



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

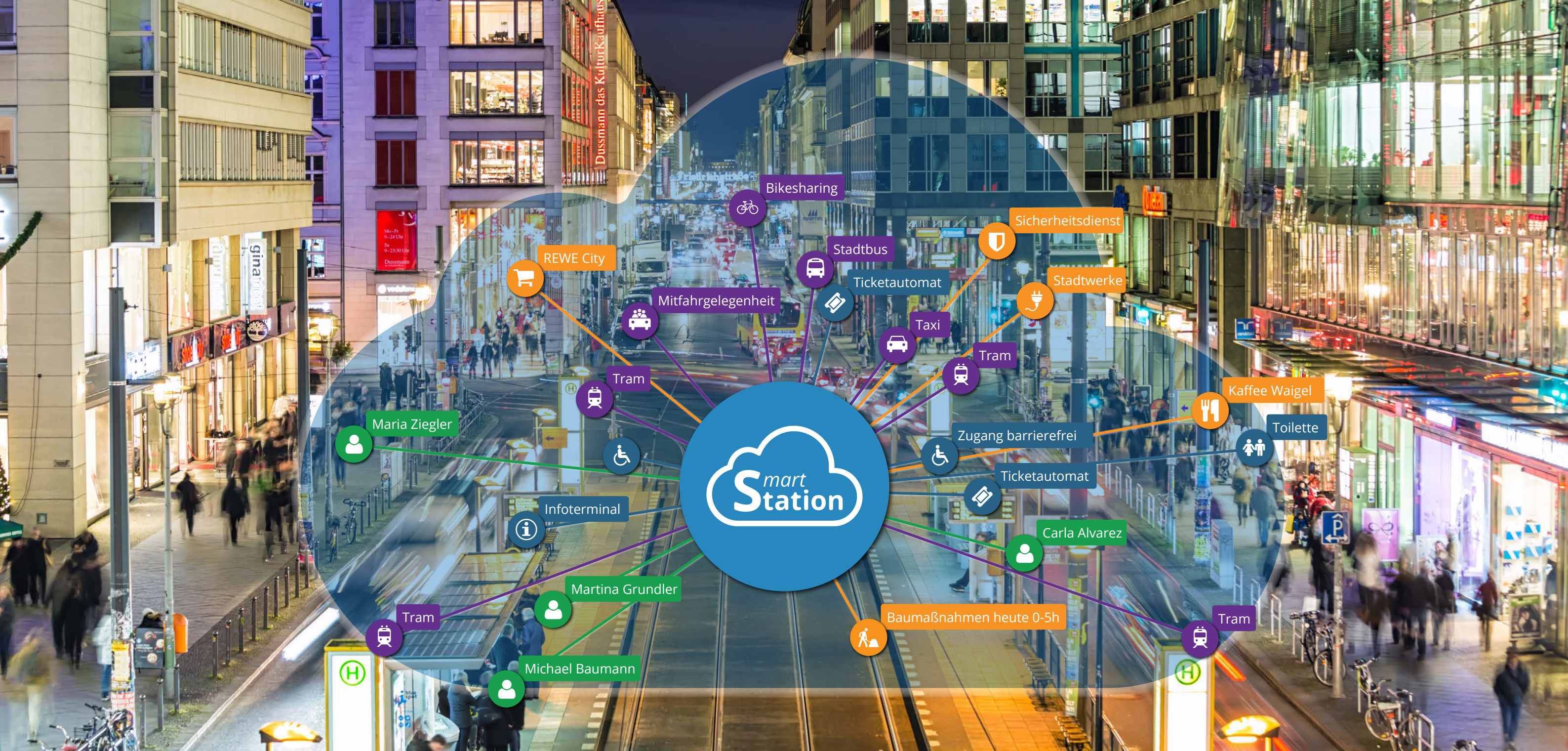
Smart Station



Kurzfassung

smartStations

Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität



Die Ausgangssituation

Die Rahmenbedingungen für die Mobilität verändern sich. In den Städten dominieren aktuell Feinstaub und Stickoxide die Diskussionen. Auf dem Land führt der demografische Wandel dazu, dass Mobilitätsangebote reduziert werden, weil sie wirtschaftlich nicht mehr tragfähig sind. Gleichzeitig drängen zahlreiche neue Mobilitätsanbieter auf den Markt und das Mobilitätsverhalten wird – insbesondere bei den Jüngeren – immer multimodaler. Die zunehmende Digitalisierung beeinflusst die Mobilität maßgeblich. Dabei bildet der öffentliche Personenverkehr (ÖPV) einen zentralen Ausgangspunkt in der inter- und multimodalen Vernetzung von bestehenden und

neuen Mobilitätsangeboten und Dienstleistungen. Die Optimierung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Komponenten (Mobilität, Services, Infrastruktur) ist eine zentrale Voraussetzung für die Attraktivitätssteigerung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes. Vor diesem Hintergrund müssen sich auch die Haltestellen des öffentlichen Personenverkehrs als physische Verknüpfungspunkte zu smarten Stationen weiterentwickeln, die zusätzlich eine virtuelle Vernetzung von multimodalen Angeboten, Services und der Infrastruktur vor Ort unterstützen.

„smartStations“

Im F+E-Projekt „smartStations – Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität“ wurden Ideen und Visionen für die Haltestellen der Zukunft entwickelt. „smartStations“ stellen eine Weiterentwicklung konventioneller Haltestellen und Mobilitätsstationen dar. Dabei kann es sich um eine große komplexe Station einer Metropole oder etwa um eine kleine Station im ländlichen Raum handeln. Eine Station wird dann zu einer „smartStation“, wenn sie um Elemente der Informations- und Kommunikationstechnologie erweitert wird und dadurch Mehrwerte für Nutzer, Mobilitätsanbieter aber auch weitere Akteure wie Serviceanbieter oder Herstel-

