

Effiziente Analyse von Fahrgastströmen

Die Fahrgastzahlenanalyse ist eine unverzichtbare Grundlage für die Dimensionierung von Streckennetzen, Fahrplänen und Fahrzeugkapazitäten im öffentlichen Personennah- und Fernverkehr. Darüber hinaus dient sie der Einnahmenaufteilung in Verkehrsverbänden. Bei der SIGNON Deutschland GmbH wird derzeit eine neue und zukunftsweisende Software für die Bewältigung dieser Anforderungen entwickelt – SIGNON EPPsta.

1. FAHRGASTZAHLENANALYSE

ANWENDUNGSBEREICHE

Die Fahrgastzahlenanalyse ist eine wesentliche Grundlage zur Bewältigung unterschiedlicher Herausforderungen im öffentlichen Nah- und Fernverkehr. Planung und Optimierung von Liniennetzen, Taktfrequenzen und Fahrzeugkapazitäten orientieren sich im Wesentlichen an der Zahl der zu befördernden Fahrgäste. Nur wenn ein optimales Angebot an Linien, Fahrzeugen, Fahrzeugkapazitäten und Taktfrequenzen verfügbar ist, kann der öffentliche Personennah- und Fernverkehr den Ansprüchen und Bedürfnissen seiner Fahrgäste gerecht werden. Gleichzeitig muss das Angebot an Linien und eingesetzten Fahrzeugen dem Kostendruck gerecht werden. Leere Busse, Züge und Straßenbahnen erfreuen zwar die Fahrgäste, verursachen jedoch unnötige Kosten.

Aber nicht nur bei der Planung von Kapa-

zitäten spielt die Analyse von Fahrgastströmen eine wichtige Rolle. Auch die Verteilung der Einnahmen in Verkehrsverbänden erfolgt auf Basis von Fahrgastzahlen. Nur wenn präzise bestimmt werden kann, wann mit welchen Linien wie viele Fahrgäste befördert wurden, ist eine anteilsgerechte Verteilung der Einnahmen möglich.

FAHRGASTZÄHLUNG

Wesentliche Grundlage für die Analyse von Fahrgastströmen ist die Ermittlung der Zahl der Ein- und Aussteiger an den Haltepunkten. Im ÖPNV werden diese Daten meist mit Hilfe von Sensoren an den Türen der Fahrzeuge gemessen und an eine Software zur weiteren Verarbeitung übermittelt. Aus Kostengründen ist meistens nur ein Teil der Fahrzeugflotte eines Verkehrsunternehmens mit den notwendigen Sensoren ausgestattet. Folglich können nur auf den mit Sen-



**Dipl.-Ing (FH)
David Brandenburg**
Produkt Manager EPPsta bei der
SIGNON Deutschland GmbH
david.brandenburg
@signon-group.com

sorunterstützung befahrenen Strecken die Fahrgastbewegungen automatisch erfasst werden.

Neben der Sensormessung wird teilweise auch auf Handzählung zurückgegriffen. Die Handzählung findet im Vergleich zur automatisierten Erfassung zwar seltener statt, aber auch die Handzählungen müssen in den analysierenden Datenbestand auf geeignete Weise importiert und in der Auswertung berücksichtigt werden. Zukünftig werden diese Daten um weitere Bewegungsdaten, hauptsächlich aus den Mobilfunknetzen und Daten aus Smartphone-Apps der jeweiligen Betreiber, ergänzt.

The screenshot shows the 'Auswertung' (Evaluation) screen of the SIGNON EPPsta software. It features a navigation menu on the left with options like 'Filter', 'Datumsbereich', 'Tagesmerkmale', 'Wochentage', 'Verkehrszellen', 'Linien', 'Umläufe', 'Fahrplanfahrten', 'Orte', and 'Messfahrten'. The main area displays a table with the following columns: Datum, Tag, Sollfahrten, Istfahrten, Deckungsgrad, Σ P, Gesamtplätze, Sitzplätze, and Belegt gesamt %.

