

den die Stromabnehmer automatisch vom Fahrdrabt abgezogen und am Fahrzeug verriegelt.

Das hier beschriebene System könnte z. B. auch von der Post, der Stadtreinigung und anderen Betrieben mit benutzt werden.

Durch die Installation einer Fahrleitung wird automatisch ein Stromanschluss zu entfernten Streckenpunkten verlegt. Dieser könnte dann für Ladestationen für den Individualverkehr genutzt werden.

6. Weitere Arbeiten

Für die Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Vermarktung von Lösungen für die Elektromobilität und für die Entwicklung und Vermarktung des oben beschriebenen Eindrahtsystems wurde eine neue Firma, die DMS GmbH

(Deutzer Mobility Solution GmbH) mit Sitz in Bestensee gegründet.

Das erste Ziel der DMS GmbH ist es, während der InnoTrans 2020 den Interessenten das beschriebene Eindrahtsystem vorstellen zu können. Anschließend sollen durch die DMS GmbH die ersten Stromabnehmer mit automatischem Eindrahtsystem installiert werden.

Weitere Systeme, mit denen sich die DMS GmbH befasst, sind Systeme zur Erfassung des Verschleißes der Stahlauf-lage von Al-Stromschienen bei Dritte Schiene Anlagen, Anpassung von Stromabnehmerköpfen für besondere Bedingungen oder die Entwicklung und Fertigung von Dritte Schiene Stromabnehmern, die zwei Stromschuhe besitzen und somit eine deutlich bessere Kontaktqualität mit der Stromschiene besitzen. ■

JONAS WERNZ

Zentraler Haltestellenrechner: Kostengünstigere Fahrgast- information an der Haltestelle

Dynamische Fahrgastinformation an der Haltestelle – Zentraler Ansatz – Akustische Fahrgastinformation – Visuelle Fahrgastinformation – Dezentrale Funktionen – Fazit

1. Dynamische Fahrgastinformation an der Haltestelle

Zu einem modernen und umfangreichen Fahrgastinformationssystem gehören zweifellos akustische und visuelle dynamische Fahrgastinformationen an Haltestellen. Sie informieren die Fahrgäste automatisch und in Echtzeit über die aktuellen Abfahrten und ermöglichen es, zusätzliche Hinweise auszugeben – unabhängig von der Existenz, dem Ladezustand oder der Verbindung des Smartphones der Fahrgäste. Darüber hinaus geben Fahrgastinformationssysteme Orientierung bei der Suche nach dem gewünschten Abfahrtssteig und helfen Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen mit Einfahrts- und Text-to-Speech-Ansagen (TTS).

Für den Betrieb von Lautsprechern und Anzeigern kommt in der Regel ein dezentraler Haltestellenrechner im Feld zum Einsatz. Die Anforderungen an diese Geräte sind dabei sehr hoch: Um der Witterung standzuhalten, muss die empfindliche Technik gegen Temperaturen von –20 bis +70°C ebenso geschützt sein wie gegen hohe Luftfeuchtigkeit oder Erschütterungen. Die dafür notwendigen speziellen Schnittstellen treiben den Preis der Geräte in die Höhe.

Gemeinsam mit der ÜSTRA Hannoversche Verkehrs-betriebe AG (Bild 1) hat IVU Traffic Technologies mit dem

(virtuellen) zentralen Haltestellenrechner eine günstigere Alternative entwickelt. Diese Systeme werden im dedizierten Leitstellennetz oder in der Cloud betrieben und kommunizieren über eine IP-Verbindung mit den Audiogeräten und Anzeigern im Feld. Möglich machen dies moderne VoIP-Systeme (Voice over IP) und IP-to-Serial-Wandler.

