



**SMART  
COMMERCIAL  
BUILDING**



Konsortialstudie

# Smart Parking & Charging Campus

**Eine Konsortialstudie des Center Smart Commercial Building  
am RWTH Aachen Campus**

# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Einleitung und Management Summary .....</b>                            | <b>4</b>  |
| Motivation .....  | 4         |
| Living Lab Smart Parking & Charging Campus.....                           | 4         |
| Zielsetzung der Studie .....  | 4         |
| Netzwerk, vorhandene Partner und die durchführenden Institutionen .....   | 4         |
| Inhalt des Projektes .....  | 6         |
| Vorgehen und Methodik der Konsortialstudie .....                          | 7         |
| <b>Nutzergruppe und Umfrageergebnisse.....</b>                            | <b>8</b>  |
| Auswertung der Umfrage .....  | 8         |
| Übergreifende Analysen .....  | 8         |
| Akzeptanz von Elektrofahrzeugen .....                                     | 12        |
| Präferierte Zahlungsmöglichkeiten für Parkvorgänge.....                   | 14        |
| Präferiertes Ticketing und Leitsystem .....                               | 14        |
| Aufpreisbereitschaft für max. Ladeleistung.....                           | 19        |
| Die Einblicke vor dem Hintergrund der Hypothesen .....                    | 21        |
| Milieus .....   | 21        |
| Übertrag Auswertung Umfrage in milieubasierte Handlungsempfehlungen ..... | 22        |
| <b>User Experience .....</b>  | <b>26</b> |
| Parkprozess .....   | 21        |
| Personas .....  | 21        |
| <b>Technologie .....</b>  | <b>27</b> |
| Parkraumbewirtschaftungssystem .....                                      | 27        |
| Leitfaden zur Nachrüstung von Ladeinfrastruktur .....                     | 30        |
| Brandschutz in Parkgaragen .....  | 36        |
| <b>Geschäftsmodelle .....</b>   | <b>40</b> |
| Betriebskonzept .....   | 40        |
| Abrechnungsprozess.....   | 41        |
| Business Case von Ladeinfrastruktur .....                                 | 42        |
| Der Megatrend Mobility Hubs.....  | 43        |
| <b>Handlungsempfehlungen .....</b>  | <b>44</b> |
| Einordnung der unternehmerischen Zielsysteme in Studienergebnisse .....   | 44        |
| Die Ergebnisse .....  | 45        |
| <b>Anhang .....</b>   | <b>47</b> |
| Weitere Auswertungen .....  | 47        |
| Persona Quartettkarten (elektromobilitätsaffine Personas) .....           | 49        |
| Ergänzungen Mobility Hubs.....  | 56        |

# Danksagung

Wir möchten uns an dieser Stelle herzlich für Ihre Mitarbeit im Rahmen dieser Konsortialstudie bedanken.

In virtuellen Workshops sowie Zusammenkünften vor Ort konnten wir gemeinsam mit Ihnen spannende Diskussionen führen und wertvolle Inhalte besprechen. Der Austausch untereinander, ob virtuell oder vor Ort, in den Workshopformaten oder auch begleitend zu Vorträgen haben diese Studie bereichert. Sie haben einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet, dass diese Studie erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Auch in Zukunft stehen wir Ihnen selbstverständlich für Anliegen jeglicher Art zur Verfügung und freuen uns, auch künftig von Ihnen zu hören und in den ein oder anderen gemeinsamen Austausch gehen zu können.

Insbesondere das Reallabor in Form der intelligent angebundenen Ladeinfrastruktur als Teil einer ganzheitlichen Gebäudeplattform steht Ihnen auf Rückfrage für Demozwecke jeglicher Art zur Verfügung.



# Einleitung

## Motivation

Die Elektromobilität gewinnt in Deutschland zunehmend an Aufmerksamkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung. Dies haben auch die Automobilhersteller erkannt und bringen seit wenigen Jahren stets diverse neue Modelle mit zunehmenden Reichweiten in verschiedenen Preissegmenten auf den Markt. Neben einem Wunsch der Nutzer nach einem reichweitenstarken und preisgünstigen Fahrzeug benötigen diese auch gesicherte Zugangsmöglichkeiten zu Ladeinfrastruktur. Dabei findet eine weit überwiegende Anzahl aller Ladevorgänge an privaten Orten statt. Hierzu zählen Eigenheime, Tiefgaragen und Firmenparkplätze. Steigendes Umweltbewusstsein von Unternehmen und deren Mitarbeitern sowie staatliche Subventionen in Elektromobilität erhöhen den Druck, die Ladeinfrastruktur auszubauen. Integrierte, unternehmensübergreifende Lösungen sind derzeit nur in Ausnahmefällen vorhanden. Daher beginnt mit dieser Studie ein innovatives Projekt am RWTH Aachen Campus, um Unternehmen den Einstieg in die Elektromobilität so einfach wie möglich zu gestalten und gleichzeitig die „Post-App-Ära“ einzuleiten.

## Living Lab Smart Parking & Charging Campus

Im Rahmen der Konsortialstudie wird daher eine eigene Ladeinfrastruktur aufgebaut und im Sinne eines ganzheitlichen Real-labors betrieben.

Die Konsortialpartner erhalten neben dem Zugang zu den Studienergebnissen zusätzlich erhobene Daten sowie Testmöglichkeiten aus dem Living Lab Smart Parking & Charging Campus. Dazu werden auf dem RWTH Campus Melaten unterschiedliche Ladetechnologien für Elektrofahrzeuge installiert und zu Testzwecken zur Verfügung gestellt. Dabei adressieren wir eine Vielzahl von Herausforderungen:

- Frühzeitiger Ausbau und frühzeitige Erprobung modernster Ladeinfrastruktur
- Sukzessiver Ausbau digitaler Services und Erprobung dieser Dienstleistungen innerhalb einer integrativen Plattform
- Steigerung der Convenience und Beitrag zu intelligenter Mobilität am Campus
- Bei Interesse Integration und Live-Betrieb neuartiger Geschäftsmodelle

## Zielsetzung der Studie

Zielsetzung der Studie ist ein exklusiver und detaillierter Zugang zu Wissen über das Themenfeld Smart Parking & Charging. Dabei werden folgende Schwerpunkte vertiefend betrachtet und für

das Konsortium durch integrative Workshopformate und aufbereitete Ergebnisse vermittelt:

- Entwicklung einer auf User Experience und intuitive Customer Journey fokussierte Methodik, ein ganzheitliches Parkraumbewirtschaftungssystem anzuwenden und Teilaspekte der unternehmensspezifischen Branche umzusetzen mit einem Fokus auf vorhandene und für die Thematik relevante Anspruchsgruppen
- Benchmarking aktuell verfügbarer Technologien und zukünftiger Trends sowie Verknüpfung mit Erkenntnissen aus dem Living Lab
- Entwicklung von übergeordneten Grundlagen an Geschäftsmodellen und Marktchancen auf Basis der User Experience und Technologien für die vorhandenen Anspruchsgruppen, die auf einer Trendanalyse des Umfelds Smart Parking and Charging aufbauen

## Netzwerk, vorhandene Partner und die durchführenden Institutionen

Zur Zielerreichung wurde das Konsortium aus relevanten Unternehmen entlang des Park- und Ladeprozesses gebildet. Das aufgebaute Netzwerk aus interessierten und anwendungsnahen Unternehmen dient dazu, gemeinsam die Mobilitätswende anzugehen und neue potenzielle Umsetzungspartner zu identifizieren.

Die Studie wird durch nachfolgende Institutionen geleitet und in Zusammenarbeit mit den Konsortialpartnern ausgestattet. Federführend ist die Metropolitan Cities MC GmbH (MC) zu nennen, die als Ausgründung und Tochter des Forschungsinstituts für Rationalisierung an der RWTH Aachen (FIR an der RWTH Aachen) diese Studie zusammen mit dem FIR an der RWTH Aachen durchführt. MC ist dabei die Dachorganisation zweier Center im Cluster Smart Logistik, welches durch das FIR an der RWTH geleitet wird. Somit besteht eine nahtlose Verknüpfung zwischen wissenschaftlich fundierter Forschung und Praxis – sowie nutzerzentrierter Ausrichtung und Durchführung von Konsortialstudien.

Das entsprechende Center, dessen thematische Ausrichtung die Thematik der Studie umfasst, ist das Center Smart Commercial Building, welches anerkannter und neutraler Ansprechpartner für die Immobilienbranche sowie für diese tätige Ausrüster, Dienstleister sowie Technologie- und Softwareunternehmen ist. Das Center leistet einen signifikanten Beitrag dazu, dass diese Unternehmen die Möglichkeiten der digitalen Transformation für sich nutzen und den Wert der Immobilie steigern können. Das Smart Commercial Building der Zukunft wird durch Digitalisierung kompromisslos nachhaltig.



Copyright © by Metropolitan Cities MC GmbH

Gebäude nehmen einen neuen Stellenwert in zukünftigen urbanen Systemen ein und müssen in Bezug auf ihre Nutzungspotenziale und die erzielbare Produktivität neugestaltet werden. Dies ist für Investoren, Betreiber, Planer, Architekten, Technologielieferanten und Softwareunternehmen sowie die Nutzer gleichermaßen von Bedeutung.

Die Motivation für die Gründung des Centers Smart Commercial Building basiert darauf, dass die Nutzungsmöglichkeiten und die Produktivität eines Gebäudes sich in Zukunft über die Software und nicht mehr nur über die architektonische und bauliche Ausgestaltung sowie über die Lage definieren. Künstliche Intelligenz wird das „lernende Gebäude“ ermöglichen und die Kommunikation und Interaktion mit dem Nutzer wird auf eine neue technologische Basis gestellt werden. Das Center Smart Commercial Building beabsichtigt, diese Themen vorzudenken und prototypisch umzusetzen, um schließlich zu marktfähigen Lösungen zu gelangen.

Dazu forschen Institute der RWTH Aachen University und immatrikulierte Unternehmen interdisziplinär und gestalten die Immobilie der Zukunft. Demonstratoren unterstützen dabei die Überführung in skalierbare Lösungen. Die Aufgabe des Centers besteht zudem darin, Tests der Funktion und Interoperabilität von Building IoT (Internet of Things) durchzuführen, Technologieberichte zu erstellen und Normung voranzutreiben. Hieraus entsteht der Bedarf nach neuen Aus- und Weiterbildungsangeboten.

Das Center Smart Commercial Building dient als ein einzigartiger Kristallisationspunkt des Wissens, welches zur Gestaltung zukünftiger Nutzungsmodelle für Gewerbeimmobilien notwendig ist. Darunter fallen auch die Nutzung von KI sowie neue Möglichkeiten der Mensch-Maschine-Interaktion. Das Center definiert die dafür notwendigen Grundlagen und Standards und vermittelt das relevante Anwendungswissen.

Diese Konsortialstudie entsteht in Zusammenarbeit mit der Abteilung Business Transformation des FIR an der RWTH Aachen. In einer zunehmend digitalisierten Welt sind Innovations- und Veränderungsfähigkeit zentrale Erfolgsfaktoren für Unternehmen. Dazu müssen sie gänzlich neue Fähigkeiten für die Nutzung von Daten und für die Zusammenarbeit in neuen Formen der Wertschöpfung innerhalb einer Plattformökonomie erlernen. Die Praxis zeigt, dass diese Fähigkeiten noch wenig oder gar nicht etabliert sind und zahlreiche Innovations- und Transformationsvorhaben scheitern.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich der Bereich Business Transformation mit der Frage, nach welchen Prinzipien Unternehmen den Prozess der Veränderung in der Digitalen Transformation gestalten müssen und erforscht darüber hinaus, wie sich Unternehmen in Zeiten von digitaler Ökonomie und Plattformbasierten Geschäftsmodellen und Ökosystemen positionieren und wie sie Daten strategisch nutzen können.

Der Bereich Business Transformation versteht dabei eine Transformation als einen strategisch begründeten, signifikanten Musterwechsel, der zentrale Prozesse der Wertschöpfung und der grundlegenden Geschäftstätigkeiten eines Unternehmens betrifft, diese neu ausrichtet und grundsätzlich andersartig gestaltet. Die zentrale Hypothese lautet, dass digitale Technologien, wie die der Datenanalytik, der Vernetzung von Individuen und Dingen oder der Blockchain, im Rahmen einer

strategischen Neuausrichtung nicht nur zu neuen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen führen, sondern fundamentale Neugestaltungen in den Strukturen, Prozessen und den Verhaltensmustern von Unternehmen ermöglichen. Es bietet sich die Chance zu einer strategisch intendierten Neudefinition unternehmerischer Tätigkeiten und Zielsetzungen. Dieses Verständnis betont eine völlige Neudefinition von Geschäftstätigkeiten und grenzt sich von Ansätzen der Produktivitätssteigerung existierender Prozesse und Systeme ab, ohne deren enorme Bedeutung in Frage zu stellen.

Aus den oben genannten Punkten ist somit der konkrete Mehrwert der interdisziplinären Leitung der Studie ersichtlich, die sich mit einem interdisziplinären Konsortium relevanten Fragen zum Thema Smart Parking and Charging stellt und zusammen mit den teilnehmenden Unternehmen einen Leitfaden für intelligente Parkraumbewirtschaftung vor dem Hintergrund einer durchdachten Integration von Ladeinfrastruktur entwickelt.

### **Inhalt des Projektes**

Der Inhalt des Konsortialprojekts ist zum einen die Bündelung des Wissens rund um das Thema Smart Parking & Charging in Form von User Experiences, Technologien und Geschäftsmodellen. Zum anderen können im aufgebauten Living Lab Technologietests und -Weiterentwicklungen durchgeführt wer-



den. Hierfür werden neben Benchmarks, vertieften Recherchen und Interviews mit den Partnern, praxiserprobte, erfolgreiche Ansätze im Bereich des Smart Parkings & Chargings in eine anwendungsfreundliche Übersicht überführt und Entwicklungspfade aufgezeigt. Die Anforderungen, das Vorgehen und die Ergebnisse werden gemeinsam diskutiert. Des Weiteren ermöglicht das Konsortialprojekt einen Einblick in den „State of the Art“ im Bereich des Smart Parkings & Chargings. Es werden viele aktuelle Herausforderungen und Fragestellungen wie Anbindung an bestehende Gebäude oder herstellerübergreifende Integration adressiert.

### Vorgehen und Methodik der Konsortialstudie

Das Konsortialprojekt lief über rund 8 Monate und beinhaltete fünf eintägige Meetings sowie individuelle zugehörige Workshops. Dabei wurden in drei Phasen die wesentlichen Erkenntnisse zur User Experience, Technologiebenchmarking und Geschäftsmodellen erarbeitet.

#### Phase 1: User Experience:

Die Anforderungen der Konsortialpartner an Geschäftsmodelle, Technologien und User Experience werden aufgenommen und ein gemeinsames Zielbild wird erarbeitet. MC identifiziert die

Customer Journey und User Experiences für die einzelnen Anspruchsgruppen (bspw. Einzelhändler, Parkhäuser, Quartiere, etc.). Dazu werden Ist- und Soll-User Experiences erarbeitet und mit den Anforderungen sowie dem Zielbild verglichen (Fokus auf Ableitung von Personas).

#### Phase 2: Technologie:

In dieser Phase erfolgt ein Benchmark der aktuell verfügbaren Technologien aus dem Bereich Smart Parking & Charging und der Abgleich mit den Erkenntnissen aus den laufenden Entwicklungen am Living Lab.

#### Phase 3: Geschäftsmodell:

Für die vorhandenen Anspruchsgruppen werden auf Basis der Erkenntnisse übergreifende Geschäftsmodelle entwickelt und für einen möglichen Übertrag in die Praxis vorbereitet. Dazu werden die Marktchancen analysiert und alle Ergebnisse in einer Abschlusskonferenz veröffentlicht.

Im Rahmen des ersten Zusammentreffens wurden diverse Fragestellungen erarbeitet, die neben den oben genannten Phasen als Leitplanken der Bearbeitung der Studie verstanden werden können. Untenstehend ist eine Übersicht dieser Fragestellungen zu sehen, die zudem die Abstimmungsergebnisse bezüglich der Priorität der Beantwortung beinhaltet.

### Übersicht der identifizierten Fragestellungen

| Wie sieht der <b>Customer Journey</b> des Park- und Ladeprozesses aus und welche <b>Nutzergruppen</b> sind dafür relevant?   |   |      |  |
|--|---|------|--|
| Wie sollte ein übergreifendes <b>Parkraumbewirtschaftungssystem</b> gestaltet werden und wie kann dieses in die digitale Infrastruktur integriert werden?              | 8 | Tech | Wie kann <b>Ladeinfrastruktur</b> nachgerüstet und möglichst effizient an bestehende Netze angebunden werden?                |
|  |   |      | 4  |
|  |   |      | Tech   |
| Welche <b>Sicherheitsanforderungen</b> müssen bei der Errichtung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur – vor allem in Bezug des Brandschutzes – berücksichtigt werden? | 4 | Tech | Wie kann der <b>Status vorhandener Stellplätze</b> erfasst und zuverlässig für den Endkunden abgebildet werden?              |
|  |   |      | 5  |
|  |   |      | UX   |
| Wie sollte ein <b>vollautomatisierter Prozess zur Abrechnung</b> der genutzten Ladeleistung und Integration in bestehende Unternehmenssysteme gestaltet werden?        | 6 | GeMo | Wie kann die Digitalisierung bzgl. der Netzauslastung und der <b>Optimierung der Netzanschlussleistung</b> gestaltet werden? |
|  |   |      | 4  |
|  |   |      | GeMo   |

Abbildung 1: Übersicht Fragestellungen

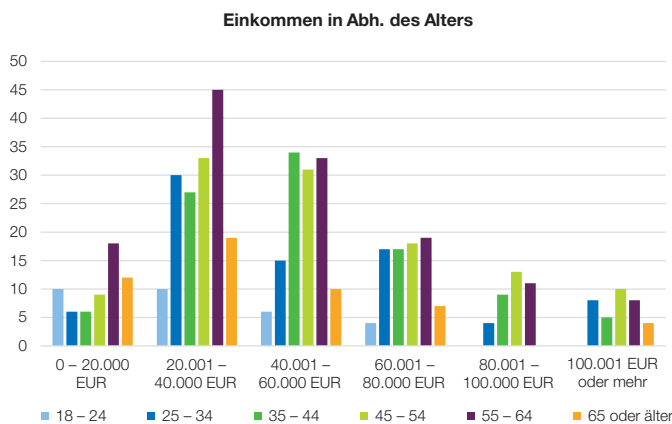
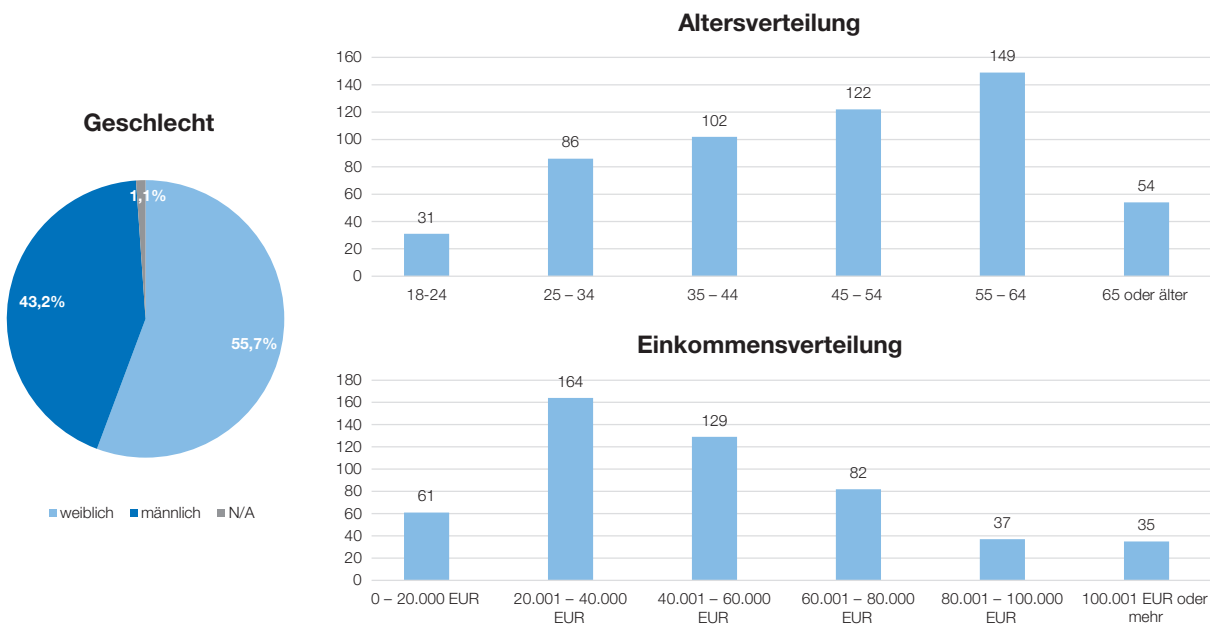
# Nutzergruppe und Umfrageergebnisse

## Auswertung der Umfrage

Im nachfolgenden Teil werden wichtige Grafiken bezüglich der Auswertung der im Rahmen der Konsortialstudie durchgeführten Umfrage aufgelistet, erläutert und in einen ganzheitlichen Kontext gebracht. Dabei sind die einzelnen Grafiken durch

Key-Takeaway Boxen versehen. Zusätzliche Textbausteine ermöglichen, ein umfassendes Verständnis für die Auswertungen aufzubauen und dienen als Basis für daraus resultierende Handlungsempfehlungen.

