

Eckpfeiler der Mobilität

Von Fahrgastinformation und Bedarfsplanung in der Schweiz

Dirk Güthlin, Diessenhofen

Die Zukunft des öffentlichen Verkehrs ist smart. Das ist unumstritten und auch dringend nötig, um im Sinne der Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit, öffentliche Verkehrsmittel im Vergleich zum persönlichen Pkw für den Fahrgast attraktiver zu machen. Die Anforderungen an die Technologien zur Erreichung dieser smarten Mobilität sind klar. Die Verkehrsmittel der Zukunft müssen so effizient, flexibel und komfortabel wie möglich sein. Auf welche Technologien man als Betreiber setzen sollte, um dem geänderten Mobilitätsverhalten und -anspruch Rechnung zu tragen, ist jedoch noch unklar und beschäftigt derzeit sämtliche Beteiligte rund um Smart-Cities-Projekte.

Dabei sind zwei Dinge als Voraussetzung zu sehen: Fahrgäste interessieren sich nicht für Tarifzonen, Verkehrsverbünde und Geschäftsmodelle im Hintergrund. Sie möchten komfortabel von A nach B gelangen und dabei so wenig Aufwand wie möglich dafür betreiben. Und sie möchten ein

Angebot, das flexibel auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Dazu müssen Betreiber die Bedürfnisse erkennen können und die dafür nötigen Daten erheben.

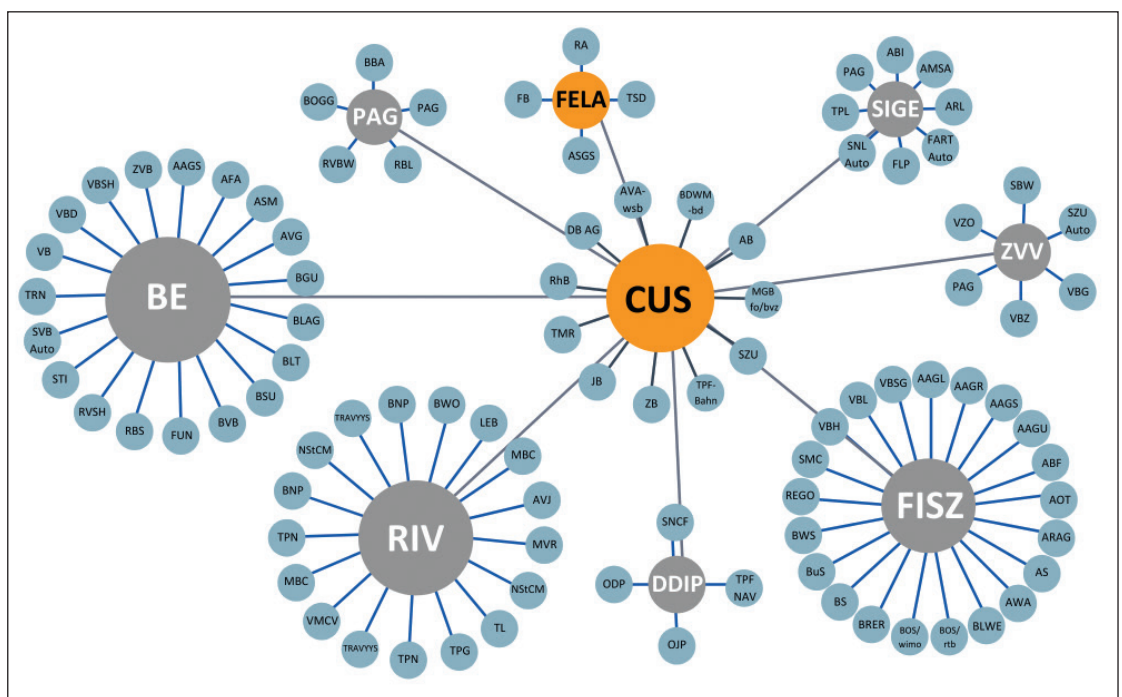
Kleinteilig, aber gut vernetzt – Schweizer Verkehrsverbünde