Datum	Tag	Sollfahrten	Istfahrten	Deckungsgrad	Σ P	Gesamtplätze	Sitzplätze	Belegt gesamt %
01.01.2016	Freitag	4.219	1.138	26,9%	22.112,50	69.63	37.38	53,7%
04.01.2016	Montag	8.245	2.088	25,3%	73.256,93	68.56	36.56	53,2%
05.01.2016	Dienstag	8.233	2.087	25,3%	74.093,22	68.56	36.56	53,1%
06.01.2016	Mittwoch	8.236	2.065	25,0%	75.258,98	68.56	36.56	53,1%
07.01.2016	Donnerstag	8.633	2.230	25,8%	82.290,80	68.56	36.56	53,2%
08.01.2016	Freitag	8.766	2.297	26,2%	86.257,03	68.56	36.56	53,3%
11.01.2016	Montag	8.667	2.107	24,3%	78.951,33	69.63	37.38	53,5%
12.01.2016	Dienstag	8.642	2.181	25,2%	76.786,03	68.56	36.56	53,3%
13.01.2016	Mittwoch	8.648	2.148	24,8%	73.101,77	69.63	37.38	53,6%
14.01.2016	Donnerstag	8.633	2.047	23,7%	71.892,47	69.63	37.38	53,6%
15.01.2016	Freitag	8.764	2.137	24,3%	76.693,88	68.56	36.56	53,3%
18.01.2016	Montag	8.648	2.182	25,2%	81.075,94	69.63	37.38	53,6%
19.01.2016	Dienstag	8.642	2.078	24,0%	74.697,29	69.63	37.38	53,6%
20.01.2016	Mittwoch	8.646	2.127	24,6%	80.636,26	69.63	37.38	53,6%
21.01.2016	Donnerstag	8.633	2.246	26,0%	80.990,67	69.63	37.38	53,6%
22.01.2016	Freitag	8.764	2.150	24,5%	74.492,78	69.63	37.38	53,6%
25.01.2016	Montag	8.645	2.174	25,1%	74.458,01	69.63	37.38	53,6%
26.01.2016	Dienstag	8.632	2.058	23,8%	71.896,59	69.63	37.38	53,6%
27.01.2016	Mittwoch	8.644	1.977	22,7%	68.073,01	69.63	37.38	53,6%
28.01.2016	Donnerstag	8.593	352	4,1%	10.861,00	78.83	40.83	51,8%

BILD 1:
Auswertung in der
Tabellendarstellung

Um die Daten weiterverarbeiten zu können, müssen diese gesammelt, zusammengeführt werden und in einer geeigneten Software zur Verfügung stehen. Die Menge der zu importierenden und analysierenden Daten ist von der Größe des betreffenden Verkehrsunternehmens oder Verbundes abhängig. Jedoch ist die täglich anfallende Datenmenge bereits bei kleinen oder mittleren Verkehrsverbänden beachtlich. Deshalb ist eine Auswertung der Istzahlen nur durch speziell dafür zugeschnittene Software möglich, in der die Daten aggregiert und aufbereitet werden. Neben den Daten aus der Fahrgastzählung müssen in der Software auch die Fahrplanfahrten vorliegen.

Nur durch den Abgleich der Fahrgastzählungen mit den Fahrplanfahrten kann eine Ermittlung der Sollfahrten mit stattgefundenen Zählungen (Deckungsgrad) erfolgen. Dieser Vorgang ist notwendig, um eine Vergleichbarkeit der gemessenen Daten sicherzustellen.

AUSWERTUNG

Eine Auswertung ist das Ergebnis einer Abfrage auf die vorhandenen Fahrgastzähl- und Fahrplandaten. Ziel ist es, sinnvolle Zusammenhänge aus den abgefragten Daten zu erhalten. Ist die Taktfrequenz im Berufsverkehr zu niedrig? Welche Linien sind zu welchen Zeiten nicht ausgelastet? Zu wieviel Prozent sind die Fahrzeuge besetzt? Solche und andere Fragen können nur durch Zählung und anschließende Auswertung der Mess- und Fahrplanfahrten ermittelt werden.

Um eine Auswertung durchführen zu können, muss zunächst die Menge der auszuwertenden Daten eingegrenzt werden. Gefiltert werden kann über die Kriterien Zeit, Linien, Umläufe, Fahrplanfahrten, Orte und Messfahrten. Ein Kriterium kann darüber hinaus weitere Unterkriterien enthalten. Beispielsweise kann im Kriterium Zeit nach Zeitbereichen, Datumsperioden, Wochentagen und Tagesmerkmalen gefiltert werden.

Neben der Festlegung der Filterkriterien wird angegeben, welche Attribute auszuwerten sind und welche Kennzahlen in der Auswertung ausgegeben werden sollen. Die Ergebnisdarstellung erfolgt tabellarisch und je nach Auswertung auch als Diagramm- oder in einer Kartendarstellung.

