Barbara Flügge *Hrsg.*

Smart Mobility

Trends, Konzepte, Best Practices für die intelligente Mobilität

Springer Vieweg

Smart Mobility

Lizenz zum Wissen.

Sichern Sie sich umfassendes Technikwissen mit Sofortzugriff auf tausende Fachbücher und Fachzeitschriften aus den Bereichen: Automobiltechnik, Maschinenbau, Energie + Umwelt, E-Technik, Informatik + IT und Bauwesen.

Exklusiv für Leser von Springer-Fachbüchern: Testen Sie Springer für Professionals 30 Tage unverbindlich. Nutzen Sie dazu im Bestellverlauf Ihren persönlichen Aktionscode **C0005406** auf *www.springerprofessional.de/buchaktion/*

Springer für Professionals.
Digitale Fachbibliothek. Themen-Scout. Knowledge-Manager.

- Zugriff auf tausende von Fachbüchern und Fachzeitschriften
- Selektion, Komprimierung und Verknüpfung relevanter Themen durch Fachredaktionen
- Tools zur persönlichen Wissensorganisation und Vernetzung

www.entschieden-intelligenter.de

Springer für Professionals

Springer

Barbara Flügge
Hrsg.

Smart Mobility

Trends, Konzepte, Best Practices für die intelligente Mobilität

Springer Vieweg

Herausgeberin
Barbara Flügge
SAP (Schweiz) AG
St. Gallen, Schweiz

In dieser Publikation wird auf Produkte der SAP AG oder eines SAP-Konzernunternehmens Bezug genommen. SAP, R/3, ABAP, BAPI, SAP NetWeaver, Duet, PartnerEdge, ByDesign, SAP BusinessObjects Explorer, StreamWork, SAP HANA, das Business-Objects-Logo, BusinessObjects, Crystal Reports, Crystal Decisions, Web Intelligence, Xcelsius, Sybase, Adaptive Server, Adaptive Server Enterprise, iAnywhere, Sybase 365, SQL Anywhere, Crossgate, B2B 360° und B2B 360° Services, m@gic EDDY, Ariba, das Ariba-Logo, Quadrem, b-process, Ariba Discovery, SuccessFactors, Execution is the Difference, BizX Mobile Touchbase, It's time to love work again, SuccessFactors Jam und BadAss SaaS sowie weitere im Text erwähnte SAP-Produkte und Dienstleistungen sowie die entsprechenden Logos sind Marken oder eingetragene Marken der SAP AG in Deutschland oder eines SAP-Konzernunternehmens. Alle anderen Namen von Produkten und Dienstleistungen sind Marken der jeweiligen Firmen. Die Angaben im Text sind unverbindlich und dienen lediglich zu Informationszwecken. Produkte können länderspezifische Unterschiede aufweisen. Die SAP ist weder Autor noch Herausgeber dieser Publikation. Der SAP-Konzern übernimmt keinerlei Haftung oder Garantie für Fehler oder Unvollständigkeiten in dieser Publikation. Der SAP-Konzern steht lediglich für Produkte und Dienstleistungen nach der Maßgabe ein, die in der Vereinbarung über die jeweiligen Produkte und Dienstleistungen ausdrücklich geregelt ist. Aus den in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergibt sich keine weiterführende Haftung.

ISBN 978-3-658-14370-1 ISBN 978-3-658-14371-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-14371-8

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer Vieweg
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Strasse 46, 65189 Wiesbaden, Deutschland

Vorwort

Pragmatischer Optimismus – so beschreibt der Pritzker Preisträger 2016 Alejandro Aravena seine Arbeitsweise, um ganzheitliche Architekturkonzepte in ökonomisch benachteiligten Gebieten oder von Naturkatastrophen heimgesuchten Regionen umzusetzen. Ähnlich einem Architekten begeistert mich die Vielfalt und Komplexität von Ökosystemen und deren Herausforderungen. Die Ökosysteme, die uns anvertraut sind, die unseren Wohn- und Arbeitsraum beeinflussen, ob wir vor Ort tätig sind oder wenn wir sie bereisen, führen einen Wettbewerb um Aufmerksamkeit, Investitionen, Projektbudgets und innovative Köpfe wie der eines Herrn Aravena, der sich trotz Budgetknappheit und schier ausweglosen Bedingungen vor Ort mit einem Anspruch an Umsetzbarkeit auseinandersetzt und durchsetzt!

Ob es sich um Ökosysteme mit zwanzig Teilnehmern handelt oder mehreren hundert oder mehreren tausend Organisationen, jedes hat seine Berechtigung. Und jedes dieser Ökosysteme lässt sich mittels einer über die Jahre aufgebauten Methodik entschlüsseln. Nicht immer ist Technologie dabei zwingend vorrangig. Vielmehr ist es eine Synthese von strategischen, funktionalen und technischen Elementen flankiert von Innovationskraft und der Bereitschaft zur Veränderung.

Mobilität erfüllt eines der Grundbedürfnisse des Menschen und gleichzeitig drückt es eine Erwartungshaltung an Gestalter und Entscheider aus, verantwortungsvoll damit umzugehen. Standorte ohne Anbindung sind Lebensräume der Vergangenheit. Dies würde jeder zweifelsfrei bestätigen. Doch wie weit ziehen wir unseren Denk- und Entscheidungsansatz in Bezug auf Anbindungsfähigkeit? Lassen sich tatsächlich ganzheitliche Konzepte auch für kleinere Ökosysteme und Mittelstädte mit wenig Mitteln und einer schwindenden Innovationskraft umsetzen?

