

1/2023

# MOBILITY manager

Magazin für den Personenverkehr



Intelligente Mobilität

## Was hat der ÖPNV mit KI zu tun?

Anwenderbericht

**Wie PSIEbus Hamburgs  
Busse durch die  
Betriebshöfe navigiert**  
Zur Werkstatt, bitte!

Seite 6

Anwenderbericht

**Im richtigen Zugabteil  
zum Wunschziel**  
Fahrgastinformation im  
Flügelzugbetrieb bei  
der RhB

Seite 12

Produktbericht

**Flexible Urlaubsplanung  
für den Fahrdienst**  
Wenn Mathematik  
Wünsche erfüllt

Seite 18

# EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

googeln Sie noch oder interagieren Sie schon mit Chat GPT & Co.? Ich muss gestehen, dass ich neuerdings immer öfter auf verschiedene KI-Anwendungen zurückgreife. Sei es, um schnell eine passende Formulierung zu finden, ein Bild zu bearbeiten oder Antworten auf verschiedenste Fragen zu bekommen. Es gibt wohl kaum einen Lebensbereich, in den die Künstliche Intelligenz noch nicht Einzug gehalten hat. So auch – Sie ahnen es sicher – im ÖPNV. Wie können Verkehrsunternehmen von KI profitieren? Damit beschäftigen wir uns in der Titelstory dieser Ausgabe des MOBILITY managers.

Ein weiterer interessanter Beitrag erwartet Sie ab Seite 6. Die Hamburger Hochbahn AG hat seit vielen Jahren unser Depot Management System (DMS) im Einsatz. Mit dem Einzug der Elektrobusse wurde es um ein Last- und Lademanagement ergänzt. Wie es inzwischen die Busse durch den Betriebshof Alsterdorf navigiert, lesen Sie in einem Gastbeitrag der HOCHBAHN.

Auch in Mainz setzt man auf Digitalisierung. Und zwar auf der ganzen Linie. So werden dort nicht nur die Busse,



sondern auch das Fahrpersonal mit PSI-Software disponiert. Wie die Prozesse der Mainzer dadurch effizienter und die Personal- und Fahrzeugverfügbarkeit verbessert werden, beschreiben wir in unserem Artikel ab Seite 8.

Auch von unseren Schweizer Kunden gibt es Neuigkeiten: Bei der Rhätischen Bahn fahren Züge teilweise im Flügelzugbetrieb. Um die Reisenden entsprechend zu informieren, gab es

ein Update unseres PSITraffic Kundeninformationssystems. Mehr dazu erfahren Sie ab Seite 12.

Dass wir nicht nur Bus und Bahn können, sondern auch Personal, wissen Sie bereits. Wie die Sächsisch-Oberlausitzer Eisenbahngesellschaft dank Profahr ein einmaliges Stück Verkehrsgeschichte auch für noch kommende Generationen erlebbar macht, ist ebenfalls Teil dieser Ausgabe.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.



Torsten Vogel  
Geschäftsführer  
PSI Transcom GmbH

## INHALT

### TITELSTORY

Was hat der ÖPNV mit KI zu tun?.....3

### ANWENDERBERICHTE

Wie PSIEbus Hamburgs Busse navigiert.....6

MVG setzt auf PSI-Lösungen.....8

Flügelzugbetrieb bei der RhB.....12

### PRODUKTBERICHTE

Last-, Lade- und Energiemanagement  
in Busdepots.....10

SOEG digitalisiert Personaleinsatzplanung.....16

Wenn Mathematik Wünsche erfüllt.....18

eAU-Verfahren in Profahr.....20

### F&E

Forschungsprojekte AHOI und IDEA.....11

### NEWS

DMS und LMS für die regiobus Hannover.....5

Verstärktes Engagement in der Schweiz.....15

Anzeige der Echtzeitauslastung der S-Bahnen.....15

Umbrella City Lines setzt auf Profahr.....22

PSI Transcom erweitert Geschäftsführung.....23



Intelligente Mobilität

## Was hat der ÖPNV mit KI zu tun?

**Spätestens seit ChatGPT vor einiger Zeit in den Medien auftauchte, ist das Thema Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde. Ob es da um künstlich erzeugte Texte, generierte Bilder, komponierte Musik oder um bearbeitete Fotos geht – die Möglichkeiten und Fähigkeiten von KI scheinen grenzenlos. Doch wo liegt hier der praktische Nutzen im Alltag eines Verkehrsunternehmens?**

**F**ür Betreiber von Bus- und Bahnunternehmen eröffnen sich durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz vielfältige Möglichkeiten zur Verbesserung ihres Mobilitätsangebotes. Ein wichtiger Aspekt ist die Optimierung der Fahrpläne und Routenplanung. Intelligente, in die Leitsysteme integrierte Algorithmen analysieren große Datenmengen, wie etwa Verkehrsdaten, Fahrgastströme oder historische Fahrplandaten, um optimale Umläufe und Fahrpläne zu erstellen. Hierdurch lassen sich vorhandene Fahrzeuge optimiert nutzen und Wartezeiten ebenso wie Verspätungen verkürzen bzw. minimieren. Disponenten werden in ihrer Arbeit wesentlich unterstützt und erhalten mehr Handlungsspielraum für die strategische Steuerung.

Zudem ergänzen viele Betreiber ihre Systeme um KI-Komponenten, um ihre Fahrzeugflotten noch besser und wirtschaftlicher zu prüfen und zu warten. Hierfür erfassen Sensoren in den Fahrzeugen kontinuierlich Daten, die von intelligenten Algorithmen analysiert werden mit dem Ziel, potenzielle Ausfälle oder Wartungsbedarfe frühzeitig zu erkennen und schnell reagieren zu können. Die Ergebnisse: eine höhere Verfügbarkeit der Fahrzeuge und weniger Störungen im Betrieb.

Immer häufiger nutzen Verkehrsunternehmen Daten zur Auslastung von Fahrzeugen. Entsprechende KI-gestützte Systeme sammeln und werten die massenhaften Informationen kontinuierlich aus und ermitteln optimierte Wege zur Steuerung

von Fahrgastströmen oder zum Einsatz von Fahrzeugen in auslastungsstarken und -schwachen Zeiten.

### Die Bedeutung von Daten

Aus allen Szenarien lässt sich ablesen, welchen Stellenwert Daten haben. Ihre Verfügbarkeit ist die Grundlage für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Glücklicherweise sind sie bereits in großer Menge vorhanden, beispielsweise in Form von Sensordaten und Kennwerten aus der Fahrzeugsteuerung, in Form von Standort- und Pünktlichkeitsdaten aus RBL- und Fahrgastinformationssystemen oder aus Fahrassistenz- und Überwachungssystemen.

Die Aufgabe besteht darin, diese Daten zu sammeln, zu analysieren

und intelligent aufzubereiten, so dass Veränderungen und Trends präzise und in kürzester Zeit erkennbar sind. Dies liefert die Basis, um Fahrtausfälle zu vermeiden und bei Störungen schnell reagieren zu können. Damit wird das ÖPNV-Angebot attraktiver, ohne dabei die Kosten endlos in die Höhe zu treiben.

Offen bleibt zurzeit noch die Frage nach den Verfügungs-, Schutz- und Nutzungsrechten an Fahrzeugdaten. Die Europäische Union hat dazu bereits den EU Data Act verfasst, der sich diesem Thema widmet.

### Vorteile für Fahrgäste

Auch für die Fahrgäste bringt der Einsatz Künstlicher Intelligenz zahlreiche Vorteile. Ausgefeilte, in Apps integrierte Algorithmen sorgen z. B. dafür, dass Fahrgäste flexibel mit Bus und Bahn fahren können und ihre Anschlüsse erreichen. Echtzeitinformationen zur Pünktlichkeit, aber auch zur Auslastung von Bussen und Bahnen sind mittlerweile selbstverständlich. Dynamische Echtzeitfahrpläne berücksichtigen nicht nur Störungen im Betriebsablauf, sondern auch Wetterdaten.

Ein weiterer Nutzen für die Fahrgäste besteht in der Personalisierung von Dienstleistungen. Künstliche Intelligenz kann Informationen über individuelle Präferenzen und Reisegewohnheiten sammeln und personalisierte Empfehlungen für Fahrpläne, Verbindungen oder zusätzliche Services geben. Auch dies ist ein wichtiger Aspekt, durch den der ÖPNV für die Fahrgäste komfortabler und attraktiver wird.

### Für PSI ist Künstliche Intelligenz eines der Kernthemen

PSI beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren damit, wie PSI-Software durch den Einsatz von KI für Kunden noch besser werden kann. Zahlreiche Systeme verfügen längst über eine oder mehrere KI-Komponenten. Dies gilt auch für das Depot- (DMS) und Lademanagement (LMS). Basis der KI ist die eigene Software PSIqualicision. Die Priorität der Software liegt darin, schnell Lösungen zu finden – entsprechend den vorgegebenen Kriterien. Schon seit Jahren ist dieses Zusammenspiel bei Kunden nachweislich erfolgreich im Einsatz und unterstützt sie dabei, sich

von ihren Wettbewerbern abzuheben. Denn im Vergleich zu anderen Algorithmen ist PSIqualicision deutlich schneller (im Sekundenbereich) und flexibel erweiterbar. Während der erste Aspekt maßgeblich ist, um entsprechend der operativen Anforderungen des Betriebs und der sich ständig ändernden Betriebsabläufe fortwährend eine neue Lösung zu finden, ist Letzterer das Fundament für weiteres Wachstum und Anpassungsfähigkeit.

So umfasst das DMS/LMS nicht nur eine große Funktionsbreite, vielmehr können Kunden einzelne Bausteine zur Laufzeit aktivieren und deaktivieren und für jeden Betriebshof individuell ebenso wie tagesart- und tageszeitabhängig konfigurieren. Selbst, wenn Fahrzeugengpässe nicht vermeidbar sind, erkennt die Optimierungskomponente diese selbständig und passt die Zuteilung derart an, dass nicht lösbare offene Umläufe weit in der Zukunft liegen. Hierdurch entsteht ausreichend Zeit, um gegenzusteuern – beispielsweise, indem die Werkstatt Fahrzeuge vorfristig zur Verfügung stellt.



Auch beim Depot- und Lademanagement System PSIebus kommt KI zum Einsatz.

## Neue Herausforderungen durch Elektromobilität

Mit der Einführung von Elektrobusen bestimmen zukünftig neue Einflussfaktoren den zuverlässigen ÖPNV-Betrieb. Dazu zählen u. a. die begrenzte Batteriereichweite, die Ladeinfrastruktur auf der Strecke oder im Betriebshof, die Außentemperatur sowie die Anschlussleistung. All diese Faktoren und Abhängigkeiten berücksichtigt das integrierte DMS/LMS und sorgt dafür, dass die Fahrzeuge fertig versorgt auf ihre geplanten Fahrten gehen können. Dabei ermittelt das System KI-basiert eine optimierte Ladestrategie für jedes einzelne Fahrzeug, indem es Daten aus der Vorplanung (betriebliche Plandaten, Fahrzeug- und ITCS-Daten sowie Wettervorhersagen) mit

den Daten der elektrischen Systeme (Einspeisepunkte, Trafos, Ladesäulen) zusammenführt und auch die vertraglichen Randbedingungen der Energieversorgung berücksichtigt. Ladevorgänge erhalten nur so viel Leistung, wie tatsächlich nötig. Bei drohender Überlast oder Einschränkungen im Energiebezug wird die Leistung so umverteilt, dass der Netzzustand wieder stabilisiert wird. Dies spart nicht zuletzt Kosten beim Strombezug und Netzanschluss.

### Tank- und Ladeoptimierung

Besonders profitieren Unternehmen davon, dass sie während des Umstellungsprozesses eine Tankoptimierung für konventionelle Antriebe parallel zu einer Ladeoptimierung für E-Fahrzeuge betreiben

können. Sämtliche hiermit verbundene Anforderungen bringt das System mit den als nächstes anstehenden Aufgaben in Einklang.

