
SMART PARKING

Eine holistische Analyse der Anforderungen an zukünftige Geschäftsmodelle

Schriftliche Arbeit verfasst an der School of Management and Law,
Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

Master in Business Administration
Major Marketing

Autor

Fabian Oechsli



Betreuerin

Dr. Helen Vogt

Ko-Betreuer

Dr. Manuel Holler

Winterthur, 1. Juli 2021

Management Summary

Der Parkplatzsuchverkehr ist für Städte mit hohem Anteil an Strassenparkplätzen ein Problem, weil dieser Verkehrsüberlastungen in Innenstädten begünstigt. Deshalb steigt sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis das Interesse an Smart Parking. Dies umfasst das effiziente Auffinden von Parkplätzen mit Hilfe modernster Informations- und Kommunikationstechnologien. Allerdings liegt der Forschungsschwerpunkt auf den technologischen Aspekten wie den Sensoren oder Analysemodellen. Dass Smart Parking im Smart-City-Kontext die Bedürfnisse verschiedener Stakeholder befriedigen muss, wurde bisher ungenügend diskutiert. Darunter fallen die Wünsche nach weniger Umweltbelastung oder einer hohen Wirtschaftlichkeit. Deshalb schafft diese Arbeit eine holistische Betrachtung der Kunden-, Stadt- und Unternehmensanforderungen. Sie untersucht, wie Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet werden müssen, um eine hohe Kundenakzeptanz unter Berücksichtigung der Stadt- und Unternehmensbedürfnissen erzielen zu können.

Für die Klärung der Forschungsfragen wurde die Sekundärliteratur zum Thema Smart Parking analysiert sowie eine Online-Befragung bei 230 Autofahrerinnen und -fahrern in der Deutschschweiz durchgeführt. Basierend auf der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology wurde eine multiple lineare Regressionsanalyse durchgeführt, um die Determinanten der Nutzungsabsicht zu bestimmen. Die identifizierten Anforderungen aller drei Stakeholder wurden anhand des Smart City Business Modell Canvas visualisiert.

Die Resultate zeigen, dass aus Nutzerperspektive das Aufwand-/Nutzenverhältnis der stärkste Prädiktor für die Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Dienstleistungen darstellt. Der soziale Einfluss sowie das wahrgenommene Risiko weisen einen signifikant positiven bzw. negativen Einfluss auf. Kein Effekt kann für die Variable Warm Glow festgestellt werden. Sie beschreibt den psychologischen Nutzen, den eine Person durch ihren Beitrag am Gemeinwohl erfährt. Die Untersuchung macht deutlich, dass die Datensicherheit sowohl für die Nutzerinnen und Nutzer als auch für die Stadt ein Muss-Kriterium darstellt. Die Umwelt- und soziale Verträglichkeit spielt für die Autofahrerinnen und Autofahrer eine eher wichtige Rolle und ist für die Stadt ein wesentlicher Faktor für die Steigerung der Lebensqualität. Denn diese charakterisiert

neben einem attraktiven Kosten-/Nutzen-Verhältnis die Hauptanforderung einer Stadt. Für private Unternehmen steht die Steigerung der Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität im Vordergrund. Sie erhoffen sich zudem die Datenhoheit, Dynamic-Pricing-Möglichkeiten sowie die Integration von Value Added Services.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist eine Überprüfung der Resultate mit einer repräsentativen Stichprobe sowie die Erhebung der Stadt- und Unternehmensanforderungen mittels Primärforschung erstrebenswert. In der Praxis sollten bei Smart-Parking-Projekten die identifizierten Kunden-Anforderungen berücksichtigt werden, um eine möglichst hohe Nutzungsabsicht erreichen zu können. Zudem kann die erarbeitete holistische Sichtweise genutzt werden, um ein besseres Verständnis der Stakeholder zu gewinnen.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen.....	2
1.3 Methodisches Vorgehen	3
1.4 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Stand des Wissens	5
2.1 Smart Cities	5
2.1.1 Definition und Charakteristika.....	5
2.1.2 Rolle und Relevanz von Mobilität.....	6
2.1.3 Smart City in der Schweiz	8
2.2 Smart Parking	8
2.2.1 Definition und Charakteristika.....	8
2.2.2 Arten von Smart Parking	10
2.2.3 Chancen und Gefahren von Smart Parking.....	12
2.2.4 Treiber und Barrieren für Smart Parking.....	14
2.2.5 Etablierte Smart-Parking-Dienstleistungen und deren Geschäftsmodelle.....	15
2.2.6 Anforderungen der Stakeholder an Smart Parking.....	17
2.3 Geschäftsmodelle.....	22
2.3.1 Definition und Zweck von Geschäftsmodellen.....	22
2.3.2 Verwendung von Frameworks für Smart-City-Services.....	23
2.3.3 Smart City Business Model Canvas.....	24
2.4 Akzeptanz und Nutzungsabsicht von neuen Technologien.....	27
2.4.1 Modellvielfalt zur Messung der Akzeptanz von Technologien.....	27
2.4.2 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	28
2.4.3 Einfluss der Leistungserwartung auf die Nutzungsabsicht.....	32
2.4.4 Einfluss der Aufwandserwartung auf die Nutzungsabsicht.....	33
2.4.5 Einfluss des sozialen Einflusses auf die Nutzungsabsicht.....	33

2.4.6	Einfluss des wahrgenommenen Risikos auf die Nutzungsabsicht.....	34
2.4.7	Einfluss des Warm Glow auf die Nutzungsabsicht.....	35
2.4.8	Conceptual Model für die Untersuchung.....	36
3	Methodik.....	38
3.1	Forschungsdesign und Forschungsmethode.....	38
3.2	Rahmenbedingungen der Online-Befragung.....	40
3.2.1	Aufbau der Online-Befragung.....	40
3.2.2	Pretest der Online-Befragung.....	41
3.2.3	Transkriptionsanleitung für die Expertenvalidierungen.....	42
3.2.4	Stichprobenauswahl.....	43
3.2.5	Biases der Online-Befragung.....	44
3.3	Operationalisierung der Online-Befragung.....	44
3.3.1	Operationalisierung der abhängigen Variable.....	45
3.3.2	Operationalisierung der unabhängigen Variablen.....	46
4	Resultate.....	49
4.1	Datenaufbereitung.....	49
4.2	Beschreibung der Stichprobe.....	50
4.3	Überprüfung des Conceptual Models.....	52
4.3.1	Faktorenanalyse.....	52
4.3.2	Prämissen für die Regressionsanalyse.....	54
4.3.3	Hypothesenprüfung.....	55
4.3.4	Unterschiede nach Alter, Geschlecht und Wohnort.....	58
4.4	Weiterführende statistische Auswertungen der Umfrage.....	59
4.4.1	Erlebnis der Parkplatzsuche in Städten.....	59
4.4.2	Unterschiede in der Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen....	61
4.4.3	Anforderungen bezüglich der Ausgestaltung von Smart-Parking-Lösungen..	61
4.5	Gütekriterien.....	64
5	Diskussion.....	66
5.1	Diskussion der Forschungsfragen.....	66
5.1.1	Identifizierte Anforderungen der Kunden (FF1).....	66
5.1.2	Identifizierte Anforderungen der Städte (FF2).....	70

5.1.3	Identifizierte Anforderungen der Unternehmen (FF3)	72
5.1.4	Holistische Betrachtung am Smart City Business Model Canvas (FF1-3).....	73
5.2	Implikationen für Forschung und Praxis	79
5.2.1	Theoretische Implikationen	79
5.2.2	Praktische Implikationen	80
5.3	Limitationen und Ausblick	82
6	Literaturverzeichnis.....	83
7	Anhang	96

Abkürzungsverzeichnis

AE	=	Aufwandserwartung
ANV	=	Aufwand-/Nutzen-Verhältnis
BMC	=	Business Model Canvas
CBP	=	Community-based Parking
C-TAM-TPB	=	Combined TAM and TPB
FF	=	Forschungsfrage
IDT	=	Innovation Diffusion Theory
LE	=	Leistungserwartung
MM	=	Motivational Model
MPCU	=	Model of PC Utilization
OEM	=	Original Equipment Manufacturer
PGIS	=	Parking Guidance and Information Systems
PRS	=	Parking Reservation Systems
RFID	=	Radio-Frequency Identification
SCT	=	Social Cognitive Theory
SC-BMC	=	Smart City Business Model Canvas
SE	=	Sozialer Einfluss
SPS	=	Smart Payment Systems
TAM	=	Technology Acceptance Model
TPB	=	Theory of Planned Behavior
TRA	=	Theory of Reasoned Action
UTAUT	=	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology
WG	=	Warm Glow
WR	=	Wahrgenommenes Risiko
ZHAW	=	Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Smart City Wheel von EnergieSchweiz / Bundesamt für Energie	7
Abbildung 2:	Verteilung der Schweizer Städte nach Smart-City-Maturitätsphase	8
Abbildung 3:	Die vier Layer eines Smart-Parking-Systems.....	9
Abbildung 4:	Smart City Business Model Canvas	25
Abbildung 5:	Technology Acceptance Model	28
Abbildung 6:	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	29
Abbildung 7:	Conceptual Model für die quantitative Umfrage.....	37
Abbildung 8:	Methodisches Framework für Design Science Research	38
Abbildung 9:	Wasserfalldiagramm der Datenbereinigung	50
Abbildung 10:	Verteilung der Probanden nach Altersgruppen	51
Abbildung 11:	Meist befahrene Stadt der Probanden.....	51
Abbildung 12:	Scree-Plot der Faktorenanalyse	54
Abbildung 13:	Wahrnehmung der Parkplatzsuche	60
Abbildung 14:	Gründe für die Wahl des Staates oder privater Unternehmen als Betreiber von Smart-Parking-Dienstleistungen.....	64
Abbildung 15:	Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen anhand des SC-BMC.....	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Chancen von Smart Parking.....	13
Tabelle 2:	Gefahren von Smart Parking.....	14
Tabelle 3:	Etablierte Smart-Parking-Dienstleistungen und deren Geschäftsmodelle	17
Tabelle 4:	Konstrukte des Conceptual Models und deren Abkürzung.....	45
Tabelle 5:	Operationalisierung der Nutzungsabsicht.....	46
Tabelle 6:	Operationalisierung der unabhängigen Variablen.....	47
Tabelle 7:	Cronbachs Alpha der verwendeten Konstrukte.....	54
Tabelle 8:	Verwendete Variablen in der multiplen linearen Regressionsanalyse.....	56
Tabelle 9:	Resultate der multiplen linearen Regressionsanalyse.....	57
Tabelle 10:	Resultat der Hypothesenprüfung.....	58
Tabelle 11:	Häufigste Gründe für die frustrierende bzw. zufriedenstellende Parkplatzsuche.....	60
Tabelle 12:	Durchschnittliche Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen	61
Tabelle 13:	Relevanz von Smart-Parking-Funktionen für die persönliche Nutzungsabsicht.....	62
Tabelle 14:	Wichtigkeit von Datensicherheit, Umweltverträglichkeit und sozialer Verträglichkeit.....	63
Tabelle 15:	Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Kundensicht.....	70
Tabelle 16:	Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Stadtsicht.....	72
Tabelle 17:	Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Unternehmenssicht.....	73

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Das Verkehrsaufkommen in den Städten wird immer grösser und zu einer enormen Herausforderung. Deutsche Autofahrer verbringen jährlich rund 41 Stunden mit der Parkplatzsuche, was Kosten von über 40 Milliarden Euro für die Wirtschaft verursacht (Cookson & Pishue, 2017, S. 4). Für die Schweiz liegen keine vergleichbaren Zahlen vor, allerdings zeigte die Bevölkerungsbefragung in der grössten Schweizer Stadt ein ähnliches Bild. Der Verkehr wurde im Jahr 2019 von der Zürcher Stadtbevölkerung als grösstes Problem adressiert. Insbesondere mit dem Parkplatzangebot sind knapp zwei Drittel unzufrieden (Stadt Zürich, 2019a, S. 23f.). Deshalb gibt es weltweit viele Bestrebungen, die Parkplatzsuche zu vereinfachen und effizienter zu gestalten. Eine Möglichkeit stellen Smart-Parking-Dienstleistungen dar, bei denen Autofahrer für eine effiziente Parkplatzsuche durch Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden (Lin, Rivano & Mouël, 2017, S. 3229). Forschende haben anhand der Stadt Mailand verdeutlicht, dass mit dem Einsatz eines Smart-Parking-Systems pro Auto und Jahr rund 77.2 Stautunden vermieden und dadurch EUR 86.50 für Kraftstoff gespart werden können. Der totale ökologische Benefit beläuft sich auf 44'470 Tonnen CO₂-Reduktion (Mangiaracina, Tumino, Miragliotta, Salvadori & Perego, 2017, S. 32). Liu, Gao, Wu und Lin (2018) haben in einer weiteren Studie das Potenzial für die Stadt Melbourne simuliert und ein Staureduktionspotenzial von 63.8% berechnet.

Diese Opportunitäten von Smart-Parking-Dienstleistungen wurden weltweit erkannt und werden innerhalb des Themenschwerpunktes Smart Mobility in vielen Smart-City-Vorhaben angegangen. Wie Müller, Kohler, Yildirim, Sütterlin und Carabias (2020, S. 9) bei der Schweizer Smart City Survey identifiziert haben, ist das Thema Smart Parking und Parkingmanagement für Schweizer Städte besonders wichtig, da in diesem Teilbereich von Smart Mobility am meisten Projekte lanciert wurden (ZHAW, 2020a). Dies kann insbesondere daran liegen, dass Smart Parking für Städte mit einem hohen Anteil an Strassenparkplätzen umso wichtiger ist, um den Suchverkehr zu reduzieren (Lin et al., 2017, S. 3229). Denn während der Anteil an Strassenparkplätzen in europäischen Städten durchschnittlich bei ca. 35.6% liegt (European Parking Association, 2013, S. 14), machen diese in Schweizer Städten wie Bern oder Zürich rund 64% bzw. 62% der öffentlich zugänglichen Parkplätze aus (Stadt Bern, 2018, S. 26; Stadt Zürich, 2019b, S. 10).

Aufgrund des grossen Potenzials von Smart Parking und der hohen Dringlichkeit für die Städte beschäftigt sich die wissenschaftliche Forschung intensiv mit der Thematik. Ein grosser Teil der Publikationen fokussiert sich auf die Analyse der verwendeten Sensoren und Technologien, was bereits in mehreren Literature Reviews mündete (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 1ff.; Barriga et al., 2019, S. 1ff.; Biyik et al., 2021, S. 623ff.; Paidi, Fleyeh, Håkansson & Nyberg, 2018, S. 735ff.). Andere Studien interessieren sich stärker für die ökonomischen und ökologischen Vorteile, die Smart Parking mit sich bringen kann (Liu et al., 2018; Mangiaracina et al., 2017, S. 27ff.). Vereinzelt gibt es Studien, die sich mit den Einflussfaktoren auf die Adoption von Smart Parking auseinandersetzen, wobei häufig der Betreiber im Fokus steht (Chovani & Jokonya, 2019, S. 1ff.).

Was allerdings fehlt, sind Untersuchungen zur Kundenperspektive, wie Autofahrer solche neuen Angebote akzeptieren und adoptieren (Peng, Nunes & Zheng, 2017, S. 852). Hinzu kommen die Erkenntnisse von Ismagilova, Hughes, Rana und Dwivedi (2020), dass die Bevölkerung Smart-City-Services ohne ausreichendes Vertrauen in alle beteiligten Stakeholder nicht nutzen werden. Deshalb ist eine holistische Sicht auf Smart-City-Services wie Smart Parking unabdingbar, um die Nutzungsabsicht der Bevölkerung zu untersuchen. Insbesondere der Staat und die beteiligten Unternehmen sollten als Stakeholder berücksichtigt werden (Ismagilova et al., 2020). Um dieser holistischen Sichtweise neuer Geschäftsmodelle im Smart-City-Kontext gerecht zu werden, beschäftigt sich die Literatur eingehend mit der Gestaltung angepasster Business Model Frameworks (Gilsing, Adali, Turetken & Grefen, 2018; Giourka et al., 2019; Timeus, Vinaixa & Pardo-Bosch, 2020; Walravens & Ballon, 2013). Eine Untersuchung von Smart-Parking-Dienstleistungen unter dieser holistischen Betrachtung des Geschäftsmodells wurde bis anhin allerdings nicht vorgenommen. Was somit fehlt, ist eine Untersuchung der Kundenakzeptanz von Smart-Parking-Dienstleistungen unter holistischer Berücksichtigung der verschiedenen Stakeholder-Anforderungen. Die aus dieser Forschungslücke abgeleiteten Forschungsfragen, werden im nächsten Kapitel genauer vorgestellt.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Wie im vorangegangenen Kapitel festgehalten, gibt es in der wissenschaftlichen Forschung einen Mangel an nutzerorientierten Untersuchungen zum Thema Smart Parking unter Beachtung der beteiligten Stakeholder. Deshalb soll mit dieser Arbeit geklärt

werden, wie Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet werden müssen, um eine hohe Kundenakzeptanz erzielen zu können. Des Weiteren müssen die Anforderung von Wirtschaft, Staat und Kunde identifiziert werden, damit das Geschäftsmodell gesamtheitlich harmonisieren kann. Deshalb sollen in dieser Masterarbeit folgende drei Forschungsfragen geklärt werden, wobei der Fokus auf der Kundenperspektive liegt:

FF1: *Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie Deutschschweizer Kunden nutzen wollen?*

FF2: *Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie den Anforderungen der Städte gerecht werden?*

FF3: *Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie den Anforderungen der Unternehmen gerecht werden?*

Da es sich bei Smart Parking um ein äusserst breites Themenfeld handelt, muss die Arbeit einer klaren Fokussierung folgen. So konzentriert sie sich auf die im Rahmen von Smart Parking angebotenen Dienstleistungsaspekte und beschäftigt sich nur bedingt mit den technologischen Aspekten der Datensammlung oder deren Analysemodellen. Dabei steht die Nutzerperspektive im Vordergrund. Regional beschränkt sich die Umfrage auf die Deutschschweiz. Die staatliche und unternehmerische Sicht wird lediglich anhand von Sekundärforschung untersucht. Um eine möglichst hohe Praxisrelevanz zu gewährleisten, werden insbesondere Lösungen und Geschäftsmodelle untersucht, die in den nächsten fünf Jahren realisierbar sind.

1.3 Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Zielsetzung und Forschungsfragen aus dem Kapitel 1.2 orientierte sich diese Arbeit am Design Science Research Framework. Es fungiert als methodisches Grundgerüst bei der Erarbeitung von neuen Artefakten (bspw. Modelle, Methoden, Systeme) mit dem Ziel, ein Problem aus der Praxis zu lösen (Johannesson & Perjons, 2014, S. 7). Alle drei Forschungsfragen wurden mittels Aufarbeitung der Sekundärliteratur untersucht. Neben einer Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen wurden vereinzelt auch praxisnahe Veröffentlichungen von Beratungsunternehmen und Regierungsstellen

berücksichtigt. Zur Beantwortung der Forschungsfrage 1 wurde ausserdem eine quantitative Online-Kundenbefragung (Querschnittstudie) in der Deutschschweiz durchgeführt. Die Umfrage wurde vorab von drei Experten in Interviews validiert (E. Tomes, LTA AG; H. Ciceri und N. Bächtold, Stadt Zürich). Die Inputs der Interviews konnten zudem zur Einordnung der Erkenntnisse genutzt werden. Aus der Online-Befragung resultierten 230 gültige Datensätze. Damit wurde eine multiple lineare Regressionsanalyse basierend auf der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology durchgeführt, um die Determinanten der Nutzungsabsicht von Smart Parking zu untersuchen. Abschliessend wurden die unterschiedlichen Stakeholder-Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen anhand eines Business Model Canvas konsolidiert, was das zu erstellende Artefakt aus dem Design Science Research Framework darstellte. Die Parteien erlangen dadurch eine holistische Betrachtung des Geschäftsmodells. Dies schafft Transparenz sowie gegenseitiges Verständnis und begünstigt den Aufbau erfolgsversprechender Dienstleistungen. Ausführliche Informationen zur Methodik sind im Kapitel 3 einsehbar.

1.4 Aufbau der Arbeit

Zur Erarbeitung der obenstehenden Forschungsfragen wird im Kapitel 2 die dazugehörige Theorie aufgearbeitet. Kapitel 2.2 analysiert, was Smart Parking auszeichnet und welche Anwendungen sowie Geschäftsmodelle in der wissenschaftlichen und praxisnahen Literatur diskutiert werden. Am Markt bereits erfolgreiche Smart-Parking-Dienstleistungen werden untersucht und die Anforderungen der drei Stakeholder festgehalten. Kapitel 2.3 setzt sich mit Geschäftsmodellen im Kontext von Smart-City-Services auseinander und schafft damit die Basis für die abschliessende holistische Betrachtung. Kapitel 2.4 diskutiert die theoretische Fundierung für die quantitative Untersuchung und zeigt das daraus abgeleitete Conceptual Model. Anschliessend wird das methodische Vorgehen im Detail erläutert (Kapitel 3) und die Resultate der Umfrage ausgewertet (Kapitel 4). Abschliessend werden die Ergebnisse im Kapitel 5 diskutiert, die Forschungsfragen beantwortet sowie die theoretischen und praktischen Implikationen der Arbeit aufgezeigt. Für die bessere Lesbarkeit wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet. Frauen sowie weitere Geschlechteridentitäten werden ausdrücklich mitgemeint, sofern nichts anderes vermerkt wird. Wenn immer möglich werden deutsche Fachbegriffe verwendet. Vereinzelt werden englische Begriffe genutzt, da es keine passende Übersetzung gibt (bspw. Warm Glow) oder die Anglizismen gebräuchlich sind (bspw. Smart Parking).

2 Stand des Wissens

In den nachfolgenden Kapiteln wird der aktuelle Stand der Forschung hinsichtlich Smart Parking beleuchtet, der Einsatz von Business Model Frameworks in diesem Kontext untersucht sowie die Erkenntnisse der Akzeptanzforschung von Technologien diskutiert.

2.1 Smart Cities

2.1.1 Definition und Charakteristika

2018 lebten rund 55% der Weltbevölkerung in städtischen Gebieten. Bis ins Jahr 2050 wird dieser Anteil auf 68% ansteigen (United Nations, 2019, S. xix). In der Schweiz wohnen bereits heute 63% im städtischen Kernraum. Zählt man die städtischen Agglomerationen dazu, erhöht sich der Anteil auf 85% der Schweizer Bevölkerung (Bundesamt für Statistik, 2019). Diese Urbanisierung bringt Umwelt- und Gesundheitsprobleme wie Lärm, Smog, Engpässe in der Mobilität oder Überlastung der Infrastruktur mit sich (Gassmann, Böhm & Palmié, 2018, S. 4). So verbrauchen Städte ungefähr 75% der weltweiten Stromproduktion und sind für 50 – 60% der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich (UN Habitat, 2021).

Diese Probleme sollen unter anderem von Smart Cities angegangen werden. Seit den 1990er Jahren werden Konzepte von Smart Cities diskutiert. Dies mit dem Ziel, mit Hilfe des technologischen Fortschritts eine bessere Infrastruktur und Netzwerke schaffen zu können (Rana et al., 2019, S. 504). Das Thema wurde zunehmend stärker untersucht und so zählten Zheng, Yuan, Zhu, Zhang und Shao (2020, S. 7) zwischen 1990 bis 2019 fast 7'400 wissenschaftliche Publikationen, mit einem exponentiellen Anstieg seit dem Jahr 2012. Entsprechend uneinig sind sich die Forscher bezüglich der Definition einer Smart City, weshalb dutzende Ansätze in der Literatur zu finden sind (Albino, Berardi & Dangelico, 2015, S. 6ff.; Echebarria, Barrutia & Aguado-Moralejo, 2020, S. 12ff.). Diese Arbeit konzentriert sich auf die Definition von Gassmann et al. (2018, S. 17):

«Die Smart City nutzt systematisch die Potenziale digitaler Technologien, um den Ressourceneinsatz zu verringern, die Lebensqualität ihrer Bewohner nachhaltig zu erhöhen sowie die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft nachhaltig zu stärken. Kern hierfür sind intelligente Lösungen für Infrastruktur, Energie, Gebäude,

Mobilität, Dienstleistungen oder Sicherheit, welche auf integrierter Sensorik, Konnektivität, Datenanalytik sowie selbststeuernden Wertschöpfungsprozessen basieren. Diese werden mit den Anspruchsgruppen entwickelt und orientieren sich an deren Bedürfnissen.»

Im Kern steht somit die Schaffung von Public Value mit Hilfe digitaler Technologien (Gassmann et al., 2018, S. 19). Städte müssen aber verstehen, dass eine Technologie alleine noch keinen Mehrwert schafft, sondern erst im Zusammenspiel mit Menschen oder Organisationen (Echebarria et al., 2020, S. 36). Entsprechend sollen alle Stakeholder wie Stadt, Bürger und Unternehmen in den Entwicklungsprozess neuer Lösungen mit eingebunden und die Zusammenarbeit mit externen Partnern gefördert werden (Musiolik, Kohler, Vögeli, Lobsiger-Kägi & Carabias-Hütter, 2019, S. 7). Die Wichtigkeit der Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Stakeholdern haben die Städte wie St. Gallen oder Zürich erkannt und entsprechend in ihren Smart-City-Leitlinien verankert. So werden nicht nur bei der Planung, sondern auch bei der Umsetzung Beteiligungen durch private Unternehmen bspw. durch Public-Private-Partnerships in Betracht gezogen (Smarte Stadt Lenkungsausschuss, 2020, S. 9; Stadtrat Stadt Zürich, 2018, S. 12ff.).

2.1.2 Rolle und Relevanz von Mobilität

Die vorangegangene Definition des Begriffs Smart City verdeutlicht die Vielschichtigkeit des Themas. Viele Forscher beschäftigten sich dementsprechend mit der Separierung in verschiedene Dimensionen, um das Thema Smart City in seinen Teilen besser untersuchen zu können (Albino et al., 2015, S. 10). Eine der anerkanntesten Charakterisierungen von Smart Cities wurde von Giffinger et al. (2007) im Rahmen eines europäischen Smart-City-Rankings erstellt. Diese teilt Smart Cities in folgende sechs Bereiche ein: Smart Economy, Smart People, Smart Governance, Smart Mobility, Smart Environment und Smart Living. Dieselbe Charakterisierung griff Cohen (2014) in seinem Smart City Wheel auf, das EnergieSchweiz (Bundesamt für Energie) wiederum auf die Schweiz adaptierte (vgl. Abbildung 1). Dieses dient Schweizer Städten fortan als Grundlage in ihren Smart-City-Vorhaben (Musiolik et al., 2019, S. 9).

Wie dem Smart City Wheel entnommen werden kann, geht es im Bereich Smart Mobility um den Zugang zu intermodalem Verkehr, Bevorzugung effizienter Transportmittel und

die Integration von IT in Verkehrsmittel und Infrastruktur (Musiolik et al., 2019, S. 9). Ziel ist es, die Mobilität intelligenter und effizienter zu machen. Denn nur so kann das steigende Mobilitätsbedürfnis der Bevölkerung mit den wachsenden Anforderungen an Ökologie und Flexibilität einhergehen (Smarte Stadt Lenkungsausschuss, 2020, S. 20). Das Thema Mobilität hat in der Schweiz eine hohe Bedeutung. So fand die Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) bei der Swiss Smart City Survey im Jahr 2020 heraus, dass 20% aller laufenden Smart-City-Projekte im Bereich Smart Mobility angesiedelt sind. Dies entsprach nach Smart Governance (30%) und Smart Environment (23%) dem dritthöchsten Wert (ZHAW, 2020b). Besonders wichtige Punkte stellten für die 84 befragten Städte Smart Parking und Parkingmanagement dar. 13 Projekte wurden in diesem Bereich lanciert. So viele, wie zu keinem anderen Schwerpunkt innerhalb von Smart Mobility (ZHAW, 2020a). Auf das Thema Smart Parking wird im Kapitel 2.2 genauer eingegangen.

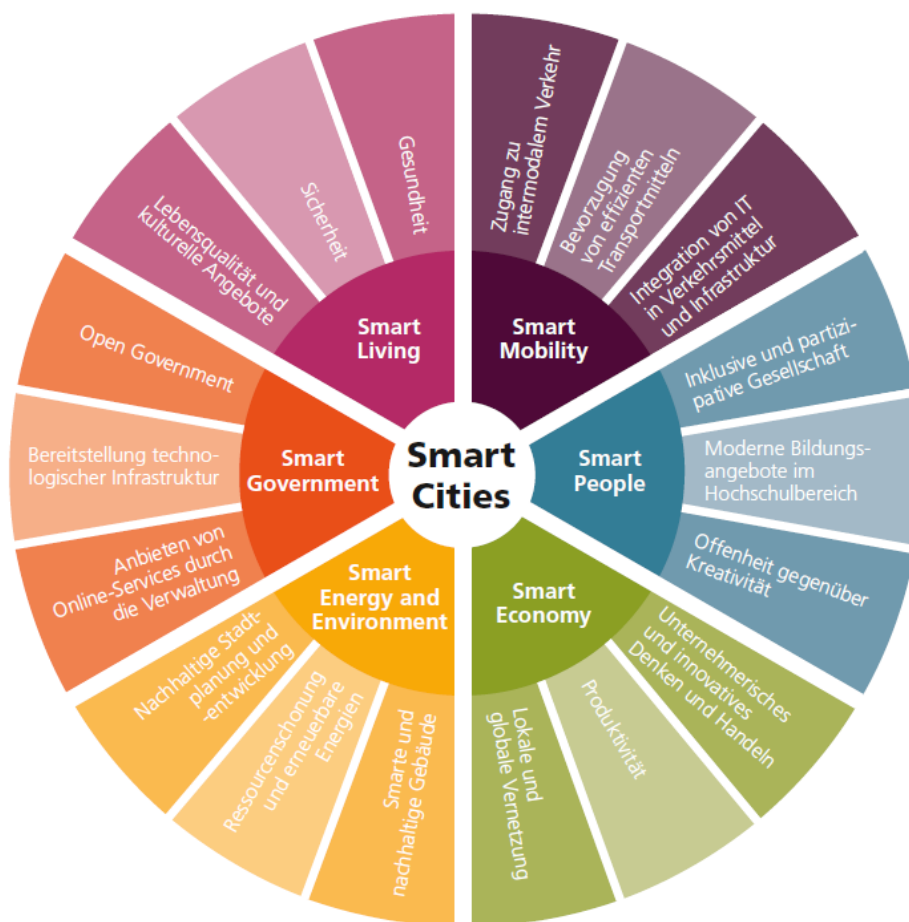


Abbildung 1: Smart City Wheel von EnergieSchweiz / Bundesamt für Energie (Musiolik et al., 2019, S. 9)

2.1.3 Smart City in der Schweiz

Die Mehrheit der Schweizer Städte steht erst am Anfang der Transformation zur Smart City. Im Jahr 2020 befragte die ZHAW 84 Städte im Swiss Smart City Survey (Müller et al., 2020, S. 1ff.): Wie die Abbildung 2 zeigt, haben davon 36 (43%) noch keinen aktiven Schritt hin zur Smart City unternommen. 40% der Befragten haben hingegen mindestens ein Pilotprojekt angestossen. Elf Schweizer Städte befinden sich in der Institutionalisierungsphase, in der eine übergreifende Smart-City-Strategie geplant und eine entsprechende Abteilung innerhalb der Stadt aufgebaut werden soll (Musiolik et al., 2019, S. 5). Lediglich drei Städte (Burgdorf, St. Gallen und Winterthur) sind bereits in der Etablierungsphase, die von operativer Tätigkeit gekennzeichnet ist und bei der das Smart-City-Konzept aktiv in Verwaltungsprozessen berücksichtigt wird (Musiolik et al., 2019, S. 5).

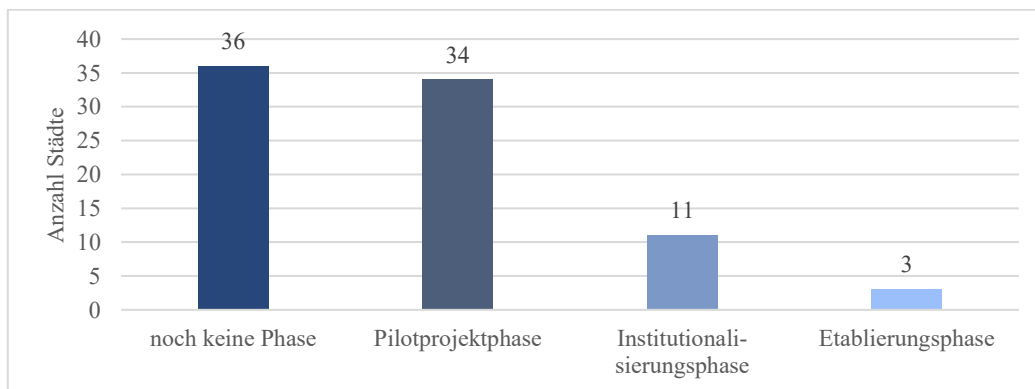


Abbildung 2: Verteilung der Schweizer Städte nach Smart-City-Maturitätsphase (Müller et al., 2020, S. 7)

Die Städte wollen sich in der Zukunft aber stärker mit dem Thema Smart City auseinandersetzen. So ist bei 20% der Städte eine Smart-City-Strategie in Erarbeitung und über 50% der Befragten sind überzeugt, dass das Thema wichtig oder sogar sehr wichtig ist. Allerdings unterliegen diese Werte einer möglichen Verzerrung durch Selbstselektion, da sich insbesondere die Städte an der Umfrage beteiligten haben könnten, die das Thema als relevant erachten (Müller et al., 2020, S. 7).

2.2 **Smart Parking**

2.2.1 Definition und Charakteristika

Wie im Kapitel 2.1.2 erwähnt, handelt es sich bei Smart Parking um eines der aktuellsten Themen in Schweizer Städten (ZHAW, 2020a). Aber auch internationale Publikationen erachten Smart Parking als eine der relevantesten Komponenten innerhalb intelligenter

und nachhaltiger Transportsysteme (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 1; Mangiaracina et al., 2017, S. 28). Kongruent zur Entwicklung der wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Smart Cities nahm die Anzahl Forschungsarbeiten zum Thema Smart Parking ab 2013 stark zu (Barriga et al., 2019, S. 21).

Lin et al. (2017, S. 3229) definieren Smart Parking als «a way to help drivers find more efficiently satisfying parking spaces through information and communications technology». Damit zeigen sie auf, dass für Smart-Parking-Systeme immer mehrere Komponenten erforderlich sind. Oft bestehen sie aus vier technischen Layern (vgl. Abbildung 3). Der erste Layer, der Sensing Layer, ist das Rückgrat eines Smart-Parking-Systems und für die Erkennung eines freien Parkplatzes verantwortlich. Dies kann über verschiedene Sensortechnologien oder andere Arten der Datensammlung erfolgen (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 3; Lin et al., 2017, S. 3229). Der Networking Layer stellt den Informationsfluss zwischen den verschiedenen Layern sicher. Die Verarbeitung der gewonnenen Daten erfolgt im Middleware Layer, wozu eine Vielzahl intelligenter Algorithmen eingesetzt werden kann. Der Application Layer charakterisiert die Schnittstelle zum Benutzer und kann aus unterschiedlichen Dienstleistungen bestehen (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 4).

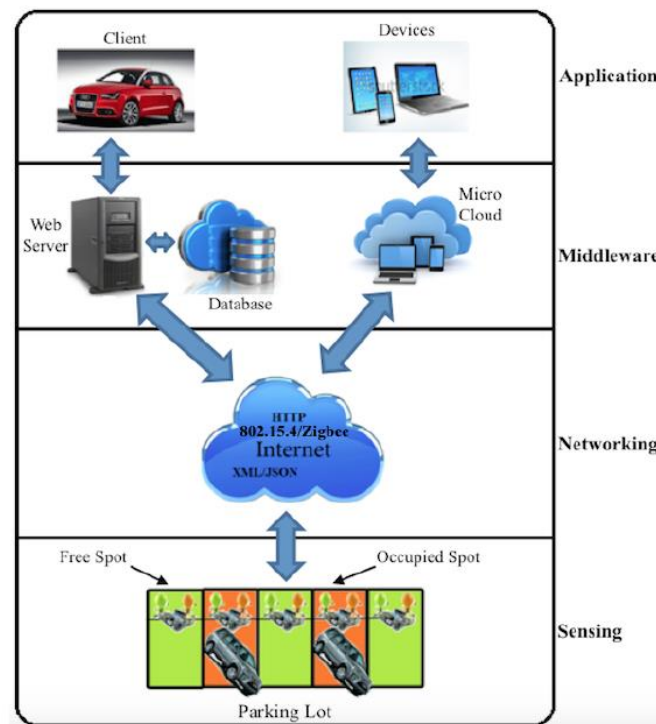


Abbildung 3: Die vier Layer eines Smart-Parking-Systems (Bagula, Castelli & Zennaro, 2015, S. 15447)

Da sich die Arbeit auf die Nutzerperspektive konzentriert und weniger auf die technischen Komponenten, werden im nächsten Kapitel mögliche Dienstleistungen von Smart-Parking-Systemen vorgestellt. Für das bessere Verständnis werden ausserdem die verschiedenen Optionen der Datenerhebung im Sensing Layer kurz beleuchtet. Auf eine weitere Ausführung der technischen Layer Networking und Middleware wird verzichtet.

2.2.2 Arten von Smart Parking

Smart-Parking-Systeme unterscheiden sich in ihren angebotenen Dienstleistungen. Aus der bestehenden Literatur konnten Parking Guidance and Information Systems (PGIS), Parking Reservation Systems (PRS) und Smart Payment Systems (SPS) als die drei häufigsten Dienstleistungen identifiziert werden (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 4ff.; Barriga et al., 2019, S. 13ff.; Kotb, Shen & Huang, 2017, S. 7; Lin et al., 2017, S. 3230). Ebenfalls oft genannt wurden E-Parking Systems, welche Systeme beschreiben, über die ein Nutzer elektronisch die gewünschten Informationen abrufen und Dienstleistungen nutzen kann. In der Regel handelt es sich bei allen PGIS, SPS und PRS um solche E-Parking Systems (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 6). Nachfolgend werden die drei identifizierten Hauptdienstleistungen näher beleuchtet. Dabei gilt es zu beachten, dass diese je nach Smart-Parking-System einzeln oder kombiniert angeboten werden.

Parking Guidance and Information Systems (PGIS)

Ein PGIS sammelt Daten über Parkplatzverfügbarkeiten basierend auf den Informationen aus verschiedenen Sensoren oder anderen Datenquellen und informiert die Fahrer in Echtzeit über die Verfügbarkeit von Parkplätzen. In den Anfängen der PGIS wurden die Informationen und die Navigationsunterstützung mit Hilfe von stationären variablen Infotafeln angezeigt (Hui-ling, Jian-min, Yu, Yu-cong & Ji-feng, 2003, S. 1183). Heute kann dies zusätzlich über mobile Geräte wie Smartphones oder vernetzte Fahrzeug-Computer geschehen (Qian & Hongyan, 2015, S. 871). Ein PGIS kann sowohl für einzelne Parkplätze, aber auch stadtweit eingesetzt werden (Buntić, Ivanjko & Gold, 2012, S. 201). Heutige Lösungen konzentrieren sich insbesondere darauf, die Navigation zu den freien Parkplätzen möglichst effizient zu berechnen (Chen, Spana, Yin & Du, 2019, S. 966).

Parking Reservation Systems (PRS)

Die soeben vorgestellten PGIS helfen dabei, einen Parkplatz zu finden, steigern dadurch aber auch den Wettbewerb zwischen den Autofahrern um die verfügbaren Parkplätze (Geng & Cassandras, 2013, S. 1130). Deshalb sind PRS entstanden, die Reservationen von Parkplätzen ermöglichen (Geng & Cassandras, 2013, S. 1129; Kotb et al., 2017, S. 9). Während dies für Langzeitparkplätze (bspw. Tagesreservierungen) schon oft umgesetzt ist, stellt PRS für Kurzzeitparkplätze eine grosse Herausforderung dar. Denn das Überziehen von Parkzeiten hat immense Auswirkungen auf nachfolgende Autofahrer (Wang & Wang, 2019, S. 408). Neuartige Ansätze wie von Wang und Wang (2019, S. 427) versuchen deshalb, flexiblere PRS zu entwickeln. So kann das von ihnen vorgeschlagene System, Autofahrer zu einem anderen Parkplatz verweisen oder sie bitten, eine gewisse Zeit zu warten, was mit Preisnachlässen honoriert wird.

Smart Payment Systems (SPS)

SPS spezialisieren sich auf die vereinfachte Zahlung von Parkgebühren. Während früher nur eine Begleichung am Parkautomaten möglich war, stehen heute dank vernetzten Systemen mehr und schnellere Möglichkeiten zur Verfügung. So ist eine kontaktlose Zahlung mittels Smart Card oder RFID-Technologie in Form von einer Automated Vehicle Identification möglich. Ausserdem kann neben Bargeld auch mit Mobile Payment, Kredit- oder Debitkarten bezahlt werden (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 6; Revathi & Dhulipala, 2012). Allerdings bieten solche SPS immer das Risiko von Cyber-Attacken, die vertrauliche Informationen abgreifen könnten (Juliadotter, 2016, S. 194).

Um die oben beschriebenen Dienstleistungen zu ermöglichen, müssen im Sensing Layer von Smart-Parking-Systemen (vgl. Kapitel 2.2.1) vorgängig die notwendigen Daten erhoben werden. Dies kann über unterschiedliche Arten geschehen. Dabei steht eine Vielfalt von stationären und mobilen Lösungen wie Kameras, Magnetometer-, Infrarot- oder Ultraschall-Sensoren zur Verfügung. Al-Turjman und Malekloo (2019, S. 7) haben 13 verschiedene Smart-Parking-Sensoren identifiziert und auf deren Funktionalität, Genauigkeit und Kosten analysiert. Lin et al. (2017, S. 3231) weisen mit Crowdsensing und Gaparking zudem auf zwei neuere Ansätze der Informationsbeschaffung hin, bei der die Nutzer zum Datenlieferant werden. Beim Crowdsensing teilen Benutzer von Smart Parking Apps freiwillig mit, ob sie einen Parkplatz gerade besetzen bzw. verlassen haben

(Lin et al., 2017, S. 3236). In diese Kategorie fallen aber auch Vehicle-to-everything-Ansätze, in denen Fahrzeuge Parkplätze über eingebaute Sensoren erkennen können und diese Information mit anderen Fahrzeugen und Systemen teilen (Lin et al., 2017, S. 3244). Chen, Santos-Neto und Ripeanu (2012, S. 6f.) zeigten jedoch, dass Crowdsensing-Lösungen potenziell mit Problemen wie der Informationsgenauigkeit, Teilnehmerate und Trittbrettfahrern zu kämpfen haben. Gaparking setzt sich aus Gap und Parking zusammen und meint, dass private und kommerzielle Anbieter ihre Parkplätze in einer App zur Verfügung stellen und Parkplatzsuchende diese buchen können. Somit ist wiederum der Nutzer der Informationslieferant für das System (Lin et al., 2017, S. 3236).

Die obenstehende Zusammenstellung hat gezeigt, dass unzählige technologische Möglichkeiten zur Datengewinnung bestehen. Diese weisen allerdings unterschiedliche Genauigkeiten, Einsatzbereiche und Kostenstrukturen auf. Welche Art ein Smart-Parking-Betreiber einsetzen möchte, muss er unter Berücksichtigung aller Kosten und Nutzen je nach Verwendungszweck und Ziel individuell abwägen (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 7).

2.2.3 Chancen und Gefahren von Smart Parking

Smart Parking bietet einige Chancen (vgl. Tabelle 1), birgt aber auch gleichzeitig Gefahren (vgl. Tabelle 2). Beide Aspekte werden in diesem Kapitel genauer beleuchtet.

Der häufigste Vorteil von Smart Parking, der in der Literatur genannt wird, ist die Reduktion des Suchverkehrs. Cookson und Pishue haben (2017, S. 4ff.) berechnet, dass allein in Deutschland die Parkplatzsuche Kosten von rund EUR 40.4 Mrd. verursacht hat. Dies umfasst sowohl die Opportunitätskosten der Suche als auch den Kraftstoffmeherverbrauch und die gesamtgesellschaftlichen Kosten durch die Emissionen der Fahrzeuge. Während die Deutschen bis zu 65 Stunden pro Jahr im Stau stehen (Cookson & Pishue, 2017, S. 20), könnten Autofahrer in Mailand mit Smart Parking rund 77.2 Stunden pro Jahr einsparen (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Dies würde pro Fahrer mit Einsparungen von EUR 86.50 für Kraftstoff und einer CO₂-Reduktion von 44'470 Tonnen für die Stadt Mailand einhergehen (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). In einer Simulation mit den Daten von 5'228 Parkplatzsensoren in der Stadt Melbourne erreichte ein potientiell PGIS bis zu 63.8% Staureduktion (Liu et al., 2018). Zusätzlich können mit Hilfe eines

Smart-Parking-Systems Falschparker gebüsst und die Nichtbezahler reduziert werden (Lin et al., 2017, S. 3229; Mangiaracina et al., 2017, S. 27). Dies würde am Beispiel von Mailand eine Einnahmenerhöhung von rund EUR 9 Mio. pro Jahr bedeuten. Damit müsste ein solches Smart-Parking-Projekt trotz der Ausstattung aller Strassenparkplätze mit insgesamt 80'000 Sensoren nach ungefähr zwei Jahren Break-even sein (Mangiaracina et al., 2017, S. 31f.). Eine andere Studie besagt, dass nicht alle, sondern nur ein Grossteil der Parkplätze mit Sensoren ausgestattet sein müssten und trotzdem sehr genaue Resultate erzielt werden könnten. Dies könnte Kosteneinsparungen bis zum Faktor 30 bewirken (Evenepoel, Van Ooteghem, Verbrugge, Colle & Pickavet, 2014, S. 136). Ausserdem kann durch ein dynamisches Preissystem die Auslastung gesteuert und die Einnahmen gesteigert werden (Polycarpou, Lambrinos & Protopapadakis, 2013).

Table 1: Chancen von Smart Parking

Chance	Auswirkungen	Quelle
Weniger Suchverkehr	<ul style="list-style-type: none"> - Weniger Stau, optimierter Verkehrsfluss, höhere Verkehrskapazität - Tieferer Kraftstoffverbrauch - Geringere Umweltbelastung 	(Cookson & Pishue, 2017; Liu et al., 2018; Mangiaracina et al., 2017)
Effizientere Parkplatzbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> - Höhere Parkplatzauslastung, Mehreinnahmen - Möglichkeit auf Dynamic Pricing - Effizienteres Bussenmanagement 	(Lin et al., 2017; Mangiaracina et al., 2017; Polycarpou et al., 2013)
Datengewinnung	<ul style="list-style-type: none"> - Bessere Lebensqualität durch Einsatz von Big Data - Bessere Verkehrssteuerung 	(Barriga et al., 2019; Lin et al., 2017; Portmann & Finger, 2015)
Weniger Ablenkung durch Parkplatzsuche	<ul style="list-style-type: none"> - Weniger Unfälle - Erhöhte Strassensicherheit 	(Chovani & Jokonya, 2019)

Demgegenüber steht die Gefahr der mangelnden Datensicherheit und der ungenügenden Zuverlässigkeit der Inputdaten. So gilt es gemäss Ismagilova et al. (2020) in einem Smart-City-Konstrukt, die Elemente Security, Privacy und Risk immer zu berücksichtigen. Die Sicherheit der Smart-Parking-Daten muss somit unbedingt gewährleistet werden. Denn unter Umständen stützen sich sicherheitskritische Szenarien darauf ab, wie bspw. die

Sicherstellung von Parkmöglichkeiten in Notfällen oder mögliche Routenoptimierungen für selbstfahrende Fahrzeuge (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 1). Habib, Alsmadi und Prybutok (2020, S. 618) haben zudem gezeigt, dass die wahrgenommene Sicherheit und die wahrgenommene Privatsphäre einen signifikanten Einfluss auf das Vertrauen in die Technologie haben. Diese wiederum beeinflusst positiv die Nutzungsabsicht von Smart-City-Services. Ausserdem hat ein missglücktes Projekt in Nizza verdeutlicht, dass die Zuverlässigkeit der eingesetzten Sensoren oder Datengewinnungsmechanismen entscheidend für die Qualität des Resultats sind. Sind die Sensoren bspw. zu anfällig auf Umwelteinflüsse wie Wetter oder Verkehrsteilnehmer, kann das die Lebensdauer beeinflussen, den Kommunikationsfluss stören oder eine falsche Interpretation der Daten nach sich ziehen (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 1; Lin et al., 2017, S. 3231). Deshalb werden in der Literatur auch hybride Modelle vorgeschlagen, in denen mehrere Sensortechniken genutzt werden, um ein verlässlicheres und schnelleres System zu etablieren (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 15f.; Paidi et al., 2018, S. 735).

Tabelle 2: Gefahren von Smart Parking

Gefahr	Auswirkungen	Quelle
Mangelnde/r Datenschutz und -sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahr von Cyberangriffen - Diebstahl sensibler Daten - Gefährdung sicherheitsrelevanter Szenarien - Minderung der Nutzungsabsicht 	(Al-Turjman & Malekloo, 2019; Habib et al., 2020; Ismagilova et al., 2020)
Ungenügende Zuverlässigkeit der Inputdaten	<ul style="list-style-type: none"> - Falsche Prognosen - Abwertung der Nutzungsattraktivität 	(Al-Turjman & Malekloo, 2019; Lin et al., 2017)

2.2.4 Treiber und Barrieren für Smart Parking

In einer Schweizer Studie haben Forscher der ZHAW die Treiber und Barrieren von Smart Cities untersucht. Insgesamt wurden 23 Treiber identifiziert, worunter fünf auch für Smart-Parking-Aktivitäten relevant sind. So beschleunigen die zunehmende Urbanisierung und der Wunsch nach mehr Lebensqualität die Bemühungen. Aus ökologischer und ökonomischer Sicht tragen die Ressourcenknappheit und gewünschte Kosteneffizienz zur positiven Entwicklung von Smart Parking bei. Nicht zuletzt nehmen sich auch innovative private Unternehmen dem Thema an (Lobsiger-Kägi et al., 2016, S. 9).

Die zunehmende Digitalisierung im Mobilitätsbereich (Dumauthioz, Löhner & Singler, 2019, S. 9f.) und die immer schnellere und ausgereifere Entwicklung der benötigten Technologien wie Kommunikationsstandards oder Sensoren verleihen dem Thema zusätzlichen Support (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 2).

Allerdings identifizierten Lobsiger-Kägi et al. (2016, S. 16ff.) auch 14 Barrieren für den Aufbau von Smart Cities. Im Rahmen von Smart Parking gilt es besonders zwei Themen genauer zu beleuchten. Einerseits die föderalistischen Strukturen der Schweiz, die eine vermeintlich notwendige Zusammenarbeit über mehrere Stellen und Ämter erschweren können. Andererseits ist die Kostenfrage ein grosser Bremser (Faraji & Naozar, 2019, S. 63ff.). Hier fliessen sowohl Unsicherheiten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Smart-City-Services als auch die Frage nach dem Geldgeber mit ein. Gassmann et al. (2018, S. 44) halten hierzu fest, dass der grösste Wert von Smart-City-Lösungen oft in der Reduktion von externen Kosten wie Emissionen, Lärm oder Ressourcennutzung liegt. Dies werde jedoch selten ausreichend in den Geschäftsmodellen berücksichtigt. Ein weiteres Problem sehen Gassmann et al. (2018, S. 42ff.) bei der fehlenden Kooperationsbereitschaft von Städten mit Unternehmen, aber auch Unternehmen untereinander. Es braucht zukünftig neue Arten der Zusammenarbeit wie Open Innovation und Value Co-Creation, um erfolgreiche Smart-City-Produkte zu entwickeln. Entsprechend wichtig ist es, alle Stakeholder (insbesondere die Lead User) von Beginn an zu involvieren. Erschwerend kommt hinzu, dass es den Städten oft am benötigten technologischen Know-How fehlt und eine Partnerschaft mit Spezialisten deshalb erstrebenswert ist (Faraji & Naozar, 2019, S. 63ff.).

2.2.5 Etablierte Smart-Parking-Dienstleistungen und deren Geschäftsmodelle

Bereits heute wird eine Vielzahl unterschiedlicher Smart-Parking-Dienstleistungen angeboten. Diese differenzieren sich sowohl in ihrer Dienstleistungsart (PIGS, PRS, SPS) als auch in der Art der Datengewinnung (Sensoren, Kameras, Crowdsensing, etc.). Zudem werden im Smart-City-Kontext drei verschiedene Arten von Geschäftsmodellen unterschieden: Während einige Lösungen und Projekte zusätzliche Einnahmen generieren, ermöglichen andere Kosteneinsparungen. Eine dritte Möglichkeit besteht in der Verursachung eines negativen Mittelabflusses. Damit sind Lösungen gemeint, die schwer quantifizierbare Vorteile wie weniger Luftverschmutzung, Lärmreduktion oder erhöhte

Sicherheit mit sich bringen (Pfäffli, Rollier, Vonlanthen & Wade, 2016, S. 24). Wie im Kapitel 2.2.4 gezeigt, führt die fehlende Berücksichtigung nicht-monetären Vorteile gemäss Gassmann et al. (2018, S. 44) oft zum Scheitern eines Smart-City-Projekts.

Tabelle 3 zeigt eine nicht abschliessende Übersicht etablierter Smart-Parking-Dienstleistungen und deren Geschäftsmodelle. So verwenden verschiedene Städte wie Genf, St. Gallen, Köln oder San Francisco eingebaute Sensoren bei Strassenparkplätzen. Dadurch profitieren sie von einer höheren Auslastung der Parkplätze und könnten diese durch ein dynamisches Pricing noch granularer steuern (bspw. San Francisco). Dies führt zu weniger Suchverkehr, was einen positiven Einfluss auf die Umwelt- und Lärmbelastung mit sich bringt (IEM SA, 2017; Krishnamurthy & Ngo, 2020, S. 4f.; Remacly, 2021). Weitere Lösungen wie EasyPark, Parkopedia oder ParkNow fokussieren auf die Vorhersage von Parkplatzverfügbarkeiten mittels historischer Auslastungsdaten. Diese Lösungen umfassen in der Regel ein PIGS, PRS sowie SPS und generieren ihre Einnahmen durch Provisionen der Parkplatzbetreiber (EasyPark AB, 2021; Paidi et al., 2018; Park Now, 2021; Parkopedia Ltd, 2021). EasyPark geht noch einen Schritt weiter und hat die Bezahlung für Parkplätze ins Infotainment-System von Fahrzeugen integriert (European Parking Association, 2020, S. 35). Eine weitere Lösung, um das Bezahlen zu vereinfachen, ist Pay By Plate. So kann mit der Luzerner Parkkarte in teilnehmenden Parkhäusern dank einer automatisierten kameragestützten Nummernschilderkennung kontaktlos ein- und ausgefahren werden. Abgerechnet wird über das Guthaben auf der hinterlegten Parkkarte (Tiefgarage Bahnhofplatz AG, 2021). Gaparking-Ansätze wie JustPark oder Ampido haben sich ebenfalls etabliert und konzentrieren sich dabei primär auf die UK bzw. Deutschland (ampido GmbH, 2021; Gassmann et al., 2018, S. 48; JustPark, 2021). Einen ähnlichen Ansatz verfolgt auch Bosch mit Community-based Parking, in dem die Ultraschall-Einparkensensoren moderner Fahrzeuge für die Erkennung von freien Strassenparkplätzen eingesetzt werden. Über einen Crowdsensing-Ansatz werden die Daten der teilnehmenden Fahrzeuge in einer Cloud gesammelt und Parkplatzkarten erstellt. Freie Parkmöglichkeiten werden der Community über das Navigationssystem oder das Smartphone zur Verfügung gestellt (Müller, 2017, S. 317). Auffällig bei den genannten Dienstleistungen ist, dass für den Autofahrer in der Regel keine Kosten für die Nutzung anfallen. Sondern häufig werden die Gebühren beim Parkplatzbetreiber erhoben (Brunner, 2019; Digitalparking AG, 2021) oder durch die Stadt gedeckt (Remacly, 2021).

