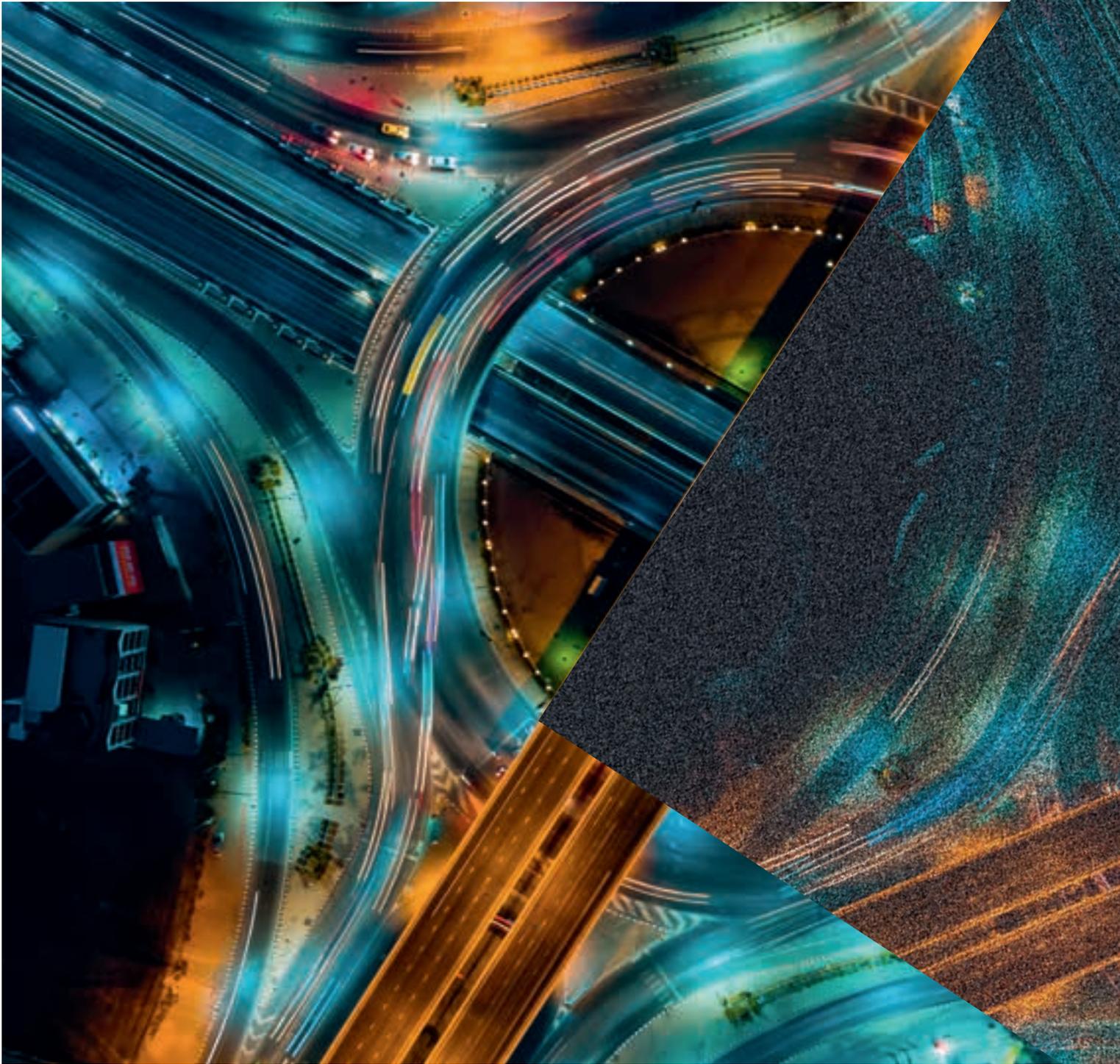
A futuristic city street at night, illuminated by vibrant neon lights in shades of purple, blue, and red. A white, spherical, futuristic vehicle is the central focus, parked on a cobblestone street. The background shows tall buildings with glowing windows and signs, creating a dense, urban atmosphere.