Beispiel: Wie kann der Einsatz von unterschiedlichen Bustypen auf einer Linie mit hohem Anteil an Schülerverkehr optimiert werden? Dazu werden für diese Auswertung die relevanten Umläufe, Linien und Abfahrtszeiten als zu berücksichtigende Attribute und die Kennzahlen für die maxima-

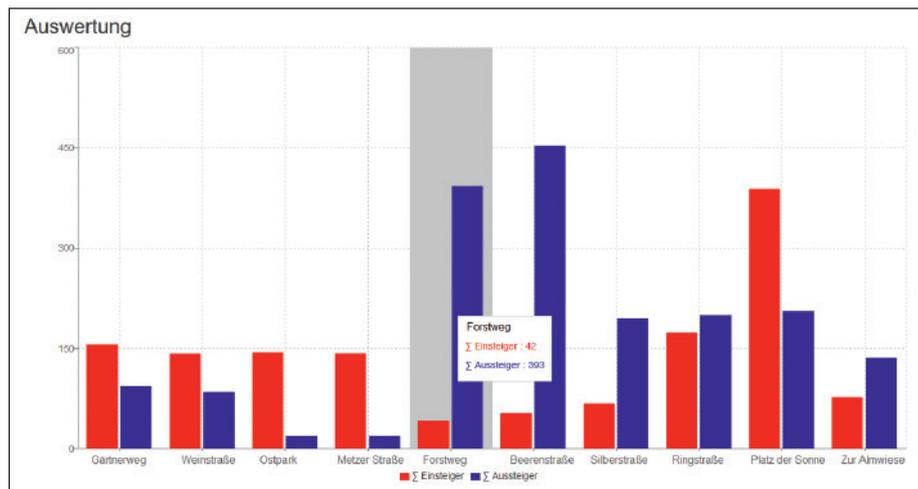


BILD 2: Auswertung im Balkendiagramm

le und die minimale Belegung ausgewählt. Attribute und Kennzahlen werden passend gruppiert und die daraus generierte Auswertung zeigt anschließend, ob beispielsweise schwächer ausgelegte Fahrten eines Umlaufes am Vormittag mit schwächer ausgelegten Fahrten eines anderen Umlaufes am Nachmittag kombiniert werden können. Die Disposition der eingesetzten Fahrzeuge kann damit entsprechend angepasst und somit optimiert werden.

HOCHRECHNUNG

Im Gegensatz zur Auswertung, bei der nur tatsächlich gemessene Daten analysiert werden, ist die Hochrechnung eine statistisch abgesicherte Schätzung der gesamten Beförderungsleistung. Die Hochrechnung wird benötigt, da wie bereits erwähnt, aufgrund der Kosten meist nur ein Teil der Fahrzeugflotte mit Sensorik ausgerüstet wird, jedoch für das gesamte Netz Daten für beispielsweise die Einnahmearbeitung oder Linienerfolgsrechnung benötigt werden.

Um Aussagen über das gesamte Fahrgastaufkommen für alle Strecken treffen zu können, müssen komplexe statistische Hochrechnungen durchgeführt werden. Damit die Ergebnisse dieser Hochrechnungen verwendbar sind, muss zum einen sichergestellt sein, dass ausreichend viele Messfahrten (durch Fahrzeuge mit Sensoren) auf den zu berücksichtigenden Linien stattgefunden haben. Zum anderen müssen diese Fahrten auch zeitlichen Kriterien genügen. So besteht beispielsweise ein großer Unterschied in den Fahrgastzahlen eines Montagmorgens gegenüber einem Sonntagmorgen. Ferienzeiten liefern ein anderes Bild als Schulzeiten. Auch Großveranstaltungen wie Fußballspiele und Konzerte bringen ein anderes Aufkommen von Fahrgastzahlen mit sich.

Prinzipiell ist das Vorgehen bei der Erstellung einer Hochrechnung analog zur Erstellung einer Auswertung. Auch bei der Hochrechnung wird zunächst die zu berücksichtigende Datenmenge eingegrenzt. Darüber hinaus fließen in die Hochrechnung bestimmte statistische Parameter ein. Ein wichtiger Parameter ist beispielsweise die Auswahl des gewünschten Konfidenzniveaus. Damit wird festgelegt, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Aussage getroffen werden kann. Die Angabe dieser Parameter ist notwendig, um die gewünschte qualitative Güte einer Hochrechnung zu bestimmen und damit sicherzustellen, dass nur solche Hochrechnungen erstellt werden, die nicht über einer bestimmten Fehlerwahrscheinlichkeit liegen.

Beispiel: Für die Einnahmearbeitung in einem Verkehrsverbund wird ein Schlüssel aus beförderten Personen und Personenkilometern verwendet. Dazu wird in EPPsta zunächst der zu berechnende Hochrechnungszeitraum ausgewählt. Dieser kann frei definiert werden, so dass beispielsweise Ferienzeiten in der Hochrechnung nicht berücksichtigt werden. Anschließend erfolgt die Auswahl der relevanten Linien, geeigneter zeitlicher Schichtungen und der Festsetzung statistischer Rahmenbedingungen auf deren Basis dann die Hochrechnung durchgeführt wird. Neben detaillierten Schichtergebnissen liefert die EPPsta-Hochrechnung dann die Gesamtzahl der beförderten Personen und Personenkilometer zusammen mit einem Vertrauensbereich und dem Zufallsfehler.

