

# Fahrgastinformation in Fahrzeugen – immer sichtbar und oft veraltet

Woran ältere Systeme kranken und was State-of-the-Art-Systeme können sollten

Thomas Rau, Berlin

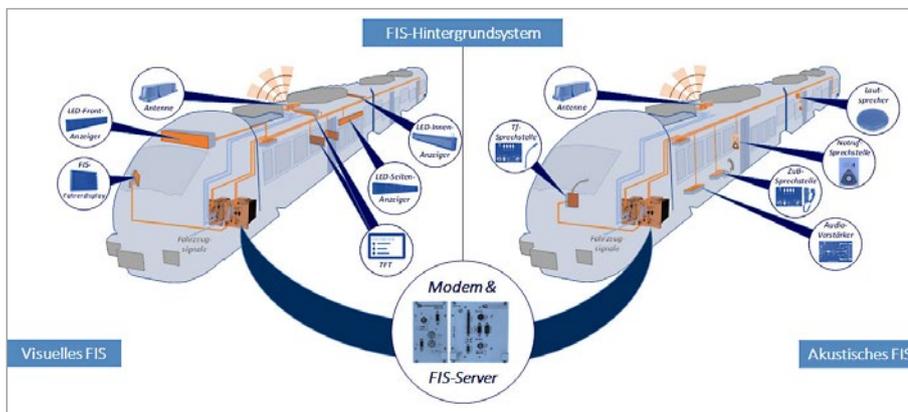


Abb. 1: Systemkomponenten eines Onboard-FIS-Systems. Grafik: Interautomation Deutschland GmbH

egal, ob im schienen- oder stra- ßengebundenen Personenverkehr, Fahrgastinformationssysteme (FIS-Systeme) sind zumeist die wichtigste Schnittstelle zu den Fahrgästen. Läuft alles nach Plan, sind für Fahrgäste neben dem Fahrtverlauf vorrangig Anschlussbeziehungen und Gleisinformationen von Interesse. In der Realität gehören aber auch „Verzögerungen im Betriebsablauf“ und Fahrtausfälle genauso zum Betriebsgeschehen wie ein kurzfristig veränderter Fahrzeugeinsatz. Die Gründe reichen dabei von Großwetterereignissen über Fahrzeugausfälle bis hin zu Baustellen oder Weichenstörungen. Genau dann wird das reibungslose Zusammenspiel aller beteiligten Systeme, Schnittstellen und Anzeigemedien sowie die Bedienung dieser höchst relevant.

## Anpassungen sind meist nicht möglich

Dabei unterliegen die verschiedenen Kommunikationskanäle der Verkehrsunter-

nehmen zu ihren Fahrgästen ganz unterschiedlichen Anforderungen und Herausforderungen. Können Webseiten und Apps kurzfristig und stetig aktualisiert und weiterentwickelt werden, sind vor allem die akustischen und visuellen Anlagen der FIS-Systeme technischen Restriktionen unterlegen. In den Fahrzeugen des Regional- und Nahverkehrs betrifft dies meist die Fahrzeugzulassung selbst oder technische Spezifikationen hinsichtlich der Barriere-

freiheit (TSI-PRM), weshalb bereits verbaute FIS-Systeme, wenn überhaupt, oftmals nur mit erheblichem Aufwand anpassungsfähig sind. Hinzu kommt, dass solche Systeme in den meisten Fällen nicht kurzfristig neu-, sondern projektspezifisch weiterentwickelt werden, was dazu führt, dass die technische Entwicklung der für Fahrgäste neuen Systeme bereits Jahre zurückliegen kann.

Dieser Umstand ist in der Regel dem Ausschreibungsgeschäft hinsichtlich der Vergabe von Verkehrsleistungen und den daran geknüpften Zeitläufen geschuldet. FIS-Systeme und deren Komponenten werden sowohl einzeln in Nachrüstungsprojekten modernisiert als auch im Leistungsumfang von Neufahrzeugen ausgeschrieben. An sich ist das unproblematisch. Allerdings führt es immer dann zu Herausforderungen, wenn innerhalb von laufenden Verkehrsverträgen (im Schienenverkehr in der Regel zehn bis 15 Jahre) Anpassungen vorgenommen werden sollen.

Solche Anpassungswünsche können sehr vielfältig sein. Begonnen bei geplantem oder kurzfristigem Austausch von elektro-



Abb. 2: Kurzfristiges Update des TFT-Bildschirmlayouts am Beispiel der Eurobahn GmbH & Co. KG.

