



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

# *smartStations* Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität

Studie





Die dieser Studie 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  
Zimmerstraße 67  
10117 Berlin

**In Kooperation mit:**

raumobil GmbH  
PTV Transport Consult GmbH

**Autoren:**

Annette Kindl (PTV AG)  
Oliver Wolf, Markus Gläser (raumobil GmbH)  
Christian Reuter (PTV Transport Consult GmbH)

**Stand:**

Januar 2018

**Bildnachweis:**

Hamburger Hochbahn, S. 12  
Stadt Offenburg, S. 12  
Tourist-Information Meschede, S. 13  
querbeer – istockphoto.com, S. 19  
Olga1818 – Shutterstock, S. 25-27, 39, 41  
Stocklifemax– Shutterstock, S. 27, 40  
PTV AG, S. 31-37, 39-41, 43

**Weitere Informationen:**

Weitere Informationen stehen unter folgenden Links zum Download bereit:

[www.ptvgroup.com/de/innovation-forschung/ueberblick/smart-station/](http://www.ptvgroup.com/de/innovation-forschung/ueberblick/smart-station/)

[www.raumobil.com/forschung/smartstation](http://www.raumobil.com/forschung/smartstation)



# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Vorwort .....                                       | 6  |
| Ausgangssituation .....                             | 7  |
| Anforderungen an die Haltestelle der Zukunft.....   | 14 |
| Die „ <i>smartStation</i> “-Vision .....            | 16 |
| Exemplarische „ <i>smartStation</i> “-Lösungen..... | 24 |
| Bewertung der „ <i>smartStation</i> “-Vision .....  | 45 |
| Fazit und Ausblick.....                             | 57 |
| Literaturverzeichnis .....                          | 59 |

## Vorwort

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 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 werden 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.

Im F+E-Projekt „*smartStation* – 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 große, komplexe Station in Metropolen oder etwa um kleine Stationen 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 Hersteller von Infrastrukturelementen erzielt werden.

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 und Interessensgruppen einbezogen, um auf dieser Basis geeignete, zukunftsgerichtete Konzepte mit hoher Akzeptanz entwickeln zu können.

## Ausgangssituation

Die Weiterentwicklung von Haltestellen zu „*smartStations*“ erfolgt im Kontext einiger aktueller Trends und Entwicklungen, wie der insgesamt zunehmenden Digitalisierung, den Veränderungen auf dem Mobilitätsmarkt und den aktuellen Entwicklungen beim Mobilitätsverhalten. Auch der in vielen Kommunen vorangetriebene Ausbau von Haltestellen zu Mobilitätsstationen spielt hier eine wichtige Rolle.

Mit „Digitalisierung“ ist die *„digitale Umwandlung und Darstellung bzw. Durchführung von Information und Kommunikation oder die digitale Modifikation von Instrumenten, Geräten und Fahrzeugen“* gemeint [12].

Beinahe alle Lebensbereiche werden heute bereits durch die Digitalisierung beeinflusst:

- Die Automatisierung und Vernetzung von Maschinen verändert die Arbeitswelt in Fabriken. Industrie 4.0, Smart Factory und neue Prozessketten ermöglichen das Internet der Dinge und den 3D-Druck. Im „Smart Home“ werden vernetzte Geräte mit digitalen Assistenten gesteuert. So kann beispielsweise der Kühlschrank mittels Sensoren feststellen, welche Lebensmittel fehlen und diese selbstständig bestellen.
- Mit der Digitalisierung hat auch die digitale Plattform-Ökonomie im Wirtschaftsleben einen wichtigen Platz eingenommen. Diese ist wiederum in einem engen Zusammenhang mit der Sharing-Economy zu sehen, bei der die Prinzipien des Teilens statt Kaufens und Nutzens statt Besitzens in den Vordergrund rücken, z. B. Carsharing statt Autobesitz. Neu ist, dass mobile Endgeräte und Apps sowie cloudbasierte Plattformen und Online-Marktplätze einen schnellen und effizienten Zugang zu ganz oder teilweise ungenutzten Ressourcen aller Art ermöglichen.
- Die Kommunikation verändert sich unter anderem durch die sozialen Netzwerke grundlegend. Dabei erstellen die Betreiber sozialer Netzwerke keine bzw. kaum eigene Inhalte. Der „User-generated content (UGC)“ (= nutzergenerierter Inhalt) wird analysiert und dient der Personalisierung von Informationen sowie Werbung.
- Mit den riesigen Datenmengen (Big Data) und geeigneten Analyseverfahren (Data Mining) können neue Erkenntnisse gewonnen und Zusammenhänge erkannt werden. Über das Cloud Computing ist der offene, unkomplizierte Zugang zu Daten möglich.
- Privatpersonen besitzen immer mehr digitale Endgeräte, wie Smartphones oder Wearables und nehmen im täglichen Leben an der Digitalisierung teil.

Insbesondere vor dem Hintergrund der Digitalisierung haben sich im Bereich der Mobilität eine Reihe von neuen Geschäftsmodellen entwickelt und neue Player sowie Allianzen im Markt gebildet. Diese setzen die klassischen Anbieter, wie Automobilkonzerne und ÖPNV-Unternehmen, sowie deren Geschäftsmodelle stark unter Druck. Die Ansätze der „neuen Mobilität“ sind insbesondere vor dem Hintergrund

## Der Megatrend „Digitalisierung“

## Der Mobilitätsmarkt im Wandel

der Aspekte „Sharing Economy“, „Plattform-Ökonomie“ und „Autonom fahrende Fahrzeugflotten“ zu betrachten.

## Sharing Economy

Die Sharing-Economy wächst seit ihrem Aufkommen in den letzten Jahren stetig in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. Der größte Sektor dieses neuen Wirtschaftszweiges mit den höchsten Gewinnprognosen ist die Mobilität. Der starke Anstieg der registrierten Personen bei den Carsharing-Anbietern in Deutschland unterstreicht diese Entwicklung.

In der Sharing Economy gibt es verschiedene Geschäftsmodelle, z. B.:

- Anbieter von Mobilitätsangeboten, wie Car- oder Bikesharing (z. B. Stadtmobil, car2go, DriveNow, nextbike, call-a-Bike): Die Anbieter sind einerseits für die Fahrzeuge und ggf. auch für die Stationen zuständig, unterhalten aber auch eigene Mobilitätsdatenplattformen für die Nutzung und Abwicklung ihrer Angebote. Das Geschäftsmodell liegt in der Bereitstellung des gesamten Mobilitätsangebotes.
- Anbieter von Sharing-Plattformen ohne eigene Mobilitätsressourcen (z. B. BlaBlaCar, Uber): Dabei werden die Ressourcen von Privatpersonen nutzbar gemacht oder es entstehen eigene, neue Dienstleistungsnetzwerke, die den klassischen Branchen Konkurrenz machen (wie z. B. Uber der Taxibranche). Solche Plattformen sind auch Teil der sogenannten Plattform-Ökonomie. Das Geschäftsmodell besteht in der Vermittlung der privaten Ressourcen, für die eine Vermittlungsgebühr verlangt wird.

## Plattform-Ökonomie

Neben den Sharing-Plattformen gibt es auch reine Mobilitätsdatenplattformen, die sich, im Gegensatz zu den oben genannten, nicht monomodal mit einzelnen Mobilitätsprodukten, sondern mit deren multimodaler Nutzung auseinandersetzen. Ziel der Plattformbetreiber ist es, den Nutzern Mobilitätsinformationen individuell, aktuell und übersichtlich zur Verfügung zu stellen. Vertreter dieser Mobilitätsdatenplattformen sind Qixxit, Moovel, greenmobility, ally oder auch Google Maps. Bei diesen Anbietern steht die Optimierung der Wegeketten des individuellen Nutzers als reine Informationsdienstleistung im Fokus.

## Autonom fahrende Fahrzeugflotten

Die dynamischsten Veränderungen im Mobilitätsmarkt sind zu erwarten, wenn die Idee von vollautonom fahrenden Fahrzeugflotten realisiert wird. In diesem Sektor werden derzeit die größten Investitionen getätigt. Neben den großen Automobilkonzernen wie Daimler, VW und GM beschäftigen sich z. B. auch Tesla, Apple, Uber und Google mit autonomen Fahrzeugkonzepten. Mit ersten kommerziellen Nutzungen wird schon in naher bis mittlerer Zukunft gerechnet.

Der Einsatz vollautonom fahrender Fahrzeugflotten hat die disruptive Energie, den gesamten Mobilitätsmarkt zu verändern. So könnten derartige Robotaxi-Flotten,

- mit verschiedenen großen, an den Bedarf angepassten Fahrzeugen,
- die jederzeit gerufen werden können und
- mit denen zusätzlich automatisiert und optimiert Fahrgemeinschaften gebildet werden können,

auch eine ernsthafte Konkurrenz für den heutigen ÖPNV darstellen.



Unter ökonomischen Aspekten haben die Player dieses Marktsegments insbesondere die Ballungsräume im Visier. Planerisch bieten sie aber gerade auch in ländlichen Räumen mit unrentablen ÖPNV-Angeboten große Potenziale.

Die im Rahmen des Projekts durchgeführte Marktanalyse lässt die folgenden Rückschlüsse zu:

## Marktanalyse

- Die ÖPNV-Branche positioniert sich zum Teil sehr kreativ am Mobilitätsmarkt. Ziel der Branche ist es, ein entscheidender Player als Mobilitätsdienstleister und Informationsanbieter zu werden.
- Für die Unternehmen der Sharing Economy gilt, dass auch ursprünglich nicht kommerzielle Angebote zunehmend kommerzialisiert werden. Zum Beispiel agieren die klassischen Mitfahrzentralen heute in Form von BlaBlaCar und ähnlichen Angeboten gewinnorientiert am Markt. Die Investoren haben hohe Gewinnerwartungen. Dies hat häufig ein sehr offensives Agieren der Unternehmen am Markt zur Folge. Die Einstiegsstrategie der Unternehmen besteht oft darin, zunächst lokale Märkte mit hohen Nutzerpotenzialen (also insbesondere die Innenstadtbereiche der Großstädte) zu erschließen. Es erfolgt häufig ein sehr schneller Markteintritt mit zwar geringen Gewinnchancen, aber der Möglichkeit zur Sicherung der Marktposition.
- Betreiber von Mobilitäts-, Informations- und sonstigen Serviceangeboten wünschen sich in erster Linie einen diskriminierungsfreien Zugang zur physischen und digitalen Infrastruktur der Station, um ihre Angebote und Dienstleistungen den Kunden optimal und kostengünstig anbieten zu können. Dabei geraten sie nicht selten in einen Konflikt zwischen der Notwendigkeit, sensible unternehmenseigene Daten (z. B. Kunden-, Erlös- oder Abrechnungsdaten, Echtzeitdaten im ÖPNV) für Informations- und Abrechnungsprozesse bereitstellen zu müssen und der Verfolgung ihrer wirtschaftlichen Interessen.
- Die neuen, meist risikokapital-finanzierten Geschäftsmodelle haben sich noch nicht so etabliert, dass bereits erkennbar wäre, welche sich davon auf dem Markt durchsetzen. Zu erwarten ist, dass
  - sich technologisch die E-Mobilität gegenüber den Verbrennerfahrzeugen durchsetzen wird,
  - es einen Trend vom MIV hin zu individuellen Sharing-Lösungen gibt,
  - der Vernetzungsgrad insgesamt steigen wird und
  - eine Vielzahl neuer Player an dem Trend teilhaben will.

„*smartStations*“ zielen auf ein künftig stärker multi- und intermodal geprägtes Mobilitätsverhalten ab. Das bedeutet, dass von einer Person im Verlauf eines bestimmten Zeitraums, z. B. einer Woche, situationsabhängig mehrere Verkehrsmittel genutzt werden (Multimodalität) oder auf einem Weg mehrere Verkehrsmittel zum Einsatz kommen (Intermodalität). Dabei wird unterstellt, dass eine gesamtgesellschaftliche Veränderung des Mobilitätsverhaltens von der heutigen MIV-dominierten, monomodalen Mobilität hin zu einer multimodaleren positive Effekte im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der

## Multimodale Mobilität

Mobilität insgesamt hat, auch wenn im Einzelfall negative Effekte auftreten können.

### **Anders mobil: Verändertes Mobilitäts- verhalten insbesondere bei den Jüngeren**

Neuere Studien belegen, dass sich das Mobilitätsverhalten – wenn auch bislang in vergleichsweise geringem Umfang – im Wandel befindet. Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang die jüngeren Bevölkerungsgruppen, da deren heutiges Verhalten das künftige Bild der Mobilität prägen wird und hier die Veränderungen am deutlichsten sichtbar werden:

In verschiedenen Studien (z. B. [4][9][10]) konnte festgestellt werden, dass der Pkw-Besitz bei den jüngeren Altersgruppen rückläufig ist. Gemäß KUHNIMHOF [10] kann ungefähr ein Drittel der Abnahme mit veränderten Mobilitätspräferenzen erklärt werden. Untersuchungen zeigen auch, dass sich die „Jüngeren“ deutlich multimodaler verhalten als andere Bevölkerungsgruppen (z. B. [4]). Zudem hat die Nutzung von Carsharing-Angeboten in den vergangenen Jahren sehr stark zugenommen. Dabei zeigen die nicht stationsbasierten Angebote – die überwiegend von den 20- bis 30-Jährigen genutzt werden – die größte Entwicklungsdynamik. Bei den jüngeren Bevölkerungsgruppen herrscht darüber hinaus eine vergleichsweise pragmatische Einstellung im Hinblick auf das Auto vor: Weg vom Statussymbol, hin zum reinen Transportmittel (vgl. z. B. [7]). CHLOND [3] bezeichnet die „Jüngeren“ als Speerspitze der „neuen“ Multimodalität. Sie stellen damit eindeutig auch die Vorreiter in Bezug auf die neuen Mobilitätsformen dar. Die jüngeren Bevölkerungsgruppen haben auch den Vorteil, dass sie routiniert mit neuen Kommunikationsmedien (Internet, Smartphone) umgehen, die ein multimodales Verhalten prinzipiell erleichtern.

### **Demografische und gesellschaftliche Trends verändern die Mobilität**

Jedoch darf nicht vergessen werden, dass der Anteil der Jüngeren an der Gesamtbevölkerung rückläufig ist. Denn der demografische Wandel führt in Deutschland zu einer Verschiebung der Altersstruktur und in der Folge zu einer veränderten Mobilitätsnachfrage: Die Mobilität von Senioren ist durch weniger und kürzere Wege gekennzeichnet. Eine Verschiebung bei den Wegezwecken (weniger Arbeits- und Schulwege und mehr Einkaufs-, Versorgungs- und Freizeitwege) führt zu einer verringerten Nachfrage in den Hauptverkehrszeiten sowie zu einer weniger stark gebündelten Zunahme in den übrigen Zeiten.

Die demografischen Entwicklungen verlaufen regional sehr unterschiedlich. Wanderungsbewegungen von den ländlich geprägten Räumen in die großen Zentren und Verdichtungsräume verstärken die demografischen Prozesse. Insbesondere Großstadtreionen weisen aufgrund von Zuzügen aus dem In- und Ausland eine günstigere Altersstruktur auf. Künftig werden sich die Unterschiede zwischen Stadt und Land noch verschärfen, da die bereits überalternden und sich entleerenden Regionen die demografischen Entwicklungen nicht aufhalten werden können. Für die Mobilitätsnachfrage bedeuten diese regional unterschiedlichen Entwicklungen

- eine Zunahme in den wachsenden (Groß)Stadtreionen, bei gleichzeitig günstigerer Ausgangssituation für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes sowie auch für neue Mobilitätsprodukte und niedrigere Motorisierung bzw. Pkw-Nutzung;

- eine Abnahme in schrumpfenden Regionen trotz teilweise individueller Erhöhung des Verkehrsaufwandes aufgrund der Ausdünnung von Versorgungsstrukturen. In der Folge werden hier die ökonomischen Rahmenbedingungen für den ÖPNV immer schlechter und es bedarf neuer Lösungen, um die soziale Teilhabe nicht-motorisierter Personen weiterhin zu ermöglichen.

Grundsätzlich ist zu beobachten, dass die Anforderungen der Nutzer an Mobilität zunehmend individueller werden. Dies liegt insbesondere in gesamtgesellschaftlichen Entwicklungen (wie dem demografischen Wandel, neuen Familienmodellen, der Individualisierung der Gesellschaft, neuen Arbeitszeitmodellen usw.) begründet. Für die Nutzer spielen immer aktuelle und allzeit verfügbare Mobilitätsinformationen (z. B. über aktuelle Mobilitätsoptionen, Verspätungen usw.), die über mobile Endgeräte abgerufen werden, eine zunehmend große Rolle.

### **Die Anforderungen der Nutzer an die Mobilität werden zunehmend individueller**

Eine erste Reaktion auf die neuen Rahmenbedingungen im Bereich der Mobilität war in den letzten Jahren die Realisierung von Mobilitätsstationen. Diese dienen sowohl der intermodalen Verknüpfung von Mobilitätsangeboten als auch zum multimodalen Zugang. Mit den „Mobilitätsstationen“ ist eine neue Generation von Verknüpfungsanlagen entstanden, die den klassischen Verknüpfungsansatz (Park+Ride, Bike+Ride, Kiss+Ride) um verschiedene Formen von Verleihangeboten erweitert und die Mobilitätsangebote teilweise auch bereits organisatorisch verknüpft. Die Bezeichnung „Mobilitätsstation“ ist nicht eindeutig definiert und steht für sehr unterschiedliche Angebots- und Ausstattungskonzepte. Eine Auswertung von dreizehn repräsentativen Beispielen für Mobilitätsstationen in Deutschland zeigt, wie mit verschiedenen Angebots- bzw. Ausstattungskonstellationen auf das breite Einsatzspektrum in unterschiedlichen Standort- und Marktsituationen reagiert wird.

### **Die Weiterentwicklung von Haltestellen zu Mobilitätsstationen**

Mobilitätsstationen haben, je nach der Raumkategorie in der sie sich befinden, einen unterschiedlichen Ausstattungsgrad. Dies liegt insbesondere im Anbietermarkt für Mobilitätsangebote begründet, der sich zwischen urbanen und ländlichen Räumen stark unterscheidet: In den Kernstädten der Metropolen gibt es eine große Vielfalt an Mobilitätsangeboten; in den ländlichen Regionen ist sie eingeschränkt.

Meist handelt es sich um Weiterentwicklungen von Verknüpfungspunkten oder Zugangsstellen des ÖPNV. Größere Bahnhöfe in Großstädten bzw. Metropolen sind aufgrund ihrer historischen und funktionalen Entwicklung bereits per se wichtige Verknüpfungsanlagen verschiedener Verkehrsmittel und mobilitätsbezogener Services. Nicht selten werden aber auch „einfache“ ÖPNV-Zugangsstellen durch das Andocken von Mobilitäts- und Serviceangeboten zu Mobilitätsstationen aufgewertet oder es werden neue multimodale Stationen im weiteren Umfeld von ÖPNV-Haltestellen eingerichtet. Mit Ausnahme der größeren Bahnhöfe handelt es sich meist um Pilotprojekte. Entsprechend wenige Erfahrungen zur Akzeptanz dieser Angebote liegen bislang vor. Dennoch nimmt Deutschland im europaweiten Vergleich eine Vorreiterstellung ein.

Der Aufbau lokaler oder regionaler Stationsnetze genießt klaren Vorrang vor der Einrichtung singulärer Stationen.

Das Spektrum der Mobilitätsangebote umfasst neben dem ÖPNV auch Taxis, Car- und Bikesharing, seltener auch E-Mobilitätsangebote. Ergänzende Services zum Mobilitätsangebot gibt es in der Praxis kaum und wenn, dann meist als mobilitätsbezogene Dienstleistungen, vor allem für den ÖPNV. Die Integrationstiefe für den Kunden (betreffend Information, Buchungs- und Bezahlprozesse sowie ergänzende Services) weist ein breites Spektrum auf: Vom One-Stop-Shop bis hin zur ausschließlich räumlichen Bündelung von Mobilitätsangeboten. Ersteres ist insbesondere aufgrund von individuellen Betreiberinteressen noch die Ausnahme. Die Nutzerzahlen von Mobilitätsstationen sind noch überschaubar. Gleichwohl sind sie ein wichtiges Instrument zur Sichtbarmachung und Vermarktung von multimodaler Mobilität.

### Beispiele für Mobilitätsstationen

#### Hamburg – switchh-Punkt „Berliner Tor“



Der switchh-Punkt „Berliner Tor“ ist eine wichtige multimodale Mobilitätsstation im Hamburger Stadtzentrum. Die Station liegt am aufkommensstarken U- und S-Haltepunkt Berliner Tor und war die erste Station in einem Netz von derzeit 15 switchh-Punkten. Auch alle anderen switchh-Punkte befinden sich in unmittelbarer Nähe zu S- oder U-Bahn-Haltestellen; hier stehen Carsharing-Fahrzeuge und Verleihräder der switchh-Partner bereit. Das Produkt „switchh“ steht für den Verbund der Carsharing- und Verleihradanbieter car2go, DriveNow, cambio und StadtRAD in Ergänzung zum ÖPNV-Angebot und bietet multimodalen Kunden ein spezielles Tarifangebot (switchh = carsharing<sup>3</sup> + Stadtrad + Sparpreis). Für die Verbindungssuche, das Auffinden der switchh-Punkte sowie von Fahrzeugstandorten bzw. verfügbarer Fahrzeuge kann die multimodale Mobilitäts-App des Hamburger Verkehrsverbunds (HVV) genutzt werden.