In meinen Arbeiten mit Entscheidern, Vorwärtsdenkern, Unternehmen und Behörden, Non-Profit-Organisationen und Start-ups wurde meine Bitte und manchmal auch Forderung nach ökosystem-weiten Betrachtungen selten abgelehnt. Im Gegenteil, mir begegnen Neugierde und Interesse an dem Geschehen vor Ort. Oft kommt die Frage nach dem Wie und Wann, noch öfter die Frage nach einem Fahrplan, wann welche Schritte sich eignen würden. Darüber hinaus lassen sich oftmals Einzelinitiativen beobachten, die sich in einem großen Ganzen weit zielführender und effektiver bewältigen liessen. Wie lassen

sich – so die häufige Frage – Einzelkämpfer unterstützen? Wo findet Qualifikation und wo Begleitung statt? Nicht selten nehmen Organisationen, Interessensvertreter und Mitarbeiter Aufwände in Kauf und gehen Extrameilen. Denjenigen ist dieses Buch gewidmet!

Ich bedanke mich bei meinen Beitrags-Autoren für die spannenden Beiträge. Wir geben Einblicke und Inputs, Vorschläge und Beispiele aus vielen unterschiedlichen Blickwinkeln sowie Detailtiefe. Bewusst findet eine Auseinandersetzung von Themen in unterschiedlichen Kapiteln statt. Ich wünsche spannende Lesemomente und freue mich auf Ihr Feedback dazu!

St. Gallen Barbara Flügge
2016

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 1
Barbara Flügge

Teil I Trendthema Smart Mobility 5

2 Ausgangssituation 7
Barbara Flügge
2.1 Vorgehensweise zur Bewertung von Mobilität 8
2.2 Verkehrsaufkommen im Personenverkehr 9
2.3 Kauf- und Nutzerverhalten im Personenverkehr 11
2.4 Wirtschaftsfaktor Reisen 13
2.5 Wirtschaftsfaktor Güterverkehr 17
2.6 Mobilität als Garant für erfolgreiches Supply Chain Management 19
2.7 Mobilitätsschaffung, Mobilitätserhalt, Verkehrssicherheit und Nachhaltigkeit 22
2.7.1 Mobilitätsschaffung 22
2.7.2 Mobilitätserhalt 26
2.7.3 Sicherheit und Nachhaltigkeit 28
2.8 Verkehrsmanagementsysteme und IT-Trends 29
2.8.1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS) 29
2.8.2 Untersuchung der Mobilitätssituation in 20 Städten 34
2.8.3 Industrie 4.0 und das Internet der Dinge 34

3 Das Ökosystem Mobilität 37
Barbara Flügge
3.1 Mobilität als Impuls – Smart Mobility als Gestaltungselement 37
3.2 Einführung in Ökosysteme 39
3.2.1 Natürliche Lebensräume 39
3.2.2 Von Wirtschaftsgefügen und anderen Ökosystemen 40
3.3 Das digitale Ökosystem 44
3.4 Von Nutzern und Personae 45

3.4.1 Ein Ökosystem durch Konsumentenverhalten erfassen und gestalten ... 45
3.4.2 Der digitale Konsument ... 46
3.5 Von Services und Interaktionen ... 47
3.5.1 Services, das Handelsgut für intelligente Anwendungen ... 47
3.5.2 Das Rollenmodell im Internet der Dienste ... 48
3.6 Nutzungsszenarien und Anwendungsfälle ... 53

4 Die digitale Ökonomie und Nutzen für die Mobilität von morgen ... 57
Heinrich Pfriemer
4.1 Digitale Ökonomie als Begriff ... 58
4.2 Strategische Innovation als Basis ... 59

5 Das Smart Mobility-Ökosystem ... 63
Barbara Flügge und Heinrich Pfriemer
5.1 Die Rollenverteilung ... 64
5.2 Smart Mobility-Rollenmodell ... 72
5.2.1 Auswirkungen auf bestehende Branchen ... 72
5.2.2 Transformation in das Zeitalter der digitalen Ökonomie ... 72
5.3 Dienstehandel und Diensteanreicherung ... 74
5.4 Smart Mobility-Ökosystem ... 81

6 Schwerpunkte der vorliegenden Publikation ... 83
Barbara Flügge

Teil II Smart Mobility im Einsatz ... 89

7 Nutzungsszenarien I ... 91
Stefanie Baumann und Michael Püschner
7.1 Smart Services ... 93
7.1.1 Mobilitätsplattformen zur Routenoptimierung und verkehrsträgerübergreifende Ticketbuchung ... 93
7.1.2 Parkraumsuchverkehr ... 94
7.1.3 Automatisierte Logistik ... 95
7.1.4 Neue Flexibilität im öffentlichen Verkehr ... 95
7.2 Smart Data ... 96
7.3 Smart Products ... 97
7.4 Smart Spaces ... 97
7.5 Ein neues Rollenverständnis ... 98

8 Nutzungsszenarien II ... 99
Barbara Flügge
8.1 Personae auf Reisen ... 101
8.1.1 Medical Tourists und begleitetes Reisen ... 101