Foto: iStock.com/MarioGuti

nischen Lautsprecheransagen, über das Einbinden neuer Datenquellen bis hin zum Anpassen des Anzeigendesigns von TFT-Anzeigern (Abb. 2). Die Herausforderungen bei Nachrüstungsprojekten liegen dagegen oft in Fragen der Fahrzeugzulassung, in den baulichen Voraussetzungen sowie der Digitalisierung der IT-Systeme und Netzwerktechnik inklusive der Schnittstellen zu Hardware und Fahrzeugsystemen.

Viele FIS-Systeme, die bereits seit mehreren Jahren im Einsatz sind, weisen vornehmlich Defizite in Bereichen auf, die im täglichen Umgang mit digitalen Medien und persönlichen Geräten zum Standard geworden sind (Abb. 3): Echtzeitdatenfähigkeit (Live-Daten), Anpassungsfähigkeit (Customizing), Erweiterbarkeit (Updates) und Standardschnittstellen (OpenData).

Und das ist durchaus verständlich, da diese Anforderungen zum Zeitpunkt der Systemausschreibung meist nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben und von den Weiterentwicklungen der vergangenen Jahre überholt wurden.

### Schnittstellen und Standards haben sich weiterentwickelt

Mit der im vergangenen Jahr in Kraft getretenen Mobilitätsdatenverordnung wurde die gesetzliche Verpflichtung zur Bereitstellung von Echtzeitdaten geregelt. Gerade im Bereich der Datenschnittstellen gab und gibt es aufgrund der kontinuierlichen Arbeit in den Gremien des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) sowie des DELFI e.V. zahlreiche Anpassungen und Erweiterungen, die eine aktuelle und



### Zum Autor

**Thomas Rau, M.Eng.**, ist bei der Interautomation Deutschland GmbH für die Bereiche Geschäftsentwicklung und Marketing verantwortlich. Seit 2014 ist er beim Berliner Spezialisten für Automatische Fahrgastzählung (AFZ), Fahrgastinformations- (FIS) und Rechnergestützte Betriebsleitsysteme (RBL/ITCS) in verschiedenen Positionen tätig, darunter sowohl im Projektmanagement als auch im Vertrieb. Er hat das Masterstudium des Wirtschaftsingenieurwesens an der Technischen Hochschule Wildau absolviert.

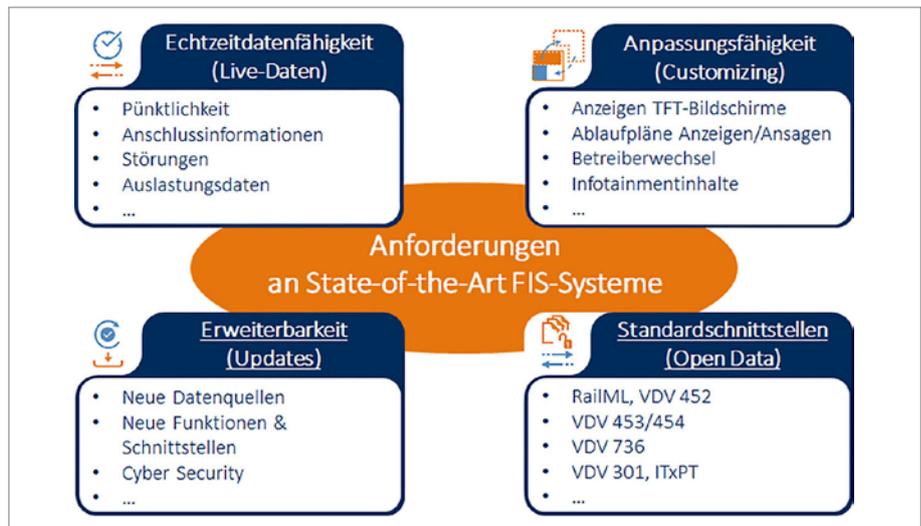


Abb. 3: Anforderungen an FIS-System aus täglichem Umgang mit Medien.