Tabelle 3: Etablierte Smart-Parking-Dienstleistungen und deren Geschäftsmodelle

Angebot	Funktionen	Datengewinnung	Geschäftsmodell	Quelle
Ampido	PIGS, PRS, SPS	Gaparking	Zusätzliche Einnahmen	1
Bosch Community-based Parking	PIGS	Parksensoren moderner Fahrzeuge (Ultraschall), Crowdsourcing	Zusätzliche Einnahmen, Freigabe von Parkplatz- und Geo-Daten	10
EasyPark	PIGS, PRS, SPS	Historische Belegungsdaten	Zusätzliche Einnahmen, Erträge durch Provision	4, 11
INRIX ParkMe	PIGS, PRS, SPS	Sensoren	Zusätzliche Einnahmen	11, 13
JustPark	PIGS, PRS, SPS	Gaparking	Zusätzliche Einnahmen, Nutzungsentgelte	5, 7
Luzerner Parkkarte Pay By Plate	PRS, SPS	Sensoren und Kamera	Zusätzliche Einnahmen Kosteneinsparungen	16
ParkingPay	SPS	Parkuhren und -stationen	Zusätzliche Einnahmen, Erträge durch Provision	2, 3
ParkNow	PIGS, SPS	Fahrzeugsensoren und historische Daten	Zusätzliche Einnahmen, Erträge durch Provision	12
Parkopedia	PIGS, PRS, SPS	Historische Daten & Vorhersagen	Zusätzliche Einnahmen	11, 14
ParkPilot Köln	PIGS	Sensoren und Kameras	Negativer Mittelabfluss	15
SFPark San Francisco	PIGS, SPS	Sensoren	Zusätzliche Einnahmen, Dynamic Pricing, negativer Mittelabfluss	8
Smart Parking Genf	PGIS	Sensoren	Negativer Mittelabfluss	6
Smart Parking St. Gallen	PIGS	Sensoren	Negativer Mittelabfluss	9

Quellen: 1 = ampido GmbH (2021), 2 = Brunner (2019), 3 = Digitalparking AG (2021), 4 = EasyPark AB (2021), 5 = Gassmann et al. (2018), 6 = IEM SA (2017), 7 = JustPark (2021), 8 = Krishnamurthy und Ngo (2020), 9 = Krummenacher (2018), 10 = Müller (2017), 11 = Paidi et al. (2018), 12 = Park Now (2021), 13 = ParkMe, (2021), 14 = Parkopedia Ltd (2021), 15 = Remacly (2021), 16 = Tiefgarage Bahnhofplatz AG (2021)

2.2.6 Anforderungen der Stakeholder an Smart Parking

Während in den vorangegangenen Kapiteln verschiedene Arten und Charakteristiken von Smart Parking beleuchtet wurden, stehen nachfolgend die Anforderungen der einzelnen Stakeholder im Vordergrund. Diese werden im Kapitel 5.1 aggregiert betrachtet und in Bezug auf die Forschungsfragen diskutiert.

Anforderungen der Nutzer

Autofahrer sehen sich beim städtischen Parkieren mit unzähligen Herausforderungen konfrontiert. Gemäss einer Umfrage in den USA, Grossbritannien und Deutschland stellen die hohen Parkgebühren und die mangelnde Parkplatzverfügbarkeit die grössten Frustpotenziale dar. Hinzu kommen die Zeitverschwendung durch die Parkplatzsuche, das erschwerte Parken nahe am Zielort sowie der suchbedingte Stress und das unsoziale Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (Cookson & Pishue, 2017, S. 32). In der Stadt Zürich zeigt sich ein ähnliches Bild. Seit Jahren gehört die Verkehrs- und Parkplatzsituation zu den grössten Problemen der Einwohner (Stadt Zürich, 2019a, S. 23ff.). Die ineffiziente Parkplatzsuche in den Städten führt zu Mehrkosten für Kraftstoffe (London bzw. Mailand: £ 62.00 bzw. EUR 86.50 pro Auto/Jahr) und zusätzlicher Umweltbelastung (London: ca. 238kg CO₂-Emissionen pro Auto/Jahr) (Mangiaracina et al., 2017, S. 32; Peng et al., 2017, S. 845).

Wie unzählige Studien gezeigt haben, können Smart-Parking-Dienstleistungen Abhilfe schaffen. Sie reduzieren den Suchverkehr und damit auch den Kraftstoffverbrauch sowie die Umweltbelastung deutlich (Liu et al., 2018; Mangiaracina et al., 2017). Allerdings steigen die Kundenansprüche für solche neuen Mobilitätsdienstleistungen. So müssen Lösungen eine hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Komfort bieten sowie überall und jederzeit verfügbar sein (Dumauthioz et al., 2019). Insbesondere müssen die Anbieter auf eine angenehme Usability der Applikationen achten. Denn Peng et al. (2017, S. 863) stellten bei ihrer Untersuchung von ParkRight in London fest, dass sich mehr als 90% der Nutzer über die Benutzerunfreundlichkeit der App beklagten. Erschwerend hinzu kamen technische Probleme, die die Zuverlässigkeit des Systems negativ beeinflussten. Dass dies problematisch ist, zeigten Setijadi et al. (2019) in ihrer Untersuchung zur Smart City Readiness. Sie konnten einen signifikanten Einfluss der Servicequalität, Systemqualität als auch der Informationsqualität auf die Nutzungsabsicht der Bürger nachweisen.

In der oben erwähnten Umfrage von Cookson und Pishue (2017, S. 33) wurde zudem der Wunsch nach konkreten Smart-Parking-Funktionen abgefragt. So gaben 93% der deutschen Teilnehmer an, dass sie gerne Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen nutzen würden. 90% der Befragten hätten gerne einen Vergleich der nächsten und

günstigsten Parkgelegenheit und unwesentlich weniger Leute (89%) würden eine Navigation mit Parkplatzinformationen schätzen. Eine Parkplatzreservation im Voraus würden sich noch 77% wünschen, wohingegen die Bezahlung im Voraus nur von 59% genutzt werden würde. In diesem Punkt ist die Nutzungsabsicht deutlich tiefer als in den USA oder der UK mit 79% bzw. 71%, während bei den restlichen Funktionen ähnliche Ergebnisse beobachtet wurden. Allgemein muss bei dieser Abfrage der Funktionen kritisch angemerkt werden, dass die Skala nicht gut gewählt wurde und diese aufgrund der Ausgestaltung potenziell zu einer Überschätzung der Nutzungsabsicht führte. Unabhängig davon gilt es festzuhalten, dass eine tiefe Preisbereitschaft für solche Dienstleistungen vorliegt. Die Studie hat gezeigt, dass rund 43% aller Befragten nicht bereit sind, für die Funktionen zu bezahlen (Cookson & Pishue, 2017, S. 36). Dies deckt sich mit den Aussagen von Dumauthioz et al. (2019, S. 13), dass Konsumenten zusehends stärker auf ihre Mobilitätskosten achten.

Anforderungen der Städte

Städte können mit Smart-City-Projekten Effizienzvorteile, ökologische Ziele, eine größere soziale Inklusion oder eine höhere Attraktivität der Stadt verfolgen (Pfäffli et al., 2016, S. 8ff.). Mit Smart-Parking-Dienstleistungen sollen insbesondere ökologische Ziele durch die Reduktion des Suchverkehrs und der damit zusammenhängenden Lärmbelastung und des verknüpften CO₂-Ausstosses erreicht werden (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Zudem können Effizienzvorteile in der Parkplatzauslastung oder im Bussenmanagement erzielt werden (Biyik et al., 2021, S. 624; Isenring, 2018, S. 1; Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Letztendlich versuchen alle Städte, mit solchen Massnahmen die Lebensqualität, eines der wichtigsten Ziele, zu steigern (Peng et al., 2017, S. 850).

Um die erfolgreiche Umsetzung eines Smart-City-Projekts nicht zu gefährden, gilt es aus städtischer Sicht zusätzliche Anforderungen aus den unten stehenden Bereichen zu prüfen (Chourabi et al., 2012, S. 2291ff.; Peng et al., 2017, S. 849):

Bestehende Infrastruktur: Bestehen bereits technische Infrastrukturen wie Kommunikationsnetzwerke, die berücksichtigt werden müssen? So existieren in grossen Smart-Parking-Projekten oftmals mehrere Technologien, deren Datenaustausch in einem IoT-basierten Ökosystem sichergestellt werden muss (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 14).

Governance, Richtlinien und Regeln: Welche nationalen oder lokalen Gesetzgebungen oder Ideologien bestehen, die einen Einfluss haben könnten? Da kann bspw. die Datenschutz-Thematik genannt werden, bei der Regierungen in der Schweiz sehr vorsichtig agieren. So wurde in St. Gallen beim Smart-Parking-Pilotprojekt auf den Einsatz von Kameras für die Erkennung von Parkplätzen aufgrund von Datenschutz-Bedenken verzichtet (Isenring, 2018, S. 2)

Weitere Gemeinschaften: Diverse Gemeinschaften und Interessensgruppen beeinflussen die Ansichten und Einstellungen der Bürger gegenüber der Nutzung von Smart-City-Services. Eine Smart-Parking-Dienstleistung kann aus städtischer Sicht deshalb nicht alleinstehend betrachtet werden, sondern muss das Gesamtkonzept Verkehr sowie die weiteren Interessensgruppen berücksichtigen (Interview N. Bächtold, Anhang B.2).

Wirtschaftliche Lage: Die aktuelle Lage der nationalen Wirtschaft als auch der entsprechenden Stadt hat einen erheblichen Einfluss auf die Investitionsfreudigkeit. Dies bekommt umso mehr Gewicht, wenn man bedenkt, dass der Aufbau einer Smart-Parking-Dienstleistung in einer Stadt wie Mailand rund EUR 11 Millionen verursacht (Mangiaracina et al., 2017, S. 31). Entsprechend wichtig ist den Städten ein attraktives Kosten-/Nutzenverhältnis (Interview H. Ciceri, Anhang B.3) und die Finanzierung von Smart-City-Services (Timeus et al., 2020, S. 727f.).

Umweltbedingungen: Wetter und Natur können einen grossen Einfluss auf die Wahl der Lösung haben. So kämpfen Schweizer Städte im Winter mit einer schlechteren Zuverlässigkeit der Sensoren als in den anderen Jahreszeiten (Krummenacher, 2018).

Anforderungen privater Unternehmen

Der weltweite Smart-Parking-Markt weist eine jährliche Wachstumsrate von rund 12.6% auf und wird 2027 ein geschätztes Volumen von USD 11.13 Milliarden erreichen (Singh & Mutreja, 2020). Dies ist für verschiedene Arten von privaten Unternehmen interessant. Einerseits für Zulieferer der technologischen Lösungen, wie die Schweizer Firmen IEM SA oder LTS AG. Auf der anderen Seite existieren Betreiber von privaten Parkflächen sowie Anbieter von Smart-Parking-Applikationen. Bei den letztgenannten gibt es sowohl eigenständige Unternehmen wie EasyPark oder von OEMs beherrschte Firmen wie

ParkNow. Jedes dieser Unternehmen ist aber mit der Herausforderung des optimalen Ressourceneinsatzes konfrontiert. Deshalb versuchen sie sich nach dem ökonomischen Prinzip auszurichten, das in drei Ausprägungen vorkommt (Thommen et al., 2020, S. 47):

Maximalprinzip: Mit einem gegebenen Input soll ein möglichst hoher Output erzielt werden (Thommen et al., 2020, S. 47). Im Smart-Parking-Kontext wünschen sich deshalb die Betreiber die Möglichkeit von Dynamic Pricing, um ihre Einnahmen zu verbessern (Polycarpou et al., 2013). Ausserdem sollten Value Added Services wie bspw. Elektro-Ladestationen oder digitale Coupons von benachbarten Geschäften angeboten werden können (Faraji & Naozar, 2019, S. 58; Karpenko et al., 2018, S. 3; Sauras-Perez, Gil & Taiber, 2014, S. 144). Zudem möchten sie über die Datenhoheit verfügen, da diese ökonomisch sehr wertvoll ist. So können die Daten bspw. genutzt werden, um neue Service- oder Parkhausstandorte zu eruieren (Barriga et al., 2019, S. 13).

Minimalprinzip: Beim Minimalprinzip soll ein vordefinierter Output mit einem möglichst kleinen Ressourceneinsatz erreicht werden (Thommen et al., 2020, S. 47). Hier können Smart-Parking-Dienstleistungen helfen, den Anteil menschlicher Ressourcen zu reduzieren und mehr zu automatisieren (Faraji & Naozar, 2019, S. 58). So sind bspw. bei einer automatisierten Nummernschilderkennung tiefere Investitionskosten aufgrund der wegfallenden Schrankenanlage sowie tiefere Personalkosten notwendig (European Parking Association, 2020, S. 40).

Optimalprinzip: Beim Optimalprinzip wird weder der Input noch der Output vorgegeben, sondern diese sollen so aufeinander abgestimmt werden, dass das ökonomische Problem nach festgelegten Kriterien optimal gelöst wird (Thommen et al., 2020, S. 47).

Gemäss Thommen et al. (2020, S. 48) stehen schlussendlich für die privaten Firmen, die dem ökonomischen Prinzip folgen, die drei Erfolgsziele Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität im Vordergrund. Sie bilden eine der wichtigsten Anforderungen privater Unternehmen an Smart-Parking-Dienstleistungen. Allerdings beschäftigen sich Unternehmen heutzutage auch immer stärker mit Corporate Social Responsibility und berücksichtigen die Auswirkungen auf die Gesellschaft und Natur in ihrem Handeln (Thommen et al., 2020, S. 47). Die Wichtigkeit dieser Handlungen unterstreichen die

Ergebnisse des Literature Review von Gomez-Trujillo, Velez-Ocampo und Gonzalez-Perez (2020, S. 406). Die meisten der untersuchten Studien haben gezeigt, dass Nachhaltigkeit einen signifikanten Einfluss auf das Unternehmensimage und die Akzeptanz unternehmerischer Handlungen hat.

Die in diesem Kapitel 2.2.6 erarbeiteten Anforderungen der Stakeholder werden in der Diskussion der Forschungsfragen wieder aufgegriffen (Kapitel 5.1).

2.3 Geschäftsmodelle

Um die Forschungsfragen beantworten und damit die obigen Anforderungen an Geschäftsmodelle neuer Smart-Parking-Dienstleistungen diskutieren zu können, werden in diesem Kapitel Frameworks für die Darstellung von Geschäftsmodellen vorgestellt.

2.3.1 Definition und Zweck von Geschäftsmodellen

Wissenschaftliche Forschungen zum Thema Geschäftsmodelle (Business Models in Englisch) gelten als eher junges Phänomen. Osterwalder, Pigneur und Tucci (2005, S. 4) stellten fest, dass der Begriff «Business Model» in einer akademischen Publikation erstmals im Jahre 1957 verwendet wurde. Grosse Aufmerksamkeit erlangte die Thematik aber erst mit dem Aufkommen des Internets Mitte der 1990er Jahre und hat seitdem an Dynamik gewonnen (Zott, Amit & Massa, 2011, S. 1022). Allerdings existiert nach wie vor keine einheitliche Definition des Begriffs (Osterwalder et al., 2005, S. 1f.; Zott et al., 2011, S. 1020). Zott et al. (2011, S. 1020) stellten in einem Literature Review jedoch fest, dass mit Geschäftsmodellen mehrheitlich zu erklären versucht wird, wie Firmen holistisch betrachtet Geschäfte machen. Gemäss Gassmann et al. (2018, S. 45) soll ein Geschäftsmodell aufzeigen, «wie mit einer Technologie, einem Produkt, einer Dienstleistung oder Aktivität ein Wert erzeugt wird und ein Teil dieses Wertes auch verwertet werden kann».

Etablierte Ansätze wie das Business Model Canvas (BMC) (Osterwalder, Pigneur & Clark, 2010) oder das magische Dreieck des Business Model Navigators (Gassmann, Frankenberger & Choudury, 2021, S. 9) sind konzeptionelle Werkzeuge, um die Geschäftslogik einer spezifischen Firma zu erklären (Osterwalder et al., 2005, S. 3). Das BMC besteht aus neun Blöcken, mit denen erläutert wird, wie ein Unternehmen Geld

generiert. Diese neun Blöcke decken die vier Kernbereiche eines jeden Geschäfts ab: Kunden, Angebot, Infrastruktur und Finanzen (Osterwalder et al., 2010, S. 15). Noch stärker reduziert ist das magische Dreieck des Business Model Navigators von Gassmann et al (2021, S. 9). Es besteht aus vier Dimensionen: Kunde, Nutzenversprechen, Wertschöpfungskette und Ertragsmechanik. Für jede der Dimension muss eine Kernfrage beantwortet werden können: Wer sind unsere Zielkunden? Was bieten wir den Kunden an? Wie stellen wir die Leistung her? Wie wird Wert erzielt? Die reduzierte Komplexität solcher Business Model Frameworks hilft, neue Geschäftsmodelle zu kreieren, bestehende zu analysieren oder anzupassen (Gassmann et al., 2021, S. 8; Osterwalder et al., 2010, S. 15; Timeus et al., 2020, S. 730).

2.3.2 Verwendung von Frameworks für Smart-City-Services

Während die klassischen Business Model Frameworks auf private Unternehmen ausgerichtet sind, ergeben sich bei der Anwendung auf Smart-City-Services einige Besonderheiten. Oft handelt es sich um Ökosysteme, in denen mehrere Stakeholder involviert sind (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 14; Díaz-Díaz, Muñoz & Pérez-González, 2017, S. 199f.; Walravens, 2015, S. 237f.). So agieren Service-Anbieter, Nutzer und weitere Stakeholder oft in Co-Creation, um Angebote realisieren zu können (Voorberg, Bekkers & Tummers, 2015, S. 1346ff.). Bei zu engen Partnerschaften zwischen Unternehmen und Behörden ist Vorsicht geboten. Insbesondere, wenn sich Unternehmen an der Finanzierung von Smart-City-Services beteiligen, kann es für die Städte zu Interessenskonflikten kommen. So müssen sie unter Umständen zwischen den Zielen des Partners und denen der Bevölkerung abwägen (Timeus et al., 2020). Ausserdem handelt es sich bei den Geschäftsmodellen im Smart-City-Kontext mehrheitlich um Dienstleistungen, die auf der aufgebauten IoT-Infrastruktur beruhen, und weniger um physische Produkte. Deshalb ist das Ziel von Smart-City-Geschäftsmodellen, Dienstleistungen mit Wert für die Bürger zu generieren und zugänglich zu machen (Timeus et al., 2020, S. 727).

Aufgrund der oben genannten Besonderheiten haben in den vergangenen Jahren mehrere Forscher Business Model Frameworks für Smart Cities erarbeitet (Gilsing et al., 2018; Giourka et al., 2019; Timeus et al., 2020; Walravens & Ballon, 2013). Gilsing et al. (2018, S. 8ff.) haben sich auf den Bereich Smart Mobility fokussiert und basierend auf dem

Service-Dominant Business Model Radar ein Referenz-Geschäftsmodell entwickelt. Dieses trägt insbesondere der Vielzahl der involvierten Stakeholder Rechnung und zeigt die Charakteristiken, die Aufgaben sowie Kosten und Benefits eines jeden Beteiligten. Der Ansatz von Walravens und Ballon (2013, S. 72ff.) konzentriert sich auf Geschäftsmodelle mit Plattformcharakter, bei denen öffentliche Akteure und insbesondere Städte partizipieren. Dieser Ansatz ist allerdings relativ komplex und bietet nur wenig Unterstützung bei der Entwicklung neuer Services (Timeus et al., 2020, S. 731). Timeus et al. (2020, S. 726ff.) präsentierten den City Model Canvas, den Stadtverwaltungen für die Aufstellung ihrer Smart-City-Vorhaben nutzen können. Das vorgeschlagene Modell ist eine Abwandlung des Business Model Canvas, wobei mehrere Elemente konkret an die Ausgangslage der Städte angepasst wurden. Zudem wurde der City Model Canvas um die Dimensionen Umwelt und Soziales ergänzt, für die jeweils die positiven und negativen Auswirkungen festgehalten werden. Ähnlich aufgebaut ist der Smart City Business Model Canvas (SC-BMC) von Giourka et al. (2019, S. 1ff.). Er basiert ebenfalls auf dem Business Model Canvas und verfügt auch über die beiden Dimensionen Umwelt und Soziales. Er adressiert allerdings sowohl öffentliche als auch private Akteure innerhalb der Smart City und stärkt damit den Co-Creation-Gedanken von Smart-City-Services.

Wie gesehen, existiert eine Vielzahl an Geschäftsmodell-Adaptionen für den Smart-City-Kontext. Allerdings hat sich bisher noch keiner der Ansätze durchgesetzt. In dieser Arbeit wird fortan der SC-BMC verwendet, der im nächsten Kapitel genauer vorgestellt wird.

2.3.3 Smart City Business Model Canvas (SC-BMC)

Wie alle im Kapitel 2.3.2 genannten Frameworks wurde auch das SC-BMC noch nicht ausreichend in der Praxis getestet (Giourka et al., 2019, S. 15). Allerdings stützt es sich in seinen Grundzügen auf dem in der Wissenschaft und Praxis breit anerkannten Business Model Canvas ab. Ergänzt wird es mit Elementen, die die nicht-monetären Kosten, Vorteile und Risiken im Smart-City-Umfeld berücksichtigen (Giourka et al., 2019, S. 2f.). Durch die Nähe zum BMC überzeugt das SC-BMC mit bekannten Strukturen und erleichtert damit den Umgang mit dem Framework. Die Lösungen von Walravens und Ballon (2013) oder von Gilsing et al. (2018) bauen auf weniger bekannten Modellen auf und verfügen deshalb nicht über diesen Vorteil. Daneben ist das SC-BMC für den Kontext

dieser Arbeit das geeignete Framework, weil es auf verschiedene Bereiche von Smart Cities, u.a. auf Mobilitätsanwendungen, ausgelegt ist. Zudem berücksichtigt es mit seinem holistischen Ansatz den Ökosystem- und Co-Creation-Gedanken von Smart-City-Services (Giourka et al., 2019, S. 1f.). Im Unterschied zum City Model Canvas von Timeus et al. (2020, S. 731f.), das für Stadtverwaltungen konzipiert ist, erlaubt das SC-BMC einen Einsatz sowohl für öffentliche als auch private Akteure (Giourka et al., 2019, S. 8). Es stellt damit die ideale Basis für die Analyse der Anforderungen im Kontext von Smart-Parking-Dienstleistungen dar.

<p>Key Actors (3.)</p> <p>Who are the smart city network key actors? Who are the key suppliers?</p>	<p>Key Activities (5.)</p> <p>Which key activities are required to realize the value proposition?</p>	<p>Value Proposition (2.)</p> <p>What value does each actor deliver? Which of the end users' problems is the smart city project helping to solve?</p>	<p>Actor Relationships (4.)</p> <p>Which type of relationship does each actor expect within the network? Which ones are established?</p>	<p>Network Beneficiaries (1.)</p> <p>Which target users is the value created for? How the target users benefit from the value created and what are their needs?</p>
<p>Key Actors Offerings (8.)</p> <p>What offerings does each actor deliver?</p>	<p>Key Resources & Infrastructure (7.)</p> <p>What key resources are required to realize the Value Proposition, deployment channels, actor relationships and revenue streams?</p>	<p>Data (6.)</p> <p>What data will be made available from the services designed? To whom and under what conditions?</p>	<p>Deployment Channels (10.)</p> <p>Through which channels do our customers want to be reached? How are we reaching them? How are our channels integrated? Which ones work best? Which ones are most cost efficient? How are they integrating with the customer routines?</p>	
<p>Key Actors Co-Creation Operations (9.)</p> <p>Which operations do the key actors perform?</p>				
<p>Budget Cost (12.)</p> <p>Which are the most important costs inherent for each actor deploying a smart city solution? Which key resources are the most expensive? Which key activities are the most expensive? What costs can be covered by each actor?</p>		<p>Revenue Streams (11.)</p> <p>For what value are the network beneficiaries really willing to pay? For what do they currently pay? Which actors have revenues? What are the non-monetary revenues?</p>		
<p>Environmental Impacts: Costs/Benefit (13.)</p> <p>What is the ecological cost of the smart city solution? What is the ecological benefit of the smart city solution?</p>		<p>Social Impacts: Values/Costs (14.)</p> <p>What is the negative social value generated by the smart city solution? What is the positive social value generated by the smart city solution?</p>		

Abbildung 4: Smart City Business Model Canvas (in Anlehnung an Giourka et al. (2019, S. 9))

Abbildung 4 zeigt die vierzehn Komponenten des SC-BMC, die basierend auf den Ausführungen von Giourka et al. (2019, S. 9ff.) nachfolgend erläutert werden. Die **Network Beneficiaries (1.)** umfassen alle Zielgruppen des Smart-City-Ökosystems, für die ein Wert geschaffen wird oder deren Bedürfnisse mit dem Service adressiert werden. Dies können Bürger, Unternehmen, Universitäten, Regierungsstellen oder Non-Profit-Organisationen sein. Diese wirken oft in Co-Creation bei Smart-City-Lösungen mit. Die **Value Proposition (2.)** adressiert die Bedürfnisse jeder Nutzergruppe und erklärt, wie diese mit passenden Produkten oder Dienstleistungen erfüllt werden sollen. **Key Actors (3.)** beschreiben die wichtigsten Akteure und deren Kooperation im Ökosystem unter dem Ziel der maximalen Co-Creation. **Actor Relationships (4.)** repräsentieren alle Akteure im Netzwerk und deren Beziehungen zu den offerierten Services, auch unter Berücksichtigung von gewünschter Co-Creation. **Key Activities (5.)** meint das Management und die Ausführung der Aktivitäten der einzelnen Akteure, die zur Erfüllung der Value Proposition notwendig sind. Die Komponente **Data (6.)** wurde im SC-BMC aufgrund ihrer hohen Relevanz bei der Umsetzung von Smart-City-Projekten mitaufgenommen. Die generierten Daten erlauben Analysen, eröffnen neue Geschäftsmöglichkeiten und weitere Innovationen. Insbesondere der Umgang mit den Daten und der Zugang für unterschiedliche Stakeholder sollten klar geregelt werden. **Key Resources and Infrastructure (7.)** befassen sich mit den Schlüsselressourcen, um die Value Proposition zu erbringen. Dies kann sowohl physische, menschliche, intellektuelle als auch finanzielle Assets umfassen. Bei den Komponenten **Key Actors Offerings (8.)** und **Key Actors Co-Creation Operations (9.)** handelt es sich um zwei neue Elemente, die dem Business Model Framework von Nenonen und Storbacka (2010, S. 43ff.) entlehnt wurden. Ersteres beschreibt die Art des Angebots, mit welchem ein Akteur zur Realisation der Value Proposition beiträgt. Die zweite Komponente fokussiert sich auf die operationelle Leistungserbringung jedes Akteurs im Rahmen der Co-Creation der Smart-City-Lösung. **Deployment Channels (10.)** ist an die Komponente Channels des BMC angelehnt und umfasst in Smart-City-Kontexten die Kommunikation der Angebote an die potenziellen Nutzer unter Berücksichtigung der technologischen Basis sowie bestehender Smart-City-Services. Ausserdem fallen in diese Komponente auch die Kanäle, über welche die Dienstleistung und der dazugehörige Support effektiv erbracht werden sollen. Auf mögliche Einnahmequellen konzentriert sich die Komponente **Revenue Streams (11.)**. Hier sollten insbesondere Budget-Restriktionen von Städten, nicht-monetäre Benefits

sowie die Gewinnorientierung privater Akteure berücksichtigt werden. **Budget Cost (12.)** bezieht sich auf die Kombination von Kosten und Werten, die die verschiedenen Schlüsselakteure anbieten. Eine Bündelung der Werte wird im Rahmen der Co-Creation ermöglicht, was zu tieferen operativen sowie infrastrukturbedingten Kosten führen sowie die generierten Werte steigern kann. Ausserdem hilft der SC-BMC mögliche kombinierte Finanzierungsformen zwischen privaten und öffentlichen Akteuren zu identifizieren. Die letzten beiden Komponenten **Environmental Impacts (13.)** sowie **Social Impacts (14.)** adressieren jeweils die negativen und positiven Einflüsse der Smart-City-Lösung auf die Umwelt bzw. die Gesellschaft. Um den holistischen Ansatz und dem Ökosystem-Gedanken des SC-BMC gerecht zu werden, wird jeweils in allen vierzehn Komponenten die Rolle eines jeden Schlüsselakteurs aufgegriffen. Darauf wurde in Abbildung 4 sowie den obigen Ausführungen aus platztechnischen Gründen verzichtet.

2.4 Akzeptanz und Nutzungsabsicht von neuen Technologien

In dieser Arbeit wird für die Eruiierung der Determinanten der Akzeptanz von Smart-Parking-Dienstleistungen eine quantitative Befragung durchgeführt. Als Grundlage für die Befragung dient der in diesem Kapitel aufgearbeitete Stand der Forschung hinsichtlich der Akzeptanz von Technologien und das daraus abgeleitete Conceptual Model.

2.4.1 Modellvielfalt zur Messung der Akzeptanz von Technologien

In der Forschung wurde eine Vielzahl an Modellen entwickelt, um die Akzeptanz neuer Technologien durch die Anwender zu untersuchen und zu erklären. Als eines der ersten Modelle etablierte sich das Technology Acceptance Model (TAM) von Davis (1985), das auf weiten Teilen der Theory of Reasoned Action von Fishbein und Ajzen (1975) basiert. Abbildung 5 zeigt, wie anhand der Variablen wahrgenommene Nützlichkeit (Original: Perceived Usefulness) und wahrgenommene einfache Bedienbarkeit (Original: Perceived Ease of Use) im TAM die Nutzungsintention (Original: Attitude Toward Using) und das Nutzungsverhalten (Original: Actual System Use) gemessen werden (Davis, 1985, S. 24). Das TAM entwickelte sich zu einem der populärsten Grundmodelle in der technologischen Akzeptanzforschung (Marangunic & Granic, 2015, S. 81) und lieferte statistisch zuverlässige Resultate (Legris, Ingham & Colletette, 2003, S. 202).

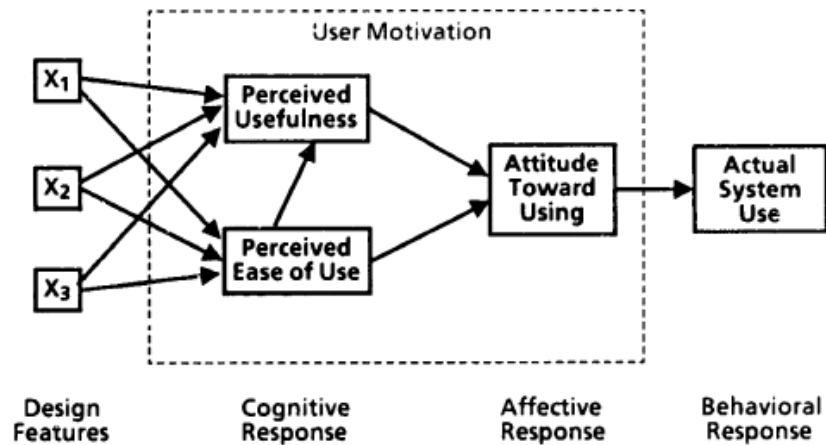


Abbildung 5: Technology Acceptance Model (Davis, 1985)

Die Einfachheit des Modells führte jedoch immer wieder zu Kritik. So merkte Bagozzi (2007, S. 244) an, dass ein so simples Modell mit zwei erklärenden Variablen nicht ein ausreichend breites Spektrum an Anwendungsfällen abdecken kann. Entsprechend wurde das TAM durch unterschiedliche Wissenschaftler erweitert und angepasst. Im Jahr 2000 veröffentlichten Venkatesh und Davis mit dem TAM2 eine überarbeitete Version. Durch die ergänzte unabhängige Variable subjektive Norm (Original: Subjective Norm) sowie die Moderatoren Erfahrung und Freiwilligkeit konnten sie weiteren Erklärungsgehalt zur Nutzungsabsicht beitragen (Venkatesh & Davis, 2000, S. 186ff.). Eine letzte Erweiterung des Modells wurde im Jahr 2008 unter dem Namen TAM3 veröffentlicht und konzentrierte sich auf die Interventionsmöglichkeiten für Manager (Venkatesh & Bala, 2008, S. 273ff.). Ein deutlich breiteres Anwendungsfeld bot die von Venkatesh, Morris, Davis und Davis (2003, S. 425ff.) aufgestellte Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), die ihren Ursprung in acht verschiedenen Modellen der Akzeptanzforschung hat. Die UTAUT wird im folgenden Abschnitt im Detail diskutiert.

2.4.2 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Die UTAUT wurde 2003 von Venkatesh, Morris, Davis und Davis vorgestellt und bis 2015 über 5'000 Mal zitiert. In dieser Zeit kam sie für die Untersuchung unterschiedlichster Technologien wie Webservices, mobiler Services, Gesundheits- oder Zahlungssysteme zum Einsatz (Williams, Rana & Dwivedi, 2015, S. 444). Venkatesh et al. (2003, S. 467) konnten bei der Präsentation der UTAUT rund 70% der Varianz der Verhaltensabsicht erklären. Damit übertrafen sie die bisherigen Werte des TAM mit

rund 40% (Legris et al., 2003, S. 202) und des TAM2 mit bis zu 60% Erklärungsgehalt deutlich (Venkatesh & Davis, 2000, S. 198). Selbst das fünf Jahre später entwickelte und komplexere TAM3 konnte lediglich 40 – 53% der Varianz der abhängigen Variable Verhaltensabsicht erklären (Venkatesh & Bala, 2008, S. 291). Somit gehört die UTAUT zu den aussagekräftigsten Akzeptanzmodellen der bisherigen Forschung.

Eine Stärke des Modells liegt in der breiten wissenschaftlichen Verankerung. Acht verschiedene Modelle und Theorien zur individuellen Akzeptanz liegen der UTAUT zu Grunde: Theory of Reasoned Action (TRA), TAM, Motivational Model (MM), Theory of Planned Behavior (TPB), Combined TAM and TPB (C-TAM-TPB), Model of PC Utilization (MPCU), Innovation Diffusion Theory (IDT) und die Social Cognitive Theory (SCT) (Venkatesh et al., 2003, S. 428ff.). Die Autoren haben aus den genannten Quellen vier Faktoren synthetisiert, die gemäss ihren Untersuchungen die Hauptdeterminanten der Verhaltensabsicht bzw. des Nutzungsverhalten darstellen. Ausserdem wurden vier Moderatoren identifiziert, die auf diese Determinanten einwirken (Venkatesh et al., 2003, S. 446f.). Das komplette UTAUT-Modell ist in Abbildung 6 dargestellt.

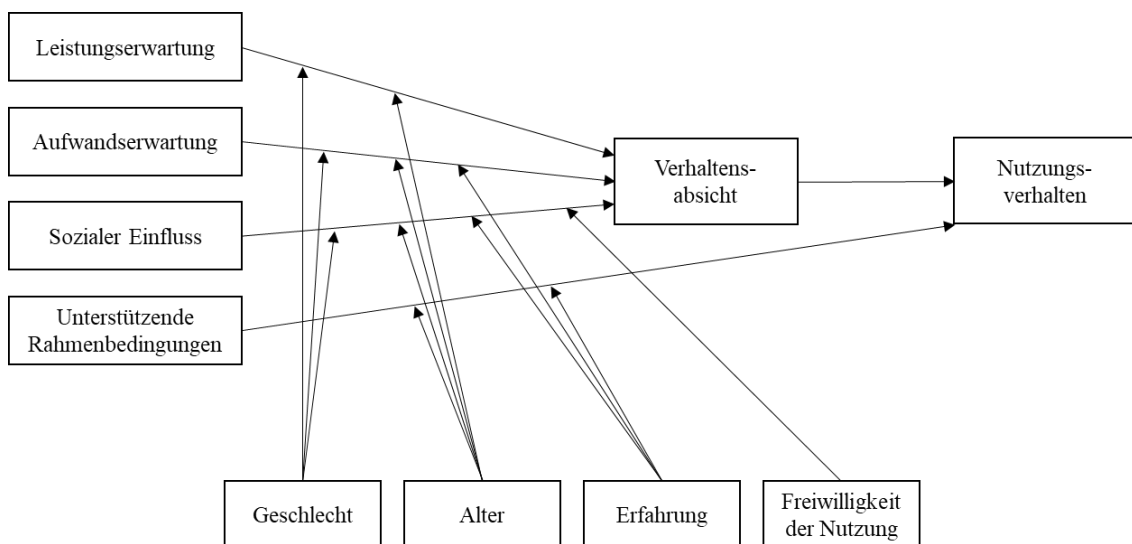


Abbildung 6: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Venkatesh et al., 2003, S. 447)

Die Leistungserwartung (Original: Performance Expectancy) beschreibt, wie stark eine Person das Gefühl hat, dass das System ihr zu mehr Leistung verhilft (Venkatesh et al., 2003, S. 447). Die Aufwandserwartung (Original: Effort Expectancy) stellt den zweiten Prädiktor in der UTAUT dar und meint «the degree of ease associated with the use of

the system» (Venkatesh et al., 2003, S. 450). Der soziale Einfluss (Original: Social Influence) wird bestimmt durch wichtige Mitmenschen, die glauben, dass das neue System benutzt werden sollte (Venkatesh et al., 2003, S. 451). Diese drei Variablen wirken direkt auf die Verhaltensabsicht (Original: Behavioral Intention) ein und über diese indirekt auch auf das Nutzungsverhalten (Original: Use Behavior). Die einzige Determinante, die das Nutzungsverhalten direkt und nicht die Verhaltensabsicht beeinflusst, sind die unterstützenden Rahmenbedingungen (Original: Facilitating Conditions). Damit wird die individuelle Überzeugung bezeichnet, zu welchem Ausmass eine organisationale und technische Infrastruktur vorhanden ist, die beim Umgang mit dem neuen System unterstützt (Venkatesh et al., 2003, S. 453). Die vier Moderatoren lauten Geschlecht, Alter, Erfahrung und Freiwilligkeit der Nutzung. Die Erfahrung wird durch verschiedene Messzeitpunkte erhoben: Die erste Messung wird vor der System-Schulung durchgeführt. Die zweite und dritte Erhebung erfolgen einen Monat bzw. drei Monate nach der Implementation des Systems (Venkatesh et al., 2003, S. 437).

Gemäss der ursprünglichen Definition fokussiert sich die UTAUT auf den Umgang mit Computersystemen im beruflichen Kontext. In der Forschungspraxis wird sie allerdings breiter angewandt (Williams et al., 2015, S. 444). So gibt es auch im Mobilitätsbereich und im Smart-City-Kontext einige Studien, die anhand der UTAUT die Akzeptanz neuer Technologien untersuchten (Fleury, Tom, Jamet & Colas-Maheux, 2017; Geldmacher, 2020; Habib et al., 2020; Kianpisheh, Mustaffa, Mei Yean See & Keikhosrokiani, 2011; Leicht, Chtourou & Ben Youssef, 2018; Nordhoff et al., 2020; Ye, Zheng & Yi, 2020). Bereits im Jahr 2011 analysierten Kianpisheh et al. (2011, S. 732ff.) die Verhaltensabsicht eines Smart-Parking-Systems, genauer gesagt eines PGIS. Das Conceptual Model wurde aus Teilen des TAM, der TPB und der UTAUT gebildet. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl die Leistungserwartung, die subjektiven Normen, die wahrgenommene Nützlichkeit als auch die wahrgenommene einfache Bedienbarkeit einen signifikanten Einfluss auf die Verhaltensabsicht haben (Kianpisheh et al., 2011, S. 742). Fleury et al. (2017, S. 218ff.) sowie Geldmacher (2020, S. 123ff.) untersuchten mit Hilfe der UTAUT die Determinanten der Akzeptanz von Car-Sharing-Modellen. In jüngster Vergangenheit wurde eine Studie von Habib et al. (2020, S. 610ff.) veröffentlicht, die die Akzeptanz von Smart-City-Technologien in den USA analysierte. Ebenfalls im Jahr 2020 zeigten Ye et al. (2020, S. 1ff.) mit der UTAUT, dass die Bürger in Anting New Town in China eine

hohe Akzeptanzbereitschaft gegenüber Mobility-as-a-Service aufweisen. Alle vier Variablen des UTAUT-Originalmodells erwiesen sich als signifikante Determinanten der Verhaltensabsicht bzw. des Nutzungsverhaltens (Ye et al., 2020, S. 5).

Trotz der weiten Verbreitung der UTAUT gibt es auch kritische Stimmen. Zum einen konnte keine der 174 von Williams et al. (2015, S. 456) untersuchten Studien alle Beziehungen der UTAUT bestätigen. Allerdings wurde jede Beziehung des Modells durch mindestens eine Studie nachgewiesen. Andere Autoren entdeckten zudem neue Verbindungen wie bspw. von den unterstützenden Rahmenbedingungen auf die Verhaltensabsicht, die so bisher im UTAUT nicht nachgewiesen wurden (Kallaya, Prasong & Kittima, 2009, S. 367; Thomas, Singh & Gaffar, 2013, S. 74). Des Weiteren konnten viele Studien die erwarteten 70% Erklärungsgehalt nicht erreichen, sondern erzielten Werte zwischen 30 – 40% (Duyck et al., 2010; Pahnla, Siponen, Myyry & Zheng, 2011). Wie zuverlässig die Verhaltensabsicht Aussagen über das tatsächliche Nutzungsverhalten treffen kann, ist in der Fachliteratur stark umstritten. Während einige Studien einen signifikant positiven Einfluss von der Verhaltensabsicht auf das Nutzungsverhalten feststellen können (Pahnla et al., 2011; Pai & Tu, 2011, S. 583; Paola Torres Maldonado, Feroz Khan, Moon & Jeung Rho, 2011, S. 75f.), meint Bagozzi (2007, S. 245) dazu: «the intention-behavior linkage is probably the most uncritically accepted assumption in social science research». So bemerken auch Dwivedi, Rana, Jeyaraj, Clement und Williams (2017, S. 728), dass nur ein kleiner Effekt nachgewiesen werden kann und die Einstellung einen deutlich stärkeren Einfluss auf das Nutzungsverhalten aufweist. Diese Ergebnisse unterstützen jene Forscher, die die UTAUT als unvollständig erachten und das Modell in ihren Untersuchungen entsprechend angereichert haben (Fleury et al., 2017, S. 224; Thomas et al., 2013, S. 77; Ye et al., 2020, S. 5). Dieses Vorgehen bestätigen Dwivedi et al. (2017, S. 721), die in ihrer Literature Review festgestellt haben, dass nur rund 25% der untersuchten Studien keine Änderung am originalen UTAUT-Modell vorgenommen haben. Diese Umstände sowie der Anstieg der Technologienutzung der Konsumenten im privaten Umfeld erforderten eine Anpassung des UTAUT. Mit der UTAUT2 wurde das Modell aus dem organisationalen Kontext gelöst und um die Konstrukte hedonische Motivation, Angewohnheiten sowie Price Value ergänzt (Tamilmani, Rana, Wamba & Dwivedi, 2021, S. 1; Venkatesh, Thong & Xu, 2012, S. 157ff.).

In dieser Arbeit wird die UTAUT2 aber nicht genauer ausgeführt, da sich das Conceptual Model (vgl. Kapitel 2.4.8) im Grundsatz am UTAUT orientieren wird. Dies weil bei Smart-Parking-Dienstleistungen aus Nutzersicht in der Regel keine direkten Kosten anfallen, da diese von privaten Anbietern oder den Städten gedeckt werden. Des Weiteren sind Angewohnheiten für zukünftige Produktvisionen kaum erhebbar. Williams et al. (2015, S. 444) verdeutlichte zudem, dass die UTAUT in diversen Kontexten – unter anderem im Mobilitäts- und Smart-City-Umfeld – eingesetzt werden kann. Für diese Arbeit wird die UTAUT der Forschungsfrage entsprechend angepasst, was einem weit verbreiteten Vorgehen in der Akzeptanzforschung entspricht (Dwivedi et al., 2017, S. 721). In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Hypothesen hergeleitet und schlussendlich im Conceptual Model (vgl. Kapitel 2.4.8) zusammengeführt.

2.4.3 Einfluss der Leistungserwartung auf die Nutzungsabsicht

Wie bereits erwähnt, drückt die Leistungserwartung aus, wie stark eine Person das Gefühl hat, dass das System ihr zu mehr Leistung verhilft. Das Original-Konstrukt besteht aus fünf Items, die aus dem TAM, dem MM, der IDT und der SCT entnommen wurden. Es wies in allen Testsituationen der UTAUT einen signifikant positiven Einfluss auf die Verhaltensabsicht auf (Venkatesh et al., 2003, S. 447ff.). Eine Untersuchung im Rahmen des Literature Review von Williams et al. (2015, S. 460) bestätigte die Relevanz der Variable: In 93 von 116 untersuchten UTAUT-Studien konnte ein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden. Dies geht einher mit Studienergebnissen im Mobilitäts- und Smart-City-Kontext. Während Geldmacher (2020, S. 174) kein signifikantes Ergebnis erhielt, konnten mehrere Studien den positiven Zusammenhang bestätigen (Fleury et al., 2017, S. 225; Leicht et al., 2018, S. 7). So wies auch Kianpishch et al. (2011, S. 742) in einer Studie zur Akzeptanz von Smart-Parking-Dienstleistungen einen standardisierten Regressionskoeffizienten von 0.224 ($p \leq 0,01$) nach. Ähnliche Ergebnisse lieferten Ye et al. (2020, S. 5ff.), die in einer Studie die Akzeptanzbereitschaft von Mobility-as-a-Service untersuchten. Sie zeigten, dass die Leistungserwartung die Verhaltensabsicht mit einem standardisierten Beta von 0.175 ($p \leq 0,001$) positiv beeinflusst. Aus den obigen Ausführungen ergibt sich folgende Hypothese, bei der die Verhaltensabsicht konkret als Nutzungsabsicht ausgedrückt wird:

H1: Die Leistungserwartung hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.

2.4.4 Einfluss der Aufwandserwartung auf die Nutzungsabsicht

Die Aufwandserwartung geht darauf ein, wie einfach die Anwendung eines Systems ist. Das Konstrukt ist sehr stark an die wahrgenommene einfache Bedienbarkeit aus dem TAM angelehnt, bedient sich aber auch einem Item aus der IDT (Venkatesh et al., 2003, S. 450ff.). Die Aufwandserwartung hat im Original-Modell der UTAUT einen signifikant positiven Einfluss auf die Verhaltensabsicht. Allerdings ist dies nur in Situationen mit bisher wenig Erfahrung mit dem System der Fall (Venkatesh et al., 2003, S. 462ff.). Entsprechend kontrovers sind die Resultate der Literature Review von Williams et al. (2015, S. 460). Sie zeigen, dass nur 58% von 110 Studien einen signifikanten Einfluss gefunden haben. So konnten auch Nordhoff et al. (2020, S. 291) in ihrer Untersuchung zur Akzeptanz autonomen Fahrens von keinem signifikanten Ergebnis berichten. In anderen Studien des Mobilitätsumfelds wiesen sowohl Ye et al. (2020, S. 5ff.), Leicht et al. (2018, S. 7) als auch Fleury et al. (2017, S. 225) einen signifikant positiven Einfluss nach. Zudem bestätigten Studien, die auf dem TAM basierten, den entsprechenden Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen einfachen Bedienbarkeit und der Verhaltensabsicht. So zeigen Yang et al. (2020, S. 8f.), dass eine negative Korrelation besteht, wobei das Konstrukt der wahrgenommenen einfachen Bedienbarkeit reverse codiert war. In einer Studie zur Akzeptanz von Technologien im Smart-City-Kontext konnten die Forscher ebenfalls einen signifikant positiven Zusammenhang der wahrgenommenen einfachen Bedienbarkeit auf die Verhaltensabsicht nachweisen. Dabei betrug das standardisierte Beta 0.112 bei einem Signifikanzniveau von $p < 0.1$. Entsprechend lässt sich folgende Hypothese formulieren, bei der die Verhaltensabsicht konkret als Nutzungsabsicht ausgedrückt wird:

H2: Die Aufwandserwartung hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.

2.4.5 Einfluss des sozialen Einflusses auf die Nutzungsabsicht

Gemäss Geldmacher (2020, S. 28) drückt der soziale Einfluss die «vermutete Erwartungshaltung der Gesellschaft, die neue Technologie zu nutzen» aus. Das Konstrukt beruht auf der sozialen Norm des TAM2 und wurde um zwei Items des Konstrukts soziale Faktoren aus dem MPCU ergänzt (Venkatesh et al., 2003, S. 451ff.). Williams et al. (2015, S. 460) berichten, dass 75% aller untersuchten UTAUT-Studien einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem sozialen Einfluss und der Verhaltensabsicht

nachweisen konnten. Ye et al. (2020, S. 5ff.) sowie Geldmacher (2020, S. 175) fanden ebenfalls einen signifikanten Einfluss. Unterstützung erhalten sie von Leicht et al. (2018, S. 7), die in einer Untersuchung zur Adaption von autonom fahrenden Autos eine positive Beziehung zwischen dem sozialen Einfluss und der Kaufabsicht ($\beta = 0.38$; $p < 0.05$) registrierten. In einer weiteren Studie stellten Chen und Yan (2019, S. 521ff.) einen positiven Einfluss der subjektiven Norm auf die Verhaltensabsicht in Bezug auf autonome Fahrzeuge fest. Deshalb lässt sich aus den Erkenntnissen folgende Hypothese formulieren, bei der die Verhaltensabsicht konkret als Nutzungsabsicht ausgedrückt wird:

H3: Der soziale Einfluss hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.

2.4.6 Einfluss des wahrgenommenen Risikos auf die Nutzungsabsicht

Seit den 1960er Jahren wird die Perceived Risk Theory benutzt, um das Konsumentenverhalten zu erklären (Lee, 2009, S. 131). Featherman und Pavlou (2003, S. 454) definieren das wahrgenommene Risiko als den möglichen Verlust, der durch das Erstreben einer Sache auftreten kann. Man unterscheidet dabei sechs Arten von wahrgenommenem Risiko: Performance Risk, Social Risk, Financial Risk, Privacy Risk, Time Risk sowie Physical Risk (Lee, 2009, S. 131). Insbesondere die Risiken der Privatsphärenverletzung (Privacy Risk) sowie ungenügender Leistungen (Performance Risk) können im Umfeld von Smart Cities und Smart Parking zum Problem werden. Habib et al. (2020, S. 617ff.) weisen in ihrer Studie nach, dass die wahrgenommene Sicherheit sowie die wahrgenommene Privatsphäre einen signifikanten Einfluss auf das Vertrauen in die Technologie hat. Diese wiederum wirkt sich positiv auf die Verhaltensabsicht gegenüber der Verwendung von Smart-City-Technologien aus. So kommen Ismagilova et al. (2020) in ihrem Literature Review zum Thema Sicherheit, Privatsphäre und Risiken in Smart Cities zum Schluss, dass die Sicherstellung der technischen und regulatorischen Sicherheit oberste Priorität haben muss. Denn bei Verletzungen der Privatsphäre werden die Städte starke Vertrauenseinbußen von Seiten der Bürger hinnehmen müssen. Der negative Einfluss des wahrgenommenen Risikos auf die Verhaltensabsicht konnte schon mehrfach nachgewiesen werden. So gelang dies Lee und Song (2013, S. 593f.), als sie den Einfluss verschiedener Variablen auf die Akzeptanz eines staatlichen Online-Dokumenten-Services untersuchten. Aber auch Zhou et al. (2020, S. 7f.) bestätigten einen signifikant negativen Einfluss des wahrgenommenen Risikos auf die Verhaltensabsicht

hinsichtlich eines Selbstbedienungspaketservices. Im Mobilitätskontext sind die Resultate unterschiedlich. Während Chen und Yan (2019, S. 520ff.) keinen signifikanten Einfluss messen konnten, bestätigten Ye et al. (2020, S. 5ff.) den negativen Zusammenhang.

Smart-Parking-Dienstleistungen sind aufgrund ihrer Vernetzung und dem Zusammenspiel mit Usern oft der Privatsphärenproblematik ausgesetzt und sollten dies bei der Ausgestaltung der Dienstleistung berücksichtigen. Deshalb wird unter Berücksichtigung der obigen Erkenntnisse folgende Hypothese definiert, bei der die Verhaltensabsicht konkret als Nutzungsabsicht ausgedrückt wird:

H4: Das wahrgenommene Risiko hat einen negativen Einfluss auf die Nutzungsabsicht.

2.4.7 Einfluss des Warm Glow auf die Nutzungsabsicht

Die klassische Pro-Social Behavior Theory geht davon aus, dass Menschen rein aufgrund von purem Altruismus etwas zum Gemeinwohl beitragen (Bergstrom, Blume & Varian, 1986, S. 25ff.; Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012, S. 1255). Allerdings zeigte Andreoni (1989, S. 1447ff., 1990, S. 464ff.), dass reiner Altruismus pro-soziales Verhalten nicht vollständig erklären kann. Er führte deshalb den Begriff «Warm Glow» ein, der beschreibt, dass Personen durch ihren Beitrag zum Gemeinwohl oft auch einen persönlichen psychologischen Nutzen verspüren. So erfahren sie einen Warm Glow, wenn sie ihren Teil zum Gemeinwohl beigetragen haben (Andreoni, 1989, S. 1448f.). Hartmann und Apaolaza-Ibáñez (2012, S. 1260) haben deshalb untersucht, ob ein Warm Glow auch zu einer höheren Kaufabsicht bei Energie-Brands führen kann. Sie konnten einen signifikant positiven Zusammenhang feststellen. In einer ähnlichen Untersuchung stellten Forscher wiederum einen positiven Effekt fest, dies beim Einfluss des Warm Glow auf die Verhaltensabsicht in Bezug auf den Kauf von energiesparenden Geräten (Liao, Shen & Shi, 2020, S. 39ff.). Aber auch im Mobilitätsumfeld haben Umweltaspekte ihre Forschungsanwendungen gefunden. So haben Dirsehan und Can (2020, S. 5) eine positive Korrelation zwischen den Nachhaltigkeitsaspekten und der Verhaltensabsicht bzgl. der Adoption autonomer Fahrzeuge nachgewiesen. In einer anderen Studie wurde jedoch kein direkter Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Umweltfreundlichkeit eines geschäftlichen Car-Sharing-Angebots und der Verhaltensabsicht festgestellt. Allerdings konnte ein positiver Einfluss auf die Leistungserwartung verzeichnet

werden (Fleury et al., 2017, S. 224f.). Im Kontext von Smart-Parking-Dienstleistungen, die oft eine Reduzierung des Suchverkehrs zum Ziel haben und somit die Umwelt schonen, ist eine Untersuchung dieses Aspekts interessant. Deshalb wurde folgende Hypothese mit aufgenommen, bei der die Verhaltensabsicht konkret als Nutzungsabsicht ausgedrückt wird:

H5: Der Warm Glow hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.