ler von Infrastrukturelementen erzielt. Die Weiterentwicklung von Haltestellen zu „smartStations“ wurde im Projekt vor dem Hintergrund der oben dargestellten aktuellen Trends und Entwicklungen untersucht. Die Praxistauglichkeit und Umsetzbarkeit der „smartStation“-Vision wurde anhand von Akteursszenarien geprüft und im Rahmen einer SWOT-Analyse bewertet. Das Projekt wurde dialogorientiert bearbeitet und die relevanten Akteure sowie Interessensgruppen einbezogen, um auf dieser Basis geeignete, zukunftsgerichtete Konzepte mit hoher Akzeptanz entwickeln zu können.

Die „smartStation“-Vision

Ziel der Weiterentwicklung von Stationen zu „smartStations“ ist es, die Mobilitätsangebote, Services und Infrastrukturelemente vor Ort zu verknüpfen um den Nutzern auf sie zugeschnittene personalisierte Informationen und Services zur Verfügung stellen zu können. Dafür werden stationsspezifische sowie übergeordnete Daten und Informationen intelligent vernetzt.

Die erforderlichen Kommunikationsprozesse laufen an einer „smartStation“ so weit wie möglich automatisiert, d. h. ohne aktives Eingreifen des Nutzers, ab. An einer „smartStation“ steht daher eine optimierte und personalisierte Nutzung der vorhandenen Angebote und nicht primär der Ausbau der Infrastruktur im Vordergrund. Die Verkehrsteilnehmer werden dadurch in die Lage versetzt, die angebotenen Verkehrsmittel und Services intelligent zu nutzen und sich dadurch energie- und kosteneffizient sowie sicher und komfortabel von A nach B zu bewegen. Sie profitieren dann am meisten von einer „smartStation“, wenn sie persönliche Informationen (wie Reiseprofile oder Wegeinformationen) übermitteln.