Fakt ist: Der ÖPNV befindet sich im Wandel. Verkehrsunternehmen sind gefordert, ihre Infrastrukturen anzupassen und ihre Abläufe zu digitalisieren und zu automatisieren. Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz sind dabei wichtige Hilfsmittel und werden die Effizienz von Mobilitätslösungen maßgeblich vorantreiben.

Übrigens: Das Titelbild dieser Ausgabe wurde mit KI kreiert. 🌀

### PSI Transcom GmbH

Torsten Vogel  
Geschäftsführer  
tvogel@psi.de  
www.psitranscom.de

News: Depot- und Lademanagementsystem wird Fahrzeugverfügbarkeit verbessern

## regiobus Hannover GmbH entscheidet sich für PSIEbus

**Die regiobus Hannover GmbH (regiobus) hat die PSI Transcom mit der Lieferung des Depot- und Lademanagement Systems PSIEbus inklusive eines Energiemanagementsystems sowie einer Fahrzeugortung beauftragt. Das System wird die Prozesse auf den Betriebshöfen der regiobus digitalisieren, zukunftssicher ausrichten und das Unternehmensziel, den Busbetrieb noch nachhaltiger und effizienter zu gestalten, unterstützen.**

**D**as System wird die Elektro- und Dieselbusse auf fünf Betriebshöfen koordinieren, disponieren und sicherstellen, dass alle Busse zum Beginn ihrer Fahrt zuverlässig einsatzbereit sind. Alle Betriebshofprozesse werden dabei digital abgebildet. Die vollautomatische Disposition der Fahrzeuge erfolgt innerhalb weniger Sekunden und basiert auf der PSI-eigenen Optimierungsoftware Qualicision AI.

Für ein optimiertes Ergebnis werden neben den Fahrzeug- und Streckeneigenschaften auch zeitlich rele-

vante Größen, wie tagesaktuelle Wetterdaten berücksichtigt. Das System bezieht dabei Faktoren wie die verbleibende Reichweite, den Ladezustand und die benötigte Ladezeit in die Ladeplanung ein.

Das integrierte Last- und Lademanagement überwacht die komplette Ladeinfrastruktur, steuert die Vorkonditionierung der Fahrzeuge und stellt sicher, dass die verfügbare elektrische Leistung in den Depots ausreichend und optimiert für die E-Bus-Flotte zur Verfügung steht.

Die Automatisierung und Optimierung der Prozesse in den Depots wird die Abläufe sowie die Kommunikation und Transparenz zwischen Disposition, Leitstelle, Fahrdienst, Werkstätten und Service deutlich verbessern. Dies ermöglicht der regiobus die optimale Nutzung ihrer Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur und sorgt für eine bestmögliche Fahrzeugverfügbarkeit. 🌀

### PSI Transcom GmbH

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

## Zur Werkstatt, bitte!

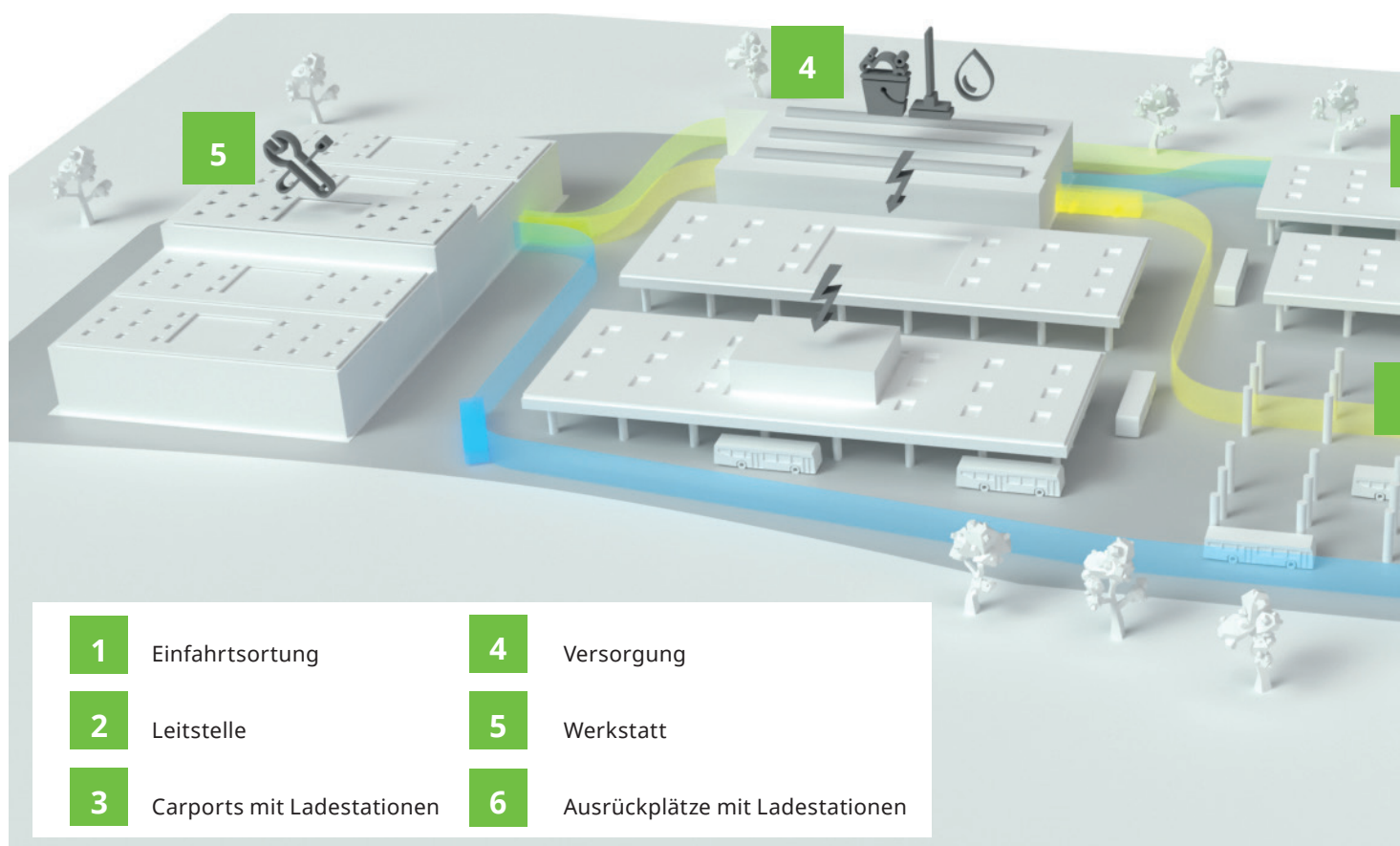
Seit vielen Jahren steuert das Depot Management System der PSI Transcom die Busse in den mittlerweile acht Betriebshöfen der Hamburger Hochbahn AG und sorgt dafür, dass sie zur erforderlichen Zeit versorgt und einsatzbereit sind. Seit 2020 gehören auch Elektrobusse zur Flotte. Stefan Tintera, Teamleiter Elektrobus-Depotmanagement bei der Hamburger Hochbahn AG, gibt am Beispiel des Alsterdorfer Betriebshofs einen Einblick in die komplexen Abläufe und schildert, wie das Depot Management System PSIEbus alle fahrzeugspezifischen Prozesse – von der Einfahrt eines E-Busses, bis zu seiner Ausfahrt – steuert.

In unseren acht über das gesamte Stadtgebiet verteilten Busbetriebshöfen laden, reinigen, warten, reparieren und parken wir circa 1100 Diesel- und Elektrobusse; und zwar immer so, dass sie optimal zur nächsten, ihnen zugewiesenen Fahrgastfahrt starten können. In Spitzenzeiten fahren dutzende Busse im Abstand von teilweise wenigen Sekunden auf den Betriebshof und werden an den jeweils richtigen Platz geleitet,

ohne andere Fahrzeuge zu blockieren. Basis dieses Managements in Höchstgeschwindigkeit sind ausge-

feilte Prozesse sowie ein hoher Digitalisierungs- und Automationsgrad, den wir durch den Einsatz unseres

Stefan Tintera, Diplom-Informatiker, hat viele Jahre als Projektleiter und Produktmanager in der Softwareentwicklung verschiedener Unternehmen gearbeitet, die sich auf ÖPNV-Kunden spezialisiert haben. Seit 2022 verantwortet er bei der Hamburger Hochbahn AG das Elektrobus-Betriebshofmanagementsystem als Teamleiter des BMS-Teams.



Beispielhafter Weg eines E-Busses durch den Betriebshof Alsterdorf der Hamburger Hochbahn AG. Der eigens für E-Busse gebaute Betriebshof verfügt

Busbetriebshof- und Lademanagementsystems (BMS) PSIEbus erreichen.

Wie vielschichtig die Prozesse eines Busbetriebshofs sind, welche komplexen Abhängigkeiten bestehen und wie PSIEbus schnell und zuverlässig im Hintergrund „die Strippen zieht“, zeigt der beispielhafte Weg eines Busses auf seinem Betriebshof: Der Bus hat die letzte Haltestelle seines Umlaufs passiert; die letzten Fahrgäste sind ausgestiegen; der bzw. die Fahrer\*in fährt zurück zum Betriebshof. Schon kurz vor der Einfahrt erfasst das Ortungssystem den Bus und meldet dem BMS seine Ankunft.

### Reparatur und Versorgung

In Sekundenschnelle ermittelt PSIEbus die nächsten Schritte für diesen konkreten Bus. In unserem beispielhaften Szenario erkennt das System, dass eine geplante Repara-

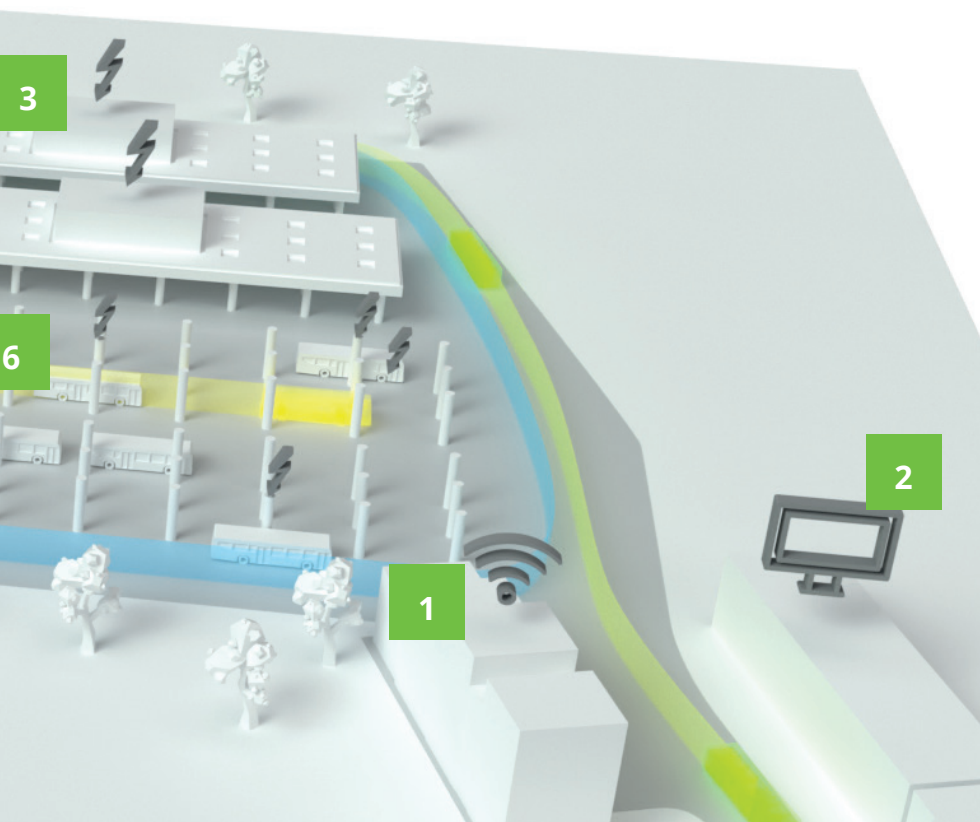
tur ansteht und der Bus in die Werkstatt muss. Der/die Fahrer\*in erkennt den ermittelten Zielort auf der Anzeige an der Einfahrt zum Betriebshof und fährt den Bus auf die angegebene Warteposition (vgl. Grafik: grüner Weg). Dort wird das Fahrzeug geparkt und an die Ladesäule angeschlossen. Sobald das Fahrzeug mit dem Lademanagementsystem verbunden ist, registriert das BMS seine Position, zeigt sie im Betriebsbild an und aktualisiert die internen Daten, z. B. den Ladezustand und Kilometerstand. Das heißt, auch in der Werkstatt erscheint der Bus nun in der Liste der für die Reparatur bereitgestellten Fahrzeuge. Steht ein passendes Zeitfenster zur Verfügung, wird der Bus von seinem Standort abgeholt. Nach absolvierter Reparatur wird es dem BMS als erledigt gemeldet. Wenn das System eine erforderliche Reinigung anzeigt, fährt er das

Fahrzeug in die Versorgung (Grafik: blauer Weg) – erneut auf eine vom BMS zugewiesene Warteposition. Hierfür muss er um die Carports herumfahren. Alle weiteren Schritte entsprechen dem Werkstattmanagement.