## Übergreifende Analysen



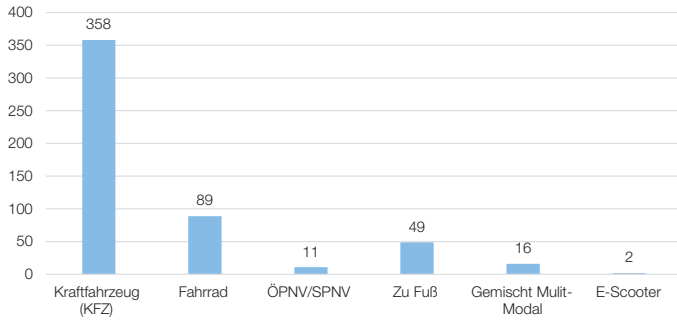
|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Nein</b>    |
| Korrelationskoeffizient | <b>- 0,044</b> |
| Signifikanzniveau       | -              |
| N                       | <b>508</b>     |

Koeffizient negativ, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)

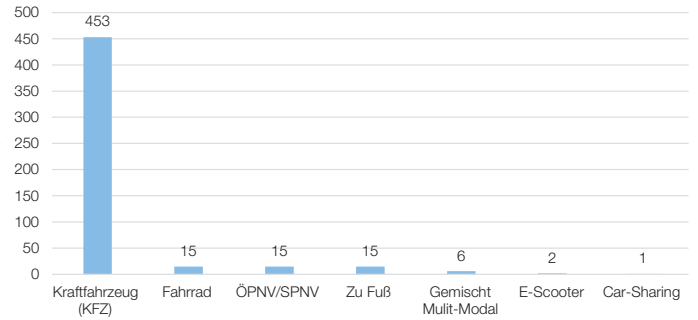
➔ Im Rahmen dieser Umfrage gibt es **keine Korrelation zwischen dem Alter** und dem Einkommen aller befragten Personen.



**Mobilitätsart Freizeitwege**

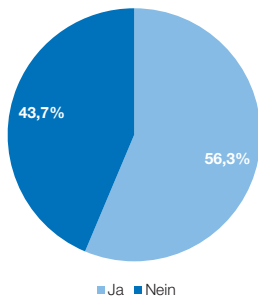


**Mobilitätsart Pendelwege**

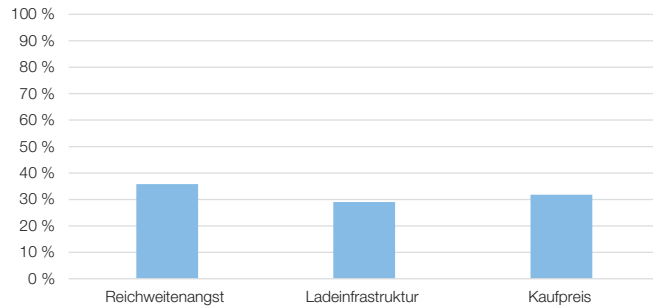


Das **Kraftfahrzeug als dominantes Verkehrsmittel** für Arbeitswege. Die Freizeitwege werden diverser bestritten. Insbesondere die Pendlermobilität kann ein Hebel sein, Kundengruppen anzusprechen.

**Grundsätzliches Interesse, ein Elektrofahrzeug?**

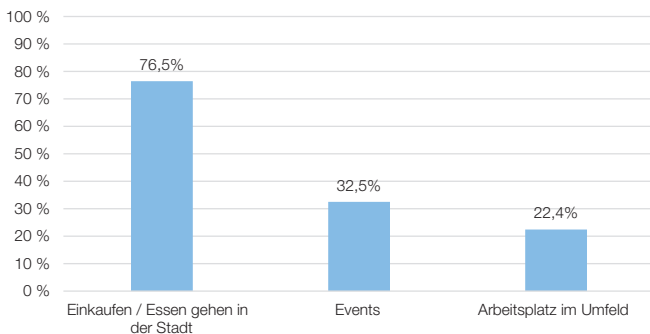


**Gründe dafür, ein Elektroauto nicht in Betracht zu ziehen**

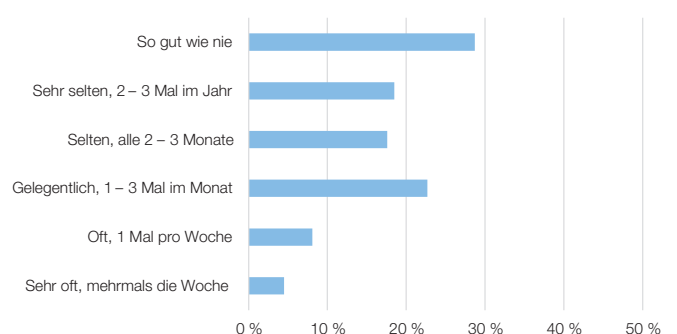


Grundsätzlich scheint ein **leicht erhöhtes Interesse an Elektromobilität** zu existieren. Gegen die Elektromobilität sprechen die allgemein bekannten Gründe.

**Gründe für die Parkhausnutzung**

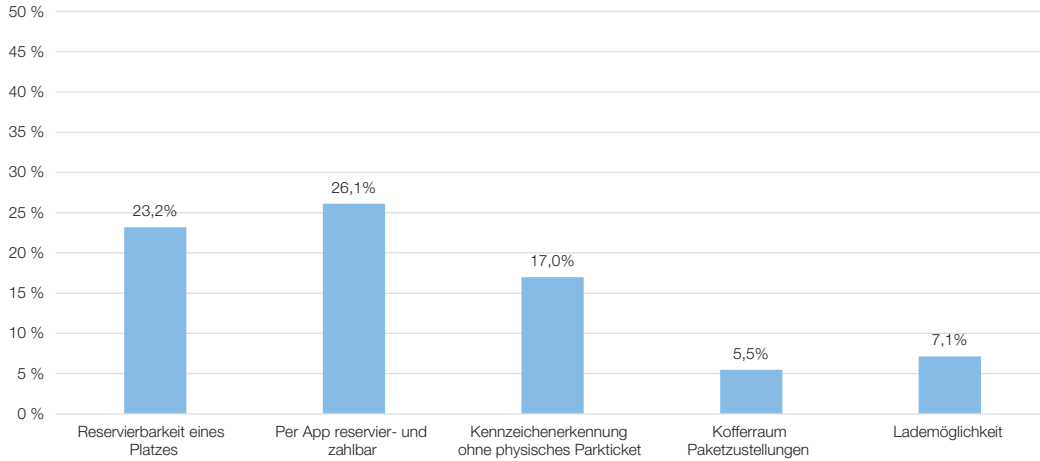


**Häufigkeit Nutzung Parkhaus**



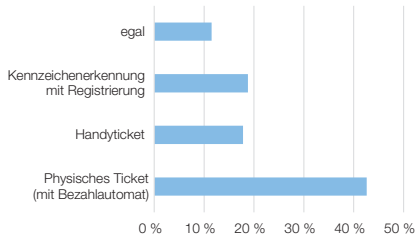
Die überwiegende Mehrheit scheint **Parkhäuser selten zu nutzen**. Die Gründe für eine solche Nutzung untermauern dies. Möglicherweise erstarkt die Nutzung mit Anstieg des Bedarfs, Verkehre zentral zu bündeln (Stichwort Hubs).

### Gründe, Auswahl Parkhaus zu ändern

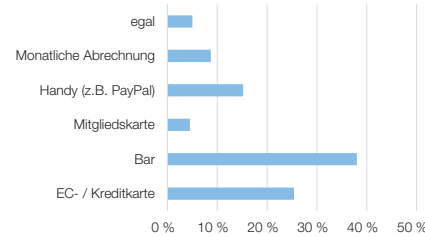


➔ Möglicher Ausbau diverser Services und Prozesse kann Attraktivität steigern. **Technologie kann aktuell möglicherweise zu wenig echten Mehrwert für einen potenziellen Umstieg liefern.**

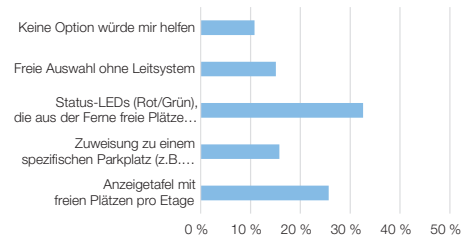
Bevorzugtes **Ticketing** für Parkvorgänge (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Bevorzugte **Zahlungsmöglichkeit** für Parkvorgänge (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)

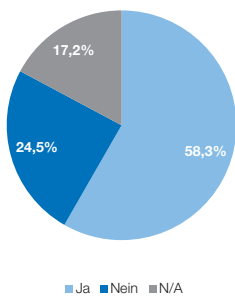


Bevorzugtes **Leitsystem** in Parkhäusern (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)

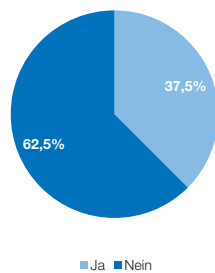


➔ Die Relevanz bestehender „konservativer“ Systeme ist ersichtlich, jedoch scheinen modernere Lösungen eine relativ hohe Akzeptanz aufzuweisen. Ein **sukzessiver Ausbau** erscheint sinnvoll, um einen **Gewöhnungseffekt** zu bewirken.

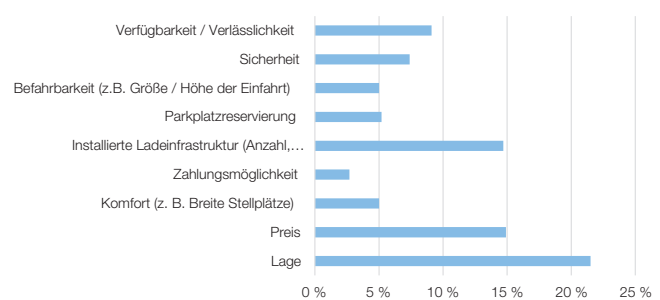
Hätte Ladeinfrastruktur Einfluss auf die Wahl des Parkhauses?



Bereitschaft, für höchste Ladeleistung einen Aufpreis zu zahlen



Kriterien für **Auswahl eines Parkhauses** unter der Annahme, dass **E-Fahrzeug** gefahren wird (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



➔ Ladeinfrastruktur und Lage können ein entscheidender Hebel sein. Möglicherweise gleicht vorhandene Ladeinfrastruktur in Kombination mit attraktiven Preisen leichte Standortnachteile aus. Aufpreise für höchste Ladeleistung werden verneint. Dynamik verschiedener Roaming-Tarife am Markt kann Aufschluss über die willingness to pay geben.

Das befragte Panel umfasste rund 540 Personen, gewisse Fragen und Unterfragen bzw. durch Kreuztabellen etc. ermittelte Cluster können jedoch ein geringeres N aufweisen. Im Rahmen der Umfrage wurde ein ausgeglichenes Panel erreicht, dass eine leichte Mehrheit von Frauen aufweist. Die Altersstruktur ist solide verteilt mit einer leichten Dominanz von Personen aus der Altersgruppe 55 bis 64.

In Bezug auf das Einkommen dominiert die Gruppe von 20.000 bis 40.000 Euro, jedoch liegen insgesamt über 50 % der befragten Personen über diesem Brutto-Einkommen.

Zwischen Alter und Einkommen konnte kein signifikanter Zusammenhang ermittelt werden. Hier weicht die durch uns durchgeführte Umfrage von anderen soziodemografischen Erhebungen ab. Das befragte Panel ist jedoch durch das Umfrageinstitut nach dem regelmäßigen Zugriff auf einen PKW ausgewählt worden und spiegelt damit einen PKW-affinen bzw. PKW-abhängigen Teil der Bevölkerung wider. Eine Erklärung für den nicht-signifikanten/insignifikanten Zusammenhang zwischen Alter und Einkommen kann in diesem Zuge nicht geklärt werden.

Auf Basis der zuvor erwähnten Filterung des Panels bzgl. Zugriff auf einen PKW erklärt sich auch die Dominanz des PKW als Modalität der Wahl in Bezug auf die Pendelwege. Selbst im Bereich der Freizeitwege dominiert der PKW. Es ist jedoch erkennbar, dass das Fahrrad und zu Fuß hier einen deutlich höheren Anteil aufweisen als bei reinen arbeitsbezogenen Wegen.

In Bezug auf das grundsätzliche Interesse an E-Mobilität ergibt sich eine leichte Mehrheit mit einer positiven Einstellung gegenüber E-Mobilität. Sofern ein solches Interesse nicht besteht, sind die drei am häufigsten genannten Gründe Reichweitenangst, Preis und die vorhandene Ladeinfrastruktur.

Die drei meistgenannten Gründe für die Parkhausnutzung sind neben Einkaufen bzw. Essen gehen, Events und der Arbeitsplatz im Umfeld, dabei nutzt nur eine Minderheit der befragten Personen Parkhäuser regelmäßig im Sinne von wöchentlich oder gar mehrmals pro Woche.

Als mögliche Gründe, die Wahl eines Parkhauses zu ändern, nennen die Befragten primär die Reservierbarkeit eines Platzes und im gleichen Zuge auch die Möglichkeit, dies per App zu tun und auch die Zahlung per App abzuwickeln. Dicht gefolgt auf

Platz drei wird die Kennzeichenerkennung genannt. Abgeschlagen als Gründe, die Auswahl zu ändern, folgen Lademöglichkeiten und die Zustellung von Paketen in den eigenen Kofferraum.

Wichtige Bausteine des Parkprozesses ist neben dem Ticketing und der entsprechenden Zahlungsmöglichkeit auch das Leitsystem. Bei der übergreifenden Auswertung des gesamten Panels nennen die meisten Personen das physische Parkticket als präferierte Lösung. Mit deutlichem Abstand folgen Handy und Kennzeichenerkennung. Bezüglich der präferierten Bezahlungsmöglichkeit gewinnt das Bargeld klar vor der EC- bzw. Kreditkarte. Das Handy oder die monatliche Abrechnung folgen auch hier mit Abstand. Beim Leitsystem, das freie Parkplätze aufzeigt und den Weg zu diesen signalisieren/leiten soll, werden Status-LEDs, die den Belegungsstatus in Rot-Grün-Logik pro Stellplatz anzeigen, präferiert, dicht gefolgt von Anzeigetafeln mit freien Plätzen pro entsprechender Etage.

Zu den weiteren Erkenntnissen im Sinne erster übergreifender Auswertungen zählt in Bezug auf Elektromobilität auch das Thema Ladeinfrastruktur. In Kombination mit dem Thema Parkhaus sagen fast 60 % der Befragten, dass Ladeinfrastruktur einen Einfluss auf die Wahl des Parkhauses hätte. Lediglich ein Viertel verneint dies, während rund 17 % keine Angabe machen. Gleichzeitig sagen über 60 %, dass sie nicht bereit wären, einen Aufpreis für die maximale Ladegeschwindigkeit bei Ladevorgängen zu zahlen. Auf der Kehrseite bedeutet dies, dass über ein Drittel angibt, grundsätzlich Aufpreise zahlen zu würden. Diese Angabe ist mit Vorsicht zu behandeln und spezifischer zu untersuchen. Die Auswahl des Parkhauses unter der Prämisse, dass ein E-Fahrzeug gefahren wird, unterscheidet sich nicht groß bezüglich der angegebenen Kriterien von Angaben ohne diese Prämisse. Lage und Preis dominieren. In Kombination mit besagter Prämisse spielt die vorhandene Ladeinfrastruktur eine entscheidende Rolle. Dieses Antwortverhalten war zu erwarten.

Insgesamt gibt es bezüglich der ersten Auswertungen keine großen Überraschungen, insbesondere in Bezug auf technologische bzw. prozessuale Komponenten/Aspekte sind die Antworten erwartbar. Lediglich der Einsatz neuer Technologien kann ein Hebel sein, Innovationen sukzessive durchzusetzen und auch das Potenzial, maximale Ladegeschwindigkeiten zu monetarisieren, ist ein interessanter Angang für weitere Analysen.

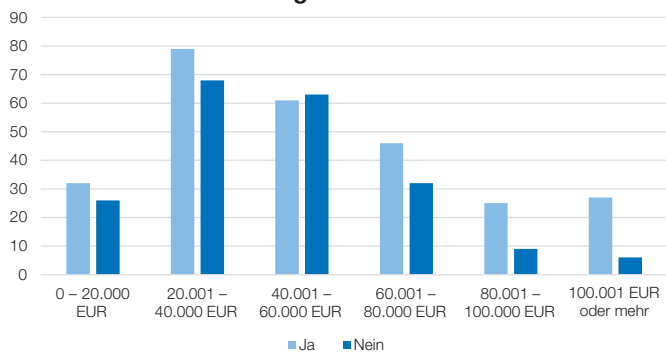


„Altbekannte Systeme“ dominieren, grundsätzlich ist Offenheit für neue Technologien erkennbar. Diese sind möglicherweise Hebel, Auswahl von Parkhäusern zu ändern.