future URBANITY

Strategien zur Neuerfindung
des urbanen Raums

B A N D 1





Der Weg zum
nahtlosen öffentlichen
urbanen Verkehrs-
system

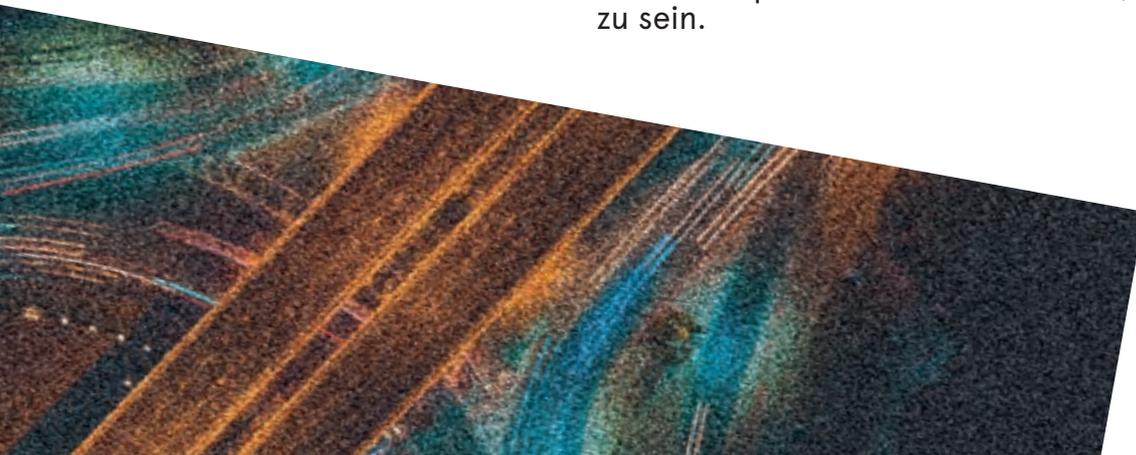
der Autor



DR. ROLAND MAGIERA
GLOBAL SALES & BUSINESS DEVELOPMENT
DIRECTOR FOR THE MOBILITY SEGMENT
GIESECKE + DEVRIENT

Seit 12 Jahren bin ich in der Transit Industrie tätig. Wenn ich zurückblicke, muss ich erstaunt feststellen, dass diese Industrie weitaus innovativer ist als man glaubt. Die ersten kontaktlosen Karten wurden in der Industrie bereits vor über 20 Jahren eingesetzt, schon vor 50 Jahren gab es die ersten Ticketautomaten: eine Produktauswahl am Automaten, um den Fahrer zu entlasten. Und auch bei der Digitalisierung ist die Industrie der Vorreiter. Innovationen und der daraus mögliche Kundennutzen wird heute von den Verkehrsunternehmen schnell erkannt und realisiert.

Das Thema Internet der Dinge ist in der Industrie angekommen. Wir sehen heute bereits eine Vielzahl von Potenzialen und Möglichkeiten, die insbesondere durch 5G beschleunigt wird. Das wird diese Industrie komplett auf den Kopf stellen. Ich freue mich, Teil dieser Reise zu sein.



OPTIMIERUNG DES ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHRS DURCH MOBILITY-AS-A-SERVICE

Die zunehmende Verstädterung und der zunehmende Wettbewerb um Straßenraum, beispielsweise durch E-Commerce-Lieferungen und mobile Lebensmittelversorgung, belasten städtische Straßenverkehrswege in erheblichem Maße. Dazu kam 2020 die Corona-Pandemie, in deren Folge die Passagierzahlen im öffentlichen Personennahverkehr dramatisch absanken, da viele Berufspendler auf das Auto umgestiegen sind oder von zu Hause aus gearbeitet haben. Derzeit leben rund 4 Milliarden Menschen im urbanen Raum. Verkehrsaufkommen, wie sie gemäß der von der Weltbank prognostizierten Verdoppelung der globalen Stadtbevölkerung bis 2050¹ zu erwarten sind, können die heutigen in sich geschlossenen urbanen Verkehrssysteme, die bereits aktuell unter Druck stehen, nicht bewältigen. Ceteris paribus würden Überfüllungen und Verzögerungen vor diesem Hintergrund ungekannte Ausmaße erreichen.