### Umlaufplanung und Lademanagement

Nach der als beendet gemeldeten Reinigung aktualisiert das BMS den Status des Fahrzeugs als wieder einsatzbereit. Gleichzeitig erkennt es an diesem Tag noch freie Umläufe, für die der Bus in Frage kommt. Unter Berücksichtigung des aktuellen Ladezustands, der verfügbaren Ladezeit bis zur Ausfahrt sowie der daraus resultierenden Reichweite weist das BMS dem Bus einen passenden Umlauf zu und ermittelt einen geeigneten Parkplatz inklusive Ladestation. Die Ausrückposition wird auf dem Display der Versorgungsausfahrt angezeigt, so dass der/die Mitarbeiter\*in den Bus dort abstellen und an die Ladestation anschließen kann (Grafik: gelber Weg).

Nähert sich der Abholzeitpunkt, wird die Parkposition des Fahrzeugs auf dem Display in der Leitstelle gut sichtbar für die Fahrerin oder den Fahrer angezeigt. Beim Erreichen des Busses meldet er/sie sich am Bordcomputer an und verlässt den Betriebshof. Bei der Ausfahrt erkennt das Ortungssystem den Bus und übermittelt diese Information an das BMS, das wiederum den Beginn der Fahrt registriert. Pünktlich erreicht der Bus so seine erste Haltestation in Hamburg und fährt die Fahrgäste an ihre Zielorte. 🟢



über die Ladetechnik und Stromversorgung für 240 Busse.

Hamburger Hochbahn AG  
Stefan Tintera  
www.hochbahn.de

## Personal- und Fahrzeugdisposition aus einer Hand

Per Bus und Straßenbahn befördert die Mainzer Mobilität (MM) werktags durchschnittlich 175 000 Fahrgäste in Mainz und dem Mainzer Umland. Um effizient zu wirtschaften und Ressourcen optimiert einzusetzen, hat das Unternehmen sowohl in der Personaldisposition als auch im Betriebs- hofmanagement zahlreiche Prozesse digitalisiert und automatisiert.



Die Mainzer Verkehrsgesellschaft hat wesentliche Prozesse digitalisiert und so die Effizienz und Transparenz des Betriebes gesteigert.

550 Fahrerinnen und Fahrer befördern in insgesamt rund 130 Diesel- und 27 Elektrobussen sowie in 41 Straßenbahnzügen jährlich mehr als 53 Millionen Fahrgäste an Ziele in Mainz und Umgebung. Die Verantwortung hierfür trägt die Mainzer Verkehrsgesellschaft, die inzwischen unter der Marke Mainzer Mobilität kommuniziert. Für eine bessere Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Transparenz des Betriebs und der Werkstätten setzt das Verkehrsunternehmen in der Fahrzeug- ebenso wie in der Personaldisposition auf digitalisierte Prozesse und mit dem Depot Management System PSITraffic sowie dem Personal-dispositionssystem Profahr auf Lösungen der PSI Transcom.

### Branchenstandards mit vielen Vorteilen

Dabei profitiert die MM von den Branchenstandards beider Lösungen. Das Personaldispositionssystem

tem verplant in Abhängigkeit der Wochentage zwischen 123 (sonntags) und 296 Dienste (freitags) und berücksichtigt automatisch gesetzliche Lenk- und Ruhezeiten, die Qualifikationen des Fahrpersonals sowie besondere Einsatzbedingungen, etwa Kombifahrer und Kombifahrerinnen, die sowohl die Qualifikation zum Führen eines Busses als auch einer Straßenbahn besitzen oder Fahrerinnen und Fahrer, die aus unterschiedlichen Gründen eingeschränkt einsetzbar sind. Zudem verwaltet das Verkehrsunternehmen via Profahr die Urlaubsplanung, führt die Stundenkonten und ermittelt auf Knopfdruck Zuschläge und Pauschalen für die Entgeltabrechnung.

Gerade in Stoßzeiten ist für die MM eine einfache und schnelle Dienstanmeldung mit integrierter Führerscheinprüfung über eigens dafür eingerichtete Terminals besonders wichtig.

### Schnelle Dienstanmeldung und Visualisierung

Tritt eine Fahrerin oder ein Fahrer einen Dienst an, Reserve- bzw. Verfügungsdienste inklusive, muss sie oder er lediglich den Führerschein mit aufgebrachtem RFID-Chip an eins von zwei Terminals mit integriertem Lesegerät halten. Die Nummer des RFID-Chips auf dem Führerschein ist im Personalstamm als zweite Auswahlnummer hinterlegt. Sobald das Gerät den Chip ausgelesen hat, erscheint eine kurze Bestätigung auf dem Monitor und sofort wieder der Anmeldebildschirm, so dass sich der Nächste anmelden kann. Das ist denkbar einfach und erfolgt vor allem auch in der notwendigen Geschwindigkeit. Alle über Profahr erfassten Dienstantrittsmeldungen fragt wiederum ein Webservice des Depotmanagementsystems PSITraffic in Echtzeit ab und visualisiert die aktuellen Daten sofort für die Diensthabenden in der Leitstelle.



## In Zukunft noch digitaler

Mit Profahr erfüllt die MM alle gesetzlichen, tariflichen und betrieblichen Vereinbarungen über Lenk- und Arbeitszeiten ebenso wie abrechnungsrelevante Aspekte wie Zuschläge und Pauschalen. Gibt es Änderungen, lassen sich diese einfach konfigurieren bzw. anpassen. Für die Zukunft plant das Unternehmen einige Erweiterungen und zielt damit auf die Digitalisierung und Arbeiterleichterung weiterer Prozesse. Ganz oben auf der Liste steht z. B. die Diensttauschbörse. Mit ihr soll das Fahrpersonal jederzeit und allerorts Dienste unter Berücksichtigung aller notwendigen Aspekte tauschen können, ohne Kontakt mit einem Disponenten aufnehmen zu müssen. Gleiches gilt für die Veröffentlichung offener Dienste über einen digitalen „Marktplatz“. Großes Potenzial sieht das Unternehmen auch in der digitalen Urlaubswunschfassung und der optimierten, automatischen Urlaubsvergabe. Mit der Einführung des Moduls Wunschdienstplan möchte das Unternehmen nicht zuletzt eine Möglichkeit der Mitgestaltung schaffen. Das heißt, Fahrerinnen und Fahrer können Wunschschichten und Ruhetage eingeben, die dann durch einen systemseitigen Optimierungslauf gegen die Dienstmasse geprüft und für alle Mitarbeitenden fair angepasst und umgesetzt werden.



41 Straßenbahnzüge befördern die Fahrgäste in Mainz.

## Umlaufplanung inklusive optimierte Werkstattauslastung

In der Fahrzeugdisposition verbessert der Einsatz des Depotmanagementsystems (DMS) PSItraffic sämtliche Arbeitsprozesse sowie Informationsflüsse für und zwischen den Abteilungen des Fahrzeugservice, der Werkstatt und der Fahrerdienstinformation. Diese erfordern aufgrund des gemischten Betriebs von Bus und Bahn sowie vielfältiger und teilweise auch topologisch herausfordernder Fahrzeugaufstellungen in einer Tiefgarage eine besonders ausgereifte Fahrzeug- und Umlaufdisposition. Für die Mainzer Mobilität spielt eine wesentliche Rolle, dass das System Umläufe zu Fahrzeugen so disponiert, dass auch die Werkstatt bestmöglich ausgelastet ist und Tank- ebenso wie Reinigungsintervalle planmäßig und mit minimierten Standzeiten ausgeführt werden. Zudem ist das DMS so ausgelegt, dass MM seine Flotte perspektivisch auch auf bis zu 300 Fahrzeuge erweitern kann.

## Spürbare Entlastung für alle Anwendergruppen

In drei Bereiche lassen sich aus Sicht der MM die Vorteile von PSItraffic zusammenfassen. So optimiert das System zum einen betriebliche Prozesse und digitalisiert und automatisiert wesentliche Informationen und deren Austausch,

u. a. Fahr- und Dienstpläne, Störmeldungen, Werkstattaufträge, Versorgungsaufträge, Ist-Standorte der Fahrzeuge sowie die Reporterstellung zur Auswertung von betrieblichen Analysen. Zum anderen reduziert die digitale Abbildung und Automatisierung von Informationen und Abläufen innerhalb des Systems Wege und Telefonate und sorgt so für deutlich schnellere Prozesse. An dritter Stelle steht die große Akzeptanz und Zufriedenheit unter den Anwenderinnen und Anwendern in der Verkehrssteuerung, Werkstatt, des Fahrpersonals und des Versorgungsdienstes. Sie ist vor allem das Resultat der täglich spürbaren Entlastung, welche die Digitalisierung von vielen betrieblich relevanten Funktionen mit sich bringt. Weil beide Systeme inzwischen aus dem Hause der PSI kommen, profitiert das Unternehmen von den hieraus resultierenden Synergieeffekten – angefangen von der Kommunikation bis hin zu systemseitigen Anpassungen, wie z. B. die Einführung der digitalen RFID-Anmeldung für das Fahrpersonal.

## Gewappnet für Digitalisierung und Wachstum

Mit den Lösungen von PSI Transcom für die Personaldisposition und das Depotmanagement hat die Mainzer Verkehrsgesellschaft wesentliche Prozesse digitalisiert und beschleunigt und so die Effektivität, Effizienz und Transparenz des Betriebes gesteigert. Mit den Erweiterungsoptionen sowie der Skalierbarkeit der Systeme ist das Unternehmen gut aufgestellt für weitere Digitalisierung und Wachstum. 🟢

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

## Last-, Lade- und Energiemanagement in Busdepots

**Die Elektrifizierung der Busflotten ist ein wichtiger Schritt für eine nachhaltige und umweltfreundliche Mobilität. Doch die Umstellung auf Elektrobusse bringt auch neue Herausforderungen für die Verkehrsunternehmen mit sich. Wie können die Busse effizient und zuverlässig geladen werden? Wie lassen sich Kosten und Energieverbrauch senken? Welche Möglichkeiten gibt es, um Batterien zu schonen? Und wie können die Busdepots das Stromnetz unterstützen und entlasten?**

Um diese Fragen zu beantworten, setzen immer mehr Verkehrsunternehmen auf die modernen Softwarelösungen der PSI, die das Last-, Lade- und Energiemanagementsystem PSISmartcharging für elektrische Busdepots anbietet. Das System überwacht und steuert die Ladeinfrastruktur und interagiert mit verschiedenen IT-Systemen des Verkehrsunternehmens und des Netzbetreibers. Es optimiert die Ladevorgänge, um die Mobilitätsanforderungen zu erfüllen, die Kosten zu senken, die Batterien zu schonen und das Netz zu unterstützen. Dabei berücksichtigt es dynamische Stromtarife, lokale Depotlasten und Vorgaben vom Netzbetreiber.