## Akzeptanz von Elektrofahrzeugen

In diesem Teilabschnitt folgt ein näherer Blick auf das Thema Elektrofahrzeuge und insbesondere ein Fokus auf die grundsätzliche Akzeptanz für Elektrofahrzeuge und Zusammenhänge zwischen Faktoren wie Einkommen, Wohnort und biografischer Offenheit.

### Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, ein Elektrofahrzeug zu kaufen/leasen?



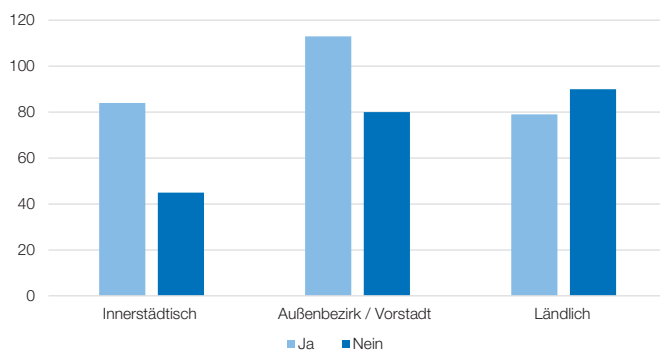
|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Ja</b>     |
| Korrelationskoeffizient | <b>-0,113</b> |
| Signifikanzniveau       | <b>0,01</b>   |
| N                       | <b>508</b>    |

Koeffizient negativ, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)



Steigendes Einkommen bedeutet steigendes Interesse an E-Fahrzeugen. Dieser Zusammenhang konnte im Sinne einer Rangkorrelation als signifikant nachgewiesen werden. (Vorsicht: Korrelation  $\neq$  Kausalität!)

### Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, ein Elektrofahrzeug zu kaufen/leasen?



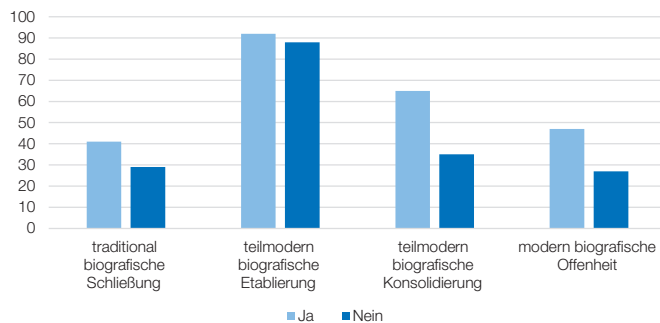
|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Ja</b>    |
| Korrelationskoeffizient | <b>0,115</b> |
| Signifikanzniveau       | <b>0,008</b> |
| N                       | <b>533</b>   |

Koeffizient positiv, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)



Die Untersuchung des Wohnortes und des grundsätzlichen Interesses an einem E-Fahrzeug steigt mit Verlagerung des Wohnortes vom ländlichen in einen innerstädtischen Bereich. Dieser Zusammenhang konnte im Sinne einer Rangkorrelation als signifikant nachgewiesen werden. (Vorsicht: Korrelation  $\neq$  Kausalität!)

### Zusammenhang der biografischen Offenheit mit dem grundsätzlichen Interesse an Elektrofahrzeugen



|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Ja</b>     |
| Korrelationskoeffizient | <b>-0,124</b> |
| Signifikanzniveau       | <b>0,008</b>  |
| N                       | <b>453</b>    |

Koeffizient negativ, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)



Zunahme des grundsätzlichen Interesses an E-Fahrzeugen mit steigender biografische Offenheit der entsprechenden Milieus. Dieser Zusammenhang konnte im Sinne einer Rangkorrelation als signifikant nachgewiesen werden. (Vorsicht: Korrelation  $\neq$  Kausalität!)

Im Unterteil Akzeptanz von Elektrofahrzeugen wurden Analysen bezüglich möglicher Korrelationen einzelner Untergruppen und Cluster des gesamten Umfragepanels durchgeführt. Dies diente neben dem Gewinn interessanter Erkenntnisse auch der Validierung der Qualität der gesamten Umfrage. Zunächst wurde im Sinne einer Rangkorrelation untersucht, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem grundsätzlichen Interesse der befragten Personen und dem Jahresbruttoeinkommen der Personen gibt. Hier konnte ein signifikanter Zusammenhang/eine signifikante Korrelation nachgewiesen werden. Mit steigendem Bruttojahreseinkommen tritt vermehrt die Angabe auf, dass grundsätzlich Interesse an einem E-Fahrzeug besteht.

Ebenfalls relevant für die tiefere Einschätzung des Interesses für E-Fahrzeuge ist die geografische Komponente, in diesem Fall der Wohnort. Im Rahmen der Umfrage wurde abgefragt, wo die befragten Personen leben. Wird dieser Zusammenhang nun mit dem Interesse für Elektromobilität analysiert, ergibt sich eine Korrelation. Je ländlicher der Wohnort der befragten Personen, desto geringer das grundsätzliche Interesse an einem E-Fahrzeug. Somit ist das Interesse an E-Mobilität bei innerstädtisch beheimateten Personen am größten. Die Gründe für diesen Zusammenhang sind hypothetischer Natur. Dichtes

Verkehrsaufkommen, damit verbundener Lärm, vorhandene bzw. sichtbare Ladeinfrastruktur und tendenziell kürzere Wege kommen als mögliche Begründung für diesen Zusammenhang infrage.

Werden alle befragten Personen in verschiedene soziodemografische Cluster aufgebrochen und diese bezüglich der biografischen Offenheit unterteilt (siehe Lebensführungstypen nach Stelzer und Heyse), so ergibt sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen biografischer Offenheit und dem grundsätzlichen Interesse an E-Fahrzeugen. Je offener eine Personengruppe auf Basis der durch Stelzer und Heyse definierten Merkmale, desto höher ist besagtes Interesse. Daraus ergibt sich potenziell eine erste Zielgruppe, die es bezüglich Innovationen im Bereich Smart Parking and Charging zu adressieren gilt.

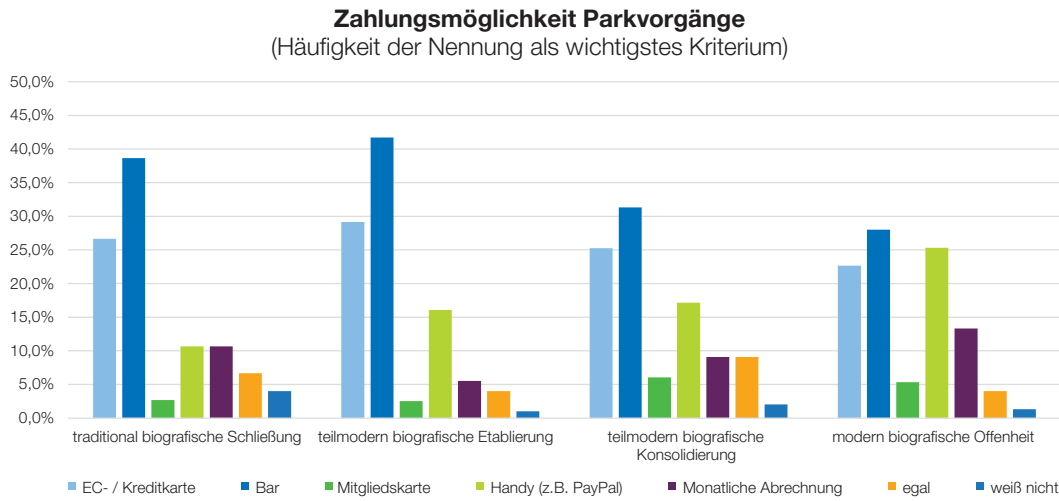
Werden diese drei Ergebnisse einer detaillierteren Betrachtung des gesamten Umfragesets zusammen betrachtet, so ergibt sich zusammengefasst das Bild, dass Einkommen, innerstädtische Wohnlage und biografisch offene Milieus primär ein grundsätzliches Interesse an E-Mobilität aufweisen und eine solide erste Zielgruppe für gezielte Maßnahmen darstellen.



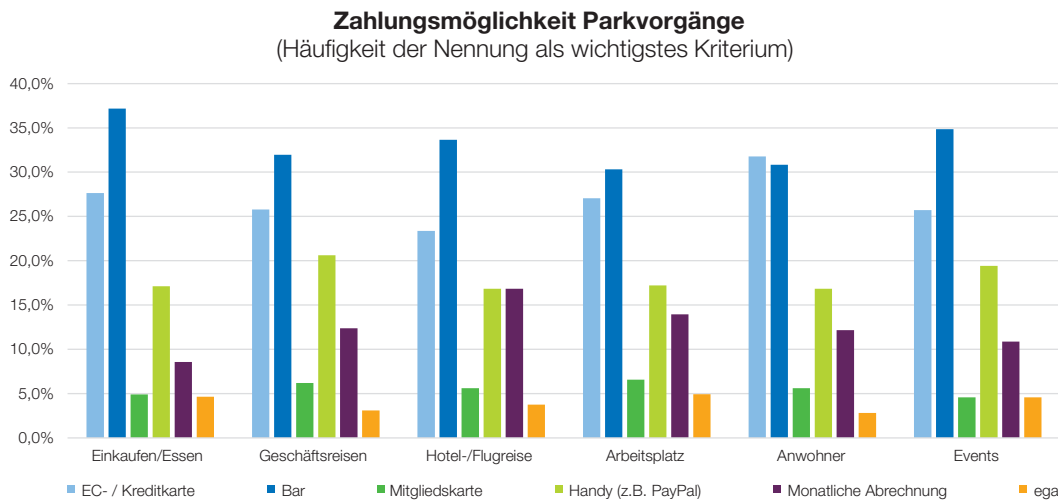
Einkommen, innerstädtische Wohnlage und biografische Offenheit korrelieren signifikant mit Akzeptanz für Elektromobilität.

### Präferierte Zahlungsmöglichkeiten für Parkvorgänge

Es folgt ein näherer Blick auf das Thema Zahlungsmöglichkeiten.

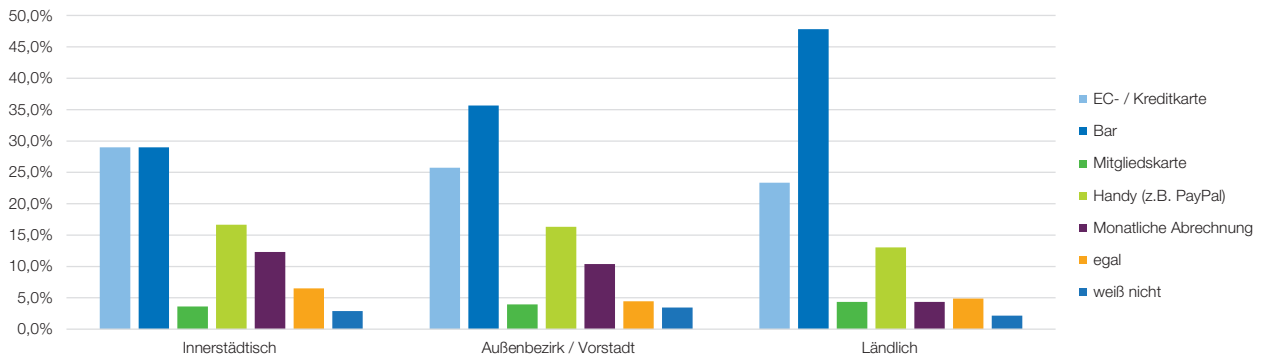


Bei Betrachtung der relativen Verhältnisse präferierter Zahlungsmöglichkeiten fällt auf, dass mit steigender biografischer Offenheit die Präferenz für Alternativen zu Bargeld und Kartenzahlung steigt. Dies kann ein Hebel sein, diese biografisch offeneren Milieus bewusst als early Adopter für neue Dienste und Zusatzleistungen rund um das Thema Parking and Charging anzusprechen.



Einzelne Zwecke für die Nutzung von Parkmöglichkeiten zeigen keine deutlichen Trends in Bezug auf die präferierten Zahlungsmöglichkeiten. Lediglich ein leichter Anstieg des Interesses an monatlicher Abrechnung für Zwecke, die einen längere Parkdauer beinhalten, zeigt Optionen an, diese Zahlungsmöglichkeiten im Rahmen von Geschäftsmodellen zu evaluieren.

### Bevorzugte Zahlungsmöglichkeit für Parkvorgänge (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Der ländliche Raum scheint in Bezug auf die Präferenz der Zahlungsart deutlicher von Barzahlung dominiert zu werden als der vorstädtische Bereich und der innerstädtische Bereich. Die Gründe hierfür sind schwer zu ermitteln, da es keine Korrelation im Datenset zwischen bspw. Alter oder biografischer Offenheit und Wohnort gibt. Eine mögliche Erklärung könnte der höhere Parkdruck im urbanen Raum sein, der wiederum den Bedarf für tendenziell schnellere und effizientere Bezahlmethoden erklären könnte.

Wird die präferierte Bezahlmöglichkeit für Parkvorgänge unterteilt in die vier Cluster biografischer Offenheit untersucht, so fällt auf, dass Barzahlung und Kartenzahlung als präferierte Methoden dominieren. Lediglich im biografisch offensten Cluster wird die Zahlung per Handy/Smartphone knapp vor der Kartenzahlung am zweithäufigsten und damit nur knapp hinter der Barzahlung genannt.

Wird in die Analyse der jeweilige Zweck des Parkens einbezogen, so zeigt sich hier, egal ob Geschäftsreisen, Events oder der Einkauf ein ähnliches Bild: Bar- und Kartenzahlung dominieren. Bei arbeitsbezogenen Zwecken scheint eine monatliche Abrechnung tendenziell eher erwünscht als bei anderen Zwecken. Die Zahlungsmöglichkeit per Smartphone wird bei jedem Zweck als am dritthäufigsten präferierte Zahlungsmöglichkeit genannt.

Wird eine Unterscheidung zwischen den Wohnorten untersucht, so zeigt insbesondere die Angabe von Personen mit Wohnort Land deutlich, dass Bargeld in diesem Fall mit großem Abstand vor anderen Zahlungsmöglichkeiten präferiert wird, während im innerstädtischen Wohnbereich nahezu Gleichstand zwischen Karten- und Barzahlung herrscht.

Für die Erprobung alternativer Bezahlmöglichkeiten eignen sich auf Basis der Analyse tendenziell innerstädtisch beherrschte Milieus. Zugleich erscheint es so, als wäre ein möglicher Hebel insbesondere das Smartphone/Handy, da dieses entsprechend mitgeführt wird und keine weitere Verkomplizierung des Bezahlprozesses darstellt.

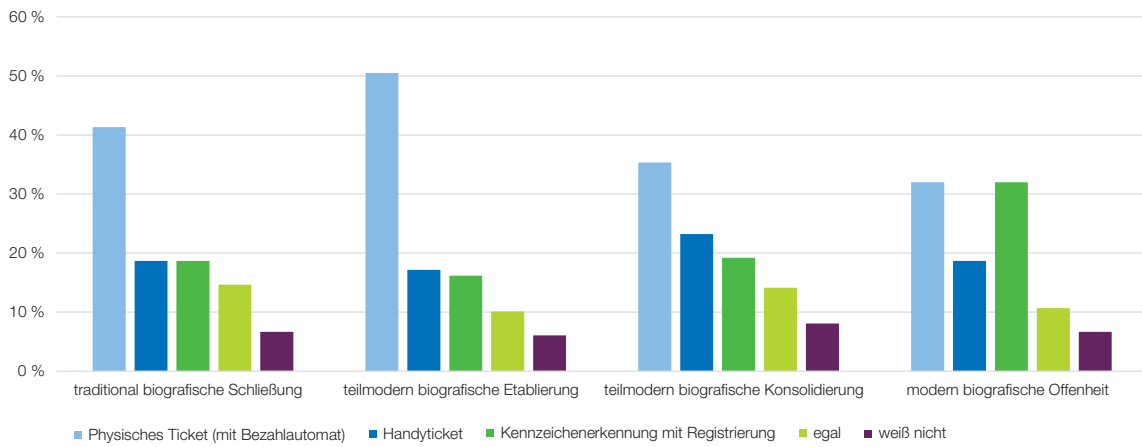


Typische Bezahlmöglichkeiten für Parkvorgänge dominieren weiterhin. Milieus mit biografische Offenheit als erste Zielgruppe für neue Bezahlformen relevant. Ländlich dominiert das Bargeld extrem deutlich.

## Präferiertes Ticketing und Leitsystem

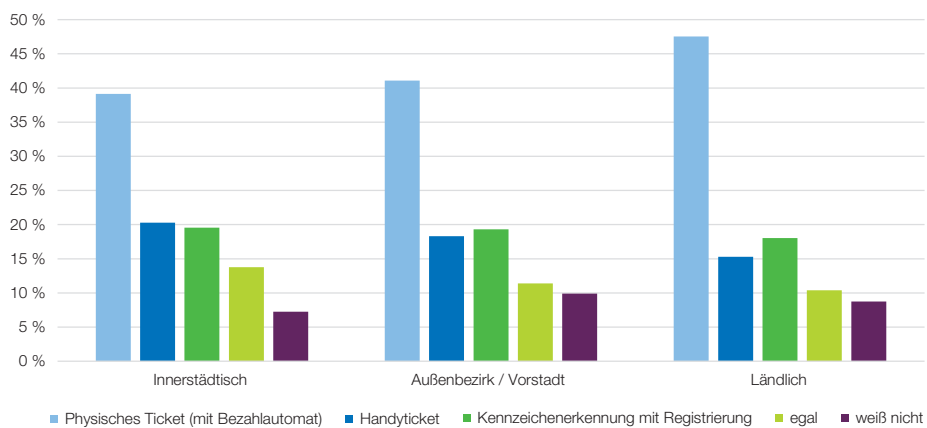
In diesem Abschnitt werden die Themen Ticketing und Leitsystem näher analysiert.

Bevorzugtes **Ticketing** für Parkvorgänge (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Das physische Ticketing für Parkprozesse dominiert in der subjektiv gewichteten Prioritätenliste. Mit steigender biografischer Offenheit auch die Präferenz für Kennzeichenerkennung als Art des Ticketing steigt.

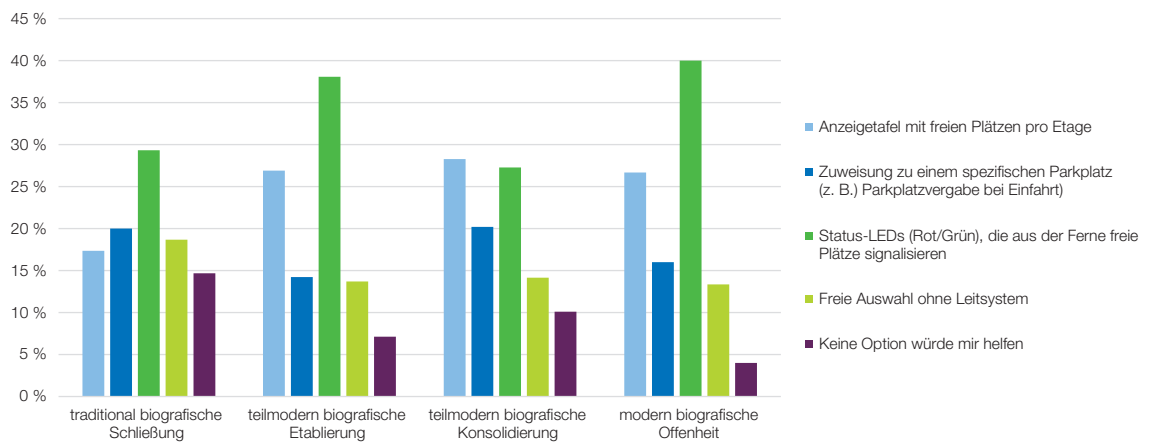
Bevorzugtes **Ticketing** für Parkvorgänge (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Die bevorzugte Ticketart im Sinne des klassischen physische Parktickets scheint mit Entfernung aus dem Innerstädtischen hin zum ländlichen Wohnort anzusteigen.