#### Offenburg – EinfachMobil-Station „ZOB“



Die EinfachMobil-Station „ZOB“ ist eine von bislang vier Mobilitätsstationen der 1. Ausbaustufe in Offenburg, an denen der ÖPNV mit einem Carsharing-Angebot und einer Verleihradstation verknüpft wird (aktuell: 34 Fahrräder, 3 Pedelecs und 7 Carsharing-Pkw). Geplant ist ein Netz von Mobilitätsstationen in der Kernstadt, in Wohn- und Gewerbegebieten und in den angrenzenden Gemeinden. Mit der Maßnahme möchte Offenburg eine nachhaltige Nahmobilität fördern. Um durchgehende Wegeketten bis hin zum Fernverkehr zu gewährleisten, werden die Mobilitätsstationen, wo immer es möglich ist, mit Haltestellen des ÖPNV verknüpft. Auch auf gestalterische Aspekte (modulare Baukörper in einheitlichem Design) wird großer Wert gelegt.

## Meschede – Mobilitätsstation



Die Mobilitätsstation Meschede ist eine Erweiterung des bestehenden Bahn-Bus-Verknüpfungspunktes um Car- und Bikesharing-Angebote. Die Pedelecs können für einzelne Tage oder auch für ein ganzes Wochenende reserviert werden. Das Angebot richtet sich somit auch an Touristen. Ergänzt wird das Konzept durch regelmäßige geführte Segway-Touren.

Mobilitätsstationen stellen also eine erste Antwort auf den veränderten Mobilitätsmarkt und das veränderte Mobilitätsverhalten dar. Verknüpfungsanlagen, welche die Kombination von Modi auf einem Weg ermöglichen und die Zugang zu mehreren Mobilitätsoptionen bieten, werden immer wichtiger. Gleichzeitig schreitet die Digitalisierung im Mobilitätssektor in vielen Bereichen voran und bietet Nutzern und Betreibern ebenfalls eine Reihe von Vorteilen. Die Überführung der bislang weitestgehend analogen Mobilitätsstationen in die digitale Welt – z. B. in Form von „*smartStations*“ – stellt aufgrund der dargestellten Entwicklungen einen wichtigen Entwicklungsschritt dar. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass die Digitalisierung die Möglichkeit bietet, die bisher auf wenige zentrale Zugangspunkte zu Mobilitätsangeboten beschränkte Idee von Mobilitätsstationen auf möglichst viele Zugangspunkte in einem Mobilitätsnetz zu übertragen. Dies ist im Zuge der Digitalisierung möglich, indem die Informationen aus dem Umfeld von Zugangspunkten (z. B. über zur Verfügung stehende Mobilitäts- und Serviceangebote) diesen zugeordnet werden, sodass diese dann aufgewerteten Zugangspunkte in das Netz integriert werden können. Diese Idee greift der „*smartStation*“-Gedanke auf.

## Anforderungen an die Haltestelle der Zukunft

### Thesen:

#### Multimodalität und Stationen

Multimodalität ist kein Selbstzweck, sondern kann einen Beitrag zu klimaschonender, umweltfreundlicher und sozialer Mobilität leisten. Insofern ist ein verstärktes multimodales Mobilitätsverhalten möglichst vieler Nutzer im öffentlichen Interesse. Multimodales Verhalten muss jedoch erlernt werden, indem von MIV-Nutzung geprägte Mobilitätsgewohnheiten aufgebrochen werden.

Sharing-Angebote haben insbesondere in Kombination mit dem ÖPNV große Potenziale, da dadurch attraktive Mobilitätsketten für die Nutzer entstehen. Kooperationen zwischen Shared-Mobility-Anbietern und ÖV-Betreibern sind daher für beide Seiten vorteilhaft.

Shared Mobility ist bislang ein weitgehend städtisches Phänomen. Die Angebote bieten jedoch auch neue Chancen für die Mobilitätsversorgung und Daseinsvorsorge im ländlichen Raum.

Der öffentlichen Hand kommt insbesondere bei der Koordination der unterschiedlichen Mobilitätsangebote und -anbieter eine zentrale Funktion zu.

Voraussetzung für eine einfachere multimodale Mobilität sind umfassende und vernetzte Informationen über alle zur Verfügung stehenden Mobilitätsangebote, im Idealfall mit einer vollständigen Integration von Informations-, Buchungs- und Abrechnungsprozessen. Hierzu bedarf es einer Harmonisierung und Zusammenführung von Mobilitätsdaten, die dem Nutzer dann auf Mobilitätsdatenplattformen seiner Wahl bereitgestellt werden. Insbesondere auf Echtzeitdaten basierende Informationen spielen für die Nutzer eine wichtige Rolle.

Während die großen neuen Player auf dem Mobilitätsmarkt (z. B. Google oder Apple) über eine Fülle von Nutzerdaten im Hinblick auf deren Wege und Gewohnheiten verfügen, stehen diese Informationen den ÖPNV-Unternehmen und sonstigen Mobilitätsanbietern über ihre Kunden häufig nur eingeschränkt zur Verfügung.

Trotz zunehmender Flexibilisierung der Mobilitätsangebote und der Umsetzung von Tür-zu-Tür-Angeboten kann davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft ein Vernetzen von Mobilitätsdienstleistungen an Verknüpfungsanlagen notwendig und sinnvoll sein wird. Unter den gegebenen technischen Rahmenbedingungen erfolgt dies nach wie vor am besten an permanenten, ortsfesten Stationen.

Ortsfeste Mobilitätsstationen bilden wichtige Orientierungspunkte für die Nutzer bei der Organisation ihrer Mobilitätsketten. Sie vermitteln die Sicherheit, dass dort (fast) immer Mobilitätsangebote verfügbar sind und ein Wechsel zwischen verschiedenen Mobilitätsangeboten möglich ist.

Im Rahmen neuer multimodaler Mobilitätskonzepte werden Zugangspunkte zu den Mobilitätsangeboten in zentralen Lagen der Städte und Ballungsräume an Bedeutung gewinnen und unter den Rahmenbedingungen der Konkurrenz um Kunden umkämpft sein. Bedeutende ÖPNV-Haltestellen, Bahnhöfe und Mobilitätsstationen befinden sich heute meist in diesen stark nutzerfrequentierten Lagen. Sie können damit für die Kommunen und Verkehrsunternehmen als sogenannte USPs im Hinblick auf die künftige Ausgestaltung der Mobilität angesehen werden.

Diese Thesen verdeutlichen – vor dem Hintergrund der aktuellen und zu erwartenden Entwicklungen im Mobilitätssektor – einen Bedarf für ortsfeste Zugangspunkte zu Mobilitätsangeboten, zum Beispiel für Stationen. Mit zunehmender Vielfalt an Mobilitätsangeboten steigt der Bedarf zu deren Vernetzung und Verknüpfung an den Zugangspunkten. Im Zuge einer Digitalisierung des gesamten Mobilitätssystems bietet auch eine Digitalisierung der Haltestellen, also eine Weiterentwicklung von Stationen zu smarten Stationen eine Reihe von Mehrwerten. Für derartige „*smartStations*“ leiten sich die folgenden Anforderungen ab:

- „*smartStations*“ müssen auf die verschiedenen individuellen Nutzerbedürfnisse reagieren: Stationen müssen eine den individuellen Mobilitätsbedürfnissen der Nutzer entsprechende Mobilität ermöglichen und werden dadurch smart.
- „*smartStations*“ müssen immer im Hinblick auf ihren räumlichen Kontext ausgestaltet werden, sodass sie sowohl in urbanen und suburbanen als auch in ländlichen Räumen zum Einsatz kommen können. Hierfür eignet sich ein modulares Konzept am besten.
- „*smartStations*“ erzeugen Echtzeitdaten und stellen diese Mobilitätsanbietern, Servicedienstleistern und Kunden zur Verfügung. Durch eine Integration der „*smartStation*“-Daten in vorhandene Mobilitätsdatenplattformen werden diese sinnvoll ergänzt und aufgewertet.
- „*smartStations*“ müssen die Voraussetzungen für ein „smartes“, d. h. intelligentes, Verknüpfen und individualisiertes Aufbereiten von Mobilitätsinformationen bieten.
- Für eine erfolgreiche Implementierung müssen „*smartStations*“ die Interessen aller Betreiber von Mobilitätsangeboten und (digitalen) Mobilitätsdienstleistungen gleichermaßen berücksichtigen, um eine kooperative Zusammenarbeit zu erreichen.
- Es bedarf eines Systems aus miteinander vernetzten „*smartStations*“, um einen Beitrag für eine insgesamt multi-modale Mobilität erzielen zu können.

## Die „smartStation“-Vision

### Was ist eine Station?

Unter Stationen sind zunächst reale Orte zu verstehen, an denen Zugangspunkte zum öffentlichen Personenverkehr und/oder Stellplätze für geteilte Verkehrsmittel (wie Bikesharing, Carsharing, Ridesharing oder Rideselling) dauerhaft vorgesehen sind. Stationen ermöglichen dem Nutzer das Ein- und Aussteigen sowie ggf. auch das Umsteigen im Gesamtmobilitätssystem. Grundvoraussetzung einer Station ist immer mindestens ein stationär zu verortendes Mobilitätsangebot. Temporäre Stellplätze von nicht stationsgebundenen Sharing-Angeboten sind entsprechend dieser Definition keine Stationen.

Im Fokus des Projekts stehen Stationen, welche unter Integration einer Haltestelle des öffentlichen Personenverkehrs mindestens zwei Mobilitätsangebote verknüpfen. Diese Verknüpfungsfunktion kann sowohl permanent bestehen (z. B. ÖPNV-Haltestelle und Carsharing-Stellplatz eines stationsgebundenen Carsharing-Angebots) als auch temporär entstehen (z. B. ÖPNV-Haltestelle und ein in unmittelbarer räumlicher Nähe zeitweise abgestelltes Carsharing-Fahrzeug eines nicht stationsgebundenen Carsharing-Angebots). Der räumliche Umgriff einer Station muss immer individuell definiert werden.

Die hier dargestellte „smartStation“-Vision kann aber grundsätzlich auch auf alle anderen Stationsformen angewendet werden, also auch auf Stationen ohne Verknüpfungsfunktion (wie z. B. ÖPNV-Haltestellen ohne Verknüpfungsfunktion) sowie Stationen ohne unmittelbaren Zugang zum öffentlichen Personenverkehr (wie z. B. reine Carsharing- oder Bikesharing-Stationen).

### Was ist „smart“?

Das Gabler Wirtschaftslexikon definiert den Begriff „*smart device*“ als *„informationstechnisch aufgerüstete Alltagsgegenstände, die einen Mehrwert durch sensorgestützte Informationsverarbeitung und Kommunikation erhalten“* [8].

Unter „*Smart Mobility*“ versteht man die intelligente Verbindung der Verkehrsmittel und deren intelligente Nutzung durch die Verkehrsteilnehmer. Es soll eine vom Nutzer gesteuerte, individuelle und multimodale Mobilität ermöglicht werden, die auch energieeffizient, sicher, komfortabel und kosteneffizient ist. Dabei geht es nicht um neue Infrastruktur, sondern um die Optimierung der Nutzung vorhandener Angebote durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) (vgl. [14]).

### Wie wird eine Station „smart“?

Smarte Stationen im Kontext des oben genannten „smart device“-Begriffs stellen eine Weiterentwicklung konventioneller Stationen dar. Eine Station wird vom Grundsatz her dann zu einer smarten Station, wenn sie vor Ort um Elemente der Informations- und Kommunikationstechnologie erweitert wird.

**Ziel dieser Weiterentwicklung im Projektkontext ist es, den Nutzern der smarten Stationen auf sie zugeschnittene personalisierte Informationen und Services zur Verfügung stellen bzw. anbieten zu können. Dafür werden stationsspezifische sowie übergeordnete Daten und Informationen intelligent vernetzt. Die**



**erforderlichen Kommunikationsprozesse laufen an einer smarten Station automatisiert, d. h. ohne aktives Eingreifen des Nutzers, ab.**

Damit liegt einer „*smartStation*“ und ihrer Ausgestaltungsmodule die Idee von „intelligenten Objekten“ zu Grunde (vgl.[1]). Intelligente Objekte verfügen in der Regel über

1. eine Energieversorgung, einen Prozessor und einen Speicher,
2. Sensoren und Aktoren zur Erfassung bzw. Steuerung der Abläufe und Begebenheiten vor Ort,
3. eine Vernetzungsmöglichkeit (zum Beispiel über eine Funkchnittstelle), die die Kommunikation mit anderen intelligenten Objekten ermöglicht

und sie können

4. eindeutig identifiziert werden.

Intelligente Objekte sind also grundsätzlich in der Lage, Informationen zu erfassen, zu verarbeiten und zu speichern und mit ihrer Umgebung zu interagieren.

Für die „*smartStation*“ bedeutet dies zum Beispiel: Personen (bzw. von den Personen mitgeführte Smartphones) oder Fahrzeuge werden identifiziert, wenn sie sich der Station nähern (4). Die erfassten Daten werden gespeichert (1). Über Sensoren kann der Status von Mobilitätsangeboten oder Serviceangeboten erfasst werden, z. B. die Information darüber, ob eine Stromtankstelle frei oder belegt ist (2). Die Infrastrukturelemente einer „*smartStation*“ sind die Aktoren, z. B. die Informationssäule, die einer sehbehinderten Person Fahrplaninformationen vorliest (2). Die Elemente einer „*smartStation*“ kommunizieren untereinander und mit externen Elementen (z. B. einer Mobilitätsdatenplattform) (3).

Damit kann die „*smartStation*“ Informationslücken schließen, die momentan an herkömmlichen Haltestellen, Bahnhöfen und Mobilitätsstationen existieren. Durch die Erfassung von Echtzeitdaten unmittelbar an der „*smartStation*“ (zum Beispiel über Sensoren) erlangen diese einen hohen Grad an Verlässlichkeit. Durch die Verarbeitung zu nutzerrelevanten Informationen können Mehrwerte für die Nutzer erzielt werden:

- So wird an der „*smartStation*“ z. B. erfasst, dass der Aufzug nicht funktioniert und der mobilitätseingeschränkte Nutzer erhält rechtzeitig vor Antritt seiner Reise Informationen über eine alternative Reiseroute.
- Wenn die E-Tankstelle am Ziel des E-Fahrzeug-Nutzers meldet, dass sie voraussichtlich noch bis x Uhr belegt ist, erhält dieser die Information, welche alternative „*smartStation*“ mit E-Tankstelle er anfahren kann und wie er sein Ziel erreichen kann.
- Wenn der Bus wegen Stau Verspätung hat und noch nicht an der Station angekommen ist, erhält der Nutzer – entsprechend seines Mobilitätsprofils – Informationen zu Reisealternativen.

Im Rahmen des Projekts wurden folgende Kriterien zur Beschreibung einer „*smartStation*“-Vision entwickelt:

Abbildung 1:  
Die drei Funktionsbereiche  
einer „smartStation“

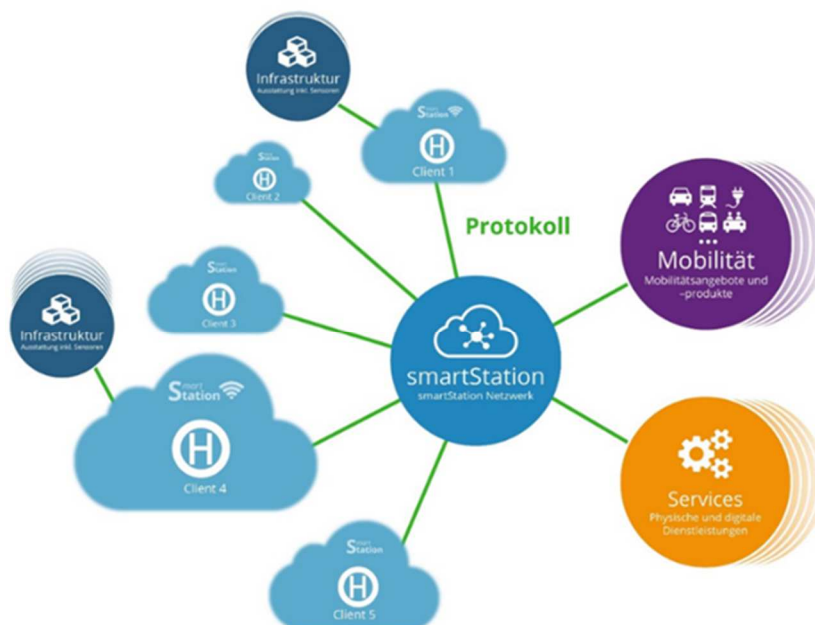


- Eine „smartStation“ verknüpft die Bereiche Mobilität (Mobilitätsangebote und -produkte), Services (Physische und digitale Dienstleistungen) sowie Infrastruktur miteinander.
- Eine „smartStation“ wird von einer sogenannten Infosphäre umgeben, welche alle Informationen einer Station sammelt und bereitstellt. Die Infosphäre bietet Nutzern, Mobilitätsanbietern, sonstigen Servicedienstleistern und „smarten“ Infrastrukturelementen die Möglichkeit, Informationen auszutauschen.
- Eine „smartStation“ ist ein intelligenter Knotenpunkt innerhalb eines smarten Mobilitätsnetzes. Das „smartStation“-Prinzip bedeutet technisch, dass die an der Station vorhandenen Mobilitätsangebote und smarten Services sowie die smarten Infrastrukturelemente über ein standardisiertes „smartStation“-Protokoll in das „smartStation“-Netzwerk eingebunden werden. Einzelne Infrastrukturelemente und Services, welche mit dem „smartStation“-Netzwerk Daten austauschen bzw. sich in das „smartStation“-Netzwerk integrieren möchten, müssen daher das „smartStation“-Protokoll sprechen können.

### Was ist das „smartStation“-Prinzip?

So entsteht mit dem folgend beschriebenen „smartStation“-Prinzip ein neuer und wertvoller Lösungsansatz, der einen wichtigen Beitrag zur digitalen Vernetzung, Datenveredelung, Bedarfsanalyse und Nutzerfreundlichkeit im Mobilitätsumfeld leistet.

Abbildung 2:  
Das „smartStation“-Prinzip

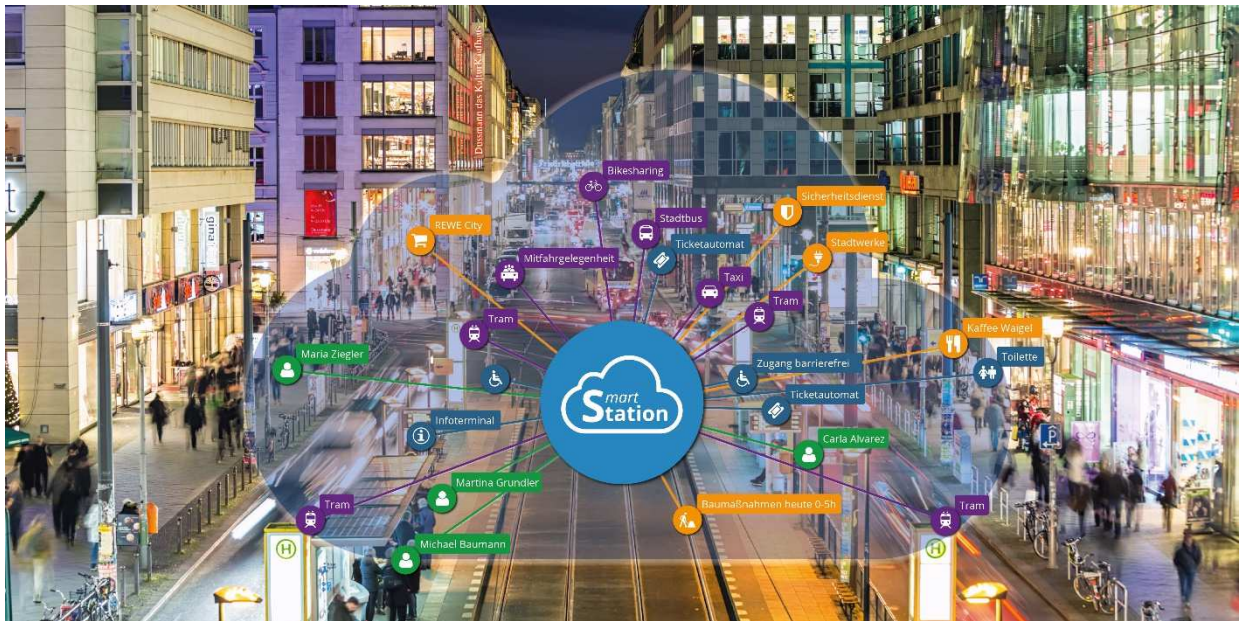


### Was ist die „smartStation“-Infosphäre?

Eine Infosphäre an einer „smartStation“ entspricht dem Bild einer virtuellen Datenwolke, die das unmittelbare Umfeld einer Station umspannt. Die Infosphäre wird, durch die Integration der Station in das „smartStation“-Netzwerk, automatisch generiert. Die Infosphäre

sammelt alle, eine Station betreffenden, Informationen. Die Infosphere kennt das Stationsumfeld und bietet Nutzern, Mobilitätsanbietern, sonstigen Servicedienstleistern sowie Infrastrukturelementen die Möglichkeit, sich vor Ort in der Datenwolke ein- und auszuloggen. So können verschiedenste Informationen rund um die Station ausgetauscht werden. Die Infosphere ermöglicht die eindeutige Zuordnung von Daten zu einer spezifischen Station.