Dr. Jonas Wernz,
Product Owner
IVU realtime,
IVU Traffic Techno-
logies AG, Berlin



Bild 1: In Zusammenarbeit mit der ÜSTRA hat die IVU den zentralen Haltestellenrechner entwickelt (Bild: ÜSTRA)

2. Zentraler Ansatz

Mit dem heute typischen dezentralen Ansatz kommuniziert der Server der Zentrale über ein IP-basiertes WAN (Wide Area Network) mit dem Haltestellenrechner (HSR) vor Ort, der wiederum die Geräte an der Haltestelle über eine Audio- oder serielle Verbindung ansteuert. Letztere können nur kurze Strecken überwinden, sind aber bei den marktüblichen Produkten nötig. Aufgrund ihrer technischen Ausstattung sind die Anschaffungskosten und die Wartung dieser dezentralen Systeme oft sehr hoch.

Beim zentralen Ansatz wird die HSR-Software zur Steuerung der Lautsprecher und Anzeiger dagegen auf dem zentralen Server installiert und betrieben. An den Haltestellen vor Ort werden nur noch die IP-Signale für Lautsprecher (VoIP) und Anzeiger (IP-to-Serial) umgewandelt (Bild 2). Es ist zu erwarten, dass die technisch einfacher aufgebauten VoIP-Systeme und IP-to-Serial-Wandler weniger wartungsintensiv sind als ein vollständig ausgerüsteter Rechner, so dass vor Ort ein geringerer Personaleinsatz anfällt. Bei Störungen der Software steht der für die IT-Abteilung wartungsintensivere Anteil nun in der Leitstelle.

Der zentrale HSR ermöglicht es darüber hinaus, Skalierungseffekte zu nutzen. So kann die HSR-Software in der Zentrale mehr Anzeiger und Lautsprecher deutlich günstiger über IP ansteuern als ein im Feld verbauter dezentraler HSR über die Audio- oder seriellen Schnittstellen.

3. Akustische Fahrgastinformation

Dezentrale HSR erhalten aus der Leitstelle Anweisungen zum Abspielen bestimmter Ansagen. Gegebenenfalls werden dazu .mp3-Dateien übermittelt. Über den Audio-Controller steuert der HSR anschließend die Soundkarte vor Ort an, über welche die Lautsprecher angeschlossen sind.

Demgegenüber steuert die zentrale HSR-Software die Lautsprecher direkt per VoIP an, ein Umweg über einen lokalen Rechner an der Haltestelle ist nicht nötig. Dazu kommuniziert der zentrale Audio-Controller mit einem VoIP-Server im Netzwerk, welcher wiederum das Signal an die Haltestelle weiterleitet. Die Haltestelle wird also quasi angerufen.

Um eine präzise und zielgerichtete Ansteuerung der Haltestellen zu ermöglichen, werden die Lautsprecher im Feld in Zonen aufgeteilt, welche gemeinsam über eine Telefonnummer und eine Kennung erreicht werden können. Zum Abspielen einer Ansage nimmt ein VoIP-Modul vor Ort den Anruf an und spielt die Ansage über die entsprechenden Lautsprecher der angerufenen Zone(n) ab.

Fordert ein Fahrgast das Vorlesen des Anzeigers mittels TTS an, wird dies ebenfalls per IP übertragen und durch die zentrale HSR-Software verarbeitet. Diese ermittelt aus den zentral vorliegenden Daten die aktuell auf dem Anzeiger beauskunfteten Fahrten und lässt diese vorlesen. Um zu vermeiden, dass die TTS-Ansage auf dem gesamten Bahnsteig zu hören ist, kann dazu der nächstgelegene Lautsprecher einer eigenen Zone (Bild 3) zugeordnet werden. Die HSR-Software steuert dann nur diese Zone an, um die TTS-Ansage auszugeben.