2.4.8 Conceptual Model für die Untersuchung

Das Conceptual Model für die quantitative Untersuchung dieser Arbeit orientiert sich, wie bereits in Kapitel 2.4.2 erwähnt, im Grundsatz an der UTAUT. Allerdings kann das tatsächliche Nutzungsverhalten nicht erhoben werden, da es sich um zukünftige Technologien handelt, die den Probanden zum Zeitpunkt der Befragung nicht zur Verfügung stehen. Entsprechend wird auf diese Variable im Modell verzichtet. Die einzige abhängige Variable ist somit die Verhaltensabsicht. Ein Literature Review über 79 Studien zum TAM fand allerdings heraus, dass eine Korrelation zwischen der Verhaltensabsicht und der tatsächlichen Nutzungsverhalten wahrscheinlich ist (Turner, Kitchenham, Brereton, Charters & Budgen, 2010, S. 463). Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte trotzdem berücksichtigt werden, dass es sich nur um eine Absicht und nicht um das tatsächliche Verhalten handelt. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit über Smart-Parking-Dienstleistungen wird die Variable Verhaltensabsicht konkretisiert und als Nutzungsabsicht formuliert.

Durch den Wegfall des Nutzungsverhaltens wird auch auf das Element der unterstützenden Rahmenbedingungen verzichtet, da dies gemäss der UTAUT einzig einen Einfluss auf das Nutzungsverhalten und nicht auf die Nutzungsabsicht aufweist. Die weiteren drei unabhängigen Variablen Leistungserwartung, Aufwandserwartung sowie der soziale Einfluss weisen einen direkten positiven Effekt auf die abhängige Variable Nutzungsabsicht auf, weshalb diese im Conceptual Model verankert bleiben. Zudem wird das Modell um die Variablen wahrgenommenes Risiko und Warm Glow ergänzt. Denn wie in Kapitel 2.4.6 und 2.4.7 gezeigt, ist von einem negativen bzw. positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht auszugehen. Auf die Untersuchung der Moderatoren wird aus Gründen der fehlenden Umsetzbarkeit (Erfahrung und

Freiwilligkeit) und der Komplexitätsreduktion verzichtet. Dies entspricht einem üblichen Verfahren im Umgang mit der UTAUT (Williams et al., 2015, S. 465f.).

Unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen und der aufgestellten Hypothesen aus den vorangegangenen Kapiteln ergibt sich das Conceptual Model in Abbildung 7. Auf Basis dieses Modells soll die quantitative Umfrage durchgeführt und Forschungsfrage 1 untersucht werden.

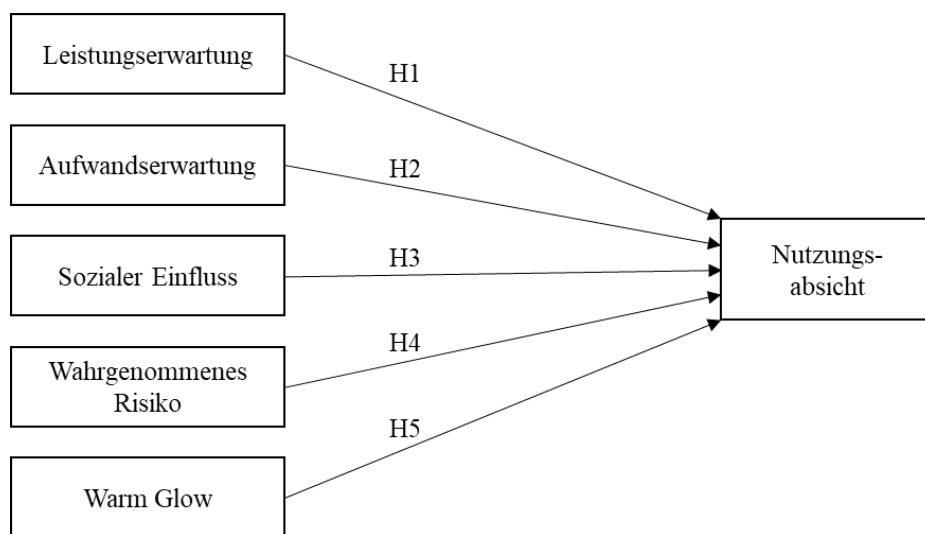


Abbildung 7: Conceptual Model für die quantitative Umfrage

3 Methodik

3.1 Forschungsdesign und Forschungsmethode

Die Arbeit orientiert sich am Design Science Research Framework. Es fungiert als methodisches Grundgerüst bei der Erarbeitung von neuen Artefakten (bspw. Modelle, Methoden, Systeme) mit dem Ziel, ein Problem aus der Praxis zu lösen (Johannesson & Perjons, 2014, S. 7). In dieser Arbeit wurde die konkrete Ausgestaltung eines Business Model Canvas aufgrund der Anforderungen der Nutzer, Städte und Unternehmen als zu erarbeitendes Artefakt definiert. Die Methodik stammt aus den Computer-Wissenschaften, hat aber auch Anwendung in der Psychologie oder den Sozialwissenschaften gefunden (Johannesson & Perjons, 2014, S. 7). Abbildung 8 zeigt die systematische Vorgehensweise bei diesem Ansatz.

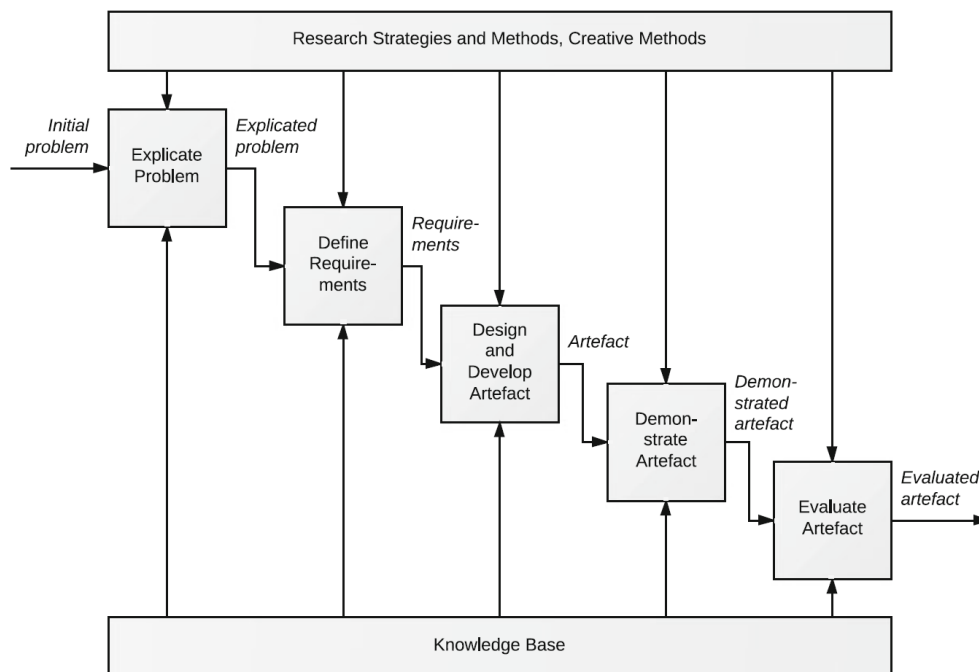


Abbildung 8: Methodisches Framework für Design Science Research (Johannesson & Perjons, 2014, S. 82)

Die vorliegende Arbeit fokussierte sich auf die Arbeitsschritte «Explicate Problem», «Define Requirements» und «Design and Develop Artefact». Als «Knowledge Base» für die Erarbeitung der ersten beiden Schritte empfehlen Johannesson und Perjons (2014, S. 79) eine umfassende Analyse der wissenschaftlichen Literatur. Zudem wurden in dieser Arbeit praxisnahe Veröffentlichungen von Beratungsfirmen oder Regierungsstellen hinzugezogen. Ergänzend wurden die Anforderungen und Einflüsse auf die

Nutzungsabsicht der Autofahrer mittels Primärforschung untersucht. Gemäss Schumann (2018, S. 166) eignen sich dafür sowohl quantitative als auch qualitative Ansätze. Bei qualitativen Methoden steht der Mensch als Ganzes im Mittelpunkt und eine möglichst holistische Darstellung des Menschen als auch seiner Situation werden angestrebt (Schumann, 2018, S. 149). Während bei der qualitativen Forschung somit das Erkennen, Verstehen und Beschreiben im Vordergrund steht, fokussieren sich quantitative Ansätze auf die objektive Messung von Zusammenhängen (Kepper, 2008, S. 178). Laut Creswell (2009, S. 3ff.) geht die quantitative Forschung davon aus, dass das menschliche Verhalten von Gesetzmässigkeiten gesteuert wird und es dies zu prüfen und zu verifizieren gilt, um das gesellschaftliche Miteinander erklären zu können. Solche Gesetzmässigkeiten oder Zusammenhänge können beispielsweise durch Experimente oder Fragebögen erforscht werden (Wichmann, 2019, S. 8). Die gesammelten Daten aus den Untersuchungen werden dazu verwendet, um Einschätzungen über die Grundgesamtheit vorzunehmen (Schumann, 2018, S. 166ff.). Ausgehend von den zukunftsgerichteten Forschungsfragen dieser Arbeit und dem Ziel, eine optimale Ausgestaltung von Geschäftsmodellen für Smart-Parking-Dienstleistungen zu eruieren, wurde in der vorliegenden Untersuchung ein quantitatives Forschungsdesign gewählt. Mittels einer Online-Befragung (Querschnittsstudie) sollten die notwendigen Primärdaten für die Definition der Anforderungen der Autofahrer erhoben und anhand einer multiplen linearen Regressionsanalyse analysiert werden (vgl. Kapitel 4.3). Diese eignet sich, um Zusammenhänge zu erklären (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2016, S. 64) und gehört zu den häufigsten Analysemethoden im Zusammenhang mit der UTAUT (Williams et al., 2015, S. 455). Allerdings kann damit keine Kausalität, sondern lediglich Korrelation nachgewiesen werden (Backhaus et al., 2016, S. 66).

Basierend auf den identifizierten Anforderungen wurden im Kapitel 5.1.4 konkrete Empfehlungen bezüglich der Ausgestaltung von Geschäftsmodellen für Smart-Parking-Dienstleistungen formuliert (Schritt 3: Design and Develop Artefact). Als Basis wurde das in Kapitel 2.3.3 vorgestellte Smart City Business Model Canvas verwendet. Die Aktionen «Demonstrate Artefact» und «Evaluate Artefact» wurden aus Gründen der Fokussierung nur kurz skizziert und als mögliche weitere Forschungsfelder aufgezeigt. Die Fokussierung auf einzelne Schritte des Design Science Research Frameworks ist gemäss Johannesson und Perjons (2014, S. 79f.) üblich.

3.2 Rahmenbedingungen der Online-Befragung

Wie im Kapitel 3.1 erläutert, wurden die in der Phase «Define Requirements» benötigten Primärdaten anhand einer quantitativen Online-Befragung erhoben. Dieses Vorgehen für die Erhebung von Querschnittsstudien ist aufgrund der leichten Datengewinnung weit verbreitet (Neumann, 2013, S. 77ff.) und wurde mehrfach in thematisch verwandten Studien angewendet (Habib et al., 2020, S. 615; Kianpisheh et al., 2011, S. 738f.; Nordhoff et al., 2020, S. 285).

3.2.1 Aufbau der Online-Befragung

Ziel der Umfrage war es, die wichtigsten Einflussfaktoren auf die zukünftige Nutzung von potenziellen Kunden festzuhalten und deren Einstellung gegenüber neuartigen Smart-Parking-Dienstleistungen zu erfassen. Bei der Durchführung stand das Szenario «Community-based Parking» (vgl. Kapitel 2.2.5) im Vordergrund. Es beschreibt eine Smart-Parking-Dienstleistung, bei der mit Hilfe der in Autos verbauten Parksensoren freie Strassenparkplätze identifiziert werden können und diese Informationen über die Cloud allen Autofahrern zur Verfügung gestellt werden. Basierend auf der UTAUT und dem in Kapitel 2.4.8 vorgestellten Conceptual Model wurden in der Umfrage die Determinanten der Nutzungsabsicht von Community-based Parking untersucht. Ausserdem wurde die Nutzungsabsicht von drei weiteren Smart-Parking-Dienstleistungen abgefragt. Damit die Umfrage nicht zu lange ausfiel, wurde aber auf die erneute Erhebung der Determinanten verzichtet. Bei der zweiten abgefragten Dienstleistung handelte es sich um eine Umsetzung von EasyPark, bei der die EasyPark-Applikation in das Infotainment-System von Fahrzeugen integriert und so das Bezahlen von Parkgebühren stark vereinfacht wird (European Parking Association, 2020, S. 35). Die nächste zu bewertende Alternative war ein Pay-By-Plate-Ansatz, bei dem Autofahrer durch kameragestützte Erkennung des Nummernschildes kontaktlos in Parkhäusern ein- und ausfahren können. Die Abrechnung erfolgt automatisiert (European Parking Association, 2020, S. 40). Die letzte Option stützte sich auf das Projekt ParkPilot, bei dem ein Kölner Quartier mit diversen Sensoren zur Fahrzeugerkennung ausgestattet und ein detailliertes Parkleitsystem aufgebaut wurde (Remacly, 2021). Alle Szenarien sind im Fragebogen (Anhang A.1) einsehbar. Durchgeführt wurde die Online-Befragung mit Hilfe des Tools Qualtrics. Die Fragen, die das Conceptual Model betrafen, basierten auf bestehenden Konstrukten aus der wissenschaftlichen Literatur (vgl. Kapitel 3.3). Für die Ausgestaltung der

ergänzenden Fragen und Antwortmöglichkeiten wurde auf Quellen des Bundesamts für Statistik und eine grossangelegte Parkplatz-Studie von INRIX zurückgegriffen. Der detaillierte Aufbau der Online-Befragung ist im Anhang A ersichtlich. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Herleitung und der Ablauf der Befragung im Detail dokumentiert.

3.2.2 Pretest der Online-Befragung

Der Fragebogen für die Online-Befragung wurde einem mehrstufigen Pretest unterzogen. Neumann (2013, S. 99) empfiehlt, den Entwurf des Fragebogens zuerst von zwei Personen beurteilen und anschliessend durch eine grössere Gruppe von drei bis fünf Personen erneut evaluieren zu lassen. In der vorliegenden Arbeit wurde der erste Entwurf von der wissenschaftlichen Betreuerin und einer Person aus dem privaten Umfeld des Autors geprüft und entsprechend angepasst. In einem zweiten Schritt erfolgte eine inhaltliche Validierung der Fragen durch drei Experten (vgl. Anhang B). Emanuell Tomes von der LTA AG prüfte den Fragebogen aus technologischer Sicht, da das Unternehmen die Sensoren-Technologie für Smart-Parking-Dienstleistungen entwickelt. Mit Heiko Ciceri (Dienstabteilung Verkehr Stadt Zürich) und Nathanael Bächtold (Smart City Lab Stadt Zürich) begutachteten zudem zwei städtische Vertreter den Fragebogen. Es wurden Kleinigkeiten an den Frageformulierungen geändert. Des Weiteren wurde die Frage nach den Gründen für das zufriedenstellende bzw. frustrierende Parkplatzerlebnis um die Antwort «Bezahlungsmöglichkeiten» ergänzt. Insgesamt beurteilten die Experten den Fragebogen als zielführend, verständlich und inhaltlich valide.

Vor dem Versand des Fragebogens wurde die finale Version durch zwei Frauen und drei Männer aus dem privaten Umfeld des Autors geprüft. Aufgrund des kurzen Fragebogens, der Nähe des Autors zur Zielgruppe sowie der begrenzten Bearbeitungszeit für die Arbeit ist diese Anzahl Probanden für die finale Validierung ausreichend (Neumann, 2013, S. 99; Peterson, 2000, S. 101ff.). Kleine Tippfehler wurden angepasst und einzelne Fragen leicht umformuliert, da mehrere Testpersonen damit Mühe bekundeten. Ausserdem wurde eine Mindest-Einwohnerzahl für die Definition einer Stadt festgelegt, um die Nennung ländlicher Grossgemeinden zu vermeiden. Auf Wunsch der Teilnehmer wurde zudem bei der Frage nach den Gründen für das zufriedenstellende bzw. frustrierende Parkerlebnis eine Mehrfachauswahl eingeführt. Ausserdem gab es mehrere

Rückmeldungen über Darstellungsprobleme des semantischen Differentials auf Mobiltelefonen. Entsprechend wurde ein Hinweis ergänzt, das Gerät für diese Frage quer zu halten. Abgesehen von diesen Anpassungen bestätigten die Testpersonen die Verständlichkeit der Umfrage und waren mit keinerlei technischen Problemen oder Fehlern in der Verknüpfungslogik der Fragen konfrontiert.

3.2.3 Transkriptionsanleitung für die Expertenvalidierungen

Die im vorangegangenen Kapitel erwähnte Expertenvalidierungen wurden per Video-Interview durchgeführt und aufgezeichnet. Damit der flüchtige Austausch mündlicher Kommunikation für die Verwendung wissenschaftlicher Zwecke erhalten bleibt, empfiehlt sich eine realitätsabbildende schriftliche Transkription (Dittmar, 2004, S. 49ff.). Diese kann allerdings niemals die Komplexität eines mündlichen Gesprächs voll und ganz wiedergeben. Deshalb ist eine Entscheidung zwischen möglichst hoher Detailtreue und einer sinnvollen Umsetzbarkeit erforderlich (Dresing & Pehl, 2018, S. 16f.) und eine Festlegung von Protokollierungsregeln unabdingbar (Mayring, 2015, S. 55). Da in der vorliegenden Arbeit den nonverbalen Ereignissen des Gespräches keine hohe Bedeutung zukam und die Interviews in erster Linie der Fragebogenvalidierung dienten, wurde eine einfache Transkriptionsform gewählt. Die drei Aufnahmen wurden nach den Regeln für inhaltlich-semantische Transkriptionen nach Dresing und Pehl (2018, S. 21f.) transkribiert.

Die wichtigsten Eckpunkte dieses Regelsystems werden nachfolgend zusammengefasst: Es wurde wörtlich transkribiert. Abgebrochene Wörter wurden ignoriert und Stottern geglättet oder ausgelassen. Wortdoppelungen wurden nur transkribiert, wenn damit die Betonung einer Aussage einherging. Unvollständige Sätze wurden mit «/» gekennzeichnet. Rezeptionssignale wie «genau», «hm» oder «aha» wurden nicht transkribiert, sofern sie den Redefluss des Gesprächspartners nicht unterbrochen haben und keine direkte Antwort auf eine Frage darstellten. Fülllaute wie «ähm» wurden für die einfachere Lesbarkeit nicht festgehalten. Längere Pausen wurden mit «...» kenntlich gemacht. Wurde ein Wort durch einen Teilnehmer besonders betont, wurde dieses im Transkript in Grossbuchstaben erfasst. Emotionale nonverbale Äusserungen wie lachen oder seufzen sind nur festgehalten worden, wenn sie die Aussagen verdeutlicht oder unterstützt haben. Solche Ausdrücke wurden als Klammerbemerkungen ergänzt. Unverständliche Wörter

wurden mit «(unv.)» dargestellt und bei Wortvermutungen das entsprechende Wort in Klammer mit Fragezeichen gesetzt «(Beispielwort?)». Waren längere Passagen unverständlich, wurde die Ursache mitangegeben «(unv., Mikrofon rauscht)». Der Interviewer wurde mit «I» und der Befragte mit «B» abgekürzt. Jeder Sprecherbeitrag erhielt einen eigenen Absatz und zwischen den Sprechern wurde jeweils eine freie Zeile eingefügt. Selbst kurze Inputs des Gesprächspartners wurden auf einem separaten Absatz erfasst. Am Ende eines jeden Absatzes wurden Zeitmarken im Format «hh:mm:ss» angefügt (Dresing & Pehl, 2018, S. 21f.). Die transkribierten Interviews sind im Anhang B einsehbar.

3.2.4 Stichprobenauswahl

Eine der grössten Herausforderungen in der quantitativen Forschung und insbesondere bei multiplen Regressionsanalysen ist die Stichprobengrösse. Fällt diese zu klein aus, kann das Resultat nicht verallgemeinert werden und die Ergebnisse stiften nur wenig wissenschaftlichen Wert (Pallant, 2020, S. 153f.). Pituch und Stevens (2016, S. 123) empfehlen daher mindestens 15 Probanden pro Prädiktor. Mit einer anderen Daumenregel für multiple Regressionsanalysen lässt sich die erforderliche Stichprobengrösse mit der Formel $50 + 8m$ herleiten, wobei m für die Anzahl unabhängiger Variablen steht (Tabachnick & Fidell, 2013, S. 159). Gemäss den beiden Ansätzen waren für das in Kapitel 2.4.8 erläuterte Conceptual Model somit mind. 75 bzw. 90 Probanden erforderlich.

Die Zielgruppe der Online-Befragung waren Autofahrerinnen und Autofahrer aus der Deutschschweiz, die bereits einmal mit dem Auto in einer grösseren Schweizer Stadt mit mind. 35'000 Einwohner unterwegs waren. Die Umfrage wurde über LinkedIn und firmeninterne Kommunikationskanäle des Autors geteilt. Des Weiteren wurden Freunde und Kommilitonen für die Umfrageteilnahme angeschrieben. Eine Teilnahme war zwischen dem 20. April und dem 16. Mai 2020 möglich. Es wurde keine Entschädigung für die Partizipation angeboten. Insgesamt nahmen 378 Personen an der Online-Befragung teil, wobei 257 Teilnehmer den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben. Dies entspricht einer Beendigungsquote von 68%.

3.2.5 Biases der Online-Befragung

Empirische Untersuchungen sollten kritisch auf Verzerrungen, sogenannte Biases, geprüft werden. Diese können die Ergebnisse einer Untersuchung massgeblich unerwünscht beeinflussen. In der vorliegenden Online-Befragung ist das Problem der Selbstselektion zu beachten. Den angeschriebenen Personen stand es frei, ob sie an der Umfrage teilnehmen wollten oder nicht. Häufig führt dieser Umstand dazu, dass insbesondere Personen, die das Thema interessiert, überdurchschnittlich stark teilnehmen (Stockemer, 2019, S. 59f.). Aufgrund der Tätigkeit des Autors in der Automobilbranche und dem entsprechenden beruflichen Netzwerk kann eine gewisse Verzerrung durch die Selbstselektion nicht ausgeschlossen werden. Weiter gilt es zu beachten, dass allein der Umstand der Befragung die Teilnehmer beeinflussen kann. Aufgrund dieses sogenannten Mere Measurement Effect sollte die Auswertung der Daten und deren Interpretation bezüglich der tatsächlichen Nutzungsabsicht mit Vorsicht analysiert werden (Morwitz, 2005, S. 453f.). Zuletzt muss noch die Problematik der sozialen Erwünschtheit thematisiert werden. Einige Personen tendieren in Umfragen dazu, ihre Antworten mehr nach ihrer sozialen Akzeptanz als nach ihrem tatsächlichen Befinden zu wählen (Podsakoff, MacKenzie, Lee & Podsakoff, 2003, S. 882). Dies könnte insbesondere bei den Fragen rund um die Themen Umwelt- und soziale Verträglichkeit eingewirkt haben.

3.3 Operationalisierung der Online-Befragung

Damit die Hypothesen der Arbeit untersucht werden konnten, mussten die zugrundeliegenden Variablen operationalisiert, sprich durch konkrete Indikatoren messbar gemacht werden (Atteslander, 2010, S. 292). Die Ausführungen zur Operationalisierung konzentrieren sich auf die im Conceptual Model involvierten Konstrukte (vgl. Kapitel 2.4.8). Dabei wurden insgesamt fünf unabhängige Variablen und eine abhängige Variable operationalisiert, die in der Tabelle 4 dargestellt sind. Die weiteren Fragen der Online-Befragung stehen nicht im Mittelpunkt der statistischen Untersuchung, weshalb deren Herleitung im Anhang A.2 erläutert wird.

Die Items aller in Tabelle 4 ersichtlichen Konstrukte wurden mit einer fünfstufigen Likert-Skala gemessen, was dem Vorgehen der entnommenen Studien entspricht (Liao et al., 2020; Venkatesh et al., 2003; Yang et al., 2020; Ye et al., 2020). Die Antwortmöglichkeiten bestanden aus «Stimme überhaupt nicht zu», «Stimme nicht zu», «Weder

noch», «Stimme zu» und «Stimme voll und ganz zu». Wobei «Stimme überhaupt nicht zu» mit eins dem unteren und «Stimme voll und ganz zu» mit fünf dem oberen Ende der Skala entsprach. Solche Konstrukte sind streng genommen ordinal skaliert, werden aber in der Praxis häufig als Intervallskalen und somit als metrische Skalen verwendet, was lineare Regressionsanalysen ermöglicht (Backhaus et al., 2016, S. 12ff.). Fünf der sechs Konstrukte wurden mit dieser Skalenbeschriftung in ihren ursprünglichen Studien verwendet. Einzig das Konstrukt Nutzungsabsicht von Yang et al. (2020, S. 4) wurde in der Skalenbeschriftung an die übrigen Konstrukte angeglichen. Dies erleichterte das Ausfüllen für die Probanden. Alle Items mussten zudem vom Englischen ins Deutsche übersetzt werden. Die Übersetzungen wurden so genau wie möglich gehalten, mussten aber punktuell auf den Kontext und den deutschen Sprachgebrauch adaptiert werden.

Tabelle 4: Konstrukte des Conceptual Models und deren Abkürzung

Abkürzung	Name des Konstrukts	Variablentyp
LE	Leistungserwartung	Unabhängige Variable
AE	Aufwandserwartung	Unabhängige Variable
SE	Sozialer Einfluss	Unabhängige Variable
WR	Wahrgenommenes Risiko	Unabhängige Variable
WG	Warm Glow	Unabhängige Variable
NA	Nutzungsabsicht	Abhängige Variable

3.3.1 Operationalisierung der abhängigen Variable

Die Variable Nutzungsabsicht wird in der wissenschaftlichen Literatur mehrheitlich mit Hilfe von Multi-Item-Skalen erfasst (Bruner, 2009, S. 240ff.). So verwendeten auch Venkatesh et al. (2003, S. 460) im Originalmodell der UTAUT eine Skala bestehend aus drei Items. Analog wurde dies in jüngst veröffentlichten Studien im Bereich autonomes Fahren gehandhabt (Chen & Yan, 2019, S. 518; Dirsehan & Can, 2020, S. 4). Aufgrund einer Besonderheit des vorliegenden Fragebogens war eine Multi-Item-Skala allerdings wenig benutzerfreundlich. Den Probanden wurde im Fragebogen ein Szenario präsentiert, worauf sie die Konstrukte des Conceptual Models beantworten mussten. Anschliessend wurden drei weitere Szenarien vorgestellt, zu welchen die Probanden jeweils erneut die Nutzungsabsicht einschätzen mussten. Um einem übermässig langen Fragebogen und damit einer hohen Abbruchrate vorzubeugen (Fuchs & Diamantopoulos, 2009, S. 196),

wurde auf eine Single-Item-Skala für die Messung der Nutzungsabsicht zurückgegriffen. Fuchs und Diamantopoulos (2009, S. 203ff.) diskutierten in ihrem Beitrag, dass der Einsatz von Single-Item-Skalen unter gewissen Umständen Multi-Item-Skalen vorzuziehen ist. Dies ist insbesondere der Fall, wenn es sich um die Messung konkreter Konzepte wie Alter oder Kaufabsichten handelt. Ausserdem sind Single-Item-Skalen genauer zu prüfen, wenn die alternativen Multi-Item-Skalen eine hohe Redundanz zwischen den einzelnen Items aufweisen. Da beide Fälle in der vorliegenden Arbeit gegeben waren und der Fragebogen möglichst kurz ausfallen sollte, war die Verwendung einer Single-Item-Skala für die Messung der Nutzungsabsicht gerechtfertigt. Tabelle 5 zeigt das verwendete Konstrukt.

Tabelle 5: Operationalisierung der Nutzungsabsicht

Konstrukt	Messinstrument (Item)	Quelle
Nutzungsabsicht (NA)	NACBP Ich wäre bereit, Community-based Parking für die Parkplatzsuche zu verwenden.	Yang et al. (2020, S. 5)

3.3.2 Operationalisierung der unabhängigen Variablen

Die Operationalisierung der unabhängigen Variablen wurde in Tabelle 6 festgehalten. Die Mehrheit dieser Konstrukte wurde der Arbeit von Ye et al. (2020, S. 4) entnommen, da diese eine hohe Aktualität und eine gute thematische Nähe aufwies. Anhand der UTAUT wurde in dieser Studie die Akzeptanzbereitschaft von Kunden gegenüber Mobility as a Service untersucht. Die Fragestellungen der einzelnen Items bedurften deshalb nur minimalen Anpassungen an die Ausgangslage von Smart Parking. Allerdings gilt es kritisch anzumerken, dass Ye et al. (2020, S. 1ff.) in ihrer Publikation keine Angaben zu den Gütekriterien der Konstrukte bspw. mittels Cronbachs Alpha berichteten. Des Weiteren wurden die zwei Konstrukte Leistungserwartung und wahrgenommenes Risiko fälschlicherweise als reflektive und nicht als formative Konstrukte behandelt und interpretiert. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, wurde in der Analyse dieser Arbeit zu Beginn eine Faktorenanalyse durchgeführt. Traten für gewisse Items stärkere Ladungen auf einen anderen Faktor als bei Ye et al. auf, wurden diese umgeteilt. Dadurch ergaben sich leicht veränderte Konstrukte, die aber alle reflektiv waren und mit Cronbachs Alpha auf ihre Reliabilität überprüft werden konnten (vgl. Kapitel 4.3.1).

Tabelle 6: Operationalisierung der unabhängigen Variablen

Konstrukt	Messinstrument (Item)	Quelle	
Leistungs- erwartung (LE)	LE_1	Ich hoffe, Community-based Parking wird mir Geld sparen.	Ye et al. (2020, S. 4)
	LE_2	Ich hoffe, Community-based Parking wird mir Zeit sparen.	
	LE_3	Ich hoffe, mit Community-based Parking bequemer parkieren zu können.	
	LE_4	Ich hoffe, Community-based Parking jederzeit und überall nutzen zu können.	
	LE_5	Ich hoffe, Community-based Parking integriert sich gut in das alltägliche Leben.	
Aufwands- erwartung (AE)	AE_1	Ich kann die Lösung "Community-based Parking" sehr gut verstehen.	Ye et al. (2020, S. 4)
	AE_2	Ich kann die Lösung "Community-based Parking" akzeptieren.	
	AE_3	Ich denke, dass die Lösung "Community-based Parking" einfach zu erlernen ist.	
Sozialer Einfluss (SE)	SE_1	Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn alle es benutzen.	Ye et al. (2020, S. 4)
	SE_2	Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn mich die Personen in meinem Umfeld dabei unterstützen und loben.	
	SE_3	Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn die Medienberichterstattung über Community-based Parking gut ist.	Venkatesh et al. (2003, S. 460)
	SE_4	Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn die Stadt dies empfiehlt.	
Wahr- genommenes Risiko (WR)	WR_1	Ich mache mir Sorgen, dass es schwer zu erlernen sein wird, wie man Community-based Parking anwendet.	Ye et al. (2020, S. 4)
	WR_2	Ich mache mir Sorgen, dass meine persönlichen Daten nicht genügend vertraulich behandelt werden.	
	WR_3	Ich mache mir Sorgen, dass die Verwendung von Community-based Parking umständlich ist.	
	WR_4	Ich mache mir Sorgen über die Instabilität von Community-based Parking.	
Warm Glow (WG)	WG_1	Mit der Verwendung von Community-based Parking würde ich mich gut fühlen, weil ich damit die Umwelt schütze.	Liao et al. (2020, S. 38)
	WG_2	Mit der Verwendung von Community-based Parking hätte ich das Gefühl, einen Beitrag zum Wohlbefinden von Mensch und Natur beizutragen.	

Das ursprüngliche Konstrukt sozialer Einfluss von Ye et al. (2020, S. 4) wurde um ein weiteres Item in Anlehnung an Venkatesh et al. (2003, S. 460) ergänzt. Dies, um den sozialen Einfluss der Städte mitaufzunehmen. Gemäss Podsakoff et al. (2003, S. 882) birgt ein solches Vorgehen aber auch das Risiko, dass die Korrelation innerhalb des Konstrukts gesenkt und zwischen den Konstrukten erhöht wird. Dies wurde mit der Untersuchung mittels Cronbachs Alpha und der Messung nach Multikollinearität bei der Analyse berücksichtigt.

4 Resultate

In diesem Kapitel wird die Online-Befragung ausgewertet und die Resultate werden berichtet. Zu Beginn wird beschrieben, wie die Daten aufbereitet wurden (Kapitel 4.1) und die Zusammensetzung der Stichprobe ausfiel (Kapitel 4.2). Anschliessend folgt die Überprüfung des Conceptual Models inkl. den aufgestellten Hypothesen (Kapitel 4.3). Zum Schluss werden weiterführende Resultate der Umfrage dokumentiert (Kapitel 4.4) und die Gütekriterien besprochen (Kapitel 4.5).

4.1 Datenaufbereitung

Um Umfragedaten für statistische Analysen nutzen zu können, müssen diese vorab aufbereitet werden. Dies umfasst insbesondere eine transparente Codierung in SPSS (vgl. Kodierungstabelle im Anhang C.1) und eine entsprechende Fehlerkontrolle der Daten (Kuss, Wildner & Kreis, 2018, S. 157ff.). Wie in Kapitel 3.2.4 erwähnt, wurden insgesamt 378 Umfrageteilnahmen begonnen und 257 vollständig abgeschlossen. Dies entspricht einer Beendigungsquote von 68%. Wie Abbildung 9 verdeutlicht, mussten anschliessend zwölf Probanden entfernt werden, weil sie eine der beiden Screener-Fragen (Führerscheinbesitz und Erfahrung mit Autofahrten in die Stadt) nicht bestanden hatten. Anschliessend wurden die Datensätze auf die benötigte Antwortzeiten untersucht. Aus den Erfahrungen des Pre-Tests wurde eine realistische Bearbeitungsdauer von rund acht bis fünfzehn Minuten erwartet. 13 Probanden benötigten weniger als fünf Minuten, was für ein seriöses Lesen der vier Szenarien und die Beantwortung der Fragen nicht realistisch war, und wurden deshalb aus der Stichprobe entfernt. Aufgrund der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten und dem häufigen Einsatz von 5er-Likert-Skalen wurden kaum Auffälligkeiten und Ausreisser beobachtet. Einzig bei zwei Teilnehmern wurden auffällige Antworttendenzen identifiziert, d.h. bei 24 von 25 Fragen mit Likert-Skala haben sie dieselbe Antwort verwendet. Allerdings konnte aufgrund ihrer benötigten Antwortzeiten nicht direkt auf eine unseriöse Beantwortung geschlossen werden, weshalb sie in der Stichprobe belassen wurden. Ein Proband, der 20 dieser Likert-Fragen nicht beantwortet hat und somit für die Auswertung keinen Mehrwert lieferte, wurde aus der Stichprobe ausgeschlossen. Ein Datensatz musste schlussendlich noch entfernt werden, weil die Antworten inhaltlich nicht konsistent waren. So gab der Teilnehmer an, mit der Parkplatzsituation zufrieden zu sein, vermerkte in der Freitext-Begründung allerdings

einen Kommentar, der auf ein eher frustrierendes Erlebnis hindeutete. Somit ergab sich eine gültige Stichprobe von 230 Probanden, auf der die folgenden statistischen Auswertungen beruhen. Aufgrund der Stichprobengrösse und des zentralen Grenzwertsatzes der Statistik konnte von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Denn dieser besagt, dass sich die Verteilung der Stichprobenmittelwerte mit zunehmender Stichprobengrösse an eine Normalverteilung annähert. Für Stichproben mit einer Grösse von $n = 30$ oder mehr wird die Annäherung als hinreichend angesehen (Kuss et al., 2018, S. 249).

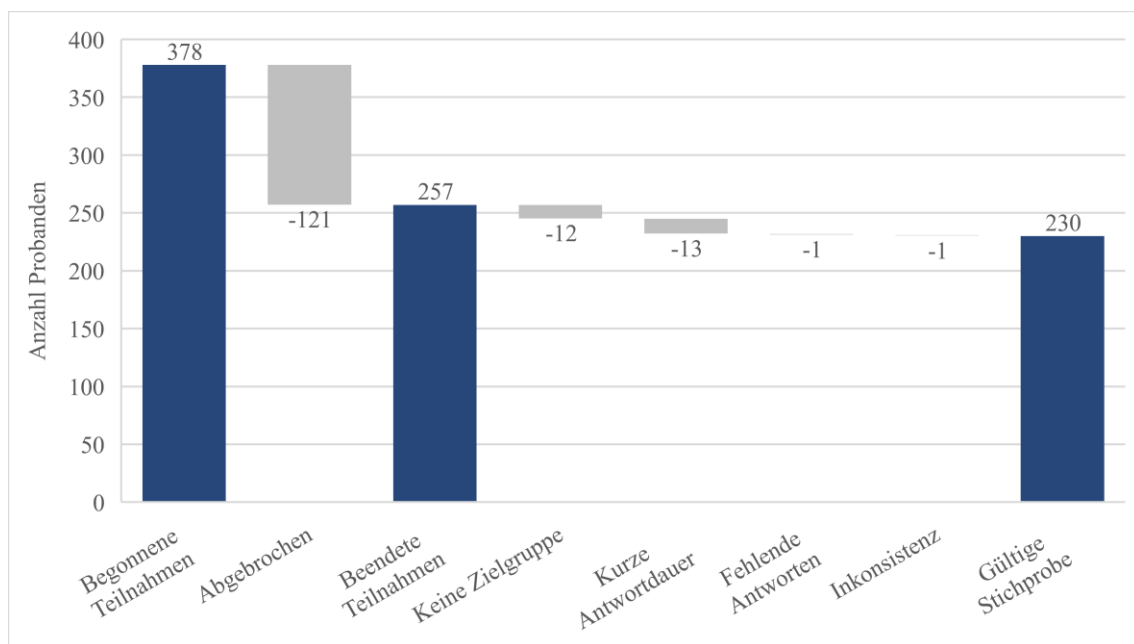


Abbildung 9: Wasserfalldiagramm der Datenbereinigung

4.2 Beschreibung der Stichprobe

Nachfolgend werden die demographischen Daten der gültigen Stichprobe ($n = 230$) dokumentiert. Die entsprechenden Häufigkeitstabellen sind zudem unter Anhang C.2 einsehbar. Die Umfrage wurde von 150 Männern (65.5%), 77 Frauen (33.6%) und zwei Personen mit anderer Geschlechtszugehörigkeit (0.9%) ausgefüllt. Ein Datensatz enthielt keine Angabe zum Geschlecht. Das durchschnittliche Alter der Probanden ($n = 216$) lag bei 38.01 Jahren ($SD = 11.34$ Jahre). Der jüngste Teilnehmer war 19 Jahre alt, der älteste 63 Jahre. Die 26- bis 35-Jährigen stellten mit 42.6% die grösste Altersgruppe dar (vgl. Abbildung 10). 50.2% ($n = 115$) der Befragten lebten in der Agglomeration und 27.5% ($n = 63$) auf dem Land. Stadtbewohner machten 22.3% ($n = 51$) der Stichprobe aus. Ein Proband liess die Frage unbeantwortet.

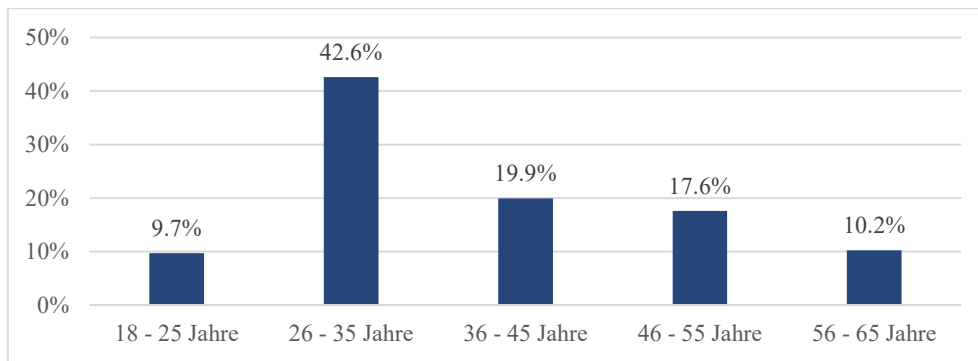


Abbildung 10: Verteilung der Probanden nach Altersgruppen, n = 229

Die Analyse der beiden Screener-Fragen ergab, dass 168 Teilnehmer (73%) seit mehr als zehn Jahren im Besitz des Führerscheins waren, 51 Personen (22.2%) zwischen vier und zehn Jahren. Lediglich elf Probanden (4.8%) wiesen weniger als vier Jahre Führerscheinbesitz aus. Von den 230 Befragten gaben 23.9% (n = 55) an, mit dem Auto mehrmals pro Woche in eine Stadt mit mindestens 35'000 Einwohner zu fahren. 37.8% (n = 87) unternehmen dies mehrmals pro Monat. Rund 40% der Teilnehmer fährt allerdings eher unregelmässig in die Stadt. So gaben 28.3% (n = 65) bzw. 10% (n = 23) an, dass sie mehrmals pro Jahr bzw. weniger als drei Mal pro Jahr mit dem Auto in eine Stadt fahren. Wie Abbildung 11 zeigt, klassifizierte sich Zürich mit 65% (n = 150) als die meist angefahrene Stadt der Probanden (n = 230). Die häufigsten Gründe für die Stadtfahrten waren Freizeit (n = 109, 47.4%), Einkaufen (n = 46, 20%) und Arbeit (n = 41, 17.8%). Die weiteren Gründe spielten eine untergeordnete Rolle (vgl. Anhang C.2).

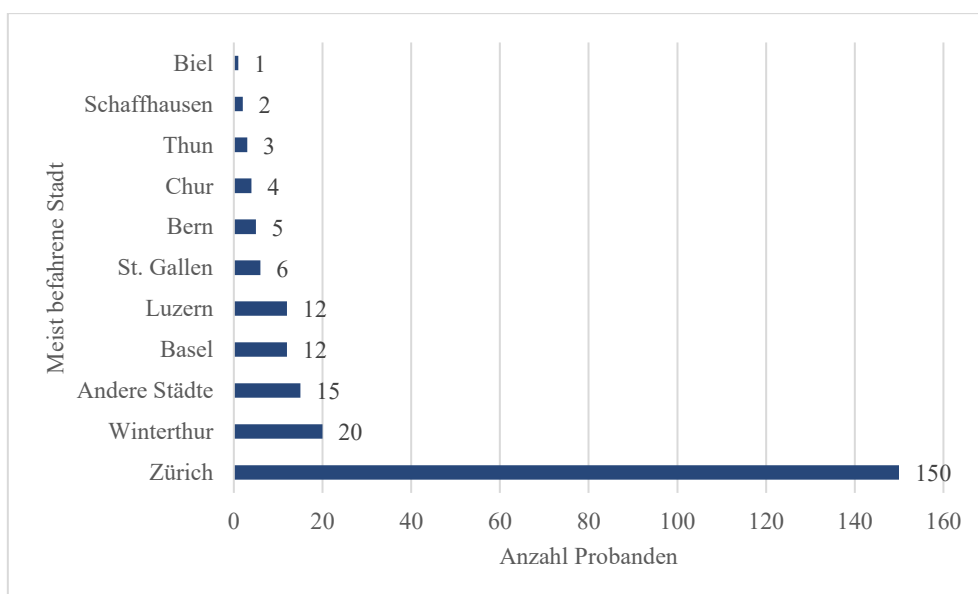


Abbildung 11: Meist befahrene Stadt der Probanden, n = 230

4.3 Überprüfung des Conceptual Models

4.3.1 Faktorenanalyse

Wie im Kapitel 3.3.2 erläutert, war für die Überprüfung der Güte der gewählten Konstrukte vor der Regressionsanalyse eine Faktorenanalyse erforderlich. Dies wurde gemacht, da die Publikationen, aus denen die Konstrukte entnommen wurden, keine Gütekriterien berichteten und zwei unabhängige Variablen fälschlicherweise als reflektive und nicht als formative Konstrukte behandelten. Das Ziel einer solchen explorativen Faktorenanalyse ist es, «die Beziehungszusammenhänge in einem großen Variablenset insofern zu strukturieren, als sie Gruppen von Variablen identifiziert, die hoch miteinander korreliert sind und diese von weniger korrelierten Gruppen trennt» (Backhaus et al., 2016, S. 386).

Die Faktorenanalyse wurde mit allen 18 Items der unabhängigen Variablen des Conceptual Models durchgeführt und ist im Detail im Anhang D.1 nachzuverfolgen. Bei einer Faktorenanalyse sollte gemäss Pallant (2020, S. 188f.) darauf geachtet werden, dass die Stichprobengrösse und die Stärke der Beziehungen unter den Variablen ausreichend hoch sind. Dabei zeigt Pallant auf, dass die benötigte Stichprobengrösse in der Literatur umstritten ist. Grundsätzlich gilt je grösser desto besser, wobei 300 Probanden als gute Ausgangslage betrachtet werden. Als absolutes Minimum werden fünf Probanden pro Variable angesehen, was bei dieser Arbeit 90 Probanden bedeutete. Von den 230 Teilnehmern hatten 219 alle für die Faktorenanalyse notwendigen Fragen beantwortet, womit eine ausreichende Anzahl für die Auswertung vorlag. Für die Untersuchung der hinreichenden Korrelation zwischen den Items können der Bartlett-Test sowie das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO-Kriterium) hinzugezogen werden (Backhaus et al., 2016, S. 397ff.). Der Bartlett-Test prüft die Hypothese, dass die Stichprobe aus einer Grundgesamtheit stammt, in der die Variablen unkorreliert sind (Dziuban & Shirkey, 1974, S. 358ff.). Dies konnte mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von nahezu 0% abgelehnt werden ($\chi^2(153) = 1568.038, p < 0.001$). Das KMO-Kriterium gibt an, in welchem Ausmass die Ausgangsitems zusammengehören und dient als Indikator, ob eine Faktorenanalyse sinnvoll erscheint oder nicht. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Wert von 0.802 gemessen, was einem verdienstvollen Wert entspricht und sich gut für eine Faktorenanalyse eignet (Backhaus et al., 2016, S. 398f.).

Die Betrachtung der Kommunalitäten der einzelnen Items (vgl. Anhang D.1) ergab, dass lediglich das Item LE_1 mit 0.296 eine tiefe Kommunalität aufwies und deshalb eine Entfernung des Items in Erwägung gezogen werden konnte (Pallant, 2020, S. 205f.). Das Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse deutete auf eine Lösung mit vier Faktoren hin. Denn der Eigenwert eines fünften Faktors lag bei 0.897 und entspricht somit nicht dem geforderten Eigenwert von 1.0 gemäss dem Kaiser-Kriterium. Zusätzlich wies der Scree-Plot den grössten Knick bei fünf Faktoren auf, was eine Vier-Faktor-Lösung bekräftigte (Backhaus et al., 2016, S. 415f.). Bei der Analyse der rotierten Komponentenmatrix (Varimax-Methode) wurde ersichtlich, dass alle Items ausser LE_1 höhere Faktorladungen als 0.4 aufwiesen. LE_1 lud mit 0.311 auf Faktor 1 und mit 0.365 auf Faktor 2. Aufgrund dieser indifferenten Ladung, der tiefen Kommunalität und der fehlenden Fokussierung auf den geldwerten Vorteil beim untersuchten Szenario «Community-based Parking» wurde das Item weggelassen. Danach wurde die Faktorenanalyse mit den verbleibenden 17 Items erneut durchgeführt (vgl. Anhang D.2).

Der Bartlett-Test war auch bei der zweiten Durchführung signifikant ($\chi^2(136) = 1538.140, p < 0.001$). Das KMO-Kriterium lag etwas tiefer bei 0.795, was einem ziemlich guten Wert entspricht (Backhaus et al., 2016, S. 399). Die Analyse der Kommunalitäten wies keine Werte unter 0.4 auf. Sowohl das Kaiser-Kriterium (Eigenwert Faktor 4 = 1.465, Eigenwert Faktor 5 = 0.886) als auch der Scree-Plot (vgl. Abbildung 12) deuteten wiederum auf eine Vier-Faktoren-Lösung hin. Insgesamt erklären die vier Faktoren 62.63% der Varianz (Faktor 1 = 29.69%, nach der Rotation 22.98%; Faktor 2 = 14.75%, nach der Rotation 14.35%; Faktor 3 = 9.57%, nach der Rotation 14.05%; Faktor 4 = 8.62%, nach der Rotation 11.24%). Alle Items luden in der neuen Konstellation mit 0.4 oder stärker auf einen Faktor. Vereinzelt waren schwache Cross Loadings zu beobachten, die allerdings nicht kritisch waren. Einzig das Item SE_1 wies starke Ladungen sowohl auf Faktor 1 (0.492) als auch auf Faktor 2 (0.545) auf. Das Item wurde beibehalten und dem Faktor 2 zugeschrieben, da dieser somit das ursprüngliche Konstrukt «Sozialer Einfluss» abbildete. Die Faktorenanalyse identifizierte somit die aus der Theorie bereits bekannten Konstrukte «Sozialer Einfluss» (Faktor 2), «Wahrgenommenes Risiko» (Faktor 3) und «Warm Glow» (Faktor 4). Die Items der Konstrukte «Leistungserwartung» und «Aufwandserwartung» wurden von der Faktorenanalyse als ein Faktor (mit Ausnahme von LE_1) wahrgenommen und wurden nachfolgend als neuer Faktor 1 «Aufwand-/Nutzen-Verhältnis» weiterverwendet.

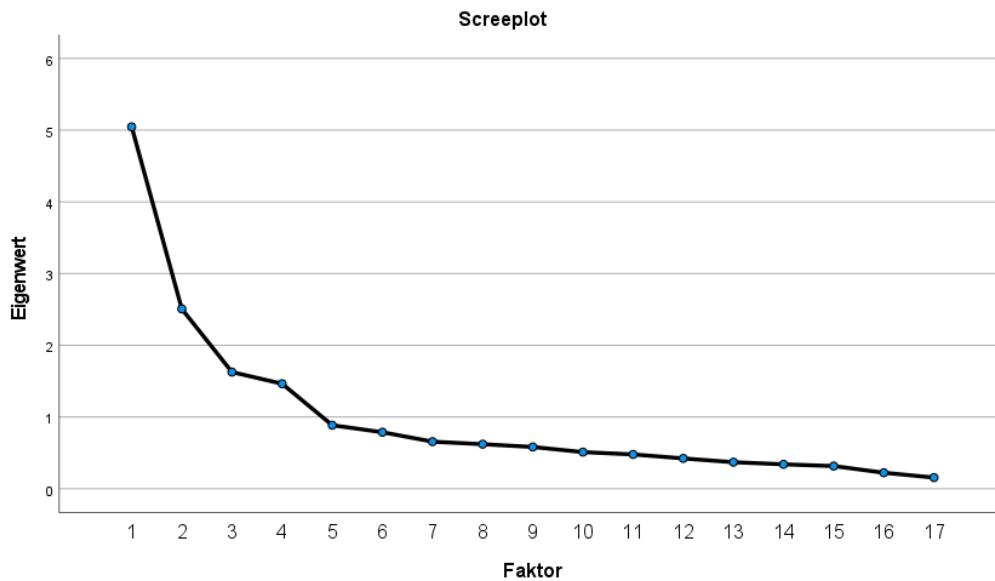


Abbildung 12: Scree-Plot der Faktorenanalyse

Um die Reliabilität der gebildeten Faktoren zu prüfen, wurde mit Cronbachs Alpha die interne Konsistenz geprüft. Wie Tabelle 7 aufzeigt, lagen alle Faktoren über dem erforderlichen Mindestwert von 0.7, der eine Zusammenfassung der einzelnen Items zu den genannten Konstrukten erlaubte (Hussy, Schreier & Echterhoff, 2013, S. 168). Somit war eine weitere Verwendung für die Regressionsanalyse möglich. Die Konstrukte wurden anschliessend als neue Variablen erfasst (Fkt1_ANV, Fkt2_SE, Fkt3_WR, Fkt4_WG), die mit dem Mittelwertverfahren gebildet wurden, wobei ein merkmalsweiser Ausschluss bei fehlenden Werten einzelner Items angewandt wurde.

Tabelle 7: Cronbachs Alpha der verwendeten Konstrukte

Konstrukt	Cronbachs Alpha	Anzahl Items
Aufwand-/Nutzen-Verhältnis (ANV)	0.852	7
Sozialer Einfluss (SE)	0.782	4
Wahrgenommenes Risiko (WR)	0.708	4
Warm Glow (WG)	0.891	2

4.3.2 Prämissen für die Regressionsanalyse

Bevor die Resultate einer Regressionsanalyse interpretiert werden dürfen, müssen gewisse Voraussetzungen überprüft werden. Dazu gehören die richtige Modell-Spezifikation, keine Korrelation zwischen den unabhängigen Variablen und den Störgrössen,

Normalverteilung der Fehlerwerte sowie die Voraussetzung, dass die Störgrößen den Erwartungswert Null aufweisen. Zudem sollte keine Autokorrelation, Heteroskedastizität oder Multikollinearität beobachtet werden (Backhaus et al., 2016, S. 98). Bei der vorliegenden Regressionsanalyse waren die Prämissen mehrheitlich erfüllt, wie dem Anhang E entnommen werden kann. Allerdings wurden Auffälligkeiten bei der Überprüfung der Homoskedastizität festgestellt. Zur Identifikation möglicher Heteroskedastizität wird eine visuelle Inspektion der Residuen empfohlen, indem diese gegen die geschätzten Werte von Y geplottet werden (Backhaus et al., 2016, S. 103). Das entsprechende Streudiagramm sollte zeigen, dass der Fehler über den ganzen Wertebereich der geschätzten Werte die gleiche Varianz aufweist und somit die benötigte Homoskedastizität vorliegt (Universität Zürich, 2021a). Anhand des erhaltenen Streudiagramms konnte Heteroskedastizität allerdings nicht gänzlich ausgeschlossen werden, weshalb eine Überprüfung der Regressionskoeffizienten mit robusten Standardfehlern (HC3) vorgenommen wurde. Diese Analyse zeigte, dass die robusten Standardfehler nur geringfügig von den Standardfehlern der ursprünglichen Regressionsanalyse abwichen (vgl. Anhang E). Deshalb wurde für die weiteren Analysen mit dem ursprünglichen Regressionsmodell fortgefahren. Unter der Berücksichtigung, dass die Voraussetzung von Homoskedastizität unter Umständen verletzt sein könnte. Dies stellt jedoch kein grösseres Problem dar, denn die Regressionsanalyse ist vergleichsweise unempfindlich gegenüber kleineren Verletzungen der Prämissen. Heteroskedastizität kann dabei zu leichten Ineffizienzen führen (Backhaus et al., 2016, S. 111) und die Generalisierbarkeit über den Untersuchungskontext hinaus einschränken (Field, 2009, S. 251).