Abbildung 3:  
Die „smartStation“-Infosphere



Ein Log-in/Log-out in der Infosphere einer „smartStation“ erfolgt über ein netzwerkfähiges Endgerät. Dieser Prozess kann entweder über eine entsprechende, in die Station integrierte Infrastruktur (z. B. Infoterminal, Sensoren) geschehen oder über eine externe Anwendung (wie zum Beispiel eine Smartphone-App) mit Zugang zum „smartStation“-Netzwerk.

Ein Signal (z. B. W-Lan, Bluetooth, RFID usw.) an der Station könnte hierbei als unterstützende Technik für den automatisierten Log-in dienen. Alternativ kann eine „smartStation“-Anwendung eines Servicedienstleisters oder Mobilitätsanbieters (zum Beispiel die Mobilitäts-App des örtlichen Verkehrsunternehmens oder -verbunds) den Nutzer automatisiert einloggen, sobald sie sich innerhalb des definierten Bereichs der Station befindet. Der manuelle Log-in/Log-out kann ohne automatische Standortermittlung stattfinden. Hierbei wird dem „smartStation“-Netzwerk die Stations-ID übermittelt. Nutzer können z. B. über das Scannen eines QR-Codes die GPS-Daten ihres Endgeräts mithilfe einer App übermitteln.

Der Log-in kann wahlweise anonym oder mit Nutzerprofil erfolgen. Will der Nutzer Dienste über einfache Informationsdienste hinaus nutzen (wann, wohin, Vorlieben, eigene Mobilitätsressourcen, die auch für Dritte geöffnet werden können) ist ein Profil zwingend erforderlich. Beim personalisierten Log-in werden entsprechend der vorher festgelegten Regeln die freigegebenen Nutzerdaten (z. B. Fahrziel oder Vorlieben, Einschränkungen) automatisiert übertragen und vom

„smartStation“-Netzwerk verarbeitet. Das „smartStation“-Netzwerk stellt dem Nutzer dann individuell auf seine spezifischen Anforderungen personalisierte Angebote zur Verfügung, die die weiteren Wege des Nutzers entsprechend seines Profils optimieren.

### Was ist das „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 (zum Beispiel aus Mobilitätsdatenplattformen) können über Daten-Schnittstellen an das „smartStation“-Netzwerk angebunden werden, umgekehrt können die „smartStation“-Informationen darüber auch zurückgespielt werden.

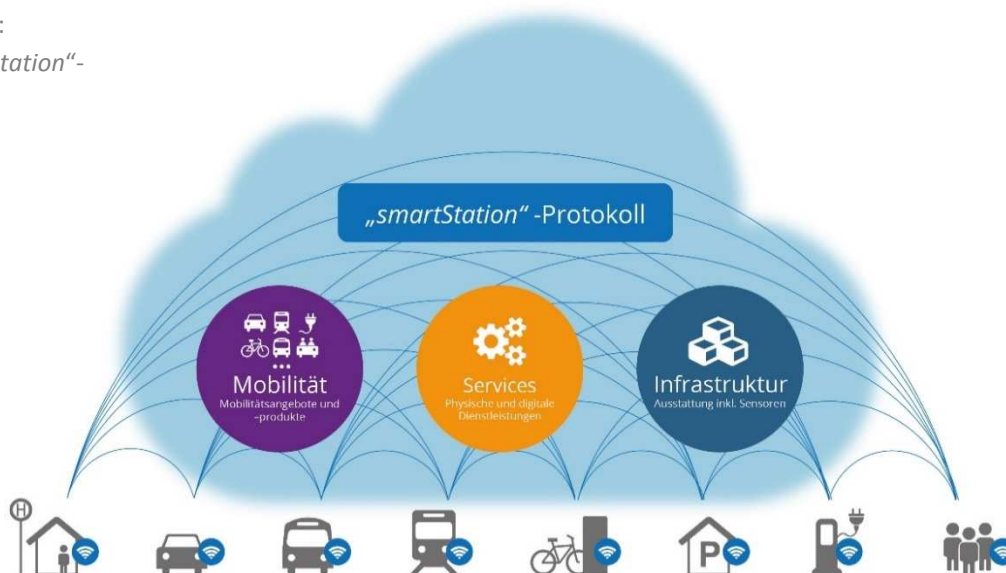
### Was ist das „smartStation“-Protokoll?

Das „smartStation“-Protokoll legt fest, wie die Module einer „smartStation“ (aus den Bereichen Mobilität, sonstige Services und Infrastrukturelemente) an eine „smartStation“ angebunden werden und damit Zugriff auf das Netzwerk erlangen können. Im Protokoll ist festgelegt, in welcher Form Daten übertragen werden. So können beispielsweise Informationen über Nutzer, wie zum Beispiel deren Ziele, ausgetauscht werden und Angebote an einer „smartStation“ gebucht werden.

### Was bedeutet „smartStation“-ready?

Module (Mobilität, sonstige Services und Infrastrukturelemente), welche in der Lage sind mit dem „smartStation“-Protokoll zu kommunizieren, können zum Beispiel das Label „smartStation“-ready erhalten. Dafür müssen sie bestimmte Mindestanforderungen erfüllen, die vorab zu definieren sind.

Abbildung 4:  
Das „smartStation“-  
Protokoll



### Wozu dienen die „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. Einzelne Softwaremodule können beispielsweise folgende Aufgaben erfüllen:

- Sie generieren eine Infosphere.
- Sie integrieren Sensoren, die automatisch und permanent Daten generieren, z. B. die Auslastung von Parkplätzen oder die Pünktlichkeit von Linienverkehren.
- Sie führen automatisch Diagnosechecks an den Infrastrukturelementen der Station durch und lösen bei Störungen oder Gefahr einen Alarm aus.
- Sie verknüpfen die an der Station vor Ort (von Infrastrukturelementen, Mobilitätsangeboten und Services) erfassten Daten, verbinden diese mit weiteren im „smartStation“-Netzwerk vorliegenden Daten und generieren hieraus verwertbare Informationen für Stationsnutzer, Mobilitäts- und Serviceanbieter usw. Dies ermöglicht zum Beispiel:
  - das Ad-hoc-Matchen von Mobilitäts- und Serviceangeboten an der Station mit den Anforderungen der eingeloggten Nutzer;
  - den Abgleich der Ziele und Verbindungen angemeldeter Nutzer mit dem aktuellen Status der Mobilitätsangebote an der Station und – falls nötig – die individuelle Optimierung der geplanten Routen;
  - die individuelle Ansprache der Stationsnutzer über ihre mobilen Endgeräte oder die Infrastrukturelemente der Station zu Informations- und Marketingzwecken.

Informationen, die mithilfe der „smartStation“-Softwaremodule erzeugt werden, stehen auch anderen Akteuren zur Verfügung, um diese weiterzuverarbeiten oder über ihre Frontend-Lösungen direkt an die Endkunden zu kommunizieren.

Grundsätzlich soll eine „smartStation“-Lösung in andere Angebote und Apps integrierbar sein, so dass die Stationsnutzer weiterhin z. B. die App ihres Verkehrsverbundes, der DB AG usw. oder auch ortsfeste Terminals in den „smartStations“ nutzen können.

Denkbar ist aber auch die Entwicklung einer „smartStation“-App, welche dazu dient, dem Stationsnutzer die Informationen auf sein mobiles Endgerät zu übertragen.

### Wie erhält der Nutzer die für ihn relevanten Informationen?

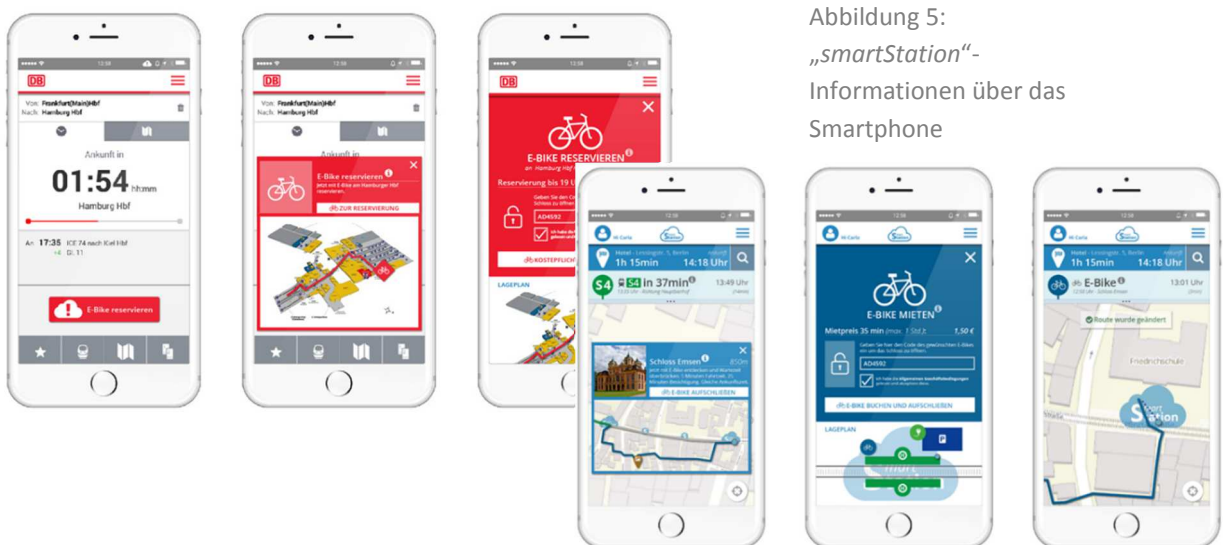


Abbildung 5:  
„smartStation“-  
Informationen über das  
Smartphone

**Wie sind  
„smartStations“  
ausgestaltet?**

„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. So besitzt eine „smartStation“ in ländlichen Räumen eine andere Ausprägung als in urbanen Räumen. Auch Aspekte wie die Flächenverfügbarkeit vor Ort oder die Nutzungsdichte im Umfeld bestimmen die konkrete Ausgestaltung. Grundsätzlich reicht das Spektrum 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. Abbildung 6 zeigt beispielhaft das Spektrum möglicher „smartStation“-Module in den Bereichen Mobilität, Services und Infrastruktur. Um die Möglichkeiten der „smartStations“ voll ausschöpfen zu können, ist es erforderlich, die bisher analogen Infrastruktur-Elemente schrittweise kommunikationsfähig zu machen, also zu erfassen und zu digitalisieren.

Abbildung 6: Der „smartStation“-Katalog



## Exemplarische „*smartStation*“-Lösungen

### Überprüfung der Praxistauglichkeit der „*smartStation*“-Vision anhand von Akteursszenarien

Um die Möglichkeiten und Grenzen der oben dargestellten „*smartStation*“-Vision auszuloten, deren Praxistauglichkeit zu überprüfen und das Anforderungsprofil an „*smartStations*“ zu konkretisieren, wurden sog. „Akteursszenarien“ erarbeitet und analysiert. Bei der im Rahmen der Produktentwicklung häufig als „Nutzerszenarien“ bezeichneten Methodik, geht es darum, heraus zu finden, wie ein Produkt in Zukunft von Menschen eingesetzt wird, welche Schwierigkeiten bei seiner Nutzung auftreten könnten und welchen Mehrwert es für die Nutzer bringt. Ein solches Szenario zeichnet also die möglichen Handlungen des Nutzers mit dem Produkt oder Service auf (vgl. [1]). Für die Akteursszenarien wurden

- relevante Akteursgruppen (Kundennutzergruppen, Betreibergruppen und Akteure der öffentlichen Hand) definiert;
- fiktive „*smartStations*“ in verschiedenen Raumkategorien (z. B. Stadt, suburbaner Raum und Land) mit unterschiedlichem Ausstattungsprofil als Beispielstationen definiert und
- spezifische Situationen (Anwendungsszenarien) der Akteursgruppen an den fiktiven Stationen „durchgespielt“.

Sowohl Nutzer und Betreiber als auch die öffentliche Hand stellen spezifische Anforderungen an die Gestaltung, Ausstattung und Funktionalitäten von „*smartStations*“. Diese sind jedoch nicht immer deckungsgleich. Um ein vollständiges Anforderungsprofil für „*smartStations*“ zu erhalten, wurden die generellen Anforderungen aller drei Akteursgruppen analysiert. Diese werden in den folgenden Abschnitten skizziert.

### Personas als stereotypische Nutzer von „*smartStations*“

Die Anforderungen von Kunden an „*smartStations*“ sind sehr vielfältig. Sie sind zum einen abhängig von den generellen Bedürfnissen der einzelnen Nutzer(gruppen), aber auch vom jeweiligen Wegezweck und der spezifischen Situation (z. B. Wetter, Begleitperson usw.). Zur Beschreibung von Nutzeranforderungen hat sich die sogenannte Persona-Methode bewährt. Hier werden stereotypische Kunden entworfen, die wie reale Kunden unterschiedliche Verhaltensweisen, Profile und Ziele besitzen. Die Personas werden aus verschiedenen Eigenschaften und Verhaltensweisen zusammengefügt und in Form von Erzählungen dargestellt. Die Nutzer werden dadurch nicht nur anhand ihrer demografischen Merkmale oder Kaufvariablen beschrieben, sondern werden mit individuellen Zielen und sozialen Merkmalen zu greifbaren Charakteren (vgl. [13]).

Dafür wurde zunächst auf das im Projekt IP-KOM-ÖV (vgl. [13]) entwickelte Set von sieben Personas zurückgegriffen. Dieses wurde ursprünglich zur Definition von Anforderungen an standardisierte Fahrgastinformationen im ÖPNV angewendet und eignet sich grundsätzlich auch für die „*smartStation*“-Fragestellungen. Die Personas wurden geringfügig modifiziert und ergänzend hinsichtlich ihrer Affinität für eine multi- bzw. intermodale Verkehrsmittelnutzung beschrieben. Darüber hinaus wurde die Palette der Personas erweitert um alle relevanten Nutzergruppen abdecken zu können.



Folgende elf Personas repräsentieren nun die „*smartStation*“-Nutzer:

**Maria Ziegler** ist 22 Jahre, **studiert Musikwissenschaften** und wohnt in der Innenstadt einer Großstadt. Maria ist viel unterwegs und genießt es, spontan mobil zu sein. Sie plant ihren Tagesablauf nur soweit, wie es unbedingt nötig ist. Sie besitzt einen Führerschein, aber kein Auto und möchte immer auf dem schnellsten Weg ans Ziel kommen. Neben dem öffentlichen Verkehr nutzt sie die Bike- und Carsharing-Angebote ihrer Stadt. Da Maria sehr kommunikativ ist, nutzt sie auch immer wieder Ridesharing-Angebote, um zu ihren Zielen zu gelangen. Sie besitzt ein Smartphone und nutzt dieses gerne und routiniert.



Der **Unternehmensberater Michael Baumann** ist 34 Jahre alt und wohnt in einer kleineren Stadt im Speckgürtel einer Großstadt. Er pendelt täglich zur Arbeit ins Stadtzentrum. Michael ist pünktlich und technikaffin und versucht sich umweltbewusst zu verhalten. Für den Weg zur Arbeit schätzt er das entspannte Fahren mit dem öffentlichen Verkehr. Sehr wichtig ist es ihm, pünktlich um 8 Uhr bei der Arbeit zu sein. Daher steigt er bei Störungen auch auf alternative Sharing-Angebote um. Das eigene Auto nutzt er auf dem Weg zur Arbeit aufgrund der schwierigen Parkplatzsituation an seinem Ziel kaum. Seit es in seinem Wohnort eine Vielzahl an multimodalen Mobilitätsoptionen gibt, nutzt er sein Auto auch in der Freizeit deutlich seltener. Michael besitzt ein Smartphone und nutzt dieses gerne und routiniert.



**Martina Grundler** ist 42 Jahre alt, verheiratet und hat drei Kinder. Zurzeit ist die gelernte Tierpflegerin noch in **Elternzeit**. Sie wohnt mit ihrer Familie in einem Einfamilienhaus am Rande einer Großstadt. Die Familie besitzt ein Auto, das ihr jedoch nicht zur Verfügung steht, da ihr Mann täglich damit fährt. Daher nutzt sie überwiegend den öffentlichen Verkehr. Auf ihren täglichen Fahrten hat Martina immer den Kinderwagen mit Frederick (2) dabei. Besonders wenn Jana (6) und Philipp (8) mit ihr unterwegs sind, hat sie immer etwas Angst, dass sie sich in dem Gedränge beim Einstieg verlieren oder die Zeit beim Umsteigen nicht ausreicht. Martina besitzt ein Smartphone und nutzt dieses dann, wenn es in ihrem Alltag hilfreich ist.



Die **Rentnerin Hildegard Krause** ist 69 Jahre alt und lebt allein in einem kleinen Haus in einem Dorf. Ihre Einkäufe und Erledigungen macht sie in der nächstgelegenen Kleinstadt. Hildegard besucht häufig ihre Tochter in der Großstadt. Dort kennt sie sich mittlerweile schon gut aus und ist dort auch häufig alleine unterwegs. Meist fährt sie mit dem öffentlichen Verkehr. Aber ihr Enkel hat sie auch bei einem Mitfahrerportal angemeldet, so dass sie von Zeit zu Zeit Ridesharing-Angebote nutzt. Im Moment fällt ihr das Laufen etwas schwer. Hildegard kennt sich mit ihrem Smartphone so gut aus, dass sie nicht vor mobiler Fahrgastinformation zurückschreckt. Dies ist wohl auch der guten Einweisung durch ihren Enkel geschuldet, der ihr die nötigen Einstellungen erklärt und die Smartphone-App mit der ÖPNV-Auskunft an die Wünsche seiner Großmutter angepasst hat.





Der selbständige **Unternehmer Bernd Lorenz** ist 51 Jahre alt, verheiratet und hat zwei Kinder. Er lebt in einem Bauernhaus im ländlichen Raum. Mehrmals pro Woche fährt er in sein Büro in der 60 km entfernten Großstadt. An den übrigen Tagen arbeitet er zu Hause oder besucht seine Kunden. Bislang war Bernd Lorenz ein typischer Auto-Purist und hat öffentliche Verkehrsmittel gemieden. Seit es in der Großstadt ein nicht stationsgebundenes Carsharing-Angebot gibt, nutzt er für seine Fahrten in die Stadt gelegentlich auch die Regionalbahn, um dann anschließend mit einem Carsharing-Auto ins Büro zu fahren. Das Angebot im öffentlichen Verkehr (Linien, Tarifsystem und Abläufe) ist ihm nicht sehr vertraut. Er möchte mit dem öffentlichen Verkehr unkompliziert und komfortabel unterwegs sein. Bernd besitzt ein Smartphone und nutzt dieses viel und routiniert.



**Schüler Kevin Schubert** ist 16 Jahre alt. Kevin wohnt mit seiner Familie am Stadtrand einer mittelgroßen Stadt im ländlichen Raum. Für den Weg zur Schule nutzt er meistens den Bus. Hierbei ist er häufig gemeinsam mit seinen Freunden unterwegs. Auf der langweiligen Fahrt surfen sie mit ihren Smartphones im Internet. Am Wochenende und in der Freizeit nutzt Kevin neben dem ÖPNV auch das eigene Fahrrad. Bei weiteren Strecken oder schlechtem Wetter nimmt er das Fahrrad gerne im Bus mit. Wichtig ist es Kevin, seine Fahrten nicht lange im Voraus planen zu müssen und preiswert unterwegs zu sein. Kevin möchte nicht nur gut informiert werden, sondern auch Spaß haben, die Funktionen seines Smartphones ausreizen und Tipps zu coolen Veranstaltungen erhalten.



**Touristin Carla Alvarez** ist 29 Jahre alt und verheiratet. Gemeinsam mit ihrem Mann Fabio ist sie viel auf Reisen. Dieses Jahr verbringen sie ihren Urlaub in Deutschland. Die Städtetour bewältigen die beiden vorwiegend mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Wo Sharing-Angebote vorhanden sind, nutzen sie diese jedoch auch gerne. Die beiden sind gerne spontan unterwegs und wollen möglichst wenig im Voraus planen. Insbesondere zu touristisch interessanten Orten möchte sie schnell und einfach geführt werden und auf dem Weg dorthin nach Möglichkeit eine interessante und schöne Strecke fahren. Da Carla immer neugierig auf die kulturellen Besonderheiten der Länder ist, möchte sie auch „ungewöhnliche“ Verkehrsmittel kennenlernen sowie Restauranttipps oder Hinweise auf aktuelle Veranstaltungen erhalten. Carla besitzt ein Smartphone und benutzt dieses routiniert.