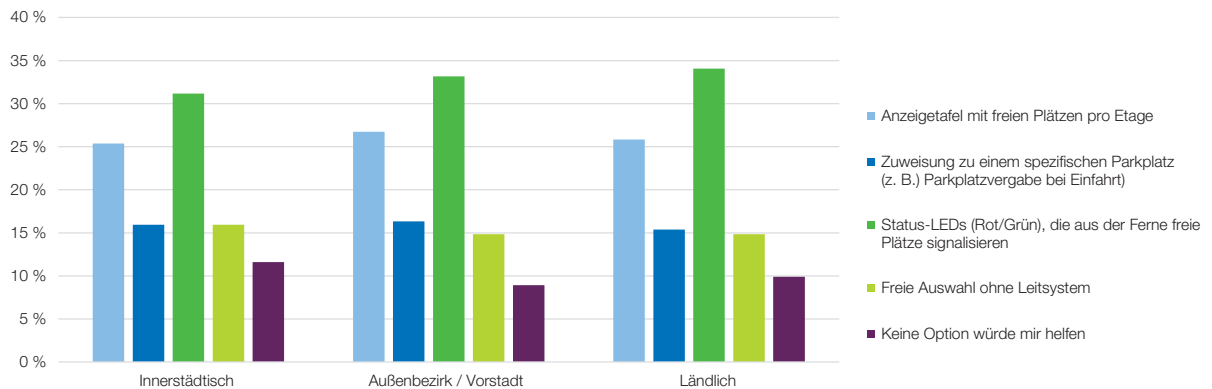


Bevorzugtes **Leitsystem** in Parkhäusern (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Status-LEDs dominieren als Technologie-Baustein. Kombination mit Anzeigetafeln, um Kapazitäten für Etagen anzuzeigen, erscheint die naheliegendste Konfiguration eines Leitsystems. Überraschenderweise ist die direkte Zuweisung eines bestimmten Platzes ebenfalls relativ attraktiv. Hier kann Reservation in Kombination mit Ladepunkten ein Zusatzservice für Parkraumbetreiber darstellen.

Bevorzugtes **Leitsystem** in Parkhäusern (Häufigkeit der Nennung als wichtigstes Kriterium)



Es sind keine nennenswerten Unterschiede in Bezug auf das präferierte Leitsystem zwischen Personen unterschiedlicher Wohnorte aufzuzeigen. Die Handlungsempfehlung bzgl. Leitsystem zu den Clustern der biografischen Offenheit kann hier äquivalent angewendet werden.

Um die allgemeinen Präferenzen für die Themen Ticketing und Leitsystem tiefer zu verstehen, wurde das Panel auch für diesen thematischen Schwerpunkt in verschiedene Cluster unterteilt.

Bei der Untersuchung der verschiedenen Gruppen bezüglich der biografischen Offenheit ist auffällig, dass das physische Parkticket bei allen Gruppen außer der biografisch offensten Gruppe dominiert. Bei den biografisch offensten Milieus ist das klassische physische Parkticket gleich präferiert wie das Medium der Kennzeichenerkennung.

Werden in Bezug auf den Wohnort potenzielle Unterschiede analysiert, so wird das physische Parkticket egal ob innerstädtischer oder ländlicher Wohnort präferiert. Es ist jedoch ein leichter Anstieg von Stadt zu Land in Bezug auf das physische Ticket festzustellen. Ansonsten sind keine Auffälligkeiten vernehmbar.

Wird nun das präferierte Leitsystem zunächst in den verschiedenen Gruppen biografischer Offenheit untersucht, so ist in drei der

vier Gruppen die Lösung mit rot-grünen Status-LEDs präferiert und auf Platz zwei folgen die Anzeigetafeln mit freien Plätzen pro Etage. Lediglich in der zweitoffensten Gruppe ist dies genau umgekehrt. Interessant ist, dass eine konkrete Zuweisung zu einem spezifischen Platz durchgehen für rund 15 bis 20 % der befragten Personen in den verschiedenen Gruppen biografischer Offenheit eine präferierte Option darstellt.

Eine Betrachtung der verschiedenen Wohnorte bezüglich eines präferierten Leitsystems zeigt keine nennenswerten Unterschiede zu anderen Auswertungen auf.

Um innovative Ansätze für das Thema Ticketing wie beispielsweise Kennzeichenerkennung anzugehen, sollte zunächst die biografisch offenste Gruppe adressiert werden. Bei dem Thema Leitsystem scheint eine deutliche Dominanz der Status-LEDs vorzuliegen. Alternative Systeme können erprobt werden, es sollte jedoch eine Redundanz zwischen den Leitsystemen gewahrt werden.



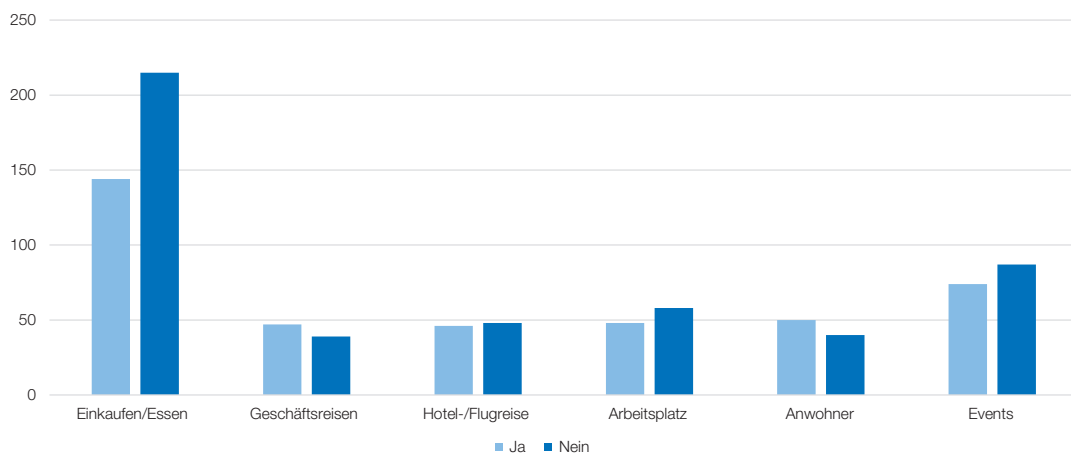
Das physische Parkticket dominiert, lediglich in biografisch offenen Milieus ist Kennzeichenerkennung sehr hoch gewichtet. Bei Leitsystemen dominiert die Kombination aus Status-LEDs und Anzeigetafeln mit freien Stellplätzen.



### Aufpreisbereitschaft für maximale Ladeleistung

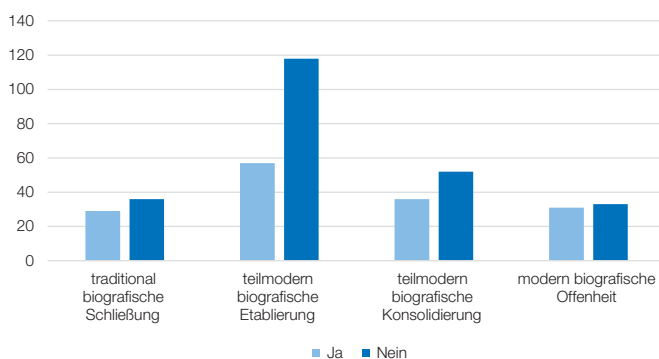
In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse zum Thema der Aufpreisbereitschaft aufgelistet und zugehörige Analysen beschrieben.

**Wären Sie bereit, einen Aufpreis dafür zu zahlen, dass Ihr Fahrzeug mit maximaler Ladeleistung geladen wird?**



Gesamtheitlich dominiert Ablehnung für Aufpreisbereitschaft. Zweckgebundenes Parken kann ein Hebel sein. Eine Bereitschaft für Aufpreise scheint nur bei reichweitensensitiven Bereichen relevant zu sein. Dennoch sind über ein Drittel der befragten Personen für Aufpreise bereit.

**Bereitschaft, für höchste Ladeleistung einen Aufpreis zu zahlen**



|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Nein</b>    |
| Korrelationskoeffizient | <b>- 0,050</b> |
| Signifikanzniveau       | <b>-</b>       |
| N                       | <b>392</b>     |

Koeffizient negativ, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)



Es gibt keinen Zusammenhang zwischen biografischer Offenheit und Aufpreisbereitschaft für maximale Ladeleistung. Grundsätzlich ist über alle Daten und auch hier eine deutliche Ablehnung ersichtlich. Am ehesten ist das modern biografisch offene Cluster zu adressieren.

Um das Thema Ladeinfrastruktur näher zu untersuchen, ist insbesondere ein Blick auf mögliche Aufpreisbereitschaft für maximale Ladegeschwindigkeiten relevant. Grundsätzlich hat eine Mehrheit der befragten Personen angegeben, dass sie keine Aufpreise für maximale Ladegeschwindigkeiten zahlen würden. Jedoch gibt es eine Zielgruppe von rund einem Drittel der Befragten, die grundsätzlich bereit wären.

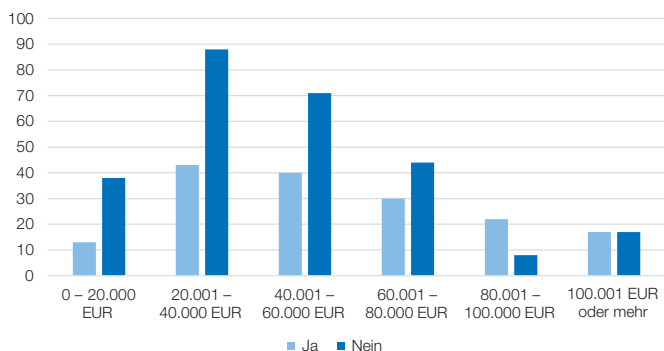
Wird die Bereitschaft für einzelne Zwecke untersucht (wie den Einkauf, Geschäftsreisen etc.), so fällt auf, dass bei kürzeren Zwecken eine Mehrheit Aufpreise ablehnt, bei Geschäftsreisen, Hotel- bzw. Flugreisen und bezüglich des Parkens am Arbeitsplatz ist das Stimmungsbild jedoch relativ ausgeglichen. Bezüglich des Anwohnerparkens ist sogar eine Mehrheit bereit, Aufpreise zu zahlen. Mögliche Erklärungen liegen entweder in der Tatsache, dass berufsbezogene Parkvorgänge über das Unternehmen abgerechnet werden können oder die Reichweitenangst insbesondere für Anwohner dafür sorgen, dass morgens im wahrsten Sinne um jeden Preis ein volles elektrisches Auto zur Verfügung stehen soll. Dies ist auch bei niedrigen Ladegeschwindigkeiten möglich, da E-Fahrzeuge im Anwohnerbereich mehrere Stunden stehen. Tiefere Erklärungen für das Antwortverhalten sind zu diesem Zeitpunkt nicht möglich.

Eine Untersuchung der Gruppen verschiedener biografischer Offenheit und eine Korrelationsanalyse zeigt keinen Zusammenhang zwischen der biografischen Offenheit und der Bereitschaft für Aufpreise.

Eine abschließende Analyse zur Bereitschaft, Aufpreise für maximale Ladeleistungen zu zahlen, ergibt einen Zusammenhang mit dem Thema Einkommen. Eine Korrelationsanalyse ergab, dass je höher das Einkommen der befragten Personen ist, desto seltener wird ein Nein zu Aufpreis für maximale Ladeleistungen angegeben (Vorsicht: Korrelation  $\neq$  Kausalität!). Somit geben mehr Personen relativ gesehen an, bereit für diese Art der Aufpreise zu sein. Dies ist ein Potenzial, das verschiedenen Pricing-Modellen unter Berücksichtigung künftiger Entwicklung gerade in Bezug auf volatile Erzeugung erneuerbarer Energien eine Tür öffnet. Das Ergebnis lässt jedoch keine Rückschlüsse zu, ob entsprechende Preismodelle eine Akzeptanz finden oder ob eine grundsätzliche Ablehnung auch in tendenziell dafür offeneren Kreisen eine negative Einstellung demgegenüber fördern würde.

Offensichtlich besteht ein gewisses Potenzial, unterschiedliche Preismodelle für Ladegeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Zwecks zu etablieren, biografische Offenheit lässt in diesem Fall keine Rückschlüsse zu, Einkommen kann ein Hebel sein.

**Bereitschaft, für höchste Ladeleistung einen Aufpreis zu zahlen**



Je höher das Einkommen, desto seltener Nein zu Aufpreis, oder umgekehrt: höheres Einkommen, höhere Bereitschaft, Aufpreis für max. Ladeleistung zu zahlen. Dieser Zusammenhang konnte im Sinne einer Rangkorrelation als signifikant nachgewiesen werden. (Vorsicht: Korrelation  $\neq$  Kausalität!)

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Sign. Korrelation?      | <b>Ja</b>      |
| Korrelationskoeffizient | <b>- 0,182</b> |
| Signifikanzniveau       | <b>0,01</b>    |
| N                       | <b>431</b>     |



Aufpreise für maximale Ladegeschwindigkeiten werden primär abgelehnt. Etwa ein Drittel kann sich Aufpreise für max. Ladeleistung vorstellen. Angaben mit Vorsicht zu genießen.

Koeffizient negativ, da Ja mit Rang 1 kodiert und Nein mit Rang 2 kodiert wurden (!)

## Elektromobilität in den Milieus

Aus den getätigten Aussagen und Ergebnissen sind grundsätzlich Aussagen zu den folgenden Hypothesen möglich.

### Hypothesen als Diskussionsgrundlage

- **H1:** Die **Vielzahl** an **Standards**, Ladekarten und **Prozessen** ist aus Kundensicht unübersichtlich und fördert die **Skepsis gegenüber E-Mobilität**.
- **H2:** **Intuitive Nutzung** von Ladeinfrastruktur entscheidet neben **Preisgestaltung** über **schnelle Adoption** der E-Mobilität.
- **H3:** **Integration** von **Ladeinfrastruktur** in den **Parkraum** stellt einen erstrebenswerten **Mehrwert** aus Kundensicht dar und wird sich einer regen Nachfrage erfreuen.

Die aufgestellten Hypothesen können aufgrund der Auswertung der Umfrage in Kombination mit dem durch die Workshops generierten Wissen im weitesten Sinne angenommen werden. Sie liefern somit wichtige Impulse, das Thema Smart Parking and Charging weiterzudenken und sukzessive weiter zu untersuchen und die gesamte Thematik tiefer zu verstehen.

Insbesondere die individuelle Betrachtung einzelner Lebensführungstypen auf Basis soziodemografischer Merkmale ist eine Kernbotschaft aus den fünf Key-Takeaways der Analyse. Es gibt in der breiten Bevölkerung Lebensführungstypen, die für eine erste Erprobung innovativer Lösungen zunächst adressiert werden sollten, ehe Innovationen die breite Masse erreichen und einen neuen Status quo ausrufen können.

Diese neuen Ansätze sollten jedoch mit Bedacht erprobt und ausgerollt werden. Verschiedenen Lebensführungstypen sind dabei eine mögliche Variante, bestimmte Cluster zu identifizieren und strategisch einzubeziehen.

### Milieus

Ein wertvolles und mächtiges Instrument, soziodemografische Daten in einer Gesamtheit zu nutzen und die Bevölkerung in verschiedene Milieus und Lebensführungstypen zu clustern, zeigen Stelzer und Heyse in ihrer Veröffentlichung „Die Lebensführungstypologie: Milieudiagnose aus dem Jahre 2016“.

Beide beschreiben diesen Ansatz in ihrer Veröffentlichung wie folgt: „Die Lebensführungstypologie ist ein Instrument für die wissenschaftliche Sozialstrukturanalyse. Es geht darum, mit Hilfe dieses Modells soziale Ungleichheit in Bevölkerungsgruppen zu erforschen. Insbesondere im Bereich der angewandten Forschung in Sozialwissenschaften als auch in der Markt- und Medienforschung ist das Modell anwendbar. Mit Hilfe des vorliegenden Instruments lassen sich kleinräumliche, wie umfangreiche Studien anlegen.“

Neben diesem Ansatz einer Milieu-Logik oder eines Milieu-Ansatzes gibt es auch die sehr bekannten und verbreiteten Sinus-Milieus, die einen äquivalenten Ansatz verfolgen. Der Ansatz von

|   |                                 |  |   |   |  |
|---|---------------------------------|--|---|---|--|
| Ausstattungs-<br>niveau / kulturelles<br>und ökonomische<br>Kapital | gehoben                         | Gehoben-<br><b>Konservative</b><br>3,6 %     | Statusbewusst-<br><b>Arrivierte</b><br>9,0 %      | Leistungsbewusst-<br><b>Intellektuelle</b><br>8,0 %   | Reflexive<br><b>Avantgardisten</b><br>7,9 %                  |
|   | mittel                          | Solide<br><b>Konventionelle</b><br>9,7 %     | Statusorientiert-<br><b>Bürgerliche</b><br>15,2 % | Bürgerlich-<br><b>Leistungs-Orientierte</b><br>10,7 % | Expeditiv-<br><b>Pragmatische</b><br>9,0 %                   |
|   | niedrig                         | Limitiert-<br><b>Traditionelle</b><br>10,1 % | Defensiv-<br><b>Benachteiligte</b><br>8,1 %       | Konsum-<br><b>Materialisten</b><br>4,0 %              | Jugendkulturell-<br><b>Unterhaltungsorientierte</b><br>4,7 % |
|   | LEBENS<br>FÜHRUNGS<br>TYPOLOGIE | traditional biografische<br>Schließung       | teilmö-<br>dern biografische<br>Etablierung       | teilmö-<br>dern biografische<br>Konsolidierung        | modern biografische<br>Offenheit                             |
| Modernität / biografische Perspektive der Lebensführung             |                                 |  |   |   |  |

Abbildung 2: Lebensführungstypen nach Stelzer und Heyse

Stelzer und Heyse hat den Vorteil, samt Fragenbatterie öffentlich zugänglich und nutzbar zu sein.

Im Rahmen dieser Konsortialstudie wird daher der Ansatz von Stelzer und Heyse als Grundlage für eine nähere Betrachtung verschiedener Milieus in Deutschland genutzt, um auf Basis der einzelnen Merkmale, die eine biografische und eine ökonomische und kulturelle Komponente beinhalten, Personas abzuleiten und deren Verhalten und Einstellungen gegenüber Mobilität samt Parkprozess zu erörtern.