Um die Möglichkeiten der „smartStations“ voll ausschöpfen zu können, ist es erforderlich, die bisher analogen Infrastrukturelemente (wie z.B. Infoterminals, Fahrtreppen, Aufzüge oder Schließfächer) schrittweise kommunikationsfähig zu machen, also zu erfassen und zu digitalisieren. Die erfassten Informationen werden über ein standardisiertes Protokoll an ein Stationsnetzwerk übergeben. Nutzern, Services, Infrastrukturelementen und Mobilitätsangeboten stehen so neue Live-Information zur Verfügung, woraus sich für sie eine Vielzahl an neuer Nutzungs-, Kommunikations- und Optimierungsmöglichkeiten ergeben.



„smartStation“-Protokoll

Das „smartStation“-Protokoll legt fest, wie Mobilitätsangebote, Infrastrukturelemente und Servicekomponenten an einem spezifischen Ort an eine „smartStation“ angebunden sind und damit Zugriff auf das Netzwerk erlangen können. Im Protokoll ist festgelegt, in welcher Form Daten übertragen werden. So können beispielsweise Informationen von Nutzern ausgetauscht und personenbezogene Angebote an einer „smartStation“ gebucht werden. Das „smartStation“-Protokoll stellt einen eigenen, auf die nutzerzentrierte Vernetzung von Angeboten an einem Ort zugeschnittenen Standard dar.

„smartStation“-Netzwerk

Alle „smartStations“ bilden das „smartStation“-Netzwerk. Die einzelne „smartStation“ ist als Client eines solchen Netzwerks anzusehen und bietet Mobilitätsangeboten, Infrastruktur und Services vor Ort die Möglichkeit, über das „smartStation“-Protokoll an das Netzwerk angebunden zu werden. Auch externe Informationen können über Daten-Schnittstellen an das „smartStation“-Netzwerk angebunden werden. Umgekehrt können die „smartStation“-Informationen auch über diese Daten-Schnittstellen zurückgespielt werden.

„smartStation“-Infosphäre

Die Infosphäre ermöglicht die örtlich eindeutige Zuordnung von Daten zu einer spezifischen Station. Die Infosphäre sammelt alle eine Station betreffenden Informationen. Die Infosphäre kennt das Stationsumfeld und gestattet Nutzern, sich in die Datenwolke ein- und auszuloggen, um personalisiert auf Mobilitätsangebote, Services und Infrastrukturelemente zuzugreifen. Der Login kann über ein netzwerkfähiges Endgerät wahlweise anonym oder mit Nutzerprofil erfolgen. Dabei wird das „smartStation“-Netzwerk oder die in die Station integrierte Infrastruktur genutzt.

„smartStation“-Softwaremodule

Die „smartStation“-Lösung sieht im Kern auch „smartStation“-Softwaremodule vor. Diese dienen dazu, sowohl an den Stationen erfasste, als auch externe Daten, welche an das „smartStation“-Netzwerk angebunden werden, zu verwertbaren Informationen zu veredeln. Diese Informationen stehen auch anderen Akteuren zur Verfügung, um diese weiterzuverarbeiten oder über ihre Frontend-Lösungen direkt an die Endkunden zu kommunizieren. So lassen sich die aufbereiteten Informationen beispielsweise in Mobilitätsdatenplattformen integrieren.

Der „smartStation“-Katalog

„smartStations“ haben eine modular aufgebaute Ausgestaltung. Entsprechend der spezifischen Anforderungen des Raumtyps, in dem sie sich befinden (urban, ländlich usw.), und des jeweiligen Standorts lassen sich Anzahl, Ausgestaltung und Konfiguration der Module kombinieren bzw. variieren. Grundsätzlich reicht das Spek-

trum von der einfachen ÖPNV-Haltestelle ohne weitere Infrastrukturelemente bis hin zum Hauptbahnhof einer Großstadt mit einer Vielzahl an smarten Infrastrukturelementen, von der digitalen Fahrgastinformation bis zum smarten Lebensmittel-Schließfach.