Grafik: Interautomation Deutschland GmbH

zeitgemäße Fahrgastinformation ermöglichen. Spätestens seit Beginn der Pandemie ist die Anzeige von Auslastungsdaten in der Fahrgastinformation branchenweit ein Thema, welchem sich ebenfalls im Rahmen einer deutschlandweiten Initiative (BRAIN – Brancheninitiative Auslastungsinformationen) gewidmet wird. Erste Betreiber

nehmen auch stationsbezogene Zusatzinformationen wie Live-Wagenreihung, die Ausstiegsseite, Zu- und Abgänge oder Sebenswürdigkeiten in die Fahrgastinformation mit auf. Diese Beispiele zeigen, dass sich Daten sowie Schnittstellen stetig weiterentwickeln und FIS-Systeme in der Zukunft anpassungsfähiger und flexibler denn

ANZEIGE

## INTELLIGENTE FAHRGASTINFORMATIONSSYSTEME

### Informationen in Echtzeit

- .... ➤ Modern und flexibel durch **MQTT, VoIP, HTML5** und **KI-basiertem TTS (Text-to-speech)**
- .... ➤ **Schnelle Updates & Updateüberwachung**
- .... ➤ **Leistungsfähiges FIS-Hintergrundsystem** mit Standardschnittstellen



Abb. 4: FIS-Fahrplanverwaltung mit Triggerpunkten im FIS-Hintergrundsystem InLineCloud.FIS.

Grafik: Interautomation Deutschland GmbH

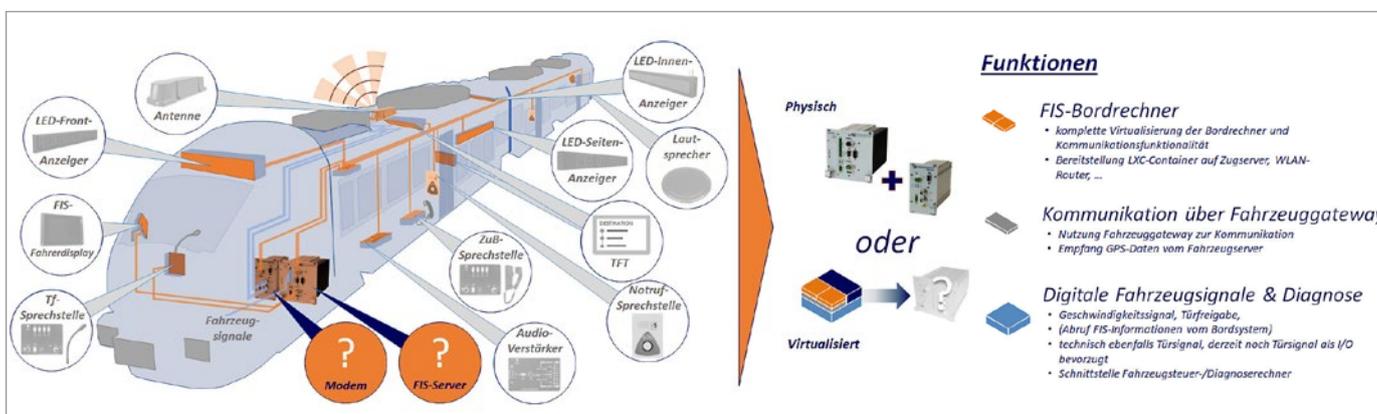


Abb. 5: Virtualisierung des FIS-Bordrechners.

Grafik: Interautomation Deutschland GmbH

je sein müssen, um weiterhin als relevante Kundenschnittstelle dienen zu können.

Neben neuen Daten und individuellen Anpassungen im Design von Anzeigen gibt es noch weitere Anforderungen, die in den vergangenen Jahren notwendig wurden und welche in neuen verkehrsvertraglichen Ausschreibungen ausdrücklich gefordert werden: eine flexible Datenanbindung. Dabei geht es in erster Linie um die Nutzung von Standardschnittstellen zur Versorgung der FIS-Systeme mit den wichtigsten Grund- sowie Echtzeitdaten im laufenden Betrieb. Diese sollen in Vertragskonzepten mit zentral beschafften Fahrzeugflotten problemlos und möglichst aufwandsarm regelmäßige Betreiberwechsel ermöglichen.

## Moderne Fahrgastinformation beginnt mit einem FIS-Hintergrundsystem

Dabei müssen moderne FIS-Hintergrundsysteme neben der Datenanbindung mittels Standardschnittstellenformaten (wie beispielsweise RailML, VDV452, VDV453 und VDV454) einiges leisten. So ist außer der Datenhaltung von Stamm-/Grunddaten,

Fahrplänen, Umläufen und Fahrzeugeinsatzlisten vor allem die „Triggerverwaltung“ und Steuerung für die FIS-Fahrzeugsysteme ein zentraler Bestandteil. Über die Triggerlisten werden die Ablaufpläne in Abhängigkeit vergangener oder prognostizierter Zeiten sowie zurückgelegter beziehungsweise noch zurückzulegender Strecken, in Einzelfällen auch in Abhängigkeit von Fahrzeugzuständen geplant und orchestriert. Im Ergebnis entsteht für verschiedene Linien und Routen ein FIS-Fahrplan (Abb. 4), der visuell geprüft und bei Bedarf angepasst werden kann. Und auch Adhoc-Meldungen müssen sowohl als Laufbandtext und/oder als Ansagen über das Hintergrundsystem erstellt und an einzelne beziehungsweise mehrere Fahrzeuge umlauf-, abschnitts- oder linienscharf versendet werden können. Dabei übernimmt in aktuellen Systemen eine text-to-speech-engine (TTS-Engine) die Umwandlung von Text in Sprachdateien, die, dank der Nutzung von KI, immer natürlicher klingen.