Eine wichtige Anmerkung ist, dass die einzelnen Lebensführungstypen keine vollkommenen in sich geschlossenen Konstrukte darstellen, sondern Überschneidungen zwischen den einzelnen Typen auftreten können.

### Milieubasierte Handlungsempfehlungen

Auf Basis der Auswertung und den Erläuterungen wird in folgendem Kapitel der Zusammenhang zwischen Kernergebnissen der Umfrage und die Anwendung eines milieubasierten Ansatzes für die Erprobung und Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen erläutert.

Zunächst folgt für ein Verständnis des in dieser Konsortialstudie verwendeten Ansatzes ein Beispiel für den Übertrag eines durch Stelzer und Heyse beschriebenen Milieus in einen typischen im

Rahmen der Studie definierten Parkprozess. Dieser Übertrag verdeutlicht die Anwendung relevanter Lebensführungstypen im Kontext der Mobilität.

Auf Basis der Arbeit von Stelzer und Heyse, die ebenfalls eine konkrete Beschreibung jedes der zwölf Milieus enthält, wurde im Rahmen dieser Konsortialstudie zu den für die Adoption der Elektromobilität relevanten Milieus eine Art Persona-Quartettkarte entwickelt, die die relevanten milieuspezifischen Personas kurz charakterisiert, und zugleich das Mobilitätsverhalten mit Fokus auf den durch die Konsortialstudie strukturierten Parkprozess beschreibt.

Die untenstehende Abbildung zeigt eine solche Quartettkarte und beinhaltet kurze Charakteristika einer typischen Person des expeditiv-pragmatischen Milieus (für das Jahr 2021).

Jeder dieser Quartettkarten (vollständige Liste der über die Zeit von 2021 bis 2030 elektromobilitätsaffinen Personas<sup>1</sup> siehe Anhang) ist als Vorschlag einer Person zu verstehen, um ein spezifischeres Bild einer potenziell zu adressierenden Anspruchsgruppe zu erlangen. Im Rahmen eines je nach Projekt eigens aufgesetzten Workshops können die dann erstellten Personas und abgeleitete Charakteristika in Teilen natürlich von den im Rahmen dieser Studie aufgestellten Personas abweichen. Dies beruht auf verschiedenen Fragestellungen und Themenschwerpunkten. Im Rahmen der Konsortialstudie dienen die erstellten Quartettkarten als Fundament für einen customer-centric Ansatz, Produkte

**Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Expeditiv-Pragmatische**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Charakteristika Stereotyp:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Junger Berufseinsteiger (27 Jahre alt)</li> <li>■ IT-Beruf und damit IT-Affinität</li> <li>■ Mittleres Einkommen, dennoch preisbewusst</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kurzer Pendlerweg täglich (30 km insgesamt)</li> <li>■ Kauft sich Elektrokleinwagen für den Alltag</li> <li>■ Nutzt Sharing-Modelle für lange Strecken</li> </ul> |  |

**Ausprägungen der Customer Journey**

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Auswahl:</b>   | <b>Anfahrt:</b>  | <b>Einfahrt:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> <li>■ Bezahlter Parkraum nur im Notfall</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ Nutzt zu 80 % selbe Parkmöglichk.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul>  |
| <b>Suche:</b>   | <b>Parken:</b>   | <b>Laden:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Gewohnheitstier“</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztägig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Am Arbeitsplatz/ Zuhause</li> <li>■ Geringe bis Mittlere Ladeleistung</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b>  | <b>Ausfahrt:</b>   | <b>Sonstiges:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrechnung nach Verbrauch</li> <li>■ Monatliche Abrechnung (SEPA)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>   | /   |

Abbildung 3: Beispiel einer Quartettkarte der Lebensführungstypen

<sup>1</sup> Das Vorgehen zur Identifikation der elektromobilitätsaffinen Personas folgt auf den nächsten Seiten und ist als Prognose im Rahmen der Studie zu verstehen. Für grün und gelb eingefärbte Milieus in Abhängigkeit der hergeleiteten Entwicklung besagter Affinität existieren die Persona-/Visiten- bzw. Quartettkarten für das Jahr 2021 und im Kontrast 2030 im Anhang dieser Studie.

|   |                                     |   |   |  |  |
|---|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Ausstattungs-niveau / kulturelles und ökonomische Kapital | gehoben                             | Gehoben-<br><b>Konservative</b><br>7,7 % ↑↓   | Statusbewusst-<br><b>Arrivierte</b><br>16,5 % ↑     | Leistungsbewusst-<br><b>Intellektuelle</b><br>13,9 % ↑ | Reflexive<br><b>Avantgardisten</b><br>9,7 % ↑                  |
|   | mittel                              | Solide<br><b>Konventionelle</b><br>6,2 % ↓    | Statusorientiert-<br><b>Bürgerliche</b><br>24,0 % ↑ | Bürgerlich-<br><b>Leistungs-Orientierte</b><br>7,9 % ↓ | Expeditiv-<br><b>Pragmatische</b><br>5,5 % ↓                   |
|   | niedrig                             | Limitiert-<br><b>Traditionelle</b><br>2,6 % ↓ | Defensiv-<br><b>Benachteiligte</b><br>3,7 % ↓       | Konsum-<br><b>Materialisten</b><br>0,9 % ↓             | Jugendkulturell-<br><b>Unterhaltungsorientierte</b><br>1,3 % ↓ |
| LEBENS FÜHRUNGS TYPOLOGIE                                 | traditional biografische Schließung | teilmmodern biografische Etablierung          | teilmmodern biografische Konsolidierung             | modern biografische Offenheit                          |  |
| Modernität / biografische Perspektive der Lebensführung   |                                     |   |   |  |  |

Abbildung 4: Einordnung der Lebensführungstypen in Kontext der Umfrage

und Dienstleitungen zu entwickeln und zu vertreiben.

Wird nun die vorangegangene Übersicht aller Milieus bzw. Lebensführungstypen als Grundlage genommen und das in der Umfrage ermittelte grundsätzliche Interesse an E-Mobilität genutzt, um die Milieus einzufärben, ist nachfolgendes Bild das Ergebnis. Dies dient als Grundlage für den weiteren Übertrag in den Innovationszyklus nach Rodgers und darauf fußende Handlungsempfehlungen.

Im Rahmen der Auswertung konnten rund 450 Personen Milieus zugeordnet werden (die fehlenden Personen haben mindestens eine der 14 Fragen nach Stelzer und Heyse nicht beantwortet und konnten nicht zugeordnet werden).

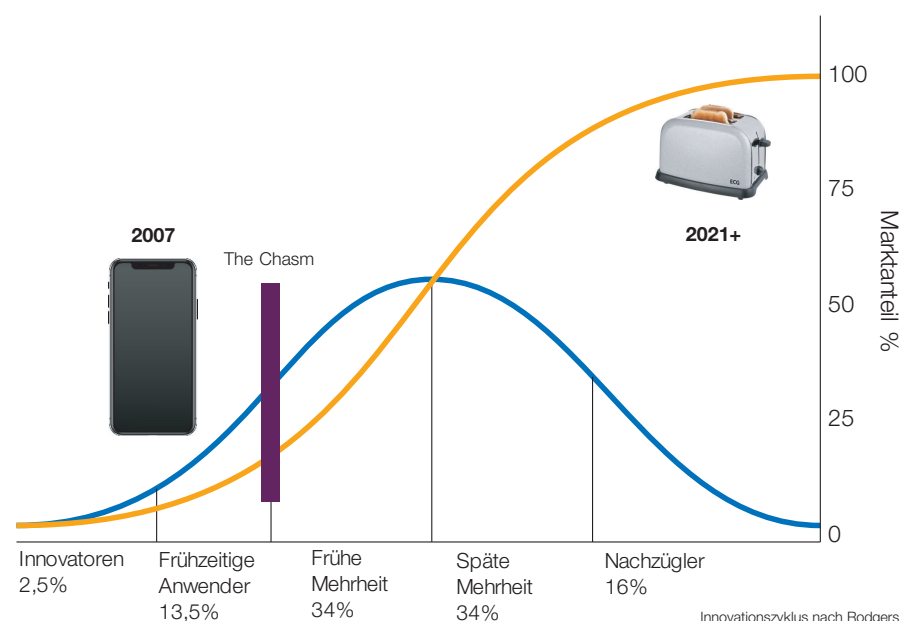
Die Aufteilung der Milieus zeigt Differenzen im Vergleich zum gesamtdeutschen Bild der Auswertung nach Stelzer und Heyse. Insbesondere die Filterfrage zur Auswahl des Panels mit Fokus auf regelmäßigen Zugriff auf einen PKW kann diese Abweichung erklären. Sie ist in diesem Sinne jedoch nicht negativ auszulegen, da die Umfrage ein PKW-affines Panel befragen sollte und dieses Ziel erreicht hat.

Um die Affinität gegenüber Elektromobilität ableiten zu können, wurde für

jedes Milieu ermittelt, wie viele Personen, grundsätzlich Interesse an Elektromobilität bekundet haben. Milieus, die rot eingefärbt wurden, weisen ein Interesse von unter 45 % auf. Milieus, die gelb eingefärbt wurden, weisen ein Interesse an E-Mobilität zwischen 45 % und 55 % auf und grün eingefärbte Milieus weisen ein Interesse von über 55 % auf. Bei keinem der zwölf Milieus trat ein Grenzfall auf. Der geringste Abstand zwischen zwei verschiedenen eingefärbten Milieus beträgt knapp 5 Prozentpunkte.

Diese Ampel-Logik dient als Grundlage, Aussagen aus der Umfrage abzuleiten und auf eine grundsätzliche Logik des gesamtgesellschaftlichen Interesses und dessen Entwicklung an E-Mobilität abzuleiten.

Um ein Verständnis für den Einfluss einzelner Cluster innerhalb der 12 Lebensführungstypen zu erlangen, ist ein Blick auf den Innovationszyklus nach Rodgers notwendig. Nach einer erfolgten Einordnung kann im Anschluss die besagte Entwicklung bezüglich des Interesses an E-Mobilität über alle 12 Lebensführungstypen aufgezeigt werden.



Der Innovationszyklus nach Rodgers beschreibt im weitesten Sinne die Adoption einer Innovation und unterteilt diese in fünf Phasen, die aufaddiert den potenziellen Marktanteil von 100 % ergeben. Diese fünf Phasen unterteilen sich in die sogenannten Innovatoren, frühzeitigen Anwender, die frühe Mehrheit, die späte Mehrheit und die Nachzügler. Moore hat diesen Innovationszyklus um das sogenannte Chasm (die Kluft) ergänzt, die Innovationen zu überwinden haben, ehe sie im breiten Markt Akzeptanz finden.

Am Beispiel des iPhones von Apple, das 2007 vorgestellt wurde und die wirkliche Phase der Smartphones einläutete, wird deutlich, wie das iPhone und die Welt der Smartphones binnen weniger Jahre den Status als Innovation und Produkt für wenige Innovatoren und frühzeitige Anwender überwunden haben und im Jahre 2019 mit einem Toaster gleichgesetzt wurden<sup>2</sup>. Eine quasi 100-prozentige Marktsättigung scheint erreicht worden zu sein.

Ein ähnliches Beispiel der vergangenen Jahre sind die drahtlosen Bluetooth-Kopfhörer von Apple namens AirPods. Diese wurden Ende 2016 vorgestellt und zunächst belächelt. Im Straßenbild wurden die Monate darauf vereinzelt Personen mit den weißen, kleinen Hörern im Ohr kritisch beäugt. Eine Minderheit aus Innovatoren und frühzeitigen Anwendern erfreute sich des neuen Nutzens dieser kabellosen Kopfhörer. Durch aggressives Marketing bekannter Mobilfunkanbieter und Elektrogroßhändler mit Rabattaktionen für Vertragsverlängerungen und Aktionen zum Kauf neuer Smartphones konnte die Kluft am Markt überwunden werden und eine frühe Mehrheit potenzieller Nutzer wurde erreicht. Diese Kampagne ermöglichte, dass ein neuer, breiter Markt für diese Art der Kopfhörer geschaffen wurde und weitere Massenhersteller wie Samsung, Bose, Huawei und viele chinesische Derivate den Markt mit ähnlichen Produkten fast

überschwemmten. Dieses jüngere Beispiel verdeutlicht zusätzlich, wie eine Innovation verschiedene Stufen des Innovationszyklus durchlaufen kann. Ähnlich ist dies in anderen Bereichen ebenfalls. Der Innovationszyklus und das Identifizieren bestimmter Milieus ist essenziell, um Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen im Bereich Smart Parking and Charing in den Markt einzuführen und langfristig zu platzieren.

Wird die in der beschriebenen Ampel-Logik eingefärbte Übersicht der Milieus betrachtet (siehe oben), so sind prinzipiell zwei Cluster auszumachen. Zunächst ein Blick auf vier grün eingefärbte Milieus in der oberen rechten Ecke. Leistungsbewusst-Intellektuelle, Reflexive Avantgardisten, Expeditiv-Pragmatische und Bürgerlich-Leistungsorientierte. Diese Milieus sind nach der beschriebenen Logik offen gegenüber Elektromobilität. Entsprechende Verhaltensweisen in Bezug auf Mobilität sind in den Quartett-Karten hinterlegt. Diese vier Milieus sind nach dem Innovationszyklus nach Rodgers als Innovatoren, frühzeitige Anwender und in Teilen als frühe Mehrheit in Bezug auf Elektromobilität zu bezeichnen. Im Übertrag auf das Mobilitätsverhalten gilt dies sogar für weitere Innovationen aus dem Bereich Smart Parking and Charging.

Die untersten vier Milieus bezüglich der Ebene des ökonomischen und kulturellen Einkommens (von Limitiert-Traditionellen bis Jugendkulturell-Unterhaltungsorientierten) sind als Nachzügler im Sinne des Innovationszyklus zu bezeichnen.

Wird diese Erkenntnis aus der Umfrage in Kombination mit Elementen des Innovationszyklus übertragen, so ist diese erste Einschätzung als Basis für die Herleitung einer möglichen Adoption elektromobilitätsbezogener und parking-bezogener Innovationen über Zeit.

|   |   |                                     |  |  |   |
|---|---|-------------------------------------|--|--|---|
| Ausstattungslevel / kulturelles und ökonomische Kapital | gehoben   | Gehoben-Konservative<br>3,6 %       | Statusbewusst-Arrivierte<br>9,0 %      | Leistungsbewusst-Intellektuelle<br>8,0 %   | Reflexive Avantgardisten<br>7,9 %                 |
|   | mittel  | Solide Konventionelle<br>9,7 %      | Statusorientiert-Bürgerliche<br>15,2 % | Bürgerlich-Leistungs-Orientierte<br>10,7 % | Expeditiv-Pragmatische<br>9,0 %                   |
|   | niedrig   | Limitiert-Traditionelle<br>10,1 %   | Defensiv-Benachteiligte<br>8,1 %       | Konsum-Materialisten<br>4,0 %              | Jugendkulturell-Unterhaltungsorientierte<br>4,7 % |
|   | LEBENS FÜHRUNGS TYPOLOGIE                               | traditional biografische Schließung | teilmmodern biografische Etablierung   | teilmmodern biografische Konsolidierung    | modern biografische Offenheit                     |
| <b>2021</b>   | Modernität / biografische Perspektive der Lebensführung |                                     |  |  |   |

Abbildung 5: Prognose Affinität gegenüber Elektromobilität für 2021

<sup>2</sup> Schrader, 2019 (Zeit Online) : <https://www.zeit.de/digital/mobil/2019-09/iphone-11-apple-keynote-vorstellung-smartphone>



|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| Ausstattungsniveau / kulturelles und ökonomische Kapital | gehoben   | Gehoben-<br><b>Konservative</b><br>3,6 %     | Statusbewusst-<br><b>Arrivierte</b><br>9,0 %     | Leistungsbewusst-<br><b>Intellektuelle</b><br>8,0 %   | Reflexive<br><b>Avantgardisten</b><br>7,9 %                  |
|  | mittel  | Solide<br><b>Konventionelle</b><br>9,7 %     | Statusorientiert<br><b>Bürgerliche</b><br>15,2 % | Bürgerlich-<br><b>Leistungs-Orientierte</b><br>10,7 % | Expeditiv-<br><b>Pragmatische</b><br>9,0 %                   |
|  | niedrig   | Limitiert-<br><b>Traditionelle</b><br>10,1 % | Defensiv-<br><b>Benachteiligte</b><br>8,1 %      | Konsum-<br><b>Materialisten</b><br>4,0 %              | Jugendkulturell-<br><b>Unterhaltungsorientierte</b><br>4,7 % |
|  | LEBENS FÜHRUNGS TYPOLOGIE                               | traditional biografische Schließung          | teilmmodern biografische Etablierung             | teilmmodern biografische Konsolidierung               | modern biografische Offenheit                                |
| <b>2025</b>  | Modernität / biografische Perspektive der Lebensführung |  |  |   |  |

Abbildung 6: Prognose Affinität gegenüber Elektromobilität für 2025

|  |   |  |   |   |  |
|--|---|--|---|---|--|
| Ausstattungsniveau / kulturelles und ökonomische Kapital | gehoben   | Gehoben-<br><b>Konservative</b><br>3,6 %     | Statusbewusst-<br><b>Arrivierte</b><br>9,0 %      | Leistungsbewusst-<br><b>Intellektuelle</b><br>8,0 %   | Reflexive<br><b>Avantgardisten</b><br>7,9 %                  |
|  | mittel  | Solide<br><b>Konventionelle</b><br>9,7 %     | Statusorientiert-<br><b>Bürgerliche</b><br>15,2 % | Bürgerlich-<br><b>Leistungs-Orientierte</b><br>10,7 % | Expeditiv-<br><b>Pragmatische</b><br>9,0 %                   |
|  | niedrig   | Limitiert-<br><b>Traditionelle</b><br>10,1 % | Defensiv-<br><b>Benachteiligte</b><br>8,1 %       | Konsum-<br><b>Materialisten</b><br>4,0 %              | Jugendkulturell-<br><b>Unterhaltungsorientierte</b><br>4,7 % |
|  | LEBENS FÜHRUNGS TYPOLOGIE                               | traditional biografische Schließung          | teilmmodern biografische Etablierung              | teilmmodern biografische Konsolidierung               | modern biografische Offenheit                                |
| <b>2030</b>  | Modernität / biografische Perspektive der Lebensführung |  |   |   |  |

Abbildung 7: Prognose Affinität gegenüber Elektromobilität für 2030

Aus den vorab hergeleiteten Erkenntnissen samt den beschriebenen Clustern wird eine potenzielle Entwicklung über Zeit bezüglich der zwölf Milieus und deren Affinität gegenüber Nutzung von E-Mobilität und elektromobilitätsbezogenen Themen hergeleitet. Diese Grafik der potenziellen Entwicklung ist als Prognose eines Trends zu verstehen, um strategische Überlegungen daraus ableiten zu können und Milieus zielgerichtet zu adressieren für Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen aus dem Kontext der Elektromobilität.

