz/.

QUELLEN

Seite 1: stock.adobe.com/artrachen
Seite 1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 22: PSI
Seite 6, 7: HOCHBAHN
Seite 8: VHH
Seite 12: RhB/Andrea Badrutt
Seite 15: NEAT
Seite 16: infra fürth
Seite 18: SWM_MVG
Seite 19: MVG_Kerstin Groh
Seite 20: stock.adobe.com/wor_woot
Seite 21: De Lijn
Seite 22: stock.adobe.com/M.PhotoDesign
Seite 23: InnoTrans

Folgen Sie uns schon?

Produktnews, Messenews und alles was es sonst noch zu berichten gibt, finden Sie auf unseren Kanälen



PSI Transcom GmbH

Dirksenstraße 42–44

10178 Berlin (Mitte)

Deutschland

Telefon: +49 30 2801-1610

Telefax: +49 30 2801-1032

info@psitranscom.de

www.psitranscom.de