Das „smartStation“-Prinzip

Das „smartStation“-Prinzip bedeutet, dass die an der Station vorhandenen Mobilitätsangebote und Services sowie die vorhandenen smarten Infrastrukturelemente über ein standardisiertes Protokoll in das „smartStation“-Netzwerk eingebunden werden können. Durch Login in die Infosphere, die das unmittelbare Umfeld einer „smartStation“ umspannt, kann der Nutzer auf diese Elemente

personalisiert zugreifen. So wird eine „smartStation“ zu einem intelligenten Knotenpunkt und zu einem Player innerhalb eines intelligenten Mobilitätsnetzes. Mit dem „smartStation“-Prinzip entsteht so ein neuer, sinnvoller Lösungsansatz, der einen wichtigen Beitrag zur digitalen Vernetzung, Datenveredelung, Bedarfsanalyse und Nutzerfreundlichkeit im Mobilitätsumfeld leistet.

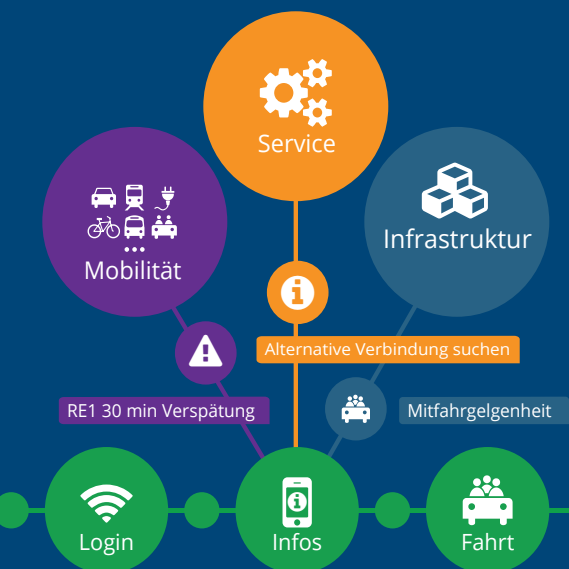
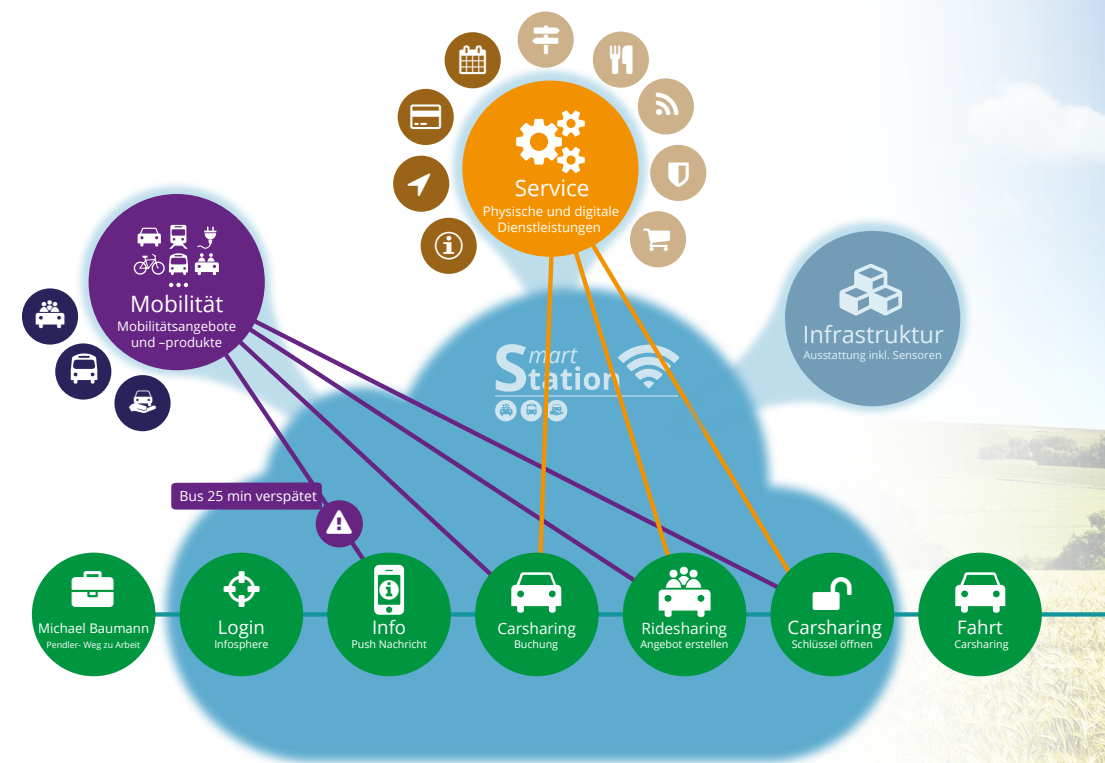
Smart unterwegs

