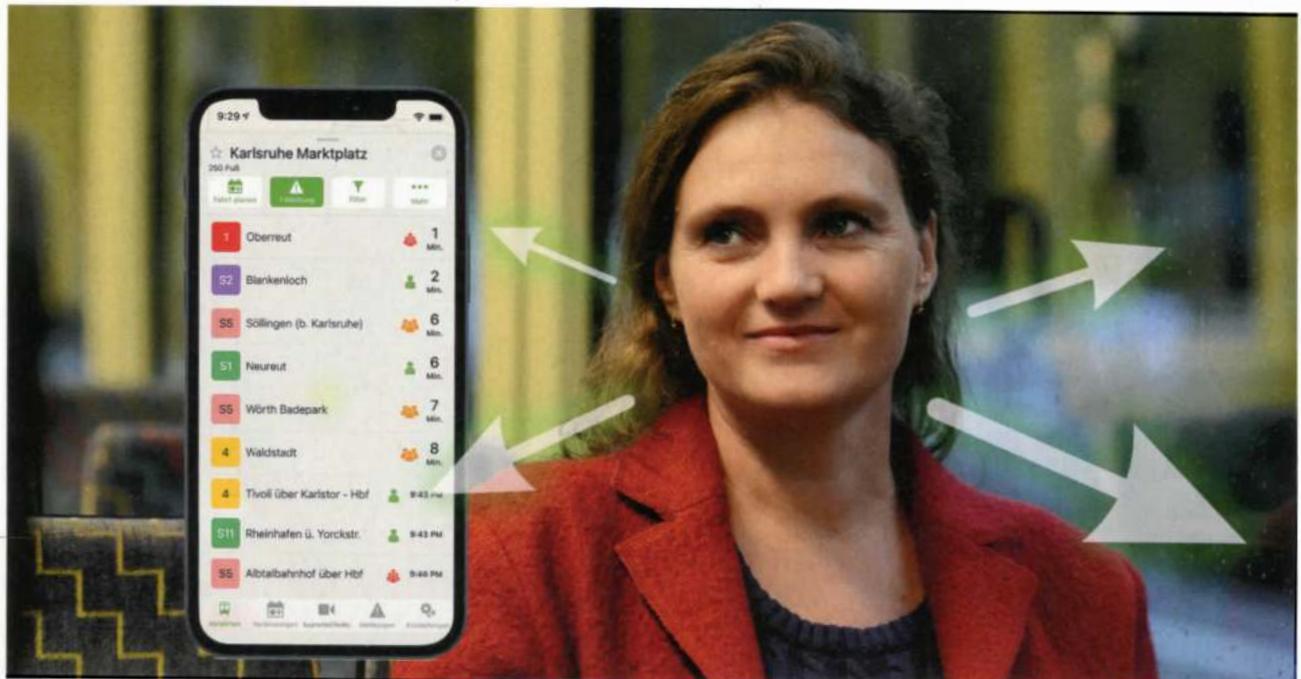


## Effiziente Fahrgastlenkung dank modernster Technologie: INITs MOBILEguide

Besetzgradprognosen sind hilfreich für Verkehrsunternehmen und Fahrgäste: INITs MOBILEguide liefert zuverlässige Prognosen unter Berücksichtigung aktueller Echtzeitdaten und historischer Werte. Die Grundlagen dafür sind maschinelles Lernen, ein patentiertes Verfahren, das auf Basis der Historie erwartete Ein- und Aussteiger berücksichtigt und daraus Prognosen berechnet, sowie eine moderne Softwarearchitektur, die auf Microservices basiert.



Durch die Kenntnis erwarteter Besetzgrade über eine Mobilitäts-App können Fahrgäste ihre Fahrten entspannt planen und sich für weniger ausgelastete Verbindungen entscheiden (Quelle: INIT).

Die Kenntnis voraussichtlicher Besetzgrade in Fahrzeugen ist für Verkehrsunternehmen und Fahrgäste von hoher Bedeutung. Fahrgäste können ihre Fahrten besser planen und, wenn möglich, ein früheres oder späteres Fahrzeug mit ausreichendem Platzangebot nehmen. Verkehrsunternehmen hingegen sind damit in der Lage, ihr Angebot anzupassen, eine gleichmäßigere Auslastung zu erzielen und bei Bedarf sogar frühzeitig Maßnahmen, etwa in der Taktung, vorzubereiten. In der Summe: Effizientes und bedarfsgerechtes Planen für alle Beteiligten. Dies ermöglicht eine intelligente Lösung wie MOBILEguide, INITs System für Fahrgastlenkung und Besetzgradmanagement.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sind wichtige Innovationssäulen der INIT Systeme, so auch in MOBILEguide. Die besondere Stärke des Systems ist es, nicht nur die aktuelle Auslastung der Fahrzeuge, sondern auch – basierend auf historischen Daten (Ein-/Aussteiger je Haltestelle, Linie, Tagesart- und -zeit, gegebenenfalls auch Wetter und Veranstaltungen etc.) – die an den jeweiligen Haltestellen erwarteten Ein- und Aussteiger zu berücksichtigen. Die Grundlage hierfür ist ein Machine-Learning-Modell, das sich kontinuierlich im laufenden Betrieb verbessert. Zuverlässige Besetztgradprognosen sind so für aktuelle Fahrten ebenso möglich wie für Fahrten in der Zukunft, selbst mehrere Tage im Voraus. Dafür sorgen neben dem maschinellen Lernen ein patentiertes Rechenverfahren und die hochmoderne Microservice-Architektur, auf die INIT jetzt und künftig in ihren Lösungen setzt.