Das System nutzt die Flexibilität des Depots, um in Zeiten von Netzengpässen oder -instabilitäten die Ladeleistung anzupassen. Beispielsweise kann in Zukunft das unten abgebildete Ampelkonzept des Verteilnetzbetreibers umgesetzt werden, bei dem in netzkritischen Situationen die Ladeleistung auf Zeiten verschoben wird, in denen das Netz weniger belastet ist.

Da ein Großteil der Kosten eines Elektrobusse auf das Batteriesystem entfallen, optimiert PSISmartcharging die Ladevorgänge, um die Batteriealterung zu minimieren. Durch die Vermeidung hoher Ladeleistungen und hoher Ladezustände werden die Batteriesysteme schonender betrieben und können daher länger verwendet werden.

PSISmartcharging basiert auf dem Leitsystem PSIcontrol, das von PSI bereits seit langer Zeit bei Netzbetreibern in KRITIS-Umgebungen (kritische Infrastrukturen) eingesetzt wird. Damit bietet es beste Voraussetzungen für den ÖPNV, um den erhöhten IT-Sicherheitsanforderungen bei wachsender Elektromobilität gerecht zu werden.

Mit PSISmartcharging können Verkehrsunternehmen nicht nur eine effiziente, wirtschaftliche und umweltfreundliche Mobilität in den Städten und Kommunen realisieren, sondern auch einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende und zur Lösung der Energiekrise leisten. 🌱

Den ausführlichen Beitrag zu diesem Thema finden Sie auf unserer Webseite.

[www.psienergy.de](http://www.psienergy.de)

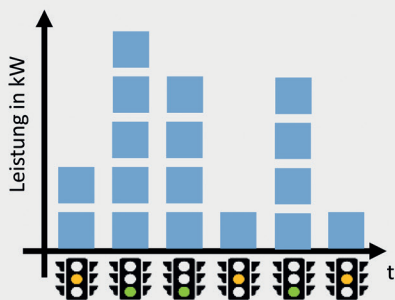


PSI Software SE  
Geschäftsbereich PSI Energie EE  
Holger Siewert  
Projektmanager PSISmartcharging  
[hsiewert@psi.de](mailto:hsiewert@psi.de)  
[www.psienergy.de](http://www.psienergy.de)

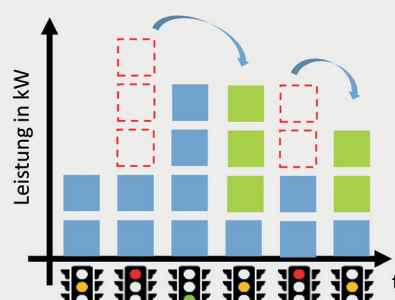
a) Netzzustandsprognose



b) Planung von Ladevorgängen nach Netzzustandsprognose



c) Verschiebung der Ladezeiten bei kritischen Netzzuständen



Planung und Steuerung von Ladevorgängen mit PSISmartcharging anhand eines Ampelkonzepts.

## Automatisierung auf der Straße und in Busdepots

Im Frühjahr 2023 erhielt PSI Transcom den Zuschlag für zwei weitere Forschungsprojekte. Sowohl das Projekt AHOI (Automatisierung des Hamburger On-Demand-Angebots mit Integration in den ÖPNV) als auch das Projekt IDEA (Innovative Depot-Automatisierung) haben automatisierte Funktionen bzw. autonomes Fahren im Busbereich im Fokus – zum einen auf nichtöffentlichem Gelände im Betriebshof, zum anderen im öffentlichen Verkehrsraum mit Fahrgästen. Beide Anwendungsfälle werden in Zukunft nahtlos zusammenarbeiten. Der Schwerpunkt der Arbeit der PSI liegt jeweils in der Erforschung und Umsetzung der notwendigen Schnittstellen sowie deren Standardisierung im internationalen Umfeld. Beide Projekte werden durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert.

### AHOI – Automatisierung des On-Demand-Angebots mit Integration in den ÖPNV

In Hamburg-Harburg soll unter Federführung der Verkehrsbetriebe Hamburg Holstein GmbH (VHH) eine gemischte Flotte aus autonomen und manuell gesteuerten Fahrzeugen in Betrieb genommen und erprobt werden. Die Aufgabe der PSI ist es zu erforschen, wie das bei VHH vorhandene Depot Management System (DMS) in einer integrierten Leitstelle mit Funktionalitäten für autonomes Fahren und Planung und Disposition von On-Demand-Verkehren erweitert werden kann. Ziel des auf insgesamt drei Jahre ausgelegten Förderpro-



Übergabe des Förderbescheids durch Bundesverkehrsminister Dr. Volker Wissing.

jektes ist es, bis Ende 2025 einen On-Demand-Betrieb mit einer gemischten Flotte aus autonom und manuell gesteuerten Fahrzeugen im öffentlichen Straßenraum in Betrieb zu nehmen und unter realen Bedingungen zu testen.

### IDEA – Innovative Depotautomatisierung

In diesem Projekt wird die Automatisierung von Depots öffentlicher Verkehrsunternehmen mittels innovativer funkbasierter Kommunikation zwischen autonom bewegten Fahrzeugen sowie einem Depot Management System über ein 5G-Campus-Netzwerk erforscht und in einem Reallabor getestet. PSI Transcom wird dabei eine Testinstanz des PSITraffic/DMS bereitstellen und um innovative Funktionen als Steuer- und Überwachungszentrale für autonome Fahrbewegungen und automatische Versorgungsvorgänge erweitern.

Das Thema der Standardisierung entsprechender Fahrzeugschnittstellen zur Ortung und Fahrzeugsteuerung wird dabei ebenfalls durch PSI vorangetrieben.



Projektskizze.

Das Projekt IDEA ist Teil des Programms „InnoNT“ zur Förderung innovativer Netztechnologien im Mobilfunk und hat eine Laufzeit von 21 Monaten. 🟢

PSI Transcom GmbH  
Michael Preusker  
Innovation Manager  
mpreusker@psi.de  
www.psitranscom.de

## Im richtigen Zugteil zum Wunschziel

Wer mit der Rhätischen Bahn unterwegs ist, sitzt seit Oktober 2022 möglicherweise in einem sogenannten Flügelzug und damit in einem Zug, der unterschiedliche Endstationen ansteuert. Ein optimales Zusammenspiel zwischen Dispositions- und Fahrgastinformationssystem stellt sicher, dass Reisende in den richtigen Teil des Zugs steigen und entspannt an ihrem Wunschzielort ankommen.



Interregio der Rhätischen Bahn auf dem Landwasserviadukt.

**L**ange Züge – halbleer: Dieses Bild ist auf weniger frequentierten Strecken keine Seltenheit und birgt für viele Verkehrsunternehmen großes Potenzial. Denn die volle Zuglänge benötigen sie nur bis zu einer bestimmten Station. Hier nach ist der Einsatz von Personal, Rollmaterial und Infrastruktur angesichts der geringen Auslastung kaum wirtschaftlich. Auch das berühmte Schweizer Eisenbahnverkehrsunternehmen Rhätische Bahn kennt diese Situation, u. a. auf den Strecken von Landquart nach Sankt Moritz und Davos. Fahrgäste zu

diesen Stationen starten ihre Reise oft auf der beliebten Strecke zwischen Landquart und Klosters, wodurch die Auslastung auf diesem Teilabschnitt besonders hoch ist. Stündlich und kurz hintereinander setzte die Rhätische Bahn daher in der Vergangenheit Züge nach Scuol und Davos ein, was die Infrastruktur enorm belastete. Auch mussten Reisende nach Davos zuweilen umsteigen und längere Reisezeiten in Kauf nehmen. „Hinzu kommt, dass unsere Fahrgastzahlen kontinuierlich wachsen und wir mit neuen Anschlussbeziehungen

an den Knotenbahnhöfen unser Angebot weiter verbessern wollen“, beschreibt Reto Zünti, Fachspezialist für Bahnsysteme bei der Rhätischen Bahn. „Angesichts dieser Entwicklungen haben wir uns für die Einführung und den sukzessiven Ausbau des Flügelzugbetriebs entschieden.“

### Effizienter Betrieb

Während Züge normalerweise von einer Station zur anderen fahren, starten Flügelzüge als Komposition mehrerer Triebzüge. An einem bestimmten Bahnhof teilen sie sich

dann in zwei bis vier separate Züge, um schließlich unterschiedliche Endstationen anzusteuern.

Bei ihrer Rückfahrt werden die Zugteile am selben Kuppelbahnhof wieder zu einem Zug zusammengeführt. Bei der Rhätischen Bahn fahren die Flügelzüge seit Ende 2022 fahrplanmäßig in Landquart ab und teilen sich in Klosters in Zugteile in Richtung St. Moritz bzw. Davos. Die Vorteile liegen auf der Hand: Reisende mit Zielen jenseits von Klosters müssen nicht mehr umsteigen. Die Rhätische Bahn kann zudem die Strecke bis Klosters in kurzem Takt mit voller Zuglänge fahren und somit mehr Plätze anbieten, während sie die Teilstrecken ab Klosters mit kürzeren Zügen bedient. Hochfrequentierte ebenso wie Strecken mit weniger Fahrgästen lassen sich damit effizienter betreiben.

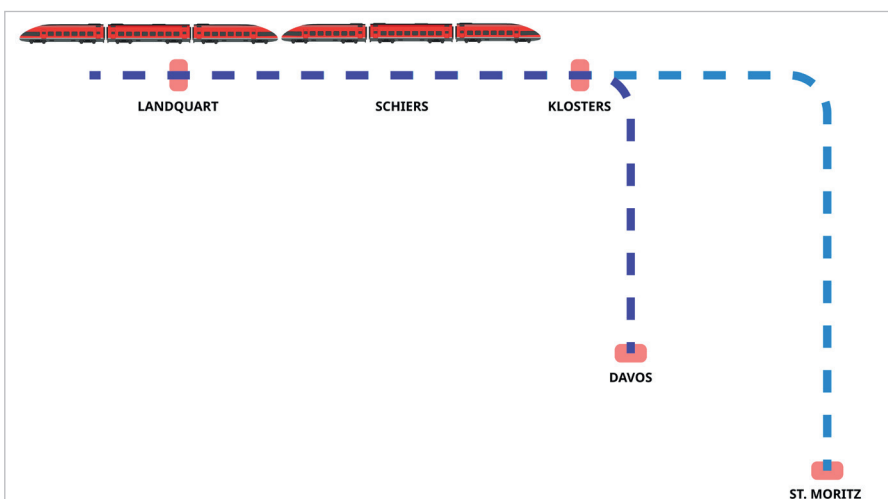
### Von Anfang an am richtigen Platz

Neben Herausforderungen an die Disposition, u. a. hinsichtlich der exakten Zuordnung von Zugteilen zu ihrem Zielort, stellt das Flügelzug vor allem besondere Ansprüche an die Fahrgastinformation. So müssen Reisende in den richtigen Teil des Zugs navigiert werden, um während ihrer Fahrt bequem sitzen bleiben zu können. Fahrgäste müssen also sicher gelenkt und präzise informiert werden. Auf einen Blick muss für sie ersichtlich sein, in welchem Sektor ihr Wagenteil steht. Die Rhätische Bahn setzt hier auf ihr integriertes Fahrgastinformationssystem PSITraffic der PSI Transcom. Das System sorgt bereits seit vielen Jahren und unabhängig vom Flügelzugbetrieb für sichere Prozesse und steuert Reisende verlässlich zu ihren Wunschzielorten – auch durch den Einsatz mehrerer Sprachen.