Anwendungsbeispiele einer „smartStation“

Michael Baumann (34, Pendler)
Busverspätung auf dem Weg zur Arbeit

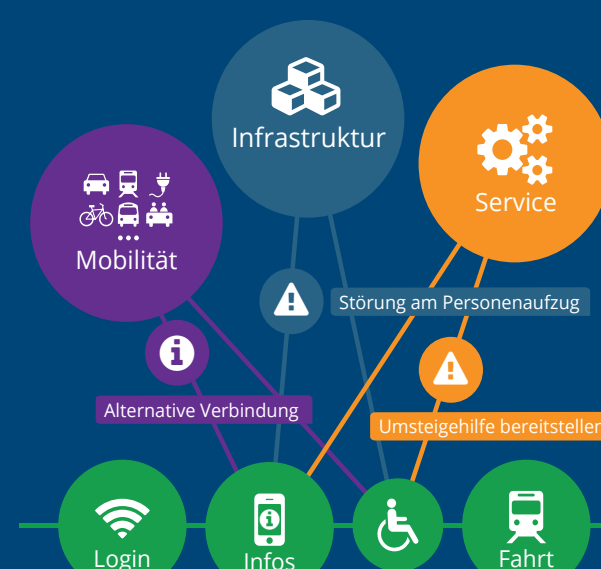


Michael Baumann pendelt täglich mit dem ÖPNV aus einem Außenbezirk zu seinem Arbeitsplatz im Zentrum der Großstadt. Heute ist sein Bus um 25 Minuten verspätet. Er wird seine Regionalbahn verpassen und sich um weitere 60 Minuten verspäten. An der Haltestelle angekommen erkennt seine Mobilitäts-App die Verspätung und errechnet anhand der Informationen aus dem „smartStation“-Netzwerk mögliche Reisealternativen. Durch das Netzwerk erkennt seine App, dass sich im Umfeld der Station verschiedene freie Carsharing-Autos befinden und dass zwei weitere Personen an der Station dasselbe Ziel haben. Gemeinsam fahren sie nun mit dem spontan gebuchten Auto zum Bahnhof und Herr Baumann erreicht noch rechtzeitig seinen Anschluss zur Regionalbahn. Die Buchung des Autos kann über die App und das „smartStation“-Netzwerk an der Station des Bahnhofs problemlos beendet werden.



Hildegard Krause (69, Rentnerin) Mitfahrgelegenheit am Regionalbahnhof

Hildegard Krause lebt in einem kleinen Dorf und nutzt normalerweise den ÖPNV, gelegentlich auch Mitfahrgelegenheiten. Denn der Bus fährt nicht immer dann, wenn sie ihn braucht. Nach einem Ausflug möchte sie heute Abend mit dem Regionalzug und dem Bus wieder nach Hause fahren. Aufgrund einer Weichenstörung hat der Regionalzug so viel Verspätung, dass der letzte an diesem Tag fahrende Bus nicht wartet. Zum Glück meldet ihre Mobilitäts-App, dass am Regionalbahnhof eine Mitfahrgelegenheit für sie bereit steht – Bernd Lorenz, ein Fahrgast der ebenfalls im verspäteten Regionalzug sitzt. Das „smartStation“-Netzwerk hat aufgrund der Mobilitätsprofile sowohl erkannt, dass Bernd und Hildegard den gleichen Zielort haben als auch, dass Bernds Privatwagen als Fahrzeugressource auch für Mitfahrende zur Verfügung steht.



