



Foto: hdmc GmbH

Abb. 1: Zentraler Omnibusbahnhof Rüsselsheim.

# ITCS mit offener Web-Technologie

Neue Technologien machen Echtzeitfahrgastinformation immer interessanter für kleinere und mittlere Verkehrsunternehmen

Holger Döring, Darmstadt

Zur Bereitstellung von Echtzeitdaten im ÖPNV ist ein rechnergestütztes Betriebsleitsystem (RBL) bei dem Verkehrsunternehmen erforderlich, welches Echtzeitdaten aus den aktuellen Fahrten liefert. Der Begriff RBL war in der Vergangenheit oft ein Synonym für teuer, komplex und personalintensiv. Tatsächlich waren die ersten Systeme vorwiegend bei großen, städtischen Nahverkehrsunternehmen eingesetzt, welche mehrere hundert Busse oder Straßenbahnen im Einsatz haben. Im Jahre 2005 wurde der Begriff RBL durch ITCS (Intermodal Transport Control System) abgelöst. Insbesondere bei kleineren und mittleren Verkehrsunternehmen wurde damit noch mehr der Eindruck erweckt, dass ein ITCS speziell für „Global Player“ entwickelt wurde.

Mittlerweile haben neben den großen Verkehrsunternehmen auch immer mehr mittelgroße Verkehrsbetriebe ein ITCS im Einsatz. Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass es zunehmend Systeme gibt, welche auf Basis einer offenen Web-Technologie angeboten werden. Die Stadtwerke Rüsselsheim GmbH (SWR) haben ein derartiges System im Einsatz.

## Wie funktioniert ein ITCS

Jedes Verkehrsunternehmen, welches bestimmte Linien bedienen muss, erstellt einen Soll-Fahrplan, also den Fahrplan, der auch die Abfahrtszeiten an den Haltestellen angibt. Die Erstellung des Soll-Fahrplans kann – im einfachsten Fall – mittels beispielsweise Microsoft-Excel erstellt werden. Soll es komfortabler sein, stehen

spezielle Fahrplan-Planungssoftwares zur Verfügung. Leider kommt es nicht selten vor, dass der Fahrplan aufgrund von Staus, Unfällen oder technischen Störungen nicht eingehalten werden kann. Die auf dem Ausgangsfahrplan der Haltestelle dargestellten Abfahrten stimmen daher oftmals mit den realen nicht überein.

Ist ein ITCS im Einsatz, werden die aktuellen Fahrzeugstandorte ständig an einen Rechner, den ITCS-Server, übertragen. Die Ermittlung der GPS-Daten und der Weiterverkauf an den Server erfolgen in vielen Fällen durch einen Fahrzeugbordrechner, da diese Bordrechner bestimmte Daten aus dem Fahrzeug auslesen können. Kann der Bordrechner etwa auslesen, wann eine Tür geöffnet oder geschlossen wurde, kann er anhand der GPS-Daten genau ermitteln,

wann ein Fahrzeug eine Haltestelle erreicht hat oder von einer Haltestelle abgefahren ist. Zusätzlich erhalten die meisten Bordrechner auch die Daten über die Linie, welche aktuell bedient wird.

Steht kein Bordrechner zur Verfügung, können die erforderlichen Daten auch mittels einer App bereitgestellt werden. Diese App wird auf einem Standard-Smartphone oder einem Tablet installiert. Derartige Konzepte sind unter anderem auch für Schienenersatzverkehre interessant. Denn bei einem Schienenersatzverkehr wird oftmals ein Unternehmen nur für einen bestimmten Zeitraum beauftragt. Anstatt einer umfangreichen Bordrechneereinrichtung, bekommt dieses Verkehrsunternehmen für den Schienenersatzverkehr ein Smartphone mit einer solchen App und kann dann weiterhin Echtzeitdaten bereitstellen.

Möchte man eine ganz einfache Lösung umsetzen, kann man auch die Positionsdaten mit bestimmten Geräten ermitteln, welche bereits im Fahrzeug eingebaut sind. So stellen mittlerweile einige Hersteller von Fahrzeugvideosystemen Schnittstellen zur Verfügung, über die GPS-Daten und teilweise auch Fahrzeugdaten an ein ITCS geliefert werden können. Einzelne Hersteller von digitalen Funksystemen bieten ebenfalls Möglichkeiten an, aktuelle Standortdaten an ein ITCS zu übertragen. Die Datenübertragung an den ITCS-Server erfolgt in diesen Fällen auch über ein digitales Betriebsfunksystem.