MESSFAHRTENPLANUNG

Damit die notwendigen Zahlen für eine Hochrechnung erfasst werden und dem System anschließend zur Verfügung stehen, »

müssen die mit Sensoren zur Fahrgastzählung ausgestatteten Fahrzeuge so eingesetzt werden, dass eine ausreichend große und repräsentative Stichprobe ermittelt werden kann, welche vorgegebene Gütekriterien erfüllt. Die geplanten Fahrten werden dabei gleichmäßig über den gesamten Erhebungszeitraum verteilt und die Auswahl der Fahrten, aus denen sich eine Stichprobe zusammensetzt, erfolgt so weit wie möglich zufällig.

2. SIGNON EPPSTA

Für die Auswertung von Fahrgastzahlen existieren bereits seit mehreren Jahrzehnten Software-Produkte. Eines dieser Software-Produkte ist planfahrt, das von der Hamburg-Consult GmbH entwickelt wurde.

2015 ist die Hamburg-Consult GmbH von der SIGNON Deutschland GmbH übernommen worden. Bereits vor der Übernahme war klar, dass aufgrund des fortgeschrittenen Alters von planfahrt (planfahrt existiert in verschiedenen Versionen seit über 20 Jahren) entweder ein umfangreiches Re-Engineering oder eine Neuentwicklung durchzuführen sein würde. Die Gründe hierfür waren – wie so oft in solchen Fällen – eine gewachsene Software-Architektur, teilweise obsoletere Software-Technologien und viele stark kundenspezifische Codevarianten. Die Folgen waren hohe Wartungsaufwände und im Vergleich zu heutigen Lösungen eine suboptimale Performance und eine nicht mehr zeitgemäße Bedienbarkeit der Oberflächen.

Aufgrund dieser Probleme wurde 2016 entschieden, dass eine Neuentwicklung der Software notwendig ist. Dieses neue Software-Produkt wurde auf den Namen SIGNON EPPsta (Evaluation and Projection of Passenger statistics) getauft und wird in einem ersten Release zum Jahresende 2017 für unsere Kunden verfügbar sein.

Entsprechend der oben genannten Probleme sind die Ziele der Entwicklung von SIGNON EPPsta (nachfolgend EPPsta):

- Hohe Performanz der Software: Auswertungen und Hochrechnungen auf Basis großer Datenmengen sollen in „abwartbarer“ Zeit abgeschlossen werden.
- Hohe Benutzerfreundlichkeit: die neuen Benutzeroberflächen sollen intuitiv und einsteigerfreundlich sein.
- Großer Funktionsumfang: es werden alle für die Fahrgastzählung relevanten Funktionen realisiert (Auswertung, Hochrechnung, Messfahrtenplanung inkl. Erhebungskontrolle).
- Gute Wartbarkeit: vertretbare Aufwände für die Realisierung kundenspezifischer Wünsche und die Software-Pflege.

In der Entwicklung von EPPsta werden diese Ziele u. a. mittels folgender Maßnahmen und Technologien realisiert.

ARCHITEKTUR UND TECHNOLOGIEN

In EPPsta werden, analog zu planfahrt, große Datenmengen in Form von Zähl- und Fahrplandaten verarbeitet. Das grundlegende Architekturmuster ist daher ein Client-Server System, bei welchem die Daten in einer zentralen Datenbank gespeichert werden. Der EPPsta-Server stellt den Zugriff auf die Daten und darauf aufbauend die Geschäftslogik bereit. Der Client zeigt die im aktuellen Kontext relevanten Daten in unterschiedlichen Repräsentationsformen an und bietet passende Funktionen zur Bedienung.

Im Gegensatz zu planfahrt, das ebenfalls als Client-Server System implementiert ist, ist EPPsta als plattformunabhängige Software konzipiert worden. Die Serverkomponente ist in Java realisiert und damit unabhängig von einem bestimmten Server-

Betriebssystem einsetzbar. Darüber hinaus ist EPPsta im Gegensatz zu planfahrt eine webbasierte Software. Die Bedienung erfolgt über einen beliebigen Webbrowser, die Kommunikation mit der Serverkomponente mittels HTTPS über eine verschlüsselte Verbindung. Dadurch ist auch der Client unabhängig von einem bestimmten Betriebssystem einsetzbar.

Der webbasierte Client von EPPsta hat gegenüber dem nativen Windows-Client von planfahrt noch weitere Vorteile:

- Keine Software Installation auf den Arbeitsplatz-Rechnern notwendig.
- Software Updates für den Client werden zentral im Server eingespielt und sind sofort für alle Benutzer verfügbar.

Damit entfällt zusätzlicher Installations- und Administrationsaufwand an den Arbeitsplatz-Rechnern.