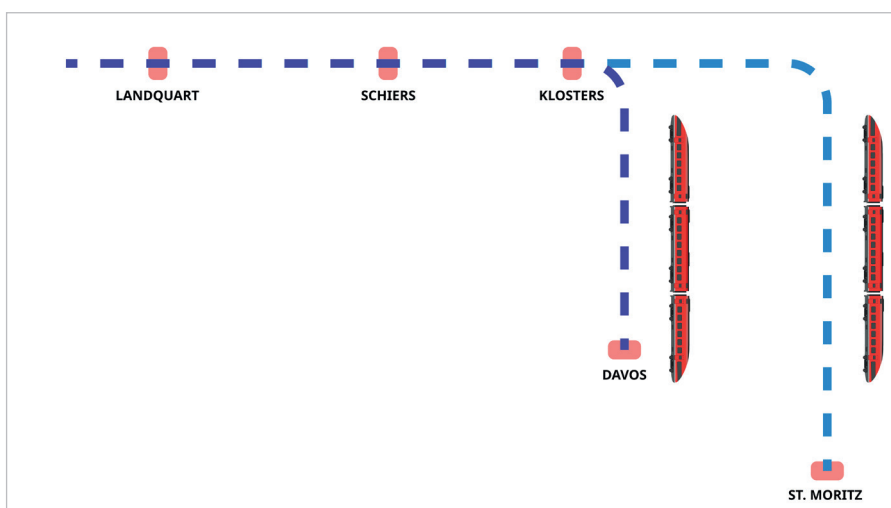
### Sektorengenaue Informationen

Für den Flügelzugbetrieb sind moderne Anzeigen im Einsatz, die für die Verarbeitung und Darstellung von großen Informationsmengen und komplexen betrieblichen Zusammenhängen ausgelegt sind. Dazu zählt, dass die Züge in allen eingesetzten Medien, u. a. in Überkopfanzeigen auf Bahnhöfen, in der Fahrgast-App oder auf Bildschirmen in den Zügen sektorengenaue visualisiert werden. Zudem werden standardisierte Symbole verwendet, die unabhängig von Herkunft, Alter oder möglichen Beeinträchtigungen der Reisenden leicht verständlich sind. Das Symbol für einen Flügelzug zeigt z. B. einen Punkt,

von dem zwei Pfeile ausgehen. Der Leiter betriebliche Kundeninformation, Tobias Perini, verweist darüber hinaus auf die Wichtigkeit der separaten, beziehungsweise individuellen Anzeige der Sektoren für unterschiedliche Ziele: „Flügelt sich der Zug z. B. nach St. Moritz und Davos, gibt es für beide Ziele und ihre jeweilige Strecke eine eigene Anzeige mit entsprechenden Via-Stationen und Sonderinformationen. Diese Art der Darstellung ist eindeutig und lässt alle Reisenden mit einem sicheren Gefühl in ihren Zug steigen.“ Fahrgäste sehen auf den Bahnhofsanzeigen neben dem Sektor, in dem sie stehen müssen, auch die unterschiedlichen Fahrzeugklasse(n) und Leistungsmerkmale der Zug-



Der Flügelzug startet in Landquart als Komposition mehrerer Triebzüge.



In Klosters teilt er sich in Zugteile Richtung Davos und St. Moritz.

**Abfahrt Partenza Departure Départ**

| Abfahrt                        | Linie | Ziel   | Hinweis                                      | Giels |
|--------------------------------|-------|--|--|-------|
| 14:25<br>+5<br>GLACIER EXPRESS | PE    | Zermatt<br>Chur Disentis M. Andermatt Brig                     | Halt auf Verlangen<br>Zug fällt aus          | 1 BCD |
| 14:41<br>+9                    | RE    | St. Moritz<br>Schliers Küblis Klosters Platz Zernez Zuoz       | Grund der Verspätung:<br>Fahrléitungsstörung | 2 AB  |
| 14:41<br>+9                    | RE    | Davos Platz<br>Schliers Küblis Klosters Davos Laret Davos Dorf | Grund der Verspätung:<br>Fahrléitungsstörung | 2 CD  |

**Der Bahnverkehr zwischen Klosters Platz und Davos Platz ist unterbrochen. Grund: Fahrléitungsstörung. Es verkehren Bahnersatzbusse zwischen Klosters Platz und Davos Platz. Dauer: unbestimmt.**

Flügel sich der Zug nach St. Moritz und Davos, gibt es für beide Ziele eine eigene Anzeige mit entsprechenden Via-Stationen und Sondertexten.

komposition, z. B. wo sich Speisewagen, Kinder- oder Fahrradabteile befinden. In den Zugteilen selbst finden sie ebenfalls überall Anzeigen des jeweiligen Ziels, so dass sie im Zweifelsfall auch noch während der Fahrt rechtzeitig in den richtigen Flügel wechseln können.

### Vollautomatisches Zusammenspiel

Technisch basiert die Fahrgastlenkung auf dem lückenlosen Zusammenspiel mit dem Leitsystem. Dieses erhält über eine Schnittstelle zum Wagenmanagementsystem Informationen zu den Leistungsmerkmalen aber auch technische Daten, z. B. über die Länge der ein-

zelnen Wagen. Auf dieser Basis errechnet das System den Haltepunkt am jeweiligen Bahnsteig, der wiederum Ausgangspunkt ist, um die Belegung der Sektoren zu berechnen und anzuzeigen. Reibungslos funktioniert der Flügelzugbetrieb nicht zuletzt, weil die visuelle und akustische Fahrgastinformation bei dispositiven Eingriffen vollautomatisch angepasst wird, also z. B. bei Fahrtkürzungen, Fahrtausfällen oder unterlassenen Kuppeln.

### Auf dem Weg zur Strategie 2030

Die Einführung und der Ausbau des Flügelzugbetriebs sowie weitere bereits geplante Betriebsfälle sind

wichtige Hebel, mit denen die Rhätische Bahn die Ziele ihrer „Strategie 2030“ erreichen will. Dazu zählen kontinuierliche Angebotsverbesserungen, die Erschließung neuer Kundengruppen, weitere Taktverdichtungen sowie die Verbesserung der Verfügbarkeit. Nicht zuletzt werden Flügelzüge langfristig vor allem zu einem effizienteren Einsatz von Personal und einer optimierten Nutzung der Infrastruktur beitragen und der Rhätischen Bahn wertvolle wirtschaftliche Vorteile verschaffen.

### Wirtschaftlich auf allen Strecken

Beliebte ebenso wie weniger frequentierte Strecken optimiert bedienen: Dieser Spagat gelingt der Rhätischen Bahn durch den Flügelzugbetrieb. Bei der Planung und Fahrgastinformation kann sich das Schweizer Unternehmen auf sein bewährtes System PSITraffic verlassen und profitiert vom automatisierten Zusammenspiel ebenso wie von der barrierefreien Kommunikation über alle Medien. 🌐

PSI Transcom GmbH  
Christoph Schiller  
Projektleiter  
cschiller@psi.de  
www.psitranscom.de



Rote Züge, die durch imposante Berglandschaften der Alpen, über historische Viadukte und durch historische Tunnel fahren: Die Rhätische Bahn (RhB) ist weltberühmt und ein Drittel ihrer Strecke UNESCO Weltkulturerbe. Dass der Bahnbetrieb der RhB reibungslos läuft, ist auch einem komplexen technischen System zu verdanken, zu dem das integrierte Dispositions- und Fahrgastinformationssystem PSITraffic zählt.

Durch die Einführung des Flügelzugbetriebs ist das Schweizer Unternehmen einen weiteren Schritt gegangen, um Personal und Infrastruktur optimal einzusetzen und gleichzeitig das Angebot für Reisende zu verbessern. Auch hier spielt PSITraffic eine wichtige Rolle und trägt dazu bei, dass Reisende zuverlässig an ihr Ziel gelangen und die Rhätische Bahn ihre Ressourcen auch auf weniger frequentierten Teilstrecken effizient und nachhaltig nutzt.



## Verstärktes Engagement in der Schweiz

Seit Juni 2023 ist die PSI Transcom Mitglied bei Swissrail, dem Verband der Schweizer Bahnindustrie, der Industrieunternehmen im Bereich des spurgebundenen Verkehrs vereint. Der Verband vertritt die Interessen seiner Mitglieder gegenüber Politik, Behörden, Betreibern und Öffentlichkeit und fördert das Image der Branche im In- und Ausland.

Als Teil der Swissrail-Gemeinschaft ist PSI Transcom nun Mitglied eines dynamischen Netzwerks von rund 130 Unternehmen, die sich für die Entwicklung der Bahnindustrie einsetzen. Mit der Mitgliedschaft möchte PSI die Zusammenarbeit und Vernetzung der einzelnen Verkehrsunternehmen und deren Lieferanten untereinander stärken. „Wir freuen uns darauf, unsere Expertise einzubringen und gemeinsam daran zu arbeiten, die Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit des Schienenverkehrs zu verbessern“, sagt Robert Baumeister,

verantwortlich für den Bereich TMS/ITCS.

Im Juni 2023 stellte sich PSI als neues Mitglied dem Verband im Rahmen einer Abendveranstaltung in Berlin vor. Im Rahmen des Tags der Schweizer Bahnindustrie gab es dann nach einer hochkarätig besetzten Tagung ein Treffen in der Schweizer Botschaft sowie Firmenbesichtigungen bei Stadler Pankow und im ABB-Ausbildungszentrum. 🌐



Besuch bei Stadler Pankow.

PSI Transcom GmbH  
Robert Baumeister  
Geschäftsführer  
rbaumeister@psi.de  
www.psitranscom.de

News: PSI unterstützt S-Bahn Hamburg bei der weiteren Digitalisierung

## Anzeige der Echtzeitauslastung der S-Bahnen

Die S-Bahn Hamburg GmbH zeigt mittels einer selbst entwickelten Sensortechnik live die Zugauslastung ihrer S-Bahnen an. Die entsprechenden Informationen auf den Bahnhöfen erhalten die Anzeiger über unser Informations- und Meldesystem (IMS), das seit mehr als 20 Jahren den S-Bahn-Betrieb der Hansestadt steuert und kontinuierlich an neue Anforderungen anpasst.



Auslastungsanzeige am Bahnsteig.

Sensoren durchleuchten die vorbeifahrenden S-Bahnzüge, sammeln Informationen zur Auslastung

der einzelnen Wagen und senden diese über eine Schnittstelle an das PSI-Leitsystem. Über Fahrtverlaufsdaten aus dem IMS werden diese Informationen sekundenschnell verknüpft und auf die Anzeiger der entsprechenden Station weitergeleitet. Die Auslastungsanzeige am Bahnsteig erfolgt in dreifacher Ampellogik für die jeweiligen Wagen.