8.1.2 Mobilitätsmanagement für Facility und Anlagen-Management 103
8.1.3 Das Individualisierte Mobilitätskonto 107
8.2 Intermodal unterwegs 109
8.2.1 Intermodal unterwegs in der Stadt 109
8.2.2 Intermodal unterwegs auf dem Land 112
8.2.3 Autonomes Fahren 113
8.3 Geschäftsprozess relevante Szenarien 116
8.3.1 Im Zeitalter von Industrie 4.0 und Circular Economy 116
8.3.2 Verkehrsknotenpunktanalyse und Ableitung eines Maßnahmen-Kataloges 118

9 Indoor- und Outdoor-Navigation in Smart Mobility-Szenarien 121
Carsten Günther und Matthias Jöst
9.1 Einführung 121
9.2 Indoor-/Outdoor-Navigation im Mobilitäts-Umfeld – Anforderungen und Nutzen 123
9.3 Technische Voraussetzungen 125
9.3.1 Geodaten und Kartenmaterial 125
9.3.2 Verfahren zur Indoor-Lokalisierung 126
9.3.3 Visualisierung 128
9.3.4 Navigationsanweisungen – landmarkenbasierte Navigation 130
9.4 Verknüpfung der Indoor-Navigation mit Geschäftsmodellen 131

10 Smart Ticketing 133
Senta Belay
10.1 Werdegang des Ticketings 134
10.1.1 Der Fahrschein als Gestaltungselement 134
10.1.2 Die nutzungsabhängige bzw. subskriptionsbasierte Abrechnung 139
10.2 Der Weg zu Smart Ticketing 140

11 Mobilitätsrelevante Diagnostik 147
Barbara Flügge
11.1 Verkehrsdatenanalyse 147
11.2 Dienstleistungsbezogene Auswertungen 150

Teil III Die Zukunft der Mobilität 153

12 Bausteine Intelligenter Mobilität 155
Barbara Flügge
12.1 Smart Mobility-Programm-Management 158
12.2 Smart Services 160
12.3 Smart Data 165
12.4 Smart Products 166
12.5 Smart Spaces 167

13 Das Smart Mobility-Vorgehensmodell 169
Barbara Flügge
13.1 Explorative Phase 171
13.2 Sondierungsphase 172
13.3 Initiierungsphase 172
13.4 Fitness-Check 174
13.5 Marktzugangs-Check 181
13.6 Kontext-Check 184

14 Referenz-Architektur Smart Mobility 189
Nicolas Liebau
14.1 Architektur im Überblick 189
14.2 Netzwerkschicht 191
14.3 Cloud-Schicht 191
14.3.1 Infrastrukturschicht 191
14.3.2 Plattformschicht 192
14.3.3 Anwendungsschicht 194
14.3.4 Digital Composition-Schicht 195
14.4 Smart Mobility Access und Smart Mobility Front End 195
14.5 Fazit 195

Teil IV Handlungsempfehlungen 197

15 Identifizierung von Maßnahmen und operativen Umsetzungsbedarfen 199
Barbara Flügge

16 Innovationen intelligent nutzen 203
Katrin Redmann

17 Ein neues Serviceverständnis 211
Barbara Flügge
17.1 Mobility-as-a-Service (MaaS) aus Sicht von UbiGo 212
17.2 Das Geschäftsmodell von MaaS 215

18 Ein neues Rollenverständnis 221
Barbara Flügge
18.1 Smart Mobility ganzheitlich begegnen 221
18.2 Voraussetzungen für das Ökosystem Mobilität 226
18.3 Politische Rahmenbedingungen und Freiheitsgrade für Smart Mobility 227

19 Transformationsreife von Organisationen 231
Heinrich Pfriemer
19.1 Die Bausteine Intelligenter Mobilität (BIM) als Grundlage für die Messung des Reifegrads 231
19.2 Ausprägungen der Transformationsreife 235

Schlussbemerkung 239

Glossar 241

Literatur 245

Sachwortverzeichnis 255

Die Autoren

Volker Alberts
Volker Alberts ist Senior Experte für den Bereich urbane Mobilität bei der AustriaTech GmbH, einem gemeinwirtschaftlich orientierten Unternehmen des Bundes zur Maximierung des gesellschaftlichen Nutzens neuer Technologien in Transport und Verkehr. Als Verkehrsplaner beschäftigt sich Volker Alberts bereits seit mehr als einem Jahrzehnt mit Fragestellungen rund um nächste Stufen der Evolutionsgeschichte des österreichischen Mobilitätssystems. Die aktuellen Kernaktivitäten von Volker Alberts spannen sich unter dem Leitthema Mobility-as-a-Service auf und reichen von Sharing Mobility über urbane Güterlogistik bis hin zu Living-Lab-Konzepten. Seit 2015 bei AustriaTech setzt er sich national und international aktiv für die Umsetzung und Förderung eines modernen, leistungsfähigen und leistbaren Mobilitätssystems ein.

Hans Arby
Hans Arby ist der CEO von UbiGo Innovation sowie einer der Initiatoren und treibende Kraft der erfolgreichen Entwicklung und Erprobung von UbiGo in Göteborg. Entwicklung und Test beinhalten einen voll integrierten Mobilitätsservice für private Stadthaushalte und Unternehmen. Statt Eigentum und Besitz zeichnet sich das UbiGo Angebot durch die Subskription von Mobilität aus. Dies in einer Kombination von öffentlichem Personennahverkehr und Güterverkehr, Carsharing, Mietwagen und Taxi Dienstleistungen. UbiGo Innovation wurde 2015 mit dem Innovation Award des Weltverkehrsforums (ITF) ausgezeichnet.