Der Client ist als reine HTML5-App realisiert und nutzt moderne JavaScript Bibliotheken, darunter das Open-Source-Framework React, das auf datengetriebene Anwendungen zugeschnitten ist und inzwischen von einer Vielzahl von Unternehmen eingesetzt wird. Im Server werden etablierte Frameworks und Bibliotheken eingesetzt, darunter Spring. Bei der Wahl aller eingesetzten Frameworks sind die Langlebigkeit, Stabilität und Popularität entscheidende Auswahlkriterien, um die Zukunftsfähigkeit von EPPsta zu gewährleisten.

EPPsta-Server und -Client sind jeweils modular aufgebaut. Um die Wartbarkeit zu verbessern, wurde beim Design der Software darauf geachtet, möglichst wenige Abhängigkeiten zwischen einzelnen Modulen zu erzeugen und die Komplexität möglichst gering zu halten. Dieses modulare Architekturkonzept und ein generisches Datenmodell ermöglichen zudem die einfache Erweiterung von EPPsta um kundenspezifische Module, z. B. Datenimporte für Messfahrten aus Vorsystemen verschiedener Hersteller.

NUTZEROBERFLÄCHE

Die Benutzeroberfläche von EPPsta wurde gegenüber planfahrt vollständig neu gestaltet und deutlich verbessert, um eine höhere Benutzerfreundlichkeit entsprechend heute üblicher Standards zu gewährleisten. Besonderes Augenmerk wurde auf eine einfache und intuitive Bedienung gelegt. Alle Funktionen sind kontextbezogen mit jeweils wenigen Klicks zu erreichen. Daten werden stets im Hintergrund übertragen, sodass die Oberfläche im Webbrowser nach einem



BILD 3: Auswertung in der Kartendarstellung

Funktionsaufruf nicht neu geladen werden muss.

Deutliche Verbesserungen gegenüber planfahrt ergeben sich auch durch neue Funktionen, beispielsweise in der Filterung von Daten. In planfahrt bekam ein Nutzer nach Einstellen eines Kriteriums zunächst keine Rückmeldung über dessen Auswirkung. Dadurch konnte die Situation auftreten, dass eine Auswertung ein leeres Ergebnis lieferte, weil ein oder mehrere Kriterien zu restriktiv eingestellt wurden. Welche Einstellungen zum erhaltenen Ergebnis führten, war für den Nutzer in solchen Fällen nicht direkt ersichtlich.

EPPsta vermeidet dieses Problem durch zwei neue Funktionen: „Immediate Evaluation“ und „Dynamic Filters“.

Immediate Evaluation sorgt dafür, dass eine Auswertung stets unmittelbar nach Änderung eines Kriteriums neu berechnet und angezeigt wird. Somit werden zu restriktive Filtereinstellungen bereits früh erkannt, da ein Nutzer unmittelbar eine entsprechende Rückmeldung erhält und gewählte Einstellungen ändern kann.

Durch Dynamic Filters werden in einem Filterkriterium nur Werte angezeigt, die sich aus den Einschränkungen der anderen Kriterien ergeben. So können beispielsweise im Ortsfilter nur die Haltestellen ausgewählt werden, die an den Linien liegen, die im Linienfilter ausgewählt sind. Haltestellen, die nicht zu den ausgewählten Linien gehören, werden im Ortsfilter nicht angezeigt und können somit auch nicht ausgewählt werden. Dadurch erhält der Benutzer ein Auswertungssystem mit der größtmöglichen Flexibilität und einer höchst performanten Dynamik. Die zur Erstellung von Auswertungen benötigte Zeit sinkt enorm, was zu einer deutlichen Steigerung der Effizienz führt.

Nicht nur die Bedienung wurde in EPPsta verbessert, auch die Ergebnisanzeige ist um neue Funktionen erweitert worden. Außerdem ermöglicht die neu implementierte Kartendarstellung die Anzeige der Ergebnisse per OpenStreetMap-Karten.

Abgerundet wird die Ergebnisanzeige durch die Möglichkeit Vorlagen für häufig verwendete Auswertungen und Hochrechnungen zu erstellen, so dass diese direkt abrufbar sind.

DATENBANK

Wie die Erfahrungen mit planfahrt gezeigt haben, kommt der Performanz als nicht-funktionaler Anforderung eine entscheidende Bedeutung im täglichen Einsatz der Software zu. Um eine gute Performanz bei Auswertungen und Hochrechnungen zu er-

reichen, ist die eingesetzte Datenbank bzw. Datenbanktechnologie von entscheidender Bedeutung. In großen Installationen von planfahrt sind über 100 Millionen Datensätze keine Seltenheit. Da mit jedem Jahr Millionen weiterer Fahrplan- und Messdatensätze hinzukommen ist die Tendenz der zu verarbeitenden Datenmenge stark steigend.