4.3.3 Hypothesenprüfung

Da die Prämissen gemäss dem vorangegangenen Kapitel mehrheitlich erfüllt waren, durfte eine multiple lineare Regressionsanalyse durchgeführt werden. Mit dieser können die Beziehungen zwischen einer abhängigen und mehreren unabhängigen Variablen analysiert werden (Backhaus et al., 2016, S. 64). Dadurch konnten die in Kapitel 2.4 aufgestellten Hypothesen getestet werden und tragen somit einen wichtigen Teil zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage bei. Ausführlichere Implikationen auf die Forschungsfragen werden im Kapitel 5.1 diskutiert.

Tabelle 8: *Verwendete Variablen in der multiplen linearen Regressionsanalyse*

Variablen des multiplen Regressionsmodells		
Theoriegeleitete Konstrukte	Konstrukte der Faktorenanalyse	Abhängige Variable
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungserwartung • Aufwandserwartung • Sozialer Einfluss • Wahrgenommenes Risiko • Warm Glow 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand-/Nutzen-Verhältnis • Sozialer Einfluss • Wahrgenommenes Risiko • Warm Glow 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsabsicht Community-based Parking

Da die vorangegangene Faktorenanalyse die theoriegeleiteten Konstrukte nicht vollständig bestätigte (vgl. Kapitel 4.3.1), wurden nur die drei Konstrukte «Sozialer Einfluss», «Wahrgenommenes Risiko» sowie «Warm Glow» aus der Theorie übernommen. Die beiden anderen Konstrukte wurden für die Durchführung der Regressionsanalyse zur neuen Variable «Aufwand-/Nutzen-Verhältnis» zusammengelegt (vgl. Tabelle 8). Dies implizierte, dass die im Kapitel 2.4 aufgestellten Hypothesen H1 und H2 nicht überprüft werden konnten. Das untersuchte Modell lautete somit $Nutzungsabsicht\ CBP = \beta_0 + \beta_1 \times ANV + \beta_2 \times SE + \beta_3 \times WR + \beta_4 \times WG$. Die lineare Regressionsanalyse umfasste 219 vollständige Datensätze und zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit $F(4, 214) = 72.20, p < 0.001$. Die Analyse der t-Tests ergab drei signifikante Prädiktoren auf einem 5%-Signifikanzniveau (vgl. Tabelle 9). Dazu gehörten das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis ($t = 11.655, p < 0.001$), der soziale Einfluss ($t = 2.923, p = 0.004$) sowie das wahrgenommene Risiko ($t = -2.617, p = 0.01$). Einzig die unabhängige Variable Warm Glow wies keinen signifikanten Einfluss auf ($t = 1.241, p = 0.216$).

Für die Beantwortung der Forschungsfrage 1 «Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie Deutschschweizer Kunden nutzen wollen?» liefern die gefundenen Regressionskoeffizienten wichtige Einblicke. Die standardisierten Koeffizienten (Tabelle 9) zeigen, dass das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis mit einem standardisierten Beta von 0.621 den stärksten Einfluss auf die Nutzungsabsicht aufweist. Die nicht standardisierten Koeffizienten lassen sich wie folgt interpretieren: Nimmt das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis um eine Einheit zu, so steigt die Nutzungsabsicht um 0.892 an. Beim sozialen Einfluss beträgt der Anstieg noch 0.136 pro Steigerung

um eine Einheit. Das wahrgenommene Risiko hingegen hat einen negativen Einfluss und führt mit jeder Zunahme um eine Einheit zu einer Abnahme der Nutzungsabsicht von 0.125. Damit konnten drei wichtige Prädiktoren der Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Dienstleistungen identifiziert werden.

Tabelle 9: Resultate der multiplen linearen Regressionsanalyse

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Koeffizienten			Kollinearitätsstatistik	
	Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.	Toleranz	VIF
			Beta				
Konstante	,168	,345		,487	,627		
ANV	,892	,077	,621	11,655	,000	,702	1,425
SE	,136	,046	,144	2,923	,004	,821	1,218
WR	-,125	,048	-,125	-2,617	,010	,865	1,156
WG	,044	,036	,059	1,241	,216	,878	1,139

Tabelle 10 fasst die Resultate der Hypothesenprüfung zusammen. Wie bereits diskutiert, konnten die Hypothesen H1 und H2 aufgrund der zusammenfallenden Konstrukte Leistungserwartung und Aufwandserwartung nicht mehr überprüft werden. Allerdings zeigte das neue Konstrukt Aufwand-/Nutzen-Verhältnis einen stark positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht. H3 und H4 wurden wie gezeigt angenommen. Einzig H5 musste abgelehnt werden. Um abschliessend die Güte des Regressionsmodells zu bewerten, wurde der R²-Wert hinzugezogen. Dieser beschreibt, welcher Anteil der Streuung in der abhängigen Variable durch die unabhängigen Variablen erklärt werden kann. Das R² kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je höher der Wert, umso besser ist die Passung zwischen den Daten und dem Modell (Universität Zürich, 2021a). In der vorliegenden multiplen Regressionsanalyse wurde ein R² von 0.574 gemessen und ein korrigiertes R² von 0.566. Letzteres berücksichtigt die Anzahl eingeschlossener unabhängiger Variablen und stellt einen zuverlässigeren und vergleichbareren Wert dar (Backhaus et al., 2016, S. 85f.).

Tabelle 10: Resultat der Hypothesenprüfung

Hypothesen		Resultat
H1	Die Leistungserwartung hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.	nicht überprüfbar
H2	Die Aufwandserwartung hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.	nicht überprüfbar
H3	Der soziale Einfluss hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.	angenommen
H4	Das wahrgenommene Risiko hat einen negativen Einfluss auf die Nutzungsabsicht.	angenommen
H5	Der Warm Glow hat einen positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht.	abgelehnt

4.3.4 Unterschiede nach Alter, Geschlecht und Wohnort

Um die Anforderungen der Deutschschweizer an Smart-Parking-Dienstleistungen noch besser zu verstehen und damit die erste Forschungsfrage präziser klären zu können, wurden weitergehende Analysen vorgenommen. Die einzelnen Variablen des Conceptual Models wurden auf mögliche Zusammenhänge und Unterschiede hinsichtlich Alter, Geschlecht und Wohnort getestet. Die SPSS-Outputs der relevanten Ergebnisse sind im Anhang F ersichtlich. Eine einfaktorielle Varianzanalyse hat ergeben, dass Stadtbewohner mit einem Mittelwert von 4.4 ($n = 50$, $SD = 0.700$) eine signifikant höhere Nutzungsabsicht aufwiesen als Personen aus der Agglomeration mit einem Mittelwert von 4.03 ($n = 115$, $SD = 0.826$). Zu den Bewohnern ländlicher Gebiete unterschieden sich sowohl die Städter als auch die Einwohner der Agglomeration hinsichtlich der Nutzungsabsicht nicht signifikant. Bei der unabhängigen Variable sozialer Einfluss konnte eine kleine negative Korrelation von -0.168 ($n = 213$, $p = 0.014$) mit zunehmendem Alter der Probanden festgestellt werden. Die Untersuchung von geschlechterspezifischen Unterschieden mittels t-Test wies lediglich beim Prädiktor wahrgenommenes Risiko ein signifikantes Resultat aus. So haben Männer das Risiko der vorgestellten Smart-Parking-Dienstleistung (Community-based Parking) tiefer wahrgenommen ($M = 2.44$, $SD = 0.779$) als Frauen ($M = 2.65$, $SD = 0.713$), $t(222) = -2.03$, $p = 0.043$. Des Weiteren konnte eine leichte positive Korrelation von 0.240 ($n = 214$, $p < 0.001$) zwischen dem Alter und der Variable Warm Glow gemessen werden. Zudem wurde ein signifikanter Unterschied in der Beurteilung des Warm Glow zwischen der Stadt- ($M = 3.50$, $n = 51$, $SD = 0.949$) und der

Agglomerationsbevölkerung ($M = 2.97$, $n = 114$, $SD = 0.1.034$) beobachtet. Alle Variablen des Conceptual Models wurden auch auf Unterschiede hinsichtlich der Stadt, in die die Probanden am häufigsten fahren, sowie der Regelmässigkeit von Stadtfahrten untersucht. Allerdings ergaben sich da keine signifikanten Resultate. Zudem lagen für die einfaktorielle Varianzanalyse lediglich für Zürich ausreichend Datensätze zur Verfügung. Alle anderen Städte erfüllten die geforderte Minimumanzahl von 25 Probanden nicht (Universität Zürich, 2021b).

4.4 Weiterführende statistische Auswertungen der Umfrage

Die Probanden wurden nebst den Fragen zum Conceptual Model auch zum aktuellen Erlebnis der Parkplatzsuche, weiteren Smart-Parking-Dienstleistungen sowie ihren konkreten Erwartungen an solche Lösungen befragt. Die Resultate werden in den nachfolgenden Abschnitten genauer vorgestellt.

4.4.1 Erlebnis der Parkplatzsuche in Städten

Wie Abbildung 13 zeigt, nahmen 118 von 230 Befragten (51.3%) die Parkplatzsuche, in der Stadt, in der sie am häufigsten unterwegs sind, als eher frustrierend wahr. Die Folgefrage mit Mehrfachauswahl zeigte, dass dies in erster Linie auf vier Hauptfaktoren zurückzuführen ist. So sind nicht genügend Parkplätze vorhanden (64.4%) und das Parkieren nahe am Zielort gestaltet sich als schwierig (53.4%). Zusätzlich nerven sich die Autofahrer über die Parkgebühren (50.0%) sowie die Zeitverschwendung, die sie durch die Suche verlieren (42.4%). Die weiteren Gründe wurden von maximal 13.6% der eher frustrierten Probanden ausgewählt und spielen damit eine untergeordnete Rolle (vgl. Tabelle 11). Sechs Teilnehmer verfassten eigene Antwortmöglichkeiten, wobei sich drei über zu kleine Parkfelder beschwerten. Von je einer Person wurde der Zustand einzelner Parkhäuser, die unklare Regelung blauer und weisser Zonen sowie die meist auf zwei Stunden beschränkte Parkzeit bemängelt (vgl. Anhang G).

Für 32.6% ($n = 75$) handelte es sich bei der Parkplatzsuche allerdings um eine eher zufriedenstellende Situation. Sie nehmen das Parkieren nahe am Zielort als einfach wahr (62.7%) und sind der Meinung, dass genügend Parkplätze vorhanden sind (40%). Zudem schätzen je rund 30% die Beschilderung der Parkmöglichkeiten und die angebotenen Bezahlungsmöglichkeiten. Zwei Personen haben andere Gründe angegeben, wobei nur

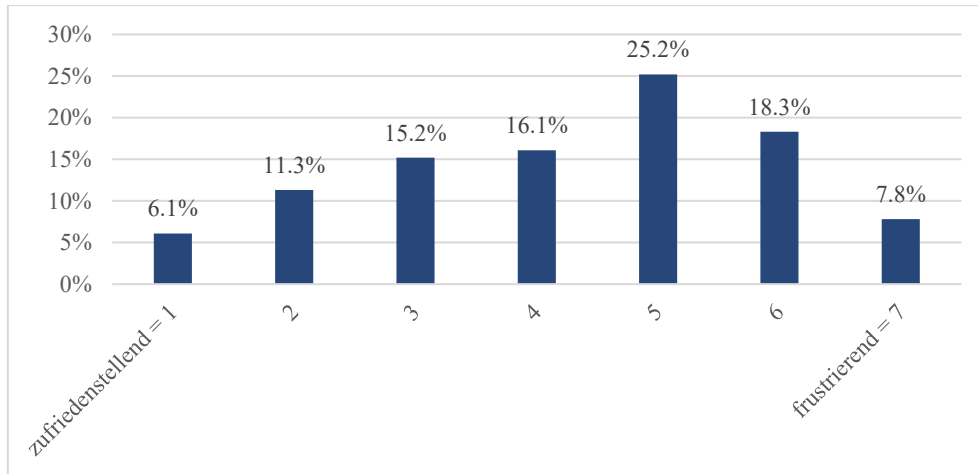


Abbildung 13: Wahrnehmung der Parkplatzsuche, n = 230

eine Antwort erfasst wurde. Dieser Proband nahm die Parkplatzsuche als zufriedenstellend wahr, weil er über einen Geschäftsparkplatz verfügt. 16.1% (n = 37) hatten in der Umfrage den mittleren Wert 4 angegeben, was auf eine indifferente Wahrnehmung hindeutet. Ob die Wahrnehmung der Parkplatzsuche je Stadt unterschiedlich ausfällt, konnte aufgrund unzureichender Stichprobengrößen nicht analysiert werden. Einzig die Stadt Zürich lag über den erforderlichen 25 Probanden (Universität Zürich, 2021b).

Tabelle 11: Häufigste Gründe für die frustrierende bzw. zufriedenstellende Parkplatzsuche

Grund für Frustration bei der Parkplatzsuche	Antworten (n = 118)		Grund für Zufriedenheit bei der Parkplatzsuche	Antworten (n = 75)	
	n	% der Fälle		n	% der Fälle
Nicht genügend Parkplätze vorhanden	76	64.40%	Genügend Parkplätze vorhanden	30	40.00%
Zeitverschwendung durch die Suche	50	42.40%	Kaum Zeitverschwendung durch die Suche	16	21.30%
Parken nahe am Zielort schwierig	63	53.40%	Parken nahe am Zielort einfach	47	62.70%
Parkgebühren	59	50.00%	Parkgebühren	8	10.70%
Stress im Zusammenhang mit Parken	16	13.60%	<i>Kein entsprechendes Attribut abgefragt</i>		
Aggression/Unsoziales Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	11	9.30%	Soziales Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	0	0.00%
Beschilderung Parkmöglichkeiten	1	0.80%	Beschilderung Parkmöglichkeiten	23	30.70%
Bezahlungsmöglichkeiten	5	4.20%	Bezahlungsmöglichkeiten	22	29.30%
Andere	6	5.10%	Andere	2	2.70%

4.4.2 Unterschiede in der Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen

Im Rahmen der Umfrage wurden den Probanden neben dem Conceptual Model, das anhand des Beispiels von «Community-based Parking» abgefragt wurde, drei weitere Smart-Parking-Dienstleistungen vorgestellt (vgl. Kapitel 3.2.1). Jede Lösung sollte hinsichtlich der persönlichen Nutzungsabsicht bewertet werden. Somit konnten die vier Optionen miteinander verglichen werden. Der Vergleich der Mittelwerte (vgl. Tabelle 12) hat ergeben, dass die Option EasyPark mit 4.16 (SD = 0.902) die höchste Nutzungsabsicht aufwies. Der Mittelwert von Community-based Parking lag mit 4.14 (SD = 0.790) unwesentlich tiefer. ParkPilot mit 3.98 (SD = 1.015) sowie Pay By Plate mit 3.58 (SD = 1.274) erreichten die Vierermarke nicht, wiesen aber immer noch eine zustimmende Tendenz auf. Auf einem 5%-Signifikanzniveau stufte eine Analyse mehrerer t-Tests mit verbundenen Stichproben die Mittelwertunterschiede der meisten Optionen untereinander als signifikant ein. Einzig die Differenz zwischen Community-based Parking und EasyPark, welche lediglich 0.022 betrug, wurde als nicht signifikant beurteilt, $t(288) = -0.373$, $p = 0.709$ (vgl. Anhang H). Signifikante Unterschiede in der Nutzungsabsicht nach Alter, Geschlecht oder Wohnort konnten für keine der drei Varianten festgestellt werden.

Tabelle 12: Durchschnittliche Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen

Smart-Parking-Dienstleistungen	Gültige Datensätze (n)	Mittelwert Nutzungsabsicht	Standardabweichung
Community-based Parking	229	4.14	0.790
EasyPark	230	4.16	0.902
Pay By Plate	230	3.58	1.274
ParkPilot	230	3.98	1.015

4.4.3 Anforderungen bezüglich der Ausgestaltung von Smart-Parking-Lösungen

Zum Abschluss der Umfrage wurden die Probanden zu konkreten Funktionen, Merkmalen und den Betreibern von Smart-Parking-Dienstleistungen befragt. Die Ergebnisse tragen einen wichtigen Teil zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage bei und werden nachfolgend diskutiert. Als erstes wurde untersucht, welche Funktionen den grössten Einfluss auf die persönliche Nutzungsabsicht einer Smart-Parking-Dienstleistung haben. Die Probanden konnten bis zu drei Antworten nennen. Tabelle 13 macht deutlich, dass die Bereitstellung von Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen ein absolutes

Muss-Kriterium darstellt und von 82.5% der Befragten erwartet wird. Jeweils 47% wünschen sich ausserdem eine Navigationsmöglichkeit zu den Parkplätzen und integrierte Zahlungsmöglichkeiten. Die Reservation und Stornierung von Parkplätzen ist lediglich für 15.3% der Teilnehmer ein Treiber der Nutzungsabsicht, während die Bezahlung von Parkplätzen im Voraus kaum Interesse weckt (2.6%). Ein Proband nannte über die Freitext-Antwort den Wunsch nach Zeit- und Nervenersparnis (vgl. Anhang I.1).

Tabelle 13: Relevanz von Smart-Parking-Funktionen für die persönliche Nutzungsabsicht

Funktionen von Smart-Parking-Dienstleistungen	Antworten (n = 229)	
	n	% der Fälle
Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen	189	82.50%
Navigation zu Parkplätzen	109	47.60%
Integrierte Zahlungsmöglichkeiten	108	47.20%
Vergleich der nächsten und günstigsten Parkgelegenheit	58	25.30%
Integration in Infotainment/Navigations-System des Fahrzeugs	55	24.00%
Verfügbarkeit einer Smartphone App	48	21.00%
Reservation und Stornierung von Parkplätzen	35	15.30%
Bezahlung von Parkplätzen im Voraus	6	2.60%
Andere:	1	0.40%

In einer nächsten Frage sollten die Teilnehmer die Wichtigkeit der Merkmale Datensicherheit, Umweltverträglichkeit und soziale Verträglichkeit auf ihre persönliche Nutzungsabsicht einer Smart-Parking-Dienstleistung bewerten. Die Datensicherheit wurde dabei von 82.7% der Probanden als eher wichtig oder wichtig eingestuft. Bei der Umweltverträglichkeit lag dieser Anteil bei 58.7%, bei der sozialen Verträglichkeit noch bei 51.7%. Dies widerspiegelte sich in den Mittelwerten, die in Tabelle 14 abgebildet sind. Einzig der Mittelwert der Datensicherheit konnte einen Wert über vier erzielen. Die beiden anderen Merkmale indizieren mit ihren Werten eher eine neutrale Einstellung. Mittels drei t-Tests mit verbundenen Stichproben konnte festgestellt werden, dass sich die Mittelwerte der Merkmale auf einem 5%-Signifikanzniveau alle signifikant voneinander unterscheiden (vgl. Anhang I.2). Ausserdem zeigte sich eine leichte positive Korrelation von 0.239 (n = 216, p < 0.001) zwischen der Umweltverträglichkeit und

zunehmenden Alter. Des Weiteren konnte beobachtet werden, dass die Wichtigkeit der Umweltverträglichkeit von Männern mit 3.46 (SD = 1.202) signifikant tiefer eingestuft wurde als von Frauen, die einen Mittelwert von 3.94 (SD = 0.908) aufwiesen, $t(194.1) = -3.33, p = 0.001$. Das gleiche Bild zeigte sich bei der sozialen Verträglichkeit, die von Frauen mit 3.66 (SD = 0.954) und von Männern mit 3.32 (SD = 1.076) eingestuft wurde, $t(225) = -2.36, p = 0.019$. Ausserdem wurde eine leicht positive Korrelation von 0.195 ($n = 216, p = 0.004$) zwischen der sozialen Verträglichkeit und dem zunehmenden Alter beobachtet.

Table 14: Wichtigkeit von Datensicherheit, Umweltverträglichkeit und sozialer Verträglichkeit

Merkmal	Gültige Datensätze (n)	Mittelwert Wichtigkeit	Standardabweichung
Datensicherheit	226	4.26	0.978
Umweltverträglichkeit	230	3.61	1.146
Soziale Verträglichkeit	230	3.43	1.046

Zum Abschluss der Umfrage mussten die Probanden ($n = 230$) entscheiden, wer zukünftige Smart-Parking-Dienstleistungen betreiben sollte. 47.8% der Befragten sprachen sich für den Staat bzw. die Städte als Betreiber aus. 19.1% bevorzugten private Unternehmen und 33% hatten keine Präferenz. Für 33.6% der Befürworter des Staates machte insbesondere das stärkere Vertrauen in den Staat als in private Unternehmen den Unterschied. Zudem erwarteten 17.3% eine attraktivere Preispolitik. Unter den elf Freitextantworten der Staat-Befürworter erhofften sich sechs Befragte durch eine staatliche Umsetzung ein einheitliches System und weniger Insellösungen. 58.1% der Unterstützer privater Lösungen schrieben den privaten Unternehmen im Vergleich zum Staat eine höhere Kompetenz zu. Ausserdem glaubten 27.9% dieser Personen an eine stärkere Kundenzentrierung bei der Umsetzung durch private Firmen. Die Gründe aus Sicht der beiden Befürworter-Gruppen sind in Abbildung 14 ersichtlich und im Detail im Anhang I.3 einsehbar.

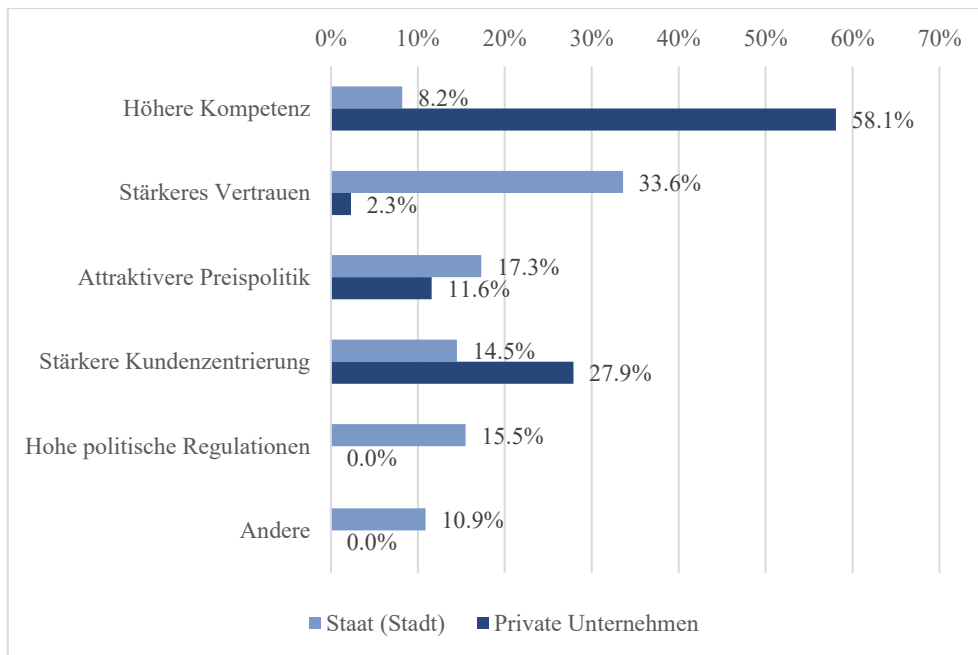


Abbildung 14: Gründe für die Wahl des Staates oder privater Unternehmen als Betreiber von Smart-Parking-Dienstleistungen

4.5 Gütekriterien

Um die Güte der gewonnenen Ergebnisse zu überprüfen, werden die Erhebung und Analyse der quantitativen Umfrage anhand der Kriterien Objektivität, Reliabilität und Validität untersucht. Wenn die Messergebnisse unabhängig vom Forscher sind, spricht man von **Objektivität**. Mehrere Personen würden somit beim gleichen Vorgehen zu denselben Ergebnissen gelangen (Berekoven, Eckert & Ellenrieder, 2009, S. 80). Die **Durchführungsobjektivität** kann in dieser Arbeit als gegeben eingestuft werden, da es sich um eine Online-Umfrage handelte und keine Interaktion zwischen dem Autor und den Probanden stattfand. Zudem wurde die Vorgehensweise im Kapitel 3 ausführlich dokumentiert. Die **Auswertungsobjektivität** ist ebenfalls erfüllt, da der Fragebogen weitestgehend standardisiert war. Die **Interpretationsobjektivität** kann aufgrund der mehrheitlich verwendeten Likert-Skalen ebenfalls als ausreichend eingestuft werden (Berekoven et al., 2009, S. 80).

Die **Reliabilität** beschreibt die Genauigkeit, mit der eine Skala ein Merkmal misst (Rammstedt, 2010, S. 242). Das heißt, ein Messinstrument ist unter der Voraussetzung konstanter Messbedingungen dann reliabel, wenn es bei wiederholter Messung zu reproduzierbaren Ergebnissen führt (Berekoven et al., 2009, S. 81). Dafür wird häufig

Cronbachs Alpha als Indikator der internen Konsistenz herbeigezogen. Werte über 0.7 werden als befriedigend betrachtet. Somit kann mit den vorliegenden Cronbach-Alpha-Werten zwischen 0.708 und 0.891 (vgl. Kapitel 4.3.1) von einer ausreichenden Reliabilität ausgegangen werden.

Validität beschreibt den Umstand, dass ein Testverfahren genau das misst, was auch gemessen werden sollte (Berekoven et al., 2009, S. 82). Reliabilität ist dabei eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für Validität (Kuss et al., 2018, S. 26). Es wird zwischen interner und externer Validität unterschieden. Die **interne Validität** ist gegeben, wenn die untersuchten Variablenzusammenhänge mit hoher Sicherheit als kausale Ursache-Wirkungs-Beziehung zu interpretieren sind. Mit nicht-experimentellen Studien können allerdings nur Zusammenhänge und keine Kausalitäten gezeigt werden, weshalb die interne Validität dieser Umfrage als gering einzustufen ist (Döring & Bortz, 2016, S. 95f.). Die **externe Validität** bezeichnet den Umstand, dass Ergebnisse generalisierbar sind, d.h. von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit übertragen werden können (Berekoven et al., 2009, S. 82). Da in der vorliegenden Untersuchung keine Zufallsstichprobe aus der Grundgesamtheit erhoben wurde und die Anzahl der Probanden nicht für eine repräsentative Stichprobe ausreicht, ist von einer eher tiefen externen Validität auszugehen (Döring & Bortz, 2016, S. 95).

5 Diskussion

In Kapitel 5.1 werden die Forschungsergebnisse mit den Erkenntnissen aus dem Stand des Wissens verknüpft. Die drei definierten Forschungsfragen werden einzeln beantwortet und im Kapitel 5.1.4 anhand des SC-BMC aggregiert betrachtet. Daraus folgen im Kapitel 5.2 die Implikationen für die Theorie und Praxis. Abschliessend werden die Limitationen der Arbeit diskutiert und weitere Forschungsfelder aufgezeigt (Kapitel 5.3).

5.1 Diskussion der Forschungsfragen

5.1.1 Identifizierte Anforderungen der Kunden (FF1)

In diesem Abschnitt soll die erste Forschungsfrage, wie neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein müssen, damit sie Deutschschweizer Kunden nutzen wollen, geklärt werden. Dazu werden die Resultate dieser Arbeit aufgearbeitet und die Kundenanforderungen am Ende des Kapitels tabellarisch zusammengefasst (vgl. Tabelle 15). Die Ergebnisse aus Kapitel 4.4.1 haben gezeigt, dass die Parkplatzsuche in Deutschschweizer Städten von der Mehrheit der Befragten (51.3%) als eher frustrierende Angelegenheit wahrgenommen wird. Das geht einher mit den Resultaten der länderübergreifenden Umfrage von INRIX, die im Jahr 2017 Automobilisten aus den USA, Grossbritannien und Deutschland befragte. Unmittelbar nach Staus und Verzögerungen stellt das Finden eines Parkplatzes das grösste Problem für Autofahrer dar (Cookson & Pishue, 2017, S. 32). Ein ähnliches Bild zeigt die Bevölkerungsbefragung der Stadt Zürich. Die Thematik Verkehr gehört seit Jahren zu den grössten Problemen und wurde im Jahr 2019 von 53% der Bevölkerung genannt. Darunter fällt auch die Parkplatzsituation und das Parkplatzangebot, dem rund zwei Drittel der Stadtbewohner unzufrieden gegenüberstehen (Stadt Zürich, 2019a, S. 23ff.). Als Hauptursache für den Frust brachte die Umfrage dieser Arbeit hervor, dass **nicht genügend Parkplätze vorhanden** sind (64.0%), das **Parkieren nahe am Zielort schwierig** ist (53.4%), die **Parkgebühren** nicht angemessen sind (50.0%) und die **Parkplatzsuche als Zeitverschwendung** betrachtet wird (42.4%). INRIX beobachtete ähnliche Ergebnisse, wobei insbesondere die Parkgebühren und die Parkplatzverfügbarkeit länderübergreifend zu den grössten Frustfaktoren gehören (Cookson & Pishue, 2017, S. 32). Entsprechend sollte die Value Proposition von neuen Smart-Parking-Dienstleistungen bei den vier oben genannten Frustpotenzialen ansetzen.

Die durchgeführte multiple lineare Regressionsanalyse lieferte einen **Erklärungsgehalt von 56.6%** (korrigiertes $R^2 = 0.566$). Damit liegt das aufgestellte Modell tiefer als die von Venkatesh et al. (2003, S. 467) gezeigten 70% des UTAUT-Modells, wobei es nicht alle Variablen des Originalmodells umfasste (vgl. Kapitel 2.4.8). Zudem konnten in der Vergangenheit viele Studien diese Marke nicht erreichen, sondern erzielten Werte zwischen 30 - 40% (Duyck et al., 2010; Pahlila et al., 2011). In einer vergleichbaren Untersuchung der Nutzungsabsicht eines Smart-Parking-Systems wurde ein korrigierter R^2 -Wert von 0.526 gemessen, was dem vorliegenden Resultat sehr nahe kommt (Kianpishah et al., 2011, S. 742). Zudem liegt die Effektstärke gemäss Cohen (1992, S. 155ff.) bei $f^2 = 0.47$, was einem starken Effekt entspricht.

Innerhalb dieses Regressionsmodells wurde der positive Einfluss des **Aufwand-/Nutzen-Verhältnisses** als stärkster Zusammenhang mit der Nutzungsabsicht von Community-based Parking (standardisiertes Beta = 0.621) gemessen. Da die Variable aufgrund der vorausgegangenen Faktorenanalyse neu gebildet wurde (vgl. Kapitel 4.3.1), wurde sie so in anderen Arbeiten noch nicht untersucht. Allerdings setzt sie sich aus den beiden Variablen Leistungserwartung und Aufwandserwartung zusammen, deren positiver Zusammenhang mit der Nutzungsabsicht in diversen Studien im Mobilitätskontext belegt wurde (Fleury et al., 2017, S. 224f.; Kianpishah et al., 2011, S. 742; Leicht et al., 2018, S. 7; Ye et al., 2020, S. 5ff.). Geldmacher (2020, S. 174f.) konnte nur den Einfluss der Aufwandserwartung bestätigen, aber nicht den der Leistungserwartung. Entgegengesetzte Erkenntnisse fanden Nordhoff et al. (2020, S. 291). Der positive Zusammenhang zwischen dem **sozialen Einfluss** und der Nutzungsabsicht konnte wie schon in vergangenen Studien (Chen et al., 2019, S. 521ff.; Geldmacher, 2020, S. 174f.; Leicht et al., 2018, S. 7; Ye et al., 2020, S. 5ff.) nachgewiesen werden. Wobei der Effekt mit einem standardisierten Beta von 0.144 deutlich schwächer ausfiel als der Einfluss des Aufwand-/Nutzen-Verhältnisses. In der Akzeptanzforschung weniger breit untersucht wurde bisher die Wirkung des **wahrgenommenen Risikos** im Mobilitätskontext. Somit trägt der gefundene negative Einfluss auf die Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Dienstleistungen (standardisiertes Beta = -0.125) einen wichtigen Teil zur Forschung bei. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Erkenntnissen von Ye et al. (2020, S. 5ff.), allerdings nicht mit Chen und Yan (2019, S. 520ff.). Das einzige nicht signifikante Resultat der Regressionsanalyse war der positive Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable **Warm Glow** und

der Nutzungsabsicht. Gemäss Wissen des Autors war dies die erste Untersuchung mit Warm Glow im Forschungsschwerpunkt Smart Parking, wobei mobilitätsspezifische Studien bereits positive Einflüsse von Nachhaltigkeitsaspekten zeigen konnten (Dirsehan & Can, 2020, S. 5; Fleury et al., 2017, S. 224f.). Aus der Analyse des Conceptual Models kann somit festgehalten werden, dass bei der Konzeption einer Smart-Parking-Dienstleistung auf ein gutes Aufwand-/Nutzen-Verhältnis für den Kunden geachtet, die sozialen Einflüsse berücksichtigt und das wahrgenommene Risiko für den Kunden reduziert werden sollte.

Die Nutzungsabsicht der verschiedenen Szenarien wurden mehrheitlich hoch bewertet, wobei auch signifikante Unterschiede festgestellt wurden (vgl. Kapitel 4.4.2). So weisen die Lösungen Community-based Parking ($M = 4.14$) und EasyPark ($M = 4.16$) signifikant höhere Nutzungsabsichten auf als Pay By Plate ($M = 3.58$) und ParkPilot ($M = 3.98$). Welche Gründe insbesondere die tiefere Bewertung von Pay By Plate verursachte, war nicht Gegenstand der Forschung und müsste mit einer weiterführenden Studie analysiert werden. Allenfalls wirkte der Einsatz von Kameras für die Nummernschilderkennung abschreckend (wahrgenommenes Risiko) oder das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis wurde weniger hoch eingestuft. In der Betrachtung der Nutzungsabsicht von Community-based Parking wurde herausgefunden, dass sie für Stadtbewohner signifikant höher ausfiel als für Einwohner der Agglomeration. Dies geht einher mit der erwähnten Unzufriedenheit über die Parkplatzsituation in den Städten (Stadt Zürich, 2019a, S. 23ff.). Deshalb ist es wichtig, dass sich Smart-Parking-Betreiber den **Stadtbewohnern als relevante Nutzergruppe** bewusst sind.

Hinsichtlich spezifischer Funktionsanforderungen von Smart-Parking-Dienstleistungen machte die durchgeführte Umfrage deutlich, dass das Angebot von **Echtzeitinformationen zu freien Parkplatzplätzen** das absolut wichtigste Feature ist und von 82.5% der Teilnehmer nachgefragt wird. Entscheidend ist dabei eine hohe Zuverlässigkeit dieser Informationen, da dies ansonsten zu einem frustrierenden Erlebnis für den Nutzer führen kann (Interview E. Tomes, Anhang B.1). Darüber hinaus zählte diese Funktion auch bei der Befragung von INRIX neben der Navigation mit Parkplatzinformationen sowie dem Vergleich der nächsten und günstigsten Parkgelegenheit zu den drei Funktionen, die am häufigsten gewünscht wurden (Cookson & Pishue, 2017, S. 33).

Während die letztgenannte nur von rund jedem vierten Deutschschweizer Autofahrer favorisiert wurde (vgl. Kapitel 4.4.3), belegte die **Navigation mit Parkplatzinformationen** (47.6%) Platz 2 der Auswertung. Unwesentlich weniger Nutzer wünschten sich **integrierte Zahlungsmöglichkeiten**. Eine Reservation und Stornierung von Parkplätzen (15.3%) oder eine Bezahlung im Voraus (2.6%) war allerdings kaum gefragt. Entscheidend scheint hingegen der Aspekt der **Datensicherheit** zu sein. 82.7% der Befragten stuften das Merkmal als eher wichtig oder wichtig ein für ihre persönliche Nutzungsabsicht einer Smart-Parking-Dienstleistung. Das Ergebnis geht einher mit den jüngsten Befunden von Habib et al. (2020, S. 618f.), dass Einwohner Smart-City-Technologien nutzen wollen, wenn ihre Daten sicher sind und ihre Privatsphäre garantiert werden kann. Damit entwickelt sich die Datensicherheit zu einem Muss-Kriterium von Smart-Parking-Dienstleistungen. Weniger kritisch sind hingegen die **Umweltverträglichkeit** sowie die **soziale Verträglichkeit**, wobei auch diese beiden Merkmale von mehr als 50% als eher wichtig oder wichtig eingestuft wurden. Frauen nahmen dabei beides signifikant wichtiger war als Männer. Allerdings könnte bei den beiden Merkmalen die Problematik der sozialen Erwünschtheit zum Tragen kommen, womit die Ergebnisse etwas nach unten korrigiert werden müssten (Podsakoff et al., 2003, S. 882). Schlussendlich gilt es für Betreiber darauf zu achten, dass diese beiden Dimensionen durch eine Smart-Parking-Dienstleistung nicht negativ beeinflusst, sondern im Idealfall noch begünstigt werden.

Als **Betreiber** von Smart-Parking-Dienstleistungen wünschen sich die befragten Autofahrer eher den **Staat** (47.8%) als private Akteure (19.1%), dies aufgrund des stärkeren Vertrauens und einer attraktiveren Preispolitik. Wobei beim letztgenannten Argument die politische Ausrichtung einer Stadt mitentscheidend ist: Möchte sie die Parkplatzsituation überhaupt verbessern und so potenziell weiteren motorisierten Verkehr anziehen (Interview H. Ciceri, Anhang B.3)? Die Befragten erhoffen sich zudem ein einheitliches System über alle Schweizer Städte. Die Befürworter von privaten Unternehmen als Betreiber sehen die höhere Kompetenz und die stärkere Kundenzentrierung als grösste Vorteile an. Kooperationen zwischen Staat und privaten Unternehmen könnten sich daher anbieten, um die besten Eigenschaften beider Akteure zu verknüpfen.

Abschliessend werden die obengenannten Anforderungen der Kunden an Smart-Parking-Dienstleistungen in Tabelle 15 zusammengefasst, welche als Ausgangslage für die Ausgestaltung des SC-BMC in Kapitel 5.1.4 dient.

Tabelle 15: Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Kundensicht

Kurznotation	Anforderungen aus Kundensicht an Smart-Parking-Dienstleistungen <i>Relevante spezifische Sub-Anforderungen in kursiver Schrift</i>
K1	Gutes Aufwand-/Nutzen-Verhältnis
<i>K1.1</i>	<i>Value Proposition adressiert eines der vier Kernprobleme</i>
<i>K1.2</i>	<i>Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen</i>
<i>K1.3</i>	<i>Navigationsmöglichkeit mit Parkplatzinformationen</i>
<i>K1.4</i>	<i>Integrierte Zahlungsmöglichkeiten</i>
K2	Hohe gesellschaftliche Akzeptanz (Sozialer Einfluss)
K3	Tiefes wahrgenommenes Risiko
<i>K3.1</i>	<i>Hohe Datensicherheit</i>
K4	Berücksichtigung der Stadtbevölkerung als wichtige Nutzergruppe
K5	Keine negativen Auswirkungen für die Umwelt
K6	Keine negativen Auswirkungen bzgl. der sozialen Verträglichkeit
K7	Staat bzw. Städte als Betreiber

5.1.2 Identifizierte Anforderungen der Städte (FF2)

Dieses Kapitel widmet sich der Beantwortung der zweiten Forschungsfrage: Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie den Anforderungen der Städte gerecht werden? Auf eine Primärforschung aus Stadtperspektive wurde in dieser Arbeit verzichtet. Die Anforderungen aus Sicht der Städte wurden aber bereits in Kapitel 2.2.6 literaturbasiert aufgearbeitet. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Anforderungen nochmals zusammengefasst, diskutiert und in Tabelle 16 dargestellt.

Ein häufiges Ziel von Stadtregierungen ist die **Steigerung der Lebensqualität** für ihre Bürger (Peng et al., 2017, S. 850). Entsprechend ist die **Reduktion des Parkplatz-Suchverkehrs** eine wichtige Anforderung, da dies eine tiefere Lärm- und Umweltbelastung mit sich bringt (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Die Literatur hat zudem

gezeigt, dass sich die Städte durch Smart-Parking-Dienstleistungen Effizienzvorteile wie eine **höhere Parkplatzauslastung** oder ein **effizienteres Bussenmanagement** erhoffen (Biyik et al., 2021, S. 624; Isenring, 2018, S. 1; Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Je nach Lösungsansatz sollen auch die **bestehenden Infrastrukturen** einer Stadt berücksichtigt werden (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 14). Beispielsweise könnten existierende Kommunikationsnetzwerke genutzt oder gewonnene Daten über etablierte Open-Data-Portale (bspw. opendata.swiss oder <https://data.stadt-zuerich.ch/>) geteilt werden. Dies kann unter Umständen zu einer **hohen Zuverlässigkeit der Lösung** beitragen, die von den Städten ebenfalls gefordert wird (Krummenacher, 2018). Diese Ansicht teilen die Städte mit den Nutzern, die im Rahmen des wahrgenommenen Risikos stabile und zuverlässige Services erwarten. N. Bächtold vom Smart City Lab der Stadt Zürich merkte im Interview (Anhang B.2) an, dass Smart-Parking-Dienstleistungen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern für die Stadt das **Gesamtkonzept des Verkehrs** im Vordergrund steht. Eine potenzielle Lösung sollte sich gut einfügen, da sich der städtische Verkehr neben Autofahrern auch aus Fussgängern, Velofahrern, öffentlichen Verkehrsmitteln und weiteren Interessensgruppen zusammensetzt.

Zwei der bedeutendsten Anforderungen der Städte stellen die Gesetzeskonformität und ein **attraktives Kosten-/Nutzen-Verhältnis** dar. Letzteres wurde sowohl in der Literatur breit diskutiert (Mangiaracina et al., 2017, S. 31; Timeus et al., 2020, S. 727f.) als auch von den interviewten Fachexperten mehrfach erwähnt (Interview E. Tomes, Anhang B.1; Interview H. Ciceri, Anhang B.3). Gassmann et al. (2018, S. 44) geben zu bedenken, dass bei solchen Projekten insbesondere die nicht-monetären Vorteile berücksichtigt werden sollten. Bezüglich der **Gesetzeskonformität** überwiegt in der Praxisdiskussion das Thema des Datenschutzes (Isenring, 2018, S. 2). Ganz besonders der Einsatz von Kameras und die Aufzeichnung von Unbeteiligten wie Radfahrern oder Fussgängern wird als kritisch angesehen (Interview N. Bächtold, Anhang B.2; Interview H. Ciceri, Anhang B.3). Beim Datenschutz können somit wiederum Parallelen zwischen den Anforderungen der Stadt und den Kunden beobachtet werden. Tabelle 16 fasst die obenstehenden Erkenntnisse zusammen und wird als Basis für die Ausformulierung des SC-BMC in Kapitel 5.1.4 verwendet.

Tabelle 16: Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Stadtsicht

Kurznotation	Anforderungen aus Stadtsicht an Smart-Parking-Dienstleistungen <i>Relevante spezifische Sub-Anforderungen in kursiver Schrift</i>
S1	Steigerung der Lebensqualität
<i>S1.1</i>	<i>Reduktion des Parkplatz-Suchverkehrs</i>
S2	Attraktives Kosten-/Nutzen-Verhältnis
<i>S2.1</i>	<i>Höhere Parkplatzauslastung</i>
<i>S2.2</i>	<i>Effizienteres Bussenmanagement</i>
S3	Berücksichtigung bestehender Infrastruktur
S4	Gesetzeskonformität
S5	Harmoniert mit dem Gesamtkonzept Verkehr
S6	Zuverlässigkeit der Lösung

5.1.3 Identifizierte Anforderungen der Unternehmen (FF3)

Wie für das vorangegangene Kapitel gilt auch in diesem Abschnitt, dass für die Unternehmensanforderungen auf Primärforschung verzichtet wurde und sie bereits in Kapitel 2.2.6 aus der Literatur hergeleitet wurden. Für die Klärung der Forschungsfrage 3 – Wie müssen neue Geschäftsmodelle von Smart-Parking-Dienstleistungen ausgestaltet sein, damit sie den Anforderungen der Unternehmen gerecht werden? – werden die wichtigsten Anforderungen hier nochmals zusammengestellt.

Für alle privaten Unternehmen, die dem ökonomischen Prinzip folgen, stehen die Erfolgsziele **Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität** im Vordergrund (Thommen et al., 2020, S. 48). Ist diese Anforderung mittel- bis langfristig nicht gegeben, ist es für private Akteure kaum interessant, sich an Smart-Parking-Dienstleistungen zu beteiligen. In der Literatur finden sich allerdings interessante Möglichkeiten, um die Umsätze zu maximieren. So besteht die Möglichkeit von **Dynamic Pricing**, sobald die Auslastung jedes einzelnen Parkplatzes bekannt ist (Polycarpou et al., 2013). Andererseits können **Value Added Services** wie bspw. Elektro-Ladestationen oder digitale Coupons von benachbarten Geschäften angeboten werden (Faraji & Naozar, 2019, S. 58; Karpenko et al., 2018, S. 3; Sauras-Perez et al., 2014, S. 144). Dies kann strategisch sehr interessant sein, da Services aus bestehenden Ökosystemen verknüpft werden können. So ist etwa ParkNow Teil des Angebots von YourNow, dem Joint Venture von Daimler und

BMW, das neben der Smart-Parking-Dienstleistung eine Taxi-Vermittlungs-App, Car-Sharing, Ladeinfrastruktur und eine Mobility-as-a-Service-Plattform anbietet (Daimler Mobility AG, 2019). Entsprechend wichtig ist für private Akteure die **Datenhoheit**, da diese Daten monetarisiert, für andere Services genutzt oder als Basis für neue Projekte verwendet werden können (Barriga et al., 2019, S. 13). Der Umgang mit Daten erfordert aber Fingerspitzengefühl, da sowohl von den Kunden als auch von den Städten sehr viel Wert auf Datensicherheit gelegt wird (vgl. Kapitel 5.1.1 und 5.1.2). Entsprechend wollen Firmen die **Reputation des Unternehmens** nicht durch Fehlverhalten gefährden. Deshalb sollten sich die Unternehmen ihrer Corporate Social Responsibility bewusst sein, da diese starken Einfluss auf die Reputation hat (Gomez-Trujillo et al., 2020, S. 406). Tabelle 17 fasst die obigen Anforderungen für die weiteren Auswertungen im nachfolgenden Kapitel zusammen.

Tabelle 17: Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen aus Unternehmenssicht

Kurznotation	Anforderung aus Unternehmenssicht an Smart-Parking-Dienstleistungen <i>Relevante spezifische Sub-Anforderungen in kursiver Schrift</i>
U1	Steigerung der Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität
<i>U1.1</i>	<i>Möglichkeit von Dynamic Pricing</i>
<i>U1.2</i>	<i>Integration von Value Added Services</i>
U2	Datenhoheit
U3	Reputation des Unternehmens nicht gefährden

5.1.4 Holistische Betrachtung am Smart City Business Model Canvas (FF1-3)

Um zukünftige Smart-Parking-Dienstleistungen erfolgreich etablieren zu können, sollten die Anforderungen aller drei Stakeholder (Kunden, Städte und private Unternehmen) berücksichtigt werden. Folgedessen werden in diesem Kapitel die in den vorherigen Abschnitten gesammelten Anforderungen aggregiert und in Abbildung 15 in den SC-BMC eingeordnet (weitere Informationen zum SC-BMC in Kapitel 2.3.3). Für jede Komponente des Canvas wird diskutiert, was für eine möglichst erfolgreiche Umsetzung eines Smart-Parking-Geschäftsmodells beachtet werden sollte.

<p>Key Actors (3.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzer (Autofahrer) • Städte • Betreiber • Technologie-Zulieferer • Staat als Betreiber <p>Anforderungen: K7</p>	<p>Key Activities (5.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Usability • Datensicherheit • Zuverlässigkeit & Genauigkeit der Daten • Gesetzeskonformität <p>Anforderungen: K1, K3, K3.1, S4, S6</p>	<p>Value Proposition (2.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernproblem wird adressiert • Attraktives Aufw./Nutz.-Verhältnis • Steigerung Lebensqualität <p>Anforderungen: K1, K1.1-4, S1, S1.1</p>	<p>Actor Relationships (4.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire und vertrauensbildende Beziehung • Intensivierung des Nutzer-austauschs <p>Anforderungen: K2, K3, K7</p>	<p>Network Beneficiaries (1.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autofahrer • Stadtbewohner • Übrige Verkehrsteilnehmer • Begünstigte Drittparteien <p>Anforderungen: K4, S5, U2</p>
<p>Key Actors Offerings (8.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundfunktionen im Austausch für Daten wird akzeptiert • Datensicherheit <p>Anforderungen: K1.2-4, K3.1</p>	<p>Key Resources & Infrastructure (7.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit & Genauigkeit der Daten • Berücksichtigung bestehender Infrastruktur <p>Anforderungen: K3, S6, S3</p>	<p>Data (6.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunden & Städte wünschen sensiblen Umgang mit Daten • Unternehmen möchten Datenhoheit <p>Anforderungen: K3, K3.1, S4, U2</p>	<p>Deployment Channels (10.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attraktives Aufwand/Nutzen-Verhältnis • Stärkung des sozialen Einflusses • Berücksichtigung bestehender Infrastruktur <p>Anforderungen: K1, K2, S3</p>	
<p>Budget Cost (12.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen: Wirtschaftlichkeit • Stadt: Attraktives Kosten/Nutzen-Verhältnis • Kostentreiber: Zuverlässigkeit & Datensicherheit <p>Anforderungen: K3.1, S2, S6, U1</p>			<p>Revenue Streams (11.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen: Wirtschaftlichkeit • Stadt: Attraktives Kosten/Nutzen-Verhältnis <p>Anforderungen: K1.4, S2, S2.1-2, U1, U1.1-2, U2</p>	
<p>Environmental Impacts: Costs/Benefit (13.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine negativen Auswirkungen auf Umwelt • Steigerung der Lebensqualität • Reputation nicht gefährdet <p>Anforderungen: K5, S1, S1.1, S2, U3</p>			<p>Social Impacts: Values/Costs (14.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soziale Verträglichkeit nicht negativ tangiert • Steigerung der Lebensqualität • Harmonie mit Gesamtkonzept Verkehr • Reputation nicht gefährdet <p>Anforderungen: K6, S1, S1.1, S2, S5, U3</p>	

Abbildung 15: Anforderungen an Smart-Parking-Dienstleistungen anhand des SC-BMC

Network Beneficiaries (1.)

Bei der Umsetzung einer Smart-Parking-Dienstleistung gilt es, neben den Autofahrern die Stadtbewohner nicht als Begünstigte zu vergessen. Denn einerseits stellen sie eine wichtige Nutzergruppe dar (K4) und hatten in der Umfrage die höchste Nutzungsabsicht angegeben (Kapitel 4.3.4). Andererseits profitieren sie direkt von den positiven

Nebeneffekten von Smart Parking (weniger Umwelt- und Lärmbelastung). Des Weiteren sollte geprüft werden, ob und inwiefern die angedachte Lösung einen Einfluss auf das Gesamtsystem Verkehr hat und andere Verkehrsteilnehmer begünstigt oder benachteiligt (S5, Interview N. Bächtold, Anhang B.2). Zuletzt sollten mögliche Drittparteien als Begünstigte in Betracht gezogen werden (U1.2: Partner von Value Added Services, U2: Datenabnehmer, etc.)

Value Proposition (2.)

Bei der Value Proposition sollte darauf geachtet werden, dass mindestens eines der vier Kernprobleme der Autofahrer (nicht genügend Parkplätze, Parkieren nahe am Zielort schwierig, Parkgebühren, Zeitverschwendung durch Parkplatzsuche) verbessert wird (K1.1). Ein attraktives Aufwand-/Nutzen-Verhältnis für die Kunden ist für die Etablierung einer Lösung entscheidend (K1). Dazu müssen Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen angeboten werden, da dies acht von zehn Kunden als Feature erwarten (K1.2, vgl. Kapitel 4.4.3). Weniger erfolgskritisch, aber dennoch nutzensteigernd sind eine Navigationsmöglichkeit zu freien Parkplätzen (K1.3) und integrierte Zahlungsmöglichkeiten (K1.4). Die Lösung sollte zudem den Parkplatzsuchverkehr reduzieren (S1.1), um so die anderen Verkehrsteilnehmer zu begünstigen und die Lebensqualität der Stadtbewohner zu steigern (S1). Dies schafft ideale Voraussetzungen für eine Unterstützung des Vorhabens durch die Stadt.

Key Actors (3.)

Als Key Actors sind die Nutzer (Autofahrer), Städte, Betreiber und Technologie-Zulieferer zu nennen. Die Arbeit hat keine konkreten Anforderungen an die Key Actors identifiziert, ausser dass die Kunden grösstenteils den Staat in der Betreiberrolle einem privaten Unternehmen vorziehen würden (K7). Dieser Aspekt wird unter Key Actors Co-Creation Operations (9.) genauer diskutiert.

Actor Relationships (4.)

Hinsichtlich den Actor Relationships sollte primär auf eine faire und vertrauensbildende Beziehung zu den Nutzern geachtet werden, insbesondere was den Umgang mit den Daten anbelangt (K3). Die Analysen der Umfrage hat ergeben, dass Frauen ein stärkeres Risikoempfinden aufweisen als Männer (vgl. Kapitel 4.3.4), was es bei der Ausgestaltung

der Dienstleistung zu berücksichtigen gilt. Dabei wäre denkbar, den Staat als Betreiber zu etablieren, da er das stärkere Vertrauen als private Unternehmen genießt (K7). Zudem könnte es sich lohnen, die Beziehung unter den Nutzern zu stärken (bspw. mit Weiterempfehlungsprogrammen, Bewertungen, etc.), um über den sozialen Einfluss die Nutzungsabsicht zu steigern (K2).

Key Activities (5.)

Aus Sicht des Kunden müssen drei Themen sichergestellt werden, damit die Nutzungsabsicht nicht beeinträchtigt wird. Erstens muss das Angebot einfach erlenbar sein und über eine ansprechende Usability verfügen, um ein gutes Aufwand-/Nutzen-Verhältnis (K1) sicherzustellen und das wahrgenommene Risiko (K3) nicht zu erhöhen. Dieser Aspekt wurde in der Literatur mehrfach bestätigt (Peng et al., 2017, S. 863; Ye et al., 2020, S. 1). Zweitens müssen die bereitgestellten Informationen akkurat (K1) sowie jederzeit abrufbar sein (K1, K3) (Setijadi et al., 2019; Ye et al., 2020, S. 1). Drittens muss die Datensicherheit und Privatsphäre gewährleistet sein (K3.1), was Ismagilova et al. (2020) bekräftigen. Um die Unterstützung der Stadt sicherzustellen, sollte der Einfluss auf den Gesamtverkehr (S5) sowie die Gesetzeskonformität (S4) beachtet werden.

Data (6.)

Wie bereits die vorangegangene Komponente gezeigt hat, handelt es sich beim Thema Daten um eine äusserst sensible Angelegenheit. Die Kunden und Städte fordern einen höchst gewissenhaften Umgang mit den gewonnenen Daten (K3, K3.1, S4), während bei den Unternehmen mit der Datenhoheit (U2) auch ökonomische Ziele verfolgt werden. Hier muss bei der Ausgestaltung der Nutzungsbedingungen und einer möglichen kommerziellen Verwertung aufgepasst werden, dass damit nicht die Nutzungsabsicht der Kunden gesenkt und das Verhältnis zur Stadt beeinträchtigt wird.