Hans Arby hält einen Masters Degree in Elektrotechnik und hat 25 Jahre Berufserfahrung in Marketing, Kommunikation, Vertrieb und Business Development in unterschiedlichen Industrien und Organisationen. Seit etwa zwölf Jahren fokussiert er sich auf den Mobilitätssektor, nachhaltiges Reisen und intelligente Verkehrssysteme für den öffentlichen Sektor und die Privatwirtschaft.

Stefanie Baumann
Seit 2015 ist Stefanie Baumann bei acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften als wissenschaftliche Referentin für das Themenfeld „Vernetztes und Automatisiertes

Fahren“ zuständig. Zuvor begleitete sie acatech Projekte zu „Industrie 4.0“ sowie „Smart Service Welt“, arbeitete bei einem Berliner Startup und im Bereich der erneuerbaren Energien. Frau Baumann studierte internationale Betriebswirtschaftslehre und politische Ökonomie mit dem Schwerpunkt Innovation und technologischer Wandel.

Sentayehu Tessema Belay
Senta Belay arbeitet als Senior Solution Experte bei SAP America. Sein Fokus liegt auf der Reise- und Transportindustrie und in der Vermittlung und Beratung technischer Innovationen in Bahn- und Kreuzfahrtunternehmen und Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs.

Senta Belay besitzt einen MBA Abschluss der China Europe International Business School (CEIBS), Shanghai. Er hat einen Bachelor of Science und ein postgraduiertes Diplom in Nautik sowie ein Marine Offizierspatent. Während seiner Tätigkeit als Marineoffizier bereiste Herr Belay die Welt und arbeitete für und mit zahlreichen Unternehmen, bevor er in die IT Branche wechselte.

Barbara Flügge
Dr. Barbara Flügge arbeitet seit 2002 für SAP. In ihrer Rolle als Intrapreneur hat sie die globale Empowering Ecosystems Initiative ins Leben gerufen. Diese konzentriert sich auf die Gestaltung und Entwicklung zukünftiger Anwendungen und Services für Organisationen, deren Geschäftsnetzwerke und Ökosysteme wie etwa Häfen, Flughäfen, Mega Events, Städte und ländliche Regionen. Frau Flügge zeichnete u. a. für die Entwicklung, Umsetzung und den Markteintritt der SAP Networked Logistics Hub Anwendung verantwortlich, einer der ersten Internet of Things Anwendungen der SAP. Des Weiteren entwickelte sie strategische und operative Konzepte zur Einführung digitaler Vertriebskanäle für Services im Rahmen der globalen SAP Business Web Initiative. In Analogie zum Smart Mobility Vorgehensmodell und den Bausteinen Intelligenter Mobilität (BIM) entwirft sie derzeit mit Marktteilnehmern einen Digital City Blueprint. Ihr Aufgabenspektrum reicht von Service Design, bei dem es um die Eruierung und Gestaltung strategischer, wirtschaftlicher und operativer Services geht, bis hin zu Business Development und Organisationsentwicklung.

Vor ihrer jetzigen Rolle war Barbara Flügge als Managerin und Change Management Programm Lead der SAP Consulting, als Managerin in den Unternehmen Ariba und der Arthur Andersen Management Beratung für lokale, regionale wie internationale Teams und Vorhaben tätig. Neben ihrer beruflichen Laufbahn erwarb Barbara Flügge einen Ph.D. der School of Management and Economics der Universität Tilburg, Niederlande.

Carsten Günther
Dr. Carsten Günther trat 2007 der Heidelberg mobil international GmbH als CTO bei und ist seit 2012 als einer der beiden Geschäftsführer tätig. Zuvor war er in verschiedenen leitenden Positionen bei der IBM Deutschland tätig. So koordinierte er über viele Jahre die europaweiten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten der IBM im Bereich der

telefoniebezogenen Sprachtechnologien. Dr. Günther ist 2011 in den Vorstand der bwcon, dem Technologie- und Innovationsnetzwerk in Baden-Württemberg (http://www.bwcon.de) gewählt worden und leitet dort die Arbeitssäule „Mobile-IT und Satellitennavigation". Außerdem engagiert er sich im Kompetenznetzwerk NoAE (Network of Automotive Excellence).

Matthias Jöst
Dr. Matthias Jöst beschäftigt sich seit 1998 mit mobilen ortsbezogenen Diensten und Geoinformatik. Zunächst als Wissenschaftler am privat-finanzierten Forschungsinstitut European Media Laboratory GmbH und der Universität Heidelberg mit besonderem Fokus auf die Fußgänger-Navigation in urbanen Räumen. Später überführte er die von ihm mit-entwickelte Deep Map Technologie in eine kommerzielle Nutzung und Ausgründung, der Heidelberg mobil international GmbH, der er heute als einer der beiden Geschäftsführer vorsteht.

Nicolas Liebau
Dr. Nicolas C. Liebau studierte Wirtschaftsingenieurswesen und Elektrotechnik an der Technischen Universität Darmstadt. Anschließend erhielt er ein Promotionsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft am Multimedia Communications Lab (KOM) der Technischen Universität Darmstadt. In 2008 wurde im der Dr.-Ing. mit Auszeichnung für seine Arbeit im Bereich Accounting in Peer-to-Peer-Systemen verliehen. Dafür erhielt er den KuVS Dissertationspreis. Nicolas Liebau leitete die Peer-to-Peer Networking Gruppe des KOM von 2006 zu 2009. Seit dieser Zeit ist er Mitglied des Aufsichtsrats der montionet AG.