**Rentner Herbert Palutke** ist 75 Jahre alt. Er besitzt kein eigenes Auto, sondern nutzt auf den meisten seiner Wege den öffentlichen Verkehr. Aufgrund einer leichten Sehbehinderung bereitet ihm beispielsweise das Lesen der Aushangfahrpläne an Bushaltestellen einige Schwierigkeiten. Herbert hat grundsätzlich einen sehr geregelten Tagesablauf. Über eine Störung seiner gewohnten Abläufe ärgert er sich, er fühlt sich schnell gestresst und verunsichert. Am liebsten plant er seine Wege lange im Voraus. Auf routinemäßigen Wegen ist Herbert häufig alleine mit dem Bus unterwegs. Im Falle einer Störung benötigt er aber Unterstützung. Wenn er mit seiner Frau unterwegs ist, probieren sie gemeinsam auch neue Wege aus. Herbert besitzt kein Smartphone.

**IT-Spezialist Lars Kruse** ist 28 Jahre alt und auf einen **Rollstuhl** angewiesen. Er lebt zentrumsnah in einer Großstadt, nur drei U-Bahn-Stationen von seinem Arbeitsplatz bei einem IT-Unternehmen entfernt. Er besitzt kein eigenes Auto und nutzt auf den meisten seiner Wege den öffentlichen Verkehr. Aufgrund seiner Mobilitäts-einschränkung ist er auf einen barrierefreien Zugang zu den Stationen und Verkehrsmitteln angewiesen. Bei nicht-barrierefreiem Zugang benötigt er Unterstützung. Lars besitzt ein Smartphone und benutzt dieses routiniert.



**Rentner Josef Winter** ist 66 Jahre alt. Josef ist seit kurzem, wie auch seine Frau, im Ruhestand. Beide sind sehr kulturinteressiert und sportlich aktiv. Sie besuchen häufig kulturelle Veranstaltungen, machen Fahrradtouren sowie Wanderungen und gehen regelmäßig in ihren Sportverein. Wenn sie in ihrem Heimatort unterwegs sind, gehen sie oft zu Fuß oder nutzen das Fahrrad. Einkäufe erledigen sie meist mit dem Auto. Wenn sie z. B. für kulturelle Veranstaltungen in die nahe gelegene Großstadt fahren, nutzen sie in aller Regel den öffentlichen Verkehr. Zweimal haben sie in der Großstadt auch schon ein Bike-sharing-Angebot ausprobiert. Josef besitzt ein Smartphone und benutzt dieses routiniert.



**Schülerin Laura Schmidt** ist 12 Jahre alt. Sie wohnt mit ihrer Familie am Stadtrand einer Großstadt. Für den Weg zur Schule nutzt Laura oft das Fahrrad, selten den Bus. Laura ist eine gute Schwimmerin und geht zwei Mal pro Woche zum Training. Die Trainingsschwimmhalle liegt in einem weiter entfernten Stadtteil. Daher nutzt sie für die Fahrt dorthin meist die U-Bahn. Bis vor kurzem hat ihre Mutter sie zum Schwimmtraining begleitet, aber seit sie zwölf ist, unternimmt Laura den Weg meist alleine. Seit Laura öfter alleine unterwegs ist, besitzt sie ein Smartphone, mit dem sie sich schon ganz gut auskennt.



Im Hinblick auf die Nutzungsfrequenz des ÖPNV und die Nutzungsflexibilität bzw. die Affinität bezüglich einer multimodalen Verkehrsmittelnutzung weisen die Personas zusammengefasst die in der unten stehenden Abbildung dargestellten Merkmale auf.

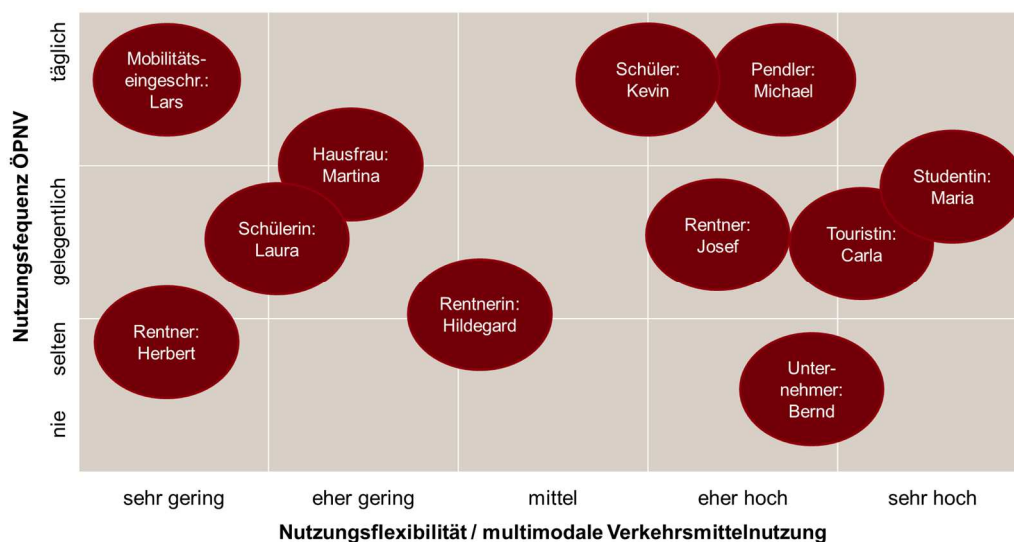
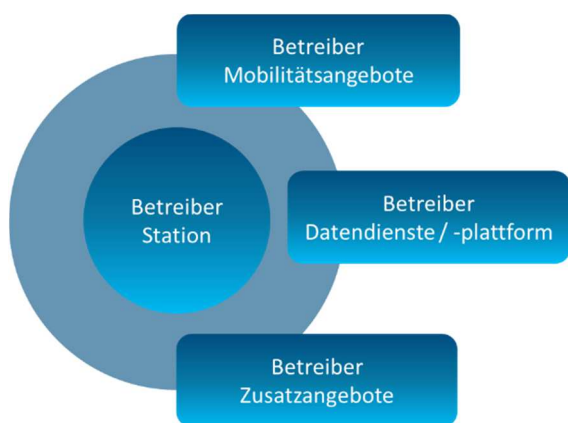


Abbildung 7: Überblick über die Personas

## Betreiber als wichtige Akteure an „smartStations“

Abbildung 8:  
Betreibergruppen an „smartStations“



An einer „smartStation“ treffen eine Vielzahl von Akteuren, welche ein Angebot irgendeiner Art bereitstellen, mit ihren spezifischen Interessen zusammen. Neben dem Betreiber der Station, gibt es die Betreiber der Mobilitätsangebote, die Betreiber von Datendiensten und Mobilitätsdatenplattform und die Betreiber von Zusatzangeboten und -services verschiedenster Art. Diese Betreibergruppen verfolgen unterschiedliche Interessen, die sich auf „smartStations“ wie folgt projizieren lassen:

Alle Anbieter (sowohl Mobilitätsanbieter als auch Betreiber von Datendiensten und Anbieter von Zusatzservices) haben gleichermaßen Interesse

- an einem diskriminierungsfreien Zugang zu „smartStations“,
- an einem Zugang zu möglichst vielen Nutzerdaten, um ihr Angebot zielgruppengerecht zu gestalten und zu vermarkten,
- an attraktiven Stationen
  - mit einer großen Vielfalt an Mobilitätsangeboten und ergänzenden Dienstleistungen und
  - einer an den Nutzerbedürfnissen orientierten Gestaltung um auf diese Weise möglichst viele Kunden ansprechen zu können,
- an standardisierten Kommunikationsprotokollen, die den Datenaustausch und die Kooperation mit anderen Betreibern erleichtern sowie
- an einer Integration in Mobilitätsdatenplattformen.

Die Interessen unterschiedlicher Mobilitätsanbieter auf dem sich verändernden Mobilitätsmarkt stellen sich wie folgt dar:

Die ÖPNV-Branche bzw. die **Verkehrsunternehmen** kämen sowohl als möglicher Betreiber von „smartStations“ in Betracht (wie bereits heute für Mobilitätsstationen) als auch als Betreiber von Datendiensten und Mobilitätsdatenplattformen, wie die aktuelle Initiative des VDV „Mobility inside“ verdeutlicht. Grundsätzlich wurden die Potenziale einer Verknüpfung des ÖPNV mit ergänzenden Mobilitätsangeboten erkannt.

**Car- und Bikesharing-Anbieter** befinden sich im Spannungsfeld zwischen einem diskriminierungsfreien Marktzugang und dem Konkurrenzdruck im eigenen Angebotssegment. Für Sharing-Anbieter ist die Sichtbarkeit ihrer Angebote von großer Bedeutung. Angestrebt werden daher präsenste Standorte möglichst im öffentlichen Raum. Für das stationsgebundene Carsharing sind zudem exklusive Stellplätze (mit unternehmensbezogener Beschilderung) von hoher Bedeutung, um für die Nutzer gewährleisten zu können, dass sie das von ihnen entlehene Fahrzeug wieder am vorgesehenen Ort abstellen können. Die Erreichbarkeit mit dem ÖPNV ist weniger wichtig, wenn die Sharing-Angebote sehr dezentral und wohnortnah organisiert sind. Mit einem zunehmenden Anteil auch intermodaler Mobilität gewinnt

dieser Aspekt jedoch an Bedeutung, auch im Hinblick auf eine gemeinsame Vermarktung der Angebote.

**Ridesharing- und Rideselling-Plattformen**, wie BlaBlaCar oder Uber, bieten keine eigenen Mobilitätsangebote an, sondern haben die reine Vermittlung von Fahrten als Geschäftsmodell. Ziel dieser Anbieter ist es, möglichst viele eigene Nutzerdaten zu generieren bzw. Nutzerdaten anderer Anbieter zu verarbeiten. Die an einer „*smartStation*“ generierten Nutzerdaten wären von großem Interesse für diese Betreibergruppe.

Das Ziel der Anbieter von inter- bzw. multimodalen **Mobilitätsdatenplattformen**, wie Qixxit, Moovel, greenmobility oder ally, ist es, ihren Nutzern Verkehrsinformationen individuell, aktuell und übersichtlich zur Verfügung zu stellen. Dazu benötigen sie in erster Linie Zugriff auf die Daten möglichst vieler Mobilitätsanbieter, die sie dann aggregieren und aufbereiten, um ihren Kunden möglichst individuelle Lösungen anbieten zu können. Das Geschäftsmodell besteht in der Vermittlung und Generierung von Nutzerdaten. Auch für diese Betreibergruppe wären die an einer „*smartStation*“ generierten Nutzerdaten von großem Interesse.

Die öffentliche Hand stellt bei der Umsetzung von „*smartStations*“ einen der zentralen Akteure dar. Insbesondere die Kommunen, aber auch Verkehrsverbünde als Aufgabenträger des ÖPNV, sind stets gehalten, eine Abwägung zwischen den spezifischen Nutzerinteressen, den berechtigten Interessen verschiedener Betreiber und dem Gemeinwohl zu treffen, z. B. im Hinblick auf die stadtgestalterische Wirkung von baulicher Infrastruktur. Auch rechtliche und finanzielle Restriktionen spielen eine Rolle. Die Kommunen übernehmen einerseits die strategische Steuerung und Konzeption bzw. Planung für Mobilitätsstationen bzw. „*smartStations*“ und fungieren andererseits als Genehmigungs- bzw. Konzessionsbehörde, z. B. für Sharing-Angebote. Die Interessenschwerpunkte im Hinblick auf „*smartStations*“ sind Aspekte der Flächenkonkurrenz und der (stadt-)gestalterischen Anforderungen ebenso wie – im Sinne des Gemeinwohls – die Schaffung kostengünstiger, nutzerorientierter und resilienterer Lösungen.

**Die öffentliche Hand als treibende Kraft für „*smartStations*“**

Zur Klassifizierung der „*smartStations*“ wird ein System mit zwölf Stationstypen (L1 bis S4) vorgeschlagen. Dieser ergibt sich aus den vier Raumkategorien urbaner Raum (1), suburbaner Raum (2), ländliches Zentrum (3) und sonstiger ländlicher Raum (4) sowie drei Stationshierarchiestufen (groß = L, mittel = M, klein = S). Die Stationshierarchiestufen definieren sich zunächst über die Anzahl der zu verknüpfenden Mobilitätsangebote und die sonstige Ausstattung der Station. Darüber hinaus werden zwei weitere Aspekte mit in die Betrachtung einbezogen:

**Stationstypen: Klassifizierung von „*smartStations*“**

- Die Ausstattung mit smarten Infrastruktur-Elementen, welche über einen Netzwerkanschluss verfügen und über das „*smartStation*“-Protokoll Informationen an das „*smartStation*“-Netzwerk senden.

- Die Möglichkeit eines automatisierten Log-Ins in die Infosphäre mittels einer entsprechenden vor Ort installierten Infrastruktur (wie W-Lan-Router o.ä.).

Tabelle 1: Klassifizierung von „smartStations“

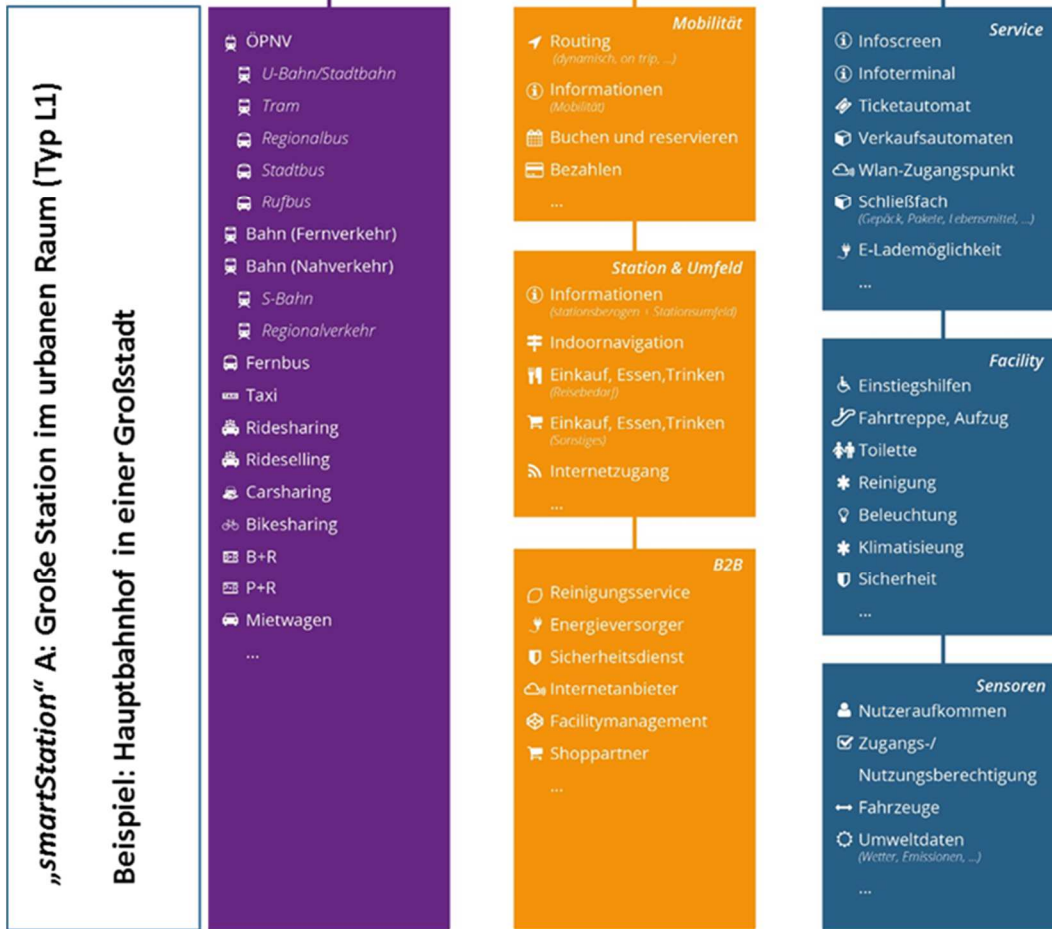
| Raumtyp                                    | (1)<br>Urbaner Raum |              |                    | (2)<br>Suburbaner Raum |              |                    | (3)<br>Ländlicher Raum:<br>Zentrum |           |           | (4)<br>Ländlicher Raum:<br>Sonst. Standorte |           |           |
|--|---------------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
|  | klein               | mittel       | groß               | klein                  | mittel       | groß               | klein                              | mittel    | groß      | klein                                       | mittel    | groß      |
| <b>Größe</b>                               |                     |              |                    |                        |              |                    |                                    |           |           |   |           |           |
| <b>Mobilitätsangebote</b>                  | ≥2                  | ≥3           | ≥4                 | ≥2                     | ≥3           | ≥4                 | ≥2                                 | ≥3        | ≥4        | ≥2  | ≥3        | ≥4        |
| <b>Sonst. Ausstattung</b>                  | -<br>bis<br>+       | ++<br>bis+++ | +++<br>bis<br>++++ | -<br>bis<br>+          | ++<br>bis+++ | +++<br>bis<br>++++ | -<br>bis<br>+                      |           | ++<br>+++ | -<br>bis<br>+                               | ++<br>+++ | +++       |
| <b>Smarte Infrastrukturelemente</b>        | -<br>bis<br>+       | ++<br>bis+++ | +++<br>bis<br>++++ | -<br>bis<br>+          | ++<br>bis+++ | +++<br>bis<br>++++ | -<br>bis<br>+                      |           | ++<br>+++ | -<br>bis<br>+                               | ++<br>+++ | +++       |
| <b>Automatisiertes Log-In (Infosphäre)</b> | ggf.                | ggf.         | ja                 | ggf.                   | ggf.         | ja                 | ggf.                               | ggf.      | ja        | ggf.  | ggf.      | ja        |
| <b>Stationstyp</b>                         | <b>S1</b>           | <b>M1</b>    | <b>L1</b>          | <b>S2</b>              | <b>M2</b>    | <b>L2</b>          | <b>S3</b>                          | <b>M3</b> | <b>L3</b> | <b>S4</b>                                   | <b>M4</b> | <b>L4</b> |

**Erläuterung:**

- / + / ++ / +++ / ++++ / +++++ → keine / wenig / ... / umfassend

Für die Akteursszenarien wurden die folgenden sieben Stationen aus diesem Klassifizierungssystem genauer spezifiziert und im Sinne fiktiver Beispielstationen beschrieben:

- A Große Station im urbanen Raum (L1)  
Hauptbahnhof in einer Großstadt
- B Mittlere Station im urbanen Raum (M1)  
Wichtiger Verknüpfungspunkt in einer Großstadt
- C Kleine Station im urbanen Raum (S1)  
Bushaltestelle in einer größeren Stadt
- D Große Station im suburbanen Raum (L2)  
Wichtiger S-Bahnhof (Umsteigeknoten mit hoher Nachfrage)  
in suburbanem Zentrum
- E Große Station in einem ländlichen Zentrum (L3)  
Zentraler Omnibusbahnhof (ZOB) in einem ländlichen  
Zentrum
- F Mittlere Station im ländlichen Raum (M4)  
Regionalbahnhaltepunkt
- G Kleine Station im ländlichen Raum (S4)  
(Ruf-) Bushaltestelle in einem Dorf



|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Mobilitätsangebote</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>vielfältiges öffentliches Mobilitätsangebot</li> <li>Vielzahl an weiteren multimodalen Mobilitätsangeboten</li> <li>alle Mobilitätsangebote in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander</li> </ul> |
|---------------------------|---|