Key Resources and Infrastructure (7.)

Die Anforderungen an eine hohe Zuverlässigkeit sowohl von den Behörden (S6) als auch von den Nutzern (K3) bedingen eine erhöhte Aufmerksamkeit bei der notwendigen Infrastruktur. Die ausgewählten Sensoren müssen bspw. bei allen Wetterbedingungen akurate Daten liefern und möglichst autark funktionieren (Krummenacher, 2018). Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, wird oft ein hybrider Einsatz von Technologien wie Sensoren

und Kameras vorgeschlagen (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 15f.; Paidi et al., 2018, S. 735). Fördernd für eine erfolgreiche Umsetzung des Geschäftsmodells kann ausserdem die Nutzung bestehender Infrastrukturen wirken (S3).

Key Actors Offerings (8.)

Die Kunden erwarten, wie bereits bei der Value Proposition erwähnt, gewisse Grundfunktionen einer Smart-Parking-Dienstleistung (K1.2, K1.3, K1.4). Im Gegenzug sind sie bereit, ihre Daten zu teilen, was die hohe Nutzungsabsicht des Community-based-Parking-Szenarios der Umfrage gezeigt hat (vgl. Kapitel 4.4.2). Wie aber schon die Diskussionen für die Komponenten Key Activities und Data ergeben haben, ist ein sensibler Umgang mit diesen Daten entscheidend (K3.1).

Key Actors Co-Creation Operations (9.)

Eine wichtige Anforderung betrifft die Betreiberrolle. Während sich der grösste Teil der Kunden aufgrund des höheren Vertrauens den Staat als Betreiber einer Smart-Parking-Dienstleistung wünscht (K7), sehen andere aber auch Kompetenzvorteile bei privaten Akteuren (vgl. Kapitel 4.4.3). Somit herrschen ideale Voraussetzungen für Kooperationen und Co-Creation, was von Gassmann et al. (2018, S. 42ff.) in Smart-City-Projekten stark gefordert wird. Dabei sollen auch Kunden als Lead User in die Ideen- und Konzeptphase miteingebunden werden. Der Staat muss bei Kooperationen allerdings aufpassen, dass die Businessziele die gesellschaftlichen Ziele nicht überwiegen (Timeus et al., 2020, S. 728)

Deployment Channels (10.)

Hinsichtlich der Deployment Channels sollte das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis optimiert werden (K1). Der Aufwand könnte bspw. durch eine Integration der Lösung in das Infotainment-System des Fahrzeugs oder eine Smartphone App verringert werden, was für jeden vierten bzw. fünften Befragten einen grossen Einfluss auf die Nutzungsabsicht hätte (vgl. Kapitel 4.4.3). Ausserdem sollte über gezielte Medienarbeit und Unterstützung der Stadt der soziale Einfluss gestärkt werden (K2). Zuletzt kann die bestehende Infrastruktur auf Synergiepotenziale geprüft werden. So wäre ein Datenzugang für Drittanbieter über bestehende Open-Data-Portale denkbar (S3).

Revenue Streams (11.)

Das Hauptanliegen der Stadt nach einem attraktiven Kosten-/Nutzen-Verhältnis (S2) steht der Anforderung bezüglich Wirtschaftlichkeit von privaten Unternehmen gegenüber (U1). Wobei diese nicht notwendigerweise konfliktär sind. Der Nutzen der Stadt wie bspw. höhere Parkplatzauslastung (S2.1) oder effizienteres Bussenmanagement (S2.2) können auch erreicht werden, wenn private Unternehmen die Smart-Parking-Dienstleistung betreiben. So könnten sie die Daten der Stadt verkaufen (U2), Dynamic Pricing einführen (U1.1) oder Value Added Services (U1.2) anbieten. Selbst die Anforderung nach integrierten Zahlungsmöglichkeiten (K1.4) verspricht Einnahmen durch Provisionen.

Budget Cost (12.)

Kostenseitig decken sich die Forderungen der Städte und Unternehmen nach möglichst tiefen Ausgaben (S2, U1). Allerdings muss im Einzelfall geklärt werden, wie die Kosten verteilt werden. Dies hängt stark mit der Betreiberrolle und der Ausgestaltung der Lösung zusammen. Zu berücksichtigen gilt es, dass die geforderte Zuverlässigkeit des Services (S6) und die Datensicherheit (K3.1) grosse Kostentreiber darstellen. Deshalb lohnt sich ein Vergleich der technischen Ansätze für die Datengewinnung.

Environmental Impacts (13.)

Die stärksten Anforderungen zeigen sich auf städtischer Seite. Sie wünschen sich eine Steigerung der Lebensqualität (S1), die durch eine Reduktion des Parkplatz-Suchverkehrs (S1.1) zustande kommen soll. In der Forschung konnte grosses CO₂-Einsparpotential nachgewiesen werden (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Gemäss Gassmann et al. (2018, S. 44) ist es wichtig, diese nicht-monetären Vorteile ebenfalls zu berücksichtigen, da sie zu einem besseren Kosten-/Nutzen-Verhältnis für die Stadt beitragen (S2). Für die Autofahrer hat der Umweltaspekt weniger Gewicht als vermutet (Hypothese zu Warm Glow musste verworfen werden, vgl. Kapitel 4.3.3). In erster Linie soll die Umwelt durch eine Smart-Parking-Dienstleistung nicht noch zusätzlich belastet werden (K5). Ähnlich verhält es sich mit den Unternehmensanforderungen, die primär einen Reputations-schaden durch umweltschädliches Verhalten verhindern wollen (U3).

Social Impacts (14.)

Für die Social Impacts zeigt sich ein sehr kongruenter Anforderungskatalog wie für die Environmental Impacts. Auch hier steht für die Stadt die Lebensqualität im Vordergrund (S1, S1.1, S2). Zudem fordert sie keine Benachteiligung der restlichen Verkehrsteilnehmer, sondern eine harmonische Lösung für den Gesamtverkehr (S5). Kundenseitig wird erwartet, dass eine Lösung keinen negativen Einfluss auf die soziale Verträglichkeit hat (K6). Die Unternehmen sind wiederum darauf bedacht, die Reputation nicht durch negatives Verhalten zu schädigen (U3).

5.2 Implikationen für Forschung und Praxis

5.2.1 Theoretische Implikationen

Der Fokus der wissenschaftlichen Literatur zum Thema Smart Parking ist sehr stark technologieorientiert und vernachlässigt dabei die Kundensicht (Al-Turjman & Malekloo, 2019, S. 2ff.; Lin et al., 2017, S. 3231ff.). Diese Arbeit zeigt, dass sich das UTAUT-Modell von Venkatesh et al. (2003, S. 425ff.) für die Messung der Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Dienstleistungen eignen kann. Die Leistungs- und Aufwands-erwartung wurden in Form der neuen Variable Aufwand-/Nutzen-Verhältnis in ihrer Wichtigkeit bekräftigt. Der soziale Einfluss wies wie im Originalmodell einen signifikant positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht auf. Einen negativen Einfluss wurde beim wahrgenommenen Risiko festgestellt, was für weitere Forschung im Mobilitätskontext genutzt werden kann. Neue Einblicke liefert die Untersuchung im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Der vermutete Einfluss eines Warm-Glow-Effektes auf die Nutzungsabsicht musste abgelehnt werden. Jedoch zeigte die durchgeführte Umfrage, dass die Umweltverträglichkeit einer Lösung der Mehrheit der Befragten eher wichtig ist. Tiefergehende Forschung wäre an diesem Punkt angebracht, insbesondere da eine Verzerrung durch die soziale Erwünschtheit nicht auszuschliessen ist. Des Weiteren leistet die Arbeit einen wichtigen Teil zur Forschung im Bereich Business Modelling im Smart-City-Kontext. Zurzeit existieren unterschiedliche Ansätze, die allesamt noch ungenügend erprobt sind (Gilsing et al., 2018; Giourka et al., 2019; Timeus et al., 2020; Walravens & Ballon, 2013). Diese Arbeit griff das SC-BMC von Giourka et al. (2019) auf und konnte die Anforderungen der Kunden, Städte und privaten Unternehmen an neue Smart-Parking-Dienstleistungen erfolgreich anhand des Modells einordnen. Damit kann der holistische Ansatz des SC-BMC unterstützt werden.

5.2.2 Praktische Implikationen

Der weltweite Smart-Parking-Markt bietet mit einer jährlichen Wachstumsrate von rund 12.6% und einem geschätzten Volumen von USD 11.13 Milliarden im Jahr 2027 interessante ökonomische Möglichkeiten (Singh & Mutreja, 2020). Smart-Parking-Dienstleistungen versprechen zudem grosses Potenzial in der Staureduktion. Liu et al. (2018) berichten von bis zu 63.8% Einsparpotenzial in Melbourne und Mangiaracina et al. (2017, S. 32) von rund 77 Suchstunden pro Fahrer und Jahr, die in Mailand vermieden werden können. Dies verursacht positive Nebeneffekte beim Kraftstoffverbrauch und der CO₂-Belastung (Mangiaracina et al., 2017, S. 32). Für städtische und private Parkplatzbetreiber kann das Bussenmanagement vereinfacht, Nichtbezahler reduziert und die Einnahmen dadurch gesteigert werden (Lin et al., 2017, S. 3229; Mangiaracina et al., 2017, S. 27). Wirtschaftlich gesehen bieten Smart-Parking-Dienstleistungen somit sowohl Städten als auch privaten Unternehmen Anreize. Die Arbeit hat gezeigt, dass auch aus Kundensicht Handlungsbedarf besteht. 51.3% der befragten Deutschschweizer Autofahrer stufen die Parkplatzsuche als eher frustrierend ein. Die Untersuchung hat zudem Handlungsfelder identifiziert, mit Hilfe derer private Unternehmen und Städte die Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Dienstleistungen potenziell steigern können. Deshalb sollten nebst der holistischen Betrachtung im Kapitel 5.1.4 folgende vier Punkte in der Praxis besonders berücksichtigt werden:

Attraktives Aufwand-/Nutzen-Verhältnis für Nutzer schaffen

Die Analyse des aufgestellten Regressionsmodells hat das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis eindeutig als stärksten Indikator für die Nutzungsabsicht identifiziert. Es ist deshalb elementar, relevante Kundenprobleme mit der Lösung zu adressieren. Dies kann über die Einbindung von Lead Usern in den Gestaltungsprozess (Co-Creation) sichergestellt werden (Gassmann et al., 2018, S. 42f.). Die vorliegende Umfrage hat die ungenügende Anzahl Parkplätze, die Schwierigkeit nahe am Zielort zu parkieren, die Parkgebühren sowie die Zeitverschwendung durch die Parkplatzsuche als Hauptprobleme identifiziert. Eine neuerliche Erhebung der Ausgangslage ist aber in jeder Stadt angezeigt. Neben diesen nutzenorientierten Hebeln, kann auch über Aufwandserleichterungen wie einer hohen Usability oder durch das Vermeiden von Insellösungen das Aufwand-/Nutzen-Verhältnis aufgewertet werden.

Sozialer Einfluss nutzen

Gemäss den vorliegenden Untersuchungen hat der soziale Einfluss durch Freunde, Familie, Medienberichterstattungen und den Staat einen signifikant positiven Einfluss auf die Nutzungsabsicht. Es ist deshalb ratsam, den Austausch unter den Nutzern zu fördern (bspw. durch Weiterempfehlungsaktionen, Bewertungen, etc.) und eine positive Berichterstattung aktiv zu unterstützen.

Wahrgenommenes Risiko reduzieren

Aufgrund des gefundenen negativen Zusammenhangs zwischen dem wahrgenommenen Risiko und der Nutzungsabsicht sollten Betreiber von Smart-Parking-Dienstleistungen ein besonderes Augenmerk auf die Datensicherheit legen. Denn dies wurde sowohl in der durchgeführten Befragung als auch in der Forschungsliteratur als Schlüsselement für die Akzeptanz solcher Lösungen identifiziert (Ismagilova et al., 2020; Ye et al., 2020, S. 5ff.). Ein fahrlässiger Umgang mit Daten könnte somit zur Barriere für Smart Parking werden. Andererseits kann das wahrgenommene Risiko durch eine hohe Service-Zuverlässigkeit reduziert werden. Deshalb sollte der Einsatz hybrider Technologieformen in Betracht gezogen werden (Interview E. Tomes, Anhang B.1; Al-Turjman und Malekloo (2019, S. 15f.)).

Öffentlich-private Partnerschaften prüfen

Abschliessend sollten öffentlich-private Partnerschaften für die Realisierung von Smart-Parking-Projekten geprüft werden. Denn die Umfrage hat hervorgebracht, dass der Staat als Betreiber präferiert wird. Dies aufgrund des höheren Vertrauens und einer vermeintlich attraktiveren Gebührengestaltung. Allerdings sprechen die Nutzer den privaten Unternehmen die notwendigen Kompetenzen für die Umsetzung zu. Aufgrund der Wichtigkeit beider Parteien im städtischen Parkierungsraum wäre ein Austausch oder eine Kooperation durchaus sinnvoll. Möglicherweise können bestehende Infrastrukturen genutzt, Kosten geteilt oder sonstige Synergieeffekte entdeckt werden. Auf jeden Fall würde der Austausch das Verständnis für die gegenseitigen Anforderungen und Ziele fördern und somit den Weg für möglichst erfolgreiche Smart-Parking-Projekte ebnen.

5.3 Limitationen und Ausblick

Die vorangegangenen Kapitel haben verdeutlicht, dass der Fokus der Arbeit auf der Evaluation der Kundenperspektive lag. Die Anforderungen der Städte und privaten Unternehmen wurden lediglich mittels Aufarbeitung der Sekundärforschung erfasst. Dies führte zu einer unausgewogenen Tiefe der Analysen. Hinzu kommt die Verwendung des relativ jungen SC-BMC. Das Canvas wurde im Jahr 2019 vorgestellt und dementsprechend noch nicht ausreichend in der Praxis getestet (Giourka et al., 2019, S. 15). Nichtsdestotrotz war es eine passende Wahl für die Zielsetzung dieser Arbeit und bewährte sich aufgrund des holistischen Ansatzes als hilfreiches Modell bei der Beantwortung der Forschungsfragen. Methodisch muss angemerkt werden, dass mögliche Moderatoreffekte im Modell vernachlässigt wurden. Hinzu kommt, dass die Prämisse der Homoskedastizität möglicherweise verletzt war (vgl. Kapitel 4.3.2), was zu leichten Ineffizienzen führen (Backhaus et al., 2016, S. 111) und die Generalisierbarkeit der Resultate schmälern würde (Field, 2009, S. 251). Die Generalisierbarkeit ist zudem durch die nicht-repräsentative Stichprobe eingeschränkt.

Die genannten Limitationen weisen auf einige weitere Forschungsoportunitäten hin. So sollten die Anforderungen der privaten Unternehmen und Städte ebenfalls mittels Primärforschung untersucht werden. Insbesondere bei den Städten ist es spannend, wie sie einer Reduktion des Suchverkehrs gegenüberstehen, da die Innenstädte dadurch attraktiver für Autofahrer werden und gegebenenfalls mehr Verkehr anziehen. Zusätzlich sollte die Untersuchung dieser Arbeit mit einer repräsentativen Stichprobe durchgeführt werden, um die Generalisierbarkeit für die Deutschschweiz sicherzustellen. Interessant wäre, ob für den Aspekt des Umweltschutzes (Warm Glow) wiederum kein signifikanter Einfluss gefunden wird. Durch Untersuchungen in weiteren Regionen könnten Vergleiche mit anderen Städten und Kulturen vorgenommen werden. Die in dieser Arbeit identifizierten Anforderungen sollten ausserdem in praxisorientierten Forschungen auf ihre Relevanz geprüft werden. Schlussendlich geht es noch um die konkrete Ausgestaltung neuer Smart-Parking-Dienstleistungen. Dabei könnten die gefundenen und weitere Funktionalitäten mit Hilfe des Kano-Modells evaluiert und priorisiert werden, um eine möglichst erfolgreiche Lancierung neuer Lösungen sicherzustellen.

6 Literaturverzeichnis

- ADAC (2020). *ADAC Monitor - Mobil in der Stadt*. Abgerufen von https://assets.adac.de/image/upload/v1611570549/ADAC-eV/KOR/Text/PDF/ADAC-Monitor-2020-Bericht-gesamt_yjtuk2.pdf.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), S. 3–21. DOI.10.1080/10630732.2014.942092.
- Al-Turjman, F., & Malekloo, A. (2019). Smart parking in IoT-enabled cities: A survey. *Sustainable Cities and Society*, 49, S. 1–20. DOI.10.1016/j.scs.2019.101608.
- ampido GmbH (2021). *Parken macht Spaß*. Abgerufen von <https://www.ampido.com/>.
- Andreoni, J. (1989). Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence. *Journal of Political Economy*, 97(6), S. 1447–1458.
- Andreoni, J. (1990). Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm-Glow Giving. *The Economic Journal*, 100(401), S. 464–477. DOI.10.2307/2234133.
- Atteslander, P. (2010). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 13. Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2016). *Multivariate Analysemethoden - Eine anwendungsorientierte Einführung*. 14. Auflage. Berlin: Springer. DOI.10.1007/978-3-662-46076-4.
- Bagozzi, R. P. (2007). The Legacy of the Technology Acceptance Model and a Proposal for a Paradigm Shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), S. 244–254.
- Bagula, A., Castelli, L., & Zennaro, M. (2015). On the Design of Smart Parking Networks in the Smart Cities: An Optimal Sensor Placement Model. *Sensors*, 15(7), S. 15443–15467. DOI.10.3390/s150715443.
- Barriga, J. J., Sulca, J., León, J. L., Ulloa, A., Portero, D., Andrade, R., & Yoo S. G. (2019). Smart Parking: A Literature Review from the Technological Perspective. *Applied Sciences*, 9(21), S. 1–34. DOI.10.3390/app9214569.
- Bauer, C. F. (2008). Attitude toward Chemistry: A Semantic Differential Instrument for Assessing Curriculum Impacts. *Journal of Chemical Education*, 85(10), S. 1440–1445. DOI.10.1021/ed085p1440.
- Berekoven, L., Eckert, W., & Ellenrieder, P. (2009). *Marktforschung: methodische Grundlagen und praktische Anwendung*. 12. Auflage. Wiesbaden: Gabler.
- Bergstrom, T., Blume, L., & Varian, H. (1986). On the private provision of public goods. *Journal of Public Economics*, 29(1), S. 25–49. DOI.10.1016/0047-2727(86)90024-1.

- Biyik, C., Allam, Z., Pieri, G., Moroni, D., O’Fraifer, M., O’Connell, E., Olariu, S., & Khalid, M. (2021). Smart Parking Systems: Reviewing the Literature, Architecture and Ways Forward. *Smart Cities*, 4(2), S. 623–642. DOI.10.3390/smartsities4020032.
- Bruner, G. C. (2009). *Marketing Scales Handbook - A Compilation of Multi-Item Measures for Consumer Behavior & Advertising Research*. Volume 5. Carbondale: GCBII Publications.
- Brunner, R. (2019). *Parking-Apps: Den Parkplatz mit dem Handy bezahlen*. Abgerufen von: <https://www.beobachter.ch/mobilitat/parking-apps-den-parkplatz-mit-dem-handy-bezahlen>.
- Bundesamt für Statistik (2017a). *Verkehrsverhalten der Bevölkerung - Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/1840477/master>.
- Bundesamt für Statistik (2017b). *Räumliche Typologien*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/raeumliche-analysen/raeumliche-gliederungen/raeumliche-typologien.html>.
- Bundesamt für Statistik (2019). *Räumliche Verteilung*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/stand-entwicklung/raeumliche-verteilung.html>.
- Bundesamt für Statistik (2020). *Wohnbevölkerung 1930-2018*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/12647632/appendix>.
- Buntić, M., Ivanjko, E., & Gold, H. (2012). *ITS Supported Parking Lot Management*. Artikel anlässlich der International Conference on Traffic and Transport Engineering, Belgrad. Abgerufen von https://www.researchgate.net/profile/Diego-Suero/publication/335402278_ICTTE_Belgrade_2012_Proceedings/links/5d6400f9a6fdccc32cd2be39/ICTTE-Belgrade-2012-Proceedings.pdf#page=204.
- Chen, H.-K., & Yan, D.-W. (2019). Interrelationships between influential factors and behavioral intention with regard to autonomous vehicles. *International Journal of Sustainable Transportation*, 13(7), S. 511–527. DOI.10.1080/15568318.2018.1488021.
- Chen, X., Santos-Neto, E., & Ripeanu, M. (2012). *Crowdsourcing for on-street smart parking*. Artikel anlässlich des 2. ACM international symposium on Design and analysis of intelligent vehicular networks and applications, New York. DOI.10.1145/2386958.2386960.
- Chen, Z., Spana, S., Yin, Y., & Du, Y. (2019). An Advanced Parking Navigation System for Downtown Parking. *Networks and Spatial Economics*, 19(3), S. 953–968. DOI.10.1007/s11067-019-9443-4.

- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*. Artikel anlässlich der 45. Hawaii International Conference on System Sciences, Maui. DOI.10.1109/HICSS.2012.615.
- Chovani, T., & Jokonya, O. (2019). *Exploring Factors Influencing the Adoption of Smart Parking*. Artikel anlässlich der 25. Americas Conference on Information Systems, Cancun.
- Cohen, B. (2014). *The Smartest Cities In The World 2015: Methodology*. Abgerufen von <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>.
- Cohen, J. (1992). Quantitative Methods in Psychology - A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), S. 155–159.
- Cookson, G., & Pishue, B. (2017). *Die Folgen der Parkplatzproblematik in den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Deutschland*. Abgerufen von <https://www2.inrix.com/e/171932/7-Parking-Pain-Research-DE-pdf/524z6n/692089101?h=cms8aVsgLP9o0gASa1oUV0SNlat1lMkizdO4WoolRBg>.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design - Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 3. Auflage. Los Angeles: SAGE.
- Daimler Mobility AG (2019). *Die Geschichte von car2go, mytaxi & moovel*. Abgerufen von <https://www.daimler-mobility.com/de/innovationen/mobility-services/geschichte-der-dms/>.
- Davis, F. D. (1985). *A Technology Acceptance Model for Empirical Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Díaz-Díaz, R., Muñoz, L., & Pérez-González, D. (2017). Business model analysis of public services operating in the smart city ecosystem: The case of SmartSantander. *Future Generation Computer Systems*, 76, S. 198–214. DOI.10.1016/j.future.2017.01.032.
- Digitalparking AG (2021). *Parkingpay*. Abgerufen von <https://parkingpay.ch/>.
- Dirsehan, T., & Can, C. (2020). Examination of trust and sustainability concerns in autonomous vehicle adoption. *Technology in Society*, 63, S. 1–6. DOI.10.1016/j.techsoc.2020.101361.
- Dittmar, N. (2004). *Transkription: ein Leitfaden mit Aufgaben für Studenten, Forscher und Laien*. 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. Auflage. Berlin: Springer.

- Dresing, T., & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch - Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. 8. Auflage. Marburg: Eigenverlag.
- Dumauthioz, M., Löhner, T., & Singler, S. (2019). *Shape the Future of Mobility – Für ein zukunftsfähiges Schweizer Mobilitätssystem*. Abgerufen von <https://www.pwc.ch/de/publications/2019/PwC-Future-of-Mobility-web.pdf>.
- Duyck, P., Pynoo, B., Devolder, P., Voet, T., Adang, L., Ovaere, D., & Vercruyssen, J. (2010). Monitoring the PACS Implementation Process in a Large University Hospital - Discrepancies Between Radiologists and Physicians. *Journal of Digital Imaging*, 23(1), S. 73–80. DOI.10.1007/s10278-008-9163-7.
- Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Jeyaraj, A., Clement, M., & Williams, M. D. (2017). Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Towards a Revised Theoretical Model. *Information Systems Frontiers*, 21(3), S. 719–734. DOI.10.1007/s10796-017-9774-y.
- Dziuban, C. D., & Shirkey, E. C. (1974). When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? Some decision rules. *Psychological Bulletin*, 81(6), S. 358–361. DOI.10.1037/h0036316.
- EasyPark AB (2021). *FIND for drivers*. Abgerufen von <https://easyparkgroup.com/our-offer/offer-find-for-drivers/>.
- Echebarria, C., Barrutia, J. M., & Aguado-Moralejo, I. (2020). The Smart City journey: a systematic review and future research agenda. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 34(2), S. 1–43. DOI.10.1080/13511610.2020.1785277.
- European Parking Association (2013). *Scope of Parking in Europe*. Abgerufen von https://www.europeanparking.eu/media/1180/epa_data_collection_rev.pdf.
- European Parking Association (2020). *Parking trend international: Volumen 36, 4-2020*. Abgerufen von <https://www.europeanparking.eu/media/1664/e695c24358924a288e699972632a5a6e/index.html>.
- Evenepoel, S., Van Ooteghem, J., Verbrugge, S., Colle, D., & Pickavet, M. (2014). On-street smart parking networks at a fraction of their cost: performance analysis of a sampling approach. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 25(1), S. 136–149. DOI.10.1002/ett.2776.
- Faraji, S. J., & Naozar, M. J. (2019). Smart parking: An efficient approach to city's smart management and air pollution reduction. *Journal of Air Pollution and Health*, 4(1), S. 53–72. DOI.10.18502/japh.v4i1.603.
- Featherman, M. S., & Pavlou, P. A. (2003). Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), S. 451–474. DOI.10.1016/S1071-5819(03)00111-3.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS: and sex, drugs and rock „n“ roll*. 3. Auflage. Los Angeles: SAGE Publications.

- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading: Addison-Wesley.
- Fleury, S., Tom, A., Jamet, E., & Colas-Maheux, E. (2017). What drives corporate carsharing acceptance? A French case study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 45, S. 218–227. DOI.10.1016/j.trf.2016.12.004.
- Fuchs, C., & Diamantopoulos, A. (2009). Using single-item measures for construct measurement in management research. *Die Betriebswirtschaft*, 69(2), S. 195–210.
- Gassmann, O., Böhm, J., & Palmié, M. (2018). *Smart City: Innovationen für die vernetzte Stadt - Geschäftsmodelle und Management*. München: Hanser Verlag.
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Choudury, M. (2021). *Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator*. 3. Auflage. München: Hanser Verlag.
- Geldmacher, W. (2020). *Akzeptanz eines innovativen Carsharing-Modells: Ökonomische und gesellschaftliche Effekte zukunftsfähiger Mobilitätskonzepte*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. DOI.10.1007/978-3-658-28349-0.
- Geng, Y., & Cassandras, C. G. (2013). New “Smart Parking” System Based on Resource Allocation and Reservations. Artikel anlässlich der IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. DOI.10.1109/TITS.2013.2252428.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities - Ranking of European medium-sized cities*. Wien: Centre of Regional Science - Vienna University of Technology.
- Gilsing, R., Adali, O. E., Turetken, O., & Grefen, P. (2018). A Reference Model for the Design of Service-Dominant Business Models in the Smart Mobility Domain. Artikel anlässlich der 39. International Conference on Information Systems, San Francisco.
- Giourka, P., Sanders, M., Angelakoglou, K., Pramangioulis, D., Nikolopoulos, N., Rakopoulos, D., Tryferidis, A., & Tzovaras, D. (2019). The Smart City Business Model Canvas - A Smart City Business Modeling Framework and Practical Tool. *Energies*, 12(24), S. 1–17. DOI.10.3390/en12244798.
- Gomez-Trujillo, A. M., Velez-Ocampo, J., & Gonzalez-Perez, M. A. (2020). A literature review on the causality between sustainability and corporate reputation: What goes first? *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(2), S. 406–430. DOI.10.1108/MEQ-09-2019-0207.
- Habib, A., Alsmadi, D., & Prybutok, V. R. (2020). Factors that determine residents' acceptance of smart city technologies. *Behaviour & Information Technology*, 39(6), S. 610–623. Taylor & Francis. DOI.10.1080/0144929X.2019.1693629.
- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibañez, V. (2012). Consumer attitude and purchase intention toward green energy brands: The roles of psychological benefits and environmental concern. *Journal of Business Research*, 65(9), S. 1254–1263. DOI.10.1016/j.jbusres.2011.11.001.

- Hui-ling, Z., Jian-min, X., Yu, T., Yu-cong, H., & Ji-feng, S. (2003). The research of parking guidance and information system based on dedicated short range communication. Artikel anlässlich der IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems, Shanghai. DOI.10.1109/ITSC.2003.1252671.
- Hussy, W., Schreier, M., & Echterhoff, G. (2013). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor*. 2. Auflage. Berlin: Springer. DOI.10.1007/978-3-642-34362-9.
- IEM SA (2017). *Smart Parking, ein innovatives und ambitioniertes Programm für den Kanton Genf*. Abgerufen von <https://www.iemgroup.com/de/2017/06/13/smart-parking-ein-innovatives-und-ambitioniertes-programm-fuer-den-panton-genf/>.
- Isenring, R. (2018). Bericht Pilotprojekt SmartParking. Abgerufen von <https://www2.stadt.sg.ch/od/181029%20Kurzbericht%20Pilotprojekt%20SmartParking.pdf>.
- Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2020). Security, Privacy and Risks Within Smart Cities: Literature Review and Development of a Smart City Interaction Framework. *Information Systems Frontiers*. DOI.10.1007/s10796-020-10044-1.
- Johannesson, P., & Perjons, E. (2014). *An Introduction to Design Science*. Cham: Springer International Publishing. DOI.10.1007/978-3-319-10632-8.
- Juliadotter, N. V. (2016). *Hacking smart parking meters*. Artikel anlässlich der International Conference on Internet of Things and Applications (IOTA), Pune. DOI.10.1109/IOTA.2016.7562720.
- JustPark (2021). *How it works*. Abgerufen von <https://www.justpark.com/how-it-works/overview>.
- Kallaya, J., Prasong, P., & Kittima, M. (2009). *An Acceptance of Mobile Learning for Higher Education Students in Thailand*. Artikel anlässlich der 6. International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, Bangkok.
- Karpenko, A., Kinnunen, T., Madhikermi, M., Robert, J., Främbling, K., Dave, B., & Nurminen A. (2018). Data Exchange Interoperability in IoT Ecosystem for Smart Parking and EV Charging. *Sensors*, 18(12), S. 1–19. DOI.10.3390/s18124404.
- Kepper, G. (2008). Methoden der qualitativen Marktforschung. In A. Herrmann, C. Homburg & M. Klarmann (Hrsg.): *Handbuch Marktforschung*. S. 175–212. Wiesbaden: Gabler.
- Kianpisheh, A., Mustaffa, N., Mei Yean See, J., & Keikhosrokiani, P. (2011). User Behavioral Intention toward Using Smart Parking System. In A. Abd Manaf, A. Zeki, M. Zamani, S. Chuprat & E. El-Qawasmeh (Hrsg.): *Informatics Engineering and Information Science*. S. 732–743. Berlin: Springer. DOI.10.1007/978-3-642-25453-6_61.

- Kotb, A. O., Shen, Y., & Huang, Y. (2017). Smart Parking Guidance, Monitoring and Reservations: A Review. *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 9(2), S. 6–16. DOI.10.1109/MITS.2017.2666586.
- Krishnamurthy, C. K. B., & Ngo, N. S. (2020). The effects of smart-parking on transit and traffic: Evidence from SFpark. *Journal of Environmental Economics and Management*, 99, S. 1–25. DOI.10.1016/j.jeem.2019.102273.
- Krummenacher, J. (2018). *Intelligente Parkplätze: Eine Smart City sucht das Gespür für Schnee*. Abgerufen von <https://www.nzz.ch/schweiz/die-smart-city-braucht-das-gespuer-fuer-schnee-ld.1386890?reduced=true>.
- Kuss, A., Wildner, R., & Kreis, H. (2018). *Marktforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. DOI.10.1007/978-3-658-20566-9.
- Lee, J.-H., & Song, C.-H. (2013). Effects of trust and perceived risk on user acceptance of a new technology service. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 41(4), S. 587–597. DOI.10.2224/sbp.2013.41.4.587.
- Lee, M.-C. (2009). Factors influencing the adoption of internet banking: An integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3), S. 130–141. DOI.10.1016/j.elerap.2008.11.006.
- Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), S. 191–204. DOI.10.1016/S0378-7206(01)00143-4.
- Leicht, T., Chtourou, A., & Ben Youssef, K. (2018). Consumer innovativeness and intentioned autonomous car adoption. *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), S. 1–11. DOI.10.1016/j.hitech.2018.04.001.
- Liao, X., Shen, S. V., & Shi, X. (2020). The effects of behavioral intention on the choice to purchase energy-saving appliances in China: the role of environmental attitude, concern, and perceived psychological benefits in shaping intention. *Energy Efficiency*, 13(1), S. 33–49. DOI.10.1007/s12053-019-09828-5.
- Lin, T., Rivano, H., & Mouël, F. L. (2017). A Survey of Smart Parking Solutions. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 18(12), S. 3229–3253. DOI.10.1109/TITS.2017.2685143.
- Liu, K. S., Gao, J., Wu, X., & Lin, S. (2018). *On-Street Parking Guidance with Real-Time Sensing Data for Smart Cities*. Artikel anlässlich der 15. Annual IEEE International Conference on Sensing, Communication, and Networking (SECON), Hong Kong. DOI.10.1109/SAHCN.2018.8397113.
- Lobsiger-Kägi, E., Weiss Sampietro, T., Eschenauer, U., Carabias-Hütter, V., Braunreiter, L., & Müller, A. W. (2016). *Treiber und Barrieren auf dem Weg zu einer Smart City: Erkenntnisse aus Theorie und Praxis*. Energy Governance Working Paper Nr. 7. Winterthur: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. DOI.10.21256/zhaw-1052.

- Mangiaracina, R., Tumino, A., Miragliotta, G., Salvadori, G., & Perego, A. (2017). *Smart parking management in a smart city: Costs and benefits*. Artikel anlässlich der IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI), Bari. DOI.10.1109/SOLI.2017.8120964.
- Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), S. 81–95. DOI.10.1007/s10209-014-0348-1.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 12. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- Morwitz, V. G. (2005). The effect of survey measurement on respondent behaviour. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 21(4–5), S. 451–455. DOI.10.1002/asmb.590.
- Müller, L., Kohler, A., Yildirim, O., Sütterlin, B., & Carabias, V. (2020). *Swiss Smart City Survey 2020 - Schlussbericht*. Abgerufen von https://smartcity-survey.ch/wp-content/uploads/2020/12/SSCS_Schlussbericht_2020.pdf.
- Müller, M. (2017). Connected Parking. *Bautechnik*, 94(5), S. 313–318. DOI.10.1002/bate.201700031.
- Musiolik, J., Kohler, A., Vögeli, P., Lobsiger-Kägi, E., & Carabias-Hütter, V. (2019). *Smart City: Leitfaden zur Umsetzung von Smart-City-Initiativen in der Schweiz*. Abgerufen von <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9995>.
- Nenonen, S., & Storbacka, K. (2010). Business model design: conceptualizing networked value co-creation. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 2(1), S. 43–59. DOI.10.1108/17566691011026595.
- Neumann, P. (2013). *Handbuch der psychologischen Marktforschung*. 1. Auflage. Bern: Hans Huber.
- Nordhoff, S., Louw, T., Innamaa, S., Lehtonen, E., Beuster, A., Torrao, G., Bjorvatn, A., Kessel, T., Malin, F., Happee, R., & Merat, N. (2020). Using the UTAUT2 model to explain public acceptance of conditionally automated (L3) cars: A questionnaire study among 9,118 car drivers from eight European countries. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 74, S. 280–297. DOI.10.1016/j.trf.2020.07.015.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken: Wiley.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(1), S. 1–25. DOI.10.17705/1CAIS.01601.
- Pahnila, S., Siponen, M., Myyry, L., & Zheng, X. (2011). *The Influence of Individualistic and Collectivistic Values to UTAUT: The Case of the Chinese Ebay*. Artikel anlässlich der European Conference on Information Systems (ECIS), Helsinki.

- Pai, J.-C., & Tu, F.-M. (2011). The acceptance and use of customer relationship management (CRM) systems: An empirical study of distribution service industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 38(1), S. 579–584. DOI.10.1016/j.eswa.2010.07.005.
- Paidi, V., Fleyeh, H., Håkansson, J., & Nyberg, R. G. (2018). Smart parking sensors, technologies and applications for open parking lots: a review. *IET Intelligent Transport Systems*, 12(8), S. 735–741. DOI.10.1049/iet-its.2017.0406.
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS*. 7. Auflage. London: Open University Press.
- Paola Torres Maldonado, U., Feroz Khan, G., Moon, J., & Jeung Rho, J. (2011). E-learning motivation and educational portal acceptance in developing countries. *Online Information Review*, 35(1), S. 66–85. DOI.10.1108/14684521111113597.
- Park Now (2021). *Find & Park*. Abgerufen von <https://de.park-now.com/find-and-park/>.
- ParkMe (2021). *Finde & bezahle den perfekten Parkplatz*. Abgerufen von <https://www.parkme.com/de/>.
- Parkopedia Ltd (2021). *About Parkopedia*. Abgerufen von <https://www.parkopedia.de/about-us/>.
- Peng, G. C. A., Nunes, M. B., & Zheng, L. (2017). Impacts of low citizen awareness and usage in smart city services: the case of London's smart parking system. *Information Systems and e-Business Management*, 15(4), S. 845–876. DOI.10.1007/s10257-016-0333-8.
- Peterson, R. A. (2000). *Constructing Effective Questionnaires*. Thousand Oaks: SAGE Publications. DOI.10.4135/9781483349022.
- Pfäffli, M. P., Rollier, R., Vonlanthen, B., & Wade, M. (2016). *Smart City - Grundlagen für Stadtverantwortliche*. Abgerufen von <https://documents.swisscom.com/product/1000174-Internet/Documents/Downloadcenter/imd-SmartCity-booklet-DE.pdf>.
- Pituch, K. A., & Stevens, J. (2016). *Applied multivariate statistics for the social sciences: analyses with SAS and IBM's SPSS*. 6. Auflage. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), S. 879–903.
- Polycarpou, E., Lambrinos, L., & Protopapadakis, E. (2013). *Smart parking solutions for urban areas*. Artikel anlässlich des IEEE 14th International Symposium on „A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks“ (WoWMoM), Madrid. DOI.10.1109/WoWMoM.2013.6583499.
- Portmann, E., & Finger, M. (2015). Smart Cities – Ein Überblick! *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52(4), S. 470–481. DOI.10.1365/s40702-015-0150-4.

- Qian, Y., & Hongyan, G. (2015). *Study on Parking Guidance and Information System Based on Intelligent Mobile Phone Terminal*. Artikel anlässlich der 8. International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), Nanchang. DOI.10.1109/ICICTA.2015.221.
- Rammstedt, B. (2010). Reliabilität, Validität, Objektivität. In C. Wolf & H. Best (Hrsg.): *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. S. 239–258. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. DOI.10.1007/978-3-531-92038-2_11.
- Rana, N. P., Luthra, S., Mangla, S. K., Islam, R., Roderick, S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Barriers to the Development of Smart Cities in Indian Context. *Information Systems Frontiers*, 21(3), S. 503–525. DOI.10.1007/s10796-018-9873-4.
- Remacly, C. (2021). *ParkPilot – die smarte Art zu parken*. Abgerufen von https://www.rheinenergie.com/de/unternehmen/technik_und_entwicklung/mobilitaet/smartes_parken/smartes_parken.html.
- Revathi, G., & Dhulipala, V. R. S. (2012). *Smart parking systems and sensors: A survey*. Artikel anlässlich der International Conference on Computing, Communication and Applications, Dindigul. DOI.10.1109/ICCCA.2012.6179195.
- Sauras-Perez, P., Gil, A., & Taiber, J. (2014). *ParkinGain: Toward a smart parking application with value-added services integration*. Artikel anlässlich der International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE), Wien. DOI.10.1109/ICCVE.2014.7297532.
- Schumann, S. (2018). *Quantitative und qualitative empirische Forschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. DOI.10.1007/978-3-658-17834-5.
- Setijadi, E., Darmawan, A. K., Mardiyanto, R., Santosa, I., Hoiriyah, & Kristanto, T. (2019). *A Model for Evaluation Smart City Readiness using Structural Equation Modelling: a Citizen's Perspective*. Artikel anlässlich der 4. International Conference on Informatics and Computing, Semarang. DOI.10.1109/ICIC47613.2019.8985969.
- Singh, A., & Mutreja, S. (2020). *Smart Parking Market Size, Growth, Solution, Share by 2027*. Abgerufen von <https://www.alliedmarketresearch.com/smart-parking-market>.
- Smarte Stadt Lenkungsausschuss (2020). *Smart St.Gallen – Der Mensch als Mittelpunkt der „Smarten Stadt“*. Abgerufen von https://www.stadt.sg.ch/home/wirtschaft-wohnen/smartestadt/_jcr_content/Par/stsg_accordion_list/AccordionListPar/stsg_accordion_copy/AccordionPar/stsg_downloadlist_co/DownloadListPar/stsg_download.ocFile/200114%20Smarte%20Stadt%20Strategie%20St.Gallen.pdf.
- Stadt Bern (2018). *Parkierungskonzept - Motorisierter Individualverkehr (MIV)*. Abgerufen von <https://www.bern.ch/themen/mobilitat-und-verkehr/gesamtverkehr/strategien-und-konzepte/parkierungskonzept-miv/downloads/parkierungskonzept-miv-zh-vernehmlassung-180620.pdf/download#:~:text=%2D%20Von%20den%20rund%20100'000,86'000%20auf%20privatem%20Grund>.

- Stadt Zürich (2019a). *Bevölkerungsbefragung der Stadt Zürich 2019*. Abgerufen von <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/stadtentwicklung/gesellschaft-und-raum/entwicklung-wohnstadt-2/bevoelkerungsbefragung/bevbefragung2019.html>.
- Stadt Zürich (2019b). *Stadtverkehr 2025 - Bericht 2019*. Abgerufen von https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/stadtverkehr2025/Publikationen_und_Broschueren/stadtverkehr_2025_bericht_2019.pdf.
- Stadtrat Stadt Zürich (2018). *Strategie - Smart City Zürich*. Abgerufen von https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/prd/Deutsch/Stadtentwicklung/Grafik_und_Foto/SmartCity/STE_Strategie_Dez2018_Mail_Low_neu.pdf.
- Stockemer, D. (2019). *Quantitative methods for the social sciences: a practical introduction with examples in SPSS and stata*. Cham: Springer.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Pearson New International Edition. Harlow: Pearson Education.
- Tamilmani, K., Rana, N. P., Wamba, S. F., & Dwivedi, R. (2021). The extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2): A systematic literature review and theory evaluation. *International Journal of Information Management*, 57, S. 1–16. DOI.10.1016/j.ijinfomgt.2020.102269.
- Thomas, T., Singh, L., & Gaffar, K. (2013). The utility of the UTAUT model in explaining mobile learning adoption in higher education in Guyana. *International Journal of Education and Development using ICT*, 9(3), S. 71–85.
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S., & Kaiser, G. (2020). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht*. 9. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien. DOI.10.1007/978-3-658-27246-3.
- Tiefgarage Bahnhofplatz AG (2021). *Luzerner Parkkarte*. Abgerufen von <https://www.parking-luzern.ch/de/Webshop/Was-ist-die-Luzerner-Parkkarte>.
- Timeus, K., Vinaixa, J., & Pardo-Bosch, F. (2020). Creating business models for smart cities: a practical framework. *Public Management Review*, 22(5), S. 726–745. DOI.10.1080/14719037.2020.1718187.
- Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52(5), S. 463–479. DOI.10.1016/j.infsof.2009.11.005.
- UN Habitat (2021). *Energy*. Abgerufen von <https://unhabitat.org/topic/energy>.
- United Nations (2019). *World urbanization prospects: the 2018 revision*. Abgerufen von <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>.

- Universität Zürich (2021a). *Multiple Regressionsanalyse*. Abgerufen von https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/zusammenhaenge/mreg.html#3.4.
- Universität Zürich (2021b). *Einfaktorielle Varianzanalyse (ohne Messwiederholung)*. Abgerufen von https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/evarianz.html.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), S. 273–315. DOI.10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), S. 186–204. DOI.10.1287/mnsc.46.2.186.11926.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), S. 425–478. DOI.10.2307/30036540.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), S. 157–178. DOI.10.2307/41410412.
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2015). A Systematic Review of Co-Creation and Co-Production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review*, 17(9), S. 1333–1357. DOI.10.1080/14719037.2014.930505.
- Walravens, N. (2015). Qualitative indicators for smart city business models: The case of mobile services and applications. *Telecommunications Policy*, 39(3), S. 218–240. DOI.10.1016/j.telpol.2014.12.011.
- Walravens, N., & Ballon, P. (2013). Platform business models for smart cities: from control and value to governance and public value. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), S. 72–79. DOI.10.1109/MCOM.2013.6525598.
- Wang, X., & Wang, X. (2019). Flexible parking reservation system and pricing: A continuum approximation approach. *Transportation Research Part B: Methodological*, 128, S. 408–434. DOI.10.1016/j.trb.2019.07.006.
- Wichmann, A. (2019). *Quantitative und Qualitative Forschung im Vergleich: Denkweisen, Zielsetzungen und Arbeitsprozesse*. Berlin: Springer. DOI.10.1007/978-3-662-59817-7.
- Williams, M. D., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2015). The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): a literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(3), S. 443–488. DOI.10.1108/JEIM-09-2014-0088.

- Yang, C., Ye, X., Xie, J., Yan, X., Lu, L., Yang, Z., Wang, T., & Chen, J. (2020). Analyzing Drivers' Intention to Accept Parking App by Structural Equation Model. *Journal of Advanced Transportation*, S. 1–11. DOI.10.1155/2020/3051283.
- Ye, J., Zheng, J., & Yi, F. (2020). A study on users' willingness to accept mobility as a service based on UTAUT model. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, S. 1–9. DOI.10.1016/j.techfore.2020.120066.
- ZHAW (2020a). *Insights - Swiss Smart City Survey*. Abgerufen von <https://smartcity-survey.ch/insights/>.
- ZHAW (2020b). *Swiss Smart City Survey 2020*. Abgerufen von <https://dashboard.smartcity-survey.ch/de/>.
- Zheng, C., Yuan, J., Zhu, L., Zhang, Y., & Shao, Q. (2020). From digital to sustainable: A scientometric review of smart city literature between 1990 and 2019. *Journal of Cleaner Production*, 258, S. 1–24. DOI.10.1016/j.jclepro.2020.120689.
- Zhou, M., Zhao, L., Kong, N., Campy, K. S., Xu, G., Zhu, G., Cao, X., & Wang, S. (2020). Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, S. 1–12. DOI.10.1016/j.jretconser.2019.101911.
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, 37(4), S. 1019–1042. DOI.10.1177/0149206311406265.

7 Anhang

A	Online-Befragung	97
A.1	Kopie des Fragebogens.....	97
A.2	Herleitung aller Fragekonstrukte	109
B	Experteninterviews für die Validierung des Fragebogens	112
B.1	Interview mit Emanuell Tomes, LTS AG	112
B.2	Interview mit Nathanael Bächtold, Stadt Zürich	133
B.3	Interview mit Heiko Ciceri, Stadt Zürich	145
C	Grundlagen der statistischen Auswertungen	155
C.1	Kodierungstabelle für SPSS	155
C.2	Deskriptive Statistiken.....	157
D	Faktorenanalyse	160
D.1	Erste Faktorenanalyse mit allen 18 Items.....	160
D.2	Zweite Faktorenanalyse ohne LE_1	163
E	Regressionsanalyse	166
F	Variablen des Conceptual Models analysiert nach Demographie	173
F.1	Unterschiede hinsichtlich der Nutzungsabsicht Community-based Parking.....	173
F.2	Zusammenhänge hinsichtlich des sozialen Einflusses	174
F.3	Unterschiede hinsichtlich des wahrgenommenen Risikos.....	174
F.4	Zusammenhänge und Unterschiede hinsichtlich des Warm Glow	175
G	Erlebnis der Parkplatzsuche	177
H	Unterschiede in der Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen.	178
I	Anforderungen an die Ausgestaltung von Smart-Parking-Dienstleistungen	179
I.1	Analyse der Funktionen.....	179
I.2	Analyse der Merkmale.....	179
I.3	Analyse der Betreiber-Rolle	181

A Online-Befragung

A.1 Kopie des Fragebogens

Einstieg

Q1 Herzlich willkommen

Vielen Dank, dass Sie an meiner Befragung zum Thema "Smart Parking / Zukunft des Parkens" teilnehmen.

Die Umfrage richtet sich an Autofahrer/innen aus der Deutschschweiz und dauert **ca. 10 Minuten**. Ihre Daten werden anonymisiert und streng vertraulich behandelt.

Bei Fragen können Sie mich gerne unter oechsfa1@students.zhaw.ch kontaktieren.

Fabian Oechsli

Masterstudent Marketing

ZHAW

Screenener

Q2 Seit wann sind Sie im Besitz Ihres Führerscheins?

- 3 Jahre oder weniger (1)
- 4 - 10 Jahre (2)
- mehr als 10 Jahre (3)
- Ich besitze keinen Führerschein (4)

Überspringen bis: Ende der Umfrage Wenn Seit wann sind Sie im Besitz Ihres Führerscheins? = Ich besitze keinen Führerschein

Stadtfahrten

Q3 Wie häufig sind Sie zu nicht Corona-Zeiten mit dem Auto in einer Stadt (mind. 35'000 Einwohner) unterwegs?

- Mehrmals pro Woche (1)
- Mehrmals pro Monat (2)
- Mehrmals pro Jahr (3)
- Weniger als 3 Mal pro Jahr (4)
- Noch nie (5)

Überspringen bis: Ende der Umfrage Wenn Wie häufig sind Sie zu nicht Corona-Zeiten mit dem Auto in einer Stadt (mind. 35'000 Einwohner) u... = Noch nie



Q4 In welcher Stadt sind Sie zu nicht Corona-Zeiten am häufigsten mit dem Auto unterwegs?

- Basel (1)
- Bern (2)
- Biel (3)
- Chur (4)
- Köniz (5)
- Luzern (6)
- Schaffhausen (7)
- St. Gallen (8)
- Thun (9)
- Winterthur (10)
- Zürich (11)
- Andere Stadt (Einwohnerzahl mind. 35'000): (12) _____

Grund für Stadtfahrten



Q5 Was ist zu nicht Corona-Zeiten der **häufigste Grund** für Ihre Auto-Fahrten nach/in `#{Q4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry}`?

- Arbeit (1)
- Ausbildung (2)
- Einkauf (3)
- Freizeit (4)
- Geschäftliche Tätigkeit (Dienstfahrt) (5)
- Service und Begleitung (bspw. Bringen und Abholen von Kindern) (6)
- Andere: (7) _____

Erlebnis der Parkplatzsuche

Q6 Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in

$\{Q4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry\}$?

Mobilgeräte für diese Frage quer halten.

	1	2	3	4	5	6	7	
zufriedenstellend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	frustrierend

Diese Frage anzeigen:

*If Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
 $\{q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry\}$? Mobilgerät... = 7*

*Or Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
 $\{q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry\}$? Mobilgerät... = 6*

*Or Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
 $\{q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry\}$? Mobilgerät... = 5*



Q7 Was führt zu Ihrem (eher) frustrierenden Erlebnis der Parkplatzsuche in

$\{Q4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry\}$?

Maximal 3 Antworten möglich

- Nicht genügend Parkplätze vorhanden (1)
- Zeitverschwendung durch die Suche (2)
- Parken nahe am Zielort schwierig (3)
- Parkgebühren (4)
- Stress im Zusammenhang mit Parken (5)
- Aggression/Unsoziales Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (6)
- Beschilderung Parkmöglichkeiten (7)
- Bezahlungsmöglichkeiten (8)
- Andere: (9) _____

Diese Frage anzeigen:

If Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
\${q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry}?Mobilgerät... = 1

Or Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
\${q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry}?Mobilgerät... = 2

Or Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in
\${q://QID4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry}?Mobilgerät... = 3



Q8 Was führt zu Ihrem (eher) zufriedenstellenden Erlebnis der Parkplatzsuche in
\${Q4/ChoiceGroup/SelectedChoicesTextEntry}?

Maximal 3 Antworten möglich

- Genügend Parkplätze vorhanden (1)
- Kaum Zeitverschwendung durch die Suche (2)
- Parken nahe am Zielort einfach (3)
- Parkgebühren (4)
- Soziales Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (5)
- Beschilderung Parkmöglichkeiten (6)
- Bezahlungsmöglichkeiten (7)
- Andere: (8) _____

Community-based Parking

Q9

Nachfolgend wird Ihnen eine Smart-Parking-Lösung vorgestellt, die Ihnen die Parkplatzsuche erleichtert. Bitte lesen Sie den Text durch und beantworten Sie die darauffolgenden Fragen:

Community-based Parking

Stellen Sie sich vor, Sie besitzen ein Auto der neusten Generation mit serienmässig verbauten Parksensoren, die Sie beim Manövrieren in engen Parklücken unterstützen. Dieselben Sensoren können auch für die Identifikation von freien Strassenparkplätzen genutzt werden. Denn die Ultraschallwellen der Sensoren sind in der Lage, während der Fahrt seitliche Parklücken zu identifizieren. Mit Ihrer Zustimmung sendet das Fahrzeug die gesammelten Daten anonymisiert an eine Cloud (internetbasierter Speicher), wo sie

in Echtzeit weiterverarbeitet werden. Daraus werden Parkplatzprognosen, Echtzeitbelegungskarten sowie Informationen zu Sonderparkplätzen erstellt und anderen Autofahrern zur Verfügung gestellt. Der Service ist gratis, allerdings stellen Sie die oben erwähnten Daten Ihres Fahrzeugs unentgeltlich zur Verfügung. Durch Ihre Teilnahme an Community-based Parking profitieren auch Sie bei der Parkplatzsuche von den Informationen anderer Automobilisten und sehen dadurch freie Parkmöglichkeiten direkt in ihrem Auto-Navigationssystem. Dies führt dazu, dass Autofahrer schneller und stressfrei einen Parkplatz finden. Dadurch gibt es weniger Suchverkehr, was die Umwelt- und Lärmbelastung in der Stadt reduziert.

Performance Expectancy

Q10 Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich hoffe, Community-based Parking wird mir Geld sparen. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hoffe, Community-based Parking wird mir Zeit sparen. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hoffe, mit Community-based Parking bequemer parkieren zu können. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hoffe, Community-based Parking jederzeit und überall nutzen zu können. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hoffe, Community-based Parking integriert sich gut in das alltägliche Leben. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Effort Expectancy

Q11 Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich kann die Lösung "Community-based Parking" sehr gut verstehen. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann die Lösung "Community-based Parking" akzeptieren. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke, dass die Lösung "Community-based Parking" einfach zu erlernen ist. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Social Impact

Q12 Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn alle es benutzen. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn mich die Personen in meinem Umfeld dabei unterstützen und loben. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn die Medienberichterstattung über Community-based Parking gut ist. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin bereit, Community-based Parking zu benutzen, wenn die Stadt dies empfiehlt. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Perceived Risk

Q13 Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen.