Anfang 2010 wechselte Nicolas Liebau zu SAP Research, der Forschungsabteilung der SAP SE. In der Rolle als Intrapreneur im Bereich Internet der Dinge sorgte er für die Identifizierung neuer Geschäftsmöglichkeiten für SAP in diesem Bereich. In 2011 übernahm er eine strategische Rolle in der SAP Business Web Initiative, die zum Ziel hatte, eine neue Cloud Plattform für das Internet der Dinge und mobile Anwendungen zu schaffen. Hier war er in die Projekte des SAP Networked Logistics Hubs und des SAP Asset Intelligence Network involviert. In 2013 wechselte er zur Organisationseinheit Product and Innovations von SAP SE. Seitdem verantwortet er in der Produktmanagementgruppe als Chief Product Owner die Cloud-Lösung SAP Predictive Maintenance and Service-Cloud Edition.

Heinrich Pfriemer
Heinrich Pfriemer betreut als Global Head of Business Transformation Services Public Services weltweit Transformationen des öffentlichen Sektors für SAP. Von Universitäten, Verteidigungssektor hinzu supranationalen Organisationen begleitet und berät er seine Kunden, wie die Chancen als auch Herausforderungen des Digitalen Zeitalters zu meistern sind.

Neben dem Themenkomplex der Mobilität fokussiert er sich auch auf die Messbarmachung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (UN Sustainable Development Goals) und Effizienzsteigerungen in der Militärlogistik.

Michael Püschner
Michael Püschner verantwortet bei acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften das Themenfeld Mobilität. Dieses umfasst die Moderation der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) und die Koordinierung des Zukunftsprojektes „Neue autoMobilität – automatisierter Straßenverkehr der Zukunft“. Zuvor war er persönlicher Referent von Henning Kagermann, acatech Präsident und ehemaliger CEO von SAP. Herr Püschner studierte Sozialwissenschaften sowie Politikwissenschaften in Berlin und Kopenhagen.

Katrin Redmann
Nach Stationen in Marketing und Vertrieb in verschiedenen Branchen, Werbeagentur, Reiseveranstalter, Yves Rocher als Marketingleiterin, arbeitet Katrin Redmann seit achtzehn Jahren bei SAP. Nach Stationen wie Marketingleitung Banken und Versicherungen, Alliance Management, Solution Expert und Design Strategist im AppHaus in Heidelberg, ist Frau Redmann als Country Manager DACH (Deutschland, Österreich, Schweiz) für University Alliances tätig. Als Innovation Lead, Design Thinking Coach und Business Modell Innovation Coach ist Katrin Redmann verantwortlich für Innovation, Entrepreneurship und Design sowie strategische Digital Transformation Projekte mit Kunden, Studenten, Start ups und Universitäten.

Im Rahmen der Kooperation SAP und Wissensfabrik arbeitet sie als Mentorin bei den WECONOMY DAYS und repräsentiert SAP im Arbeitskreis Entrepreneurship.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Personenverkehr und Beförderungsleistung im Überblick	10
Abb. 2.2	Ausgaben für Mobilität im Vergleich	12
Abb. 2.3	Anteil Pkw in deutschen Haushalten	12
Abb. 2.4	Anteil von Fahrrädern und Pkw in deutschen Haushalten im Vergleich	13
Abb. 2.5	Verkehrsmitteleinsatz im Güterverkehr	18
Abb. 2.6	Güterverkehr im internationalen Vergleich	19
Abb. 2.7	Einblick in die Servicewelt von logistischen Dienstleistern	20
Abb. 2.8	Einblick in die Servicewelt für Teilnehmer im Güterverkehr	23
Abb. 2.9	Mobilitätsschaffung in Deutschland	24
Abb. 2.10	Mobilitätsschaffung und Strukturerhalt in Deutschland	25
Abb. 2.11	Kosten- und Finanzierungskategorien zur Mobilitätsschaffung	25
Abb. 2.12	Bürgerbefragung zur Einnahmen- und Mittelverwendung	26
Abb. 2.13	Ausgewählte Akteure und Teilnehmer	27
Abb. 2.14	Taxonomie von Intelligenten Verkehrssystemen (IVS)	30
Abb. 2.15	Taxonomie von Intelligenten Verkehrssystemen (IVS) nach Anforderungsprofilen	30
Abb. 3.1	Das Ökosystem Stadt – exemplarische Darstellung	41
Abb. 3.2	Zugangssteuerung in einem Ökosystem	42
Abb. 3.3	Anlagenbezogener Verbund von Ökosystemen	43
Abb. 3.4	Das IoS-Rollenmodell im Überblick	49
Abb. 3.5	Smart Mobility-Projektierung	50
Abb. 3.6	Gestaltungsschema zur Dienstleistungsdefinition	52
Abb. 4.1	Auf dem Weg zum Innovationserfolg	60
Abb. 4.2	Branchenbezogener Innovationserfolg	61
Abb. 5.1	Beweggründe für die Nutzung von Mobilitätsangeboten	68
Abb. 5.2	Adressierbare Personae durch Smart Mobility-Serviceangebote	68
Abb. 5.3	Kerntätigkeiten im Physical Mobility Front Office	69
Abb. 5.4	Personae im Digital Mobility Front Office	70

