

Diese Infos kommen gut an

Auslastung und Besetztgrad als Kenngrößen der Zukunft

Dipl.-Ing. (FH) MBA Peter Schübler, Berlin



Abb. 1: Um Überfüllungen möglichst zu vermeiden, sind verlässliche und flächendeckende Fahrgast-Zählungen erforderlich. Denn sie schaffen eine exzellente Basis für die lernenden Hintergrundsysteme der Zukunft.

Fotos: Derovis

Die technische Basis dafür bieten Automatische Fahrgastzählensysteme (AFZS). Zumindest im deutschsprachigen ÖPNV sind sie weit verbreitet. Allein der Marktführer Derovis aus Berlin hat mittlerweile rund 4500 AFZS bei annähernd 300 Kunden installiert. Derovis-Systeme arbeiten mit einer Zählgenauigkeit von 99 Prozent und liefern somit zuverlässig hochwertige Rohdaten vom Fahrzeug. Bislang wurden diese AFZS-Daten vorwiegend für die Einnahmenaufteilung in Verkehrsverbänden genutzt. Zunehmend aber auch für andere Zwecke.

Hier sind zwei Aspekte unterscheidbar. Aktuelle Auslastungsinformationen können erstens sowohl für Fahrgäste als auch für Leitstellen großen Nutzen stiften. Zweitens bilden sie die Basis für mittel- und langfristige Prognosen zur Fahrzeugauslastung. Während aktuelle Auslastungsinformationen vor allem die Attraktivität des ÖPNV erhöhen, werden smarte Auslastungsprognosen aus Effizienzgesichtspunkten immer wichtiger. Sie ermöglichen eine kosteneffiziente Einsatzplanung und Wartung von Fahrzeugflotten. Unter bei-

In der Klima- und Energiekrise schauen alle erwartungsvoll auf den ÖPNV. Dabei wird von Seiten der Politik und der Öffentlichkeit nichts weniger erwartet als die Quadratur des Kreises (so scheint es zumindest): „Die Öffentlichen“ sollen attraktiver werden, aber nicht teu-

rer. Nimmt man diese Anforderung ernst, rückt eine Kenngröße in den Fokus: die Verfügbarkeit und smarte Nutzung von Auslastungsinformationen. Darüber wird bereits seit vielen Jahren gesprochen. Aber erst jetzt scheint das Thema richtig ins Laufen zu kommen.

ANZEIGE

<p>Fahrzeitanalyse mit FadaPlus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatische Zählung • Integration • Hochrechnung • SPNV-Schichtung • Qualifizierte Unterstützung <p>Alles aus einer Hand!</p> <p>Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH</p> <p>info@uvt.de https://www.uvt.de</p>	<p>Innotrans 2022!</p>  <p>Halle 2.1 Stand 770</p>	<p>Fahrgastzählung mit FadaPlus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahr- und Verlustzeiten • Fahrzeitvorgaben • Pünktlichkeit • Schwachstellenanalyse • Erfolgskontrolle • Planung und Beratung <p>Alles aus einer Hand!</p> <p>Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH</p> <p>info@uvt.de https://www.uvt.de</p>
--	--	--



Abb. 2: Aktuelle Besetztgrad-Infos auf dem Handy sind eine der Stellschrauben, um die Attraktivität des ÖPNV spürbar zu erhöhen.

den Aspekten spielt das Thema Künstliche Intelligenz (KI) eine immer wichtigere Rolle.

Einsatz für Kundeninformationssysteme

Wer im öffentlichen Raum unterwegs ist, sieht Menschen, die auf ihre Handys schauen. Da liegt es nahe, Kundeninformationen über Smartphone-Apps zu kommunizieren, und zwar möglichst in Echtzeit. Aktuelle Auslastungsinfos, kombiniert mit weiteren Informationen, verfügbar über eine App, die Spaß macht: Das könnte ein Anreiz sein, um selbst eingefleischte ÖPNV-Muffel zum Umsteigen zu bewegen.

Dabei ist es sinnvoll, Auslastungsinfos durch KI-generierte Prognosen anzureichern. Was beim Fahrgast ankommt, könnte dann zum Beispiel eine Empfehlung sein: Warte doch auf den nächsten Bus, der wird leerer sein. Oder: Nimm besser eine alternative Linie, die ist erfahrungsgemäß schwächer besetzt. Da die Überfüllung von Fahrzeugen neben Verspätungen zu den größten Ärgernissen im ÖPNV zählt, dürfen solche Verkehrsinfos per Handy im doppelten Sinne gut ankommen.