Die vom Fahrzeug übermittelten Positionsdaten werden vom ITCS-Server mit den Daten des Soll-Fahrplans verglichen und daraufhin die prognostizierten Abfahrtszeiten an den Haltestellen berechnet. Diese neuen Abfahrtszeiten (Echtzeitdaten) werden dann über Schnittstellen, welche vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) standardisiert sind, an die jeweiligen Verkehrsverbände übertragen. Von dort aus können die Fahrgäste mittels Internet oder Apps diese Echtzeitdaten abrufen. Ein weiterer Ausgabekanal sind dynamische Fahrgastinformationsanzeiger an Haltestellen. In Abbildung 2 ist die typische Systemarchitektur eines ITCS dargestellt.

### Die ITCS-Einführung wurde gefördert – nicht die laufenden Kosten

Wollte ein Verkehrsunternehmen ein ITCS aufbauen, musste es in der Vergangenheit meistens alle Komponenten (Bordrechner,



### Zum Autor

**Holger Döring** ist seit 2004 Geschäftsführer der hd Management Consulting GmbH. Er hat Nachrichtentechnik an der Fachhochschule der Deutschen Bundespost Telekom in Dieburg studiert. In seiner beruflichen Laufbahn war Döring unter anderem Senior Consultant bei der BRS Information Management GmbH und Leiter Marketing für Deutschland, Österreich und die Schweiz der Bull AG in Köln. Von 2002 bis 2003 war der Autor Inhaber der hd Market Consult welche in die hd Management Consulting GmbH umgewandelt wurde.

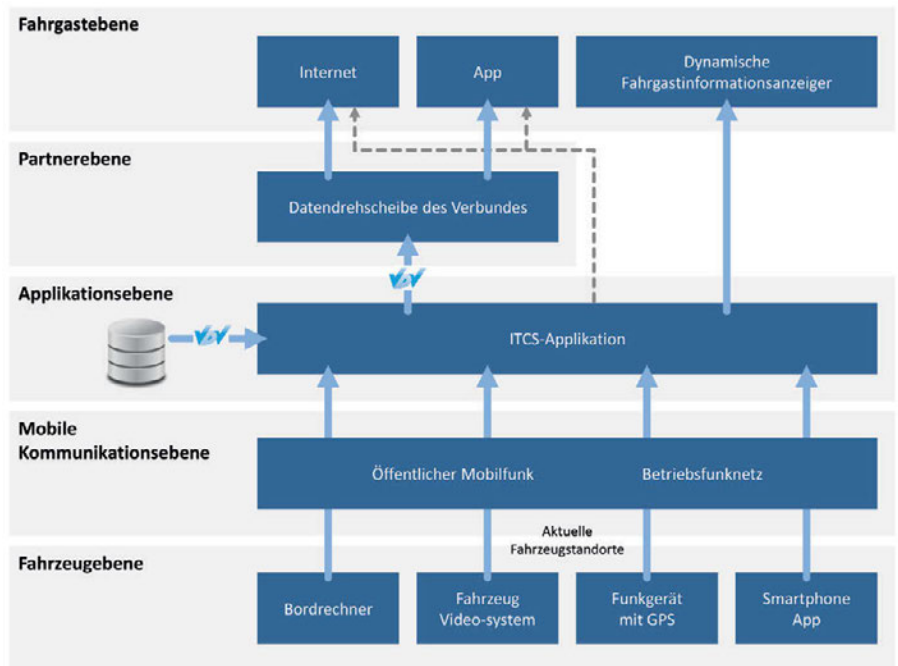


Abb. 2: Typische Systemarchitektur eines Intermodal Transport control Systems (ITCS).

ITCS-Software, dynamische Fahrgastinformationsanzeiger) von einem Hersteller beziehen. Viele Hersteller hatten zwischen diesen Komponenten herstellerspezifische Schnittstellen entwickelt, was eine gewisse Herstellerabhängigkeit zur Konsequenz hatte.