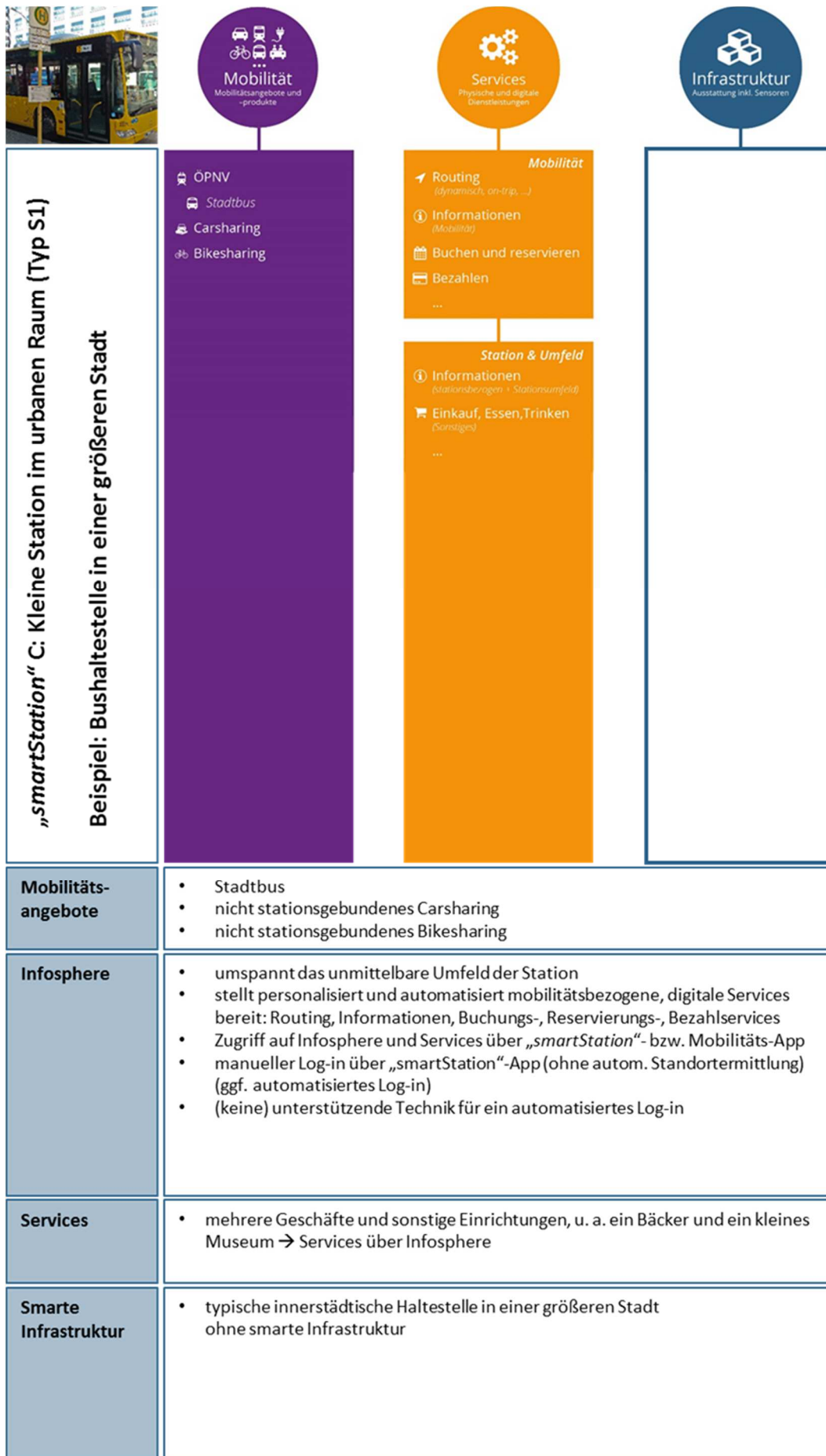
|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Infosphere</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umspannt das unmittelbare Umfeld der Station</li> <li>stellt personalisiert und automatisiert mobilitätsbezogene, digitale Services bereit: Routing, Informationen, Buchungs-, Reservierungs- Bezahlservices</li> <li>Zugriff auf Infosphere und Services über             <ol style="list-style-type: none"> <li>„smartStation“-App bzw. Mobilitäts-App</li> <li>Infrastruktur im Bahnhof (Infoterminal, Ticketautomat o. ä.)</li> </ol> </li> <li>Optionen des Nutzers für das Log-in in die Infosphere:             <ol style="list-style-type: none"> <li>automatisierter Log-in beim Erreichen des definierten Stationsbereichs</li> <li>manueller Log-in über „smartStation“-App (ohne autom. Standortermittlung)</li> </ol> </li> <li>Signal (z. B. W-Lan, Bluetooth, RFID usw.) für automatisiertes Log-in</li> </ul> |
|-------------------|--|

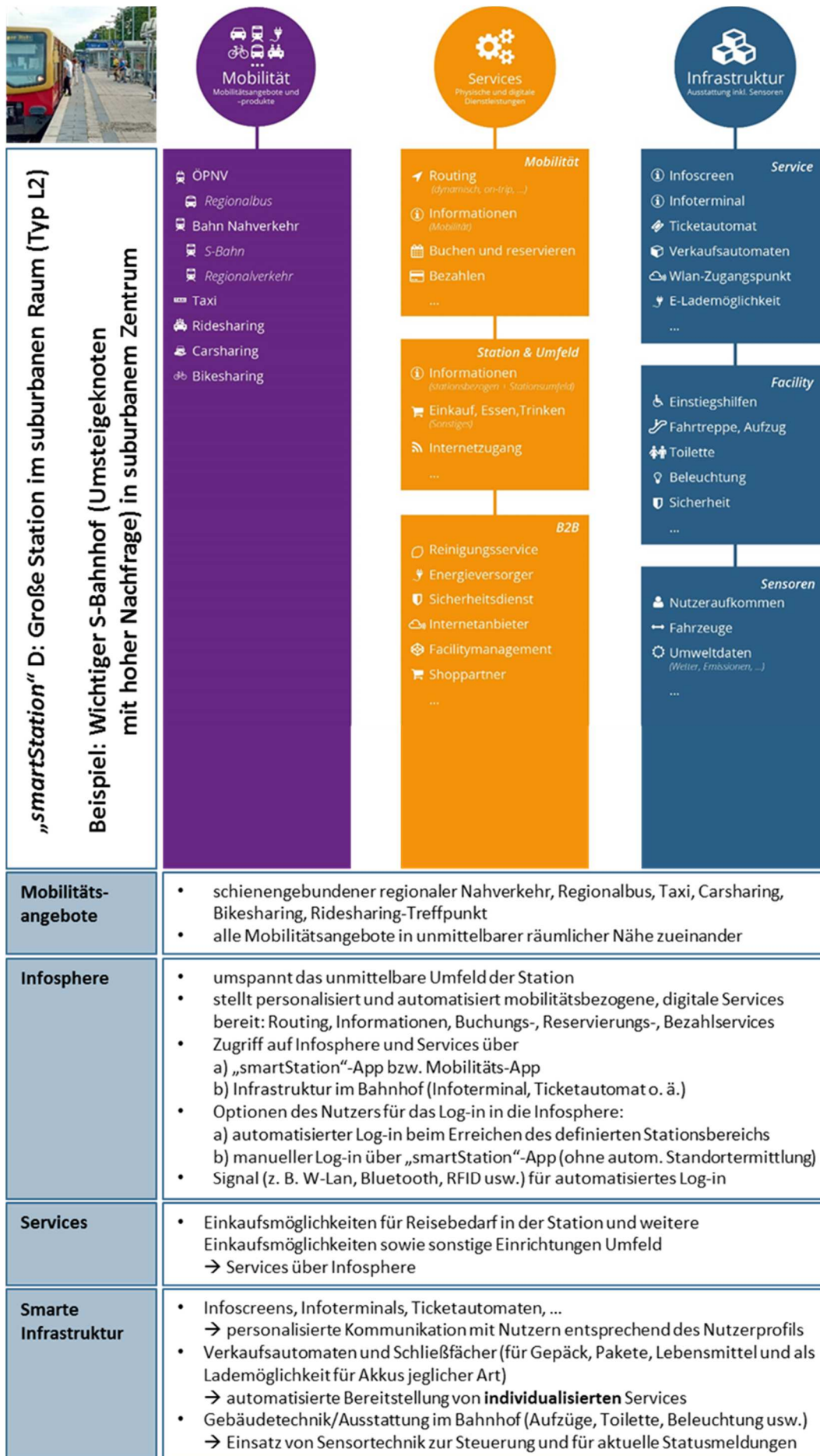
|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Services</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vielzahl an Einkaufsmöglichkeiten, Einrichtungen → Services über Infosphere</li> <li>individualisierte Wegeleitung im Bahnhofsgebäude / im Bahnhofsumfeld über Indoor-Navigation (flächendeckende Sensortechnik)</li> </ul> |
|-----------------|--|

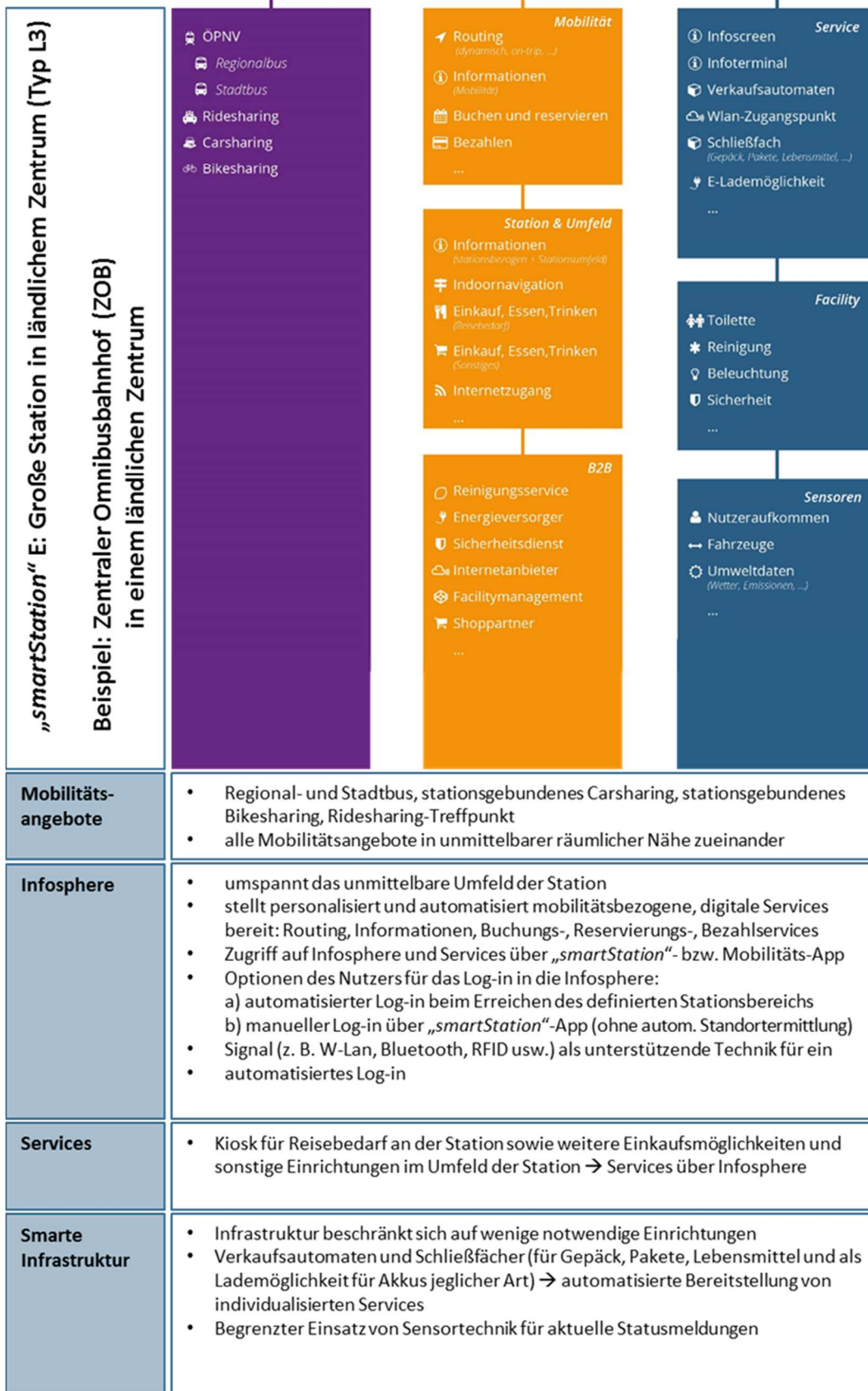
|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Smarte Infrastruktur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Infoscreens, Infoterminals, Ticketautomaten, ...             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ personalisierte Kommunikation mit Nutzern entsprechend des Nutzerprofils</li> </ul> </li> <li>Verkaufsautomaten und Schließfächer (für Gepäck, Pakete, Lebensmittel und als Lademöglichkeit für Akkus jeglicher Art)             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ automatisierte Bereitstellung von <b>individualisierten</b> Services</li> </ul> </li> <li>Gebäudetechnik/Ausstattung im Bahnhof (Aufzüge, Toilette, Beleuchtung usw.)             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Einsatz von Sensortechnik zur Steuerung und für aktuelle Statusmeldungen</li> </ul> </li> </ul> |
|-----------------------------|---|

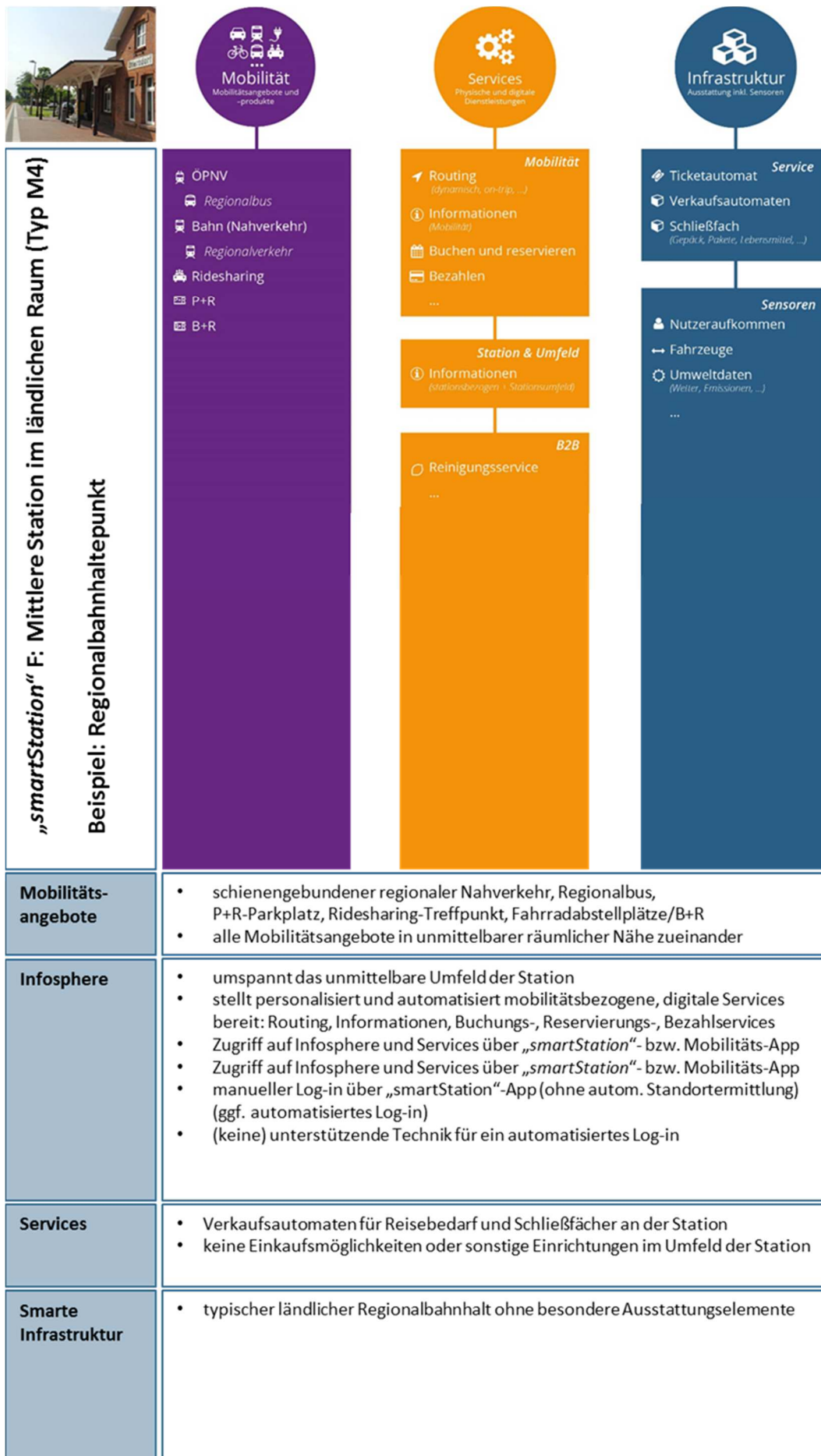


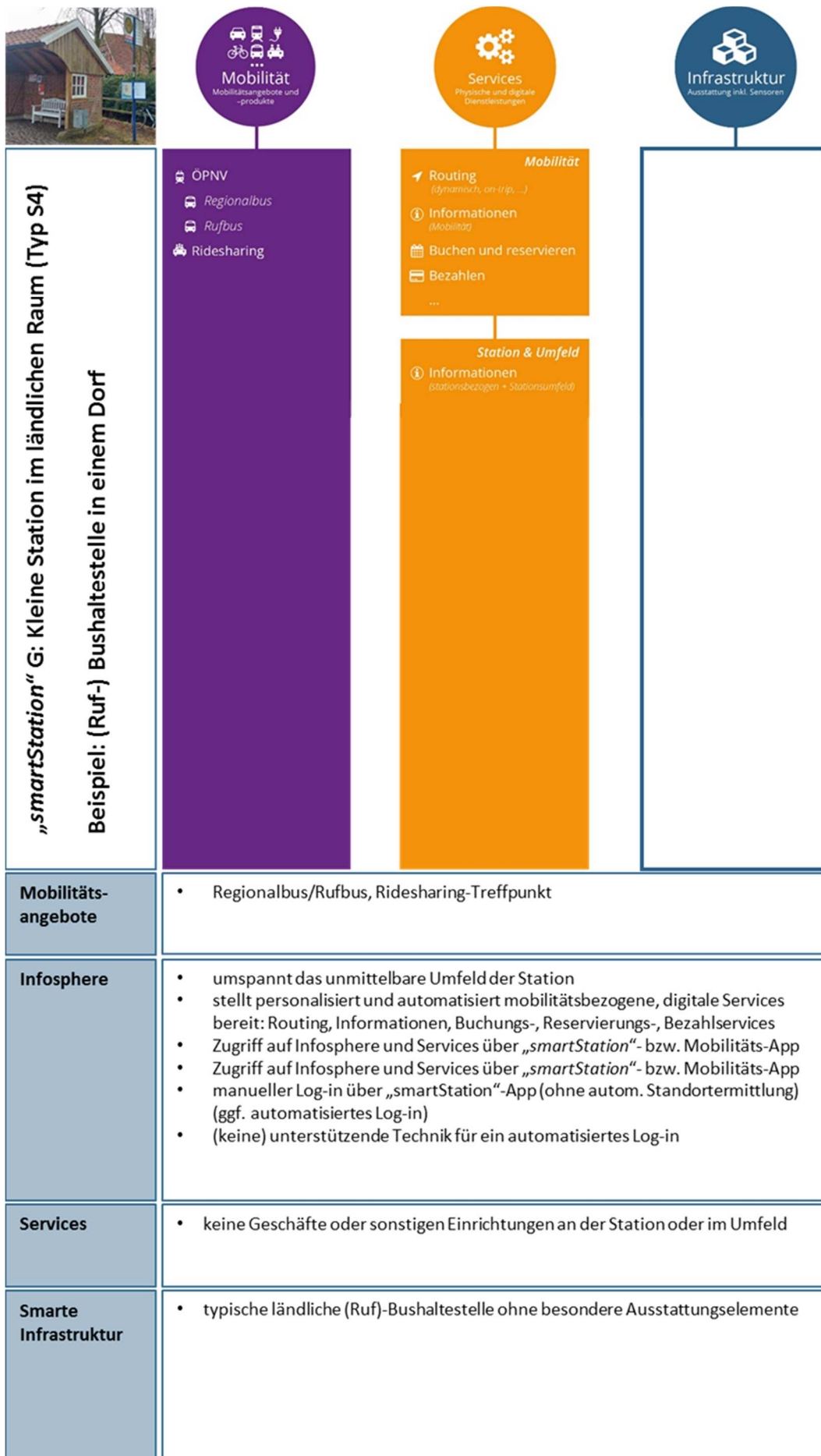












## Akteursszenarien

Die im Folgenden dargestellten **Akteursszenarien** dienen dazu, die Möglichkeiten und Grenzen der „*smartStation*“-Vision auszuloten, deren Praxistauglichkeit zu überprüfen und das Anforderungsprofil an „*smartStations*“ zu konkretisieren.

Es werden **typische Mobilitätssituationen für die Personas und Betreibergruppen** vor dem Hintergrund eines spezifischen Stationstyps erarbeitet. Im Rahmen der **Nutzerszenarien** finden sowohl für die Personas planmäßig ablaufende Wege als auch aufgrund von Störungen oder Planänderungen anders verlaufende Wege Berücksichtigung. Im Rahmen der **Betreiberszenarien** werden mögliche Betreiberkonstellationen hinsichtlich der Zuordnung von Funktionen und Verantwortlichkeiten dargestellt.

Aus den Akteursszenarien lassen sich eine Reihe von Rückschlüssen hinsichtlich des Mehrwerts und der Grenzen von „*smartStations*“ sowie auch zu den Anforderungen, die sich hinsichtlich der Daten und Prozesse ergeben, formulieren. Dies erfolgt jeweils aus den Blickwinkeln der Nutzer und Betreiber, aber auch aus Sicht der öffentlichen Hand. Diese Ergebnisse und Rückschlüsse aus den Akteursszenarien werden im abschließenden Kapitel dieser Studie ‚Bewertung der „*smartStation*“-Vision‘ zusammenfassend dargestellt.

Insgesamt wurden im Projekt 17 Nutzer- und fünf Betreiberszenarien erarbeitet. Eine Auswahl davon wird im folgenden Abschnitt in unterschiedlicher Ausführlichkeit dargestellt.

## Nutzerszenario 1: Michael Baumann / Fahrgemeinschaft auf dem Arbeitsweg

### Ausgangssituation:

Michael möchte zur Arbeit fahren. Er plant von der Station C den Bus bis zum Bahnhof zu nehmen und seine Fahrt dann mit der nur stündlich verkehrenden Regionalbahn bis zum Zielbahnhof in der Nähe seines Arbeitsplatzes fortzusetzen. Doch der Bus verspätet sich aufgrund eines Staus um 25 Minuten.



### Ohne „smartStation“-Lösung:

Michael wartet an der Bushaltestelle auf seinen verspäteten Bus, verpasst die geplante Regionalbahn und muss die 60 Minuten später fahrende Regionalbahn nehmen. Er kommt zu spät zur Arbeit.