Damit sich Ansagen nicht überlagern, lassen sich gegenseitig potenziell störende Lautsprecher-Zonen in Gruppen zusammenfassen. In einer Gruppe wird stets nur eine Ansage abgespielt. Kann eine Ansage aufgrund einer bereits laufenden Ansage in einer Gruppe nicht abgespielt werden, stellt die HSR-Software die neue Ansage automatisch zurück und gibt sie erst anschließend aus. Ähnliches gilt auch, wenn eine Ansage an Zonen verschiedener Gruppen abgespielt werden soll, etwa um eine Ankündigung an alle Haltestellen einer Stadt über eine anstehende Großveranstaltung auszugeben. Bei Gruppen, die noch belegt

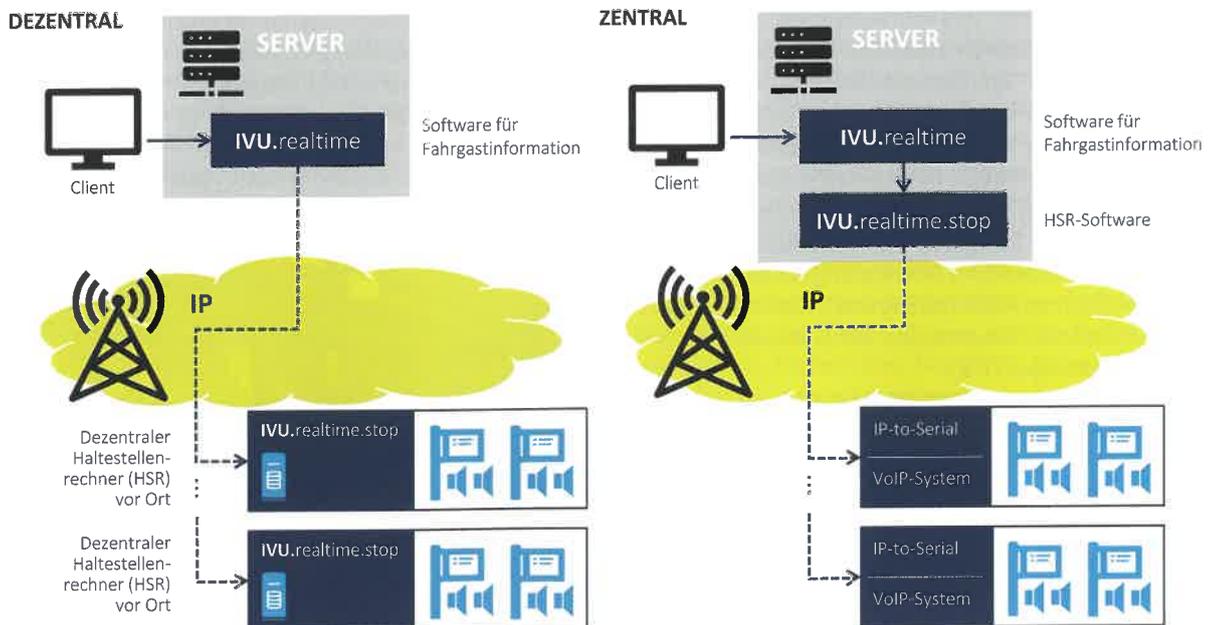


Bild 2: Beim zentralen Haltestellenrechner werden an den Haltestellen vor Ort nur noch die IP-Signale für Lautsprecher (VoIP) und Anzeiger (IP-to-Serial) umgewandelt (Bild: IVU)