Dadurch, dass die Investitionen öffentlich gefördert wurden, spielte die Herstellerabhängigkeit – mit den damit oftmals verbundenen hohen Investitionskosten – eine untergeordnete Rolle. Mittlerweile werden die Produktzyklen in der Elektronik und bei den Betriebssystemen immer kürzer. So werden Halbleiterchips, welche in den Komponenten eingebaut sind, immer schneller abgekündigt. Wird etwa ein Betriebssystem abgekündigt, so sind die ITCS-Hersteller dadurch ebenfalls gezwungen ihre Produkte abzukündigen oder die Kosten, für erforderliche Anpassungen, an ihre Kunden, die Verkehrsbetriebe, weiterzugeben.

Eine initiale Investitionsförderung zur Einführung eines ITCS kann während der Dauer der Mittelbindungsfrist – also die Zeit, während der ein ITCS vom Fördermittelempfänger eingesetzt werden muss, ohne das Fördermittel zurückgezahlt werden müssen (teilweise bis zu 15 Jahre) – hohe laufende Kosten verursachen.

### Offene Schnittstellen und lizenzfreie Betriebssysteme

Mit der Spezifikation offener Schnittstellen hat der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) eine Basis geschaffen, Systemkomponenten unterschiedlicher Hersteller miteinander zu vernetzen. So können heute Daten aus Soll-Fahrplansystemen, welche über eine VDV-452-Schnittstelle verfügen, in ein ITCS, welches ebenfalls VDV 452 unterstützt, importiert werden. Über die Schnittstelle VDV 454 können Echtzeitdaten von einem ITCS an einen Verkehrsverbund übermittelt werden

und stehen damit bundesweit allen anderen Verkehrsverbänden zur Verfügung, welche diesen Schnittstellenstandard implementiert haben.

Gleichzeitig können heute die Softwaremodule eines ITCS für Betriebssysteme entwickelt werden, welche lizenzfrei sind, zum Beispiel Linux, Android, iOS. Hinzu kommt, dass es mittlerweile kostengünstige Hardware gibt, auf der die Softwaremodule ablauffähig sind.

## Webbasiertes ITCS mit Zusatzfunktionen für kleinere Betriebe

Mittlerweile werden ITCS-Systeme angeboten, welche auf einer webbasierten Architektur aufgebaut sind. Das System kann dadurch sowohl von einem PC als auch über ein Smartphone oder Tablet mit einem

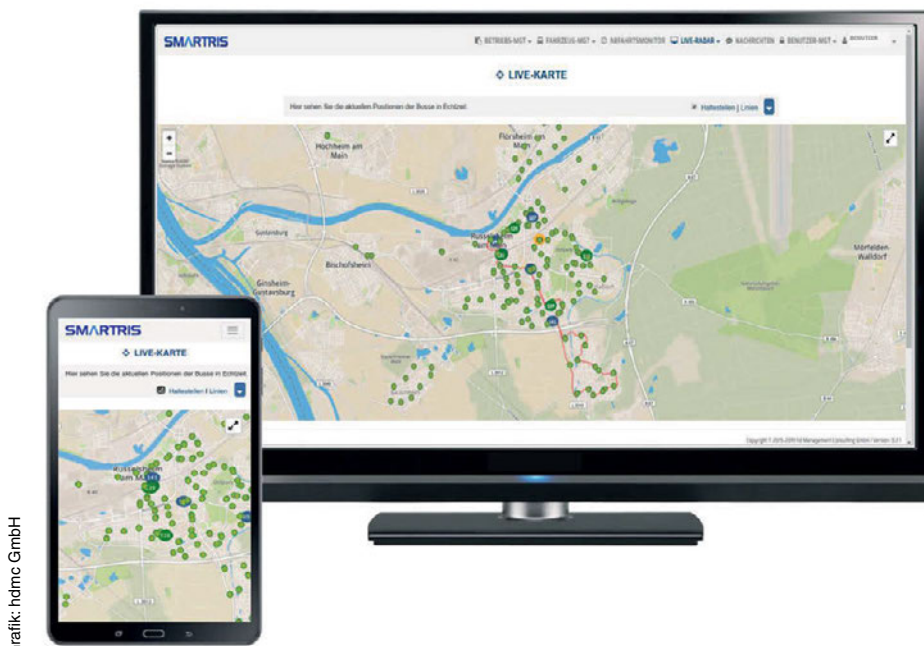
Internetbrowser bedient werden. Neben den Mitarbeitern in der Leitstelle können so auch Mitarbeiter im Außendienst (Verkehrsmeister, Servicekräfte und Instandhaltungskräfte) auf einer Karte sehen, wo sich die Fahrzeuge aktuell befinden und wie die Fahrplanlage ist. Wird dieses System in einer Cloud betrieben, sind beim Verkehrsunternehmen keine IT-Spezialisten erforderlich. Baut dieses System auf Open-Source-Modulen auf, müssen bei erforderlichen Updates zudem keine Lizenzkosten für Betriebssysteme, Datenbanken und Middleware entrichtet werden.