	Stimme überha upt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich mache mir Sorgen, dass es schwer zu erlernen sein wird, wie man Community-based Parking anwendet. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich mache mir Sorgen, dass meine persönlichen Daten nicht genügend vertraulich behandelt werden. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich mache mir Sorgen, dass die Verwendung von Community-based Parking umständlich ist. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich mache mir Sorgen über die Instabilität von Community-based Parking. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Warm Glow

Q14 Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Mit der Verwendung von Community-based Parking würde ich mich gut fühlen, weil ich damit die Umwelt schütze. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit der Verwendung von Community-based Parking hätte ich das Gefühl, einen Beitrag zum Wohlbefinden von Mensch und Natur beizutragen. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Behavioral Intention

Q15 Bitte beurteilen Sie folgende Aussage.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich wäre bereit, Community-based Parking für die Parkplatzsuche zu verwenden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fast geschafft!

Q16

Fast geschafft – es folgen nur noch drei kurze Nutzungseinschätzungen und ein paar Fragen zur Ausgestaltung eines möglichen Produkts! Vielen Dank, dass Sie sich diese 3-4 Minuten noch Zeit nehmen!

Vergleich mit anderen Smart Parking Lösungen - Option 1

Q17

Untenstehend wird Ihnen die erste der drei weiteren Smart-Parking-Lösungen kurz vorgestellt.

Stellen Sie sich vor, Ihr Auto der neusten Generation besitzt ein Infotainmentsystem mit integrierter Parking-App. Diese erkennt anhand des GPS-Signals, wenn Sie sich in einer von der App unterstützten Parkzone befinden. Wenn dies der Fall ist, können Sie direkt im Infotainment-System Ihres Fahrzeuges den Parkvorgang starten. Sobald Sie mit Ihrem Auto den Parkplatz wieder verlassen, wird der Parkvorgang automatisch beendet und der minutengenaue Tarif abgerechnet. Dies führt dazu, dass Autofahrer weniger Zeit am Parkautomat verlieren, kein Kleingeld mehr benötigen und nie zu viel bezahlen. Die Nutzung der Lösung ist für Sie kostenlos. Sie bezahlen lediglich die üblichen Parkgebühren. Der App-Betreiber erhält vom Parkplatzbesitzer eine Kommission.

Q18 Bitte beurteilen Sie folgende Aussage.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich wäre bereit, diese Lösung für die Parkplatzsuche zu verwenden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vergleich mit anderen Smart Parking Lösungen - Option 2

Q19

Untenstehend wird Ihnen die zweite der drei weiteren Smart-Parking-Lösungen kurz vorgestellt.

Stellen Sie sich vor, Sie müssen bei der Einfahrt in Parkhäuser kein Ticket mehr lösen. Stattdessen erkennt eine Kamera Ihr Nummernschild und erhält die dazugehörigen Halterinformationen automatisch vom Strassenverkehrsamt. Vor der Ausfahrt bezahlen Sie Ihre Parkgebühren entweder am Parkautomat durch Angabe Ihres Kontrollschildes oder Sie können direkt ausfahren, wenn Sie beim Anbieter ein Zahlungsmittel im Kundenkonto hinterlegt haben. Dann erfolgt die Abrechnung direkt durch eine weitere Erfassung des Nummernschildes bei der Ausfahrt. Dies führt dazu, dass die Ein- und Ausfahrt effizienter abläuft und die Abrechnung automatisiert und minutengenau erfolgen kann.

Q20 Bitte beurteilen Sie folgende Aussage.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich wäre bereit, diese Lösung für die Parkplatzsuche zu verwenden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vergleich mit anderen Smart Parking Lösungen - Option 3

Q21

Untenstehend wird Ihnen die letzte Smart-Parking-Lösung kurz vorgestellt. Stellen Sie sich vor, öffentliche Strassenparkplätze und Parkhäuser sind mit Sensoren ausgestattet, die die Verfügbarkeit eines Parkplatzes feststellen können. Dabei werden keine personenbezogenen Daten erfasst. In der Stadt sind zudem unzählige kleine LED-Displays installiert (bspw. an Strassenlaternen), die die Anzahl freier Parkplätze in den einzelnen Strassen anzeigen. Die Displays empfehlen, ob man besser nach links oder rechts abbiegen sollte. Die Parkplatzsituation kann auch jederzeit per Smartphone-App aufgerufen werden. Dies erleichtert die Parkplatzsuche, reduziert den Suchverkehr und reduziert die Umwelt- und Lärmbelastung. Die Lösung wird Ihnen kostenlos von der Stadt zur Verfügung gestellt. Sie bezahlen lediglich die üblichen Parkgebühren.

Q22 Bitte beurteilen Sie folgende Aussage.

	Stimme über- haupt nicht zu (1)	Stimme nicht zu (2)	Weder noch (3)	Stimme zu (4)	Stimme voll und ganz zu (5)
Ich wäre bereit, diese Lösung für die Parkplatzsuche zu verwenden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Motivation

Q23 Das Ziel ist zum Greifen nah: Nur noch vier schnelle Fragen und drei zu Ihrer Person. Danke fürs Durchziehen!

Funktionen von Smart-Parking-Lösungen



Q24 Welche der folgenden Funktionen haben den grössten Einfluss auf Ihre persönliche Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Lösungen?

Maximal 3 Antworten möglich

- Integrierte Zahlungsmöglichkeiten (1)
- Navigation zu Parkplätzen (2)
- Verfügbarkeit einer Smartphone App (3)
- Integration in Infotainment/Navigations-System des Fahrzeugs (4)
- Reservation und Stornierung von Parkplätzen (5)
- Bezahlung von Parkplätzen im Voraus (6)
- Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen (7)
- Vergleich der nächsten und günstigsten Parkgelegenheit (8)
- Andere: (9) _____

Merkmale von Smart-Parking-Lösungen



Q25 Wie wichtig sind folgende Merkmale einer Smart-Parking-Lösung auf Ihre persönliche Nutzungsabsicht?

	Unwichtig (1)	eher unwichtig (2)	neutral (3)	eher wichtig (4)	wichtig (5)
Datensicherheit (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltverträglichkeit (bspw. weniger Suchverkehr) (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soziale Verträglichkeit (tiefe Lärmbelastung, öffentliche Zugänglichkeit zu Informationen, etc.) (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Betreiber von Smart-Parking-Lösungen



Q26 Wer sollte Ihrer Meinung nach solche Smart-Parking-Lösungen betreiben?

- Staat (Städte) (1)
- Private Unternehmen (2)
- Keine Präferenz (3)

Diese Frage anzeigen:

If Wer sollte Ihrer Meinung nach solche Smart-Parking-Lösungen betreiben? = Staat (Städte)



Q27 Weshalb sollte Ihrer Meinung nach der Staat Smart-Parking-Lösungen betreiben?

- Höhere Kompetenz (1)
- Stärkeres Vertrauen (2)
- Attraktivere Preispolitik (3)
- Stärkere Kundenzentrierung (4)
- Hohe politische Regulationen (5)
- Andere: (6) _____

Diese Frage anzeigen:

If Wer sollte Ihrer Meinung nach solche Smart-Parking-Lösungen betreiben? = Private Unternehmen



Q28 Weshalb sollten Ihrer Meinung nach private Unternehmen Smart-Parking-Lösungen betreiben?

- Höhere Kompetenz (1)
- Stärkeres Vertrauen (2)
- Attraktivere Preispolitik (3)
- Stärkere Kundenzentrierung (4)
- Hohe politische Regulationen (5)
- Andere: (6) _____

Demographische Daten



Q29 Welches Geschlecht haben Sie?

- Männlich (1)
- Weiblich (2)
- Weitere (4)



Q30 Wie alt sind Sie?

Antwort bitte in Jahren

Q31 Wo wohnen Sie?

- Stadt (1)
- Land (2)
- Agglomeration (3)

Ende der Umfrage

Sie haben das Ende der Umfrage erreicht.

Danke für Ihre Teilnahme!

A.2 Herleitung aller Fragekonstrukte

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Herleitung und Bezeichnung aller Fragen der Online-Befragung auf, die nicht Teil des Conceptual Models waren und dementsprechend nicht in Kapitel 3.3 diskutiert wurden. Reine Textinputs wie Q1, Q16, und Q23 wurden in der Übersicht weggelassen.

Kurz-notation	Frage	Quelle
Q2	Seit wann sind Sie im Besitz Ihres Führerscheins?	Eigenes Item
Q3	Wie häufig sind Sie zu nicht Corona-Zeiten mit dem Auto in einer Stadt (mind. 35'000 Einwohner) unterwegs?	Eigenes Item
Q4	In welcher Stadt sind Sie zu nicht Corona-Zeiten am häufigsten mit dem Auto unterwegs?	Bundesamt für Statistik (2020)
Q5	Was ist zu nicht Corona-Zeiten der häufigste Grund für Ihre Auto-Fahrten nach/in diese Stadt?	Bundesamt für Statistik (2017a, S. 38)
Q6	Wie erleben Sie die Parkplatzsuche in dieser Stadt?	Bauer (2008, S. 1441) Cookson und Pishue (2017, S. 28)
Q7, Q8	Was führt zu Ihrem (eher) frustrierenden Erlebnis der Parkplatzsuche in dieser Stadt? Was führt zu Ihrem (eher) zufriedenstellenden Erlebnis der Parkplatzsuche in dieser Stadt?	ADAC (2020) Cookson und Pishue (2017, S. 28ff.)
Q9	Vorstellung Szenario «Community-based Parking»	Müller (2017)
Q10 – Q15	Fragen zum Conceptual Model	vgl. Kapitel 3.3
Q17	Vorstellung Szenario «EasyPark»	European Parking Association (2020, S. 35)
Q19	Vorstellung Szenario «Pay By Plate»	European Parking Association (2020, S. 40)
Q21	Vorstellung Szenario «ParkPilot»	Remacly (2021)
Q18, Q20, Q22	Nutzungsabsicht für die Smart Parking EasyPark, Pay By Plate und ParkPilot	Yang et al. (2020, S. 5)
Q24	Welche der folgenden Funktionen haben den grössten Einfluss auf Ihre persönliche Nutzungsabsicht von Smart-Parking-Lösungen?	Cookson und Pishue (2017, S. 33ff.)

Q25	Wie wichtig sind folgende Merkmale einer Smart-Parking-Lösung auf Ihre persönliche Nutzungsabsicht?	Eigenes Item
Q26	Wer sollte Ihrer Meinung nach solche Smart-Parking-Lösungen betreiben?	Eigenes Item
Q27, Q28	Weshalb sollte Ihrer Meinung nach der Staat / private Unternehmen Smart-Parking-Lösungen betreiben?	Habib et al. (2020, S. 610ff.)
Q29	Welches Geschlecht haben Sie?	Eigenes Item
Q30	Wie alt sind Sie?	Eigenes Item
Q31	Wo wohnen Sie?	Bundesamt für Statistik (2017b)

B Experteninterviews für die Validierung des Fragebogens

B.1 Interview mit Emanuell Tomes, LTS AG

Befragter: Emanuell Tomes, Chief Technology Officer der LTS AG

Interviewer: Fabian Oechsli

Datum: 14. April 2021

I: Bitte stellen Sie sich doch kurz vor. Was machen Sie und was sind Ihre Verantwortlichkeiten? #00:00:32#

B: Gut. Also mein Name Emanuell Tomes. Bin Mitgründer und CTO bei der Firma LTS AG. Vor knapp drei Jahren haben wir das Unternehmen gegründet. Das Ganze kam aus einem Research-Auftrag der Stadt Zürich aus einem realen Umfeld in der Problematik Verkehrsmanagement und Parkmanagement. Das war die Geburtsstunde des Start-ups. Und da ging es vor allem darum, wie kann man Induktionsschleifen durch Sensorik ersetzen. Also das Problem bei den älteren Generationen von Sensoren war halt immer, dass die batteriebetrieben waren und ein batteriebetriebener Sensor trägt immer mit sich die Laufzeit der Batterie. Das heisst, wenn zehn Fahrzeuge pro Tag draufstehen, hält die Batterie zehn Jahre. Wenn es 20 Fahrzeuge pro Tag, dann hält die Batterie nur noch fünf Jahre. Und das ist ein Skalierungsproblem, das man hatte in der Vergangenheit. Und wollte man so einen Sensor auf die Strasse platzieren, in Zürich messen wir etwa zwanzigtausend Bewegungen pro Tag, da wäre der Akku etwa nach einem Tag leer und das war so die grösste Herausforderung. Das ist auch der USP unseres Unternehmens und unser Sensor funktioniert komplett energieautark Ist auch zum weltweiten Patent angemeldet und ist in Zürich seit über zwei Jahren im Einsatz ohne jegliche Probleme. Ja, so viel zu meiner Person und zu unserem Geschäft. #00:02:05#

I: Oke. Für welche Zwecke ist der Sensor in Zürich vor allem im Einsatz? #00:02:09#

B: In Zürich haben wir an der Museumstrasse zwischen Hauptbahnhof und Landesmuseum haben wir die Induktionsschleife ersetzt. Die Induktionsschleife, sagt dir das was? #00:02:19#

I: Also vor den Ampelanlagen, oder? #00:02:22#

B: Vor Ampelanlagen gibt es Induktionsschleifen. Es gibt Induktionsschleifen, um Verkehrszählungen zu machen, damit man weiss, wie viele Fahrzeuge sind da durch. Es gibt welche, die zählen Fahrräder. Es geht dann um Kategorisierung, also was für Fahrzeuge sind darübergelassen. Und das Problem bei der Schleife ist immer die Belastung auf dem Boden. Je nach Belastungsart verformt sich auch der Belag. Und wenn so etwas geschieht und die Induktionsschleife kaputt geht, muss man die ganze ersetzen und das ist nicht einfach gemacht, sondern die Strasse muss aufgerissen werden. Da entsteht eine Baustelle, da werden Lichtsignalanlagen temporär eingesetzt, da kommt Verkehrskadett zum Einsatz und so weiter. Also ich sag mal der Wartungsaufwand ist sehr hoch. Und beim Sensor ist natürlich der Vorteil, der Sensor wird punktuell in die Mitte der Fahrbahn wird er installiert, in den Boden eingelassen. Und auch von der Funktionsweise, ich kann dir das ganz kurz hier zeigen in einem 3D-Druck mal. Siehst du es? #00:03:21#

I: Ja. #00:03:23#

B: Du hast einmal das Aussengehäuse des Sensors, das wird in den Boden eingelassen. Und dann hast du einmal noch ein (Unigehäuse?) und da ist die ganze Elektronik und/ also ich sag mal die Logik und das Wesentliche steckt hier drin. Und dann hast du noch den Ring, der das ganz einfach oben noch schliesst. Wenn so einer mal ersetzt werden muss, besteht die einzige Aufgabe, das aufzuschrauben und DAS durch ein neues zu ersetzen. Das geht etwa zwei Minuten und dann ist der Sensor ersetzt. Im Vergleich zur Induktionsschleife, was Tage dauern kann und so weiter. Vielleicht vom Kostenvergleich, wenn man/ also hier bei uns im Kanton Thurgau gab es ein Projekt, da hat man zwei Induktionsschleifen ersetzt, um einfach nur zu zählen. Da kostet die Schleife etwa je tausendfünf bis zweitausend, das ist immer verschieden nach Lieferant, sind viertausend. Da hat man die Tiefbaukosten etwa bei fünftausend, die temporären Signalanlagen etwa zweitausend und dann nochmal achttausend den Controller. Also irgendwo liegt man da bei zwanzigtausend Franken für ein veraltetes System, das einfach zählt. Und beim Sensor ist das anders aufgebaut. Man hat achthundert Franken für den Sensor, den man bezahlt. Fünfhundert Franken noch für ein einfaches (Gate?), wenn es ohne Zählung ist, und dann noch die Installation. Also man ist dann irgendwo bei zweieinhalb, dreitausend Franken im Endeffekt. Also in diesem Fall etwas krasser, aber ansonsten beträgt die Preisreduktion etwa fünfzig Prozent. #00:04:57#

I: Okay. Aber pro Sensor, oder? Also wenn der Case genutzt wird, um die Parkplätze damit auszustatten, dann geht es doch auch dann ziemlich schnell mal in einen höheren Betrag? #00:05:08#

B: Nein, achthundert Franken ist der Preis für Verkehrssensor. Der Parksensoren liegt bei 160 Franken. #00:05:18#

I: Ah okay. Habt ihr da auch schon Projekte, die laufen in der Schweiz? #00:05:24#

B: Ja, wir haben in der Schweiz Projekte, vor allem hier bei uns in der Gemeinde. Also bei verschiedenen Firmen haben wir Parkplätze ausgerüstet, werden demnächst in Sankt Gallen am Hauptbahnhof ein Projekt machen, indem wir die Parkplätze ausrüsten werden und das Ganze noch anzeigen auf den Tafeln. Und ansonsten haben wir Projekte in Deutschland und in der Tschechei und dann kommt noch eines in den USA und eins noch in Italien, also im Ausland. Aber ansonsten machen wir das jetzt mal vorläufig in der Schweiz und den DACH-Regionen. #00:05:59#

I: Okay super. Gut, dann steigen wir doch am besten in den Fragebogen ein. Soll ich dir mein Bildschirm teilen oder hast du dir Notizen gemacht und möchtest besser deinen teilen oder was/? #00:06:10#

B: Ich habe die offen, also ich habe vor/ du kannst deinen Bildschirm teilen. Ich kann dir dann sagen, so. #00:06:17#

I: Gut. Dann gehen wir am besten einfach Frage für Frage durch. Du kannst mir deine Inputs entsprechend durchgeben. Eben, es geht darum, sind die Fragen für dich klar, hast du Ergänzungen, siehst du gewisse Antwortoptionen vielleicht nicht und so weiter. Genau, zum Einstieg da bei den beiden Fragen vielleicht schon Input? #00:06:43#

B: Genau, also erste Frage ist okay. Zweite Frage ist auch okay, aber vielleicht würde es noch Sinn machen/ hier wird ja die Frage gestellt, wie häufig fahren Sie zu nicht Corona-Zeiten mit dem Auto in ein Zielort (blau?) oder was auch immer. Vielleicht macht die Frage hier mehr Sinn, ob sich das Verhalten gegenüber dem Auto oder dem Verkehr, dem

Mobilitätverkehr sich verändert hat während Corona. Weil diese Frage beantwortet ja nicht/ das sagt ja nur aus, wie viel Mal er dahinfährt. Aber ob sich das im Vergleich zur normalen Situation verändert hat, wird hier nicht formuliert. Und das haben wir halt gemerkt, weil in Zürich wurden zu/ und das war so März 2020, als der erste Lockdown kam, sind die Zahlen gesunken, also die Traffic-Zahlen. Es war weniger Verkehr, man konnte aber dann irgendwann feststellen, so irgendwann dann haben die Leute genug von dem Ganzen und nach dem Sommer waren sie zum Teil höher als zur nicht Corona-Zeit. Also im Jahr 2019, weil einfach viel mehr Leute wahrscheinlich auch auf das Auto umgestiegen sind. Weil sie keine Lust auf die Maske hatten im Zug oder viele Leute im Zug oder wie auch immer. Vielleicht macht es einfach Sinn, ob sich das Verhalten verändert. Also fährt jetzt mehr mit dem Auto, weil Corona und so weiter. #00:08:12#

I: Ja. Ja, guter Input. Ich glaube, sicher spannend, nicht der Kern der Arbeit am Schluss. Ich ziele jetzt mehr auch ein bisschen darauf ab, was ist das normale Pendelverhalten auch oder es geht mir nicht/ ich wollte einfach die Leute da reinversetzen, dass ich/ dass so ausserhalb der Corona-Zeiten, weil wir jetzt da spezielle Umstände haben und die ganze Kulturbranche und so eigentlich am Boden liegt. Dass sich da eben eine Situation ergibt ausserhalb von Corona. Aber ist ein guter und spannender Input. Werde ich sicher im Nachgang dann noch prüfen. Genau, Stadtübersicht, das sind einfach die grössten Städte, ich denke/. Hast du da noch einen Input? #00:08:54#

B: Nein, alles gut soweit. #00:08:56#

I: Gut, dann die Gründe. #00:08:59#

B: Das passt auch, das find ich auch gut. #00:09:03#

I: Parkplatzsuche? Erlebnis. #00:09:08#

B: Auch gut. Rating ist gut und dann was führt hauptsächlich zu (liest Frage durch), genau. Das fand ich auch gut und dann irgendwo, was führt hauptsächlich zu Ihrem (liest Frage durch). #00:09:18#

I: Hast du da irgendwas, das du sagst nein, aus deiner Erfahrung sehe ich das irgendwie nicht oder ich sehe noch andere Gründe, die das frustrieren oder eben zufriedenstellen?
#00:09:28#

B: Also der grösste Aufwand wird darin betrieben, Parkplatz zu suchen. Der Suchverkehr. Da sind auch die grössten CO2-Emissionen, die entstehen. #00:09:39#

I: Da der zweite Punkt, oder? #00:09:41#

B: Genau. Das passt so. #00:09:43#

I: Okay, super. Und das sind eigentlich die gegenteiligen Begründungen. #00:09:47#

B: Und hier würde ich noch ergänzen «keiner». Also ich würde eine Option geben.
#00:09:53#

I: Ja, das ist ein guter Input, ja. #00:09:54#

B: Weil hier ist oft/ wir haben auch solche Umfragen gemacht und auch mal mit Leuten geredet. Das ist vielleicht so generell in Zürich gibt es viele Leute, die sagen ja «ich bin eigentlich/ die Parkplätze sind zwar/ also von der Grösse passt mein Auto». Aber ansonsten haben sie nichts Positives dazu zu sagen. Weil es schwierig ist, je nach Situation einen Parkplatz zu finden. #00:10:19#

I: Gut. Dann gehen wir doch weiter. Da der Case mit dem Community-based Parking, der kommt vor allem von Bosch. #00:10:31#

B: Genau. Da geht es ja darum, dass man mit den Sensoren die Seitenparkplätze erkennt.
#00:10:38#

I: Genau. #00:10:39#

B: Genau. Jetzt ist das immer so ein bisschen eine Sache, wie weit ist das, wie funktioniert das in der Realität. Weil erstens, sind wir überhaupt in der Lage, das heute bereits zu machen? Haben wir genügend Fahrzeuge, die das können? Dann gibt es die Option, viele Fahrzeuge können auch ohne solche Tools bestellt werden, das ist ja auch möglich. Also ich sag mal die Skalierbarkeit ist ein bisschen schwierig da zu machen, weil es wird/ Man sieht es ja auch heute. Es gibt noch sehr viele Fahrzeuge heute/ Ja gut, vielleicht hat Mercedes, BMW und so haben solche Sachen. Aber wenn man jetzt irgendwie ein, keine Ahnung, einen neuen Fiat oder so kauft, dann wird der nicht so ausgerüstet sein. Und da sehe ich ein bisschen das Problem. Weil das grösste Problem bei den Parkplätzen ist immer die Datenmenge oder auch die Datensicherheit und auch natürlich die Anzahl Daten, die man erhält. Und das ist hier nicht wirklich gegeben, weil ich weiss nicht zu hundert Prozent ein/. Wenn ich mir die Stadt Zürich vorstelle. Es gibt so viele Seitenstrassen, wo vielleicht längere Zeit kein Auto vorbeifährt, aber da ist trotzdem ein Parkplatz frei. Stellt sich dann die Frage, wie real time ist das Ganze wirklich. #00:12:02#

I: Sicher ein valider Punkt. Ich glaube, das Konzept zielt/ Also vielleicht muss ich das auch dazu sagen. Der Planungshorizont, ich sag jetzt mal, ich habe mich auch so versucht auf Lösungen zu fokussieren, die vielleicht in den nächsten fünf bis zehn Jahren noch kommen könnten. Zum Teil sind die heute Realität. Aber ich denke, es ist ein valider Punkt. Es braucht genau diese kritische Masse an Fahrzeugen. Ich denke, je neuer die Autos sind, umso besser wird das gelöst. Und dann ist das andere Thema sicher, wann ist das letzte Mal ein Auto da durchgefahren. Und da geht es dann auch um die Modellberechnungen und so. Aber es ist dann nicht mehr zu hundert Prozent real in dem Sinne, absolut. #00:12:42#

B: Das ist das grosse Problem, das die Kameras ja auch haben. Weil ich habe viele Social-Projekte zum Teil auch von unseren Kunden jetzt gesehen, die Kameras jetzt im Einsatz haben in Städten. Da spielt es dann eine Rolle, ob von zehn Parkplätzen alle (unv.). Und wenn da zwei falsch sind, dann ist das extreme Missinformation. Und in einer Stadt gibt es einfach Gebäude, es gibt Bäume, es gibt Äste, es gibt Blätter, es gibt alles Mögliche. Und da habe ich schon viele Sachen gesehen, die nicht so funktioniert haben. Und dann erhält man natürlich als Fahrer eine Fehlinformation. Ist dann da und stimmt dann irgendwie nicht so eins zu eins. Das ist noch viel frustrierender, als wenn man selber keinen

findet. Darum sage ich immer, die Zuverlässigkeit muss sehr, sehr hoch sein bei solchen Systemen. Ansonsten wird das nichts, das hat die Vergangenheit auch schon oft genug gezeigt. #00:13:35#

I: Okay, ist doch ein guter Input. Ich glaube, das was du ansprichst/ also wie würdest du das lösen? Ist dann wahrscheinlich wirklich, dass du eine höhere Zuverlässigkeit hast, brauchst du Sensoren am Schluss, oder? #00:13:48#

B: Ich sag nicht, es braucht nur Sensoren. Es ist auch kein Substitut der Sensor. Es ist immer ein Komplementärprodukt, weil kombiniert alle zusammen kann sehr gut funktionieren. Und sicher anwendungsfähiger macht Kamera mehr Sinn als Sensoren, aber nicht jede Kamera macht Sinn. Und das ist immer so ein bisschen ein Zusammenspiel von allen möglichen Lösungen. Aber oft ist ja nicht der Lösungsansatz das Problem, sondern die Städte und Gemeinden selbst. #00:14:22#

I: Kannst du das noch ein bisschen erläutern? #00:14:25#

B: Ja, dieser Markt ist ja nicht der innovativste, sag ich mal. #00:14:30#

I: Also die Kunden vor allem oder wie meinst du? #00:14:32#

B: Tschuldigung? #00:14:34#

I: Die Kunden sind vor allem nicht die innovativsten oder der Markt an und für sich? #00:14:37#

B: Unser Geschäft zielt ja nicht darauf ab, dass wir an eine Stadt direkt kommen, sondern bei uns funktioniert das mehr im B2B. Wir sind rein Technologieunternehmen. Verkaufen dann an die grossen Distributoren, die verkaufen es dann an die Stadt. Aber eine Stadt oder ein Kanton, die sind in ihren Prozessen immer sehr langsam. Egal, ob das im Bereich Smart City ist oder in einem ganz einfachen Formular für irgendein Gesuch. Die sind in ihrem Denken sind sie sehr langsam und nicht innovativ. Und das ist ein bisschen die Hürde, die man da überspringen muss. Und eigentlich leben wir in einem Zeitalter, in

einem Jahr, in dem wir viel weiter sind mit gewissen Technologien. Und wir diskutieren immer noch darüber, wie man ein Parkplatzproblem lösen kann. Man könnte es schon lange lösen. Nur braucht es mal irgendeinen, der mal den Mut hat, sowas zu machen. Darum sage ich/ #00:15:28#

I: Sind das die grössten Herausforderungen, die ihr auch seht? #00:15:30#

B: Ja, also oft diese Gemeinden oder diese Kantone oder diese Städte oder diese Beamten sind ja oft so ein bisschen/, wenn sie sich an was gewohnt haben, sind sie sehr schwierig davon zu trennen. Und das haben wir oft gemerkt, weil bei der Induktionsschleife zum Beispiel, da sitzt irgendein Beamter und der denkt dann, ich habe das die letzten zwanzig Jahre so gemacht und ich will auch gar kein Risiko in meinem Job eingehen. Also werde ich das einfach die nächsten zwanzig Jahre auch so machen, bis jemand anderes kommt, der kann dann (unv.). Das ist das Denken dieser Leute. Und das muss man ein bisschen durchbrechen. Und das schafft man NUR, indem man ihnen sagt «hei schau, das ist der Preisvorteil». Wir kommen und bauen das ein. Parallel zu DEINER Lösung. Da kannst du es ja mal vergleichen und DANN schauen wir weiter. Da muss man sie überzeugen. #00:16:21#

I: Ja. Gut, dann die nachfolgenden Fragen sind vor allem aus wissenschaftlichen Konstrukten. Deshalb zum Teil etwas überraschend formuliert. Aber vielleicht hast du da auch Inputs, wo du sagst «hei, aber das geht gar nicht». Obwohl das vielleicht aus einem Konstrukt kommt oder so. Können wir gerne auch kurz durchgehen. #00:16:39#

B: Nein. Also ja, ich verstehe die Antwort. Das passt schon so. #00:16:43#

I: Also, hast du da bei all denen keinen Input? #00:16:48#

B: (unv.) Also das passt, das kann man so lassen. #00:16:51#

I: Gut. Auch nichts, was du sagst, ist für dich überraschend oder geht nicht oder so? #00:17:00#

B: Nein, nein. Das passt. #00:17:06#

I: Was ich noch spannend fände, jetzt auch aus deiner Sicht, sind so die sozialen Faktoren. Hast du da Erfahrung gemacht mit Medienberichterstattung, dass da irgendwie vielleicht die Akzeptanz höher wird für solche Lösungen? Oder auch wenn die Stadt da irgendwie dahintersteht oder so? Gibt es da Erfahrungen, die du gemacht hast? #00:17:29#

B: Im Bereich Community-based Parking? #00:17:33#

I: Allgemein im Bereich Smart Parking, sag ich jetzt mal. #00:17:36#

B: Ja. Es gibt ja verschiedene Arten von Shareholders. Das ist einmal der Endkunde. Im Bereich Parking können das öffentliche/ also Staat, Gemeinde, Kanton. Dann gibt es noch Unternehmen, die können das auch. Und alle anderen sind sehr vertraut mit solchen Lösungen und vertrauen auch darauf. Also zum Beispiel, wenn irgendein Unternehmen, das tausende Mitarbeiter hat sagt «okay, wir würden das gerne tracken». Dann wissen sie, okay, entweder kommt da je nach Einsatz ein Sensor oder was auch immer zum Einsatz und es wird akzeptiert. Die Frage bei den Städten ist halt immer, was ist der Return on Investment bei ihnen. Und da muss man ihnen einen klaren Nutzen schaffen, weil die Stadt hat ein bisschen ein anderes Prinzip. Ein Parkhaus, sage ich mal, hat einen kleinen Return on Investment, weil die ziehen ja Preise. Die Stadt hat ja nur Ausgaben. Natürlich wieder Einnahmen durch das Parken. Es gibt ja auch sehr viele Parkplätze, die for free sind. Und da muss man einfach ein bisschen anders mit dieser Thematik umgehen. Da muss man ihnen zeigen können, wie verhält sich der Suchverkehr, wie verändern sich diese Werte, was hat das mit der CO2 zu tun und so weiter. Das sind dann diese externen Faktoren, die für eine Stadt wichtig sein können. Aber klar, es gibt sehr viele Medienberichterstattung im Bereich Smart Parking. Es wird auch akzeptiert, wenn man sich so Nordics ein bisschen anschaut, so Niederlande, Schweden und so weiter. Es in der Schweiz einfach ein bisschen so träge, wird das noch ein bisschen träge umgesetzt. Aber das hängt wirklich auch damit zusammen, dass die Städte, die haben Lieferanten, das sind traditionelle Unternehmen. Die haben schon vor dreissig Jahren Lichtsignalanlagen an die Stadt geliefert. Und ich verstehe die Stadt, wenn sie das Vertrauen da nicht brechen wollen. Und darum machen wir das B2B-Geschäft, weil wir überzeugen ja die Lieferan-

ten der Städte und die gehen dann zu einer Stadt. Gerade jetzt haben wir das gemerkt. Und zwar im Kanton Thurgau ging die Induktionsschleife/ zwei Induktionsschleifen waren da kaputt, die waren defekt. Und dann haben wir gesagt, gut, wir können euch die ersetzen. Und das war dann so ein bisschen, ja, wissen wir noch nicht, mal schauen und so. Und dann haben wir einen Vertrag oder einen Lizenz-Deal abgeschlossen mit einem der grössten Unternehmen in der Schweiz, die eben diese Städte beliefert. Und auf einmal war das Vertrauen da. Das Vertrauen war aber nicht da wegen dem Produkt, sondern das Vertrauen war nur da, weil er gesagt hat/ Gut, das ist, wie wenn ich Pflanzen kaufe für mein Büro. Der hat mir einfach schon zwanzig Jahre die Pflanze geliefert. Also hoffe ich, dass er die nächsten zwanzig das auch kann. Das gleiche Prinzip funktioniert da auch. #00:20:26#

I: Oke, spannend. Gut, hast du da noch Inputs gehabt bei den drei Fragen oder passt das auch soweit? #00:20:35#

B: Nein, das passt soweit gut. Das war gut, ja. Dann kommt jetzt die Kamera. #00:20:42#

I: Genau. Dann sind da die drei verschiedenen Cases noch. Da der erste, der ist angelehnt an EasyPark, die jetzt eigentlich die App einfach ins Infotainment-System des Autos bringen. Da Anmerkungen? #00:21:00#

B: Ja. Schwierig, weil GPS hat keine genaue Genauigkeit. Also ich kann mit GPS nicht unbedingt auf einen Meter orten, wenn ich in der Stadt oder in den Gassen bin. Oft sieht man das ja auch, wenn/ also das sieht man eigentlich auch auf grossen (unv.). Also wenn ich links auf der Autobahn bin und rechts ist eine Strasse, dann zeigt es ja oft an, dass ich jetzt links abbiege. Also die Genauigkeit ist dann nicht gegeben. Das ist ein sehr grosses Problem. Da sind wir wieder beim Gleichen. Stimmen die Daten?. Und EasyPark ist so ein Ding. Das gibt es zwar überall, aber ich habe noch nie jemanden gesehen, der das braucht, ehrlich gesagt. #00:21:41#

I: Gut ja, (unv.). Ich persönlich bezahle viel mit Twint da. Was hier der Case ist, du hast halt wie die Zonen. Ich glaube, da geht es nicht um den genauen Parkplatz, sondern wie um das Parkfeld und dort sind dreissig Parkplätze drauf. Also ich habe das zum Beispiel

am Caumasee schon erlebt. Und dann hast du einfach wie die Park-Zone und du checkst dort ein und du würdest es einfach per Knopfdruck im Infotainment des Autos anstatt auf dem Handy. #00:22:16#

B: Also vielleicht kurz das Problem von EasyPark oder allgemein dieser Lösungsansatz. Das ist ein bisschen zu vergleichen mit Uber oder wieso dass Uber erfolgreich ist und Taxi Apps nicht. Weil Uber kann ich verwenden, egal ob ich in Los Angeles bin, ob ich in München oder in Düsseldorf oder in Zürich bin. Ich kann Uber immer verwenden. EasyPark oder allgemein, nicht nur Easy Park, alle anderen Applikationen ist immer so eine Sache für sich. Man probiert immer, so ein bisschen statisch das Ganze zu lösen. Also wenn EasyPark bei mir in Zürich funktioniert und irgendwo in Konstanz oder in Bern was nicht funktioniert, dann ist das einfach in der Umsetzung sehr, sehr schwierig. Und in der Skalierbarkeit noch schwieriger. Und das ist ein sehr grosses Problem und die Genauigkeit dann halt auch. Weil wir haben mal geschaut, was diese Apps so an Daten liefern und dann in Realität dann nochmal angeschaut und das stimmt dann irgendwo bei sechzig Prozent. Das nicht so gut. #00:23:20#

I: Okay. Gut, danke. Ja, der nächste Case ist eigentlich das Pay per Plate, wo vor allem auch in den nordischen Ländern, sag ich jetzt mal, beliebter ist. #00:23:31#

B: Das ist sehr gut. Das ist vor allem gut in Parkhäusern kann das sehr gut funktionieren. Nur hatten wir mal ein Projekt zum Beispiel in Dubai. Das grösste Problem besteht ja nicht nur in den Parkhäusern, weil ich weiss ja immer, wie viele Parkplätze das frei sind in den Parkhäusern. Problem sind halt alle Parkplätze draussen. Und wir sind jetzt momentan in Dubai an so einem Case dran. Da geht es darum, um die Aussenparkplätze zu managen. Und jetzt ist ja das Problem beim On Street Parking, wenn zehn Fahrzeuge hintereinander parkieren und ich habe eine Kamera vorne und der erste Parkplatz wird belegt von einer Person. Ich sehe das zweite Fahrzeug nicht mehr hinten. Das ist ein sehr, sehr grosses Problem und ich kann auch nicht zwanzig Kameras aufstellen. Dann bei Kameras in der Öffentlichkeit ist immer so ein bisschen auch die rechtliche Diskussion dann dahinter. Aber es gibt Möglichkeiten. Darum sage ich immer, es ist gut, wenn man diese Sachen vielleicht auch verheiratet. Weil wenn du pro Parkfeld einen Sensor hast, die hintereinander/ also diese ganz normalen Parkfelder auf den Seiten, da sind zehn

Parkplätze hintereinander. Du stellst auf jeden Parkplatz einen Sensor. Dieser Sensor hat ja immer X-Y-Koordinaten und ich weiss ja wo der Sensor sich befindet. Mit der Kamera gibt es auch zwei verschiedene Arten von Kamera. Es gibt diese Art von Kamera, die nehmen ein Bild auf, statisch. Und das Bild wird ausgewertet. Da ist immer das Problem, dass das nicht in Echtzeit ist. Es gibt aber auch die Kameras, die in Echtzeit Daten liefern. Und diese Kameras sind am besten, weil ich weiss dann, wenn ein Auto von der Strasse auf einen Parkplatz zufällig sieht/ das Nummernschild sehe ich schon auf der Strasse. Dann weiss ich, Zürich 110 zum Beispiel kommt auf mich zu und biegt jetzt in eine Richtung ab. Und ich weiss, ob das Auto vorwärts oder rückwärts fährt. Dann weiss ich auch, fährt es vorwärts oder rückwärts in den Parkplatz. Und sobald ich das Schild nicht mehr sehe, weiss ich, das Auto hat geparkt. Und diese Koordinaten vom letzten Punkt, vergleichbar mit dem Netz, mit den Koordinaten des Sensors, zeigt an, wo befindet sich das Auto. So sehe ich auch ein Auto, was auf Parkfeld Nummer sechs parkiert hat und eins bis fünf war schon voll. So, diese Kombination von beiden Lösungen ist dann immer sehr spannend. #00:26:03#

I: Ja, super interessant. Dann hättest du eigentlich eben das automatische Abrechnen der Nummernschildern wirklich auch On Street gelöst. #00:26:10#

B: In Dubai zum Beispiel brauchst du nicht mal eine App. Das ist wieder die App Problematik. Sondern die sagen einfach/ wie wenn Swisscom einfach automatisch/ also Natel Pay heisst das ja bei Swisscom. Wenn du einfach über dein Handy-Abo bezahlst. Nur ist die Hemmschwelle für solche/ in den USA oder in anderen Ländern wird das Handy-Abo viel weiter, viel mehr als Kreditkarte so genutzt. In der Schweiz ist die Hemmschwelle noch ein bisschen gross, aber das wird sich auch noch verändern. Und darum arbeiten wir auch sehr eng zusammen mit der Telekommunikationsunternehmen, auch in der Schweiz und auch im Ausland. #00:26:45#

I: Okay. Cool. Lösung Nummer drei ist aus Köln, wenn ich das richtig im Kopf habe. Die haben eigentlich einen Teilbereich der Innenstadt wirklich komplett mit Kameras und Sensoren ausgestattet und haben dann das PLS eigentlich wie noch ein Schritt weitergedacht und praktisch glaube ich 28 kleine LED-Displays angezeigt. In dieser Strasse gibt es so viele Parkplätze, die frei sind, und in der anderen Strasse so viele. #00:27:12#

B: Genau, das ist ähnlich schon ein bisschen zu dem was wir machen. Machen wir genau das Gleiche. Der grosse Vorteil hier ist halt wirklich, wie auch bei unserem System, man weiss immer zu hundert Prozent, wer in welcher Sekunde wo draufsteht. Das bringt einen sehr grossen Vorteil mit sich, weil ich kann/ oder ich zeig dir das nachher kurz auf der Software. Ich kann Parkplätze definieren auf einer Strasse. Ich kann die setzen. Ich kann darauf Regeln definieren. Ich kann sagen, hei, da darfst du nur von Montag bis Freitag solange draufstehen. Und wenn das/ dann kann ich separat einstellen Benachrichtigungen. Wenn jemand diese Regel verletzt und da länger draufsteht, wird diese Person automatisch informiert darüber. Also wir gehen auch so weit, dass wir sagen, wir können eine komplette Route, also je nach Anzahl von Politessen einer Stadt, können wir Routen definieren, indem der grösste Umsatz erzielt werden kann, um Parkbussen einzunehmen. Das hängt dann damit ab, ich laufe zum Beispiel in der Bahnhofstrasse los und ich weiss, dass am Paradeplatz in fünf Minuten ein Parkplatz abläuft. Dann laufe ich genau so entlang, dass ich in fünf Minuten oder zehn Minuten da bin und dann kann ich die nächste Busse direkt wieder verteilen. Und das ist so, unter anderem reduziert es das Personal extrem. Weil heute ist das ja so statisch, gehe und klicke einfach mal alle Nummern an auf einer Parkuhr. Und wenn jemand über Twint bezahlt hat, dann muss ich ja noch mit meinem Handy die Nummern scannen und so muss man eigentlich gar nichts machen ausser Handy, Route entlanglaufen und Bussen verteilen, that's it. Und man spart sehr viel Personal. Man kann in Echtzeit darauf zugreifen. Weil heute ist das so, nur weil ein Parkplatz nicht bezahlt ist, heisst das noch lange nicht, dass er frei ist. Und das ist in Zürich oft der Fall, weil Globus und Jelmoli kosten fünfzig oder über fünfzig Franken und die Busse kostet vierzig Franken. Also ich verstehe alle, die ihr Auto falsch stehen lassen. Kommt günstiger als im Parkhaus. Und die Validität der Daten ist einfach hier am höchsten. #00:29:32#

I: Und was ist denn der grösste Nachteil aus deiner Sicht? #00:29:35#

B: Der grösste? #00:29:36#

I: Der grösste Nachteil. #00:29:38#

B: Die Initialkosten sind höher als bei anderen Systemen. Das ist definitiv so. Aber eben, man kann sich ja das in einem Return-on-Investment-Modell hochrechnen. Also die Investition holt man schneller raus als man denkt. Das ist wirklich so. Und wo wir darauf abzielen, ist, diese Daten, die wir sammeln, stellen wir in einer Plattform, in einer Open-Plattform zur Verfügung. Weil es gibt ja so INRIX zum Beispiel ist ein Unternehmen in Deutschland. Also alle Informationen, die du in einem Mercedes oder BMW oder Ford oder in den grossen Automarken hast, kommt von INRIX. Diese roten Linien, Stau. Und wenn du die Daten einer Stadt/ darum sage ich, es macht keinen Sinn noch weitere tausende Apps und (unv.). Man muss nur die Daten in die richtige Form zum richtigen Partner liefern und dann kann man diese Daten auch aufs Auto bringen. Weil es wird/ man sieht ja auch diese App-Thematik. Zielt ja alles darauf ab, dass irgendwas schon integriert ist. Die meisten haben ja schon Google Maps oder Karten vom iPhone. Keiner hat Lust, noch eine App oder sagen wir mal ein Partner zu suchen. Das muss automatisch funktionieren. Und wir haben zum Beispiel da mal Modelle gemacht, wo wir gesagt, hey, wenn du in deinem Navigationssystem eingibst, das ist mein Endziel, wird ja fünf Minuten vor Ankunft gesagt, hey, das ist der nächste Parkplatz. Du hättest noch fünf Gehminuten dahin. Und das kostet ja nicht. Und wenn du diese Information schon hast, reduzierst du den Suchverkehr enorm in einer Stadt. Und das ist halt der grösste Vorteil sag ich darin. Und diese Daten können für ganz, ganz viele andere Zwecke verwendet werden. Post zum Beispiel. Post auszuliefern in einer Innenstadt ist schwierig. Wenn du diese Daten dann in einer Supply Chain in einem Unternehmen mitintegrierst, dann weiss der Fahrer, hey, ich kann da kurz parkieren, da mein Paket ausliefern. Also man kann da auch sehr Prozessoptimierung betreiben. #00:31:33#

I: Gut. Dann hat es da noch ein paar abschliessende Fragen. Mehr die Ausgestaltung solcher Lösungen. Hast du da Inputs? Sachen, die du ausschliessen würdest oder ergänzen würdest vielleicht? #00:31:48#

B: Nein, eigentlich nicht. Eben, ich finde das Wichtige einfach immer Echtzeitinformationen zu freien Parkplätzen. Und vielleicht, ich weiss nicht, wie wir das formulieren kann, aber (...) die Integrat/ ah, das steht hier schon drin. Genau, Integration im Infotainment- oder Navigationssystem. Ich glaube, das ist sehr, sehr wichtig. #00:32:11#

I: Also sind das die zwei wichtigsten Punkte für dich eigentlich? Die Echtzeitinformation und die Integration in bestehende Systeme. #00:32:18#

B: Ja, ich denke, die andere/ im ersten Schritt sind das die Wichtigsten. Weil, um meine Kunden zu sensibilisieren, kannst du nicht alle Veränderungen auf einmal machen. Ich denke, wenn er schon mal nur den Parkplatz findet, auch wenn er da vorzahlen muss, ist es schon ein grosser Vorteil für ihn. #00:32:35#

I: Ja. Gut. Genau, das sind dann mehr noch ein bisschen so Hygienemerkmale. Hast du da irgendwie vielleicht noch eine Ergänzung, oder/? #00:32:46#

B: Ja, da habe ich mir noch notiert. Moment kurz. Ah ja, genau. Da wäre es noch wichtig vielleicht/ ah, ist das die persönliche Nutzung? #00:32:56#

I: Ja, genau. Also ist eigentlich für den Endkunden am Schluss. #00:32:59#

B: Nein, dann ist es gut. Ich habe mehr so gedacht, für wenn man sich/, also wenn die (unv.) vom Endkunden, es ist auch immer, wie lange hält so ein System, oder, die Dauer. Weil, hier vielleicht ein kurzer Verweis. Es gab mal von einem grossen Telekommunikationsanbieter in der Schweiz ein Projekt im Kanton Aargau. Da wurden 700 Sensoren installiert mit einer Batterie. Und diese Sensoren waren alle nach etwa neun Monaten leer. Und dann stellt sich die Frage, hat man Lust darauf, 700 Batterien auszutauschen oder sollte das einfach immer funktionieren? Und darum auch unser Ansatz, dass keine Batterien darin verbaut werden. Wir wollten das Problem nicht verbessern, sondern das Problem einfach aus der Welt schaffen. Es macht keinen Sinn, wenn du so eine Baustelle hast. Was ich vielleicht noch/ ansonsten machen diese Sachen Sinn. Datensicherheit betrifft jetzt mehr ein bisschen so die Kamera. Und auch der Umgang mit diesen Daten ist auch immer so/ also Sicherheit ist eines, aber ich würde da vielleicht noch schreiben, wo werden diese Daten gespeichert? Es ist nur so ein Diskussionspunkt, den man hat hier bezüglich Kameras. Es gibt ja sehr viele Kamerahersteller wie FLIR zum Beispiel und so. Die sind ja irgendwo im Ausland. Und wenn da eine Cloud-basierte Lösung, dann wird oft in der Schweiz wird darum gefragt, wo werden diese Daten dann gehostet? #00:34:23#

I: Ja. Oke. Gut. Das wäre auch noch spannend. Wie du das erlebst, wer solche Lösungen betreiben sollte? Eben, wir haben jetzt gesehen zum Beispiel EasyPark. Da stehen eher private Unternehmen hinten dran. Wenn es dann um Sensoren geht, sind es oft die Städte, die das initiieren. Was ist aus deiner Sicht sinnvoller? #00:34:43#

B: Es ist ja so was/ was hier vielleicht/ was ich hier noch ergänzen würde, sind Systemintegratoren. Systemintegratoren sind häufig diese Unternehmen, die die Städte bereits mit Systemen beliefern. Das sind Ampeln, das sind Bezahlterminals und so weiter. Privatunternehmen sind meistens so eine Blackbox. Ist an und für sich wie EasyPark und sie bieten etwas an. Aber es gibt ja Unternehmen, die bereits Städte ausliefern. Das sind wenige, die kann man an einer Hand abzählen. Das ist SWARCO, das ist Siemens, VR AG und so in der Schweiz. Diese Unternehmen müssen das forcieren. Aber es ist immer so, wir machen was sie macht und so ein bisschen nach dem Push-and-Pull-Prinzip. Weil wir müssen ja/ wir informieren die Städte und die Verkehrsingenieure. Das kannst du noch hineinnehmen, Verkehrsingenieure. #00:35:31#

I: Systemintegrator hast du die vorher genannt oder? #00:35:34#

B: Genau, Systemintegratoren sind Unternehmen, die die Städte beliefern. Und dann gibt es noch Verkehrsingenieure. Das sind diese Leute, die die Stadt planen. Und die entscheiden ja auch oft, was kommt da rein und was nicht. #00:35:47#

I: Die sind aber in der Regel von der Stadt angestellt, oder? #00:35:50#

B: Genau. Und wir machen das ein bisschen nach dem Push-and-Pull-Prinzip. Weil wir füttern eigentlich die Systemintegratoren und Verkehrsingenieure immer mit Informationen und die Städte auch. Und dann irgendwann, wenn die genügend Informationen haben, kommt die Stadt auch mal auf die Idee, den Systemintegrator zu fragen, hey, kennt ihr das und das? Habt ihr das? Und dann sehen sich die oft/ kommen sie unter Druck und wollen dann etwas in ihr Portfolio aufnehmen. Man muss ein bisschen diesen Druck schaffen. Aber den muss man künstlich schaffen, indem man das Marketing so ein bisschen betreibt da. #00:36:27#

I: Ja, tönt spannend. #00:36:30#

B: Vielleicht allgemein noch. Städtisch wird vielleicht auch Politik noch reinnehmen. Weil man sieht es ja bei der Energiewende. Die Energiestrategie 2050 oder allgemein diese Energiepolitik. Ich denke nicht, dass diese Themen heute so behandelt werden, wenn die Politik nichts dazu gemacht oder sich nie dazu geäußert hätte. Und ich denke, wenn von der Politik auch mal ein bisschen Druck da kommen würde in Sachen CO2-Emissionen, wie können wir den Suchverkehr reduzieren und so weiter, dann sind auch die Städte ein bisschen gewillter, das zu ändern. Es hat sicher auch einen politischen Einfluss. Nicht einen grünen Einfluss, dass man jetzt sagen, man geht jetzt nur auf Fahrrad und so weiter, sondern wirklich den ökonomischen und /, also wenn man Ökonomie und Ökologie dann verbindet, da einen politischen Druck schafft. #00:37:25#

I: Ja. Gut. Eben, das sind einfach dann wie noch Begründungen, wieso der Staat das lösen sollte oder private Unternehmen. Sind die aus deiner Sicht plausibel? Ergänzungen? #00:37:39#

B: Ja auch, ich sag mal, um eine Stadt attraktiv zu machen oder um eine Stadt (...) nicht verstärktes Vertrauen, sondern ein bisschen so das Bild einer Stadt ein bisschen verbessern. Das Image haben ja die Nordics-Länder zum Beispiel. Man weiss ja, die sind sehr weit voraus in gewissen Sachen. Und jeder weiss eigentlich, dass wir hier in Westeuropa ein bisschen schlafen. Und das ist so ein bisschen auch das Image der Staat und generell halt wirklich auch, dass man sagt, wir bieten auch den Steuerzahlen auch etwas an. Und wenn man sich die Investitionskosten anschaut, was investiert werden MÜSSTE, um so ein Problem zu lösen, dann schaut man, welche Kosten werden verursacht durch diesen Suchverkehr. Dann ist das gigantisch. Und stellt man diese zwei Sachen gegenüber, muss man sich halt die Frage stellen, schuldet man das auch den Bürgern? #00:38:46#

I: Guter Input, ja. Dann eigentlich nur noch die demografischen Daten, nehmen wir mal an. #00:38:53#

B: Passt. #00:38:54#

I: Ja, aus meiner Sicht so zur Umfrage wäre das eigentlich mal alles super. #00:39:02#

B: Wer füllt diese Umfrage dann aus? Was sind die Zielleute? #00:39:09#

I: Am Schluss sind es Autofahrer aus der Deutschschweiz. #00:39:12#

B: Einfach Autofahrer. Oke, das tönt sinnvoll. Ok, gut. #00:39:16#

I: Genau. Also es geht eigentlich darum, ich will in der Masterarbeit so ein bisschen das Zusammenspiel zwischen Autofahrern, den privaten Unternehmen, die irgendwie beteiligt sind, und der Stadt irgendwie aufzeigen. Was braucht es, dass so etwas irgendwie funktionieren kann? Ich habe mir aber den Fokus wie auch auf die Endkunden gesetzt, die am Schluss diese Systeme nutzen sollen, weil einfach vom Fokus her das sonst zu gross wird. Deshalb ist auch die Umfrage auf diese Personen ausgerichtet. #00:39:44#

B: Okay, gut. #00:39:45#

I: Genau, ich glaube über die anderen Fragen haben wir ja jetzt eigentlich schon gesprochen mehrheitlich. So zwischen den Fragen/ (...) Genau, vielleicht kannst du auch mal noch kurz, welche Vorteile siehst du für die Städte, wenn sie solche Smart-Parking-Lösungen implementieren? Wenn du gerade sagst quasi Return on Investment? #00:40:13#

B: Genau. Es gibt ja/ je nach Kunde ist das verschieden bei einer Stadt. Wenn man eine Stadt als ein Unternehmen betrachten würde, dann geht es vor allem darum, um die Prozessoptimierung. Weil heutzutage wird das Personal, auch meiner Meinung nach, nicht richtig eingesetzt, um so etwas zu lösen. Die Politesse heute läuft bisschen, also willkürlich nicht, aber die wissen ja ungefähr, wo die Sünder stecken. Also es ist immer so die gleiche Schematik. Und das muss man ändern, weil durch Echtzeitinformation kann man was ändern. Man kann einen viel besseren Output daraus erzielen. Das Zweite ist natürlich wieder aus Sicht von der Stadt, um das Investment dann auch rauszuholen. Was würden wir eigentlich rausholen, wenn wir diese Daten zur Verfügung hätten an Bussen? Das ist das Zwei- oder das Dreifache von dem, was sie heute machen, mit viel weniger Aufwand und viel weniger Personal. Das Dritte ist halt immer Sanierungskosten von

Strassen. Neue Strassen, Staus, all diese Sachen verursachen ja enorme Belastung auf den Strassen, in der Innenstadt selbst und natürlich auch, wenn man sich mit dem Thema Nachhaltigkeit befasst, im Thema CO₂-Emission, Lärm und so weiter. Das sind so diese Faktoren. Und durch diese Sensoren würde man einfach den Suchverkehr reduzieren. Ich weiss, dass zum Beispiel in Berlin, ich glaube 35 Prozent des kompletten Verkehrs ist Suchverkehr. Das ist eine sehr, sehr hohe Zahl. Und auch die, wenn man sich den Treibstoffverbrauch anschaut, kombiniert natürlich, was wird an Treibstoff verschwendet, um genau solche Parkplätze zu finden. Am Ende des Tages geht es nur darum, wie kann ich jemanden dazu bringen, dass er einfach viel schneller an sein Ziel kommt. Ein Navigationssystem für eine Adresse für Parkplätze. Eigentlich schafft man ein Register mit allen möglichen Parkplätzen. Man weiss in Echtzeit, ist jemand drauf, ist jemand nicht drauf. Und wenn jemand einen Parkplatz sucht, weiss ich genau, zielgenau, wo ich das hinführen könnte. Eine Stadt ist eigentlich ähnlich wie ein Parkhaus. Wenn ein Parkhaus keine Informationen hätte, in welche Parkplätze/ also, wenn einfach die Türe offen wäre in einem Parkhaus und da wäre kein Schild und da fahren einfach mal Autos rein. Das ist genau das in Big Picture, was in einer Grossstadt passiert. Man findet sich nicht mehr zurecht. Man muss umkehren, drehen, wenden und so weiter. Und das Ganze kann man eigentlich hochskalieren wie in einer grossen Aufnahme. Also ich sehe es im Jahr 2022 ist das gar kein Problem, sowas zu machen. Da fehlt einfach der politische Druck vielleicht noch ein bisschen und unter anderem natürlich auch den Willen, das zu verändern. Aber das ist jetzt nicht etwas, das nicht kommen wird. Das kommt ja immer. Wir sehen auch, das Interesse wird immer grösser. Wir machen ja mittlerweile auch relativ viele Projekte. Es braucht einfach dann diese Masse, die kritische Masse, die erreicht werden muss. Und das muss nicht nur mit Sensoren sein. Das kann auch kombiniert über alle drei Möglichkeiten, die du jetzt hier erwähnt hast, kann das einen enormen Vorteil für die Stadt bringen. Stellt man diese Kosten am Ende nebeneinander, würde für eine Grossstadt wie die Stadt Zürich, wenn man alle Seitenparkplätze der Stadt Zürich ausrichten würde, würde der Return on Investment nach etwa anderthalb bis zwei Jahren würde er da sein. Und dann muss man sich fragen, lohnt sich das? In der Finanzwelt würde man sagen, ja, wir machen das. Aber das ist so ein bisschen eine Frage der Zeit. #00:43:56#

I: Okay. Wie siehst du es für private Unternehmen? Eben, ich sage jetzt mal EasyPark oder irgendwie solche Lösungen oder auch Bosch, die da irgendwie mitspielen wollen.