Lars Kruse (28, Mobilitätseingeschränkt) Aufzugsstörung

Lars Kruse ist auf einen Rollstuhl angewiesen. Er lebt zentrumsnah in einer Großstadt und nutzt für fast alle Wege den ÖPNV. Ein eigenes Auto besitzt er nicht. Heute ist er unterwegs zu einem Familienbesuch. Seine Mobilitäts-App meldet ihm bereits an seiner Starthaltestelle, dass der Aufzug an seiner Umsteigestation gestört ist. Ihm wird eine Alternativroute vorgeschlagen und die im Vorfeld gebuchte Umsteige-hilfe wird automatisch umgebucht. Zeitgleich hat der defekte Aufzug automatisch die Störung an die zuständigen Techniker weitergeleitet, welche unmittelbar mit den Reparaturarbeiten beginnen können. Später auf seinem Rückweg fährt Lars wieder seinen gewohnten Weg - die Störung wurde bereits behoben. Über das „smartStation“-Netzwerk wurde seine Umsteige-hilfe an der Umsteigestelle entsprechend seiner Abfahrtszeit angefordert und ist pünktlich zur Stelle.

Chancen und Herausforderungen

Chancen

Mit den ÖPNV-Haltestellen existiert ein länderübergreifendes Netz von realen Orten, das viele Millionen Menschen jeden Tag nutzen und passieren, das jedoch nicht digital vernetzt ist. An der fortschreitenden digitalen Vernetzung von Gebäuden und der gebauten Infrastruktur in den nächsten Jahren besteht kein Zweifel – sie ist in vollem Gange. Die „*smartStation*“-Idee ist daher eine logische Konsequenz aus dieser Entwicklung. Durch „*smartStations*“ wird das analoge Netz von Haltestellen zu einem wichtigen Teil der digitalen Mobilitätswelt. In diesem Kontext entstehen viele neue Möglichkeiten, wie z.B. die Mobilitätsangebote des Umweltverbundes zu optimieren, die Station zu einem digitalen Mobilitätsknotenpunkt weiterzuentwickeln und durch neue Services und Dienstleistungen attraktiver zu gestalten.

Dabei spielen maßgeblich folgende Punkte eine Rolle:

Personalisierung: Die Verknüpfung der lokalen Stationsdaten mit personalisierten Mobilitätsdaten eröffnet den Nutzern neue Möglichkeiten für eine individuelle und multimodale Mobilität.

Herausforderungen

Die Digitalisierung von Haltestellen ist eine komplexe Aufgabe, für deren Umsetzung sich kein einfacher, standardisierter Maßnahmen- und Kostenplan erstellen lässt.

Zunächst müssen eine Reihe von Voraussetzungen und Rahmenbedingungen geklärt werden:

- Es gibt viele verschiedene technische Standards, Plattformen und digitale Services (Mobility, Smart Building...), die technisch verbunden werden müssen.
- Viele Stakeholder aus sehr unterschiedlichen Bereichen sind einzubeziehen: Nahverkehrsanbieter, Mobilitätsanbieter, Smart Building Firmen, Serviceanbieter etc.
- Die „*smartStation*“-Idee lebt daher vom „Mitmachen“, d.h. alle Akteure wie Nutzer, Betreiber oder Serviceanbieter müssen bereit sein, Daten auszutauschen, sich zu vernetzen und zu kooperieren.

Digitale Mobilität: Für Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen aber auch für Anbieter von anderen stationsbezogenen Dienstleistungen entstehen neue Geschäftsmodelle.