Der Einsatz unterschiedlicher relationaler Datenbanksysteme mit planfahrt hat gezeigt, dass diese zwar mit großen Datenmengen umgehen können, die Verarbeitungszeiten aber teilweise nicht mehr akzeptabel sind. Daher nutzt EPPsta ein Data-Warehouse System, das auf die Verarbeitung derart großer Mengen strukturierter Daten ausgelegt ist und entsprechende Anfragen um ein Vielfaches schneller als bisher abarbeiten kann.

Neben der Datenbank wurde jedoch auch die Gesamtarchitektur von EPPsta stets unter dem Gesichtspunkt der Performanz entwickelt. Dies ist auch die Voraussetzung für die bereits weiter oben genannten neuen Funktionen Immediate Evaluation und Dynamic Filters, die auf der großen Datenmenge mit möglichst kurzer Verarbeitungszeit operieren müssen.

LIZENZ-MODELL

EPPsta wird wie von planfahrt gewohnt als On-Premises-Software zur Nutzung in der eigenen IT-Infrastruktur angeboten. Darüber hinaus wird das System in einer Cloud Variante mit einer Software as a Service-Lizenz (SaaS) verfügbar sein. Bei dieser Option entfallen sämtliche Installations- und Administrationsaufwände für den Nutzer, da EPPsta in diesem Fall auf externen Servern betrieben wird. Der Funktionsumfang von EPPsta wird in beiden Lizenzmodellen identisch sein.

3. ZUKÜNFTIGE INNOVATIONEN

Die heutige Fahrgastzählung basiert überwiegend noch auf den Zahlen, die aus der konventionellen automatischen Fahrgastzählung mit Hilfe von Sensoren (meist mit Infrarotsensoren oder Stereokameras) an den Fahrzeughüren stammen. Das wird sich zukünftig zumindest teilweise ändern.

In vielen anderen Bereichen ist die Verwendung von Mobilfunkdaten bereits heute eine Selbstverständlichkeit. Beispielsweise findet die Erkennung von Staus auf Autobahnen schon mit Hilfe von anonymisierten Funkzellendaten statt. Durch diese, annähernd in Echtzeit zur Verfügung stehenden Daten, verringert sich der Aufwand an zusätzlicher Technik zur Erkennung von Staus

erheblich. Auch im ÖPNV wird die Nutzung dieser Daten bald eine Selbstverständlichkeit sein, wenngleich die technischen Anforderungen nicht zu unterschätzen sind. Um solche Daten zuverlässig und weitreichend nutzen zu können, muss beispielsweise ein flächendeckendes Mobilfunknetz auch im U-Bahnbereich sichergestellt sein.

Ebenso spielen zukünftig Apps für Ticketsysteme in der Auswertung von Fahrgastzahlen eine Rolle. Die entsprechende Kopplung ist bereits in der Entwicklung und wird zukünftig weitere wichtige Daten liefern, welche die Auswertung und Hochrechnung noch effektiver gestalten. Beispielsweise könnte zukünftig durch die Verwendung der Daten aus den Ticketsystemen die gesamte Abrechnung direkt automatisch generiert werden. Bei der Entwicklung von EPPsta wurden solche zukünftigen Anwendungsfälle bereits in der Software-Architektur berücksichtigt, um diese umsetzen zu können, sobald die externen Rahmenbedingungen hergestellt sind.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Derzeit entsteht bei SIGNON ein neues Produkt zur Fahrgastzahlenanalyse, das Ende 2017 in einer offiziellen Version verfügbar sein wird – SIGNON EPPsta. Als Nachfolger von planfahrt wird SIGNON EPPsta nicht nur sämtliche Funktionen des Vorgängers bieten, sondern wesentliche Verbesserungen hinsichtlich Performanz, Benutzerfreundlichkeit, Wartbarkeit und Zukunftsfähigkeit der Software aufweisen. Zusätzlich bieten wir unseren Kunden neben der klassischen Lizenzierung (On-Premises) mit SaaS eine flexiblere Variante an, in der SIGNON EPPsta auch ohne eine eigene IT-Infrastruktur nutzbar ist. ◀

▶ SUMMARY

Efficient analysis of passenger flow

SIGNON is currently developing a new product for analyzing passenger counting data. The final version will be available by the end of 2017 – SIGNON EPPsta. As successor of planfahrt, SIGNON EPPsta does not only include every function of its predecessor, but will also feature significant improvements in performance, ease of use, maintainability and sustainability of the software. In addition to traditional licensing (on-premises), we offer our customers a more flexible variant with SaaS, which allows using SIGNON EPPsta even without a dedicated IT infrastructure.

20. Jahresfachtagung der Eisenbahn-Sachverständigen

20. bis 21. Februar 2018 • Fulda, Maritim Hotel

Jetzt anmelden unter:
www.eurailpress.de/events



© Alessandro Capuzzo -
Fotolia.com

Veranstalter:



DVV Media Group



In Zusammenarbeit mit:



Eisenbahn-Bundesamt



Verband Deutscher
Eisenbahn-Ingenieure e.V.