Auch wenn durch die Corona-Pandemie kurzfristig die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs eingebrochen ist, werden die Verkehrsbetreiber durch Optimierung ihrer Konzepte mittelfristig das alte Niveau der Passagierzahlen wieder erreichen. Bei weiter anhaltender Urbanisierung würden unsere Städte unter den heutigen Gegebenheiten an ihre Grenzen stoßen.

Eine bessere Zukunftsperspektive bieten Mobility-as-a-Service Ansätze, bei denen öffentliche Verkehrssysteme zu einer nahtlos integrierten Verkehrs-Dienstleistung zusammengeführt werden, damit Nutzer fließend zwischen den besten Verkehrsmitteln wechseln und so ihr Ziel bestmöglich erreichen können. Kern dieser Vision ist der für den Nutzer maximal einfache und intuitive Wechsel verschiedener Verkehrsmittel. Um dies zu verwirklichen, müssen Nutzer in die Lage versetzt werden, den gesamten Reiseweg über alle Verkehrsmittel hinweg auf ihrem Smartphone zu planen und zu bezahlen. Darüber hinaus sollte eine entsprechende App Echtzeitinformationen abrufen und bei Bedarf Routenänderungen vorschlagen, damit der Nutzer schnellst- bzw. seinen individuellen Präferenzen entsprechend bestmöglich ans Ziel kommt. Solche Präferenzen können beispielsweise die günstigste, nachhaltigste oder am wenigsten frequentierte Verkehrsverbindung sein. Zudem könnte eine solche MaaS-App individuelle Routenmuster erkennen und daraus z. B. personalisierte Routeninformationen ableiten.