Ein Blick auf das granulare Schweizer Transportangebot und die Anbindung an die landesweite Datendrehscheibe Customer Systems (CUS) mag als Inspiration dienen, wie flexible und für den Fahrgast unsichtbare Wechsel zwischen Tarifzonen und auch Anbietern möglich sind. Die Integrations-Plattform CUS ist, von der SBB verwaltet, inzwischen aber Pflicht für alle Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs – damit also de facto die nationale Datendrehscheibe (DDS). An sie werden alle Fahrplan- und Echtzeitdaten der angeschlossenen Unternehmen im Format VDV 453/454 geliefert und können so schweizweit ausgetauscht werden. Die Datendrehscheibe bietet den Vorteil, dass sie als Databroker fungiert und sämtli-

che Echtzeitdaten aus den verschiedenen Quellsystemen bündelt und je nach Abonnements wieder verteilt. Dies verhindert unzählige, einzelne VPN-Verbindungen und VDV-Abos zu mehreren Quellsystemen sowie ein Multiplexing der Schnittstellen, was zu zusätzlichen Kosten und möglicherweise auch Performance-Einbußen führen würde. Alle größeren Verkehrsverbünde/Transportunternehmen der Schweiz besitzen eine eigene Datendrehscheibe, die an CUS weiterleitet und von der die Daten landesweit abonniert werden können.

Typischerweise sind die Daten eines rechnergestützten Betriebsleitsystems (RBL) oder auch Intermodal Transport Control Systems (ITCS) eines Herstellers auf eine bestimmte Weise aufbereitet, sodass sich die Datendrehscheiben in der Aufbereitung und Weiterleitung ihrer Daten an diesen Systemen orientieren. Derzeit befindet sich die FELA-eigene Anbindung an CUS in der Umsetzung, was bislang einzigartig für einen Systemlieferanten ist. Dadurch wird

Abb. 1: Größere Transportunternehmen wie in Bern oder Zürich fungieren meist auch als „Technik-Leadhaus“ innerhalb des jeweiligen Verkehrsverbundes und sind direkt an CUS angebunden. Als Betreiber der Datendrehscheibe binden sie dann auch die kleineren Transportunternehmen an CUS an. FELA als bisher einziger System-Lieferant im ÖPNV, verfügt über eine eigene Datendrehscheibe und kann nicht nur die Daten der FELA-Fahrgastinformationssysteme, sondern auch aus ITCS-Systemen von Dritt-Anbietern an die CUS weiterleiten.



Grafik: SBB, farblich abgeändert



Zum Autor

Dirk Güthlin ist Sales Engineer bei FELA und blickt auf mehr als 20 Jahre Erfahrung in Elektronik in besonders kritischen Umgebungen zurück. Als gelernter Mechatroniker und European Industrial Engineer EIE, arbeitete er bereits als Hardware-Entwickler und leitender Projektmanager, bevor er in den technischen Vertrieb für den ÖPNV wechselte.

diese Limitierung aufgebrochen und die Anbindung an Dritt-Systeme ermöglicht.

Parallel zur reinen Datenbereitstellung an die CUS werden außerdem fahrtengenaue Pünktlichkeitsdaten zur Übermittlung in die Qualitätsdatenbank Q.Daba des Bundesamts für Verkehr (BAV) gefordert. Die Daten sind damit also nicht nur verfügbar, sondern auch valide.

Eine Reise, ein Ticket – Mobilität ohne Grenzen

Für eine unterbrechungsfreie Reise, die den Fahrgast zuverlässig an seinen Zielort bringt, braucht es natürlich mehr als die bloße Verfügbarkeit valider Daten – auch wenn diese die Basis für alle weiteren Maßnahmen bilden. Es müssen im Hintergrund viele unterschiedliche Zahnräder ineinandergreifen. Wichtigste Kernkomponente für dieses reibungslose Reisen, ist eine durchgängige Fahrgastinformation, die in jedem Fahrzeug oder an jeder Haltestelle der jeweiligen Reise die entsprechend relevanten Anschlussverbindungen mit punktgenauen Abfahrtszeiten zur Verfügung stellt.