Viele Verkehrsunternehmen und Verbände bieten mittlerweile Fahrgast-Apps mit zahlreichen Informationsangeboten. Neben Alternativrouten, Umsteigemöglichkeiten und Informationen zur Pünktlichkeit der Fahrzeuge finden sich auch schon Informationen zur Auslastung. In New York und anderen internationalen Metropolen wurden während der Pandemiezeit Echt-



Zum Autor

Peter Schübler ist Prokurist und Technischer Assistent der Geschäftsleitung bei der DResearch Fahrzeugelektronik GmbH/Derovis GmbH in Berlin. Nach dem Studium zum Diplomingenieur (Informatik & Digitale Medien) schloss er ein MBA-Studium an (Finanzmanagement & Unternehmensführung).

zeit-Informationssysteme via App und Cloud aufgebaut, um Fahrgästen die größtmögliche Hygienesicherheit zu bieten. All diese Lösungen sind vor allem in großen Städten und Ballungsräumen mit hoher Verkehrsdichte sinnvoll, nicht so sehr auf dem Land, wo es kaum alternative Angebote gibt.

Die Qualität von Informationsangeboten ist in jedem Fall abhängig von der Qualität der Daten, mit denen das System gespeist wird. Je zuverlässiger, dichter, valider diese sind, desto besser ist die Qualität der Informationen – und desto attraktiver ist das Verkehrsangebot. Eine möglichst genaue und zuverlässige Datenbasis aus den Fahrzeugen (hohe Qualität der Rohdaten) plus eine möglichst schnelle, KI-gestützte Verarbeitung in den landseitigen Hintergrundsystemen plus eine rasche Verfügbarkeit für die Fahrgäste per App: Aus diesem Dreiklang entstehen zukunftsweisende Kundeninformationssysteme.

Infos für die Leitstelle

Aktuelle Auslastungsinfos sind indes auch für Leitstellen wertvoll. Unvorhersehbare Ereignisse wie Unfälle oder Wetterumschwünge können punktuell zu überfüllten Fahrzeugen führen. Wer automatisch über den Besetzungsgrad von Fahrzeugen auf der Strecke informiert wird, hat die Chance, sofort zu reagieren. Bei vorhandenen Ressourcen kann die Leitstelle für Entlastung sorgen und Verstärkerfahrzeuge in den Linienverkehr schicken.

Derovis hat entsprechende Funktionen bereits im Softwareprodukt Flottenmanagement (FMS) für die Video- und AFZ-Systeme integriert. Auf einer Karte des Einsatzgebietes sind die aktuellen Standorte aller Fahrzeuge sichtbar. Eine Ampel (oder ein anderes, vier- oder fünfstufiges, frei wählbares Symbol) zeigt den aktuellen Besetzungsgrad eines Fahrzeugs an. Diese Lösung ist auch für den Verkehr in der Fläche hochgradig sinnvoll, zum Beispiel im Umfeld von Kultur- und Sportereignissen oder Volksfesten.

Prognosen für eine effizientere Einsatzplanung

Bisher ging es um den Nutzen der Kenngröße „Auslastungsgrad“ für Echtzeit-Infos. Ebenso interessant ist diese Kenngröße jedoch für die Verkehrsplaner in den Unternehmen. Auch hier gilt: Die Qualität der Prognosen hängt von der Qualität der Rohdaten aus den Fahrzeugen ab. KI- und Machine-Learning-basierte Algorithmen arbeiten nur dann mit hoher Qualität, wenn die zugrundeliegende Datenbasis gut ist. Gut heißt: präzise, einschlägig und auf möglichst vielen Ereignissen beruhend. Auch hier wird die Rechenleistung aktuell hauptsächlich auf der „Landseite“, also außerhalb der Fahrzeuge, erfolgen müssen, da Fahrzeugsysteme eine geringere Rechenleistung bieten als die leistungsfähige Rechner-Technologie der Hintergrundsysteme.

Die zentrale Frage lautet: Wie wird die Auslastung in einem bestimmten Zeit-

Verbreitung von AFZS

Bislang sind es häufig Verkehrsverbände, die die Verbreitung von AFZS gezielt vorantreiben. So auch der Verband Region Stuttgart (VRS). Er finanziert AFZS bei Unternehmen in der Tarifstufe 2 im Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS). Die Beschaffungskosten werden komplett, Betriebs- und Testierungskosten anteilig übernommen. Gefördert werden circa 25 bis 30 Prozent der Flotte eines Unternehmens. Viele Verbände streben mittlerweile sogar eine 100-prozentige Ausstattung an. Spätestens ab 2023 will das Land Baden-Württemberg die Anschaffung und den Betrieb von AFZS flächendeckend fördern.

raum in einem bestimmten Fahrzeug sein? Prognosen helfen den Planern, ihre Ziele einzuhalten: Pünktlichkeit zu gewährleisten, Fahrzeuge effizient einzusetzen (zum Beispiel keine Gelenkbusse auf Strecken mit nur zehn Prozent Auslastung zu schicken), Verschleißgrade in der Einsatz- und Wartungsplanung zu berücksichtigen. Es liegt auf der Hand, dass damit beträchtliche Einsparpotenziale gehoben werden können, ohne das Beförderungsangebot zu schmälern.