Was ist der Treiber bei ihnen? Sind es wirklich die Einnahmen oder sind es die Daten oder wie stufst du das ein? #00:44:16#

B: Das sind unter anderem Daten, Echtzeitdaten. Das ist aber unter anderem, man sieht ja auch die Entwicklung im Mobilitätsmarkt. Man sieht ja diese ganzen Fahrzeuge, die bereits selber fahren, das autonome Fahren, da gibt es ja verschiedene Klassen. Also man sieht ja, wo die Zukunft hingehet und man will einfach vielleicht diesen Trend gerade jetzt nicht verpassen. Und darum besteht die Motivation dahinter, ready zu sein, wenn es soweit ist. In vielen Städten ist es bereits heute schon soweit, ein Produkt auf dem Markt zu haben, das natürlich diese Daten auch erzielen kann und diese Daten in Echtzeit zur Verfügung stellen können. Das ist das A und O, dass man das in Echtzeit hat. #00:44:57#

I: Okay, cool. Also von meiner Seite passt das eigentlich soweit. Für mich wäre noch interessant, ob ich allenfalls während der Arbeit nochmal mit dir in Kontakt treten dürfte, wenn ich ein, zwei Sachen vielleicht spiegeln möchte oder so. #00:45:12#

B: Ja klar. Also wenn du noch Fragen hast, kannst jederzeit auf mich zukommen. #00:45:16#

I: Und von meiner Seite auch, wärst du interessiert an der Masterarbeit am Schluss? Das wäre zirka im Juli wahrscheinlich. #00:45:23#

B: Ja, die kannst du mir sehr gerne dann mal zukommen lassen. #00:45:26#

I: Ja, dann von meiner Seite, hast du noch irgendwie eine Frage oder so? #00:45:32#

B: Was ist die These hinter der Masterarbeit genau? Also geht es darum, dass man diese Smart-City-Lösungen auch schaut, wie die sich zusammenfinden mit der Stadt oder geht es auch darum, dass man sagt, wie entwickeln sich die Unternehmen in diesem Bereich dahin? #00:45:50#

I: Nein, es geht eigentlich um die Ausgestaltung eines Geschäftsmodells im Bereich Smart Parking. Und da ist mir schon wichtig das Zusammenspiel. Weil ich glaube, es

funktioniert nicht, wenn private Firmen nur ihre Firmensicht haben. Es funktioniert nicht, wenn nur die Städte ihre Sicht haben. Und ich versuche, wie so in einem Business Model Canvas versuche ich wie die drei Ansichten zu vereinen. Und zu sagen, wie muss das am Schluss ausgestaltet sein, dass es auch funktioniert. Und da aber auch sehr stark auf den Kunden bezogen. Was akzeptiert der Kunde überhaupt und was schafft ihm auch Mehrwert? #00:46:26#

B: Es ist ja in den Ländern, in den deutschsprachigen Ländern ist natürlich immer auch diese Kamerasachen, die sind immer schwierig. Ich finde es natürlich gut. Eben, meine Meinung dazu, es ist kein Substitut, es ist immer komplementär, alle Lösungen. Und hier tut man noch sich ein bisschen schwierig mit solchen Sachen. Wo man sich fragen muss, macht das überhaupt Sinn? Hier wird dann darüber diskutiert, wenn du eine Kamera aufstellst, was passiert, wenn eine Frau mit ihrem Kind vorbeiläuft und das Gesicht wird dann aufgenommen? Alles klar, verständlich. Aber irgendwo muss man dann auch schauen, wie kann man das Problem lösen? Nicht nur das Problem anschauen. Und da muss noch sehr viel gemacht werden hier bei uns. #00:47:05#

I: Genau. Deshalb habe ich auch so das Thema, ich sage jetzt mal wahrgenommenes Risiko in der Umfrage drin. Mit der Datensicherheit und ich denke eben viele Thematiken spielen genau in diese Richtung. Aber ich glaube, es ist wie unumgänglich. Oder vielleicht gibt es Lösungen, die besser geeignet sind, um die Problematik dann zu lösen. Und die andere Sache eben mit den Live-Daten, die du angesprochen hast, bin ich vollkommen bei dir. #00:47:27#

B: Am Schluss wird es einfach so sein, dass alle Lösungen ihren Platz finden werden. Bin ich sehr sicher. Kamera, auch Community-based und auch Sensoren. Nur muss eben das was du gesagt hast, man muss diese drei Sachen ein bisschen vereinen. Und ich sage auch immer, ich sehe, wir haben auch Partner im Bereich Kameras und sehen die auch nicht als Konkurrenten. Weil nur zusammen kann man das Problem lösen. Und dieses Bild muss man ein bisschen schaffen. Viele Leute müssen das noch verstehen. #00:47:53#

I: Genau. Ja, Emanuell, vielen Dank. War super spannend. #00:47:58#

B.2 Interview mit Nathanael Bächtold, Stadt Zürich

Befragter: Nathanael Bächtold, Projektleiter Smart City Lab Stadt Zürich

Interviewer: Fabian Oechsli

Datum: 14. April 2021

I: Herr Bächtold, bitte stellen Sie sich doch kurz vor. #00:00:35#

B: Mein Name ist Nat Bächtold. Ich arbeite bei der Stadt Zürich, bei der Stadtentwicklung im Smart City Team. #00:00:42#

I: Und welche Verantwortlichkeiten haben Sie da genau? Und wie stehen Sie in Verbindung mit dem Thema Smart Parking? #00:00:50#

B: Das Smart City Team bei der Stadtentwicklung kümmert sich schwergewichtig um die Innovationsförderung innerhalb der Stadtverwaltung. Da sind Digitalisierungsthemen, Themen der digitalen Transformation ein wesentlicher Bestandteil davon. Dazu gehören auch neue Technologien, wie zum Beispiel das Smart Parking. Die ganzen Verkehrs- und Mobilitätsfragen werden jedoch unter dem Aspekt Smart City noch in einem speziellen Strategieschwerpunkt behandelt. Der wird von den Verkehrsbetrieben der Stadt Zürich betreut. Da sind wir nur am Rande beteiligt. Aber das Thema Technologien, die interessieren uns selbstverständlich auch im Rahmen von Smart City Zürich. #00:01:31#

I: Gut, perfekt. Dann würde ich vorschlagen, wir gehen direkt zum Fragebogen. Den habe ich Ihnen ja vorgängig zugestellt und idealerweise gehen wir einfach Frage für Frage durch. Und Sie sagen mir, wo Sie vielleicht Unklarheiten hatten, Fragen, Ergänzungen, Sachen, die Sie streichen würden und so weiter. #00:01:54#

B: Ja, gerne. Wie schon per Mail besprochen, ich schicke noch voraus, dass ich kein Polling- oder Umfrage-Experte bin. Aber ich kann gerne hier einfach meinen Senf dazugeben. Das sehr gerne. #00:02:06#

I: Genau, perfekt. Bei den Einstiegsfragen, ist Ihnen da irgendwie schon etwas aufgefallen? #00:02:12#

B: Nein. Erachte ich als sinnvoll, um bessere Erkenntnisse über die teilnehmenden Personen zu bekommen. Allenfalls eine Geschichte beim letzten Punkt. Was ist der häufigste Grund für Ihre Autofahrten in diese Stadt? Ich orientiere mich hier an meinen eigenen Erfahrungen. In der Stadt wohnhaft, wüsste ich jetzt/ brauche ich das Auto vor allem für Transporte. Ich weiss nicht, ob das explizit unter Service und Begleitung abgebildet wäre. Ich hätte sonst Mühe gehabt, das unterzubringen. Ausser natürlich bei der Kategorie Andere. Aber ich glaube, vielen Einwohnerinnen und Einwohnern in der Stadt geht es ähnlich, dass das Auto vor allem für Transporte, Möbel, Einkäufe, etcetera verwendet wird. Aber das ist ein Detail. #00:03:07#

I: Ja, der Hintergrund hier ist, das ist aus einer offiziellen Umfrage vom Bund, wo diese Kategorien aufgelistet sind. Aber ist ein sehr guter Input. Ich glaube, sowas kann man dann gut auch aufnehmen. #00:03:18#

B: Das zweite, was mir noch aufgefallen ist. Wenn man es genau nimmt mit den Fragestellungen, sind es immer Fahrten, ich sag jetzt mal über die Stadtgrenze IN die Stadt. Innerstädtischer Verkehr wird nicht explizit abgebildet. Da spreche ich wieder aus meiner Perspektive als Einwohner der Stadt. IN eine Stadt fahre ich gewissermassen nur in den Ferien. IN der Stadt, IN Zürich nutze ich auch das Auto. Kann ein Detail sein. Wird einfach/ es ist immer von IN die Stadt fahren, und nicht IN DER Stadt fahren die Rede. #00:03:59#

I: Ja, nein, sehr ein guter Punkt. Das schaue ich mir gerne an, wie ich dann das entsprechend einfließen lasse. #00:04:07#

B: Das hat allenfalls auch dann Auswirkungen auf die nächsten Fragen. Wer in der Stadt wohnt und in der Stadt Auto fährt, ist vielleicht etwas anders als hier beschrieben mit der Parkplatzsuche befasst. Am Zielort oder am Startort gibt es immer bereits schon einen Parkplatz. Sei es, wenn man ein Auto hat, das steht ja irgendwo. Hat man einen Parkplatz bei der Liegenschaft, wo man wohnt in der Tiefgarage. Hat man eine Bewilligung für die blaue Zone, stellt das Auto gewissermassen vor der Haustüre ab. Nutzt man Mobilitätsangebote, dann steht das Auto auch schon bereits. Also die Hälfte der Parkplatzsuche entfällt gewissermassen. #00:04:58#

I: Guter Input, genau. #00:05:03#

B: Was bestehen bleibt natürlich, wie Sie schreiben, die Parkplatzsuche in der Stadt. Sei es beim Abholort, beim Zielort. Die bleibt natürlich bestehen. Da sind diese Fragen dann natürlich auch wieder zutreffend. #00:05:13#

I: Nein, guter Input. Ich denke, dann könnte man vielleicht diese beiden Fragen etwas umstellen. Und der Teil da hinten glaube ich, aus Ihrer Sicht bezieht sich dann ja auch wieder auf Leute, die in der Stadt wohnen und unterwegs sind. Kämpfen am Ziel oder in der Regel am Zielort dann auch oft mit den Herausforderungen. #00:05:36#

B: Genau. Das ist dann wieder dasselbe, genau. #00:05:38#

I: Genau. Haben Sie da zu den Frustrationspotenzialen, nenne ich die mal, Inputs? Sachen, die Sie nicht so sehen oder Ergänzungen allenfalls? #00:05:49#

B: Nein, das scheint mir eine vollständige Liste zu sein. Die alle Varianten abdeckt, wo Ärger oder Zufriedenheit entstehen könnten. #00:06:00#

I: (lacht) Gut. Genau, das ist eigentlich mehr das Gegenteil von der oberen Liste. Dann würde ich sonst vorschlagen, gehen wir gleich da zu dem Community-based-Parking-Ansatz. Da ist ja die Idee, dass die Sensoren, die Parksensoren der Fahrzeuge eigentlich Parklücken an der Strassenseite erkennen können und das dann auch in die Cloud spielen und das anderen Fahrzeugen zur Verfügung stellen. Ursprünglich von Bosch mal so geplant. Haben Sie da Inputs, Fragezeichen oder so? #00:06:34#

B: Sehr interessanter Ansatz, nachvollziehbar. Die Technologie, wie Sie schreiben, besteht. Warum die nicht auch für andere Zwecke nutzen, so wie beschrieben? Tönt nachvollziehbar, ja. #00:06:48#

I: Gut. Dann die nachfolgenden Fragen, die klingen zum Teil etwas sehr spezifisch, stammen eigentlich aus wissenschaftlichen Konstrukten. Aber nichtsdestotrotz wäre ich auch froh, wenn Sie hier die kurz beurteilen könnten. Vielleicht haben Sie Sachen, die

Sie sagen, stimmt für mich gar nicht oder würde ich irgendwie noch ergänzen. Dann kann ich das gerne auch mal notieren. #00:07:15#

B: Nein. Kann ich nachvollziehen, wenn hier die Motivation abgefragt wird. Beim letzten Bullet Point bin ich nicht sicher, die Integration in das örtliche Leben. Da weiss ich nicht genau, was da genau damit gemeint ist. Dass es nicht stört? Dass es dem Quartier einen Vorteil bringt? Das konnte ich wie nicht richtig zuordnen, was mit dieser Integration in das örtliche Leben gemeint ist. #00:07:40#

I: Oke. Gut, hier ist der Hintergrund, die Fragen sind eigentlich vor allem alle aus dem Englischen auch übersetzt. Aber ich denke, ich nehme das mal so auf. Und wenn das mehrmals kommt, dann muss man sich sicher anpassen, wie man das im Deutschen dann vielleicht anders formuliert. Dann, bei dem Konstrukt. Ist es genügend gross oder soll ich noch etwas heranzoomen? #00:08:06#

B: Ich habe es bei mir auch noch offen. Ja das geht. Was ich mich noch gefragt habe, oben bei der Motivation Geld, Zeit. Vielleicht ist das aber mit dem letzten Bullet Point abgedeckt. Einen Beitrag zum/, wie soll man dem sagen? Einen Beitrag zum Gemeinwesen leisten oder zum besseren Funktionieren des gesamten Systems leisten. Und nicht ein Vorteil, der nur mir oder mir direkt zugutekommt, sondern etwas zum Funktionieren des Gesamtsystems Verkehr beitragen, könnte ich mir auch noch als Motivation vorstellen. Vielleicht ist das aber mit diesem Punkt sechs gemeint, das weiss ich nicht. #00:08:55#

I: Oke. Ja, das ist sicher ein guter Input. Ich glaube, was in eine ähnliche Richtung geht ist auch da hier die Aussage, dass ich das Gefühl habe, einen Beitrag zum Wohlbefinden von Mensch und Natur beizutragen. Aber ja, berechtigter Input. Gut, das zweite Konstrukt hier? #00:09:15#

B: (...) Ja, da kenne ich mich zu wenig aus, was genau die Hintergründe für diese Fragestellungen sind. Ich glaube, ich könnte diese Fragen gut beantworten, wenn sie mir gestellt würden. Da fällt mir sonst nichts dazu ein. #00:09:33#

I: Gut. Dann der Frageblock, der dritte. Der letzte auf dieser Seite. #00:09:44#

B: Ja. Auch hier, ich schaue, ich habe mir noch Notizen gemacht. Habe mir dazu aber nichts notiert. Scheint mir eine zielführende Abfrage von Motivationsaspekten zu sein.

#00:09:59#

I: Wie nehmen Sie das vielleicht aus Stadtperspektive auch wahr? Wie wichtig sind so Medienberichterstattungen bei so neuen Lösungen? Haben Sie da Erfahrungswerte?

#00:10:11#

B: (lacht) Nein, ehrlich gesagt nicht. Wenn es zum Thema wird, dann spielen die üblichen Effekte bei. Wie sich Aufmerksamkeit über die Medien verteilt. Welche Aspekte hervorgehoben werden. Irgendwie muss man darauf aufmerksam gemacht werden, wer welche Medien nutzt. Ist dann jeweils je nach Zielgruppe unterschiedlich. Ich glaube, diese Fragen decken ab, wie sich Personen informieren, wie sich Personen motivieren lassen. Wer dann wie reagiert, ist für mich jetzt sehr schwierig zu beurteilen. #00:10:55#

I: Oke, gut. Dann würden wir noch da zum nächsten Block gehen. Da geht es vor allem so ein bisschen um die Datensicherheit oder das wahrgenommene Risiko eigentlich der Personen. #00:11:07#

B: Ja genau. Zum zweiten Bullet Point. Sie sprechen hier davon, dass persönliche Daten gegenüber Dritten durchsickern könnten. Ich würde mir auch Gedanken machen, was nicht Dritte, sondern die Gegenpartei, also der Anbieter dieses Systems mit meinen Daten macht. Nicht nur jetzt bei Datenleaks was geschieht, sondern was macht der Empfänger in der Cloud? Wer ist das? Wo ist das? Was passiert mit meinen Daten? Nicht nur bei Dritten, sondern auch beim Gegenüber, beim, wie soll man sagen, Geschäftspartner. Oder beim Projektpartner in diesem Falle, mit dem ich hier in eine Beziehung trete. Mit dem Anbieter dieser Lösung. Und dann ist noch die Frage, jetzt wieder mehr aus städtischer Perspektive. Ich bin ja der Autofahrer, die Autofahrerin ist betroffen, wenn sie Daten von sich über ihre Wege Auskunft gibt. Es sind ja aber auch andere Personen im Stadtraum betroffen. Parkierte Autos oder auch Personen sonst im Strassenraum. Wie ist es da mit der Datenverwendung, mit der Datensammlung? Was geschieht mit diesen Daten? Werden wirklich nur leere Parklücken gesucht? Was wird sonst noch alles aufgezeichnet?

#00:12:35#

I: (tippt) Ich glaube, das ist der grosse Vorteil jetzt mal einfach, um das schnell auch zu kommentieren. Hier geht es um die Ultraschallwellen aus den Sensoren. Die können schlussendlich wahrnehmen, ob sie Widerstand haben oder nicht. Oder ob sie nur reflektiert werden. Das ist aber sicher ein sehr grosses Problem bei Kamerainstallationen. Was natürlich auch möglich ist. Sonst der nächste Punkt dreht sich eigentlich genau so ein bisschen um den Umweltaspekt, weil man da auch davon ausgeht, dass der Suchverkehr reduziert werden sollte durch solche Lösungen. #00:13:16#

B: Ja genau. Könnte man allenfalls/ würde ich jetzt auch noch umfassender verstehen. Man schützt nicht nur die Umwelt, sondern auch die Stadt und alles was dort ist. Weniger Lärm, weniger Schleichverkehr, weniger Emissionen. Ja, wenn mit Umwelt Mensch und Natur gemeint sind, ich denke, die Vorteile würden sich sogar über die enger gefasste Biosphäre oder Umwelt hinaus ergeben. Eben, die Lebensqualität liesse sich vermutlich steigern in der Stadt, wenn durch schnelleres Parkieren weniger Verkehr, weniger Suchverkehr entstehen würde. #00:13:57#

I: Ich glaube, da zieht vor allem die zweite Aussage/. #00:14:01#

B: Der zweite Punkt. Ja, genau. #00:14:03#

I: Sehr gut. Genau, das ist eigentlich so die Nutzungsabsicht. Die wird noch abgefragt, genau. Dann habe ich noch drei weitere Szenarien, um das auch ein bisschen zu vergleichen. Da nicht mehr in der gleichen Tiefe. Aber das sind eigentlich die Szenarien. Und das erste ist, sie kennen wahrscheinlich EasyPark oder eben mit Twint oder so. #00:14:30#

B: Ja. #00:14:31#

I: Hier ist die Idee, dass das Ganze einfach im Infotainment-System des Autos direkt verbaut ist und so das Ganze noch ein bisschen beschleunigt werden soll. Haben Sie da irgendwie Inputs, Anregungen, Fragestellung? #00:14:42#

B: Nein. Wie Sie sagen, eine spannende Variante für diese App-Lösungen. Wenn das bereits im Auto gemacht ist, ja, wäre sicher, wenn es entsprechend einfach zu bedienen ist, sicher ein Vorteil für Verkehrsteilnehmende, ja. #00:15:02#

I: Perfekt. Die zweite Lösungsvariante wäre eigentlich das Pay-per-Plate-System, dass man über die Nummernschilderkennung direkte Abrechnungen vornehmen kann. Kennt man vor allem auch aus so nordischen Städten. #00:15:17#

B: Ja. Wieder vielleicht Aspekte des Datenschutzes. Was geschieht mit den gescannten Nummernschildern? Und sonst sicher eine höhere Benutzerfreundlichkeit von Parkhäusern. #00:15:34#

I: Gibt es da/ oder hat es da schon mal Bestrebungen oder ähnliches in diese Richtung gegeben in der Stadt Zürich? #00:15:45#

B: Es gab Abklärungen mit Start-up-Unternehmen, die solche Lösungen anbieten. Bei den Parkhäusern meines Wissens ist es oft eine Frage der Anfangsinvestition, respektive der De-Investition. Die Schranken kommen dann ja weg. Wann geschieht das? Wahrscheinlich vor allem, wenn diese Systeme am Ende ihres Lifecycles angekommen sind. Wo diese Technologie interessant sein könnte, ist bei temporär genutzten Parkplätzen. Gewisse Parkplätze werden zum Beispiel nur tagsüber genutzt für andere Zwecke, könnten abends für bezahltes Parkieren zur Verfügung stehen. Dann wäre es natürlich hilfreich, wenn keine Schranke dort ist, sondern nur ein Scanner für solche Dinge. Da gibt es Abklärungen dazu. Aber es nie zu einem Pilotprojekt gekommen. #00:16:45#

I: Oke, gut. Und der dritte Case ist aus Köln, ich sage jetzt mal entlehnt. Und zwar hat Köln eine Stadt oder ein Quartier mit Sensoren und Kameras ausgestattet, um jeden einzelnen Parkplatz eigentlich auch die Verfügbarkeit zu messen und hat zusätzlich zum normalen PLS dann kleine LED-Displays an den Strassenlaternen angebracht, um das noch genauer verteilen zu können, den Suchverkehr. #00:17:18#

B: Ja, das kenne ich so nicht. Ich kenne auch die Zufriedenheit oder die Erfahrungen mit dem Parkleitsystem nicht, die Sie jetzt erwähnt haben. Soviel ich weiss, funktioniert das

nicht schlecht. Ist natürlich nur ein Leitsystem zu den Parkhäusern. Wo da dann Kosten und Nutzen liegen, die Vorteile gegenüber den Investitionskosten, weiss ich nicht. Es gab Versuche mit Sensoren bei Parkplätzen. Was dort der Stand ist, weiss ich nicht genau. Ob es da Pläne gibt, das auszubauen oder was die Gründe sind, dass man das nicht tut, das weiss ich nicht. Aber da gab es Pilotprojekte zu Parkplatzsensoren. #00:18:03#

I: Oke. Gut, da habe ich mit Heiko Ciceri dann noch ein Gespräch. Da gehen wir (unv., Befragter spricht gleichzeitig)/ #00:18:08#

B: Ja, super. Ja, er war da im Lead. Er weiss das sicher sehr genau. #00:18:11#

I: Perfekt. Gut, jetzt von den vier Optionen, die Sie gesehen haben, was ist Ihre Einschätzung? Welche für die Kunden, sage ich mal die höchste Nutzungswahrscheinlichkeit aufweisen wird. #00:18:25#

B: Das ist noch schwierig zu vergleichen (...). (Zitiert?) dann zum Teil auch auf andere Situationen in Parkhäusern oder im Strassenraum (...). Schwierig zu sagen. Ich vermute, ich würde es/ ja, ist auch schwierig zu sagen. Vielleicht ist das ein Klischee. Ich denke, dass Personen, die/ oder Autofahrerinnen und Autofahrer technisch affin sind für solche Lösungen, sich der Vorteile bewusst sind, die solche Lösungen bieten und solchen Lösungen auch aufgeschlossen gegenüberstehen. Welche jetzt dann am meisten Vorteile bietet, ich weiss es nicht. Keine Ahnung. #00:19:18#

I: Oke, kein Problem. Es ist sicher auch spannend. Ich denke, was Sie gesagt haben, ist vollkommen richtig. Sie schliessen sich gegenseitig auch nicht aus. Also es ist gut möglich, dass die koexistieren werden in Zukunft und einfach unterschiedliche Bereiche abdecken jeweils. Genau, dann kommen wir eigentlich zum Schlussteil. Da geht es noch um die Ausgestaltung solcher Lösungen. Das sind so mögliche Funktionen, die es umfassen könnte. Sehen Sie das überhaupt nicht oder (unv., Befragter spricht gleichzeitig)/? #00:19:50#

B: Eigentlich ist mir nur noch etwas aufgefallen. Bullet Point fünf, wenn ich es richtig zähle. Reservation und Stornierung von Parkplätzen. Das taucht hier wie neu auf. Das

wird oben nirgends erklärt. Zu allen anderen Punkten habe ich Informationen oben, weiss ungefähr, was gemeint ist. Das ist wie ein neues Konzept, das hier erwähnt wird, zu dem es keine Informationen gibt. Entsprechend wüsste ich dann nicht, was ist da gemeint.
#00:20:19#

I: Okay, gut. Sonst, die restlichen Punkte verständlich und auch das, was Sie jetzt in Zürich/? #00:20:28#

B: Ja genau. Ja, je nach Persönlichkeitsstrukturen, auf was man Wert legt oder was man bevorzugt, ja. #00:20:39#

I: Gut. Dann weitere, so ein bisschen Hygienefaktoren. Haben Sie da vielleicht noch eine Ergänzung? Oder sehen Sie etwas als nicht so relevant an? #00:20:50#

B: (liest die Bullet Points durch) Nein, ich glaube, das sind die Punkte. #00:21:00#

I: Ich glaube, das ist auch wieder die Thematik, die wir vorhin angesprochen haben.
#00:21:06#

B: Ja genau. Wird zwar bereits oben ja dann auch abgefragt. Das sind jetzt wie die Sicherheitsbedenken bei der Datensicherheit und das andere sind so, ich sage mal fast gesellschaftliche Themen. Der individuelle Nutzen, Zeit-, Geldersparnis, das wäre allenfalls auch noch eine Motivation, die ich mir vorstellen könnte. Leuten, die die Datensicherheit und gesellschaftliche Aspekte allenfalls egal sind, die aber einfach den Vorteil für sich sehen bezüglich Zeit und Geld. #00:21:34#

I: Ja. Gut. Dann geht es da vor allem eben, wer solche Smart-Parking-Lösungen betreiben sollte. Also wer im Lead ist. Oft ist es sowieso ein Zusammenspiel. #00:21:47#

B: (grinst) Die grosse Frage bei allen Smart-City-Themen. Wer soll das machen? Ja.
#00:21:52#

I: Sehen Sie da die, ich sage jetzt mal die Gründe? Sind die für Sie plausibel? Oder haben Sie jetzt aus der Erfahrung andere Begründungen, weshalb es jeweils entweder die Stadt oder ein privater Anbieter ist? #00:22:07#

B: Nein, ich glaube, das ist eine gute Auswahlliste. Je nachdem, wie man das sieht, hätte man die entsprechenden Auswahlmöglichkeiten. #00:22:22#

I: Was ist da die Meinung der Stadt vielleicht auch, was jetzt im Bereich Smart Parking der bessere Betreiber ist? #00:22:31#

B: Da möchte ich/ aha. Gut, also die grundsätzliche Haltung wüsste ich jetzt nicht, das wäre wahrscheinlich dann im Einzelfall zu prüfen. Es gibt ja in der Stadt gibt es Parkplätze in Regimen der öffentlichen Hand und im Regime von Privaten. Und ich denke, da müssen sich die Besitzerinnen und Besitzer, seien es jetzt private oder die Stadt die Frage stellen, was sie mit ihren Parkplätzen machen möchten. Wie sie diese bewirtschaften möchten (...). Wie sich jetzt die Stadt insgesamt dazu stellt, das wäre für mich schwierig oder nicht zu beantworten. #00:23:12#

I: Oke. Gut, dann haben wir am Schluss noch die demographischen Daten. Da noch irgendein Input? #00:23:21#

B: Nein, nein. Das weiss ich nicht, ob/ sie schliessen/ ganz zu Beginn wird das zwar ausgeschlossen, respektive abgefragt, die Nutzung. Besitzt man ein Auto, besitzt man keines. Wie oft fährt man (unv., Interviewer spricht gleichzeitig)/ #00:23:33#

I: Ja, der Führerschein, genau. #00:23:35#

B: Führerschein. Wird ja dort eigentlich auch abgefragt. Nein, dann ist das so vollständig, ja. #00:23:39#

I: Entsprechend würden die Personen auch ausgeschlossen werden, weil dann sind sie wie für die Umfrage nicht qualifiziert. Perfekt, also das wäre es eigentlich zum Fragebogen. Mich würde es noch wunder nehmen, ich analysiere quasi in der Masterarbeit auch so die

verschiedenen Sichtweisen und versuche das dann zusammenzubringen, wie so ein Geschäftsmodell ausgestaltet sein müsste, damit quasi der Kunde das nutzen wird, die Stadt damit einverstanden ist und private Firmen auch Interesse daran haben, da mitzuwirken. Was haben Sie das Gefühl für die Stadt? Was müsste gegeben sein, dass das für eine Stadt interessant ist, sich in so einem Smart-Parking-Projekt, das irgendwie zu unterstützen? #00:24:26#

B: Offensichtlich. Also, es müsste die Dringlichkeit gegeben sein und die ist vermutlich gegeben. Verkehr wird bei den Bevölkerungsbefragungen, die die Stadt Zürich seit Ende der Neunzigerjahre macht, regelmässig als Hauptproblem genannt. Verkehr ist ein Problem in der Stadt. Es gäbe ein Interesse an einer möglichst optimalen Abwicklung des Verkehrs in der Stadt, glaub ich jetzt mal. Dann legt die Stadt, das kann Ihnen dann auch Heiko Ciceri noch genauer erläutern, immer grossen Wert darauf, dass Mobilität in der Stadt als Gesamtsystem verstanden wird. Also der motorisierte Individualverkehr ist EIN Aspekt. Das ganze System muss funktionieren. Eine solche Lösung müsste DAS berücksichtigen. Sie dürfte nicht/ also sie müsste zu einer Verbesserung des gesamten Systems beitragen. Was hätte das für Auswirkungen auf das gesamte System? Das würde die Stadt vermutlich prüfen. Und dann sind es politische Fragen. Wie steht man zum motorisierten Individualverkehr insgesamt? Auch angesichts von Initiativen auf anderen Ebenen der öffentlichen Hand, die besprochen werden. Kantone und Bund von Mobility Pricing über Road Pricing über was weiss ich, was da alles noch kommt. So ein System müsste auch in diese Konzepte hineinpassen und einen weiterweisen können oder solche Systeme unterstützen und nicht konkurrenzieren können. Das sind so die Punkte, die mir spontan einfallen. #00:26:10#

I: Superspannend, ja. Doch, ich glaube so die Gesamtsicht ist sicher interessant. Was wahrscheinlich auch private Unternehmen eher vernachlässigen würden. Also ich glaube, dass wie das Gesamtsystem Verkehr in der Stadt funktionieren muss, finde ich ein sehr relevanter Punkt. #00:26:28#

B: Genau das, wie Sie sagen. Private Unternehmen müssen und sollen sich auf andere Dinge konzentrieren. Sind natürlich auch darauf angewiesen, dass das Gesamtsystem funktioniert. Es ist tatsächlich, wir haben diese ähnliche Fragestellung. Nicht mehr ganz

so aktuell bei selbstfahrenden Autos. Wenn man das im Einzelfall betrachtet, dann tönt das immer sehr gut. Man kommt mit dem Zug am Hauptbahnhof Zürich an und bestellt sich ein selbstfahrendes Auto, das einem dann zum Ziel bringt. Im Einzelfall ist das gut. Angesichts der Pendlermassen, die jeden Morgen dann am Hauptbahnhof ankommen. Wenn dann jeder ein selbstfahrendes Auto bestellt, dann geht dann nichts mehr am Hauptbahnhof. Deshalb so diese Betrachtungsweise des Gesamtsystems. Was ist sinnvoll, nicht nur jetzt aus einer Einzelperspektive, sondern für das gesamte System. Das ist immer etwas, das es zu berücksichtigen gilt. Auch um das Gesamtsystem auf eine höhere Performance zu bringen. #00:27:29#

I: Super. Ja. Ich weiss nicht, vielleicht auch aus Sicht der privaten Unternehmen. Was können Sie sich vorstellen? Was sind da vor allem die Anreize oder was braucht es da, dass es für Sie interessant ist, überhaupt da mitzuspielen, in diesen Smart-Parking-Lösungen? #00:27:47#

B: (...) Also offensichtlich, es braucht eine Gewinnaussicht wahrscheinlich. Ein kommerzielles Interesse, dass das/ ist zwar eine gute Frage. Braucht es das? Bei Uber und anderen von diesen Plattformanbietern scheinen ja Gewinnaussichten nicht so relevant zu sein. Die machen seit Jahren keinen Gewinn und funktionieren trotzdem noch. Ja nein, man muss es einfach verkaufen können. Entweder den Investoren oder den Nutzerinnen und Nutzern. Was wahrscheinlich/ oder was wir sehen auch bei anderen Mobilitätsanbietenden (...) ja wie soll ich das nennen? Es gibt vermutlich Punkte in der Stadt, sei es geografisch oder zeitlich, wo solche Lösungen attraktiver sind. Wann, oder vielleicht ist es besser an einem Beispiel zu erklären. Mikromobilitätsanbieter oder diese Free-Floating-Geschichten drängen ja alle in die Innenstadt. Weil hier sie das Geschäftsvolumen vermuten und hier Geschäfte machen möchten. Für die Stadt sieht es dann ein bisschen anders aus. Wäre es natürlich auch in den Quartieren interessant. Also wo ist das Bedürfnis, ich sage mal der Stadt und des Gesamtsystems für solche Ergänzungen oder für solche Angebote? Wo sind die Anreize für Private? Und decken die sich? Möchten alle diese Parkierungsangebote dann nur in der Innenstadt anbieten, weil sie hier wahrscheinlich am meisten Geschäftsvolumen vermutet wird? Was wird in den Aussenquartieren geschehen? Das sind wahrscheinlich dann so Fragestellungen, wo die Sichtweise der Stadt und der privaten Anbieter etwas differieren könnten. #00:29:57#

I: Ja. Ja, superspannend. Cool. Gut, also ich wäre dann eigentlich soweit durch. Und das war sehr aufschlussreich. Ich hätte nur noch eine Frage. Wenn ich im Laufe der Arbeit dann vielleicht noch ein, zwei Inputs spiegeln möchte oder so, dürfte ich sie allenfalls wieder kontaktieren? #00:30:15#

B: Ja klar, sicher. Jederzeit, ja. Spannende Sache, ja. #00:30:18#

B.3 Interview mit Heiko Ciceri, Stadt Zürich

Befragter: Heiko Ciceri, Leiter Kundendienst Dienstabteilung Verkehr Stadt Zürich

Interviewer: Fabian Oechsli

Datum: 15. April 2021

I: Herr Ciceri, bitte stellen Sie sich doch kurz vor. #00:00:15#

B: Mein Name ist Heiko Ciceri. Ich bin von der Dienstabteilung Verkehr, Leiter Kundendienst. Zum Kundendienst gehört unter anderem auch IT, Fach-IT, IT-Projekte. Darum die Zusammenarbeit oder die Auskunft, die ich Ihnen erteilen werde. #00:00:32#

I: Oke. Wie standen Sie oder stehen Sie in Verbindung mit dem Thema Smart City, Smart Parking? #00:00:38#

B: Wie bitte? Habe ich nicht verstanden. #00:00:42#

I: Wie stehen Sie in Verbindung mit dem Thema Smart City oder Smart Parking? #00:00:46#

B: Genau, ich bin in Verbindung. Wir haben in der Stadt Zürich eine Smart-City-Kommunikationsgruppe. Ich gehöre dieser Kommunikationsgruppe an von Smart City Zürich und in der Dienstabteilung Verkehr war ich bis vor kurzem hauptberuflich für die Kommunikation verantwortlich. Inzwischen habe ich eine zusätzliche Mitarbeiterin erhalten. Aber natürlich in gewissen älteren Projekten, die angelaufen sind, kümmere ich mich

nach wie vor um die Verbindung zu Smart City und die Smart-City-Themen kommunikativ begleiten. #00:01:17#

I: Oke. Perfekt. Gut, dann würde ich gerne auf den Fragebogen wechseln. Sie haben den ja im Vorfeld erhalten. Ich denke, am einfachsten gehen wir einfach Frage für Frage durch. Und Sie sagen mir, ob Sie da Unklarheiten haben, Fragen, Ergänzungen, Sachen, die Sie streichen würden und so weiter. #00:01:39#

B: (...) Die erste Seite ist grundsätzlich für mich gut als Einstieg. Sind interessante Fragen. Vor allem natürlich die Frage, wie häufig fahren Sie zu nicht Corona-Zeit mit dem Auto einen Zielort in einer Stadt an. Das dürfte sehr aussagekräftig sein, auch für die Qualität der Befragung dann, wie wichtig die Antwort ist. #00:02:02#

I: Genau, sehr gut. Dann gehen wir doch gleich auf die zweite Seite. Haben Sie da zu den Gründen für die Autofahrt Ergänzung oder Fragen? #00:02:10#

B: Ich habe mir die Gründe angeschaut. Ein grosser Anteil der Fahrten in der Stadt Zürich ist Freizeit und Shopping und natürlich zusätzlich noch Arbeit, Ausbildung und geschäftliche Tätigkeiten. Diese fünf Punkte sind sicherlich die wichtigsten Punkte, die es abzufragen gilt. Ich habe mir noch überlegt, was andere Fahrgründe sein könnten (lacht). Beim offenen Textfeld ist mir nichts eingefallen. Aber ich denke, dass die Auswahl von sieben Möglichkeiten mit offener Auswahl durchaus jeder sich darin finden kann und etwas ankreuzen kann. #00:02:49#

I: Perfekt. Gut, dann Parkplatzsuche. Haben Sie hier zu dem Ausdruck vielleicht Fragen? #00:02:58#

B: Ah, ich muss mal/ ich habe noch eine/ mal schnell (aufpassen?). Ich habe bei mir noch etwas geschrieben. Ein Moment, auf einem anderen Sheet (...). Genau ja, das ist gut. Die Parkplatzsuche, ich habe unten noch eine Bemerkung zu den frustrierten Erlebnissen. Da könnte man allenfalls noch etwas über die Bezahlungsmöglichkeiten abfragen. Sprich, wir haben ja in Zürich seit, ja gut eineinhalb Jahren, die Parking Apps auch noch eingeführt. Dass man via App bezahlen kann. Das war ja früher lange Zeit ein Kritikpunkt. Ja, ich

habe nicht immer genügend Münzen dabei. Woher soll ich all die Zwanziger oder die Fünfziggrappenstücke nehmen? Aber das müsste jetzt eigentlich behoben sein, aber könnte sicher noch bei Alteingesessenen ein Problem sein. Dass es heisst, ja, ich muss immer noch Geld dabei haben. BARGELD dabei haben (lacht). #00:03:56#

I: Oke, Perfekt. Gut. Diese anderen Antwortmöglichkeiten aus Ihrer Sicht plausibel? #00:04:03#

B: Sehr, sehr plausibel. Insbesondere natürlich auch die Aggression oder eben auch der Stress im Zusammenhang mit dem Parken. Das ist natürlich sehr naheliegend und natürlich grundlegend auch noch nicht genügend Parkplätze vorhanden. Wobei hier anzumerken ist, dass vor allem nicht genügend Parkplätze, die billigen vermutlich gemeint sind (lacht). Oberflächenparkplätze, weil in den Parkhäusern hat es regelmässig Parkplätze frei, aber natürlich nicht zu so attraktiven Konditionen wie auf der Strasse. Also die weissen Parkplätze sind billiger als Parkhausparkplätze. #00:04:39#

I: Oke, gut. Da haben wir eigentlich das Gegenteil. Ich nehme an, die Ergänzung von oben gilt wahrscheinlich auch unten oder? Dass man da (unv., Mikrofon rauscht) hat. #00:04:49#

B: Genau, das ist so. Hierzu keine weiteren Anmerkungen. Aber erscheint mir im ersten Moment auch plausibel. #00:04:56#

I: Sehr gut. Dann ist es so, ich habe da vier verschiedene Szenarien aufgezeigt. Das erste ist Community-based Parking, wo es darum geht, dass die Daten von Ultraschallsensoren von den Autos verwendet werden bei Parkplätzen in den Strassen. #00:05:18#

B: Das ist ein sehr, sehr, sehr interessanter und innovativer Ansatz. Und häufig haben wir genau das Problem. Das haben Sie gut erkannt. Es gibt schon heute die Forderung oder besser gesagt der Wunsch, dass alle Parkplätze irgendwie mit Sensoren ausgestattet sind. Über eine App ersichtlich ist, wo in der blauen Zone ein Parkplatz frei ist, welche gebührenpflichtigen Parkplätze frei sind. Aber die Umsetzung ist, das haben Sie auch später in Ihrer Frage drin, nicht so einfach, weil man theoretisch alles mit Sensoren abdecken

müsste. Und wenn natürlich so Community-based da eine Erfassung läuft mit einer zentralen Datenbank, wäre das natürlich ein spannender Ansatz auch aus Sicht der Stadt. Das würde einiges an Kosten natürlich ersparen. Wenn man bedenkt, dass zehntausende Parkplätze müsste man mit Sensoren ausstatten, warten, erneuern. Das ist natürlich ein unglaublicher Kostenfaktor. Und so wie Sie es ja beschreiben, wäre das natürlich über Sensoren von den Fahrzeugen, die miteinander, untereinander über einen Server kommunizieren, natürlich sehr eine interessante Lösung. #00:06:27#

I: Gut, die nächsten Fragen beziehen sich genau auf diesen Case. Sie sind auch aus wissenschaftlichen Studien abgeleitet. Aber ich (unv., Mikrofon rauscht) haben Sie da noch Fragen, Ergänzungen? (...) Sachen, die Sie vielleicht nicht verstehen? #00:06:45#

B: Nein, grundsätzlich ist für mich auch hier wieder die Auswahlmöglichkeit an den Aussagen sehr stimmig, sehr sinnig. Vor allem, ich habe ja nichts erkannt, dass ich sagen müsste, das geht nicht oder ist undurchdacht. Ganz im Gegenteil. Noch die Einleitung hier zu Community-based Parking. Die Erläuterungen, die sind sehr einfach verständlich, für jedermann eigentlich und somit sollten auch die Fragen relativ verständlich und einfach beantwortbar sein. #00:07:15#

I: Sehr gut. Haben Sie vielleicht jetzt von der Medienseite her Erfahrungen, dass der neue (unv., Mikrofon rauscht) über die Medienberichterstattung beeinflusst werden? #00:07:28#

B: Nein, bislang nicht, nein. Das ist kein Thema. Wir haben mehr Anfragen. Ich habe auch den Kundendienst unter mir. Also den Servicecenter, wo wir die Bürgeranfragen abhandeln. Hier kommen immer wieder mal Forderungen, Fragen beziehungsweise Anregungen zu neuen Modellen, wie man eben die freien Parkplätze anzeigen könnte. #00:07:51#

I: Sind das wirklich die Bürger oder sind das oft auch Unternehmen, die da (unv., Mikrofon rauscht)? #00:07:58#

B: Das sind zu 99 Prozent Bürger. Unternehmen fragen relativ selten an bis sehr selten. Erstaunlich grundsätzlich, ja. #00:08:10#

I: Gut. Dann zu den drei Aussagen oder Fragen auch keine Ergänzungen? #00:08:16#

B: Nein, dazu habe ich keine Ergänzung. Wie bereits erwähnt, sehr schlüssig und stringent alles. #00:08:23#

I: Oke, gut. Dann haben wir da die drei weiteren Cases. Ist Ihnen da etwas aufgefallen? #00:08:30#

B: Welche drei Cases meinen Sie genau? #00:08:35#

I: Der erste Lösungsvorschlag ist eigentlich, dass man mit dem Auto hinfährt und das ganze ins Infotainment-System integriert wird und dass man eigentlich einfach den Start Button klicken kann und wenn man eben wegfährt, die Abrechnung zeigt. #00:08:51#

B: Jetzt habe ich es ganz, ganz, ganz schlecht verstanden. #00:08:55#

I: Genau. Also, der erste Case geht darum, wenn Sie mit dem Auto in den Parkplatz fahren, (unv., Mikrofon rauscht) und dann, wenn Sie wegfahren (unv., Mikrofon rauscht). #00:09:13#

B: (...) Können Sie die Frage nochmal stellen? Ich höre Sie ganz, ganz schlecht. Immer. #00:09:22#

I: Ich versuche das mal mit dem Headset. Vielleicht wird es dann besser. Moment schnell. #00:09:28#

B: Tut mir leid (lacht). Sonst muss ich hier auch noch ein Headset schnell suchen. #00:09:33#

I: Ist jetzt besser? #00:09:36#

B: Ja, tönt besser. Entschieden. #00:09:40#

I: Oke, gut. Dann probieren wir es mal so (lacht). Genau, also bei der ersten Lösung geht es darum, es ist dann Smart/ also für mich klingt es im Hintergrund wieder relativ laut. #00:09:54#

B: Für mich ist gut, derzeit. #00:09:56#

I: Verstehen Sie mich? #00:09:57#

B: Ja, jetzt ist gut. #00:09:58#

I: Dann muss ich vielleicht schauen. Ich habe da extreme Rückkopplung, aber das bringen wir schon irgendwie hin. Also, das kommt von EasyPark und EasyPark hat eigentlich in gewissen Autositzen, im Infotainment-System ihr App integriert. Das heisst, wenn Sie auf ein Parkfeld fahren, das im EasyPark-Bereich ist, können Sie nur noch den Button klicken im Infotainment-System, dass Sie das starten wollen und sobald Sie dann mit dem Auto wieder wegfahren, wird die Buchung automatisch beendet. #00:10:25#

B: Das wäre natürlich eine sehr, sehr spannende Lösung und ist ja ähnlich wie bei den Apps. Nur bei den Apps muss man ja dann manuell wieder den Parkvorgang beenden. Aber diese Lösung wäre sehr oder ist sehr zukunftsgerichtet und denke ich auch relativ einfach, relativ in Anführungs- und Schlusszeichen einfach realisierbar (...) und sehr realitätsnah. #00:10:53#

I: Ja. Der zweiten Case wäre, dass man vor allem bei Parkhäusern eigentlich die Schranken durch Kameras ersetzen könnte und dann das Nummernschild scannen und so die Abrechnung automatisieren könnte. Haben Sie vielleicht auch schon von ähnlichen Cases gehört oder Anfragen irgendwie diesbezüglich gehabt in der Stadt Zürich? #00:11:14#

B: Nein, hatten wir noch nicht. Wir haben die Parkhäuser nicht unter uns. Die sind in der Regel private Parkhäuser oder mit privater/, die Stadt ist beteiligt an Beteiligungsgesellschaften. Von daher ist die Dienstabteilung Verkehr grundsätzlich NICHT zuständig für

die Parkhäuser. Aber nichtsdestotrotz, auch dieser Case könnte sehr interessant sein. Immer vorausgesetzt natürlich, aber da erzähle ich kein Neuland, das Thema Datenschutz. Und der User macht natürlich freiwillig mit und gibt seine Daten freiwillig bekannt. Dass jedermann, dass eine 100-Prozent-Abdeckung stattfindet und alle mitmachen, ist somit vermutlich ausgeschlossen. Aber diejenigen, die mitmachen wollen, für die wäre das sicher eine sehr, sehr spannende Lösung mit der Erfassung des Nummernschildes. Es gibt auch schon von der Polizei ja bekanntlich mit Radargeräten oder wir haben auch noch eine automatische Zufahrtskontrolle, wo auch die Nummernschilder erfasst und abgeglichen werden. Von daher ist hier sicherlich die technische Basis durchaus vorhanden und gegeben, dass man über eine Nummernschildabfragung, -erfassung auch den Bezahlvorgang steuern kann. #00:12:24#

I: Gut. Und die letzte Lösung zielt eigentlich auch vom Beispiel in Köln ab. Dort wurde ein bestimmtes Quartier komplett mit Sensoren und Kameras ausgestattet und das PLS eigentlich noch erweitert mit kleinen LED-Displays, wo wirklich steht, in dieser Strasse noch drei Parkplätze, in dieser vier. Das die Leute noch besser zu verfügbaren Parkplätzen führt. #00:12:52#

B: Auch das scheint ein sehr interessanter Ansatz zu sein. Die Problematik ist die Kostenfrage. Gerade Sensoren, die sind nicht ganz unbillig. Die müssten alle eingebaut werden im Strassenbelag. Sprich, unter den Parkplätzen natürlich. Wir haben am Theater 11 auch schon Versuche gemacht mit Sensoren. Die Versuche waren oder sind vielversprechend. Aber eben, es ist relativ eine teure Sache, sobald man hier etwas verbuddeln muss und auch natürlich warten muss. Es ist, wie Sie erwähnt haben, ähnlich wie das Parkleitsystem, bei dem die meisten Parkhäuser in der Stadt Zürich angeschlossen sind. Ob LED-Displays überall in der Stadt aufgehängt schön aussehen, Stadtbild tauglich sind, müssen andere beurteilen. Ist nicht Gegenstand Ihrer Untersuchung und der Frage natürlich. Was man hier sonst noch natürlich beachten muss, ist der politische Kontext. Will die Politik überhaupt, dass Parkplätze oder das schnelle Auffinden von Parkplätzen gefördert wird? Weil, wenn Sie relativ gut und schnell einen Parkplatz finden, könnte das unter Umständen auch wieder Fahrzeugverkehr, motorisierten Verkehr anziehen, was Stand heute politisch nicht sonderlich erwünscht ist. Da sind wir in einem speziellen Spannungsfeld. Aber ich denke, dieses Spannungsfeld wird nicht abgefragt bei Ihrer Umfrage be-

ziehungsweise bei Ihrer wissenschaftlichen Arbeit, sondern Sie gehen glaube ich mehr/ bei Ihnen geht es mehr um die technische Umsetzung. #00:14:28#

I: Ja, aber sicher ein sehr interessanter Punkt. Weil ich glaube am Schluss muss das wirklich auch zusammenspielen. Die Stadt hat ja auch ein Interesse oder gewisse Interessen. Und wenn die gegensätzlich sind, wird das auch relativ schwierig für Anbieter, das dann zu realisieren. #00:14:41#

B: Genau. #00:14:44#

I: Haben Sie Kenntnisse, wie das Pilotprojekt da im Theater 11 irgendwie weitergeht oder was da geplant ist oder so? #00:14:54#

B: Derzeit funktionieren die Sensoren. Es ist normal ins System, ans Parkleitsystem angebunden. Man überlegt sich, später mal noch weitere Parkplätze auszustatten. Aber aufgrund der Kostenfrage ist man eben relativ zurückhaltend und treibt es nicht wirklich wesentlich voran. Und es kommt natürlich auch nur im Fall dieses System für Parkplätze, weisse Parkplätze, sprich gebührenpflichtige Parkplätze. In der blauen Zone ist es insofern nicht möglich, da man dort ja keine Parkfelder eingezeichnet hat, sondern Parkflächen. Darum hat man/ dies ist dann nur bei Parkfeldern eine Zukunft. Das kennen wir ja auch in den Parkhäusern, wo ja oben die Sensoren angebracht sind. Wo dann grün und rot anzeigen bei der Parkplatzsuche innerhalb von dem Parkhaus (unv.). #00:15:46#

I: Oke, gut. Da geht es dann auch um die Ausgestaltung solcher Lösungen, was für Funktionen die haben sollten. Da Ergänzung oder Fragen? #00:15:57#

B: Habe ich mir keine Anmerkungen notiert zu dieser Thematik. Also von dem her finde ich die Auswahlmöglichkeiten auch sehr gut. Die Antwortmöglichkeiten, die Sie hier anbieten. Was noch anzumerken ist, Parkplätzereservation ist immer wieder ein Thema bei den gebührenpflichtigen Parkplätzen. Diese können per Gesetz nicht reserviert werden. Also anders gesagt, die müssten einer möglichststen Vielzahl von Personen zur Verfügung stehen. Da ist ja eine Reservation unmöglich. Also da muss jeder dieselbe Chance haben. Wir haben häufiger immer wieder Anfragen. Ich komme an ein Konzert

nach Zürich, war mal früher in der guten Zeit (lacht). Ich will ins Hallenstadion, können wir auf dem Parkplatz elf oder Parkplatz eins, vielleicht kann ich da einen Parkplatz reservieren? Das müssen wir leider immer wieder abschlägig beantworten, weil Parkplätze, gebührenpflichtige, nicht reserviert werden können. Sie müssen möglichst fair verteilt werden. #00:16:57#

I: Geht es da um weisse/ also gut blaue Zone ist in dem Sinn nicht gebührenpflichtig oder? Aber geht es da um Weisse-Zone-Parkplätze? #00:17:05#

B: Jawohl, Weisse- und natürlich Blaue-Zonen-Parkplätze können Sie auch nicht reservieren, weil die kann man ja nicht genau (ausscheiden?), weil es keine Parkfelder sind. Insofern betrifft es eigentlich auch die Blauen-Zonen-Parkplätze. Sprich, Parkmöglichkeiten auf öffentlichem Grund können nicht reserviert werden, weil da die Gleichbehandlung mit Füßen getreten wäre. (...) Also das ist ein Grund, genau. #00:17:33#

I: Sehr gut. Dann da, das sind so, ich nenne sie jetzt mal Hygienemerkmale. Datensicherheit, Umweltverträglichkeit und so die soziale Verträglichkeit. #00:17:44#

B: Ja, hier auch keine weiteren Anmerkungen. #00:17:47#

I: Oke. Dann das sind noch die Begründungen, ob das besser der Staat oder private Unternehmen anbieten sollen. #00:17:56#