Basis des Fahrkomforts: durchgängige und valide Fahrgastinformation

Um die Fahrpläne genau einzuhalten und auch für angeschlossene Betreiber (siehe Betriebspunkte weiter unten) kalkulierbar zu machen, müssen die SOLL-Daten mit den entsprechenden IST-Daten aus dem Fahrzeug in Echtzeit abgeglichen werden – unabhängig von einer betreiber- oder nur flottenübergreifenden Betrachtung. Somit muss das System in der Lage sein, den SOLL-Referenzwert mit den Echtzeitdaten aus den Fahrzeugen abzugleichen beziehungsweise daraufhin auch dispositive Fahrplanänderungen zu unternehmen. Sämtliche Abweichungen vom SOLL müssen also tagesaktuell erfasst und in Regeln münden. Ist der Bus zu früh? Zu

spät? Muss er eine Umleitung fahren? Was passiert, wenn eine Haltestelle überfahren wird? Was, wenn ohne Haltestelle eine Tür geöffnet wird?

Sollten hier nicht die richtigen Triggerpunkte für die Weiterleitung an das Backend gesetzt werden beziehungsweise nicht alle möglichen Ausnahmen mit entsprechenden Regeln versehen sein (zum Beispiel Zeitstempel bei Türöffnung nur bei veränderten GPS-Daten und nicht bei mehrmaliger Öffnung an gleicher Haltestelle), laufen auch die Prognosen für alle weiteren Haltestellen aus dem Ruder.

Als zusätzliche Möglichkeit zum Abgleich der Fahrplandaten, können über die zentrale CUS für die sogenannten Betriebspunkte der jeweiligen Transportunternehmen die Echtzeitdaten für die Anschlussverbindungen individuell abgefragt werden. Jeder Betreiber kann also die Fahrplandaten eines anderen Unternehmens für vorher definierte Betriebspunkte – also immer da, wo sich Linien überschneiden und ein Zu- auf einen Abbringer trifft – abonnieren.

Anforderungen an Fahrgastinformationssysteme

Moderne Fahrgastinformationssysteme müssen also immer vernetzt sein und sowohl mit der Zug- als auch der Landseite kommunizieren können, um so Fahrplandaten mit den IST-Daten aus den Fahrzeugen abzugleichen. Zu den Systemen selbst gehören eine Vielzahl an Komponenten, die im stetigen Austausch miteinander stehen und die perfekt aufeinander abgestimmt sein müssen. Für Anwendungen im Bus betrifft das sämtliche Front- und Seitenanzeiger und natürlich die Innenanzeigen, die sowohl die aktuelle Position und die kommenden Stationen mit ihren Fahrzeiten zeigt (Perlschnuranzeiger), als auch Partner-Werbung einspielt. Für Bahnanwendungen kommt hier noch die erweiterte Einbindung der Audio-Kommunikation für Live-Durchsagen des Lokführers und

die Anbindung des Notrufsystems dazu. Nicht selten können auch noch Video-Überwachungssysteme hinzukommen. Alle Komponenten sind über Netzwerkkomponenten entsprechend vernetzt.

Eine nicht geringe Anzahl an Unterkomponenten also. Umso entscheidender ist dabei eine Software, die alle Subsysteme einheitlich orchestriert und auch für den Benutzer übersichtlich über Funktionen, Status und Datenströme informiert. Zumal auch die Einbindung von Monitoring- beziehungsweise Statistik-Funktionen für zukünftige Prognosen aus Betreibersicht eine Grundvoraussetzung sind und im besten Fall auf der gleichen Software-Plattform zur Verfügung gestellt werden.

Flexibilität durch Analyse

Denn auch ohne den Nachhaltigkeitsgedanken war das Transportwesen schon immer einer gewissen Dynamik unterworfen und musste sein Angebot auf alle Veränderungen im Markt anpassen. Dazu ist es essenziell, die derzeitigen Fahrgastströme im Blick zu haben, um eine bedarfsgerechte Kapazitätszuteilung zu ermöglichen. Wann muss eine Linie aufgestockt werden? Wo wurde durch die Konkurrenz ein Angebot geschaffen, wodurch Fahrgäste wegbrechen? Könnte man durch eine Partnerschaft mit einem Drittdienstleister (beispielsweise E-Scooter-Verleih) an geeigneter Stelle einen Wettbewerbsvorteil erreichen oder seinen Marktanteil ausbauen? Um hier Antworten zu finden, wird bei entsprechender Betreibergröße inzwischen stark auf ein flottenübergreifendes Monitoring- und Managementtool gesetzt. Aber auch in kleineren Dimensionen sind die Daten für solche Prognosen und Geschäftsentscheidungen möglich. So muss ein Fahrgastinformationssystem nicht nur für die reine Bereitstellung der Fahrplandaten dienen, sondern kann als intelligentes Datengewinnungsmodul auch Monitoring-Funktionen übernehmen. Der Schlüssel dazu ist auch hier eine entsprechend flexibel angelegte Hardware-Plattform und eine Software im Backend, die darauf vorbereitet ist.