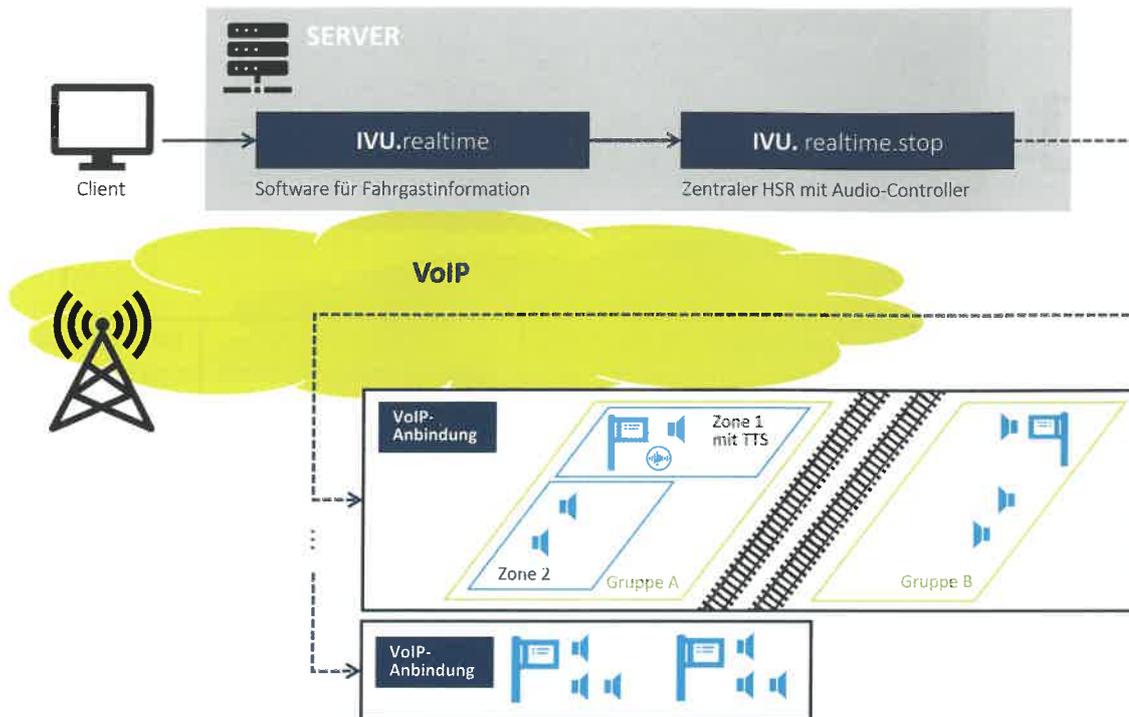


Bild 3: Haltestellenanzeigen lassen sich gruppieren und in Zonen einteilen, um beispielsweise TTS-Ansagen gezielt auszugeben (Bild: IVU)

sind, wird die Ansage zunächst zurückgehalten, in allen freien Gruppen wird sie dagegen sofort abgespielt.

Bei Bedarf lassen sich darüber hinaus verschiedene Ansagentypen in der HSR-Software priorisieren. So ist es beispielsweise möglich, das Vorlesen des Anzeigerinhalts mittels TTS zugunsten einer Einfahrtsansage abzubrechen.

4. Visuelle Fahrgastinformation

Ähnlich wie für Audiosignale erhält der dezentrale HSR die Informationen für die Anzeiger aus der Leitstelle und verarbeitet sie vor Ort. Die zentrale HSR-Software kommuniziert dagegen direkt über den IP-to-Serial-Wandler an die Anzeiger, ohne den Umweg über einen dedizierten Rechner im Feld zu gehen. Dazu wird das IP-Signal vor Ort in ein für die Anzeiger verständliches serielles Signal umgewandelt (Bild 4).

Die technische Ansteuerung der Geräte kann für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Leitstelle verborgen werden. Auf diese Weise bleibt die Bedienung immer gleich, unabhängig davon, ob ein dezentraler oder ein zentraler HSR eingesetzt wird.

Um beispielsweise eine realistische Vorschau des Anzeigertextes zu ermöglichen, enthält die Bedienoberfläche von IVU.realtime detaillierte Informationen über die Beschaffenheit der Anzeiger (Bild 5). Diese Darstellung hängt nicht mit der Art des eingesetzten HSR zusammen.

Die einheitliche Oberfläche ermöglicht es Verkehrsunternehmen und Leitstellen problemlos, einen Mischbetrieb mit zentralen und dezentralen HSR aufzubauen, um visuelle und akustische Fahrgastinformationen auszugeben.