Auch Infotainmentinhalte für TFT-Bildschirme, seien es Bilder oder Videos, werden heutzutage über das FIS-Hintergrundsystem mit individuellen Abspielregeln

(Einzelbilder oder Bildgruppen, Anzeigedauer, mit Zeit-/Ortsbezug oder beidem et cetera) zu Playlists zusammengestellt und gliedern sich in den Anzeigenablauf des regulären FIS-Systems mit untergeordneter Priorität ein. Ein modernes FIS-Hintergrundsystem ermöglicht es so jederzeit Stamm- und Grunddaten, FIS-Trigger und Infotainment-Playlists anzupassen und Updateprozesse für die Fahrzeugflotte sofort anzustoßen und zu überwachen.

## MQTT, VoIP und HTML5 für mehr Flexibilität

Auch die Fahrzeugtechnik darf dem in nichts nachstehen. Das Herzstück eines jeden FIS-Systems ist der Bordrechner als zentrale Einheit. Er ist verantwortlich für die Datenhaltung (Fahrplan, Triggerlisten, Medienpakete), bindet über physische oder Netzwerkschnittstellen Fahrzeugsignale, Kommunikationseinheit und weitere Fahrzeugsysteme an und ist für die Steuerung des Fahrgastinformationssystems samt aller Anzeigen und Ansagen verantwortlich. Dies kann in Nachrüstungsprojekten auch die Anbindung und Steuerung vorhandener Anzeigen, Displays so-

wie der akustischen Anlagen bedeuten, die unter Umständen noch über proprietäre Schnittstellen und veraltete Datenbustechnologie verfügen.

Im Fahrzeugneubau sind proprietäre Schnittstellen nur noch bei wenigen Anbietern anzutreffen, so dass die meisten Komponenten und Systeme moderne Netzwerktechnik nutzen und auf offene Standards wie MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) oder VoIP (Voice over IP) setzen. TFT-Bildschirme beherrschen heutzutage HTML5, wodurch das Design und die Inhalte der Anzeigen schnell und individuell angepasst werden können.

## Virtualisierung im Fahrzeug

Aktuelle FIS-Systeme und solche der nächsten Generation sind und müssen dahingehend sehr flexibel sein. Je nachdem was die Bedingungen erlauben oder erfordern, sei es im Neubau oder der Nachrüstung von Fahrzeugen, können State-of-the-Art FIS-Systeme die typischen FIS-Bordrechnerfunktionalitäten sowohl über eine physische Komponente als auch als virtuelle Funktionen (Abb. 5) abbilden. Die Vorteile virtueller Lösungen liegen auf der Hand: geringere Systemanschaffungskosten, durch weniger physische Technik auch weniger Wartung von Geräten und Kabelverbindungen sowie geringere Brandlasten.

Aber natürlich kommt nichts ohne einen Preis. So müssen auch die Voraussetzungen für eine solche Lösung vorhanden sein. Neben genügend Rechenleistung des Fahrzeugservers bedarf es auch der Voraussetzungen des Betriebssystems für eine Containervirtualisierung, um verschiedene Fachapplikationen isoliert von

einander betreiben zu können. Darüber hinaus besteht die Notwendigkeit, alle benötigten Fahrzeugsignale und physischen Schnittstellen zu weiteren Fahrzeugsystemen über den physischen Fahrzeugserver anbinden und zuverlässig sowie latenzfrei an die jeweilige Fachapplikation weitergeben zu können. Nicht zuletzt muss auch die Kommunikation, meist über ein zentrales Fahrzeuggateway, Richtung landseitigem Hintergrundsystem und zurück in das Fahrzeug zuverlässig und in Echtzeit gewährleistet werden. Sind diese Voraussetzungen geschaffen, steht dem virtualisierten FIS-Bordrechner nichts mehr im Wege.