Fahrgäste können sich auf diese Weise gezielt auf dem Bahnsteig positionieren, um freie Plätze im

Zug zu finden. Dies führt zu weniger Verzögerungen beim Ein- und Aussteigen und zu einem pünktlicheren Betrieb. Zudem werden die Reisendenströme transparent und erlauben Vorhersagen über die Auslastung von Zügen. Disponenten können den Zugverkehr zukünftig besser koordinieren. 🌐

PSI Transcom GmbH  
Robert Baumeister  
Geschäftsführer  
rbaumeister@psi.de  
www.psitranscom.de

## Kulturerbe trifft auf Digitalisierung

**Die Sächsisch-Oberlausitzer Eisenbahngesellschaft (SOEG) bewahrt als Eigentümerin und Betreiberin der Zittauer Schmalspurbahn ein wertvolles Kulturerbe Sachsens. Wirtschaftliche Betriebsführung ist hierfür die Basis und bedarf effizienter Prozesse, u. a. in der Personaldisposition. Genau die hat das Unternehmen mit Einführung von Profahr digitalisiert und spart hierdurch Zeit und Ressourcen.**

**T**äglich von Zittau über Bertsdorf nach Oybin oder Jonsdorf: Schon seit 1890 verkehren Personenzüge der Zittauer Schmalspurbahn auf einer Spurweite von 750 Millimetern durch das malerische Zittauer Gebirge. Heute ist die Bahn mit ihren historischen, dampfbetriebenen Zügen als Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs im Südosten Sachsens nicht nur bei Pendlern beliebt, sondern vor allem auch ein Touristen-Magnet. Betrieben wird sie von der Sächsisch-Oberlausitzer Eisenbahngesellschaft (SOEG), die 1996 eigens zum Erhalt des Kulturerbes gegründet wurde. Am Wochenende verkehrt die Bahn sogar im Dreizugbetrieb; hinzu kommen Sonderfahrten an Veranstaltungs- und Feiertagen. Hierfür beschäftigt die SOEG circa 50 Angestellte, darunter Lok- und Zugführer, Lokheizer, Techniker und Mechaniker sowie Mitarbeiter in der Verwaltung und in der

ebenfalls betriebenen Hotellerie in der Region. Sämtliche Dienste optimiert zu verplanen und gleichzeitig kurzfristige Änderungen oder Wünsche zu berücksichtigen, stellt inzwischen hohe Anforderungen an das Unternehmen – auch, weil zahlreiche Angestellte über Mehrfachqualifikationen verfügen und in unterschiedlichen Bereichen einsetzbar sind.

### Gesucht: Flexibles Personaldispositionssystem

Bislang hatte die SOEG ihre Personaleinsatzplanung und Lohnabrechnung mithilfe von Excel-Tabellen realisiert. „Mit dieser manuellen Vorgehensweise sind wir einfach zunehmend an unsere Grenzen gestoßen und wussten, dass wir hier neue Wege gehen müssen“, beschreibt Danny Lehmann, der ebenso vielfältige Aufgabenbereiche abdeckt, wie die meisten seiner Kolleginnen und Kollegen. Er verantwortet u. a. den

Vertrieb und unterstützt das Marketing, kümmert sich um Dienst-, Turnuspläne und Personalabrechnung oder ist als Zug- und Lokführer im Einsatz. Bei ihm war daher auch die Suche nach einem geeigneten Personaldispositionssystem in den richtigen Händen. „Mit dem Personaldispositionssystem Profahr von PSI haben wir eine Lösung gefunden, die einerseits unseren Ansprüchen an Flexibilität gerecht wird, und die andererseits die Besonderheiten des Fahrdienstes standardmäßig abbildet“, so Lehmann.

### Abgeschafft: Excel-Listen und schwarzes Brett

Profahr unterstützt seit der Einführung in nur sechs Monaten sämtliche Prozesse der Personaleinsatzplanung aus einem Guss – von der Dienstvergabe, über die Ermittlung und Aktualisierung von Dienstplänen bis hin zur Abrechnung der Lohndaten über eine Datev-Schnittstelle. Automatisch vergibt die Dienstplanoptimierung entsprechend der hinterlegten Schichtlage die unverplanten Dienste an das zur Verfügung stehende Personal. Dabei berücksichtigt es u. a. erforderliche Qualifikationen, Stundenkonten und Ruhezeiten. Dienstaushänge auf Papier hat das Unternehmen in diesem Zuge genauso abgeschafft wie das schwarze Brett. Ihre Funktionen übernehmen die Profahr-Module „Elektronischer Dienstplan“ und „Mobile Kommunikation“.



Die Zittauer Schmalspurbahn ist vor allem auch ein Touristenmagnet.





Wertvolles Kulturerbe Sachsens: die Zittauer Schmalspurbahn.

“ So sehr wir als Betreiber und Mitarbeiter der Zittauer Schmalspurbahn historische Technik und Betriebsmittel lieben, so sehr sind wir gefordert, effizient zu arbeiten und den Betrieb wirtschaftlich zu führen. Nur so können wir dieses einmalige Stück Verkehrsgeschichte nachhaltig sichern und auch für kommende Generationen erlebbar machen.“

**Danny Lehmann, Vertriebsleiter, SOEG**

### Transparent: Dienstpläne, Arbeits- und Urlaubskonten

Auf einem TV-Bildschirm sehen die Mitarbeitenden den stets aktuellen (elektronischen) Dienstplan, Informationen zu aktuellen Änderungen sowie unverplante Dienste. Auf dieser Basis können sich Angestellte auch an den Dienstplanleiter wenden und ihn über die mögliche Übernahme eines noch offenen Dienstes informieren. Der Vorher-Nachher-Effekt wird hier laut Danny Lehmann ganz besonders deutlich: „Vor Einführung von Profahr haben wir papierhafte Änderungslisten geführt, die wir immer wieder aktualisieren und austauschen mussten.

Manchmal war das wegen einer kurzfristigen Änderung schon kurz nach Aushang der Fall und offenkundig wenig effizient.“ Über das Kommunikationsmodul erhalten die Mitarbeiter via Smartphones zudem Zugang zu relevanten Betriebsprogrammen. Ort- und zeitunabhängig können sie z. B. betriebliche Anweisungen empfangen, ihr Arbeitszeit- und Urlaubskonto einsehen sowie Informationen zu ihren Diensten abrufen und rückmelden.

### Wirtschaftlich: Digitale Prozesse für historische Bahn

Insgesamt, so lautet das Fazit von Danny Lehmann, spart die SOEG

durch die digitalisierten und optimierten Prozesse viel Zeit. So erfolgt nicht nur die Dienstplanung, sondern auch der Abruf von Personalkennzahlen mit nur wenigen Klicks. Und auch Arbeitszeiten will das Unternehmen schon bald durch die Erweiterung um ein entsprechendes Modul digital erfassen. Der Vertriebsleiter: „So sehr wir als Betreiber und Mitarbeiter der Zittauer Schmalspurbahn historische Technik und Betriebsmittel lieben, so sehr sind wir gefordert, effizient zu arbeiten und den Betrieb wirtschaftlich zu führen. Nur so können wir dieses einmalige Stück Verkehrsgeschichte nachhaltig sichern und auch für kommende Generationen erlebbar machen.“ Das Personaldispositionssystem Profahr ist ein wichtiges Puzzleteil zur Lösung dieser Aufgabe und ein gutes Beispiel dafür, wie Digitales „Altes“ nicht zwangsweise verdrängt, sondern manchmal sogar hilft, zu bewahren. 🌱

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

## Flexible Urlaubsplanung für den Fahrdienst

Die Urlaubsvergabe für den Fahrdienst erfolgt in vielen Verkehrsunternehmen nach fixen Urlaubsabschnitten oder rotierenden Urlaubsgruppen. Manuell umgesetzt, sind diese Verfahren aufwendig und unter Beschäftigten alles andere als beliebt. Eine in das Personaldispositionssystem integrierte, automatisierte Urlaubsoptimierung kann beides ändern.

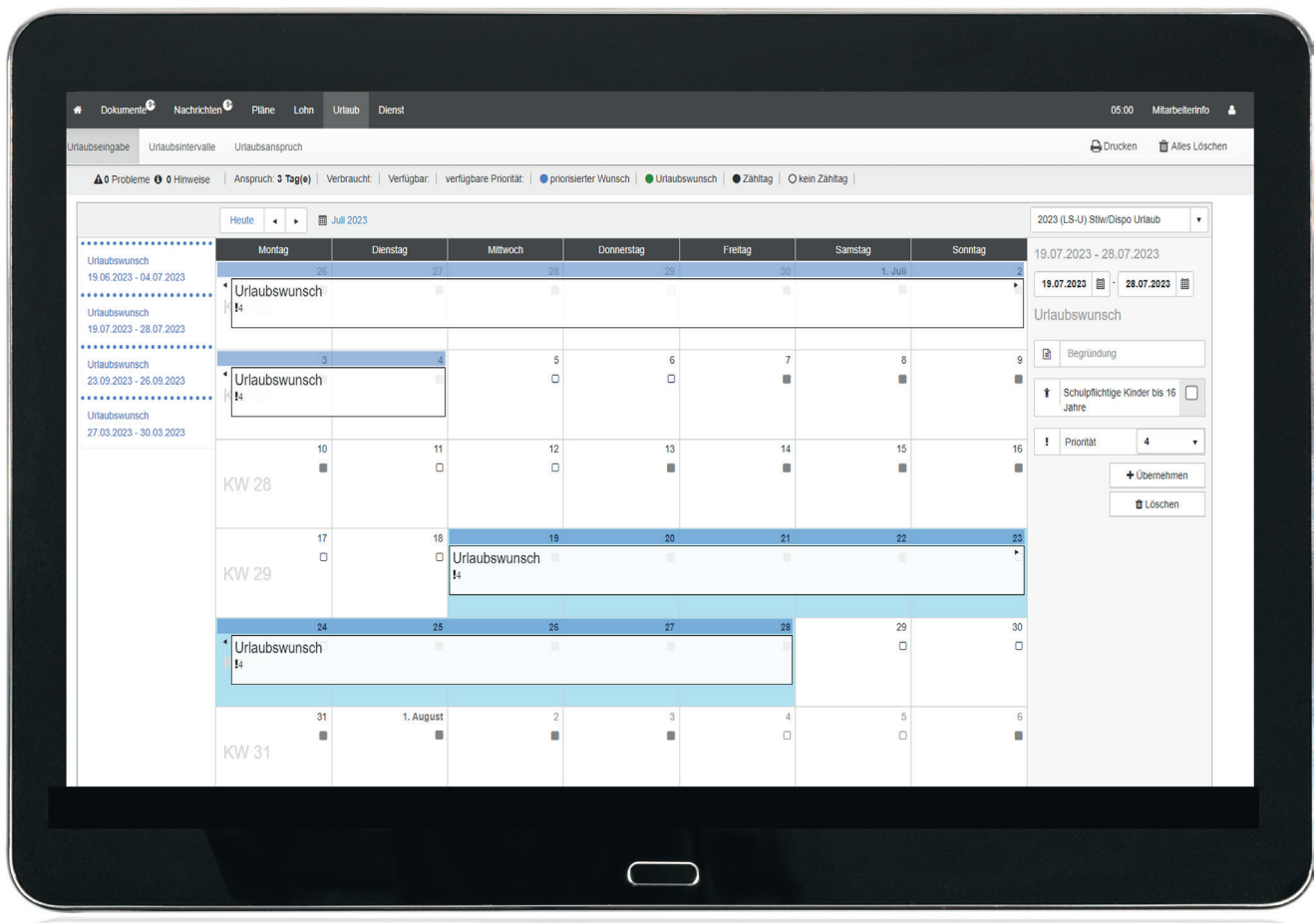
Wie emotional es bei der Vergabe der „schönsten Zeit des Jahres“ zugehen kann, davon können viele Verantwortliche ein Lied singen. Sie haben die Aufgabe, die Urlaubswünsche aller Mitarbeitenden mit verschiedensten Qualifikationen so gerecht und sozialverträglich wie möglich zu berücksichtigen. Für den Fahrdienst wurden zur Vereinfachung der Urlaubsvergabe und gleichzeitigen Absicherung des Betriebs in der Vergangenheit fixe Urlaubsabschnitte oder rotierende Urlaubsgruppen eingeführt. So ent-

steht zwar langfristige Planbarkeit, individuelle Wünsche bleiben zum Leidwesen des Personals jedoch unberücksichtigt. Die hiermit verknüpfte Unzufriedenheit kann und will sich angesichts des Fachkräftemangels kein Verkehrsunternehmen mehr leisten. Zudem zeigt ein Blick hinter die Kulissen, dass dieses Vorgehen auch aus organisatorischer Sicht weder einfach noch effizient ist. Da die Planungen manuell erfolgen, können sie in Unternehmen mit großen Fahrerteams mehrere Monate in Anspruch nehmen

und binden mitunter eine volle Arbeitskraft. Beide Perspektiven zeigen, dass diese Form der Urlaubsplanung und -vergabe nicht mehr zeitgemäß ist.