5. Dezentrale Funktionen

Dezentrale HSR verfügen im Feld über zusätzliche Funktionen. Beispielsweise ermöglichen sie vor Ort die schnelle

An- und Abmeldung von Bussen und Bahnen. Dazu kommunizieren die Systeme der Fahrzeuge und des dezentralen HSR direkt miteinander. Das verhindert, dass etwa eine Fahrt noch als einsteigsbereit angezeigt wird, obwohl sie bereits abgefahren ist. Integrierte Systeme wie die IVU.suite, in der Leitstellen- und Bordrechnersoftware eng miteinander verknüpft, verfügen heute allerdings über IP-basierte Lösungen, die dieselbe Funktionalität bieten, auch wenn kein dezentraler HSR vorhanden ist.

Bei Störungen – etwa wenn die Verbindung zwischen Leitstelle und Haltestelle unterbrochen ist – können dezentrale HSR ein Rückfallprogramm nutzen, um beispielsweise statt der Echtzeitdaten aus der Leitstelle den vor Ort gespeicherten Sollfahrplan anzuzeigen. Diese Möglichkeit gibt es für zentral über IP-to-Serial-Wandler angeschlos-

Video-Datenspeicher

für GSP-Systeme
256GB-HDD
mit IDE-Controller

Ab Lager!
Einschubkassette mit
Griffschlaufe und
Arretierung



plug-and-play formatiert
kompatibel einsetzbar



VEW
DIE ENTWICKLER
Vereinigte Elektronikwerkstätten GmbH
Edisonstraße 19 • 28357 Bremen
Fon: 0421/271530 www.vew-gmbh.de

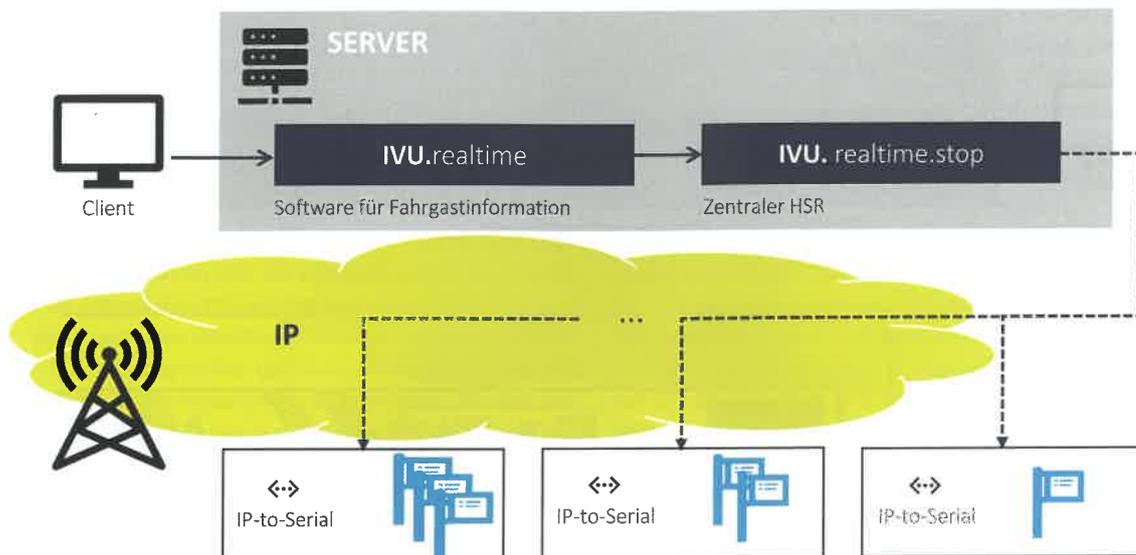


Bild 4: Die zentrale HSR-Software kommuniziert über den IP-to-Serial-Wandler direkt mit dem Anzeiger (Bild: IVU)