## Redundanz und automatische Lautstärkeregelung

Aber nicht alle Komponenten eines modernen FIS-Systems lassen sich virtualisieren. LED-Anzeigen und TFT-Bildschirme verändern zwar ihr Aussehen, haben höhere Auflösungen und andere Formen, werden aber als physische Bestandteile bestehen bleiben. Das Gleiche gilt für die Komponenten der akustischen Fahrgastinformation beziehungsweise des elektronischen Ansagesystems (ELA). Dort spielen zusätzlich noch die Sicherheitsaspekte und die Redundanz eine große Rolle, weshalb auch in modernen Systemen neben der Nutzung von Voice-over-IP (VoIP) weiterhin der UIC-Standard des internationalen Eisenbahnverbandes (Union Internationale des Chemins de fer, UIC) als zweiter Übertragungsweg vorgehalten wird. So bleibt die Möglichkeit der Kommunikation des Zugpersonals mit den Fahrgästen über die Zugbegleiter- oder Fahrersprechstellen auch bei einem Ausfall oder Störungen der Netzwerkverbindung gegeben.

State-of-the-Art ist bei diesen Anlagen neben den bereits aufgezeigten Redundanzen und der Kommunikation mit dem FIS-Bordrechner via MQTT auch das automatische Einmessen und Kalibrieren der Lautstärken. Relevant zur Systeminbetriebnahme oder nach Wartungsarbeiten, ist diese Funktion aber vor allem im täglichen Betrieb besonders wichtig. Abhängig vom Lautstärkepegel der Umgebungsgeräusche ist das System in der Lage die eigene Lautstärke der Ansagen lauter oder leiser zu regeln und für eine gleichbleibend gute Akustik im Fahrgastinnenraum zu sorgen.

## FIS im Fahrzeug geht auch aktuell

Kurz um – State-of-the-Art Fahrgastinformation in Fahrzeugen ist noch nicht flächendeckend im Markt angekommen. Vor allem Systeme, die schon seit mehreren Jahren im Markt sind, erfüllen die heutigen Anforderungen von Fahrgästen und Betreibern nicht mehr. Gründe dafür sind zumeist die Nutzung veralteter oder proprietärer Schnittstellentechnologien sowie ein unzureichender Grad an Standardisierung. Vor allem in der Verfügbarkeit und Aufnahme von Echtzeitdaten in Branchenstandards hat sich in den vergangenen Jahren sehr viel getan, was die notwendige Anpassungs- und Erweiterbarkeit von neuen und Bestandssystemen nochmal mehr herausstellt. Auch die Virtualisierung zentraler Komponenten ist und bleibt ein wichtiges Thema, welches sich gleichwohl auch auf andere Fahrzeugsysteme übertragen lässt. Es liegt in der Hand der Besteller entsprechend hohe Ansprüche zu definieren, so dass aktuelle und zeitgemäße FIS-Systeme in Fahrzeugen des Personenverkehrs auch zukünftig noch oder wieder als attraktive Kundenschnittstelle wahrgenommen werden.

### Zusammenfassung/Summary

#### Fahrgastinformation in Fahrzeugen – immer sichtbar und oft veraltet

Fahrgastinformationssysteme (FI-System beziehungsweise FIS) in Fahrzeugen sind die wichtigste Kundenschnittstelle für Verkehrsunternehmen, hinken diesem Anspruch aber leider oft hinterher. Um vor allem den hohen Kundenerwartungen an Fahrt- und Zusatzinformationen, Echtzeitdaten und Infotainment auch in Zukunft gerecht werden zu können, müssen die Systeme flexibler werden und noch mehr auf die Nutzung vorhandener Branchen- und technischer Standards beziehungsweise Verfahren (wie beispielsweise MQTT, VoIP, HTML5, Virtualisierung und KI-Applikationen) setzen. Auch das landseitige FIS-Hintergrundsystem profitiert davon, wobei dort vor allem die Bedienbarkeit sowie die Fähigkeit zur Echtzeitkommunikation (zum Beispiel Live-Updates inklusive Überwachung) wichtig sind, um die Bedeutung der fahrzeugseitigen FI-Systeme auch in Zukunft hochzuhalten.

#### Passenger information in vehicles – always visible and often deprecated

Passenger information systems (PI systems or PIS) in vehicles are the most important customer interface for public transport providers, but unfortunately often lag behind in meeting this demand. In order to be able to meet the high customer expectations for trip and additional information, real-time data and infotainment in the future, the systems must become more flexible and rely even more on the use of existing industry and technical standards and processes (such as MQTT, VoIP, HTML5, virtualization and AI applications). The land-based PIS background system also benefits from this, whereby the usability and the ability to communicate in real time (for example live updates including monitoring) are particularly important in order to maintain the importance of the vehicle-based PI systems in the future.