B: Da bin ich dann gespannt, was hier rauskommt, ja (lacht). #00:18:01#

I: Was ist Ihre/? #00:18:04#

B: Aber grundsätzlich die/. #00:18:04#

I: Tschuldigung? #00:18:06#

B: Ja die Tendenz geht dahin, das haben wir auch bei den Apps so gemacht. Wir haben uns gefragt, entwickeln wir eine eigene App von der Stadt Zürich aus, um die

Parkgebühren zu bezahlen oder greifen wir auf bestehende Systeme zurück? Und die Tendenz geht dahin, dass wir gerade in der Stadt Zürich vermehrt mit Partnern zusammenschaffen, die bereits bestehende Systeme uns anbieten können und diese Systeme dann Stadt-Zürich-tauglich machen. Also sprich, da wird vermutlich die Tendenz eher dahin gehen, dass private Unternehmen diese Sachen anbieten sollen, sollten die technischen Errungenschaften machen und dann erst in den Kontext und die Zusammenarbeit mit dem Staat, mit den Städten, Gemeinden treten. Das wäre sicherlich interessanter. Weil es ist immer schwierig als Staat, Stadt eine Entwicklung zu machen, weil das ja Unsummen an Geld verschlingen kann. Und häufig gibt es natürlich spezialisierte Unternehmen, die schon viel weiter und viel besser sind, als Generalisten der Stadt. #00:19:11#

I: Sehr gut. Dann sind wir eigentlich schon fast durch. Haben Sie bei den demographischen Daten noch Anmerkungen? #00:19:18#

B: Nein, da habe ich mich wiedergefunden (lacht). #00:19:21#

I: Sehr gut. Ja, also von meiner Seite wäre es das eigentlich schon. Vielen Dank für die Einschätzung. #00:19:30#

C Grundlagen der statistischen Auswertungen

C.1 Kodierungstabelle für SPSS

Frage: Variable	SPSS Name	Kodierungsinstruktion
Identifikationsnummer	ID	Zugewiesene Nr. (1-378)
Q2: Länge des Führerscheinbesitz	Führerscheinbesitz	<i>1 = 3 Jahre oder weniger</i> <i>2 = 4 - 10 Jahre</i> <i>3 = mehr als 10 Jahre</i> <i>4 = Ich besitze keinen Führerschein</i>
Q3: Häufigkeit von Stadtfahrten	Stadtfahrten	<i>1 = Mehrmals pro Woche</i> <i>2 = Mehrmals pro Monat</i> <i>3 = Mehrmals pro Jahr</i> <i>4 = Weniger als 3 Mal pro Jahr</i> <i>5 = Noch nie</i>
Q4: Häufigste angefahrene Stadt	Häufigste_Stadt	<i>1 = Basel</i> <i>2 = Bern</i> <i>3 = Biel</i> <i>4 = Chur</i> <i>5 = Köniz</i> <i>6 = Luzern</i> <i>7 = Schaffhausen</i> <i>8 = St. Gallen</i> <i>9 = Thun</i> <i>10 = Winterthur</i> <i>11 = Zürich</i> <i>12 = Andere Stadt (Einwohnerzahl mind. 35'000):</i>
Q5: Häufigster Grund für Stadtfahrten	Grund_Stadtfahrten	<i>1 = Arbeit</i> <i>2 = Ausbildung</i> <i>3 = Einkauf</i> <i>4 = Freizeit</i> <i>5 = Geschäftliche Tätigkeit (Dienstfahrt)</i> <i>6 = Service und Begleitung (bspw. Bringen und Abholen von Kindern)</i> <i>7 = Andere:</i>
Q6: Erlebnis der Parkplatzsuche	Erlebnis_PPSuche	<i>1 = zufriedenstellend bis</i> <i>7 = frustrierend</i>
Q7: Gründe für frustrierende Parkplatzsuche	Frust_PPSuche_1 bis 9	<i>1 = trifft zu</i> <i>0 = trifft nicht zu</i>
Q8: Gründe für zufriedenstellende Parkplatzsuche	Zufrieden_PPSuche_1 bis 9	<i>1 = trifft zu</i> <i>0 = trifft nicht zu</i>

Q10: Leistungserwartung	LE_1 bis 5	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q11: Aufwandserwartung	AE_1 bis 3	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q12: Sozialer Einfluss	SE_1 bis 4	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q13: Wahrgenommenes Risiko	WR_1 bis 4	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q14: Warm Glow	WG_1 bis 2	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q15: Nutzungsabsicht Community-based Parking (Szenario 1)	NA_CBP	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q18: Nutzungsabsicht EasyPark (Szenario 2)	NA_EasyPark	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q20: Nutzungsabsicht PayByPlate (Szenario 3)	NA_PayByPlate	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q22: Nutzungsabsicht ParkPilot (Szenario 4)	NA_ParkPilot	1 = <i>stimme überhaupt nicht zu</i> bis 5 = <i>stimme voll und ganz zu</i>
Q24: Wichtigste Funktionen von Smart-Parking-Lösungen	Fkt_1 bis 9	1 = <i>trifft zu</i> 0 = <i>trifft nicht zu</i>
Q25: Wichtigkeit Merkmale von Smart-Parking-Lösungen	Mrk_1 bis 3	1 = <i>unwichtig</i> bis 5 = <i>wichtig</i>
Q26: Betreiber von Smart-Parking-Lösungen	Betreiber	1 = <i>Staat (Städte)</i> 2 = <i>Private Unternehmen</i> 3 = <i>Keine Präferenz</i>
Q27: Gründe für Staat als Betreiber	Begründung_Staat	1 = <i>Höhere Kompetenz</i> 2 = <i>Stärkeres Vertrauen</i> 3 = <i>Attraktivere Preispolitik</i>
Q28: Gründe für private Unternehmen als Betreiber	Begründung_PrivUnt	4 = <i>Stärkere Kundenzentrierung</i> 5 = <i>Hohe politische Regulationen</i> 6 = <i>Andere:</i>
Q29: Geschlecht der Probanden	Geschlecht	1 = <i>Männlich</i> 2 = <i>Weiblich</i> 3 = <i>Weitere</i>
Q30: Alter der Probanden	Alter	<i>Zahl</i>

**Wie häufig sind Sie zu nicht Corona-Zeiten mit dem Auto in einer Stadt
(mind. 35'000 Einwohner) unterwegs?**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Mehrmals pro Woche	55	23,9	23,9	23,9
	Mehrmals pro Monat	87	37,8	37,8	61,7
	Mehrmals pro Jahr	65	28,3	28,3	90,0
	Weniger als 3 Mal pro Jahr	23	10,0	10,0	100,0
	Gesamt	230	100,0	100,0	

**In welcher Stadt sind Sie zu nicht Corona-Zeiten am häufigsten
mit dem Auto unterwegs?**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Basel	12	5,2	5,2	5,2
	Bern	5	2,2	2,2	7,4
	Biel	1	,4	,4	7,8
	Chur	4	1,7	1,7	9,6
	Luzern	12	5,2	5,2	14,8
	Schaffhausen	2	,9	,9	15,7
	St. Gallen	6	2,6	2,6	18,3
	Thun	3	1,3	1,3	19,6
	Winterthur	20	8,7	8,7	28,3
	Zürich	150	65,2	65,2	93,5
	Andere Stadt (Einwohnerzahl mind. 35'000):	15	6,5	6,5	100,0
	Gesamt	230	100,0	100,0	

Häufigste_Stadt_TEXT

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Aarau, Baden	1	,4	10,0	10,0
	Aargau	1	,4	10,0	20,0
	Bellinzona	1	,4	10,0	30,0
	Bülach	1	,4	10,0	40,0
	Genf	1	,4	10,0	50,0
	Uster	4	1,7	40,0	90,0
	Villingen-Schwenningen (DE)	1	,4	10,0	100,0
	Gesamt	10	4,3	100,0	
Fehlend	-99	220	95,7		
Gesamt		230	100,0		

**Was ist zu nicht Corona-Zeiten der häufigste Grund für Ihre
Auto-Fahrten nach/in diese Stadt?**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Arbeit	41	17,8	17,8	17,8
	Ausbildung	6	2,6	2,6	20,4
	Einkauf	46	20,0	20,0	40,4
	Freizeit	109	47,4	47,4	87,8
	Geschäftliche Tätigkeit (Dienstfahrt)	16	7,0	7,0	94,8
	Service und Begleitung (bspw. Bringen und Abholen von Kindern)	5	2,2	2,2	97,0
	Andere:	7	3,0	3,0	100,0
	Gesamt	230	100,0	100,0	

Grund_Stadtfahrten_TEXT

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Arzt	2	,9	28,6	28,6
	Arztbesuch	1	,4	14,3	42,9
	Ärzte	1	,4	14,3	57,1
	Arzttermine	1	,4	14,3	71,4
	Familienbesuch	1	,4	14,3	85,7
	Wohnort	1	,4	14,3	100,0
	Gesamt	7	3,0	100,0	
Fehlend	-99	223	97,0		
Gesamt		230	100,0		

D Faktorenanalyse

D.1 Erste Faktorenanalyse mit allen 18 Items

KMO- und Bartlett-Test

Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin.		,802
Bartlett-Test auf Sphärizität	Ungefähres Chi-Quadrat	1568,038
	df	153
	Signifikanz nach Bartlett	,000

Kommunalitäten

	Anfänglich	Extraktion
LE_1	1,000	,296
LE_2	1,000	,623
LE_3	1,000	,487
LE_4	1,000	,567
LE_5	1,000	,558
AE_1	1,000	,635
AE_2	1,000	,509
AE_3	1,000	,461
SE_1	1,000	,538
SE_2	1,000	,673
SE_3	1,000	,787
SE_4	1,000	,610
WR_1	1,000	,685
WR_2	1,000	,462
WR_3	1,000	,710
WR_4	1,000	,560
WG_1	1,000	,841
WG_2	1,000	,845

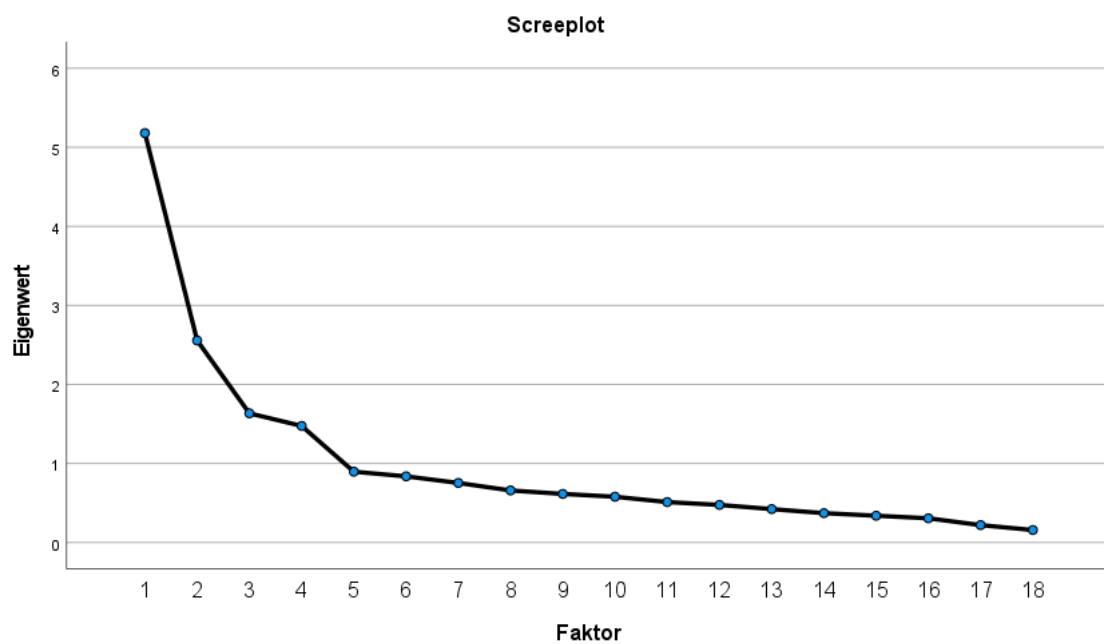
Extraktionsmethode:

Hauptkomponentenanalyse.

Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	5,180	28,779	28,779	5,180	28,779	28,779	3,956	21,978	21,978
2	2,557	14,204	42,984	2,557	14,204	42,984	2,455	13,641	35,619
3	1,635	9,084	52,068	1,635	9,084	52,068	2,397	13,314	48,933
4	1,476	8,197	60,266	1,476	8,197	60,266	2,040	11,333	60,266
5	,897	4,981	65,247						
6	,838	4,654	69,901						
7	,754	4,190	74,091						
8	,659	3,662	77,753						
9	,615	3,418	81,172						
10	,580	3,221	84,392						
11	,512	2,845	87,238						
12	,476	2,646	89,884						
13	,423	2,352	92,236						
14	,372	2,067	94,303						
15	,340	1,886	96,189						
16	,307	1,705	97,894						
17	,221	1,226	99,120						
18	,158	,880	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.



Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente			
	1	2	3	4
LE_1	,311			,365
LE_2	,772			
LE_3	,679			
LE_4	,724			
LE_5	,700	,219		
AE_1	,790			
AE_2	,560		-,342	,231
AE_3	,595		-,298	
SE_1	,493	,543		
SE_2		,793		
SE_3		,873		
SE_4		,758		
WR_1	-,323		,704	,281
WR_2			,635	-,232
WR_3	-,212		,804	
WR_4			,741	
WG_1				,892
WG_2				,893

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

D.2 Zweite Faktorenanalyse ohne LE_1

KMO- und Bartlett-Test

Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin.		,795
Bartlett-Test auf Sphärizität	Ungefähres Chi-Quadrat	1538,140
	df	136
	Signifikanz nach Bartlett	,000

Kommunalitäten

	Anfänglich	Extraktion
LE_2	1,000	,629
LE_3	1,000	,492
LE_4	1,000	,565
LE_5	1,000	,559
AE_1	1,000	,639
AE_2	1,000	,514
AE_3	1,000	,468
SE_1	1,000	,542
SE_2	1,000	,672
SE_3	1,000	,788
SE_4	1,000	,610
WR_1	1,000	,675
WR_2	1,000	,466
WR_3	1,000	,720
WR_4	1,000	,574
WG_1	1,000	,866
WG_2	1,000	,867

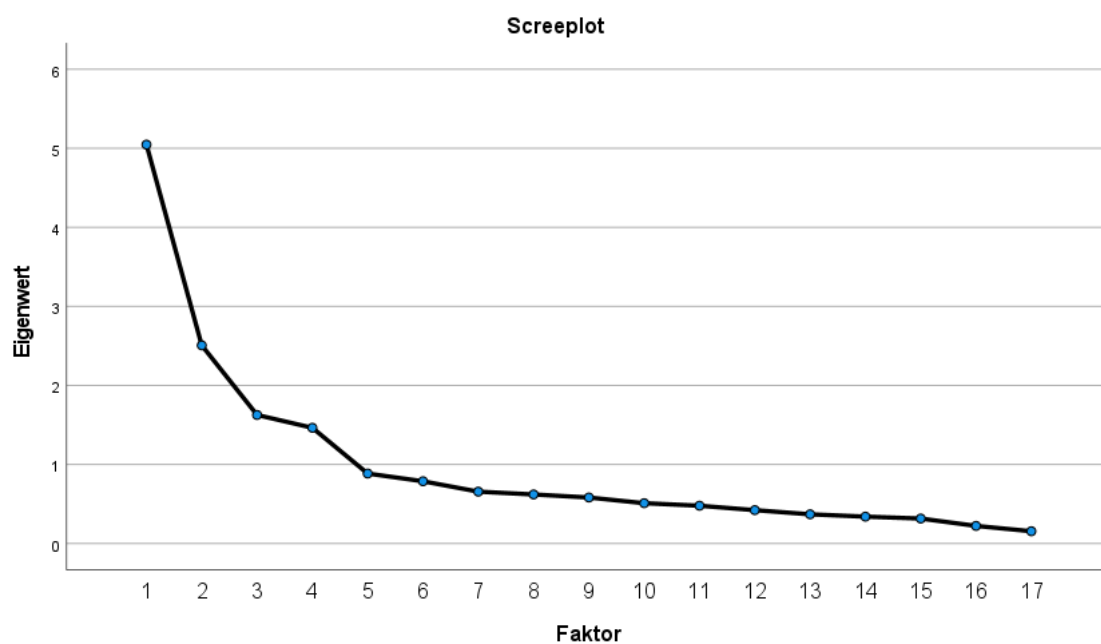
Extraktionsmethode:

Hauptkomponentenanalyse.

Erklärte Gesamtvarianz

Kompo- nente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumu- lierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumu- lierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumu- lierte %
1	5,047	29,691	29,691	5,047	29,691	29,691	3,907	22,982	22,982
2	2,508	14,751	44,442	2,508	14,751	44,442	2,440	14,351	37,334
3	1,627	9,571	54,013	1,627	9,571	54,013	2,389	14,052	51,386
4	1,465	8,615	62,628	1,465	8,615	62,628	1,911	11,242	62,628
5	,886	5,211	67,839						
6	,788	4,636	72,475						
7	,657	3,863	76,339						
8	,621	3,654	79,993						
9	,583	3,427	83,420						
10	,511	3,004	86,424						
11	,479	2,816	89,240						
12	,423	2,488	91,728						
13	,370	2,177	93,904						
14	,341	2,004	95,908						
15	,316	1,861	97,769						
16	,223	1,314	99,083						
17	,156	,917	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.



Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente			
	1	2	3	4
LE_2	,776			
LE_3	,684			
LE_4	,725			
LE_5	,702	,225		
AE_1	,793			
AE_2	,568		-,342	,216
AE_3	,604		-,292	
SE_1	,492	,545		
SE_2		,796		
SE_3		,871		
SE_4		,759		
WR_1	-,314		,708	,259
WR_2			,637	-,229
WR_3	-,205		,812	
WR_4			,751	
WG_1				,906
WG_2				,902

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

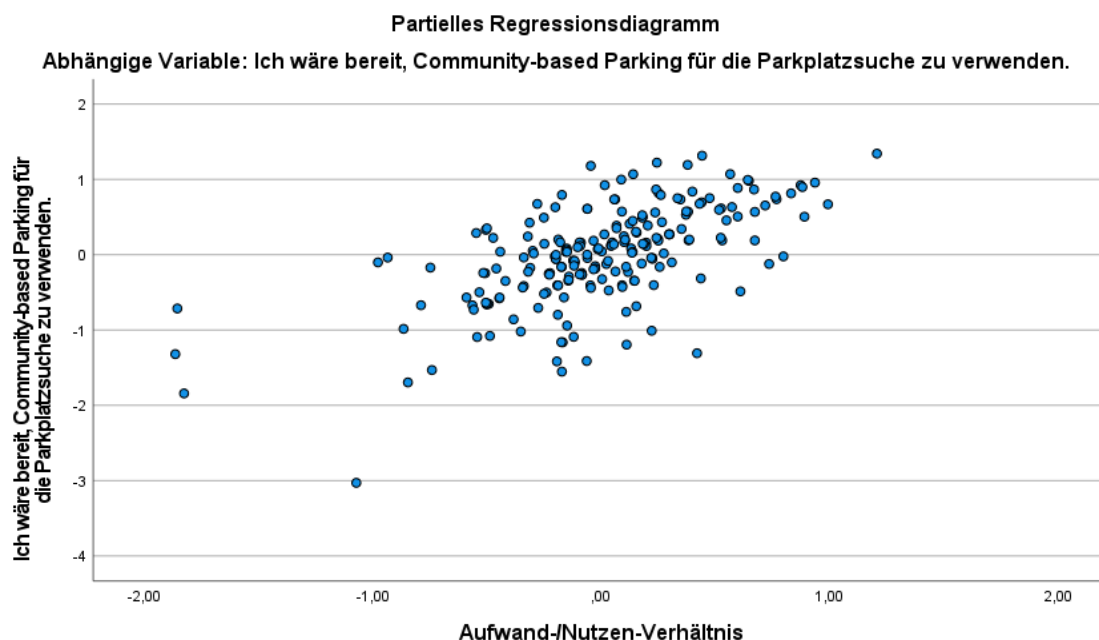
a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

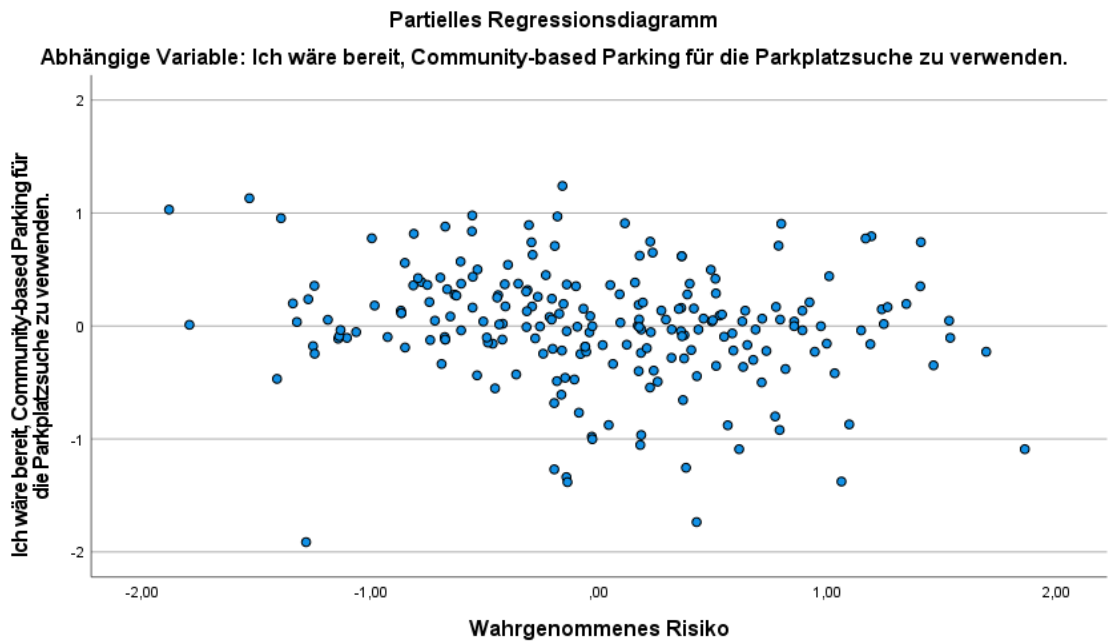
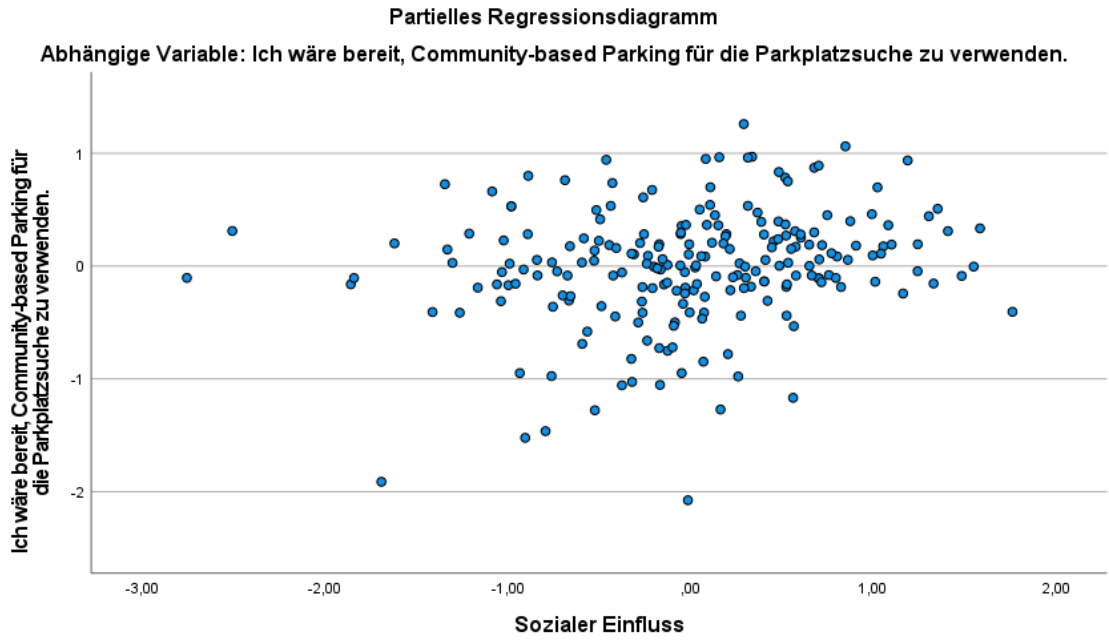
E Regressionsanalyse

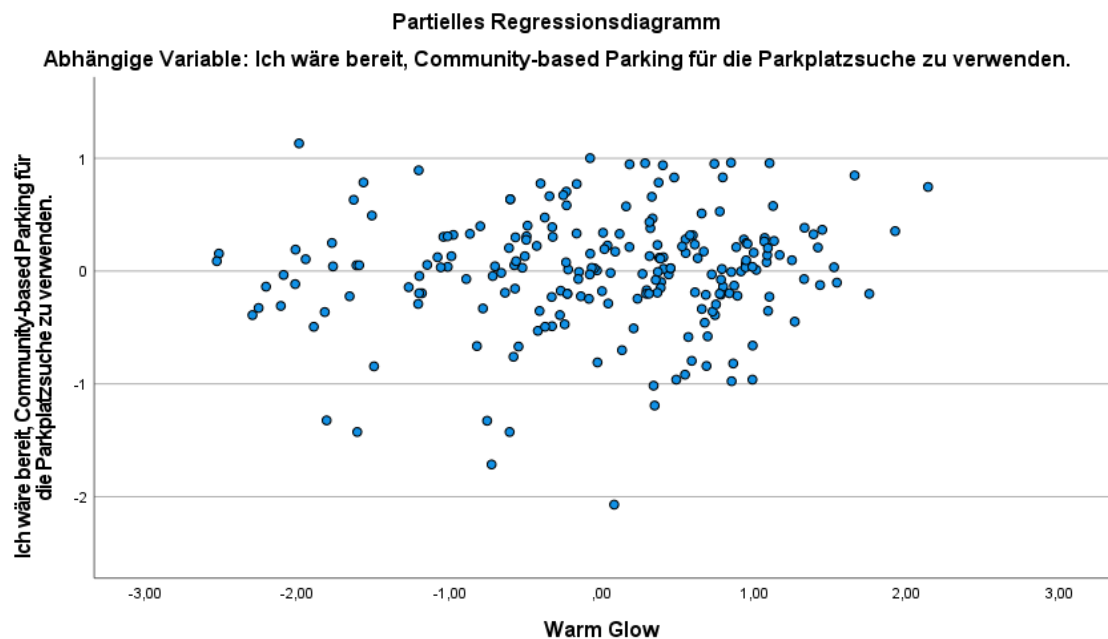
Richtige Modell-Spezifikation (Linearität des Zusammenhangs)

Eine lineare Regressionsanalyse erfordert einen linearen Zusammenhang zwischen der abhängigen Variable und jeder unabhängigen Variable, wenn die Einflüsse aller übrigen unabhängigen Variablen kontrolliert werden. Vereinfacht kann dies über die partiellen Regressionsdiagramme geprüft werden (Universität Zürich, 2021a). Diese bestätigen die Linearität des Zusammenhangs (vgl. untenstehende Abbildungen). Ausserdem sollten die relevanten erklärenden Variablen im Modell enthalten sein (Backhaus et al., 2016, S. 98), was durch die theoriegeleitete Aufstellung des Conceptual Models als gegeben betrachtet werden konnte. Für eine lineare Regression sollte zudem die Anzahl der zu schätzenden Parameter kleiner sein als die Zahl der Beobachtungen (Backhaus et al., 2016, S. 98). Diese Bedingung war mit vier zu schätzenden Parametern und 230 Beobachtungen gegeben. Folgendes lineares Regressionsmodell wurde untersucht:

$$\text{Nutzungsabsicht CBP} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Aufwand-/Nutzen-Verhältnis} + \beta_2 \times \text{Sozialer Einfluss} + \beta_3 \times \text{Wahrgenommenes Risiko} + \beta_4 \times \text{Warm Glow}$$







Die Störgrößen haben den Erwartungswert Null

Der Erwartungswert des Fehlers sollte bei 0 liegen, was normalerweise durch die Methode der Kleinste-Quadrate-Schätzung sichergestellt ist (Kuss et al., 2018, S. 281f.) Dies wurde durch die Residuenstatistik der Regressionsanalyse entsprechend bestätigt.

Residuenstatistik^a

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	1,21	5,40	4,17	,582	219
Nicht standardisierte Residuen	-2,073	1,221	,000	,501	219
Standardisierter vorhergesagter Wert	-5,073	2,115	,000	1,000	219
Standardisierte Residuen	-4,097	2,412	,000	,991	219

a. Abhängige Variable: NA_CBP

Keine Korrelation zwischen den erklärenden Variablen und der Störgrösse

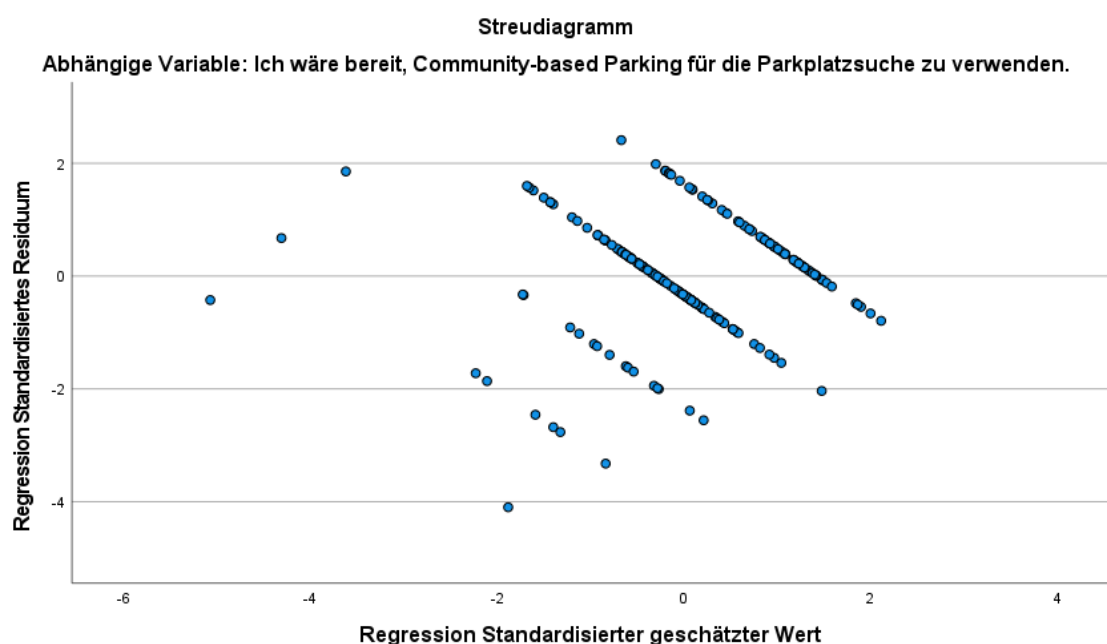
Die zu erklärenden Variablen und die Störgrößen des Modells sollten keine Korrelation aufweisen (Backhaus et al., 2016, S. 98). Wie die nachfolgende Korrelationstabelle zeigt, war diese Bedingung erfüllt.

		Korrelationen				
		Fkt1 ANV	Fkt2 SE	Fkt3 WR	Fkt4 WG	RES 1
RES_1	Pearson-Korrelation	,000	,000	,000	,000	1
	Sig. (2-seitig)	1,000	1,000	1,000	1,000	
	Quadratsummen und Kreuzprodukte	,000	,000	,000	,000	54,797
	Kovarianz	,000	,000	,000	,000	,251
	N	219	219	219	219	219

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Homoskedastizität

Zur Identifikation von Heteroskedastizität wird eine visuelle Inspektion der Residuen empfohlen, indem man diese gegen die geschätzten Werte von Y plottet (Backhaus et al., 2016, S. 103). Wenn der Fehler nicht über den ganzen Wertebereich der geschätzten Werte die gleiche Varianz aufweist, kann Heteroskedastizität vorliegen (Universität Zürich, 2021a). Das vorliegende Streudiagramm könnte deshalb leicht auf Heteroskedastizität hindeuten, weshalb eine Überprüfung der Regressionskoeffizienten mit robusten Standardfehlern (HC3) vorgenommen wurde. Diese Analyse zeigte, dass die robusten Standardfehler nur geringfügig von den Standardabweichungen der ursprünglichen Regressionsanalyse abwichen. Deshalb wurde für die weiteren Analysen mit dem ursprünglichen Regressionsmodell fortgefahren unter der Berücksichtigung, dass die Annahme der Homoskedastizität unter Umständen verletzt sein könnte.



Modell		Koeffizienten ^a						
		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Kollinearitätsstatistik		
		Regressions- koeffizientB	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
1	(Konstante)	,168	,345		,487	,627		
	Fkt1_ANV	,892	,077	,621	11,655	,000	,702	1,425
	Fkt2_SE	,136	,046	,144	2,923	,004	,821	1,218
	Fkt3_WR	-,125	,048	-,125	-2,617	,010	,865	1,156
	Fkt4_WG	,044	,036	,059	1,241	,216	,878	1,139

a. Abhängige Variable: NA_CBP

Parameterschätzungen mit robusten Standardfehlern

Abhängige Variable: NA_CBP

Parameter	Regressions- koeffizientB	Robuster Standardfehler ^a	T	Sig.	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Konstanter Term	,168	,493	,340	,734	-,804	1,139
Fkt1_ANV	,892	,095	9,351	,000	,704	1,080
Fkt2_SE	,136	,048	2,824	,005	,041	,231
Fkt3_WR	-,125	,053	-2,351	,020	-,230	-,020
Fkt4_WG	,044	,035	1,275	,204	-,024	,112

a. HC3-Methode

Keine Autokorrelation

Eine lineare Regression unterliegt der Annahme, dass die Residuen in der Grundgesamtheit unkorreliert sind. Wenn dies nicht gegeben ist, spricht man von Autokorrelation. Diese kann mit dem Durbin-Watson-Test gemessen werden, der Werte zwischen 0 und 4 annehmen kann (Backhaus et al., 2016, S. 105f.). Als grobe Daumenregel sollten insbesondere Werte unter 1 oder über 3 als kritisch erachtet werden. Grundsätzlich gilt, je näher der erhaltene Wert bei 2 liegt, umso besser (Field, 2009, S. 231). Der Durbin-Watson-Wert von 2.079 lag sehr nahe bei 2 und wies keine kritischen Anzeichen für eine Autokorrelation auf.

Modellzusammenfassung^b

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R- Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Durbin-Watson- Statistik
1	,758 ^a	,574	,566	,506	2,079

a. Einflußvariablen : (Konstante), Fkt4_WG, Fkt3_WR, Fkt2_SE, Fkt1_ANV

b. Abhängige Variable: NA_CBP

Multikollinearität

Die Multikollinearität beschreibt die Problematik, dass ein Regressor als lineare Funktion der übrigen Regressoren gebildet werden könnte. Mit einer perfekten Multikollinearität wäre eine Regressionsanalyse rechnerisch nicht mehr durchführbar. Ein gewisser Grad an Multikollinearität besteht bei empirischen Daten allerdings immer und muss nicht störend sein. Für die Prüfung der Prämisse stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung. Einerseits kann die Korrelationsmatrix als erster Indikator betrachtet werden. Andererseits liefern die Toleranz sowie der Variance Inflation Factor (VIF) weitere Erkenntnisse (Backhaus et al., 2016, S. 107f.). Die vorliegende Korrelationsmatrix zeigte keine kritischen Werte über 0.7 (Pallant, 2020, S. 162f.) zwischen den einzelnen unabhängigen Variablen.

Korrelationen

		NA_CBP	Fkt1_ANV	Fkt2_SE	Fkt3_WR	Fkt4_WG
Korrelation nach Pearson	NA_CBP	1,000	,736	,393	-,341	,306
	Fkt1_ANV	,736	1,000	,377	-,339	,320
	Fkt2_SE	,393	,377	1,000	,001	,249
	Fkt3_WR	-,341	-,339	,001	1,000	-,095
	Fkt4_WG	,306	,320	,249	-,095	1,000
Sig. (1-seitig)	NA_CBP	.	,000	,000	,000	,000
	Fkt1_ANV	,000	.	,000	,000	,000
	Fkt2_SE	,000	,000	.	,492	,000
	Fkt3_WR	,000	,000	,492	.	,081
	Fkt4_WG	,000	,000	,000	,081	.
N	NA_CBP	219	219	219	219	219
	Fkt1_ANV	219	219	219	219	219
	Fkt2_SE	219	219	219	219	219
	Fkt3_WR	219	219	219	219	219
	Fkt4_WG	219	219	219	219	219

Die Kollinearitätsstatistik bestätigte die Indikation der Korrelationsmatrix. Die Toleranzwerte der einzelnen Regressoren lagen zwischen 0.702 und 0.878 und somit deutlich über dem akzeptablen Grenzwert von 0.1 und relativ nahe am Idealwert von 1 (Pallant, 2020, S. 162f.). Dasselbe galt für den VIF, der den Wert 10 nicht übersteigen sollte (Pallant, 2020, S. 162f.). Alle Werte der Regressionsanalyse lagen deutlich unter diesem Maximalwert. Es konnte deshalb davon ausgegangen werden, dass keine hohe Multi-kollinearität vorherrscht und die Prämisse erfüllt war.

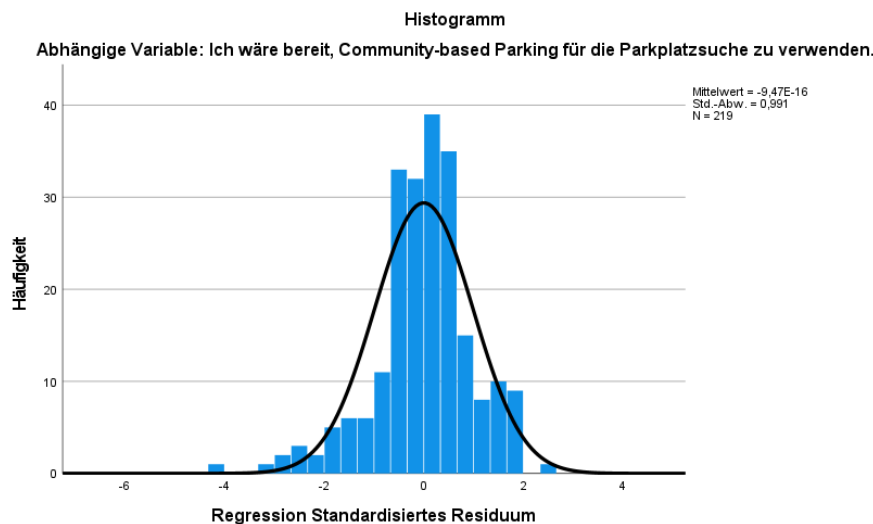
Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			Kollinearitätsstatistik	
		Regressions-koeffizientB	Std.-Fehler	Beta	T	Sig.	Toleranz	VIF
1	(Konstante)	,168	,345		,487	,627		
	Fkt1_ANV	,892	,077	,621	11,655	,000	,702	1,425
	Fkt2_SE	,136	,046	,144	2,923	,004	,821	1,218
	Fkt3_WR	-,125	,048	-,125	-2,617	,010	,865	1,156
	Fkt4_WG	,044	,036	,059	1,241	,216	,878	1,139

a. Abhängige Variable: NA_CBP

Normalverteilung des Fehlerwerts

Die Residuen sollten annähernd normalverteilt sein, was häufig visuell beurteilt wird (Universität Zürich, 2021a). Das Histogramm zeigte, dass die standardisierten Residuen ungefähr normalverteilt waren und somit die Prämisse erfüllt war.



F Variablen des Conceptual Models analysiert nach Demographie

In diesem Kapitel werden alle relevanten Resultate dokumentiert, die für die Nachvollziehung der Analysen im Kapitel 4.3.4 erforderlich sind. Weitere Details können der SPSS-Datei «Conceptual Model_Unterschiede nach Demographie» entnommen werden.

F.1 Unterschiede hinsichtlich der Nutzungsabsicht Community-based Parking

Deskriptive Statistiken

Abhängige Variable: NA_CBP

Wohnort	Mittelwert	Standardabweichung	N
1 Stadt	4,40	,700	50
2 Land	4,16	,745	63
3 Agglomeration	4,03	,826	115
Gesamt	4,15	,788	228

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen^{a,b}

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
NA_CBP	Basiert auf dem Mittelwert	,512	2	225	,600
	Basiert auf dem Median	,766	2	225	,466
	Basierend auf dem Median und mit angepassten df	,766	2	200,766	,466
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,205	2	225	,815

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

a. Abhängige Variable: NA_CBP

b. Design: Konstanter Term + Wohnort

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: NA_CBP

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	4,656 ^a	2	2,328	3,844	,023
Konstanter Term	3558,477	1	3558,477	5875,367	,000
Wohnort	4,656	2	2,328	3,844	,023
Fehler	136,274	225	,606		
Gesamt	4066,000	228			
Korrigierte Gesamtvariation	140,930	227			

a. R-Quadrat = ,033 (korrigiertes R-Quadrat = ,024)

Mehrere Vergleiche

Abhängige Variable: NA_CBP

	(I) Wo wohnen Sie?	(J) Wo wohnen Sie?	Mittelwert-differenz (I-J)	Std.-Fehler	Sig.	95% Konfidenzintervall	
						Unter-grenze	Ober-grenze
Scheffé	1 Stadt	2 Land	,24	,147	,264	-,12	,60
		3 Agglomeration	,37*	,132	,023	,04	,69
	2 Land	1 Stadt	-,24	,147	,264	-,60	,12
		3 Agglomeration	,12	,122	,597	-,18	,42
	3 Agglomeration	1 Stadt	-,37*	,132	,023	-,69	-,04
		2 Land	-,12	,122	,597	-,42	,18

Grundlage: beobachtete Mittelwerte.

Der Fehlerterm ist Mittel der Quadrate(Fehler) = ,606.

*. Die Mittelwertdifferenz ist in Stufe ,05 signifikant.

F.2 Zusammenhänge hinsichtlich des sozialen Einflusses

Korrelationen

		Fkt2 SE	Alter
Fkt2_SE	Pearson-Korrelation	1	-,168*
	Sig. (2-seitig)		,014
	N	227	213
Alter	Pearson-Korrelation	-,168*	1
	Sig. (2-seitig)	,014	
	N	213	216

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

F.3 Unterschiede hinsichtlich des wahrgenommenen Risikos

Gruppenstatistiken

	Geschlecht	N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des
					Mittelwertes
Fkt3_WR	1 Männlich	148	2,4375	,77858	,06400
	2 Weiblich	76	2,6546	,71294	,08178

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		t-Test für die Mittelwertgleichheit				
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Differenz für Standardfehler
Fkt3_WR	Varianzen sind gleich	,285	,594	-2,032	222	,043	-,21711	,10683
	Varianzen sind nicht gleich			-2,091	163,674	,038	-,21711	,10384

F.4 Zusammenhänge und Unterschiede hinsichtlich des Warm Glow

Korrelationen

		Fkt4_WG	Alter
Fkt4_WG	Pearson-Korrelation	1	,240**
	Sig. (2-seitig)		,000
	N	228	214
Alter	Pearson-Korrelation	,240**	1
	Sig. (2-seitig)	,000	
	N	214	216

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Deskriptive Statistiken

Abhängige Variable: Fkt4_WG

Wohnort	Mittelwert	Standardabweichung	
		ng	N
1 Stadt	3,5000	,94868	51
2 Land	3,2984	,98538	62
3 Agglomeration	2,9737	1,03446	114
Gesamt	3,1806	1,02209	227

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen^{a,b}

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Fkt4_WG	Basiert auf dem Mittelwert	,275	2	224	,760
	Basiert auf dem Median	,206	2	224	,814
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,206	2	222,023	,814
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,210	2	224	,811

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

a. Abhängige Variable: Fkt4_WG

b. Design: Konstanter Term + Wohnort

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: Fkt4_WG

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	10,944 ^a	2	5,472	5,444	,005
Konstanter Term	2145,494	1	2145,494	2134,527	,000
Wohnort	10,944	2	5,472	5,444	,005
Fehler	225,151	224	1,005		
Gesamt	2532,500	227			
Korrigierte Gesamtvariation	236,095	226			

a. R-Quadrat = ,046 (korrigiertes R-Quadrat = ,038)

Mehrere Vergleiche

Abhängige Variable: Fkt4_WG

(I) Wo wohnen Sie?		(J) Wo wohnen Sie?	Mittelwert- differenz (I-J)	Std.-Fehler	Sig.	95% Konfidenzintervall	
						Untergrenze	Obergrenze
Scheffé	1 Stadt	2 Land	,2016	,18953	,569	-,2654	,6686
		3 Agglomeration	,5263*	,16890	,009	,1101	,9425
	2 Land	1 Stadt	-,2016	,18953	,569	-,6686	,2654
		3 Agglomeration	,3247	,15821	,124	-,0651	,7146
	3 Agglomeration	1 Stadt	-,5263*	,16890	,009	-,9425	-,1101
		2 Land	-,3247	,15821	,124	-,7146	,0651

Grundlage: beobachtete Mittelwerte.

Der Fehlerterm ist Mittel der Quadrate(Fehler) = 1,005.

*. Die Mittelwertdifferenz ist in Stufe ,05 signifikant.

G Erlebnis der Parkplatzsuche

		Erlebnis_PPSuche			Kumulierte
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Prozente
Gültig	1 zufriedenstellend	14	6,1	6,1	6,1
	2 2	26	11,3	11,3	17,4
	3 3	35	15,2	15,2	32,6
	4 4	37	16,1	16,1	48,7
	5 5	58	25,2	25,2	73,9
	6 6	42	18,3	18,3	92,2
	7 frustrierend	18	7,8	7,8	100,0
	Gesamt	230	100,0	100,0	

Freitext-Antworten bei (eher) frustrierendem Erlebnis

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte
					Prozente
Gültig	meist nur für 2 Stunden möglich	1	,4	16,7	16,7
	Parkplätze zu klein/eng	1	,4	16,7	33,3
	Unklare Regelungen Blaue/Weisse Zone...etc	1	,4	16,7	50,0
	zu enge Parkfelder	1	,4	16,7	66,7
	Zu kleine Parkplätze	1	,4	16,7	83,3
	Zustand / Ausbaustandart der einzelnen Parkhäuser	1	,4	16,7	100,0
	Gesamt	6	2,6	100,0	
	Fehlend		112	48,7	
-99		112	48,7		
Gesamt		224	97,4		
Gesamt		230	100,0		

Freitext-Antworten bei (eher) zufriedenstellendem Erlebnis

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte
					Prozente
Gültig	Geschäftsparkplatz	1	,4	100,0	100,0
Fehlend		155	67,4		
	-99	74	32,2		
	Gesamt	229	99,6		
Gesamt		230	100,0		

H Unterschiede in der Nutzungsabsicht der Smart-Parking-Dienstleistungen

Statistik bei gepaarten Stichproben

		Mittelwert	N	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	NA_CBP	4,14	229	,790	,052
	NA_EasyPark	4,17	229	,893	,059
Paaren 2	NA_CBP	4,14	229	,790	,052
	NA_PayByPlate	3,58	229	1,277	,084
Paaren 3	NA_CBP	4,14	229	,790	,052
	NA_ParkPilot	3,98	229	1,017	,067
Paaren 4	NA_EasyPark	4,16	230	,902	,059
	NA_PayByPlate	3,58	230	1,274	,084
Paaren 5	NA_EasyPark	4,16	230	,902	,059
	NA_ParkPilot	3,98	230	1,015	,067
Paaren 6	NA_PayByPlate	3,58	230	1,274	,084
	NA_ParkPilot	3,98	230	1,015	,067

Test bei gepaarten Stichproben

		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz Unterer Wert	Oberer Wert			
Paaren 1	NA_CBP - NA_EasyPark	-,022	,886	,059	-,137	,094	-,373	228	,709
Paaren 2	NA_CBP - NA_PayByPlate	,563	1,264	,084	,399	,728	6,744	228	,000
Paaren 3	NA_CBP - NA_ParkPilot	,162	1,106	,073	,018	,306	2,210	228	,028
Paaren 4	NA_EasyPark - NA_PayByPlate	,574	1,230	,081	,414	,734	7,078	229	,000
Paaren 5	NA_EasyPark - NA_ParkPilot	,174	1,112	,073	,029	,318	2,372	229	,019
Paaren 6	NA_PayByPlate - NA_ParkPilot	-,400	1,388	,092	-,580	-,220	-4,370	229	,000

I Anforderungen an die Ausgestaltung von Smart-Parking-Dienstleistungen

I.1 Analyse der Funktionen

Fallzusammenfassung

	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
\$Funktionen SPL ^a	229	99,6%	1	0,4%	230	100,0%

a. Dichotomie-Gruppe tabellarisch dargestellt bei Wert 1.

Freitext-Antworten bei gewünschten Funktionen von Smart-Parking-Lösungen

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Zeit und Nervenersparnis.	1	,4	100,0	100,0
Fehlend	-99	229	99,6		
Gesamt		230	100,0		

I.2 Analyse der Merkmale

Statistik bei gepaarten Stichproben

		Mittelwert	N	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	Datensicherheit	4,26	226	,978	,065
	Umweltverträglichkeit	3,61	226	1,147	,076
Paaren 2	Datensicherheit	4,26	226	,978	,065
	Soziale Verträglichkeit	3,43	226	1,044	,069
Paaren 3	Umweltverträglichkeit	3,61	230	1,146	,076
	Soziale Verträglichkeit	3,43	230	1,046	,069

Test bei gepaarten Stichproben

		Gepaarte Differenzen							
		Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Sig. (2-seitig)
					Unterer Wert	Oberer Wert			
Paaren 1	Datensicherheit - Umweltverträglichkeit	,650	1,326	,088	,477	,824	7,376	225	,000
Paaren 2	Datensicherheit - Soziale Verträglichkeit	,827	1,215	,081	,668	,987	10,236	225	,000
Paaren 3	Umweltverträglichkeit - Soziale Verträglichkeit	,174	1,039	,068	,039	,309	2,539	229	,012

Korrelationen

		Umweltverträglichkeit	Wie alt sind Sie?
Umweltverträglichkeit	Pearson-Korrelation	1	,239**
	Sig. (2-seitig)		,000
	N	230	216
Wie alt sind Sie?	Pearson-Korrelation	,239**	1
	Sig. (2-seitig)	,000	
	N	216	216

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Gruppenstatistiken

		Welches Geschlecht haben Sie?	N	Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Datensicherheit	1 Männlich		147	4,34	,880	,073
	2 Weiblich		76	4,12	1,119	,128
Umwelt- verträglichkeit	1 Männlich		150	3,46	1,202	,098
	2 Weiblich		77	3,94	,908	,103
Soziale Verträglichkeit	1 Männlich		150	3,32	1,076	,088
	2 Weiblich		77	3,66	,954	,109

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		t-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2- seitig)	Mitt- lere Diffe- renz	Diffe- renz für Stan- dard- fehler	95% Konfidenz- intervall der Differenz	
									Unterer Wert	Oberer Wert
Daten- sicherheit	Varianzen sind gleich	4,449	,036	1,622	221	,106	,222	,137	-,048	,491
	Varianzen sind nicht gleich			1,504	124,071	,135	,222	,147	-,070	,514
Umwelt- verträglichkeit	Varianzen sind gleich	13,491	,000	-3,049	225	,003	-,475	,156	-,782	-,168
	Varianzen sind nicht gleich			-3,331	194,091	,001	-,475	,143	-,756	-,194
Soziale Verträglichkeit	Varianzen sind gleich	1,260	,263	-2,355	225	,019	-,342	,145	-,629	-,056
	Varianzen sind nicht gleich			-2,448	170,569	,015	-,342	,140	-,618	-,066

Korrelationen

		Soziale Verträglichkeit	Wie alt sind Sie?
Soziale Verträglichkeit	Pearson-Korrelation	1	,195**
	Sig. (2-seitig)		,004
	N	230	216
Wie alt sind Sie?	Pearson-Korrelation	,195**	1
	Sig. (2-seitig)	,004	
	N	216	216

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

I.3 Analyse der Betreiber-Rolle

Wer sollte Ihrer Meinung nach solche Smart-Parking-Lösungen betreiben?

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 Staat (Städte)	110	47,8	47,8	47,8
	2 Private Unternehmen	44	19,1	19,1	67,0
	3 Keine Präferenz	76	33,0	33,0	100,0
	Gesamt	230	100,0	100,0	

Weshalb sollten Ihrer Meinung nach private Unternehmen Smart-Parking-Lösungen betreiben?

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 Höhere Kompetenz	25	10,9	58,1	58,1
	2 Stärkeres Vertrauen	1	,4	2,3	60,5
	3 Attraktivere Preispolitik	5	2,2	11,6	72,1
	4 Stärkere Kundenzentrierung	12	5,2	27,9	100,0
	Gesamt	43	18,7	100,0	
Fehlend	-99	1	,4		
	System	186	80,9		
	Gesamt	187	81,3		
Gesamt		230	100,0		

Weshalb sollten Ihrer Meinung nach private Unternehmen Smart-Parking-Lösungen betreiben? - Andere: – Text

		Häufigkeit	Prozent
Fehlend		186	80,9
	-99	44	19,1
	Gesamt	230	100,0

Weshalb sollte Ihrer Meinung nach der Staat Smart-Parking-Lösungen betreiben?

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig				
1 Höhere Kompetenz	9	3,9	8,2	8,2
2 Stärkeres Vertrauen	37	16,1	33,6	41,8
3 Attraktivere Preispolitik	19	8,3	17,3	59,1
4 Stärkere Kundenzentrierung	16	7,0	14,5	73,6
5 Hohe politische Regulationen	17	7,4	15,5	89,1
6 Andere:	12	5,2	10,9	100,0
Gesamt	110	47,8	100,0	
Fehlend				
System	120	52,2		
Gesamt	230	100,0		

Weshalb sollte Ihrer Meinung nach der Staat SP-Lösungen betreiben? - Andere: – Text

	Häufig- keit	Pro- zent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig				
Attraktivität uns Dienstleistungsaspekt der jeweiligen Stadt	1	,4	9,1	9,1
Dadurch gibt es in einer Stadt eine Lösung und nicht mehrere Anbieter, die in einer Konkurrenz stehen. So würde es meiner Meinung nach ein einheitliches System in der Stadt geben und nicht mehrere verschiedene Anbieter, die dann verschiedene Parkzonen haben.	1	,4	9,1	18,2
die privatisierung des öffentlichen raums ist der untergang des staates	1	,4	9,1	27,3
Einheitliche Lösung	1	,4	9,1	36,4
einheitliches System	1	,4	9,1	45,5
Einheitliches System (wäre abgeneigt, wenn es dann x private Unternehmen gäbe, die verschiedene Lösungen verwenden... heute bereits mühsam als Elektroautobesitzer)	1	,4	9,1	54,5
Finanzierung: Privat kaum Geschäftsmodell	1	,4	9,1	63,6
Flächendeckendere Umsetzbarkeit - gleiches System in allen Städten	1	,4	9,1	72,7
Niedrigeres Profit-Denken als bei privaten Unternehmen.	1	,4	9,1	81,8
Service Public DL, Sicherstellung eines gesamtheitlichen Ansatzes, keine Insellösungen	1	,4	9,1	90,9
Städte wollen ja den Verkehr optimieren	1	,4	9,1	100,0
Gesamt	11	4,8	100,0	
Fehlend				
-99	99	43,0		
Gesamt	219	95,2		
Gesamt	230	100,0		