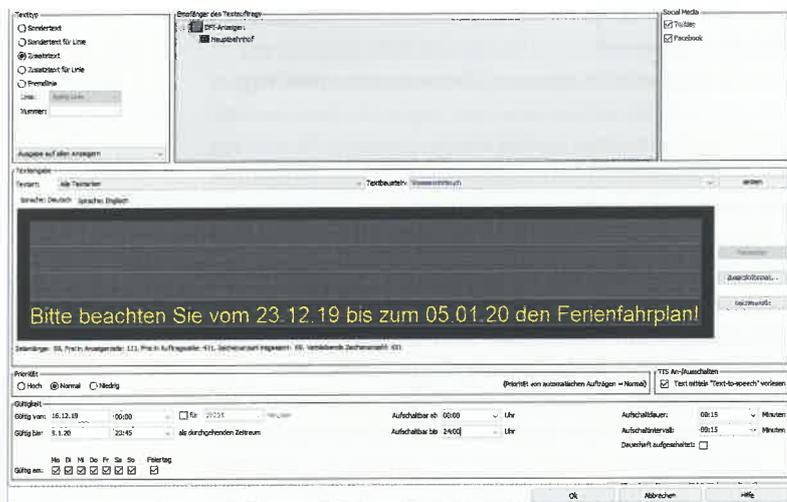


Bild 5: Die Bedienoberfläche von IVU.realtime gibt eine realistische Vorschau der Anzeigertexte (Bild: IVU)

sene Anzeiger nicht. Allerdings ist es weiterhin möglich, einen Ausfalltext auf dem Anzeiger einzublenden, der die Fahrgäste über die nächsten Informationsmöglichkeiten informiert, etwa den Fahrplanaushang oder bereitstehendes Servicepersonal.

Dem zentralen HSR fehlen darüber hinaus die Diagnosemöglichkeiten, die dezentrale Systeme haben. So lassen sich zwar Störungen erkennen, der konkrete Zustand der Geräte vor Ort oder die Verbindung zur Leitstelle kann jedoch nicht geprüft werden. Allerdings sind die im zentralen Ansatz im Feld verbauten Systeme aufgrund der einfacheren und damit deutlich robusteren Technik tendenziell weniger störanfällig als die komplexen Rechnersysteme der dezentralen HSR.

Ein wesentlicher Vorteil der zentralen HSR besteht in ihrer leichten Wartbarkeit und dem geringen Datenverbrauch. So lassen sich die seltenen Softwareupdates für die Geräte an der Haltestelle bei Bedarf unkompliziert von der Ferne aus durchführen. Im täglichen Betrieb fallen

zudem deutlich weniger Daten an, da nur die Informationen übertragen werden, die an der Haltestelle wirklich gebraucht werden. Somit können auch die Kommunikationskosten sinken.

6. Fazit

IVU Traffic Technologies verfügt über umfangreiche Erfahrungen bei der Implementierung von Fahrgastinformationssystemen. Die Zentralisierung der Haltestellenrechner ermöglicht es, Fahrgastinformationssysteme vor Ort einfach und kostengünstiger auszubauen, ohne dass Einbußen für Fahrgäste oder Personal in der Leitstelle entstehen. Die notwendige Infrastruktur in Form eines zentralen Servers ist in der Regel ohnehin bereits für die Leitstellen-systeme vorhanden. Im Feld lässt sich dagegen Hardware einsparen.

Eine Voraussetzung für zuverlässige akustische und visuelle Fahrgastinformation mit einem zentralen Haltestellenrechner sind stabile Datenverbindungen zwischen Server und Haltestelle. Angesichts der aktuellen Entwicklungen in der 4G-Abdeckung und dem forcierten Ausbau des 5G-Netzes wird dies in der Regel eine vernachlässigbare Einschränkung bleiben.

Für die Leitstelle ändert sich die Bedienung der Fahrgastinformation nicht. Auch ein Mischbetrieb zentraler und dezentraler HSR ist problemlos möglich, sodass der komplette Austausch der Feldsysteme und damit eine vorzeitige Abschreibung bei einem Umstieg vermieden werden können. Das macht zentrale HSR auch für Verkehrsunternehmen interessant, die sowohl Gebiete mit sicherer als auch unsicherer Datenverbindung bedienen oder die beim Ausbau ihrer Fahrgastinformation zusätzliche Einsparpotenziale nutzen möchten. ■