Ein Bordrechner für Ticketing, Fahrgastinformation und Monitoring

So basieren die Lösungen der FELA auf verschiedenen Softwaremodulen, die je nach Anforderung auf eine bestimmte Anwendung zugeschnitten werden oder bei-



Abb. 2: Übersicht aller Teil-Komponenten, die moderne Fahrgastinformationssysteme beinhalten.

spielsweise auch Ticketing- mit Fahrgastinformationssystemen kombinieren können. In jedem Fall stehen zusätzliche Statistiktools zur Verfügung, die klassische Monitoring-Funktionen übernehmen.

So werden die Daten erhoben, um sich den dynamischen Bedarfen der Fahrgäste bestmöglich anzupassen. Mögliche Auswertungen betreffen zum Beispiel:

- Streckenstatistik (gefahrenen km pro Fahrzeug oder Linie),
- Ankunftsstatistik (Ankunftszeiten über längeren Zeitraum pro Linie und Haltepunkte mit konfigurierbaren Parametern),
- Abfahrtsstatistik (Abfahrtszeiten über längeren Zeitraum pro Linie und Haltepunkte mit konfigurierbaren Parametern),

tepunkte mit konfigurierbaren Parametern),

- Soll/Ist-Statistik (pro Tag und Haltestelle über alle Fahrzeuge, Überprüfung von Kunden-Reklamationen),
- Fahrzeugparameter-Daten (Energieverbrauch, Drehzahl et cetera, Auslesen über diverse Schnittstellen aus vorhandenen Systemen),
- Fahrgastzahlen (Erfassung von Bewegungsströmen, Auslastungen et cetera),
- weitere Daten aus Videoüberwachung und Notrufsystem.

Auf soliden Füßen in die Zukunft

Auch wenn die Zukunft der smarten Mobilität noch in den Kinderschuhen steckt

und noch viele neue Technologien auf den Markt bringen wird: Betreiberübergreifende Fahrgastinformation und Monitoring für flexible Anpassungen, werden in jedem Fall die Grundpfeiler für alle weiteren Entwicklungen darstellen. Dafür braucht es eine breite Vernetzung der Transportunternehmen über definierte Standards und dynamische Angebote. Lieferanten sollten ebenso flexibel auf alle zukünftigen Wege der Transportunternehmen vorbereitet sein und auf Standards und Plattformen setzen, die flexibel genug sind, um mit ihren Kunden wachsen zu können.

Zusammenfassung/Summary

Eckpfeiler der Mobilität

Die Zukunft des öffentlichen Verkehrs ist smart. Damit Betreiber weiterhin am Markt bestehen können, müssen sich ihre Angebote dynamisch an die Bedarfe ihrer Fahrgäste anpassen. Dafür braucht es effiziente, flexible und für den Fahrgast komfortable Lösungen. Am Beispiel der Schweiz wird gezeigt, wie eine zentrale Verwaltung aller Fahrplandaten zu einer unterbrechungsfreien, betreiberunabhängigen Fahrgastinformation beiträgt, wie sich Ticketingsysteme für Busse in das ITCS integrieren lassen und wie wichtig geeignete Monitoringfunktionen für die Planung zukünftiger Lösungen sind.

Cornerstones of mobility

The future of public transport is smart. To remain competitive, operators must dynamically adapt their services to the needs of their passengers. This requires solutions that are efficient, flexible and convenient for passengers. Using Switzerland as an example, it is shown how central management of all timetable data contributes to uninterrupted, operator-independent passenger information, how ticketing systems for buses can be integrated into the ITCS, and how important suitable monitoring functions are for planning future solutions.