### Stadtwerke München und Verkehrsbetriebe Luzern setzen auf flexible Urlaubsvergabe

Gleichzeitig ist klar: Wer die vielseitigen Wünsche und Ansprüche zahlreicher Fahrpersonale bei der Urlaubsvergabe berücksichtigen möchte, ist auf Softwareunterstüt-



Pfahrr errechnet automatisiert einen optimierten Urlaubsplan.

zung angewiesen. Denn manuell lassen sich die komplexen Abhängigkeiten nicht handhaben. Verkehrsunternehmen wie die Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) oder die Verkehrsbetriebe Luzern (VBL) haben sich aus diesem Grund für eine digitale, automatisierte Urlaubsvergabe entschieden, um die sich ihr Personaldispositionssystem Profahr der PSI Transcom erweitern lässt.

Walter Jenny, Leiter Personal und Organisation bei VBL: „Wir waren sowohl mit unserer Turnus-Ferienplanung als auch mit einem Ferien-Punkte-System unzufrieden. Und da sich bereits die individuelle Diensteinteilung in Profahr bewährt hat, haben wir uns auch für die Einführung der individuellen Ferienplanung entschieden.“ Ähnliche Beweggründe gab es in München: „Wir realisieren durch die Automatisierung eine gerechte und ausgeglichene Urlaubsplanung für alle Fahrpersonale“, beschreibt Andreas Pass, Leiter Fahr- und Dienstplanung bei der MVG.

### Regeln und Kriterien definieren und gewichten

Kern der individuellen Urlaubsvergabe ist das IBM ILOG CPLEX Optimization Studio. Mit Hilfe verschiedener Optimierungsverfahren und komplexer Algorithmen optimiert es Zielfunktionen mit zahlreichen Nebenbedingungen. Die Berechnungsgrundlage schafft ein Regelwerk, welches jedes Unternehmen im System hinterlegt. Dazu zählen z. B. die maximal mögliche Anzahl von Mitarbeitern mit einer bestimmten Qualifikation, die gleichzeitig im Urlaub sein dürfen, das Hinzuziehen eines Ersatzwunschs, die Betrachtung von Urlaubstagen während der Schulferien im Vorjahr, die Berücksichtigung von schulpflichti-

gen Kindern oder eines Partners im selben Unternehmen. Zudem lassen sich die abgegebenen Wünsche unterschiedlich gewichten. Grundsätzlich hoch priorisieren viele Verkehrsunternehmen bspw. schulpflichtige Kinder. Möglich ist aber auch eine langfristige Betrachtung: Hat eine Fahrerin oder ein Fahrer bspw. im vorangegangenen Jahr Urlaub während der Sommerferien erhalten, wird ein entsprechender Wunsch im aktuellen Jahr niedriger priorisiert. Das heißt, es ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen, dass er Urlaub in den Ferien erhält, dieser Wunsch wird aber niedriger priorisiert.

### Mobiler Zugang für mobile Mitarbeiter

Ein weiterer zentraler Bestandteil dieser Form der Urlaubsvergabe ist der mobile Zugang für die Fahrerinnen und Fahrer, die in der Regel über keinen festen PC-Arbeitsplatz verfügen. Über ein passendes Kommunikationsmodul und via internetfähigem Endgerät, z. B. ein Smartphone oder Tablet, können sie ort- und zeitunabhängig auf das Dienstprogramm zugreifen und so bequem und unkompliziert Wünsche eingeben und Urlaubspläne einsehen. Auf diese Weise bleiben dem Fahrpersonal zusätzliche Wege zur Unternehmenszentrale erspart. Zudem entfallen durch die Vorbelegung von Feldern bzw. Eingaberestriktionen unnötige Abstimmungsrunden: Möchte ein Mitarbeiter einen Wunsch erfassen, berücksichtigt die Software automatisch alle relevanten Vergabekriterien und verhindert die Eingabe von nichtregelkonformen Wünschen.

### 85 Prozent Wunscherfüllung

Haben alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihre Urlaubswünsche

bis zu dem vom Verkehrsunternehmen festgelegten Stichtag eingegeben, errechnet die Software automatisiert einen optimierten Urlaubsplan und findet hierfür die größtmögliche Schnittmenge zwischen Regelwerk und Mitarbeiterwünschen. Durchschnittlich berücksichtigt die Software 85 Prozent der bewerteten Urlaubswünsche. Lassen sich Wünsche nicht erfüllen, schlägt das Tool automatisiert bestmögliche Alternativen vor. Hier zeigt ein Blick in die Praxis, dass etwa 7 Prozent der Vorschläge von den Angestellten direkt akzeptiert werden, so dass die Verantwortlichen bei nur etwa weiteren 7 Prozent manuell nacharbeiten müssen. Zahlen wie diese kann auch VBL vorweisen: „Mit nur wenigen Spielregeln erreichen wir ein gutes Gesamtergebnis“, so Walter Jenny. Zufrieden sind laut Andreas Pass auch die Verantwortlichen in München: „Die Ergebnisse zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind.“

### Unbezahlbare Mitarbeiterzufriedenheit

Verkehrsunternehmen, die automatisiert, fair und transparent Urlaubszeiten vergeben, entlasten nicht nur ihre Planer. Vor allem verbessern sie die Arbeitsplatzattraktivität und erlangen eine hohe Zufriedenheit ihrer Beschäftigten. Den hierfür notwendigen Freiheitsgrad kann ihnen ein mathematisches Optimierungsverfahren im Zusammenspiel mit dem Personaldispositionssystem Profahr verschaffen. 🌀

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

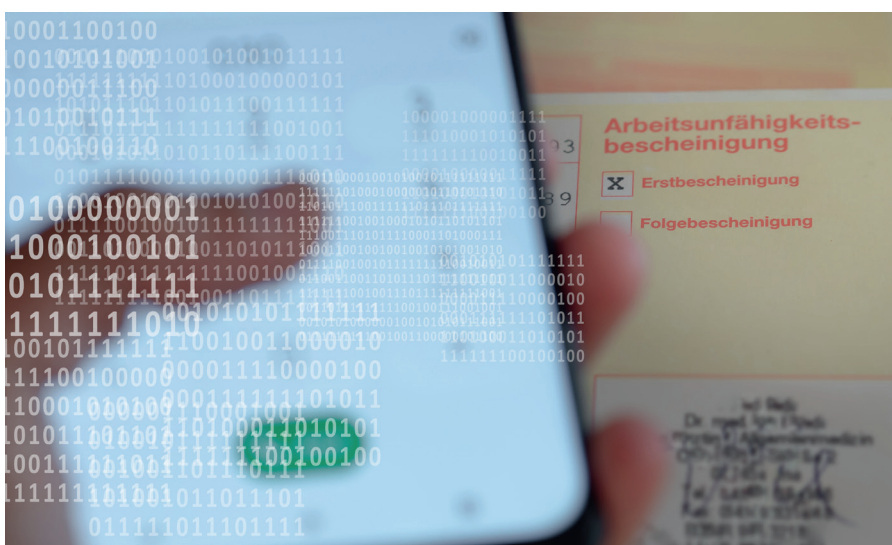
## eAU-Verfahren in Profahr

Melden sich Beschäftigte krank und sind gesetzlich versichert, sind seit dem 1. Januar 2023 alle Unternehmen dazu verpflichtet, die Daten der Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung elektronisch (eAU) bei der jeweiligen Krankenkasse abzurufen. Zwar ist das Personaldispositionssystem Profahr nicht direkt in das neue Pflichtverfahren eingebunden. Jedoch kann die Abbildung möglicher Kommunikationswege die Umsetzung der eAU-Pflicht für viele Verkehrsunternehmen spürbar vereinfachen.

Seit dem 1. Januar 2023 ist es für alle Arbeitgeber bindend: das Verfahren der eAU. Demnach müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nach einer Krankschreibung ihrem Arbeitgeber nur noch formlos den Beginn und das voraussichtliche Ende der Arbeitsunfähigkeit mitteilen. Die Pflicht, dem Arbeitgeber die papierhafte Bescheinigung zuzusenden oder persönlich einzureichen, entfällt. Versicherte erhalten nur noch auf Wunsch einen einzelnen Ausdruck für den persönlichen Gebrauch.

### Abruf der eAU-Datensätze bei Krankenkassen

Arbeitgeber sind seit Anfang 2023 dazu verpflichtet, den entsprechenden eAU-Datensatz des krankgemeldeten Mitarbeitenden von einem Kommunikationsserver der jeweiligen Krankenkasse elektronisch abzurufen. Dorthin übermitteln die Arztpraxen die jeweiligen Informationen. Für den Abruf durch die Unternehmen kommen zwei Wege in Frage: über eine zertifizierte Erweiterung der eingesetzten Entgeltabrechnungssoftware oder über sv.net – eine von der Informationstechnischen Servicestelle der gesetzlichen Krankenversicherung (ITSG) im Auftrag aller Krankenkassen entwickelte, elektronische Ausfüllhilfe. Ziel der eAU ist es, durch eine durchgehende Digitalisierung des Verfahrens und die Vernetzung aller Beteiligten Pro-



Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen müssen neuerdings elektronisch abgerufen werden.

zesse zu vereinfachen, zu beschleunigen und erkrankten Beschäftigten unnötige Wege zu ersparen.

### Einbindung weiterer Bescheinigungen

Diese Regelung betrifft zunächst ausschließlich Bescheinigungen von Vertragsärzten und -zahnärzten, von Arbeitsunfällen sowie von stationären Aufenthalten im Krankenhaus. Weitere Bescheinigungen, z. B. von Privatärzten, Ärzten im Ausland, Erkrankungen des Kindes oder Rehabilitationsleistungen sollen kurz- bis mittelfristig folgen.

### Welchen Beitrag leistet Profahr?

Als Personaldispositionssystem bietet Profahr Optionen, die für das eAU-Verfahren notwendige, unternehmensinterne Prozesse zusätzlich vereinfachen und beschleuni-

gen (vgl. Grafik rechts). Sie kommen immer dann zum Tragen, wenn Angestellte – z. B. aus dem Fahrdienst – Abwesenheiten nicht der Personalabteilung, sondern der Disposition melden:

**Schritt 1:** Nach Krankschreibung erfassen Mitarbeitende über die mobile Kommunikationslösung BIK (lizenzpflichtig) zeit- und ortsunabhängig ihre Abwesenheit per Tablet, Smartphone oder PC. Hierbei geben sie sowohl den Start als auch das Ende der Krankschreibung an und wählen im Dropdown-Menü z. B. die Option „krank ohne Beleg“ aus. Das Fehlen der Beschäftigten wird dispositiv sofort berücksichtigt, während die Abwesenheit abrechnungstechnisch noch nicht bewertbar ist.

In Unternehmen, die über keine BIK-Lizenz verfügen und eine Krankmel-

dition ebenfalls über die Disposition, z. B. via Telefon oder E-Mail-Kommunikation erfolgt, übernehmen die Disponenten die oben beschriebenen Schritte direkt in Profahr.

**Schritt 2:** Die disponierten Abwesenheiten übergibt Profahr über eine lizenzpflichtige Export-/Importschnittstelle in das im Unternehmen vorhandene HR-System, das im Regelfall auch die Abfrage bei der Krankenkasse durchführt. ACHTUNG: Arztpraxen können die eAU-Daten bis spätestens 24 Uhr des Behandlungstages an die Krankenkassen übermitteln. Es ist daher sinnvoll, den Datensatz erst am Folgetag bei den Krankenkassen abzurufen.

**Schritt 3:** Profahr holt sich den Datensatz über eine automatisierte, tägliche Abfrage ab und überführt den Abwesenheitsstatus von „krank ohne Beleg“ in „krank“.

Zudem gleicht das System die ursprünglich angelegten Informationen mit dem eAU-Datensatz ab und passt diese sowie den Dienstplan bei Bedarf automatisiert an.