Aktuelle Herausforderungen des Systems Bahn

Die Inbetriebnahme neuer Strecken, die Zulassung neuer Fahrzeuge und das Ausrollen des ETCS führen deutlich vor Augen: Das Zusammenspiel aller Komponenten an Fahrweg und Fahrzeugen ist essentiell für das zuverlässige Funktionieren des Systems Bahn. Vor welche Herausforderungen dies die Akteure der Branche insgesamt und die Sachverständigen im Speziellen stellt, wird auf der 20. Jahrestagung der Eisenbahn-Sachverständigen anhand konkreter Beispiele der Fahrzeug/Fahrweg-Interaktion behandelt. Am zweiten Tag werden in bewährter Weise drei Workshops zu den Themen „Ingenieurbau, Oberbau, Hochbau“, „Leit- und Sicherungstechnik, Elektrische Anlagen“ sowie „Fahrzeuge“ mit mehr als 20 Expertenvorträgen angeboten.

Info

Termin:

Dienstag, den 20. Februar 2018 bis
Mittwoch, den 21. Februar 2018

Ort:

Maritim Hotel am Schlossgarten
Pauluspromenade 2
D-36037 Fulda

Veranstalter:

DVV Media Group GmbH | Eurailpress
Postfach 10 16 09
D-20010 Hamburg
Tel.: +49 (0)40/237 14-470
Fax: +49 (0)40/237 14-471

Teilnahmebeitrag:

€ 650,-*¹

€ 595,-*¹ für persönliche Mitglieder des VDEI/VPI*²

€ 125,-*¹ für staatliche kommunale Behörden und Studenten

*¹ zuzüglich MwSt., einschließlich Abendessen,
Tagungsunterlagen und Pausenerfrischungen

*² VDEI: Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e.V. / VPI: Bundesvereinigung der
Prüfingenieure für Bautechnik e.V.

Ansprechpartnerin:

Dorothee Eßer

eurailpress-events@dvvmedia.com

Ansprechpartner Ausstellung:

Tim Feindt

tim.feindt@dvvmedia.com

Tel.: 040/237 14 - 220

Medienpartner:


DER
EISENBAHN
INGENIEUR


EISENBAHN-INGENIEUR BUNDESVEREINIGUNG


SIGNAL+DRAHT
Rail Signaling and Telecommunication

Programm

Dienstag, 20. Februar 2018

Plenum

Moderation: Dr.-Ing. Andreas Thomasch, EBA

13.00	Begrüßung Manuel Bosch, DVV Media Group Eurailpress
13.10	Eröffnung & Einleitung: Das Eisenbahn-Bundesamt – Stand und Ausblick Ass. jur. Gerald Hörster, Präsident EBA
13.30	Überblick über den Sachstand der Zulassungsreform Moritz Metzler, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
14.00	Das System Bahn: Herausforderungen und Chancen aus Sicht des integrierten Konzerns Rolf Härdi, DB AG
14.30	Erweiterung des Lenkungsraumes Fahrzeuge/Infrastruktur Hans Peter Lang, DB Systemtechnik GmbH
15.00	Kaffeepause
15.45	Fahrzeug/Fahrweg-Interaktion am Beispiel der Rad-Schiene-Berührgeometrie Dipl.-Ing. Thomas Kolbe, DB Systemtechnik GmbH / Dr. Manfred Zacher, DB Netz AG
16.15	Fahrzeug/Fahrweg-Interaktion am Beispiel der Brückendynamik Dipl.-Ing. Hinnerk Stradtman, Alstom Transport Deutschland GmbH / Dr.-Ing. Peter Lippert, DB Netz AG
16.45	Fahrzeug/Fahrweg-Integration am Beispiel ETCS bei der VDE 8 Olaf Drescher, DB Netz AG
17.15	Kaffeepause
17.45	Podiumsdiskussion: Übergreifende Systemverantwortung: Sicht der EU, der Hersteller, der Betreiber, der Sachverständigen; auch Querblick zu anderen Verkehrsträgern Teilnehmer: Rolf Härdi, DB AG; Hans Peter Lang, DB Systemtechnik GmbH; Olaf Drescher, DB Netz AG; Prof. Dr.-Ing. Jochen Trinckauf, Technische Universität Dresden; Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander, Universität Stuttgart; Martin Schmitz, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) Moderation: Dr. Hartmut Reichardt
18.30	Frage & Antwort – Forum Moderation: Dr. Hartmut Reichardt
ab 19.15	Abend der Kommunikation / Ende 23.00 Uhr