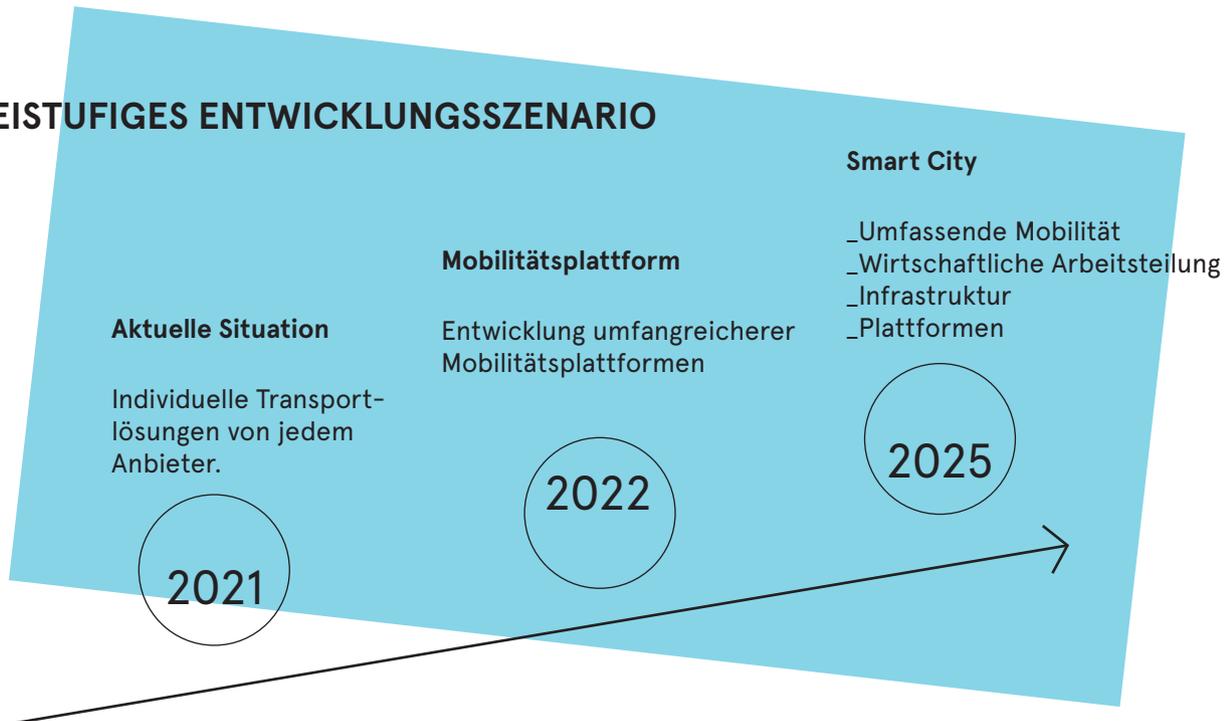
¹ World Bank, „Urban Development“, 2020

Der Weg von der analogen Personenbeförderung zur „Future Urbanity“ i.S.e. nahtlosen öffentlichen urbanen Verkehrssystems dürfte sich in zwei wesentlichen Schritten vollziehen:

_Aufbau urbaner Mobilitätsplattformen zur Integration, kommunikativen Verknüpfung und zentralen Steuerung verschiedener Verkehrsmittel und -infrastrukturen unter Einbindung der verschiedenen Partner. Ziel ist ein intelligent vernetztes Verkehrsangebot für den gesamten Lebensraum.

_Transformation von „Mobility as a Service“ in einem Stadtgebiet hin zur „Smart City“ als dem eigentlichen Gestaltungsziel des nahtlosen öffentlichen urbanen Verkehrssystems.

ZWEISTUFIGES ENTWICKLUNGSSZENARIO



Die Mobilitätsplattform ist nur eine Vorstufe auf dem Weg zur Smart City. Mobilität ist immer noch wichtig und wird eine große Rolle spielen.

URBANE MOBILITÄTSPLATTFORMEN ALS ERSTER SCHRITT

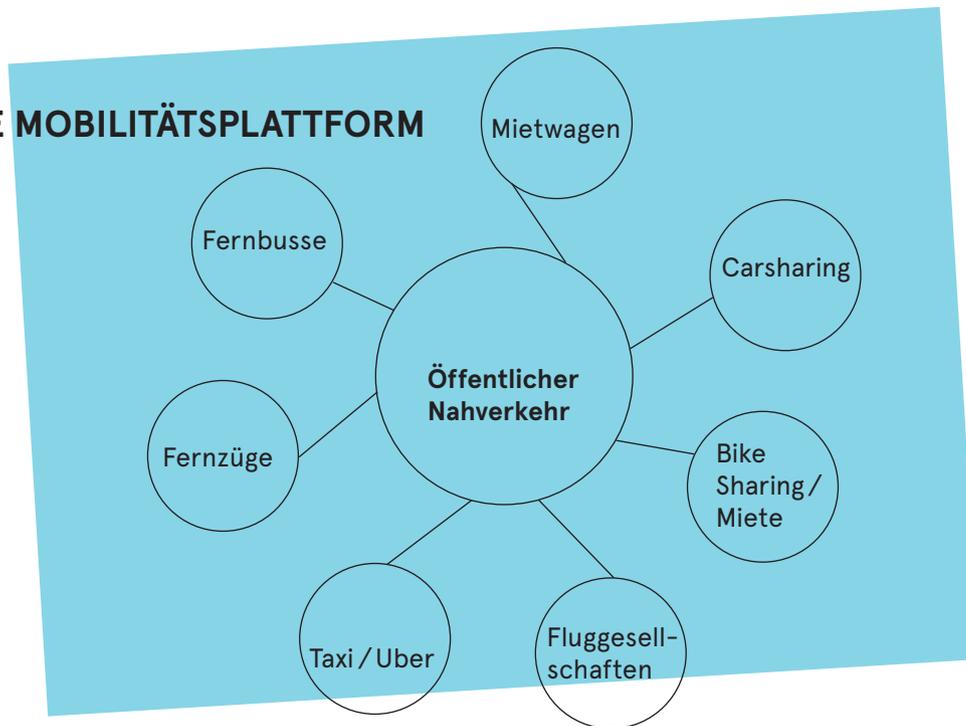
Für die Realisierung der „15-Minute City“ Vision², die es Menschen ermöglicht, innerhalb von 15 Minuten jeden Ort in der Stadt mit nachhaltigen Verkehrsmitteln zu erreichen, muss der öffentliche Personennahverkehr – und damit die städtische Verkehrsbehörde – ins Zentrum urbaner Zukunftsmobilität rücken.