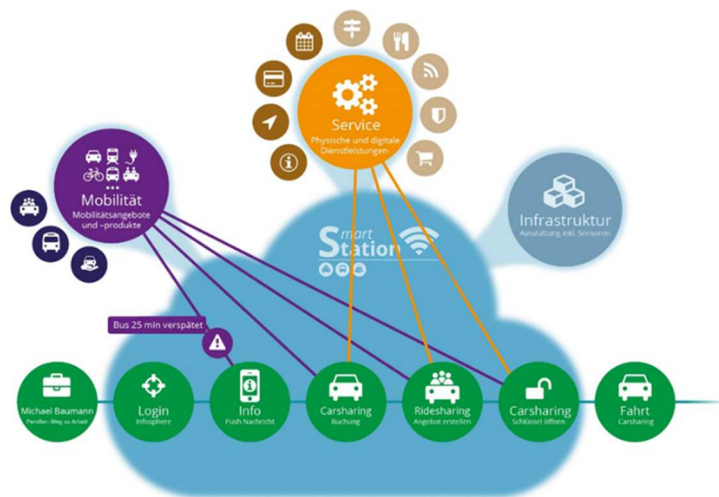
### „smartStation“-Lösung:

Michael erhält an der Station C, wie auch zwei weitere Fahrgäste mit dem gleichen Fahrtziel (Bahnhof), eine Pushnachricht auf das Smartphone, mit der eine alternative Reiseverbindung aufgezeigt wird: Es wird vorgeschlagen, für die Fahrt zum Bahnhof eine Fahrgemeinschaft zu bilden und ein in der Nähe der Haltestelle abgestelltes E-Carsharing-Fahrzeug zu nutzen. Es wird angeboten am Bahnhof einen Stellplatz

für das Carsharing-Fahrzeug zu reservieren. So ist gewährleistet, dass durch die Parkplatzsuche kein Zeitverlust entsteht. Standort und Kennzeichen des Carsharing-Autos werden angezeigt, sobald Michael die Routenvariante bestätigt. Nach kurzer Absprache bucht Michael das Fahrzeug und nimmt die beiden anderen Personen mit zum Bahnhof. Alle drei Personen kommen pünktlich zu ihrem Ziel.

### Prozesse im „smartStation“-Netzwerk:

An der Haltestelle angekommen loggt sich Michaels Mobilitäts-App, die "smartStation"-ready ist, (und auch die Mobilitäts-Apps der zwei weiteren Stationsnutzer mit gleichem Fahrtziel) in die Infosphere der Station ein. Die App übermittelt die Fahrtziele und Mobilitätsprofile an das „smartStation“-Netzwerk. Das Netzwerk erkennt, dass der geplante Bus aufgrund eines Staus eine Verspätung hat und dass dadurch die Anschlusszüge nicht mehr erreicht werden können. Der Routingservice ermittelt Reisealternativen für den Weg zum Bahnhof.



Als schnellste Alternative wird die Fahrt mit einem E-Carsharing-Fahrzeug ermittelt, welches mit ausreichendem Ladestand im Umfeld der Station abgestellt ist. Die Route für die Fahrt zum Bahnhof wird aufgrund der aktuellen Verkehrslage und einer Kurzfristprognose berechnet. Den betroffenen Nutzern wird über ein „smartStation“-Widget in ihrer jeweiligen Mobilitäts-App die Reisealternative vorgeschlagen. Über eine Schnittstelle zur Buchungs- und Bezahlpattform des Carsharing-Unternehmens kann das Fahrzeug gebucht und bezahlt werden. Es wird ein Stellplatz für das Carsharing-Fahrzeug am Bahnhof reserviert.

## Nutzerszenario 2: Lars Kruse / Aufzugstörung auf dem Weg zum Familienbesuch

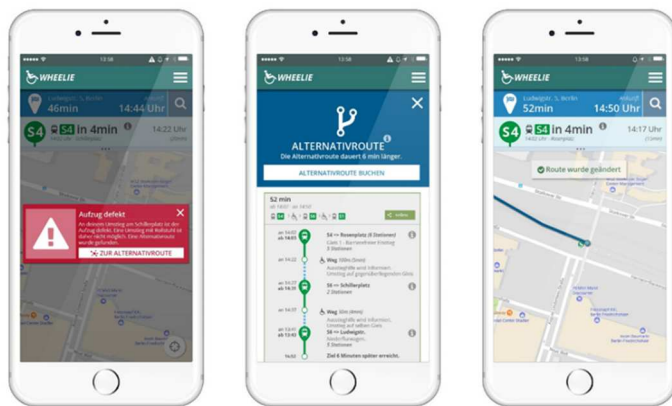
### Ausgangssituation:

Lars möchte seine Eltern besuchen. Er informiert sich über eine spezielle Mobilitäts-App für Rollstuhlfahrer nach der besten Route. Die App schlägt ihm mögliche Routen vor und liefert ihm nützliche Informationen und Services zur rollstuhlgerechten Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln. Bei der vorgeschlagenen Route muss er die U-Bahn nutzen und einmal umsteigen. Er benötigt beim Umstieg eine Ausstiegshilfe, welche über die App gebucht wird. Jedoch ist der Aufzug an der Umsteigestation gestört.



### Ohne „smartStation“-Lösung:

Lars steigt an der Umsteigestation aus und stellt die Aufzugstörung fest. Erst ein erneutes Befragen seiner Mobilitäts-App sucht eine Alternativroute, für die er aber zunächst wieder zurückfahren muss. Die Ausstiegshilfe wird erst dann über die Mobilitäts-App umgebucht. Der Weg ist für Lars mühevoller und er kommt deutlich verspätet bei seinen Eltern an.

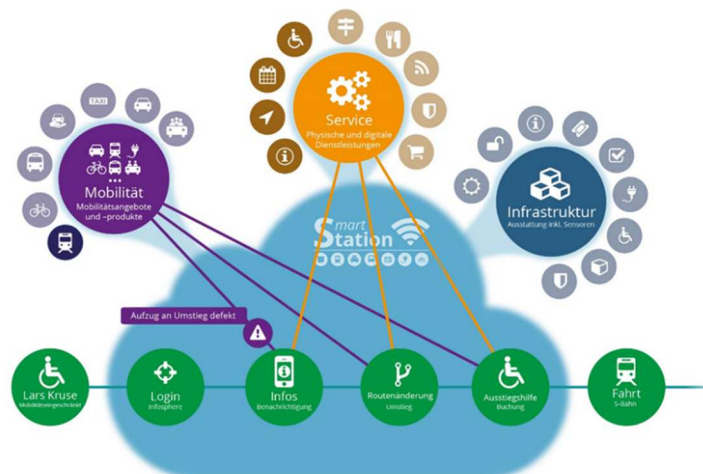


### „smartStation“-Lösung:

An der Station B angekommen erhält Lars eine Pushnachricht auf sein Smartphone mit der er über die Aufzugsstörung informiert wird und die ihm eine Alternativroute vorschlägt. Die Alternativroute erfordert zwar zwei Umstiege, aber da es keine bessere Alternative gibt, bestätigt Lars die Routenänderung und die Umbuchung der Ausstiegshilfe. Lars kann seine Fahrt fortsetzen und kommt nahezu ohne Zeitverlust an seinem Ziel an.

### Prozesse im „smartStation“-Netzwerk:

An der Station B angekommen loggt sich Lars' Mobilitäts-App in die Infosphäre der Station ein. Das „smartStation“-Netzwerk weiß nun, dass er an der Station B ist und wohin er möchte. Weiterhin kennt das „smartStation“-Netzwerk das Mobilitätsprofil von Lars. Es weiß somit, dass er mobilitätseingeschränkt ist und aufgrund seines Rollstuhls Hilfe bei manchen Zugängen benötigt. Der Aufzug an der Umsteigestation meldet dem „smartStation“-Netzwerk eine Störung. Das „smartStation“-Netzwerk ermittelt Nutzer, die diesen Aufzug benötigen und ermittelt für diese Reisealternativen. Für Lars wird eine Route ermittelt, die zunächst einen Umstieg eine Station vor der ursprünglich geplanten Umsteigestation und im weiteren Routenverlauf noch einen weiteren erfordert. Lars wird über eine Pushnachricht informiert. Nach der Bestätigung der Routenänderung wird die gebuchte Ausstiegshilfe an dem ursprünglichen Umstieg storniert und es werden neue Ausstiegshilfen an den neuen Umsteigestationen gebucht. Zeitgleich hat der defekte Aufzug automatisch die Störung an die zuständigen Techniker weitergeleitet, die unmittelbar mit den Reparaturarbeiten beginnen können.





## Nutzerszenario 3: Hildegard Krause und Bernd Lorenz: Mitfahrgelegenheit im ländlichen Raum

### Ausgangssituation:

Bernd ist auf der Rückfahrt aus der Großstadt. Er plant von der Station A mit dem Nahverkehrszug zur Station F zu fahren. Dort ist sein Auto abgestellt, das er dann für die Fahrt nach Hause nutzt. Hildegard ist ebenfalls auf der Rückfahrt und plant auch den Nahverkehrszug bis zur Station F zu nehmen und von dort mit dem Linienbus nach Hause zu fahren. Der Nahverkehrszug hat jedoch eine Verspätung von ca. 30 Minuten.



### Ohne „smartStation“-Lösung:

Bernd Lorenz kommt etwa 30 Minuten verspätet an der Station F an und fährt mit dem Auto nach Hause. Hildegard Krause verpasst an der Station F den Linienbus, der sie nach Hause bringen würde. Da es die letzte Busverbindung des Tages ist, hat sie nur noch die Möglichkeit, ein Taxi zu rufen. Doch es ist in der ländlichen Gegend oft schwierig, ein verfügbares Taxi zu finden. Hildegard muss lange warten und fühlt sich an der Station unsicher.



### „smartStation“-Lösung:

Beim Eintreffen an der Station A werden Bernd und Hildegard über eine Push-Nachricht auf ihre Smartphones über die Verspätung des Nahverkehrszuges informiert. Hildegard erhält auch die Information, dass sie den Linienbus voraussichtlich nicht mehr erreichen wird und dass das „smartStation“-Netzwerk nach einer Lösung sucht. Bernd erhält die Anfrage, ob er von der Station F eine Person mit in seinen Zielort nehmen kann. Bernd

bestätigt die Anfrage und gibt als Treffpunkt den Parkplatz an der Station F an. Hildegard wird über die Mitfahrgelegenheit informiert und bestätigt die Mitfahrgelegenheit und den Treffpunkt. An der Station F treffen sich Bernd und Hildegard an Bernds Auto und fahren gemeinsam in ihren Heimatort.

### Prozesse im „smartStation“-Netzwerk:

An der Station A loggen sich Hildegards und Bernds Mobilitäts-Apps, die „smartStation“-ready sind, in die Infosphere ein. Das „smartStation“-Netzwerk erkennt die Störung beim Nahverkehrszug. Das „smartStation“-Netzwerk identifiziert bei der Suche nach Reisealternativen die private Fahrzeugressource von Bernd an der Station F. Das „smartStation“-Netzwerk stellt fest, dass Hildegard für ihren letzten Teilweg eine Reisealternative benötigt. Das „smartStation“-Netzwerk erkennt, dass Bernd und Hildegard den gleichen Zielort haben und matcht die beiden Fahrtwünsche. Mittels Pushnachrichten des „smartStation“-Netzwerks über das „smartStation“-Widget werden die beiden über die Mitfahrgelegenheit informiert.

## Weitere Nutzerszenarien:

Grundsätzlich ist eine Vielzahl an Situationen denkbar, in denen eine „*smartStation*“-Lösung auf unterschiedliche Weise unterstützen kann. Hier werden weitere Nutzerszenarien in Kurzform dargestellt.

Die **Touristin Carla Alvarez** kann nach einem Ausflug die Fahrt zum Hotel aufgrund einer Störung nicht wie geplant mit der S-Bahn zurücklegen. Im „*smartStation*“-Netzwerk wird als Alternative eine Fahrt mit einem E-Bike ermittelt, welches an der Station D zur Ausleihe bereitsteht. Zusätzlich erhält Carla den Hinweis, dass sie auf dem Weg noch eine touristische Sehenswürdigkeit besichtigen kann.

Der **Rentner Josef Winter** erhält nach einem früher als geplant beendeten Museumsbesuch an der Station C Hinweise zu einem kulturellen Event, welches er auf der Rückfahrt noch besuchen kann. Zur ursprünglich geplanten Aufbruchszeit wird er über sein „*smartStation*“-Widget daran erinnert, sich nun auf den Nachhause-Weg zu machen, um wie geplant zu Hause anzukommen.

**Rentner Herbert Palutke** plant einen Familienbesuch und möchte von der Station D mit dem Nahverkehrszug zur Station A fahren und von dort seinen Weg mit dem Fernverkehrszug fortsetzen. Die Fahrkarte kauft er bereits einige Tage zuvor im Reisezentrum der Deutschen Bahn. Beim Fahrkartenkauf überreicht Herbert dem Kundenbetreuer seine „*smartStation*“-Card auf der u. a. sein persönliches Profil gespeichert ist. Die Karte bietet zudem auch die Möglichkeit, Mobilitätsangebote damit zu buchen und zu bezahlen. Am Reisetag geht Herbert an der Station D zum Infoterminal und hält seine mit einem QR-Code versehene Fahrkarte an den QR-Code-Leser. In etwas vergrößerter Schrift erhält er die Information, dass aktuell keine Störungen vorliegen und er seine Fahrt wie geplant durchführen kann. Zudem erhält er Informationen, wie er an der Station D zum Abfahrtsgleis seines Nahverkehrszuges gelangt. Er wird informiert, welcher Wagen des Nahverkehrszuges aktuell noch über freie Sitzplätze verfügt und in welchem Gleisabschnitt dieser Wagen zum Halten kommt. Auch über seinen Umstieg an der Station A wird er entsprechend informiert. Das Infoterminal bietet im zusätzlich die Möglichkeit, diese Informationen auszudrucken. So profitiert Herbert von den Vorteilen einer „*smartStation*“ auch ohne ein Smartphone zu besitzen.

**Schülerin Laura Schmidt** ist um 20 Uhr nach dem Schwimmtraining auf dem Weg nach Hause. Eine Störung im Betriebsablauf führt dazu, dass der U-Bahn-Verkehr auf unbestimmte Zeit verspätet ist. Als Laura an der Station B ankommt, erhält sie über das „*smartStation*“-Widget ihrer Mobilitäts-App die Information über den Ausfall der U-Bahn. Laura wird außerdem darüber informiert, dass es unmittelbar neben dem Bahnhof das Café „Sonnenschein“ gibt, in dem sie warten kann. Das „*smartStation*“-Netzwerk hat erkannt, dass das Café als kinderfreundlich zertifiziert und als solches beim „*smartStation*“-Netzwerk angemeldet ist. Laura kann im Café auf ihre Eltern warten, die ebenfalls über eine Pushnachricht des „*smartStation*“-Netzwerks informiert werden.

## Betreiberszenarien:

Aus Betreibersicht sind folgende Situationen und Lösungen denkbar:

### Betreiberszenario: Kaskadenlösung bei Totalausfall

#### Ausgangssituation:

Aufgrund einer Oberleitungsstörung kommt es auf einer wichtigen Nahverkehrsstrecke zu Störungen. Ab Station D ist keine Weiterfahrt der Züge möglich.



#### Ohne „smartStation“-Lösung:

Die Nahverkehrszüge fahren bis zur Station D. Dort werden die Fahrgäste aufgefordert, den Zug zu verlassen und auf weitere Informationen zu warten. Die Fahrgäste warten an der Station D, bis der Schaden behoben ist, oder suchen sich selbständig Mobilitätsalternativen.

#### „smartStation“-Lösung:

Die Reisenden werden bereits an den Stationen vor der Störungsstelle auf Mobilitätsalternativen aufmerksam gemacht. Push-Nachrichten über die „smartStation“-Widgets ihrer Mobilitäts-Apps informieren die Fahrgäste entsprechend ihrem Nutzerprofil über Reisealternativen an den Stationen vor der Störungsstelle, z. B. ÖPNV, Sharing-Fahrzeuge, Ridesharing-Möglichkeiten, verfügbare Taxis usw. Ebenfalls wird ermittelt, wie viele Fahrgäste keine der angebotenen Mobilitätsalternativen nutzen und im Nahverkehrszug verbleiben. Für sie wird an der Station D ein Busersatzverkehr mit ausreichender Kapazität organisiert.

#### Prozesse im „smartStation“-Netzwerk:

Die Nutzer haben sich an ihrer jeweiligen Starthaltestelle in das „smartStation“-Netzwerk eingeloggt. Dadurch hat das „smartStation“-Netzwerk Kenntnis über deren Reiseziele und Mobilitätsprofile. Das „smartStation“-Netzwerk ermittelt die möglichen Mobilitätsressourcen im Umfeld der Stationen zwischen dem Standort des Nahverkehrszugs und der Störungsstelle. Darüber hinaus sendet es Push-Nachrichten an Mobilitätsbetreiber (insbesondere Sharing-Anbieter und Taxiunternehmen), mit denen diese über die Störung auf der Strecke und den Bedarf an Mobilitätsalternativen informiert werden. Einige Mobilitätsbetreiber reagieren und schicken Fahrzeuge an die betreffenden Stationen. Sobald die Fahrzeuge in die Infosphere der Stationen kommen, werden sie über das „smartStation“-Netzwerk als verfügbare Mobilitätsalternative registriert. Die Fahrgäste im Zug werden gezielt per Push-Nachricht über die „smartStation“-Widgets ihrer Mobilitäts-Apps über die verfügbaren Mobilitätsalternativen informiert. Für die bis zur Station D im Fahrzeug verbleibenden Fahrgäste wird ein Ersatzverkehr organisiert. Das „smartStation“-Netzwerk ermittelt ein geeignetes Busunternehmen und stellt eine entsprechende Anfrage per Push-Nachricht an die beim Busunternehmen installierte App, welche „smartStation“-ready ist. Das Unternehmen bestätigt die Anfrage über die App und schickt einen oder mehrere Busse mit ausreichender Kapazität zum Bahnhof. Die Abrechnung der Fahrt erfolgt ebenfalls automatisiert über das „smartStation“-Netzwerk.

Aufgrund eines Schadens am Triebfahrzeug verspätet sich ein Regionalzug in seiner Ankunft an der Station A um 70 Minuten. Dies wird ca. 15 Minuten vor der geplanten Ankunft bekannt gegeben. Die bereits am Bahnsteig wartenden Fahrgäste werden über die elektronische Fahrgastinformation sowie über eine Ansage informiert. Der **Betreiber des Nahverkehrszuges organisiert** für die am Bahnsteig auf den verspäteten Zug wartenden 35 Reisenden eine Reisealternative. Über die an das „*smartStation*“-Netzwerk angebundene Mobilitätsdatenplattform ermittelt er ein Busunternehmen, welches einen Schienenersatzverkehr übernehmen kann. Die Fahrgäste werden über das „*smartStation*“-Widget ihrer Mobilitäts-App sowie durch einen Mitarbeiter am Bahnsteig über die Reisealternative informiert.

Ein **ÖPNV-Betreiber** beabsichtigt, sein Mobilitätsangebot stärker auf die Bedürfnisse seiner Kunden auszurichten. Bisher erhält er die wichtigen dafür benötigten Daten und Informationen über seine Kunden und deren Mobilitätsbedürfnisse über vergleichsweise aufwändige und teure Fahrgastzählungen und -befragungen. Über das „*smartStation*“-Netzwerk erhält der ÖPNV-Betreiber kontinuierlich Informationen über die Wege seiner Kunden und deren Mobilitätsbedürfnisse und -gewohnheiten (Nutzerprofile). Auf Basis dieser Daten kann das ÖPNV-Angebot regelmäßig dahingehend geprüft werden, ob es noch den Nutzeranforderungen entspricht und wie sich die Nutzung im Verhältnis zu Mobilitätsalternativen verändert. So können kontinuierlich Angebotsanpassungen vorgenommen werden.

Die Ankunft eines Busses an der Station C verzögert sich aufgrund eines Staus um 15 Minuten. Mehrere Personen warten an der Station auf den Bus. Drei Fahrgäste mit dem gleichen (Zwischen)ziel erhalten an der Station C eine Pushnachricht, mit der ihnen eine alternative Reiseverbindung aufgezeigt wird: Die betroffenen Personen werden auf ein E-Carsharing-Fahrzeug hingewiesen, welches im Umfeld der Station C abgestellt ist, und sie erhalten den Vorschlag, eine Fahrgemeinschaft zu bilden. Diese wird dadurch ermöglicht, dass sowohl das **Busunternehmen** als auch der **Betreiber des nicht-stationsgebundenen Carsharings** dem Netzwerk alle relevanten Daten zur Verfügung stellen. Sie kommunizieren über das standardisierte „*smartStation*“-Protokoll mit dem Netzwerk und tauschen darüber Daten aus.

## Bewertung der „smartStation“-Vision

Die Aufwertung von ÖPNV-Haltestellen bzw. Verknüpfungspunkten zu „smartStations“ bringt zahlreiche Nutzen für die Nutzer, die Betreiber und die öffentliche Hand. Es eröffnen sich viele neue Chancen zur Verbesserung der Mobilität. Die spezifischen Nutzen und Chancen entstehen insbesondere dadurch, dass an der Station eine Vielzahl von Echtzeitdaten erfasst wird und dass über standardisierte Protokolle die Kommunikation zwischen den Akteuren an den Stationen erleichtert wird. Diesen Nutzen und Chancen stehen jedoch Investitionskosten und höhere Kosten für den laufenden Betrieb gegenüber. Auch birgt die Umsetzung Risiken und Herausforderungen.