Prognosen werden aus den statistischen Daten der Vergangenheit generiert. Damit die Algorithmen (und damit die Auslastungsprognosen) wirklich gut werden, be-

darf es einer möglichst großen Menge an Eingabedaten. Während die KI-Algorithmen „trainiert“ werden, steht die Welt natürlich nicht still: Bau- und Planungsmaßnahmen werden nötig, unvorhergesehene Ereignisse treten ein. All das hat Auswirkungen auf die Daten. Das Großartige am Maschinenlernen ist ja, dass auch die Ausnahme-Ereignisse in die Datenbanken eingehen. Sie machen die Algorithmen nur noch besser.

In jedem Fall müssen die Input-Daten für die Trainingsphase eine hohe Qualität haben. Voraussetzung sind bestmögliche und präzise Zählsysteme in den Fahrzeugen, ferner verlässliche Datendrehschei-

ben, in denen die Tütereignisse (in/out) mit der Fahrzeuggröße und anderen Parametern (Linie, Haltestellen, Standort, Zeit, GPS-Koordinaten) zur validen Kenngröße „Auslastungsgrad“ aggregiert werden.

Wer in den vergangenen Jahren in hochwertige Technik wie beispielsweise die AFZ-Systeme von Derovis investiert hat, besitzt bereits eine exzellente Ausgangsbasis für die lernenden Hintergrundsysteme der Zukunft. Von dieser Basis aus wird es nur noch ein kleiner Schritt sein, die Potenziale der Kenngröße Auslastungs- und Besetztgrad auszuschöpfen – zugunsten eines ÖPNV, der das Kunststück schafft, gleichzeitig attraktiver und effizienter zu werden.

Zusammenfassung/Summary

Diese Infos kommen gut an

Um den gewachsenen Erwartungen an den ÖPNV gerecht zu werden, gewinnen die Kenngrößen Auslastung und Besetztgrad immer mehr an Bedeutung. Voraussetzung für deren Nutzung sind Automatische Fahrgastzählsysteme (AFZS). Moderne Softwaresysteme für das zentrale Management von AFZS können Leitstellen über die aktuellen Besetztgrade eingesetzter Fahrzeuge in Kenntnis setzen. Um auch die Fahrgäste über die aktuelle Auslastung nahender Fahrzeuge zu informieren, nutzen immer mehr Verkehrsanbieter Smartphone-Apps. Werden Auslastungsdaten künftig systematisch eingesetzt, um damit KI-fähige Hintergrundsysteme zu füttern, entstehen differenzierte Nutzungsprognosen. Diese werden Verkehrsplanern helfen, Einsparpotenziale in der Einsatz- und Wartungsplanung zu heben.

This information is well received

In order to meet the expectations of public transport, parameters such as capacity and occupation level gain more and more importance. Precondition for their usage is the automatic passenger counting system (AFZS). Modern software systems for the AFZS central management can inform the control center on the current occupation level of the operating vehicles. In order to also inform the passenger on the current capacity of approaching vehicles, more and more transport companies use smartphone apps. If in future, capacity utilization data are systematically used to feed KI based background systems, differentiated utility prognosis will arise. They will help transport planners, to raise saving potentials in deployment and maintenance planning.

ANZEIGE



Erbsenzähler an Bord!

Klar, Sie können Ihre Fahrgäste auch von Hand zählen. Eine mühselige Sache. Einfacher und viel genauer geht's automatisch: dank Derovis AFZ. Mit diesem opto-elektronischen Zählsystem haben Sie einen Erbsenzähler der Extraklasse an Bord. Der liefert präzise Zahlen (mindestens 98% Genauigkeit), lässt nicht nach, macht keine Pausen. Und das Schönste: Er lässt sich in die Videosysteme von Derovis integrieren. Einfach effizient.

Machen Sie aus Ihrem Videosystem einen Erbsenzähler. **Derovis AFZ.**

www.derovis.de

Sicherheit und Effizienz im Fokus