### Durchgängige eAU-Unternehmensprozesse

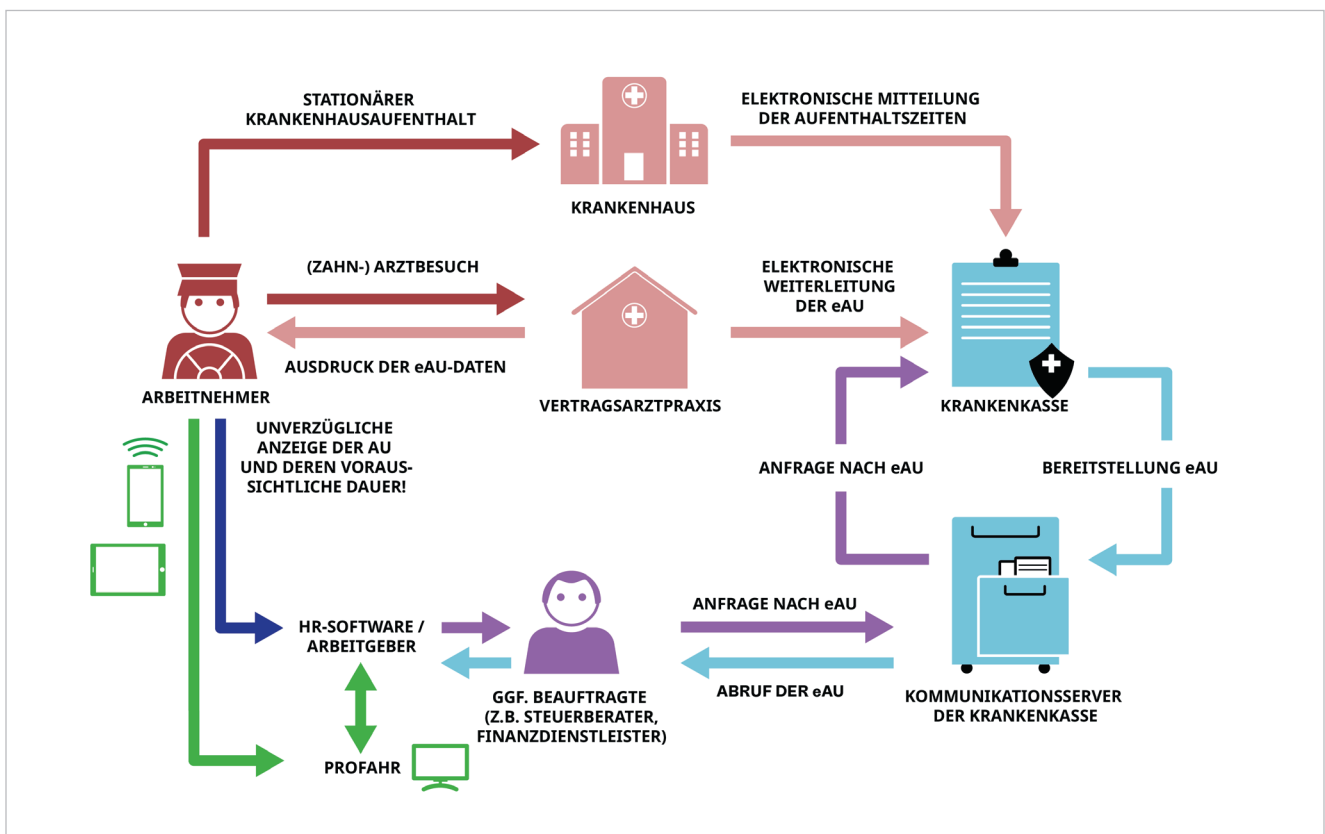
Auf den ersten Blick betrifft die eAU-Pflicht Dispositionssysteme wie Profahr nicht. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass insbesondere der Fahrdienst Abwesenheiten der Disposition und nicht der Personalabteilung meldet. Mit der Abbildung der hiermit verbundenen Prozesse in Profahr können Unternehmen bewährte Kommunikationswege beibehalten und das eAU-Verfahren schnell und effizient umsetzen. 🔄

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



## IHRE VORTEILE

- Beschäftigte können Krankschreibungen über die mobile Kommunikationslösung melden
- Disponenten erfassen telefonische Krankmeldungen in Profahr
- Abwesenheiten werden dispositiv sofort berücksichtigt
- Krankmeldungen über die Disposition werden dem HR-System übermittelt
- Abwesenheitsstatus wird im Zusammenspiel mit dem HR-System aktualisiert
- Datenanpassung und Dispositionsplanung erfolgen automatisiert
- Unternehmensprozesse sind durchgängig und beschleunigt



Profahr vereinfacht und beschleunigt unternehmensinterne Prozesse.

## Profahr nach vier Wochen einsatzbereit

Von der Umbrella City Lines GmbH bekam PSI Transcom den Auftrag für die Lieferung des Personalpositionierungssystems Profahr. Nach einer nur vierwöchigen Implementierungsphase konnte das System erfolgreich in Betrieb genommen werden.



*Profahr vereinfacht und beschleunigt unternehmensinterne Prozesse.*

**P**rofahr wird täglich Dienste an die insgesamt 37 Fahrerinnen und Fahrer verplanen. Dabei werden kurzfristige Änderungen automatisch und unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben disponiert.

Das System enthält u. a. Module zur mobilen Kommunikation, zur Personalabrechnung, zum Management von Gelegenheitsverkehren und zur Bildung von Dienstreihenfolgen. Mit Hilfe der integrierten Betriebsinformations- und Kommu-

nikationslösung können sich Fahrerinnen und Fahrer über mobile Endgeräte ihren Dienstplan anschauen, sich zum Dienst anmelden sowie die Dienstaustauschbörse nutzen und Nachrichten schreiben.

Mit der Einführung von Profahr geht Umbrella einen großen Schritt in Richtung Digitalisierung und wird deutlich effizientere und transparente Prozesse schaffen.

Die zur Umbrella Mobility Gruppe gehörende Umbrella City Lines GmbH mit Sitz in Hamburg über-

nahm zum 01. Juli 23 im Auftrag der DB Regio AG, Geschäftseinheit Bus, Region Ost Linienleistungen im Landkreis Görlitz. Die aus 25 Linienbussen bestehende Flotte bedient ein Streckennetz von ca. 1,4 Mio. Kilometer. Umbrella ist an weiteren Standorten in Deutschland als Subunternehmer tätig. 📍

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



### VERANSTALTUNGEN

Auf unserer Website finden Sie alle aktuellen Messeteilnahmen und Veranstaltungen.

[www.psitrans.de/de/ptr-news-events/pt-events/](http://www.psitrans.de/de/ptr-news-events/pt-events/)



## Geschäftsführung erweitert

**Mitte Juli 2023 wurde Robert Baumeister als weiterer Geschäftsführer der PSI Transcom GmbH ernannt. Er kennt das Unternehmen bereits seit vielen Jahren und verantwortet den Bereich Train Management/ITCS.**

In den vergangenen Jahren verzeichnete PSI Transcom ein beeindruckendes Wachstum und etablierte sich als Marktführer in der ÖPNV-Software-Branche. Dieser Erfolg spiegelt die unermüdliche Hingabe des Unternehmens an Innovation, Qualität und Kundenzufriedenheit wider. Um diesen Kurs auch in Zukunft zu halten und die ehrgeizigen Ziele zu erreichen, hat die Geschäftsleitung beschlossen, ihre Führungsmannschaft zu erweitern.

Robert Baumeister war zunächst jahrelang im Energiesektor als Projektleiter für Netzleitsysteme tätig.



Robert Baumeister

Seit 2016 ist er bei der PSI Transcom beschäftigt. Er war dort zunächst Projektleiter im Bahnbereich und ist seit rund drei Jahren verantwortlich für den Bereich Train Management Systeme und ITCS-Lösungen. 🌱

“Während meiner Zeit bei der PSI Transcom habe ich die Chance gehabt, die Kollegialität, das Engagement und die hervorragende Arbeit der Kolleginnen und Kollegen zu erleben. Es hat mich immer wieder beeindruckt, wie wir als Team zusammenarbeiten und gemeinsam Höchstleistungen erbringen. Als Geschäftsführer möchte ich den bereits eingeschlagenen Weg weiterführen und unsere Erfolge ausbauen.“

Robert Baumeister, Geschäftsführer PSI Transcom GmbH

### Folgen Sie uns schon?

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



Im PSI-Blog finden Sie weitere interessante und vertiefende Beiträge zu Mobilität, Produktion, Logistik, KI und Energie.



Den Mobility Manager und weitere Kundenmagazine des Konzerns können Sie auch online lesen.



## IMPRESSUM

### Herausgeber

PSI Transcom GmbH  
Dirksenstraße 42-44  
10178 Berlin (Mitte)  
Deutschland  
Telefon: +49 30 2801-1608  
info@psitranscom.de  
www.psitranscom.de

### Redaktion und Gestaltung

Susanne Renner

## DATENSCHUTZ

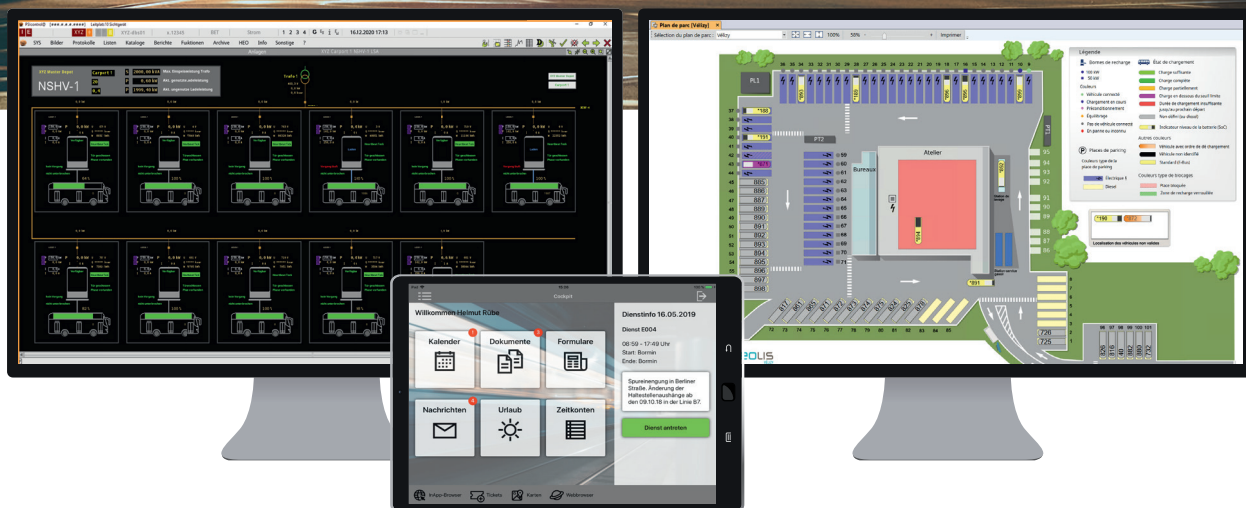
Wir freuen uns, dass Sie unsere Kundenzeitschrift beziehen. Bitte beachten Sie dazu unsere Hinweise zum Datenschutz unter [www.psi.de/de/datenschutz/](http://www.psi.de/de/datenschutz/).

## QUELLEN

Seite 1, 3: Bing Image Creator  
Seite 2, 6, 10, 13, 14, 15, 18, 21, 23: PSI  
Seite 4: Imago/Schöning  
Seite 8, 9: MVG  
Seite 11: VHH, MRK  
Seite 12: RhB/Andrea Badrutt  
Seite 15: Stadler Rail  
Seite 16, 17: SOEG/Mario England  
Seite 19: Radtke  
Seite 20: Adobe Stock  
Seite 22: Umbrella City Lines

# Systeme von PSI

# Maximale Verfügbarkeit von Personal und Fahrzeugen



[www.psitranscom.de](http://www.psitranscom.de)

# PSI

# Software für nachhaltige Mobilität