Abb. 5.5 Smart Mobility Personae 71
Abb. 5.6 Personae im Mobility Back Office 71
Abb. 5.7 IoS-Rollenmodell in der Anwendung 75
Abb. 5.8 Serviceorientierte Wertschöpfung im Mobilitätsbereitstellungsprozess 75
Abb. 5.9 Nutzen- und Einsparungspotenziale durch Intelligente Mobilität 80
Abb. 5.10 Typisierung von Verknüpfungen gemäß IoS-Rollenmodell 81
Abb. 5.11 Transformation von Mobilität zu Smart Mobility 81
Abb. 5.12 Smart Mobility-Ökosystem 82

Abb. 6.1 Mobilität in 2050 – Projektion ins Ungewisse 85
Abb. 6.2 Mobilität in 2050 – positive Projektion 87
Abb. 6.3 Struktur der Smart Service-Welt (acatech 2015) 87

Abb. 7.1 Struktur der Smart Service-Welt (acatech 2015) 93

Abb. 8.1 Smart Mobility-Grundstruktur 100
Abb. 8.2 Intermodal unterwegs – beispielhafte Darstellung von Alternativen für den Mobilitätsbedarf A 110

Abb. 9.1 Geodaten-Integration und -fusion: Fusion von GIS-Daten, CAD- und Aufmaß-Plänen am Beispiel des Messegeländes der Deutschen Messe AG in Hannover (Heidelberg mobil international GmbH, Deutsche Messe AG, OpenStreetMap.org) 127
Abb. 9.2 Visualisierungsbeispiele – Indoor-/Outdoor-Kartendienste (Heidelberg mobil international GmbH, Deutsche Messe AG, OpenStreetMap.org) 129

Abb. 10.1 Smart Ticketing – schematische Darstellung 141

Abb. 12.1 Smart Mobility-Bebauungsplan 156
Abb. 12.2 Smart Mobility-Programm-Management 157
Abb. 12.3 Smart Mobility IoS-Rollenmodell 159
Abb. 12.4 Smart Mobility Services 160
Abb. 12.5 Ablaufschema Digital Concierge – Definition des Mobilitätsprofils 162
Abb. 12.6 Ablaufschema Digital Concierge – Alternativvorschläge für die Wegstrecke 163
Abb. 12.7 Ablaufschema Digital Concierge – Begleitung und Steuerung im Reiseverlauf 164
Abb. 12.8 Smart Mobility Selected Tools and Features 165
Abb. 12.9 Smart Mobility Data 166
Abb. 12.10 Smart Mobility Products 167
Abb. 12.11 Smart Mobility Spaces 168

Abb. 13.1 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Einstiegspunkte 171

Abb. 13.2 Smart Mobility-Vorgehensmodell – explorative Phase 171
Abb. 13.3 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Sondierungsphase im Überblick 173
Abb. 13.4 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Sondierungsphase im Detail 174
Abb. 13.5 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Initiierungsphase 175
Abb. 13.6 Ablaufschema zur Prüfung der Rechtstauglichkeit I 179
Abb. 13.7 Ablaufschema zur Prüfung der Rechtstauglichkeit II 179
Abb. 13.8 Smart Mobility-Vorgehensmodell – ideales Standortprofil 180
Abb. 13.9 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Fitness-Check I 180
Abb. 13.10 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Fitness-Check II 181
Abb. 13.11 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Marktzugangs-Check I 182
Abb. 13.12 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Marktzugangs-Check II 183
Abb. 13.13 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Kontext-Check 184

Abb. 14.1 Referenzarchitektur für cloudbasierte Smart Mobility-Anwendungen (eigene Darstellung). 190

Abb. 17.1 Vergleich Mobilitätskosten mit und ohne MaaS 218
Abb. 17.2 Gestaltungselemente von MaaS 219
Abb. 17.3 Effektformel Mobility-as-a-Service 219
Abb. 17.4 MaaS-Beitrag zur Circular Economy 220

Abb. 18.1 Mobility-as-a-Service: Das IoS-Rollenmodell in der Anwendung 222
Abb. 18.2 Der Blick aufs Ganze 223
Abb. 18.3 Vorgehen zur Verankerung von Ökosystem-beeinflussenden Innovationen 225

Abb. 19.1 Initiales Assessment auf Basis des Bebauungsplanes 232
Abb. 19.2 Transformationsfähigkeit einer Organisation 233
Abb. 19.3 Transformationsreife – Kriterienkatalog 236
Abb. 19.4 Erwartungshaltung an die Transformationsreife 236

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1 Morphologischer Kasten für die Ableitung von Mobilitätsangeboten für Städte (Quelle: eigene Darstellung) 35

Tab. 5.1 In Zusammenhang mit Mobilität genannte Personae in den Städten 1 bis 10 65
Tab. 5.2 In Zusammenhang mit Mobilität genannte Personae in den Städten 11 bis 20 66
Tab. 5.3 Dienstleistungsportfolio (Auszug) zur Sicherung der Mobilitätsbedarfe in einem Ökosystem 76

Tab. 8.1 Vorlage zur Beschreibung von Nutzungsszenarien 100
Tab. 8.2 Nutzungsszenario Medical Tourism 102
Tab. 8.3 Nutzungsszenario begleitetes Reisen 103
Tab. 8.4 Nutzungsszenario Facility Management 105
Tab. 8.5 Nutzungsszenario für bedarfsgerechte Mobilitätsbereitstellung 106
Tab. 8.6 Nutzungsszenario Individualisiertes Mobilitätskonto 108
Tab. 8.7 Nutzungsszenarien des Ford Smart Mobility-Programms 109
Tab. 8.8 Nutzungsszenario Intermodalität 111
Tab. 8.9 Nutzungsszenario Verkehrsknotenpunktanalyse 118