Als Orchestrator einer IoT-gestützten urbanen Verkehrsplattform, setzt die Stadt die Standards, über

die sich Mobilitäts-Provider, wie Autovermietungen, Car / Scooter / Bike etc. Sharing Dienste, Taxibetriebe, Fahrtenvermittler bis hin zu Bus und Bahn andocken können. Diese verbindet sie dann mit ihren verschiedenen Verkehrsinfrastrukturkomponenten, wie Straßen, Parkplätze, Gleise, Ladestationen usw. und stellt eine reibungslose Kommunikation zwischen allen Elementen sicher.

Nur so lässt sich der Anspruch nahtloser Verkehrsmittelwechsel, Echtzeitinformationen über alle verfügbaren Verkehrsmittel, dynamischer Routenplanung und einfacher Abrechnung aus einer Hand über eine mobile Kundenschnittstelle erfüllen.

URBANE MOBILITÄTSPLATTFORM



Der öffentliche Nahverkehr wird zum Kernelement bei der Weiterentwicklung zur Mobilitätsplattform.

² <https://www.bloomberg.com/news/features/2020-11-12/paris-s-15-minute-city-could-be-coming-to-an-urban-area-near-you>

Die *Realisierung urbaner Mobilitätsplattformen* hängt dabei wesentlich von der Digitalisierung und den damit verbundenen neuen Technologien ab.

DIE GENERATION MILLENNIAL ALS TREIBER FÜR DIE DIGITALISIERUNG

Nahtlos integrierte urbane Mobilitätsangebote werden besonders von Millennials (Geburtsjahre 1981 – 1996) geschätzt. Mit knapp 32% der Weltbevölkerung sind Millennials heute die größte Altersgruppe³.

Laut Umfragen erwarten heute 66% der Unter-Dreißigjährigen, ein mobiles Ticket im ÖPNV nutzen zu können, 33% aller ÖPNV-Nutzer erwarten, ein entsprechendes Ticket mit ihrem Smartphone kaufen zu können⁴. Es ist daher zwingend erforderlich, dass Verkehrsbehörden auf die Bedürfnisse von Millennials eingehen und beispielsweise das Bezahlen mit mobilen Endgeräten vorantreiben.

VORAUSSETZUNGEN FÜR URBANE MOBILITÄTSPLATTFORMEN: MOBILE TICKETING UND DIGITALE IDENTIFIZIERUNG

Sicheres mobiles Ticketing und digitale Identifikation sind Schlüsselemente von MaaS-Lösungen. Sie schützen die Identität und die persönlichen Daten der Nutzer in einer Vielzahl von Mobilitäts-Apps und ermöglichen es ihnen, auf einfache Weise ein Konto zu erstellen, Zahlungsmethoden hinzuzufügen und auf alle benötigten Verkehrsmittel zuzugreifen. Mit den Lösungen von G+D können Verkehrsbehörden auf einfache Weise sichere digitale Identitäten generieren, ausstellen und verwalten und virtuellen Fahrkarten auf mobilen Endgeräten zuweisen. Neben der Authentifizierung von Kunden vor der Anmietung eines Autos, E-Scooters, Fahrrads etc. werden durch die Fernidentifizierung dieser Art Wartezeiten und zeitaufwändige Vorbereitungen vermieden.