Die besagte Entwicklung wird für das das Jahr 2021, über das Jahr 2025 bis zum Jahr 2030 abgebildet und skizziert eine potenzielle Entwicklung. Eingeflossen in die Prognose ist zudem, dass die Umfrageergebnisse zeigen, dass Einkommen ein wichtiger Faktor sind und biografische Offenheit in Teilen bezüglich Interesses/Affinität kompensieren kann. Entsprechend wurde der ökonomisch gehoben ausgestattete Lebensführungstyp „Gehoben-Konservativ“ bereits 2021 gelb eingefärbt, obwohl die biografische Offenheit eher für ein Skepsis sprechen würde.

Über die Gesellschaft hinweg ist eine Mehrheit in den grün eingefärbten Milieus affin gegenüber elektromobilitätsbezogenen Themen, Produkten und Dienstleistungen. Diese Entwicklung

ist stetig und wird durch starke Subventionen des Bundes und immer neue, reichweitenstärkere und günstigere Elektrofahrzeuge beschleunigt. Bereits im Jahre 2025 ist auf Basis unserer Trendanalyse davon auszugehen, dass eine Mehrheit der in Deutschland vertretenen Milieus mehrheitlich positiv gegenüber E-Mobilitätsthemen steht. Im Jahr 2030 prognostizieren wir eine deutliche Mehrheit und nur noch drei unentschlossene bis eher verschlossene Milieus.

Entsprechend dieser potenziellen Entwicklung sind Maßnahmen und zielgerichtete Launches von Produkten und Dienstleistungen durchzuführen bzw. zu erproben.

Die gesamte Thematik der elektromobilitätsbezogenen Themen samt intelligenter Parking Lösungen sind bereits jetzt von großer Bedeutung für Unternehmen und kommunale sowie städtische Stakeholder, um die Infrastruktur auf diesen Wandel vorzubereiten. Wir legen nahe, bereits heute Maßnahmen anzustoßen und erste Piloten hard- und softwareseitig sowie infrastrukturell anzustoßen, dass eine skalierbare Umsetzung spätestens zum Jahre 2025 in Teilen erfolgt ist und auf Dynamiken am Markt schnellstmöglich reagiert werden kann.

# User Experience

Die User Experience hat im Anforderungsworkshop der Studie den kleinsten Bereich des Interesses hervorgerufen und wurde daher im Rahmen einer ausführlichen Umfrage vor allem über Nutzergruppen und Milieus betrachtet. Für die Erarbeitung der notwendigen Technologien wurde daher ein Referenz-Parkprozess skizziert und Personas identifiziert und beschrieben, um so eine kundenfreundliche Technologie konzipieren zu können.

## Parkprozess

Der Parkprozess wurde als Referenz für die User Experience eines Nutzers von Park- und Ladevorgängen erstellt. Angelehnt an den Service Blueprint besteht der Referenz-Parkprozess aus den Aktivitäten

- |             |           |              |
|-------------|-----------|--------------|
| 1. Anfahrt  | 4. Parken | 6. Bezahlen  |
| 2. Einfahrt | 5. Laden  | 7. Ausfahrt. |
| 3. Suche    |           |              |

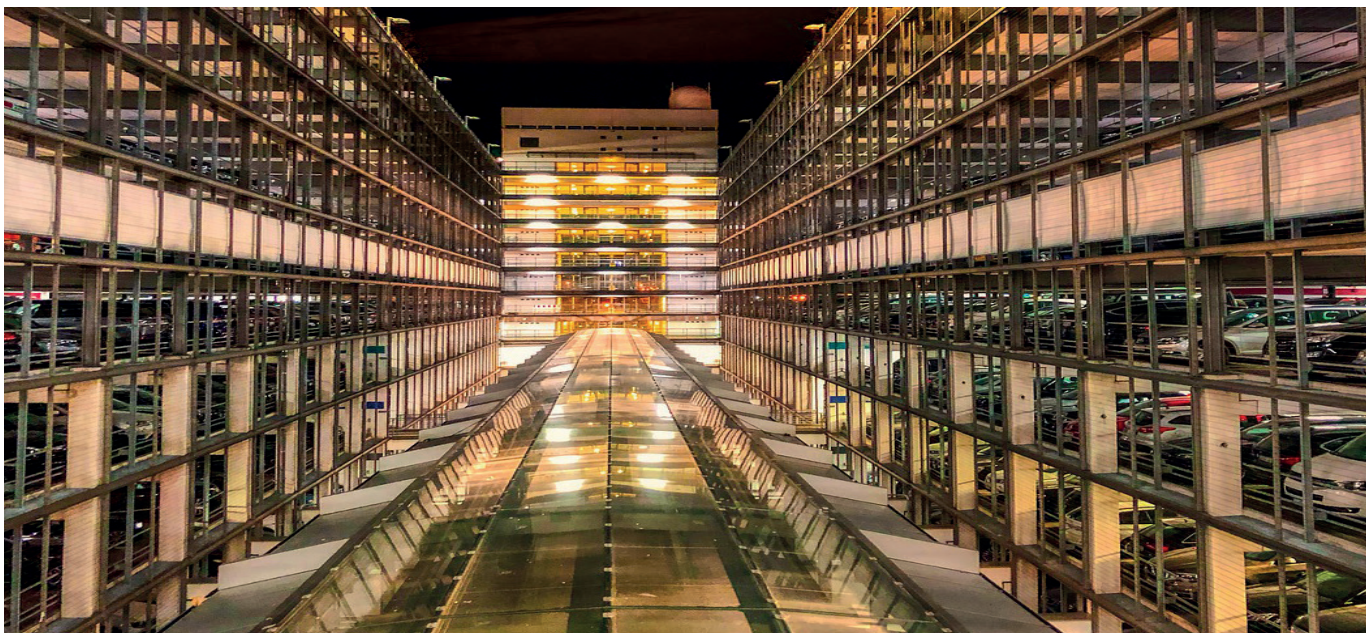
Unter Anfahrt wird die Auswahl der Parkmöglichkeit und Navigation im Fahrzeug verstanden. Hier gilt es herauszufinden, wie die User Experience auf dem Weg bis zur Parkmöglichkeit ausgefallen ist. Einfahrt beschreibt den Vorgang des Auffahrens auf die Parkmöglichkeit und entsprechende Authentifizierungs- oder Identifizierungsmaßnahmen, z.B. (Licht-)Schranken oder Ticketautomaten. Die Suche beschreibt das Auswählen einer freien Park- und ggfls. Lademöglichkeit in der Parkgarage. Dazu können bspw. technische Möglichkeiten eine verbesserte Navigation ermöglichen und so die User Experience verbessern. Das Parken beschreibt anschließend den reinen Einparkprozess in einen freien Parkplatz. Das Laden umfasst die optio-

nale Möglichkeit, sein Elektrofahrzeug mit Strom zu betanken und die Ladeinfrastruktur, die dazu benötigt wird. Das Bezahlen beschreibt den Vorgang der Geldtransaktion für die entgeltlich genommene Dienstleistung und kann bspw. über automatisierte Aktivitäten ausgelöst werden oder klassische am Bezahlautomaten durchgeführt werden. Die Ausfahrt beschreibt schlussendlich den Prozess des Verlassens der Parkmöglichkeit.

Dieser Parkprozess wurde innerhalb der Studie als Ausgangsbasis für eine Vielzahl an Methoden und die Konzepterstellung des Parkraumbewirtschaftungssystems genutzt und findet sich bspw. im Aufbau des Fragenkatalogs der Umfrage wieder. So wurden auf dieser Basis Personas identifiziert, deren User Experience für weitere Entwicklungen genutzt werden kann.

## Personas

Der Abschnitt Milieus im Kapitel der Umfrageauswertung beschreibt das grundsätzliche Vorgehen aus Lebensführungstypen nach Stelzer und Heyse bestimmte beschriebene Kriterien zwölf verschiedener Typen zu nutzen, um Personas zu kreieren. Das Vorgehen nutzt diese Kriterien als Basis für die Ableitung und Ausdetaillierung diverser Charakterzüge, die wiederum Grundlage für Personas und deren Mobilitätsbezug sind. Ergebnis im Rahmen dieser Studie sind zuvor beschriebene Quartettkarten der verschiedenen Milieus in Bezug auf einen typischen Parkprozess. Mit dieser Grundlage sind weitere Analysen und Ableitung bestimmter Bedarfe und Präferenzen möglich und wurden im Rahmen dieser Studie angewendet. Die komplette Auswertung findet sich im Anhang dieses Berichtes.



# Technologie

## Parkraumbewirtschaftungssystem

Im Rahmen der Smart Parking and Charging Studie wurde ein Fokus auf die Integration verschiedener technischer Komponenten innerhalb eines übergreifenden Parkraumbewirtschaftungssystems gelegt. Vor diesem Hintergrund hat die Frage „Wie sollte ein übergreifendes Parkraumbewirtschaftungssystem gestaltet werden und wie kann dieses in die digitale Infrastruktur integriert werden?“ die höchste Bewertung erzielt

und wurde fokussiert betrachtet. Unter dem Parkraumbewirtschaftungssystem (PBS) wird im Rahmen dieser Studie das technische System verstanden, das alle technischen Komponenten, die zur Erfüllung der Leistung des Parkens und Ladens im Parkhaus notwendig sind, verbindet. Damit verbindet das PBS die lokale technische und bauliche Infrastruktur mit einer übergreifenden (Lade-)Plattform bzw. dem Nutzer und seinem Fahrzeug.

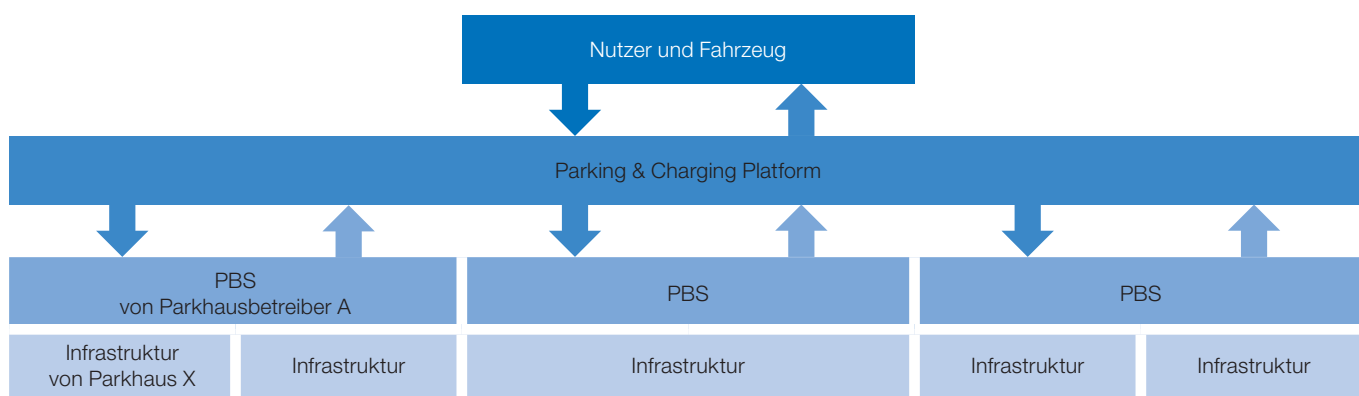


Abbildung 8: Einordnung des PBS im Kontext Parken & Laden

Wichtigster Fokus des PBS ist der Nutzer und das Fahrzeug, die mithilfe der Funktionalitäten des PBS ein besseres Park- und Ladeerlebnis erhalten und der Betreiber, der einen zuverlässigen und kostengünstigen Betrieb sichern kann. Dazu

muss das PBS grundlegende Informationen bereitstellen, wie die Maße der Ein- und Ausfahrt sowie Details zur Ladeinfrastruktur, um dem Nutzer im Vorhinein eine Auswahlmöglichkeit zu liefern.



Die Nutzer möchten nahe Ihres Zielortes ihr Auto abstellen und gegebenenfalls laden



### Die Parkmöglichkeit muss für die Nutzergruppe

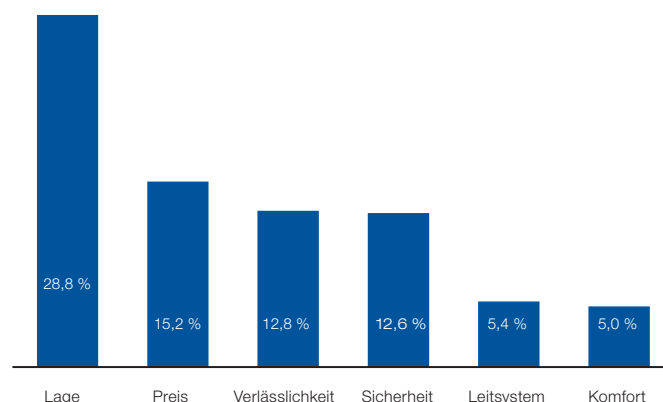
- intuitiv auffindbar,
- planbar und komfortabel,
- sowie attraktiv gestaltet sein



### Die Parkmöglichkeit muss Anforderungen der Fahrzeuge einhalten:

- Maße des Fahrzeugs
- Ladesystem und -geschwindigkeit
- Schnittstelle zum Navigationssystem

## Kriterien für die Auswahl eines Parkhauses (Quelle Umfrage)



Zur Auswahl der Parkmöglichkeit fordert die Nutzergruppe **Informationen** über die Parkmöglichkeiten in Nähe seines Zielortes



**Nutzer-**  
**schnittstelle**

Abbildung 9: Ebene der Nutzer und Fahrzeuge

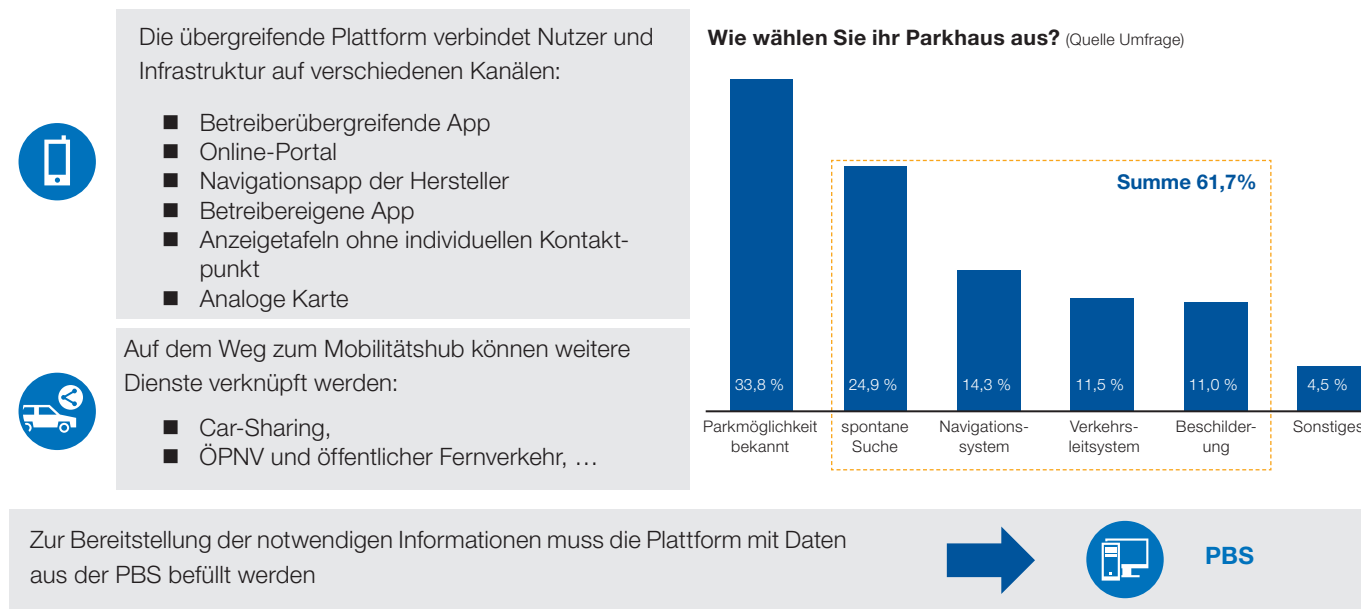


Abbildung 10: Die Parking & Charging Plattform als Nutzerschnittstelle

Als Vermittlungsinstanz kann eine Smart Parking & Charging Plattform dienen, um Nutzer und PBS zu verknüpfen und die relevanten Daten und Informationen bereitzuhalten. Diese Plattform kann die Form einer betreiberübergreifenden App, eines Online-Portals, einer Navigationsapp des Fahrzeugherstellers oder eigenen Apps annehmen und hat sich bisher noch nicht übergreifend etabliert. Im Rahmen der Umfrage der Studie hat sich gezeigt, dass über 60 % der Teilnehmer ihre Parkmöglichkeit vor dem Reisestart noch nicht festgelegt haben und somit über eine Plattform angesprochen werden könnten. Vor allem bei steigenden Anforderungen aufgrund

von notwendiger Ladeinfrastruktur wird der Anteil der digitalen Reisplanungen steigen.

Das PBS verbindet die Ladeinfrastruktur mit einer übergreifenden Servicelösung wie einer Smart Parking & Charging Plattform und dient teilweise als Backend für die Ladeinfrastruktur bzw. das Parkraummanagement. Somit kann eine Echtzeitdatenübermittlung einer übergreifenden Plattform Informationen liefern, die den aktuellen Zustand des Parkhauses widerspiegeln. Im Rahmen der Studie war hier der Umfang eines PBS noch nicht einheitlich definiert und es blieben die Fragen nach

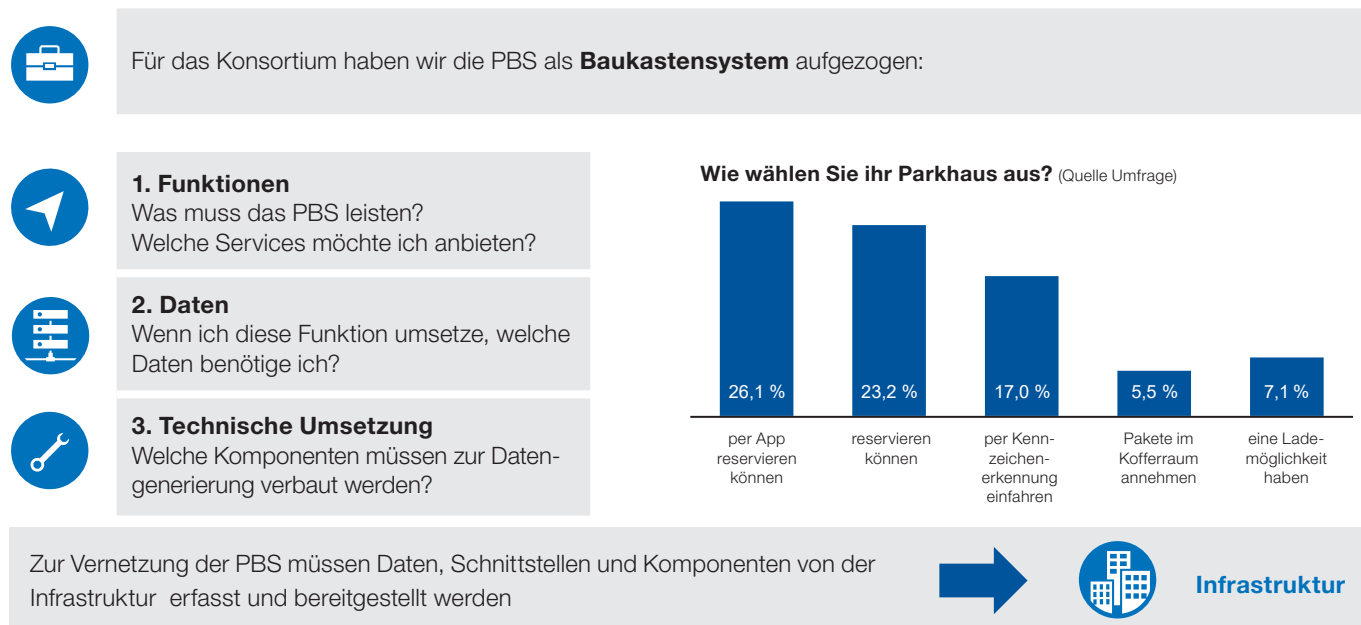


Abbildung 11: Aufbau des Parkraumbewirtschaftungssystems



Abbildung 12: Funktionen eines Parkraumbewirtschaftungssystems

den notwendigen Funktionen, Daten und technischen Komponenten offen.