Tab. 9.1 Unterscheidung Fahrzeug- und Fußgängernavigation 123
Tab. 9.2 Gegenüberstellung von Ortungstechnologien 128

Tab. 10.1 Meilensteine in der Ticketing-Entwicklung Global 136

Tab. 11.1 Data Diagnostics am Beispiel von Smart Traffic 148
Tab. 11.2 Mobilitätsanalyse zur Verkehrsinfrastruktur für Fahrradfahrer 151

Tab. 13.1 Smart Mobility-Vorgehensmodell – Einstiegspunkte 170
Tab. 13.2 Checkliste für die Vorbereitung der Szenario-Projektierung 175
Tab. 13.3 Organisatorische Veränderungsbereitschaft 177
Tab. 13.4 Ökosystemweite Erfassung der Veränderungsbereitschaft 178
Tab. 13.5 Checkliste für die Durchführung einer Verbundanalyse 185

Tab. 17.1 Mobility-as-a-Service-Pakete 217

Einführung

1

Barbara Flügge

Zusammenfassung

Wie lässt sich dem Trend Smart Mobility begegnen? Was steckt dahinter? Ob betitelt als Intelligente Mobilität, Mobility-as-a-Service, autonomes Fahren oder intermodales Verkehrsmanagement, Smart Mobility hat je nach lokalen Gegebenheiten und Herausforderungen seine Schwerpunkte und Gesichter. Entscheider in Städten, ländlichen Regionen und auf Landesebene haben die Möglichkeit, sich diesem Thema so zu nähern, dass es den Teilnehmern an dem jeweiligen Standort am meisten nützt. Deshalb gilt der Anspruch, dass die Ausprägung von Smart Mobility als visionäre und machbare Mobilität der Zukunft verstanden wird – machbar im Sinne von anwendbar und nutzbar für jedermann unabhängig von Standort und Region,visionär im Sinne von unabhängig von Nutzungszeitraum und -dauer und unabhängig von individuellen Fähigkeiten und vom Budget.

Sich als Person oder Gut frei bewegen zu können in einem oder mehreren geografischen Räumen ist der Grundanspruch an *Mobilität*. Wie dessen Realisierung im digitalen, vernetzten Zeitalter mit seinen Chancen und Herausforderungen erfolgen, wird umfassend in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Im Rahmen der zahlreichen Initiativen zu intelligent vernetzten Städten – auch Smart Cities bzw. New Cities genannt – hat Mobilität bereits begrifflich seine Heimat gefunden als eines von sechs Gestaltungselementen einer *Smart City* (S. 9) [1]. Die weiteren fünf Elemente lauten Smart Governance, Smart People, Smart Living, Smart Economy und Smart Environment. Insbesondere durch die rasante Entwicklung von Mega Cities

B. Flügge (✉)
SAP (Schweiz) AG, St. Gallen, Schweiz
E-Mail: b.fluegge@sap.com

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016

B. Flügge (Hrsg.), *Smart Mobility*, DOI 10.1007/978-3-658-14371-8_1

konzentrierten sich die Forschungs- und Projektvorhaben auf die Ausgestaltung, Machbarkeit und Herausforderungen eines urbanen Lebensraumes mit 10 Millionen Einwohnern und mehr.

Wenngleich es faszinierend ist, sich diesen Ballungsräumen nicht gekannten Ausmaßes und am digitalen Reißbrett entworfenen architektonischen und planerischen Höchstleistungen zu widmen, dürfen bestehende und gewachsene Urbanisationen wie Klein- und Mittelstädte, Großstädte und Metropolregionen und insbesondere der ländliche Raum nicht vernachlässigt werden. Ebenso wenig sind Beweggründe, die zu einem Zuzug in den Städten führen, wie etwa ärztliche Versorgung, Stellenangebote und die Stadt als Zufluchtsort, nicht zu vernachlässigen.

Gefördert durch Trendthemen wie *Carsharing*, *Elektromobilität* und *autonomes Fahren* wirft die Betrachtung der zunehmenden Verknappung von Ressourcen einhergehend mit teilweise veralteter, überholter und wartungsbedürftiger *Infrastruktur* in den Industrieländern die Frage auf, wer in Zukunft noch auf Mobilitätsangebote zählen kann bzw. zählen darf.

Soziale Verbündete, die sich durch Gemeinsamkeiten wie Interessen, Geografie oder Reiseziele zum Beispiel auszeichnen, zählen auf die Nutzung eines Fahrzeuges und nicht den Besitz. Die *Shared Economy* wird nach der neuesten Hochrechnung ein 3000 %-iges Wachstum erfahren. Dies hieße, dass jeder von uns sich als Dienste- bzw. Dienstleistungsanbieter (Serviceprovider) in bekannten und neuen Themenfeldern betätigen wird. Tun wir es nicht, machen es andere.

Technologische Errungenschaften in Bezug auf Sensor- und Navigationstechnologien, dem vernetzten Lebensraum durch das *Internet der Dinge* (*Internet of Things*, Abk. *IoT*), die voranschreitende *Dienstleistung*sorientierung (Servitization) zu einem *Internet der Dienste* (*Internet of Services*, Abk. *IoS*), durch Augmented Reality und Visualisierungstechniken, wie etwa die tageshell simulierte Straßenführung in der Nacht, spornen an, sich mit einer visionären und machbaren Mobilität der Zukunft (*Smart Mobility*) gleichermaßen auseinanderzusetzen.