Mittwoch, 21. Februar 2018

Workshop 1:	Workshop 2:	Workshop 3:
Fachbereich Ingenieurbau, Oberbau, Hochbau Moderation: Dipl.-Ing. Peter Dollowski (EBA)	Fachbereich Leit- und Sicherheitstechnik, Elektrische Anlagen Moderation: Dr.-Ing. Ralph Fischer (EBA)	Fachbereich Fahrzeuge Moderation: Dipl.-Ing. Volker Rupprecht (EBA)

9.00	Einführung / Aktuelles Dipl.-Ing. Peter Dollowski, EBA
9.15	Weiterentwicklung der europäischen und nationalen Regelwerke Dipl.-Ing. Peter Dollowski, EBA
9.45	DBS 918464 – neue Bemessungsvorschrift, Konstruktionsregeln und Richtzeichnungen für den Steuerstab Meyer/ Wunstorf Prof. Dr.-Ing. Martin Mensinger, Technische Universität München
10.15	Kaffeepause
11.00	Nachweis von Schienenstützpunktkräften Prof. Dr.-Ing. Oliver Fischer, Technische Universität München
11.30	VDE 8 - Erfahrungsgewinn aus den Messungen Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx, Leibniz Universität Hannover
12.00	Mittagspause
13.00	VDE 8.1 – Planung und Ausführung des Überwerfungsbauwerks in Breitengüßbach/Bayern Dipl.-Ing. Annett Mähli, KREBS+KIEFER Service GmbH
13.30	Stuttgart 21: Eisenbahnbrücke über den Neckar (Entwurf, Planung und erste Schritte der Bauausführung) Dipl.-Ing. Philipp Wenger, schlaich bergemann partner sbp gmbh
14.00	Bau der EÜ Niederaher unter Verwendung einer Monopfährlgründung Prof. Dr.-Ing. Bertram Kühn, Verheyen – Ingenieure GmbH & Co. KG
14.30	Dialog/Abschlussdiskussion Dipl.-Ing. Peter Dollowski, EBA
15.00	Ende der Veranstaltung

9.00	Einführung / Aktuelles Dr.-Ing. Ralph Fischer, EBA
9.15	Optische Zählpunkte unter Nutzung von Lichtwellenleitern als Sensoren für Achszählsysteme Rainer Klemm, Thales Group
9.45	Generische und streckenspezifische Begutachtung im Projekt Fjernbane Infrastructure West (FbW) in Dänemark, aus Sicht eines Systemgutachters“ André Fitzke, Thales Group
10.15	Kaffeepause
11.00	Bestandsplanrevision Ivan Leibold, DB Netz AG
11.30	Planpro Dr.-Ing. Jens Buder, Technische Universität Dresden
12.00	Mittagspause
13.00	Technical Opinion der ERA für die TSI ENE 1301/2014 – Berechnung der seitlichen Auslenkung des Fahrtrahtes Dipl.-Ing. Dirk Behrends, Eisenbahn-Cert Uwe Hormig, EBA
13.30	DSTW Dr.-Ing. Bernd Elsweiler, DB Netz AG
14.00	IT-Security Dr.-Ing. Michael Leining, DB Netz AG
14.30	Dialog/Abschlussdiskussion Dr.-Ing. Ralph Fischer, EBA
14.45	Ende der Veranstaltung

9.00	Aktuelles / Einführung Dipl.-Ing. Volker Rupprecht, EBA
9.15	Aktueller Stand der Umsetzung des Vierten Eisenbahnpaketes aus Sicht der ERA Dr.-Ing. Andreas Schirmer, ERA – European Railway Agency
9.45	Aktueller Stand der Umsetzung des Vierten Eisenbahnpaketes aus Sicht des EBA Dipl.-Ing. Johannes Driller, EBA
10.15	Kaffeepause
11.00	Aktueller Stand der Umsetzung des Vierten Eisenbahnpaketes aus Sicht eines Antragstellers Ralf Fleischmann, Bombardier Transportation / Dr.-Ing. Klaus Hempelmann, Stadler Pankow GmbH
11.30	Die freiwillige Durchführung der Kompetenzfeststellung von Benannten Stellen (BS) und Bestimmten Stellen (BSt) durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) Michael Schmitz, EBA
12.15	Mittagspause
13.00	Neues zum Thema EMV Dr. Wilhelm Baldauf, DB Systemtechnik GmbH / Carsten Sauer, EBA
13.45	Neues zum Thema PRM und Einstiegsituation Dr. Sven Strohark, DB Station & Service AG / Michael Sikorski, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)
14.15	Zulassung und Sicherheit von Bremsen: Eine Darstellung anhand ausgewählter Beispiele Dipl.-Ing. Michael Seemann, Eisenbahn-Cert
14.45	Dialog/Abschlussdiskussion Dipl.-Ing. Volker Rupprecht, EBA
15.00	Ende der Veranstaltung