Ein webbasiertes ITCS ist zum Beispiel bei der Stadtwerken Rüsselsheim GmbH (SWR) im Einsatz. Die Planung dieses ITCS erfolgte durch die hd Management Consulting GmbH (hdmc) aus Darmstadt. Geliefert wurde das ITCS von der Smartris Solution GmbH. Bereits bei der Erhebung der Anfor-

derungen hatte sich herausgestellt, dass viele klassische ITCS überdimensioniert sind und vor allem keine Web-Oberfläche hatten. Zur Bedienung ist daher immer ein PC mit einem Windows-Betriebssystem erforderlich. Beim Anschluss zusätzlicher Bedienplätze muss jedes Mal eine neue Lizenz beim ITCS-Hersteller erworben werden. Ein Zugriff über ein mobiles Tablet oder ein Smartphone auf das ITCS ist dabei nicht möglich. Aus diesem Grund wurde in Rüsselsheim eine Architektur gewählt, bei dem das ITCS auf einem Webserver läuft, der auf einem Linux-Betriebssystem aufgebaut ist.

Die Ermittlung der Fahrzeugstandorte erfolgt über ein Digitalfunksystem. In den Fahrzeugen sind digitale Betriebsfunkgeräte eingebaut, die mit einem GPS-Empfänger ausgestattet sind. Die damit ermittelten GPS-Daten werden über einen Datenkanal des digitalen Funknetzes an den ITCS-Server übermittelt. Alle autorisierten Mitarbeiter der Stadtwerke Rüsselsheim GmbH können somit auf einer Karte die aktuellen Fahrzeugstandorte, mit der aktuellen Fahrplanlage, einsehen. Über eine abgesicherte Internetverbindung werden die vom ITCS ermittelten Prognosen an die Datendrehscheibe der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV) übermittelt. Im RMV-Gebiet ist damit ein weiterer weißer Fleck mit Echtzeitdaten gefüllt worden. Die Attraktivität des Nahverkehrs steigt, wenn in einem Verbundgebiet alle Verkehrsunternehmen Echtzeitdaten bereitstellen. Dazu gehören auch kleinere Verkehrsunternehmen mit weniger Fahrzeugen.

Mit dem ITCS stehen außerdem Möglichkeiten zur Verfügung, Kundenreklamationen exakt nachzuvollziehen. Beschwerd sich ein Kunde über eine zu frühe oder zu späte Abfahrtszeit eines Busses, kann auf einer Landkarte simuliert werden, zu welchem Zeitpunkt der Bus einer Linie an welcher Position war.



Grafik: hdmc GmbH

Abb. 3: Bedienoberfläche des ITCS in Rüsselsheim.

### Zusammenfassung/Summary

#### ITCS mit offener Web-Technologie

Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme konnten sich aufgrund der hohen Kosten vielfach nur große Nahverkehrsbetriebe leisten. Zusätzlich benötigte man IT-Systemspezialisten im Verkehrsunternehmen für den Betrieb dieser Systeme. Mittlerweile werden jedoch die ersten Systeme auf dem Markt angeboten, welche in einer Cloud bereitgestellt und über einen Standard Web-Browser bedient werden können.

#### ITCS with open web technology

The computer-controlled operations control is often only affordable for big public transport companies due to the high acquisition costs. Additionally, IT-systems specialists are required to operate these systems. In the meanwhile, however, the first system are offered in the market which are made available in cloud computing and can be operated via standard web browser.