### **Effiziente Reiseplanung durch patentiertes Rechenverfahren: Als Fahrgast vorher wissen, wo Platz ist**

Fahrgäste können die erwartete Fahrzeugbelegung in der App ihres Verkehrsunternehmens oder über DFI-Anzeiger an Haltestellen/Bahnsteigen einsehen, wunschgemäß planen und sich für Fahrten entscheiden, in denen es ein ausreichendes Platzangebot gibt – eine beträchtliche Steigerung der Servicequalität. Bei Schienenfahrzeugen können Besetztgradprognosen sogar waggonscharf angegeben werden. Fahrgäste haben so die Möglichkeit, bereits dort zu warten, wo freie Plätze zu erwarten sind. Somit sorgt das System für eine bessere Verteilung der Fahrgäste auf die einzelnen Wagen- und Plattformbereiche. Angezeigt werden beispielsweise geringe, mittlere oder hohe Auslastung durch grüne, gelbe und rote Farbsignale an der Bahnsteigkante – wo die Schwellenwerte liegen sollen, kann das Verkehrsunternehmen selbst festlegen. Sollte der Besetztgrad eines Fahrzeugs einen Schwellenwert überschreiten, wird die Leitstelle alarmiert und kann entsprechende dispositive Maßnahmen ergreifen.

### **Effizienter Fahrbetrieb: Durch Fahrgastlenkung Pünktlichkeit verbessern und Einnahmen gerecht aufteilen**

MOBILEguide verschafft mit seinen Prognosen allerdings nicht nur den Reisenden, sondern auch den Verkehrsunternehmen eine Reihe erheblicher Vorteile. Wenn die Fahrgäste über das Platzangebot im Fahrzeug Bescheid wissen und sich entsprechend auf dem Bahnsteig/an der Haltestelle positionieren können, sorgt dies nicht nur für eine gleichmäßige Verteilung im Fahrzeug. Vielmehr lassen sich Ein- und Ausstiegsvorgänge und damit die Haltezeiten signifikant verkürzen und Pünktlichkeit und Effizienz verbessern. Außerdem ist die Kenntnis von Besetztgraden eine große Hilfe bei der Planung und Durchführung dispositiver Maßnahmen,

und das nicht erst während des Umlaufes, sondern bereits am Tag zuvor oder kurz vor Fahrtantritt. So lassen sich z. B. Takte verdichten, Wagen im Schienenverkehr anhängen und die Infrastruktur noch besser nutzen.

### **Effizientes Hintergrundsystem: Hohe Leistungsfähigkeit dank Microservice-Architektur**

Basis für diese Leistungsfähigkeit ist die hochmoderne, sichere und zuverlässige Architektur der Lösung. Die technologischen Bausteine sind Zählsensoren in den Fahrzeugen (etwa die IRMA-Sensoren aus dem INIT Konzern), ein MQTT-Broker zum Empfangen der Fahrzeugnachrichten und ein Apache Kafka Datenbroker zur Vorhaltung der Datenströme und Übermittlung von Nachrichten. MOBILEguide ist so in der Lage, eine enorme Anzahl aktueller und historischer Daten zu verarbeiten. Um diese große Datenmenge strukturiert und vor allem schnell zu prozessieren, bedarf es einer ausgeklügelten Softwarearchitektur. Daher setzt INIT auf die Microservice-Architektur.



An Bahnsteigen können Fahrgäste zu den Bereichen „gelenkt“ werden, an denen Wagen mit ausreichendem Platzangebot halten werden (Quelle: Adobe Stock).

Die verschiedenen für MOBILEguide benötigten Microservices können hierbei je nach Bedarf unabhängig voneinander skaliert werden. Sie sind einzeln testbar und damit auch ausgesprochen robust. Konkret kann man den Datenfluss wie folgt beschreiben: Die Fahrzeuge senden pro Ereignis eine Nachricht an den MQTT-Broker. Ein Ereignis kann zum Beispiel ein Stopp an einer Haltestelle oder ein Zählereignis an einem der türscharfen Zählsensoren sein. Vom MQTT-Broker werden diese Nachrichten kontinuierlich und in Echtzeit abgeholt und in ein Kafka-Topic als Zieladresse übertragen. Die nachfolgenden Services akkumulieren die Einzelereignisse und fassen sie so zusammen, dass sich sowohl absolute als auch (nach einem weiteren Verarbeitungsschritt) relative Belegungszahlen pro Wagen und Haltestelle ergeben.

So entstehen zuverlässige Prognosen und zugleich erhebliche Mehrwerte für die Statistik. Schließlich stehen dem Verkehrsunternehmen die Daten (etwa die der vergangenen Monate) schnell zur Verfügung und können jederzeit wiederverwendet werden – zum Beispiel zur Verteilung der Einnahmen innerhalb von Verkehrsverbänden oder auch zur Angebotsplanung. Das Unternehmen liefert seinen Fahrgästen

mit MOBILEguide daher nicht nur einen zuverlässigen Informationsdienst, der die Servicequalität stärkt, sondern verbessert auch die Datengrundlage für Planung und Einnahmen aufteilung.



**Frank Sembowski**  
Teamleiter Back-Office  
Operations, INIT GmbH



**Martin Fricke,**  
Marketing Manager,  
init SE