Zur Bewertung der „smartStation“-Idee werden – basierend auf den Erkenntnissen der Akteursszenarien und der vorgelagerten Arbeitsschritte – die folgenden Fragen beantwortet:

- Worin liegen die Vorteile für die Nutzer von „smartStations“? Welche Nutzen ergeben sich für die Betreiber und die öffentliche Hand? Welche gesamtwirtschaftlichen Nutzen lassen sich ableiten?
- Welche Nachteile ergeben sich möglicherweise für die Nutzer, die Betreiber und die öffentliche Hand?
- Welche Aspekte sind bei der Aufwertung von Mobilitätsstationen bzw. Haltestellen oder Bahnhöfen zu „smartStations“ im Hinblick auf Investitions- und laufende Kosten relevant?

Aufbauend auf der Beantwortung dieser Fragen werden über eine SWOT-Analyse (für Strengths Weaknesses, Opportunities und Threats) Stärken und Schwächen von „smartStations“ abgeschätzt und deren Chancen und Risiken vor dem Hintergrund bestehender und zu erwartender Trends bewertet.

Die **Nutzerszenarien** verdeutlichen, dass die Vorteile von „smartStations“ vor allem bei folgenden Ausgangssituationen von Relevanz sind:

- Bei **Störungen**, insbesondere im ÖV, unterstützen „smartStations“ die Nutzer bei der schnellen Organisation von (multimodalen) **Reisealternativen**. Falls Reisealternativen nicht möglich sind, kann zumindest die **Wartezeit** angenehmer gestaltet werden.
- „smartStations“ eröffnen den Nutzern einen hohen Grad an **Flexibilität und Spontantät** bei Planänderungen oder spontan entstehenden Mobilitätsbedürfnissen.
- Wenn Nutzer ihren Weg wie geplant, d. h. ohne Störungen oder eigene Planänderungen durchführen, übernehmen „smartStations“ je nach individuellem Bedarf eine **Betreuungsfunktion**, vermitteln somit Sicherheit und bieten durch entsprechende Informationen einen höheren Reisekomfort.

### **Möglichkeiten, Mehrwerte und Nutzen aus Sicht der Nutzer**

Das Verknüpfen von personalisierten Mobilitätsdaten und lokalen Stationsdaten eröffnet den Nutzern neue Möglichkeiten für eine individuelle und multimodale Mobilität.

Sofern die Nutzer bereit sind, ihr persönliches Mobilitätsprofil im „*smartStation*“-Netzwerk zu hinterlegen, bietet eine „*smartStation*“-Lösung den Vorteil einer individuellen Ansprache und somit zahlreiche Möglichkeiten, um Mobilität nach den eigenen Vorlieben zu gestalten, z. B.:

- erhalten Nutzer bei Verzögerungen in Betriebsabläufen der Mobilitätsanbieter stationsbezogen und verkehrsmittelübergreifend Informationen über geeignete Alternativen entsprechend ihrer **individuellen Präferenzen**, z. B. alternative ÖV-Verbindungen, verfügbare Sharing-Fahrzeuge, Ridesharing-Optionen usw.
- können über Mobilitätsdatenplattformen verfügbare Ontrip-Informationen mit Hilfe der „*smartStation*“-Informationen ergänzt und optimiert werden. Eine **verlässlichere Live-Navigation** auf der Basis hochwertiger Daten wird möglich.
- ist ein **verkehrsmittelübergreifendes Matching** mit anderen Stationsnutzern möglich, z. B. um spontane Fahrgemeinschaften zu bilden.
- können den Nutzern **weitere Services** aus dem Dienstleistungsangebot der „*smartStation*“ und deren Umfeld angeboten werden (z. B. Spielplatz in der Nähe, Einkaufsservice, Fahrradreparatur usw.).

Die Bedeutung der verschiedenen Module und Eigenschaften von „*smartStations*“ ist dabei je nach Nutzergruppe sehr unterschiedlich:

- **Smarte Infrastrukturelemente** in größeren Stationen (wie intelligente Aufzüge, Infoterminals mit Netzwerkanschluss usw.) unterstützen insbesondere Nutzer mit Einschränkungen bei der Organisation ihrer Mobilität, wie Mobilitätseingeschränkte, Personen mit großen/schweren Gepäckstücken usw., sowie Nutzer ohne digitales Endgerät.
- Bei Störungen, spontanen Planänderungen oder wenn man sich in einer ungewohnten Umgebung bewegt, sind **Routing- und Navigationsservices** in „*smartStations*“ hilfreich. Dabei ist sowohl die Navigation innerhalb von (großen) Stationen und im Stationsumfeld als auch die Navigation auf dem Weg zum Ziel von Bedeutung. Hiervon profitieren alle Nutzer gleichermaßen.
- Der „*smartStation*“-Ansatz bezieht auch das **Umfeld einer Station** ein. Somit lassen sich Mobilitätsangebote sowie sonstige Services und Einrichtungen, die nicht unmittelbar an der Station verortet sind, beispielweise in die Suche nach Mobilitätsalternativen einbeziehen. Durch diese Erweiterung des Stationsbereichs kann sich das verfügbare Mobilitätsangebot unter Umständen deutlich erhöhen. Hiervon profitieren insbesondere sehr mobile und flexible Personen, die bereit sind, auch längere Fußwege in Kauf zu nehmen.
- Insbesondere bei Berufspendlern, termingebundenen Personen oder bei Wegekettens mit fahrplangebundenen Mobilitätsangeboten kommt es auf Pünktlichkeit an. Bei Informationen über mögliche Mobilitätsalternativen ist daher eine realistische Prognose der Ankunftszeit von hoher Bedeutung. Ein **Routing auf der Basis von Echtzeitdaten** und unter Berücksichtigung

des zu erwartenden Verkehrsaufkommens bietet mehr Verlässlichkeit.

- Auch die Möglichkeit des **Matchens (d. h. des Abgleichs) von Fahrtwünschen** verschiedener Stationsnutzer vergrößert deren Mobilitätsalternativen, wenn diese den gleichen Weg haben und bereit sind, bei anderen mitzufahren oder sich ein Carsharing-Fahrzeug oder ein Taxi zu teilen. Dies gilt vor allem dann, wenn sie spontan und flexibel sind. Insbesondere im ländlichen Raum, wo Mobilitätsalternativen oftmals fehlen, ist dies ein wichtiger Beitrag zur Gewährleistung von Mobilität.

Die erfassten Echtzeitdaten von Nutzern und Fahrzeugen schaffen neue Möglichkeiten bei der **Angebotsplanung** und der **Betriebssteuerung**: Die von den (eingeloggten) Stationsnutzern geplanten Wege und Etappen sind bekannt. Zudem lassen sich aus zurückliegenden Daten Erfahrungswerte oder Prognosen generieren, mit denen schneller und flexibler als bislang auf das Nutzeraufkommen an den Stationen und deren Bedürfnisse reagiert werden kann. So wird es beispielsweise möglich, bei sehr hohem Nutzeraufkommen entsprechende Verstärkerfahrten für (absehbar) stark frequentierte Linien oder zusätzliche Fahrzeuge frühzeitig zu organisieren, in dem aktuelle „smartStation“-Daten, Erfahrungswerte, Fahrplaninformationen und Echtzeitdaten aus dem Fahrbetrieb miteinander verknüpft werden.

Eine gezielte **Steuerung des Nutzeraufkommens** im ÖV-Netz mit dem Ziel, Pulkbildungen zu vermeiden und eine gleichmäßigere Verteilung der Nachfrage auf die verschiedenen Verkehrsangebote zu erreichen, wird möglich, wenn Reisende frühzeitig individualisierte Informationen zu Routenalternativen erhalten. Auch in Verbindung mit erfassten und verarbeiteten Umweltdaten (z. B. Feinstaub- oder Ozonbelastung) ließen sich Mobilitätsangebote und Verkehrsteilnehmer gezielt steuern.

Die „smartStation“-Daten leisten bei entsprechender Integration einen wichtigen Beitrag zur **Vergrößerung und Qualitätsverbesserung des Datenpools von Mobilitätsdatenplattformen**, wenn diese Daten für die operative Planung und Betriebsdurchführung zur Verfügung stehen. „smartStations“ übernehmen die Funktion von Messpunkten, an denen Nutzerströme und Fahrzeuge erfasst und verifiziert werden.

Gegenüber den Daten aus konventionellen Betriebsleitsystemen (RBL) von ÖPNV-Unternehmen hat eine „smartStation“-Lösung den Vorteil, dass mit dem „smartStation“-Protokoll eine **offene und standardisierte Schnittstelle zur Datenübertragung und -verarbeitung** zur Verfügung steht, die auch Dritten einen Zugriff auf den Datenpool ermöglicht.

Auch bei der **strategischen Planung von Mobilitätsangeboten** (Fahrplan, Anzahl, Kapazitäten der Fahrzeuge usw.) eröffnen die an „smartStations“ erfassten Nutzerdaten neue Möglichkeiten für die Betreiber.

### **Möglichkeiten, Mehrwerte und Nutzen aus Sicht der Betreiber**

Betreiber profitieren bei „smartStations“ von dem Zugriff auf die im „smartStation“-Netzwerk vernetzten Daten und Informationen sowie von neuen Möglichkeiten zur Kommunikation mit Nutzern und anderen Betreibern.

Sowohl Mobilitätsanbieter als auch sonstige Serviceanbieter haben anhand der Daten der Stationsnutzer die Möglichkeit, Dienstleistungen aus dem Umfeld der „*smartStation*“ kontext-sensitiv anzubieten, z. B. gastronomische Angebote.

Für die Betreiber von Mobilitätsangeboten besteht der zentrale Vorteil des „*smartStation*“-Netzwerkgedankens darin, dass neben Daten und Informationen über die eigenen Kunden nun auch auf die (frei-gegebenen) **Daten aller im „*smartStation*“-Netzwerk registrierten Kunden** zugegriffen werden kann.

Im Störfall unterstützt das „*smartStation*“-Netzwerk die Betreiber dabei, alleine oder in **Kooperation mit anderen Betreibern** schnelle und nutzergerechte Lösungen zu organisieren.

Nicht zuletzt gilt: Je besser Mobilitätslösungen mithilfe der „*smartStation*“-Daten auf die spezifischen Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten werden können, umso höher sind die Chancen der Betreiber für eine **erfolgreiche Kundenbindung**.

### **Möglichkeiten, Mehrwerte und Nutzen für die öffentliche Hand**

Für die öffentliche Hand ergeben sich drei zentrale Vorteile: Umwelt- und klimaschonendere Mobilität, neue Mobilitätsoptionen auf dem Land und ein positives Image.

Eine Förderung von „*smartStations*“ ist für die öffentliche Hand unter drei Aspekten relevant.

- Erstens können diese einen Beitrag für eine **klimaschonende, umwelt- und sozialgerechte Mobilität** leisten: denn eine Attraktivitätssteigerung des ÖPNV und der verknüpften Verkehrsmittel vergrößert das Nutzerpotenzial.
- Zweitens lassen sich mit „*smartStations*“ zahlreiche **neue Mobilitätsoptionen** schaffen, insbesondere **in ländlichen Regionen**, was vor allem für nicht individuell motorisierte Bevölkerungsgruppen mehr Möglichkeiten der sozialen Teilhabe eröffnet.
- Drittens sind „*smartStations*“ im digitalen Zeitalter wichtige **Standortfaktoren**. Im regionalen Wettbewerb können sich Kommunen oder Regionen also Standortvorteile sichern und ein positives, modernes **Image der Region** vermitteln.

### **Möglichkeiten, Mehrwerte und Nutzen im Vergleich zu konventionellen Mobilitätsstationen**

Gegenüber konventionellen Mobilitätsstationen sind die folgenden drei Mehrwerte „*smartStations*“ am wichtigsten:

- Konventionelle Mobilitätsstationen stellen in der Praxis meist eine rein räumliche Verknüpfung von Mobilitätsangeboten dar. Die „*smartStation*“ hingegen ist vor allem ein Datenknotenpunkt, welcher zusätzlich zur räumlichen Vernetzung eine **Vernetzung von Informationen und damit auch eine organisatorische Vernetzung von Mobilitätsangeboten** ermöglicht. Dies verbessert die Nutzbarkeit multi- und intermodaler Mobilitätsangebote erheblich.
- Durch das **Einbeziehen des Stationsumfelds** vergrößert sich der räumliche Bereich der Station und damit in den meisten Fällen auch das Angebotsspektrum ohne zusätzliche Investitionen.



- Während die Nutzer an einer konventionellen Mobilitätsstation bislang nur kollektiv angesprochen werden können, eröffnet die „*smartStation*“ neue Möglichkeiten für eine **individualisierte Nutzeransprache**.

Durch die smarte Ausgestaltung von Stationen können zunächst primäre gesamtwirtschaftliche Effekte erzielt werden, zum Beispiel im Hinblick auf die Energieeffizienz oder auch die soziale Sicherheit.

## Gesamtwirtschaftliche Effekte

Von größerer Bedeutung sind jedoch die zu erzielenden sekundären Effekte:

- a) **Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes:** Das betrifft zum Beispiel die Reduktion von Luftschadstoffemissionen und Treibhausgasen, die insbesondere in den Ballungsräumen bedeutsame Reduktion von Lärm sowie positive Effekte im Hinblick auf die Verkehrssicherheit durch eine Senkung der Unfallzahlen. Neben diesen quantifizierbaren klassischen gesamtwirtschaftlichen Kriterien spielen auch Aspekte der Aufenthaltsqualität im Straßenraum durch weniger ruhenden und fließenden Verkehr eine Rolle.
- b) **Erhöhung der Effizienz des gesamten Verkehrssystems:** Durch eine deutlich verbesserte Datenlage kann das Mobilitätsangebot insgesamt optimiert werden und vorhandene Ressourcen effizienter genutzt werden. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die oben genannten Aspekte (Luftschadstoffe, Treibhausgase usw.). Daneben spielt hier der gesamtwirtschaftliche Aspekt der Reisezeitreduktion eine wichtige Rolle.
- c) **Vergrößerung und Verbesserung der Mobilitätsoptionen:** Gerade auf dem Land lassen sich neue Mobilitätsoptionen schaffen und die Möglichkeiten zur sozialen Teilhabe von nicht individuell motorisierten Personen verbessern. In den Ballungsräumen können sich Reisezeitgewinne ergeben.

Eine Quantifizierung dieser gesamtwirtschaftlichen Effekte wäre auf der Basis einer Potenzialabschätzung für „*smartStations*“ möglich. Diese sollte nach einer weiteren konzeptionellen Ausgestaltung und Konkretisierung der „*smartStation*“-Idee erfolgen.

Die Akteursszenarien verdeutlichen insbesondere die dargestellten Mehrwerte und Nutzen von „*smartStations*“. Die Umsetzung eines Projekts dieser Größenordnung bringt jedoch auch eine Reihe von Herausforderungen mit sich.

## Herausforderungen für die Umsetzung von „*smartStations*“

- Die „*smartStation*“-Idee erfordert die Bereitschaft aller Akteure (Nutzer, Betreiber, Serviceanbieter, öffentliche Hand), **Daten auszutauschen, sich zu vernetzen und zu kooperieren**. Daher sind sehr viele Stakeholder aus unterschiedlichen Bereichen und Branchen in die „*smartStation*“-Entwicklung einzubeziehen: Stationsbetreiber, Verkehrsunternehmen, sonstige Mobilitätsanbieter, Smart Building Firmen, Serviceanbieter aller Art usw. Grundsätzlich besteht bei den meisten Akteuren ein großes

Interesse, durch eine Kooperation Synergien zu erzielen, die Qualität des Angebots und letztlich auch die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Jedoch haben alle marktwirtschaftlich agierenden Unternehmen auch die Sicherung ihrer Marktposition durch Kundenbindung zum Ziel. Für das unternehmerische Handeln bilden auch exklusive Daten und Informationen (Kundendaten, aber auch allgemeine Nachfragedaten) eine wichtige Basis. Die Hürde diese Daten zu öffnen, ist also groß. Die entsprechenden Einzelinteressen sind daher sehr frühzeitig im Umsetzungsprozess zu berücksichtigen.

- Aufgrund der großen **Vielfalt** der beteiligten Akteure und Branchen sind auch viele verschiedene **technische Standards, Plattformen und digitale Services** (Mobility, Smart Building...) technisch zu verbinden, um eine „*smartStation*“-Lösung zu realisieren. Dieser Prozess erfordert einerseits ein dialogorientiertes Vorgehen, benötigt andererseits Zeit und finanzielle Ressourcen.
- Neben der Akzeptanz durch die Betreiber lebt die „*smartStation*“-Idee von der **Akzeptanz durch die Nutzer**. Nutzer profitieren von den durch „*smartStations*“ entstehenden Mehrwerten dann am meisten, wenn sie persönliche Daten (in Form eines persönlichen Mobilitätsprofils) zur Verfügung stellen. Je persönlicher die preisgebenden Daten desto sensibler gehen die Nutzer damit um. Daher muss ein „*smartStation*“-Konzept so ausgestaltet sein, dass die Anforderungen an den **Datenschutz** gewährleistet sind. Die Nutzer müssen ihre Daten „in guten Händen“ wissen. Geeignete Akteure, denen die Daten guten Gewissens anvertraut werden, müssen identifiziert werden.
- Die Erfassung **großer Datenmengen**, wie sie an „*smartStations*“ erfolgt, birgt immer die Gefahr des Datenmissbrauchs sowie einer unsachgemäßen Datenverarbeitung und in der Folge unsachgemäßen Datenanalyse und -interpretation. Eine mangelhafte Qualität der Daten wäre die Folge. Hier sind im Kontext von „Big Data“ entsprechende Vorkehrungen zu treffen und Lösungen zu entwickeln, die einen qualifizierten, die Datenschutzrichtlinien berücksichtigenden Umgang mit den Daten sicherstellen.
- Bei der Ausgestaltung der „*smartStation*“-Idee muss darauf geachtet werden, dass auch **Personen, die kein eigenes Smartphone besitzen**, Personen mit eingeschränktem Technikverständnis sowie Personen mit Smartphone, für die aber Privatsphäre einen hohen Stellenwert hat (die also nicht bereit sind persönliche Daten preiszugeben), auch von den Mehrwerten von „*smartStations*“ profitieren. Dies wird auf der einen Seite dadurch gewährleistet, dass die Umsetzung der „*smartStation*“-Idee zu betrieblichen Verbesserungen und zu einer Erhöhung der Qualität der Mobilitätsangebote führt, die allen Nutzern gleichermaßen zu Gute kommt. Auf der anderen Seite unterstützen intelligente Objekte an den (großen) Stationen insbesondere diese Nutzergruppen. Grundsätzlich ist jedoch darauf zu achten, dass auch weiterhin analoge Informationsmedien usw. erhalten bleiben.
- Wie bei allen Digitalisierungsprojekten dieser Größenordnung ist auch die Digitalisierung der Haltestellen mit **Kosten** verbunden. Eine Quantifizierung dieser Kosten ist im aktuellen Konkretisierungsstadium der Idee nicht möglich, jedoch ist absehbar, dass insbesondere die folgenden Aspekte kostenrelevant sind:

- die digitale Erfassung des Stationsnetzes und der Ausstattungselemente der Stationen;
- die Ausrüstung der (größeren) Stationen mit Sensortechnik;
- die Digitalisierung der Ausstattungselemente an den Stationen (Fahrtreppen, Aufzüge, Schließfächer usw.);
- die Koordinierung der technischen Standards und Datenschnittstellen;
- die Schaffung eines „*smartStation*“-Kommunikationsprotokolls sowie
- die unterstützende Technologie für ein automatisiertes Log-In an den Stationen
- Die **abnehmende Wirtschaftlichkeit von Mobilitätsangeboten in ländlichen Räumen** stellt eine Herausforderung für die Finanzierbarkeit von „*smartStations*“ in diesen Räumen dar.
- Eine bundesweite Umsetzung der „*smartStation*“-Idee ist als **langfristiges Projekt** zu planen und erfordert einen langen Atem.

### Stärken

Personalisierung: Die Verknüpfung der lokalen Stationsdaten mit personalisierten Mobilitätsdaten eröffnet den Nutzern neue Möglichkeiten für eine individuelle und multimodale Mobilität. Der Nutzer entscheidet selbst, welche Daten er preis gibt.

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.

Smart Building: Die Gebäude selbst und die Infrastruktur vor Ort werden smarter. Eine direkte Interaktion mit den Nutzern wird möglich.

Kommunikation: Einheitliche Kommunikationsprotokolle schaffen die Voraussetzungen für eine Vernetzung von Mobilitätsbetreibern untereinander sowie mit Servicedienstleistern. Bereits vorhandene Datenschnittstellen können integriert werden.

Integration des Stationsumfeldes: Dadurch vergrößert sich der räumliche Bereich der Station und damit in den meisten Fällen auch das Angebotspektrum ohne zusätzliche Investitionen.

### Schwächen

Bei der Umsetzung von „*smartStations*“ entsteht in organisatorischer und finanzieller Hinsicht ein hoher Aufwand.