Innerhalb des Konsortiums wurden in zwei Workshops die Bestandteile des Parkraumbewirtschaftungssystems erarbeitet und zusammengefasst. Im ersten Workshops wurden typische Personas des Parkprozesses betrachtet und deren Wünsche und Anforderungen an ein PBS analysiert. Im darauffolgenden Workshop wurde erarbeitet, inwiefern diese Anforderungen durch ein PBS abgebildet werden können, welche Funktionen

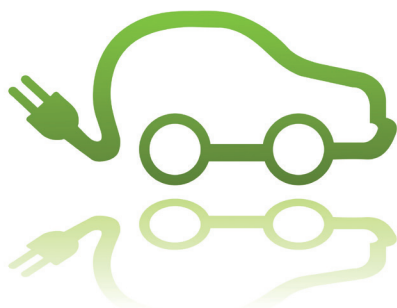
ein PBS umsetzen können sollte und welche Komponenten dafür benötigt werden. Das konsolidierte Ergebnis wird am Parkprozess strukturiert und ist in Abbildung 12 zu sehen.

Im mitgelieferten Slidedeck findet sich zu jeder Funktion eine weiterführende Folie mit Beispielen. Die dafür notwendigen Daten und technischen Komponenten sind in Abbildung 13 aufgeführt und geben eine Übersicht über die technische Ausstattung eines Parkhauses mit PBS.

### Nutzerschnittstellen

#### Nutzerdaten:

- Reservierung eines Parkplatzes
- Dauerparker
- Eigenschaften des Fahrzeugs
- Besondere Eigenschaften des Nutzers
- Position des Fahrzeugs
- Ziel des Nutzers
- Ladezustand des Fahrzeugs



### Infrastruktur

#### Parkhausdaten:

- Verfügbare Parkplätze
- Verfügbare Ladesäulen
- Öffnungszeiten
- Reservierte Parkplätze
- Position Parkhäuser
- Ladesäule Belegungsstatus
- Ladezeit / -dauer
- Ladeleistung
- Zählerstand
- Parkhausgrenzen (Einfahrtshöhe)

#### Parkhaustechnik:

- Zugangstechnik
- Kennzeichenerkennung
- Visuelles Parkleitsystem (Reservierung und Spontanparker)
- Belegungssensorik
- Belegungsanzeige am Parkplatz
- Ladesäulensteuerung
- Werbeflächen
- Lastmanagement
- Abrechnung und Authentifizierung:
  - EC-Card
  - Kreditkarte
  - Kundenkonto
  - Bargeld
  - NFC
  - RFID Leser
  - QR-Code

Abbildung 13: Übersicht der technischen Ausstattung eines Parkhauses

### Leitfaden zur Nachrüstung von Ladeinfrastruktur

Im Rahmen der Konsortialstudie wurde ein Living Lab geschaffen, in dem neue Technologien und Geschäftsmodelle getestet und umgesetzt werden können. Im Aufbau befindet sich bereits ein dynamisches Buchungssystem für die optimierte Auslastung der Ladeinfrastruktur unter einer begrenzten Gruppe an Nutzenden sowie das kontaktlose Entsperrn der Ladesäulen über eine App.

Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem eigenen Aufbau einer variablen Ladeinfrastruktur mit einer Ladesäule mit DC-Ladepunkt und AC-Ladepunkt sowie fünf AC-Ladesäulen von vier verschiedenen Herstellern haben wir unter Berücksichtigung bestehender Literatur in einen Leitfaden überführt. Dieser Leitfaden richtet sich vor allem an die Nachrüstung in bestehende Infrastruktur und die operativen Tätigkeiten und Entscheidungen, die zur Umsetzung notwendig sind. Daher sind Punkte, die bereits in den vorhandenen Leitfäden ausführlich beschrieben sind, hier nicht berücksichtigt und können in der nachfolgenden Literatur nachgelesen werden:

#### a) VDE Leitfaden

Link: <https://www.vde.com/resource/blob/988408/ca81c-83d2549a5e89a4f63bbd29e80c6/technischer-leitfaden-ladeinfrastruktur-elektromobilitaet--version-3-1-data.pdf>

#### b) EHI Leitfaden

Link: [https://www.hde-klimaschutzoffensive.de/sites/default/files/uploads/document/2020-02/EHI-Leitfaden\\_E-Mobilitaet\\_komplett.pdf](https://www.hde-klimaschutzoffensive.de/sites/default/files/uploads/document/2020-02/EHI-Leitfaden_E-Mobilitaet_komplett.pdf)

#### c) BMVIT Leitfaden

Link: [https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:3d98802b-e7b5-42be-a667-6ce3bbc99553/nachruestung\\_ladestationen.pdf](https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:3d98802b-e7b5-42be-a667-6ce3bbc99553/nachruestung_ladestationen.pdf)

### Bedarfsanalyse

Der erste Baustein des Leitfadens zur Nachrüstung von Ladeinfrastruktur ist eine Bedarfsanalyse, auf dessen Basis ein vollständiger Ladepark dimensioniert werden kann. Die Kernaufgabe ist die Ermittlung der notwendigen Ladeleistung sowie Anzahl und Leistung der einzelnen Ladesäulen. Grundsätzlich kann der Bedarf aus zwei Sichten ermittelt werden: Aus Sicht des Marktes und aus Sicht der Infrastruktur.

Die Marktsicht basiert auf den potenziellen Nutzern, die für die Ladeinfrastruktur in Frage kommen. Dazu wird die

- Anzahl der erwarteten Nutzer des Ladeparks und
- dergewichteteLadeleistungsbedarfalsMittelwertdesnotwendigen Ladeleistung verschiedener Nutzergruppen ermittelt.

Daraus abgeleitet wird die notwendige Anzahl an Ladepunkten sowie die entsprechende Netzanschlussleistung.

Die Infrastruktursicht betrachtet die Voraussetzungen, die für Ladeinfrastruktur vor Ort vorhanden sind. Dies besteht aus der infrastrukturell möglichen Netzanschlussleistung, die beim Netzbetreiber eingeholt werden kann und baulichen bzw. infrastrukturellen Limitationen (z. B. Transformatoren). Damit limitiert die Infrastruktur in manchen Fällen den Ausbau eines Ladeparks, kann jedoch teilweise mithilfe anderer Technologien wie einem Lastmanagement oder stationären Batteriespeicher ausgeglichen werden.

Um die theoretische Anzahl an Ladesäulen zur Deckung des Bedarfs zu berechnen, wird die Anzahl der parkenden Elektrofahrzeuge sowie der Gleichzeitigkeitsfaktor benötigt. Die Anzahl der parkenden Elektrofahrzeuge kann aus Daten aus dem Betrieb von bspw. Parkhäusern abgeleitet werden oder mithilfe aktueller Statistiken ermittelt werden. Beispielsweise sind in Deutschland 0,9 % der zugelassenen Autos Elektrofahrzeuge mit Lademöglichkeit ausgestattet. Je nach Zielgruppe der Ladeinfrastruktur, deren Einstellung sich nach der Milieulogik auch im Hinblick auf Elektromobilität unterscheidet, sollte die Ladeinfrastruktur entsprechend auf die Gesamtzahl der Parkplätze angepasst werden.

Der Gleichzeitigkeitsfaktor gibt an, wie viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig Ladesäulen besetzen und ist somit ein Indikator für die Auslastung. Dazu gibt es verschiedene empirische Studien, in denen ein Wert für den Gleichzeitigkeitsfaktor ermittelt wurde. In einer Studie der Netze BW im E-Mobility Carré<sup>1</sup> wurde in einem Feldtest einer ausgerüsteten Tiefgarage eines Wohngebäudes ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,22 ermittelt. In einem weiteren, jedoch weniger umfangreichen Test in Ostfildern wurde dagegen ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 in einem Wohngebiet ermittelt<sup>2</sup>. Für den Betrieb im Parkhaus gibt es bisher noch keine wissenschaftlichen Studien, die hier eine Einschätzung zulassen. Zu Berücksichtigen ist jedoch, dass innerhalb der Studien das Ladeverhalten betrachtet wurde und es Fahrzeuge gab, die täglich ans Netz angeschlossen wurden und andere, die nur einmal die Woche angeschlossen wurden. Damit ergibt sich auch für das Parkhaus ein diverses Bild aus Elektrofahrzeugen, die zwar theoretisch auf Ladesäulen angewiesen sind, aber praktisch keinen Bedarf haben.

Der gewichtete Ladeleistungsbedarf schätzt mithilfe verschiedener Nutzergruppen und deren individuellen Bedürfnissen hinsichtlich Ladeleistung den Gesamtbedarf eines Ladeparks ab. Wie in Abbildung 14 dargestellt wird dazu der Leistungsbedarf pro Kundengruppe analysiert. Dieser basiert auf dem Kilometerbedarf pro Ladevorgang, der Parkdauer, der Anzahl Kunden pro Tag sowie dem Durchschnittsverbrauch. Über die

<sup>1</sup> <https://www.netze-bw.de/News/netze-bw-hochlauf-der-elektromobilitaet>

<sup>2</sup> <https://www.netze-bw.de/e-mobility-allee>

**Aufbau:**

Der gewichtete Ladeleistungsbedarf schätzt mithilfe verschiedener Nutzergruppen und deren individuellen Bedürfnissen den Leistungsbedarf der Ladeinfrastruktur ab.

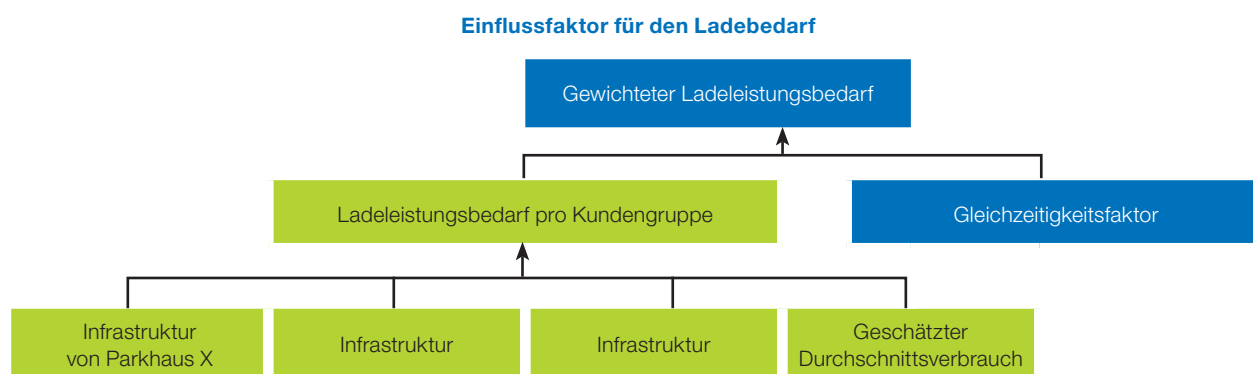


Abbildung 14: Übersicht der Einflussfaktoren des Ladebedarfs

Ermittlung der notwendigen Ladeleistung über Kilometerbedarf und Parkdauer kann somit eine Einschätzung abgegeben werden, welche Ladesäulenart (Gleich- und oder Wechselstrom) und welche Netzanschlussleistung notwendig ist.

Die konkreten Berechnungen der gesamten Bedarfsanalyse sind in der Exceldatei zur Konsortialstudie festgehalten und können somit auf jedes Projekt angewendet werden. Sie dienen jedoch nur als erste Einschätzung des Bedarfs und können nicht als Feinplanung angewendet werden und im Einzelfall abweichen.

**Technische Maßnahmen**

Der Leitfaden zur Nachrüstung von Ladeinfrastruktur enthält nach der Konzeptphase in Form der Bedarfsanalyse das Kapitel zu technischen Maßnahmen. Darin wird auf das Lastmanagement als technische Komponente zur Optimierung des Ladeparks, auf die Installation des Netzanschlusses und auf den Netzwerkanschluss eingegangen.

**Lastmanagement**

Eine Komponente, die bei hohen Anforderungen an die Infrastruktur Abhilfe schaffen kann, ist das Lastmanagement.

Das Lastmanagement in der Ladeinfrastruktur hat das Ziel, aus einer begrenzten Netzanschlussleistung das bestmögliche Ladenangebot zu realisieren und trotzdem die Netzsicherheit zu gewährleisten. Dazu werden über das Backend der Ladeinfrastruktur die Ladesäulen individuell gesteuert, sodass ein auf bspw. Ladeleistung optimierter Ladepark betrieben werden kann.

Um die Notwendigkeit und den Umfang des Lastmanagements zu bestimmen, sollten Anwendungsfälle betrachtet und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten analysiert werden.

Daraus ergeben sich die folgenden Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz eines Lastmanagements:

- Angebot einer hohen Ladeleistung trotz theoretisch fehlender Netzanschlussleistung
- Abfangen von Lastspitzen bei einer hohen Anzahl an gleichzeitig beginnenden Ladevorgängen
- Geringere Dimensionierung der Ladeinfrastruktur zur Kostenminimierung trotz hoher Anzahl an Ladepunkten
- Verhindern von Netzüberlastungen zur Gewährleistung der Netzsicherheit

Dazu können mithilfe des Lastmanagements folgende Anwendungsfälle umgesetzt werden:

- Ladeleistungsverteilung auf einzelne Ladesäulen und Ladevorgänge
- Zentral gesteuerte Priorisierung von einzelnen Ladevorgängen
- Perspektivisch: Integration eines dynamischen Pricings über das Lastmanagement

Das Lastmanagement erhöht im Allgemeinen die Flexibilität der installierten Ladeinfrastruktur und gibt Raum für mögliche Erweiterungen ohne den Bedarf zusätzlicher Netzanschlussleistung. Für dynamische Preisangebote oder die Priorisierung bestimmter Kundengruppen bzw. Ladeplätze ist das Lastmanagement zudem eine zwingende Voraussetzung.

Über zusätzliche Batteriespeichermodule in Kombination mit einem Lastmanagement kann die notwendige Netzanschlussleistung weiter verringert werden oder eine kostengünstige Integration von Photovoltaik realisiert werden.

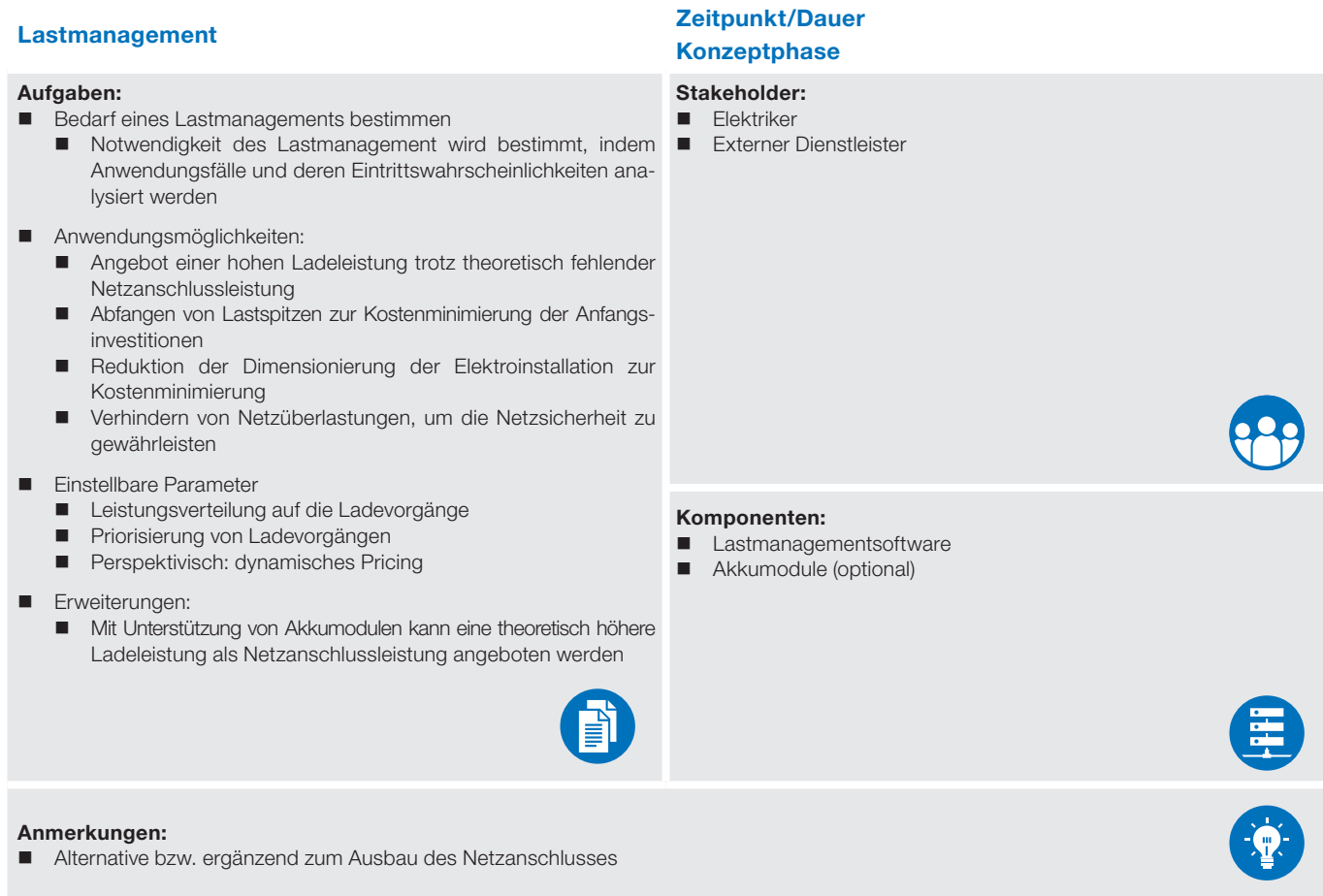


Abbildung 15: Lastmanagement

## Netzanschluss

Der Netzanschluss ist ein zentrales Element der Ladeinfrastruktur und durch den intensiven Austausch mit dem lokalen Netzbetreiber gekennzeichnet. Die Installation des Netzanschlusses benötigt mehrere Schritte und durch einen Elektrikbetrieb ausgeführt. So lässt sich der Ablauf der Installation wie folgt abbilden:

**1.** Beim Netzbetreiber werden Informationen zum Netzanschluss eingeholt, um eine Grundlage für die Konzeption des Netzanschlusses und der Ladeinfrastruktur zu besitzen. So wird bei der Abfrage geklärt, ob und mit welcher maximalen Leistung Ladeinfrastruktur aufbaubar ist und welche Kosten für die Installation aufkommen. Das Ergebnis dieser Abfrage ist meist eine maximal verfügbare Netzanschlussleistung.