Durch die einmalige ID Registrierung kann ein Nutzer, der den digitalen Registrierungsprozess für eine Mobilitäts-App in einer Stadt abgeschlossen hat, automatisch in einer anderen Stadt auf ein Auto, ein Fahrrad, einen Bus oder einen Zug umsteigen, ohne den Prozess erneut durchlaufen zu müssen.

³ Condor Ferries, „Millennials Travel Statistics & Trends“, 2020

⁴ G+D, Oxford Economics

VORTEILE URBANER MOBILITÄTSPLATTFORMEN

- _Bereitstellung aller verfügbaren Verkehrsmittel auf einer Plattform
- _Nutzer kann nahtlos, einfach und intuitiv zwischen den für ihn individuell besten Verkehrsmitteln wechseln**
- _Über eine MaaS App sind alle Services auf dem Smartphone planbar und bezahlbar
- _Absicherung der Tickets auf dem Smartphone**
- _Echtzeitinformationen und Vorschlag Routenänderungen
- _Lösungen für die erste und letzte Meile**
- _Beförderung auf Abruf
- _Mobilität wird effizienter gestaltet (Angebot umfassender Verkehrsdienste, mehr Auswahl, geringere Abhängigkeit vom privaten Fahrzeug)**

TRANSFORMATION ZUM NAHTLOSEN URBANEN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSSYSTEM („SMART CITY“) ALS ZWEITER SCHRITT

Die Überführung urbaner Mobilitätsplattformen (Maas) in ein vollständiges Smart City Konzept realisiert das eigentliche Gestaltungsziel des nahtlosen öffentlichen urbanen Verkehrssystems, sprich: „Future Urban Mobility“. Es wird angestrebt, ein intelligent vernetztes Verkehrsangebot für den gesamten Lebensraum aufzubauen, jedoch unter Einbindung der gesamten Verkehrsinfrastruktur, d. h. durch Vernetzung von Ampeln, Leitplanken, Rolltreppen, Parkhäuser, bis hin zur Verkehrsflussoptimierung. Beides sollte weiterhin in der Hoheit der öffentlichen Hand liegen. In der Smart City sind Bürger auf unterschiedliche Weise mit intelligenten städtischen Services verbunden; Geräte und Daten sind mit der Infrastruktur und den Dienstleistungen der Stadt gekoppelt. Das Smartphone der Bürger ermöglicht dabei den schnellen und einfachen Zugang zu diesen Diensten.

VERNETZUNG ALS VORAUSSETZUNG

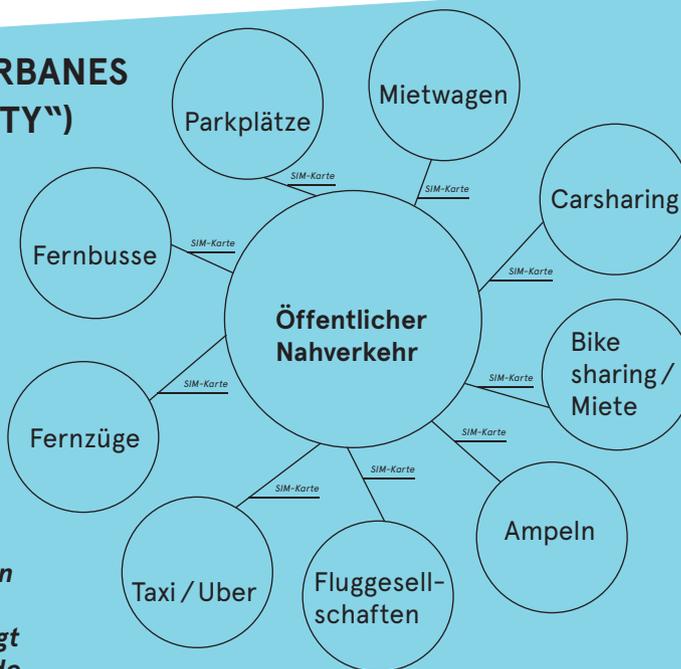
Das Internet der Dinge (IoT) boomt weiterhin. Immer mehr Geräte, Maschinen, Autos und Dinge werden vernetzt, es entstehen zahlreiche neue Geschäftsmodelle: mobile Konnektivität wird für fast jeden Marktsektor immer wichtiger. Für eine funktionierende Vernetzung urbaner Verkehrsinfrastrukturen sind SIM-Karten, die in Fahrrädern, Rolltreppen, Automaten bis hin zu Ampeln integriert sind, eine wichtige Voraussetzung. Insofern wird die Transformation zur Smart City insbesondere durch die Verbreitung von 5G Technologien getragen werden. eSIMs ermöglichen es Verkehrsbehörden, das Potenzial von 5G auszuschöpfen.