So wollen wir auch den Begriff Smart Mobility verstanden wissen: als visionäre und machbare Mobilität der Zukunft. Anwendbar und nutzbar für jedermann unabhängig von Standort und Region, unabhängig von Nutzungszeitraum und -dauer, unabhängig von individuellen Fähigkeiten und Budget.

Eine Betrachtung von Mobilität im Sinne eines *Verkehrsmanagement*s ohne Bezug zu dem anvisierten Zielraum, etwa dem S-Bahn-Netz einer Stadt oder den Top 10 Zugverbindungen zwischen zwei Städten mit angegliedertem Flughafen, macht aus strategischen und planerischen Überlegungen wenig Sinn. Der Lebensraum und die Wechselwirkung von Nutzern untereinander, von Anwendern und Anbietern beeinflussen die Entscheidung, welche Mobilität in welchem Maße zur Verfügung gestellt werden kann und muss.

Insbesondere Ballungsräume mit einem hohen Anteil an Bauvorhaben und einem unerwartet hohen Pendleraufkommen, zum Beispiel durch Standortverlagerungen von Unternehmen oder Ansiedlung von Ausbildungsstätten, verlangen eine Anpassungsstrategie. Hilfestellung bieten Technologien wie vorausschauende *Analysen* (*Predictive Analytics*), Simulationstechniken mit Bezug auf Verkehrsmanagement (*Smart Traffic*) und innovative Konzepte wie *Mobility-as-a-Service* [2].

Wir werden nicht alle Fragestellungen zur Zufriedenheit aller unserer Leser in dem vorliegenden Praxishandbuch abdecken können. Anspruch ist es, Entscheidern, Projektmitarbeitern und Projektleitern, Vorwärtsdenkern und Service- und Anwendungsentwicklern (Application Designer) ein praktikables, umsetzbares Handwerkszeug mit auf dem Weg zu geben.

Ein Aufbrechen der isolierten Betrachtung von Themenfeldern ist erforderlich, um ganzheitliche Konzepte begreifbar zu machen. Mobilität lässt sich nicht mehr unterteilen: weder in öffentlichen Personennahverkehr und privatwirtschaftlich organisierte Fahrbereitschaften noch in die Trennung von Personenbeförderungen und Frachtverkehr. Insbesondere die Ausprägung begrenzter Räume in Ballungsgebieten durch die Zunahme von Baumaßnahmen und reduzierte Infrastrukturnutzung durch Modernisierungsprojekte verlangt ein Umdenken: Ließe sich ein wenig genutzter öffentlicher Nahverkehrsbus nicht auch für die Beförderung von Postpaketen verwenden? Ließen sich Lebensmittel- und Getränkeauslieferungen für ganze Dörfer nicht zusammenfügen und damit insbesondere denjenigen, die weniger mobil sind, den Koordinierungsaufwand abnehmen? Dies sind Fragestellungen, die wir in unseren Arbeiten konkret behandeln. Unsere Ausführungen sind, sofern nicht spezifiziert, adressiert und anwendbar an die Mobilität von Personen, Gütern und Dienstleistungen.

Hierzu nähern wir uns in diesem Buch dem Thema Smart Mobility aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Wir setzen den Schwerpunkt auf organisatorische, funktionale und gemeinschaftliche Themen und Fragestellungen. Teil 1 dient dazu der thematischen Einführung in den Themenkomplex. Hierzu stellen wir den aktuellen Stand zum Thema Mobilität vor und werfen einen Blick auf die relevanten Kennzahlen. Wir geben eine Einführung in die ganzheitliche Betrachtungsweise des Ökosystems und zeigen methodenrelevante Elemente auf. In dem Zusammenhang führen wir in weitere wesentliche Begriffe ein. Im Anschluss folgt eine Einführung in die *Digitale Ökonomie* und wie sich im Umkehrschluss das Smart Mobility-Ökosystem dazu verhält.

Die zunehmende *Digitalisierung* fordert Entscheider auf, sich den Veränderungen konstruktiv kritisch und zukunftsgerichtet zu stellen. Wir widmen in dem vorliegenden Buch Smart Mobility daher ein eigenes Kapitel dem Thema **Bausteine Intelligenter Mobilität** und führen das **Smart Mobility-Vorgehensmodell** ein. Ebenso ist der Umgang mit Veränderungen ein zentrales Element. Nutzungsszenarien weisen auf Potenziale für Teilnehmer heutiger Mobilitätsanbieter hin. Wie lässt sich *Transformationsreife* messbar machen? *Innovation* als Motivator für Smart Mobility gibt Vorwärtsdenkern und Entscheidern ebenso wie Entrepreneuren und Start-ups Hinweise im Umgang mit Innovationen.

Das Buch versteht sich als Praxishandbuch und adressiert Chancen nicht nur für den deutschsprachigen Raum. Es bleibt unvermeidbar, dass englischsprachige Begriffe verwendet werden. Diese werden grundsätzlich neben dem deutschsprachigen Pendant in Klammern genannt bzw. mit einer bestmöglichen deutschen Umschreibung erläutert.

Das hierbei erstmalig vorgestellte *Smart Mobility-Vorgehensmodell* wird sich in dem jeweiligen Anwendungsgebiet unserer Leserschaft weiterentwickeln, verändern und aktualisieren. Wir freuen uns darauf, von Ihnen zu hören!

Teil I

Trendthema Smart Mobility