Der Umsetzungshorizont einer ausgereiften und flächendeckenden Lösung ist eher langfristig

Die „*smartStation*“-Technologie muss noch entwickelt werden und ist noch nicht erprobt.

Für die Nutzer besteht die Gefahr zum „gläsernen Kunden“ zu werden, wenn alle Funktionalitäten genutzt werden sollen. Bestehende Ängste im Hinblick auf Datenmissbrauch bzw. den unsachgemäßen Umgang mit Daten müssen ausgeräumt werden.

„*smartStations*“ leben von der Akzeptanz der Kunden und der Betreiber. Um diese Akzeptanz zu erreichen ist ein aufwändiges dialogorientiertes Vorgehen vonnöten.

### SWOT-Analyse: Stärken und Schwächen

Die Nutzen und Herausforderungen einer Weiterentwicklung von bislang analogen Haltestellen zu digitalen Mobilitätshubs wurden oben ausführlich dargestellt. Die nebenstehende Tabelle fasst die daraus abzuleitenden zentralen Stärken und Schwächen von „*smartStations*“ zusammen.

**SWOT-Analyse:  
Chancen und Risiken  
von „smartStations“**

Die oben dargestellten Mehrwerte und Stärken sowie Herausforderungen und Schwächen von „smartStations“ werden in den folgenden Tabellen noch einmal vor dem Hintergrund der bestehenden und zu erwartenden Trends (vgl. auch Seite 7) beleuchtet und als Chancen sowie Risiken formuliert. Dabei werden die Themenfelder „Digitalisierung und Mobilität“ sowie „Demografischer und gesellschaftlicher Wandel“ unterschieden.

**Themenfeld „Digitalisierung und Mobilität“**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Trend 1</b> | <b>Die Digitalisierung beeinflusst alle Lebensbereiche.</b>   |
| <b>Chancen</b> | Eine Digitalisierung der Haltestelle ist sehr wahrscheinlich.<br>Die „smartStation“-Idee ermöglicht eine gesteuerte Entwicklung und Mitgestaltungsmöglichkeit statt privatwirtschaftlich getriebener unkoordinierter Entwicklungen, welche beispielsweise eine ökonomisch motivierte Datenverwertung zur Folge haben könnte. Letztere könnte zu hohen Folgekosten für die öffentliche Hand (für Datennutzung und Informationsverbreitung) führen. |
| <b>Risiken</b> | Alternative, rein auf der Kommunikation mit Smartphones basierende Konzepte, ohne spezifische Berücksichtigung von Stationen, werden parallel entwickelt.   |
| <b>Trend 2</b> | <b>Die Plattformökonomie gewinnt an Bedeutung. Es kommen zunehmend Mobilitätsdatenplattformen auf den Markt.</b>  |
| <b>Chancen</b> | Die Verknüpfung von Informationen von Mobilitätsdatenplattformen und „smartStation“-Daten schafft Mehrwerte.  |
| <b>Risiken</b> | Alternative, rein auf der Kommunikation mit Smartphones basierende Konzepte, ohne spezifische Berücksichtigung von Stationen, werden parallel entwickelt.   |
| <b>Trend 3</b> | <b>Die Sharing-Economy gewinnt an Bedeutung. Die Zahl der Anbieter für Carsharing-, Bikesharing-, Ridesharing- und Ridesellingangebote steigt ebenso wie die Anzahl der Nutzer.</b>   |
| <b>Chancen</b> | Je mehr Anbieter auf dem Mobilitätsmarkt auftreten, desto größer ist der Bedarf, deren Angebote zu koordinieren und zu vernetzen.<br>Sharing-Nutzer haben ein multimodales Mobilitätsverhalten. Der Bedarf für die Vernetzung von Mobilitätsangeboten und eine Vereinfachung multimodaler Mobilität für die Nutzer steigt.  |
| <b>Risiken</b> | Alternative, rein auf der Kommunikation mit Smartphones basierende Konzepte, ohne spezifische Berücksichtigung von Stationen, werden parallel entwickelt.<br>Bislang werden unterschiedliche Sharing-Angebote weitestgehend unabhängig voneinander betrieben. Die Vernetzung der Angebote untereinander und mit dem ÖPNV ist aufwändig.   |
| <b>Trend 4</b> | <b>Die Veränderungen auf dem Mobilitätsmarkt führen zu einer zunehmenden Konkurrenz der Mobilitätsanbieter. Um konkurrenzfähig zu bleiben schotten sich die Unternehmen von den anderen Anbietern ab. Sie agieren nach dem Motto „Mein Kunde ist mein Kunde“.</b>   |
| <b>Chancen</b> | Kommunen erhalten durch Öffnung der Stationen für ausgewählte Anbieter eine gewisse Steuerungsmöglichkeit auf den Markt.  |
| <b>Risiken</b> | Die „smartStation“-Idee setzt eine Kooperationsbereitschaft und ein Kooperationsinteresse der Anbieter voraus. Eine "Marktabstottung" der Anbieter und mangelnde Akzeptanz der „smartStation“-Idee stellt ein Risiko dar.   |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Trend 5</b> | <b>Die Veränderungen auf dem Mobilitätsmarkt führen zu einer erhöhten Kooperationsbereitschaft der Mobilitätsanbieter.</b>   |
| <b>Chancen</b> | Mobilitätsanbieter, insbesondere auch ÖPNV-Unternehmer erkennen den Mehrwert einer Vernetzung ihrer Angebote mit anderen Angeboten. Dies ist förderlich für die Umsetzung der „ <i>smartStation</i> “-Idee.  |
| <b>Risiken</b> | --   |
| <b>Trend 6</b> | <b>Die Erfassung großer Datenmengen und deren Analyse (Big Data und Data Mining) gewinnen zunehmend an Bedeutung.</b>  |
| <b>Chancen</b> | Im Zuge der Digitalisierung wird eine Vielzahl an Daten erfasst und es werden neue Methoden entwickelt, um diese Daten zu verarbeiten und zu analysieren. Entsprechende Techniken sind auch im Kontext von „ <i>smartStations</i> “ von großer Bedeutung, da die Haltestelle mit der „ <i>smartStation</i> “-Idee zu einem Knotenpunkt für Mobilitätsdaten wird.   |
| <b>Risiken</b> | Grundsätzlich birgt die Erfassung großer Datenmengen auch die Gefahr von Datenmissbrauch und unsachgemäßem Umgang mit Daten.   |
| <b>Trend 7</b> | <b>Die Bereitschaft, Daten uneingeschränkt öffentlich zugänglich zu machen wächst bei allen relevanten Akteuren → Open Data.</b>   |
| <b>Chancen</b> | „ <i>smartStations</i> “ benötigen einerseits Daten und erzeugen andererseits Daten. Aus der Weiterverarbeitung von Daten verschiedenster Quellen werden Mehrwerte generiert. Der generelle Trend, Daten öffentlich zugänglich zu machen, unterstützt die „ <i>smartStation</i> “-Idee.  |
| <b>Risiken</b> | Grundsätzlich birgt die Bereitstellung von Daten auch die Gefahr von Datenmissbrauch und unsachgemäßem Umgang mit Daten.   |
| <b>Trend 8</b> | <b>Bei den Nutzern und Betreibern nimmt die Sensibilität im Hinblick auf den Schutz der eigenen Daten zu.</b>  |
| <b>Chancen</b> | Es besteht die Chance ein System zu etablieren, welches mit deutschen und europäischen Datenschutzrichtlinien konform ist.<br>Grundsätzlich ermöglicht die „ <i>smartStation</i> “-Idee auch eine Nutzung ohne personalisiertes Nutzerprofil.  |
| <b>Risiken</b> | Nutzer profitieren von den durch „ <i>smartStations</i> “ entstehenden Mehrwerten dann am meisten, wenn sie persönliche Daten (in Form eines persönlichen Mobilitätsprofils) zur Verfügung stellen. Ein kritischer Umgang mit der Preisgabe persönlicher Daten stellt ein Risiko für die „ <i>smartStation</i> “-Idee dar, da er eine eingeschränkte Akzeptanz zur Folge hat.<br>Für Betreiber bilden Daten (Kundendaten, aber auch allgemeine Nachfragedaten) auch eine wichtige Basis für unternehmerisches Handeln. Die „ <i>smartStation</i> “-Idee basiert jedoch darauf, dass möglichst viele Daten möglichst vielen Betreibern und Nutzern zur Verfügung gestellt werden. |
| <b>Trend 9</b> | <b>Die Kommunikation verändert sich durch die sozialen Netzwerke zunehmend.</b>  |
| <b>Chancen</b> | Kommunikation über soziale Netzwerke folgt der Idee des sich Vernetzens. Ein Kerngedanke der „ <i>smartStation</i> “-Idee ist die Vernetzung der Nutzer untereinander, um beispielsweise Fahrgemeinschaften zu bilden.   |
| <b>Risiken</b> | Sofern die Kommunikation an „ <i>smartStations</i> “ überwiegend über soziale Netzwerke erfolgen würde bestünde die Gefahr, dass der geschlossene Kreis der Sozialen Netzwerke unter sich bleibt. Und dass eine Abhängigkeit von einzelnen etablierten sozialen Netzwerkanbietern geschaffen wird, für die sich der ÖPV dann auch ein Zugriffsrecht verschaffen müsste.  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Trend 10</b> | <b>Im Rahmen der Kommunikation über soziale Netzwerke nimmt die Bedeutung von sozialen UCG (user generated contents) zu.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | An „ <i>smartStations</i> “ werden Daten insbesondere auch von den Nutzern selbst generiert, indem diese Aufenthaltsorte, Wegeziele usw. bekannt geben. Der Trend zu user generated contents unterstützt die „ <i>smartStation</i> “-Idee.   |
| <b>Risiken</b>  | Verbraucher achten verstärkt darauf, inwieweit persönliche und sensible Daten (Standort, Reiseziel etc.) veröffentlicht bzw. geteilt werden sollten. Sofern dies nicht zwingend notwendig ist, verzichten viele Verbraucher darauf. Dies kann den Erfolg von user generated contents limitieren.                                     |
| <b>Trend 12</b> | <b>Der Besitz von Smartphones nimmt zu. Die Marktdurchdringung ist bereits sehr hoch.</b>  |
| <b>Chancen</b>  | Nutzer profitieren von auf Echtzeitdaten basierenden Informationen am meisten, wenn sie die Informationen on-trip erhalten. Smartphones bieten die Möglichkeit, ständig online zu sein und Informationen zu erhalten.  |
| <b>Risiken</b>  | Verkehrsinformation und Vertrieb läuft zunehmend via Smartphone ohne räumliche Bindung. Lediglich die Angebote/Fahrzeuge selbst sind auf entsprechende gute Flächen (Stationen) im Straßenraum angewiesen  |
| <b>Trend 13</b> | <b>Auf Bundesebene gibt es eine Reihe von Digitalisierungsinitiativen im Mobilitätssektor:</b><br>Digitale Agenda der Bundesregierung 2014-2017, Digitale Strategie 2025,<br>Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland<br>Roadmap „Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr“<br>DELFI, DELFIplus, EFM, ((e-Ticket Deutschland |
| <b>Chancen</b>  | Alle Initiativen, welche die Digitalisierung generell und die Digitalisierung im Mobilitätssektor unterstützen, sind Grundvoraussetzungen für die Umsetzung der „ <i>smartStation</i> “-Idee. So bedarf es eines leistungsfähigen Mobilfunknetzes ebenso wie funktionierender Technologien für das E-Ticketing usw.                  |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 14</b> | <b>Die Digitalisierung ermöglicht neue Finanzierungs- und Geschäftsmodelle.</b>  |
| <b>Chancen</b>  | Im Zuge der Digitalisierung entstehen stets auch neue Geschäftsmodelle, welche tlw. auch über neue Finanzierungsmodelle realisiert werden. Die Umsetzung der „ <i>smartStation</i> “-Idee profitiert von der Erprobung dieser Ansätze, die dann auch übertragen werden können.   |
| <b>Risiken</b>  | Neue Finanzierungs- und Geschäftsmodelle bergen grundsätzlich die Gefahr des Scheiterns, da ihre langfristige Praxistauglichkeit noch nicht erprobt ist.   |

## Themenfeld „Demografischer und gesellschaftlicher Wandel“

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Trend 15</b> | <b>Die Gesellschaft altert, insbesondere in den ländlichen Regionen.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | Bei Investitionsentscheidungen können die Belange der zukünftig zunehmend alternden Gesellschaft berücksichtigt werden.  |
| <b>Risiken</b>  | Ältere Menschen sind weniger technikaffin und besitzen weniger Smartphones. Es müssen „smartStation“-Lösungen gefunden werden, von denen auch diese Personengruppe profitiert.   |
| <b>Trend 16</b> | <b>Die Anzahl von Personen mit Mobilitätseinschränkungen steigt.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | Bei Investitionsentscheidungen können die Belange der zukünftig zunehmend alternden Gesellschaft berücksichtigt werden.<br>Personalisierte „smartStation“-Lösungen unterstützen insbesondere auch die Gruppe der mobilitätseingeschränkten Personen.   |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 17</b> | <b>Die gesellschaftlichen Trends der Flexibilisierung der Arbeitswelt und der Individualisierung verstärken sich.</b>  |
| <b>Chancen</b>  | Im Zuge der Flexibilisierung der Arbeitswelt und des gesellschaftlichen Trends der zunehmenden Individualisierung werden auch die Anforderungen an Mobilität und die Wege zunehmend individueller. Mit „smartStations“ wird eine individuelle Mobilität erleichtert.   |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 18</b> | <b>Die demografischen und gesellschaftlichen Veränderungen führen zu immer individuelleren Wegen und weniger Wegeroutinen.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | Auf nicht routinemäßig stattfindenden Wegen gewinnen On-Trip-Informationen zunehmend an Bedeutung. „smartStations“ leisten einen Beitrag zu besseren on-trip-Informationen   |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 19</b> | <b>Die Verkehrsnachfrage nimmt in ländlichen Regionen ab. Der konventionelle ÖPNV ist ökonomisch zunehmend weniger tragfähig.</b>  |
| <b>Chancen</b>  | Dieser Trend führt zu immer weniger ÖPNV-Angeboten auf dem Land. „smartStations“ eröffnen Chancen insbesondere bei der Vernetzung der Nutzer und der Vernetzung alternativer Mobilitätsangebote untereinander oder mit dem ÖPNV. „smartStations“ sind dabei die Verknüpfungspunkte zur Bündelung der Angebote.<br>Es besteht die Möglichkeit, „smartStations“ in den Ballungszentren zu entwickeln und später in den ländlichen Raum zu übertragen. Dadurch profitiert das Mobilitätsangebot im ländlichen Raum ohne, dass dort hohe Kosten entstehen. |
| <b>Risiken</b>  | Die abnehmende Wirtschaftlichkeit von Mobilitätsangeboten in dünn besiedelten ländlichen Räumen stellt auch eine Herausforderung im Hinblick auf die Finanzierbarkeit von „smartStations“ in diesen Räumen dar.  |
| <b>Trend 20</b> | <b>Die gesellschaftlichen Veränderungen führen zu veränderten Familienstrukturen, dadurch brechen auch generationenübergreifende Familien-Netzwerke weg.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | Immer mehr Menschen sind auf externe Unterstützung - auch bei der Ausübung ihrer Mobilität - angewiesen. Hier können die Vernetzung der Nutzer einerseits und eine generelle Unterstützung bei der Durchführung der Wege hilfreich sein.   |
| <b>Risiken</b>  | --   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Trend 21</b> | <b>Insbesondere bei den Jüngeren sind Pkw-Nutzung sowie der Führerscheinbesitz rückläufig.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | Abnehmender Führerscheinbesitz und Pkw-Nutzung bei den Jüngeren führt zu einem insgesamt multimodaleren Mobilitätsverhalten dieser Personengruppen. „ <i>smartStations</i> “ dienen insbesondere der Realisierung inter- und multimodaler Mobilität. Es besteht die Möglichkeit, dass dieses Verhalten auch auf andere Personengruppen ausstrahlt. |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 22</b> | <b>Das Mobilitätsverhalten wird multimodaler.</b>  |
| <b>Chancen</b>  | „ <i>smartStations</i> “ dienen insbesondere der Realisierung inter- und multimodaler Mobilität.   |
| <b>Risiken</b>  | --   |
| <b>Trend 23</b> | <b>Es besteht eine große Konkurrenz um öffentliche Mittel.</b>   |
| <b>Chancen</b>  | --   |
| <b>Risiken</b>  | Eine Finanzierung von „ <i>smartStations</i> “ durch die öffentliche Hand ist nur begrenzt möglich. Dies stellt vor dem Hintergrund der hohen zu erwartenden Kosten ein Risiko dar.  |



## Fazit und Ausblick

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.

**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 und die Infrastruktur vor Ort werden smarter. Eine direkte Interaktion mit den Nutzern und das Sammeln von Daten über Nutzerverhalten und deren Umwelt werden möglich.

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. Dies sind gleichzeitig die Herausforderungen, die bei der Umsetzung von „*smartStations*“ zu bewältigen sind:

- Die Verfügbarkeit einer **robusten digitalen Infrastruktur** ist ebenso Voraussetzung für den Erfolg, wie entsprechende Weiterentwicklungen im Bereich des Öffentlichen Personenverkehrs. Sowohl die konsequente Umsetzung der „Digitalen Agenda“ der Bundesregierung als auch der „Roadmap zur digitalen Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr“ – mit den Themen digitale Fahrgastinformation, eTicketing und der Multimodalität – stellen daher wichtige Rahmenbedingungen für die Umsetzung der „*smartStation*“-Idee dar.

**Möglichkeiten und Potenziale von „*smartStations*“**

**Voraussetzungen und Herausforderungen**

- 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 usw.
- Die „*smartStation*“-Idee lebt vom „Mitmachen“, d. h. alle Akteure wie Nutzer, Betreiber oder Serviceanbieter müssen bereit sein, Daten auszutauschen, sich zu **vernetzen** und zu **kooperieren**.
- Durch die Verbindung von Plattformen und Anbietern entstehen viele organisatorische Fragen. **Datenschutz-Aspekte** spielen in diesem Kontext eine wichtige Rolle, aber auch Fragen der **Markt- und Kundensicherung**.
- 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. So sind aktuell laufende Projekte, wie zum Beispiel „Digitale Mobilität – Fahrzeug und Haltestelle (DiMo FuH)“ [5] einzubeziehen, um im nächsten Schritt ein Standardprotokoll - das „*smartStation*“-Protokoll – für den Datenaustausch an Haltestellen zu entwerfen.

Der Weg zu „*smartStations*“ wurde also bereits beschritten: Schnittstellen zur Kommunikation an Haltestellen werden in aktuellen F+E-Projekten entwickelt und im Ausland sind erste Pilotprojekte für smarte Haltestellen in Vorbereitung.

## Literaturverzeichnis

- [1] Acatech. (2009). Intelligente Objekte – klein, vernetzt, sensitiv. Eine neue Technologie verändert die Gesellschaft und fordert zur Gestaltung heraus. acatech BEZIEHT POSITION – Nr. 5.
- [2] BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. (2015). Neue Mobilitätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt. Kommunale Handlungsansätze zur Unterstützung neuer Mobilitätsformen durch die Berücksichtigung gestalterischer Aspekte. Bonn.
- [3] BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. (2014). Neue Mobilitätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt. ExWoSt-Informationen 45/1. Bonn.
- [4] Chlond, Bastian. (2015). Multimodal unterwegs – Was bedeutet das eigentlich? Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „Neue Mobilität - Baden-Württemberg bewegt nachhaltig“ am 24.4.2015.
- [5] Digitale Mobilität - Fahrzeug und Haltestelle. Projekt im Rahmen der Initiative "Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr" des BMVI (Laufzeit: 01/2017 bis 09/2018; Förderkennzeichen: 19E16009F).
- [6] DIW. (2012). Auto-Mobilität: Fahrleistungen steigen 2011 weiter. In: DIW Wochenbericht Nr. 7/2012 vom 21. November 2012.
- [7] FORD. (2015). Automotive Zeitgeist Studie 3.0. . Online auf [www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Auftragsstudien/Ford\\_Automotive\\_Zeitgeist\\_Studie\\_3.0.pdf](http://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Auftragsstudien/Ford_Automotive_Zeitgeist_Studie_3.0.pdf) (Zugriff am 13.3.2017).
- [8] Springer Gabler Verlag (Hrsg.). Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort: Smart Devices. Online auf: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/76910/smart-devices-v9.html> (Zugriff am 13.03.2017).
- [9] ifmo - Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.). (2011). Mobilität junger Menschen im Wandel – multimodaler und weiblicher. München.
- [10] Kuhnimhof, Tobias. (2012). Mobilitätstrends junger Erwachsener. In: Internationales Verkehrswesen (64) 2/2012.
- [11] Penova. (o.J.). Nutzerszenario. Online auf <http://penova.de/2012/08/nutzerszenario-2/> (Zugriff am 9. März 2017).
- [12] Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Digitalisierung, online auf: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2046143105/digitalisierung-v3.html> (Zugriff am 26.09.2017)
- [13] VDV. (2012). Kommunikation im ÖPV (IP-KOM-ÖV) – Szenarien & Personen sowie deren Anforderungen an die Kundeninformation. VDV-Mitteilung Nr. 7023. Köln.
- [14] Wolter, Stefan. (2012). Smart Mobility – Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten. In: Proff, Heike et al. Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität. Wiesbaden.