REALISIERUNG DES 5G-POTENZIALS IN SMART CITIES MIT eSIMS

Im Gegensatz zu herkömmlichen Standard SIM Karten sind zunehmend eSIMs (embedded SIMs) im Einsatz: diese sind fest als kleiner Chip in Geräten eingebaut und können nicht ausgetauscht oder entfernt werden. Das Management dieser Geräte und ihren eingebauten SIM Karten und damit der Konnektivität erfolgt über das sog. eSIM Management.

Mit der eSIM-Management Lösung von G+D lassen sich die Profile dieser eingebetteten Karten über die Luftschnittstelle (over-the-air) herunterladen. Damit wird die Provisionierung und die Auswahl des Mobilfunkanbieters mit einer eSIM deutlich einfacher und unkomplizierter.

NAHTLOSES ÖFFENTLICHES URBANES VERKEHRSSYSTEM („SMART CITY“)



In der mobilen Welt sind alle Komponenten miteinander verbunden und bieten wertvolle Informationen. Die Verbindung erfolgt über das Mobilfunknetz und entsprechende SIM-Karten.

Der Austausch von SIM-Profilen im Verlauf der Lebensdauer des Geräts wird ebenso vereinfacht wie die Übertragung eines vorhandenen Profils auf ein neues Gerät. Diese höhere Flexibilität verbessert die Kontrolle über die Konnektivität, verringert die Logistikkosten und vereinfacht die Abläufe in immer mehr Anwendungsfällen.

Die IoT-Lösungen von G+D unterstützen einen sicheren Datenaustausch zwischen den Endgeräten der Infrastruktur, verbundenen mobilen Endgeräten der Nutzer und der Cloud-Plattform der Verkehrsbehörde. Solche Lösungen sind unerlässlich, um einen permanenten Kommunikationsaustausch und eine Vernetzung der Endgeräte zu gewährleisten und darüber hinaus wichtige Infrastrukturen und Daten vor Angreifern und Hackern zu schützen.

VORTEILE VON NAHTLOSEN URBANEN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSSYSTEMEN („SMART CITY“)

Die Vorteile intelligenter urbaner Verkehrssysteme sind schon heute nachweisbar. In lokalen Tests mit Ampeln, die Fahrzeuge erkennen, in Echtzeit miteinander kommunizieren und so Fahrspuren nach Verkehrsaufkommen allokalieren, konnten Pendelzeiten beispielsweise in Buenos Aires um bis zu 20% und in Houston um 15% verkürzt werden⁵.

Mit intelligenten Parkleitsystemen, die Fahrzeuge mit Parkinfrastrukturen vernetzen und Nutzer in Echtzeit über freie Parkplätze informieren, konnte die Zeit für die Parkplatzsuche in San Francisco und Johannesburg signifikant verkürzt werden⁶.

Der simulierte Vergleich eines „egoistischen“ Routenplanungssystems, das die optimale Route jedes Fahrzeugs für sich berechnet mit einem „offenen“ Routenplanungssystem, das die optimalen Routen aller Fahrzeuge berücksichtigt, zeigte auf Basis der Verkehrsflussdaten von Seattle eine mögliche Reduktion des Verkehrs von 73%⁷.