Big Data: Es entsteht ein Netzwerk von Sensoren und Messstationen für stationsbezogene Mobilitätsdaten. Deren Auswertung kann zukünftig Erkenntnisse liefern, z.B. über die Effektivität des Gesamtmobilitätssystems oder über die Einführung neuer Teilsysteme und Dienstleistungen.

Smart Building: Die Stationsgebäude selbst und die Infrastruktur vor Ort werden smarter. Eine direkte Interaktion mit den Nutzern wird möglich und das Sammeln von Daten über Nutzerverhalten und deren Umwelt wird in Zukunft zunehmen.

- Durch die Verbindung von Plattformen und Anbietern entstehen viele organisatorische Fragen. Datenschutzaspekte spielen in diesem Kontext ebenso eine Rolle wie Fragen der Markt- und Kundensicherung.

- „*smartStations*“ erfordern eine robuste digitale Infrastruktur und technologische Weiterentwicklungen im Bereich des Öffentlichen Personenverkehrs. Die konsequente Umsetzung der „Digitalen Agenda“ der Bundesregierung und der „Roadmap zur digitalen Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr“ sind von großer Bedeutung für die Implementierung.

Die Digitalisierung der Haltestellen ist kostenintensiv (z.B. für die digitale Erfassung des Stationsnetzes und des Stationsumfeldes, für die Ausrüstung der (größeren) Stationen mit Sensortechnik usw.). Es ist noch im Detail zu prüfen, wie eine (teilweise) Refinanzierung dieser Kosten über entsprechende Geschäfts- und Betreibermodelle gelingen kann.

Der Weg zur „*smartStation*“

Ein Ergebnis des Projektes „*smartStation* – Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität“ ist, dass es keinen geraden und einfachen Weg zu intelligenten Stationen gibt. Sicher ist jedoch, dass sich die heutigen analogen Haltestellen zu „*smartStations*“ weiterentwickeln werden. Mit dem Projekt wurde eine Vision für „*smartStations*“ formuliert und erste Einschätzungen zu den Chancen und Risiken vorgenommen. Insbesondere wurde mit dem Projekt der Diskurs über die Digitalisierung der Stationen begonnen. Es gilt nun diesen Diskurs mit den relevanten Akteuren fortzuführen, die

Einzelinteressen zusammenzuführen, die Idee konzeptionell auszugestalten und im Rahmen von Pilotprojekten in die Umsetzung zu bringen. Dabei sind vorhandene Forschungsansätze, aber auch bestehende Schnittstellen, Datenmodelle sowie Kommunikationskomponenten zu berücksichtigen und zu integrieren um eine möglichst große Akzeptanz zu erzielen. Der Weg zu „*smartStations*“ wurde bereits besprochen: Schnittstellen zur Kommunikation an Haltestellen werden in aktuellen F+E-Projekten entwickelt und im Ausland sind erste Pilotprojekte für smarte Haltestellen in Vorbereitung.

Weitere Informationen

Der vollständige Projektbericht mit weiteren Informationen sowie die Kurzfassung stehen unter folgendem Link zum Download bereit:

www.raumobil.com/forschung/smartstation

Die dieser Broschüre zugrunde liegenden Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter FE-Nr. 70.918/2016 (Smart Station – Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität) durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autoren.

Auftragnehmer

PTV Planung Transport Verkehr AG (Annette Kindl)

raumobil GmbH (Oliver Wolf, Markus Gläser)

PTV Transport Consult GmbH (Christian Reuter)

Projektbegleitung

TÜV Rheinland Consulting GmbH (Ludgera Klinge-Habermann)

Stand

Januar 2018

Bildnachweis

© *querbeet* - *istockphoto.com*, S.2-3

© *goodween123* / *Fotolia*, S.4

© *Roman Stetsyk* / *Fotolia*, S.4

© *Vaccaro* / *Fotolia*, S.5-6

© *nd3000* / *Fotolia*, S.7

© *Petair* / *Fotolia*, S.8

© *Tierney* / *Fotolia*, S.9-10