Verkehrsbehörden können dadurch künftig Probleme leichter beheben und Wartungsarbeiten besser planen (Predictive Maintenance). Hierdurch entstehen erhebliche Kostenersparnisse und Qualitätsvorteile, wenn beispielsweise Folgeschäden durch Abnutzung von Infrastrukturkomponenten und in der Folge Betriebsunterbrechungen vermieden werden. 50% weniger Ausfallzeiten, 40% geringere Wartungskosten, 70% weniger Maschinenausfälle⁸.

5 *Dynamo, „Traffic Management Explained“, 2020*

6 *McKinsey, „The Road to Seamless Urban Mobility“, 2019*

7 *Roadshow, „Ford quantum computing experiment cuts traffic, commute times“, 2019*

8 *Maschinen Markt, Newsletter Juni 2018*

Aus der *Analyse von Millionen von Fahrten* im gesamten Verkehrsnetz werden Städte *wertvolle Einblicke* in Muster der Verkehrsmittelnutzung und andere Nutzerverhalten gewinnen. Dies führt gleichzeitig zu einem immensen Kosteneinsparpotential für die Verkehrsbetreiber.

Diese Daten werden an vielen Stellen der Smart City erzeugt und müssen sinnvoll verarbeitet werden. Sobald in Echtzeit bekannt ist, wie viele Personen welche Verkehrsmittel auf welchen Strecken nutzen, lässt sich der Einsatz von Mobilitätsressourcen, wie Zügen, U-Bahnen, Straßenbahnen, Bussen und Mitarbeitern effektiv steuern.

Störungen im Netzwerk können effizienter behoben werden, wenn Pendler durch aktualisierte Routenplanungen auf ihren mobilen Endgeräten schnell zu alternativen Routen und Verkehrsträgern umgeleitet werden. Darüber hinaus können Auslastungsspitzen zu Stoßzeiten präzise erkannt und prognostiziert werden.

Mittels dynamischer Bepreisung von Mobility-as-a-Service Angeboten und optimierter Platzierung und Bestückung von Mobilitätsinfrastrukturen, wie Fahrrad- und E-Scooter-Hubs, können Verkehrsbehörden die Auslastung ihrer Netze aktiv steuern und Überbelastungen entgegenwirken. Neue Services und Geschäftsmodelle werden möglich.

FAZIT UND AUSBLICK

Die Digitalisierung dringt in alle Lebensbereiche ein und ist der Auslöser für eine beschleunigte Entwicklung auch in der Mobilität und der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur. Städte wachsen weiterhin und werden für das Ziel einer Smart City ihre urbanen Infrastrukturen modernisieren müssen unter Einbindung aller relevanten Partner gerade auch aus dem privaten Sektor.

Der Kunde mit seinem Wunsch eines unkomplizierten, nahtlosen, sicheren Reisens von Tür-zur-Tür, jederzeit und von jedem Startpunkt aus, mit dem Smartphone plan- und bezahlbar, muss dabei im Mittelpunkt aller Beteiligten stehen. Bedürfnisse der Millennials nach digitalen und App-basierten Diensten sowie Sharing Konzepten müssen umfänglich berücksichtigt werden.

Die Analyse und Ermittlung der Services, die den Bewohnern wichtig sind, kann ein erster Schritt sein.

Die öffentliche Hand als Eigentümerin der Verkehrsinfrastrukturen und neutrale, sichere Dateninstanz sollte die Führung dieser Jahrhundertaufgabe übernehmen. Wichtige Stationen dabei sind die Erschaffung einer Mobilitätsplattform, auf der die Angebote aller öffentlichen und privaten Anbieter vereinigt und bereitgestellt werden sowie die kontinuierliche Auswertung aller anfallenden Daten zur Verbesserung dieser Services.

Das Ziel ist eine Smart City, die mitdenkt und ihre Angebote ständig erweitert und optimiert. Die technische Basis dafür sind IoT- und Cloud-Plattformen, über welche die Daten gewonnen werden, die dann – analysiert und aufbereitet – in die verschiedenen verbesserten und neuen Services für die Bürger eingehen.