**2.** Daraufhin wird durch den Elektriker auf Basis der maximal möglichen Netzanschlussleistung bzw. der in der Bedarfsanalyse errechneten benötigten Netzbedarfsleistung ein Konzept erstellt, welches Verkabelung, Anschlüsse, Sicherungen und sonstige mit der Elektroinstallation in Verbindung stehende Infrastruktur beinhaltet.

**3.** Mit Festlegung des Konzepts wird durch den Elektriker eine offizielle Leistungsabfrage beim Netzbetreiber durchgeführt. An die Abfrage angeschlossen ist die Anmeldung der Ladeinfrastruktur durch den Elektriker, welches mit einem Netzanschlussvertrag mit gesamter Leistungsanforderung einhergeht.

**4.** Im Einklang mit dem Konzept des Elektrikers muss Anzahl und Kapazität vorhandener Trafos berücksichtigt werden und gegebenenfalls nachgerüstet werden. Weitere bauliche Maßnahmen beinhalten die oben genannte lokale Technik.



## Netzanschluss

### Aufgaben:

- Inoffizielle Einholung von Informationen zum Netzanschluss beim Netzbetreiber
  - Abfrage beim Netzbetreiber, ob und mit welcher Leistung Ladeinfrastruktur aufbaubar ist
  - Ergebnis ist meist eine maximal-installierbare Netzanschlussleistung
- Konzepterstellung durch den Elektriker auf Basis der Netzanschlussleistung (Verkabelung, Anschlüsse, Sicherungen, uvm.)
- Offizielle Leistungsabfrage beim Netzbetreiber durch den Elektriker (Online-Formular)
- Anmeldung der Ladeinfrastruktur durch den Elektriker
  - Netzanschlussvertrag mit gesamter Leistungsanforderung
  - Anzahl vorhandener/nachzurüstender Trafos
- Bauliche Maßnahmen:
  - Neuer Sicherungskasten
- **Ablauf (kompakt)**
  - Einholung von Informationen zur Leistung durch Netzbetreiber
  - Auswahl der Ladeleistung
  - Anmeldung der Ladeinfrastruktur
  - Netzanschlussvertrag
  - Nachrüstung lokaler Technik



### Zeitpunkt/Dauer

#### Parallel zur Bedarfsanalyse

### Stakeholder:

- Netzbetreiber
- Elektriker



### Komponenten:

- Trafos (bei Bedarf)



### Anmerkungen:

- Beauftragung läuft häufig über eine Kombination aus Tiefbauer und Elektriker
  - Beispiel Tiefbauer als Generalunternehmer, Elektriker als Subunternehmer

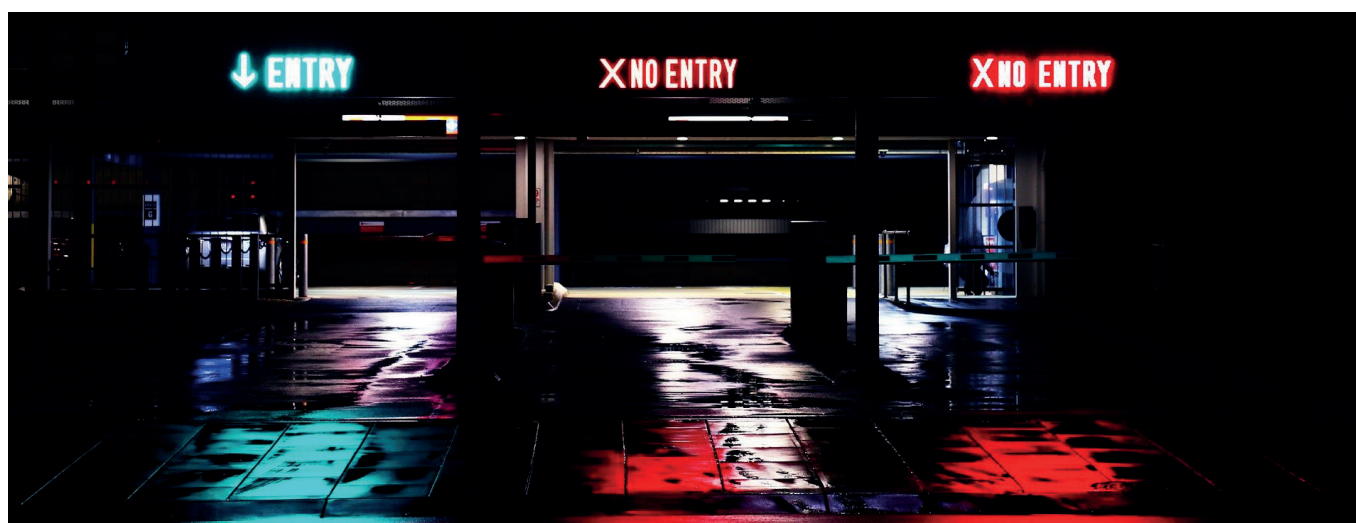


Abbildung 16: Netzanschluss

## Netzwerkanschluss

Der Netzwerkanschluss ermöglicht die Verbindung der Ladesäulen mit der IT-Infrastruktur des Ladeparks. Über das angebundene Backend werden die Ladesäulen gesteuert und relevante Daten ausgetauscht. Dies umfasst bspw. Daten, die zur

Abrechnung oder Messung der Auslastung nötig sind sowie Dienstleistungen wie Fernwartung, Softwareupdate und das Lastmanagement.



Die Verbindung mit dem Netzwerk kann generell über Hardwire oder Wireless installiert werden. Hardwirelösungen werden mit Netzkabeln (CAT7) zu jeder einzelnen Ladesäule realisiert und gelten als zuverlässigste Lösung, sind jedoch je nach Standort nicht wirtschaftlich oder nur schwierig umsetz-

bar. In diesem Fall können auf Wireless Lösungen zurückgegriffen werden. Diese können entweder über WLAN- oder über Mobilfunknetz (4G/5G) umgesetzt werden. Je nach gewählter Lösung müssen entsprechende Wireless-Module an den Ladesäulen verbaut und Mobilfunkverträge abgeschlossen werden.

## Netzwerkanschluss

### Aufgaben:

- Verbindung der Ladesäulen mit dem Server und Backend
  - WLAN
  - 4G/5G
  - Netzkabel
- Installation entsprechender Wireless-Module, je nach gewählter Lösung
- Verlegung von Netzkabeln (CAT7) von jeder Ladesäule zum Server



### Zeitpunkt/Dauer

#### Parallel zur Verkabelung

### Stakeholder:

- Elektriker
- IT-Beauftragte



### Komponenten:

- Netzkabel
- WLAN-Module
- Mobilfunk-Module



### Anmerkungen:

- Hardwire Lösungen sind in der Regel besser als Wireless-Lösungen



Abbildung 17: Netzwerkanschluss

## Bauliche Maßnahmen

Im Rahmen des Leitfadens werden neben den technischen auch die baulichen Maßnahmen, die zur Nachrüstung von Ladeinfrastruktur notwendig sind, erläutert. Dazu werden im Folgenden Tiefbau und Verkabelung betrachtet.

### Tiefbau

Der Tiefbau beinhaltet die Installationsmaßnahmen, die im Erdreich zum Aufbau der Ladesäulen und Verlegung der Stromkabel notwendig sind. Eine Abstimmung zwischen Tiefbauer und Elektriker ist daher in der Konzeptphase wichtig, da bspw. die Stromkabel von DC-Ladesäulen aufgrund der hohen Leistung und damit einhergehend hohen Stromstärke einen großen Durchmesser aufweisen und entsprechend in der Planung berücksichtigt werden müssen. Die Konzepterstellung der tiefbaulichen Maßnahmen wird idealerweise mit einer Begehung vor Ort durch den zuständigen Tiefbauer durchgeführt und anschließend mit dem Elektriker abgestimmt.

Dabei gilt es allgemein, die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Es sollte geklärt werden, an welchen Orten Hauswände durchbohrt werden (sofern Säulen außerhalb des Gebäudes stehen sollen) und wo Innenwände durchbohrt werden müssen, um Kabel zu verlegen.
- Bei im Gebäude liegenden Kabelkanälen werden ggf. vorhandene Hindernisse (z.B. durch bestehende Infrastruktur) analysiert und eine Kabelroute ausgewählt.
- Um auf die steigende Anzahl von Elektrofahrzeugen reagieren zu können, sollten weitere Reservekanäle für Kabel vorgesehen werden.

Neben den im Konzept vorgesehenen tiefbaulichen Maßnahmen zur Verlegung von Kabeln werden Ladesäulen über passende Fundamente im Boden befestigt. Diese sind entsprechend der Typ- und herstellerabhängigen Vorgaben zu gießen.

## Tiefbau

### Aufgaben:

- Konzepterstellung zum Verlegen der notwendigen Kabel, idealerweise mit Vor-Ort-Begehung mit dem zuständigen Tiefbauer
- Das Konzept sollte u.a. folgende Punkte berücksichtigen:
  - Orte, an dem die Hauswand durchbohrt werden soll (sofern Säulen außerhalb)
  - Bei Kabelkanälen, die im Gebäude liegen, ggf. vorhandene Hindernisse (z.B. durch bestehende Infrastruktur) betrachten
  - Wenn möglich, weitere Reservekanäle vorsehen, um auf die steigende Anzahl der PHEVs reagieren zu können
  - Fundamente passend zu den ausgewählten Ladesäulen gießen



## Zeitpunkt/Dauer

### Nach der Elektronikplanung

### Stakeholder:

- Tiefbauer



### Komponenten:

- Kabelkanäle



### Anmerkungen:

- Zur Kosteneinsparung empfiehlt es sich, Eingriffe in die bestehende Infrastruktur (z.B. Asphaltarbeiten) minimal zu halten



Abbildung 18: Tiefbau

## Verkabelung

Die Verkabelung verbindet mithilfe von Stromkabeln durch die gelegten Kabelkanäle des Tiefbauers die Ladeinfrastruktur mit dem lokalen Stromnetz. Vor allem für DC-Charger gilt es, den Kabelquerschnitt zu berücksichtigen, falls mehrere Ladesäulen angeschlossen werden sollen. Dies kann in Parkhäusern zu einem großen Kostenpunkt werden und beschränkt die Lokalität der Ladesäulen oft auf die Nähe des Netzanschlusses.

Die Planung der Verkabelung wird durch den Elektriker im Zuge der Konzepterstellung durchgeführt. So wird der notwendige Kabelquerschnitt festgelegt, analysiert und bei Bedarf mit dem Tiefbauer abgestimmt. Weitere Elektroinstallationen an Schaltkästen Verteilerkästen, Sicherungskästen müssen zudem in die Planung einbezogen werden.

## Verkabelung

### Aufgaben:

- Planung der Verkabelung durch den Elektriker
  - Notwendiger Kabelquerschnitt muss festgelegt bzw. analysiert werden
  - Notwendigkeit der Nachrüstung lokaler Elektroinstallationen
    - Schaltkasten
    - Verteilerkasten
    - Sicherungskasten



### Stakeholder:

- Elektriker



### Komponenten:

- Kabelkanäle
- Kabel
- Sicherungskasten
- Verteilerkasten



### Anmerkungen:

- Zur Kosteneinsparung sollten kurze Kabelwege erstrebt werden, da die Verkabelung ein erheblicher Kostentreiber ist
- Aufgrund der erheblich größeren Kabeldurchmesser von Schnellladeinfrastruktur sollte vorher eine Analyse der bestehenden Infrastruktur durchgeführt werden, um zu prüfen, ob eine Nachrüstung platztechnisch möglich ist



Abbildung 19: Verkabelung

## Brandschutz in Parkgaragen

### Brandgefahr von Elektrofahrzeugen

Als neue Technologie ist die Elektromobilität auch mit Zweifeln über ihre Brandgefahr begleitet worden. Aufgrund der fehlenden Erfahrungswerte und der entsprechenden Unklarheit wurde im Rahmen des Anforderungsworkshops die Frage gestellt, „welche Sicherheitsanforderungen müssen bei der Errichtung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur – vor allem in Bezug des Brandschutzes – berücksichtigt werden“.

Dazu wurde sich im Rahmen der Konsortialstudie vor allem auf den Brandschutz konzentriert und Experteninterviews mit unterschiedlichen Stakeholdern aus dem deutschen Brandschutz gesucht. So wurden unter anderem Gespräche mit den Leitern des vorbeugenden Brandschutzes in Aachen und München durchgeführt, wobei Letzterer als deutschlandweiter Sprecher für Brandschutz von Ladeinfrastruktur in Deutschland auftritt und an der neuen Mustergaragenverordnung mitwirkt.

Aus Sicht der Feuerwehr ist die grundlegende Diskussion über den Unterschied der Brände zwischen Verbrennungs- und Elektrofahrzeugen „irreführend“, da nicht die Elektrokomponenten das Brandrisiko bzw. die Brandlast, erhöhen, sondern der verbaute Kunststoff im Fahrzeug. Das Problem liegt daher in der Menge der Kunststoffteile, die zu einer höheren Gesamtbrandlast führen und in Kombination mit kleinen Parkplätzen die

Ausbreitung des Feuers auf benachbarte Fahrzeuge fördern. Derzeit sind beim Eintreffen der Feuerwehr zwischen drei und fünf Fahrzeugen in der Nähe bereits in Brand.

Laut des ADAC gibt es auch keine Unterschiede (ADAC 2021<sup>1</sup>) zwischen der Brandgefahr von Elektrofahrzeugen und Verbrennern. So sieht auch der VDI keine Gefahr im Ladevorgang: „Durch den Ladevorgang entstehen bei Elektrofahrzeugen [...] keine zusätzlichen Gefahren, konstruktive Sicherheit ist gegeben, u.a. ist keine Bildung von entzündlichen Gasen beim Laden zu erwarten.“ (VDI-Richtlinie 2166, Bl. 2, Kap. 6.4)

Ein Gegenbeispiel, das auch konventionelle Antriebe zu gefährlichen Bränden führen können, zeigt ein Beispiel aus Liverpool<sup>2</sup>. Hier brannten in einem Parkhaus 1.300 Fahrzeuge aus, unter anderem weil sich das brennende Benzin durch die Kanalisation verteilte und weitere Stockwerke entzündete.

### Brandschutzvorgaben für die Ladeinfrastruktur

Der Brandschutz von Garagen und Parkhäusern richtet sich nach Ihrer Gebäudeklasse. Darin wird zwischen der Art des Gebäudes (u.a. freistehend, geschlossen, unterirdisch) unterschieden und mit entsprechenden Brandschutzanforderungen hinterlegt (Abbildung 20). Eine unterirdische Parkgarage stellt die höchste Klasse dar, in der alle Strukturen wie Wände und Decken feuerbeständig sein müssen und im Brandfall 90 Minuten ihre Tragfähigkeit behalten.

| Gebäudeklassen der Garagenverordnung |  |  |                   |
|--------------------------------------|--|--|-------------------|
| GK1                                  | a) freistehende Gebäude  | Höhe ≤ 7,00 m<br>≤ 2 Nutzungseinheiten<br>insgesamt ≤ 400 m <sup>2</sup> | feuerhemmend      |
|                                      | b) frei stehende, land- oder forstwirtschaftliche genutzte Gebäude |  |                   |
| GK2                                  | Gebäude  | Höhe ≤ 7,00 m<br>≤ 2 Nutzungseinheiten<br>insgesamt ≤ 400 m <sup>2</sup> | feuerhemmend      |
| GK3                                  | sonstige Gebäude   | Höhe ≤ 7,00 m  | feuerhemmend      |
| GK4                                  | Gebäude  | Höhe > 7,00 m ≤ 13,00 m<br>Nutzungseinheit < 400 m <sup>2</sup>          | hoch feuerhemmend |
| GK5                                  | sonstige Gebäude, einschließlich unterirdischer Gebäude            |  | feuerbeständig    |

Abbildung 20: Gebäudeklassen der Garagenverordnung und Einstufung des Brandschutzes

<sup>1</sup> <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/sicherheit- elektroauto/>

<sup>2</sup> <https://www.bbc.com/news/uk-england-merseyside-42542556>



Diese Brandschutzvorgaben gelten losgelöst von der Ladeinfrastruktur für jede Parkgarage.

Aufgrund fehlender wissenschaftlicher Erkenntnisse und Studien gibt es keine spezifischen rechtlichen Vorgaben zur Ladeinfrastruktur. Die Bauordnung regelt nicht die Installation und den Betrieb von Ladesäulen, wodurch diese ohne zusätzliche Baugenehmigungen in jeder Tiefgarage installierbar sind. Ladeinfrastruktur gilt in Gebäuden als Elektroinstallation und wird rechtlich sowie sicherheitstechnisch auch so behandelt. Das heißt für Ladeinfrastruktur in Parkhäusern muss eine fachgerechte Elektroinstallation durch einen Elektrofachbetrieb sichergestellt werden, wie es für ähnliche Arbeiten in Deutschland üblich ist.

Brandmeldeanlagen stellen dagegen ein Brandvorsorgesystem dar, das je nach Parkhaus zu installieren ist. Brandmeldeanlagen sind nach § 137 der Bauordnung nur für geschlossene und große Parkhäuser (> 1.000 qm) erforderlich und werden durch die Installation von Ladeinfrastruktur nicht beeinflusst. Auch führt der erhöhte Löschwasserbedarf für Elektrofahrzeuge nicht zu Änderungen in der Bauordnung.

### **Vorgehen der Feuerwehr im Brandfall**

Die größten Gefahren entstehen in Tiefgaragen, da der Brandherd schwer zu lokalisieren ist und das Material über lange Wege transportiert werden muss. Kombiniert mit einer starken Rauch- und Temperatúrausbreitung ergibt sich zudem eine Gefahr für Personen, die sich oberhalb der Tiefgarage befinden.

Falls es doch zu einem Brandfall von Elektrofahrzeugen in Parkgaragen kommen sollte, nutzt die Feuerwehr ein ähnliches Vorgehen wie bei Brandfällen mit Verbrennungsmotoren. Die Örtlichkeit der Brandgefahr wird analysiert und der Gefahrenbereich wird abgesperrt. Ein besonderes Interesse beim Einsatz in der Elektromobilität ist es, die örtliche Lage und Grad der Beschädigung der Lithium-Ionen-Speichermedien festzustellen. Wirksame Löschmaßnahmen werden mit Wasser durchgeführt und verhindern eine weitere Brand- und Rauchausbreitung in andere Brandabschnitte. Eine offene Frage ist allerdings noch die Kontamination des Löschwassers, das anschließend aufgefangen und speziell aufbereitet werden muss. Ein Unterschied zum konventionellen Antrieb zeigt sich in der Kontrolle des Fahrzeugs nach der ersten Löschung des Brandherds. Konventionelle Antriebe werden über 2-3 Stunden auf nachträgliche Entzündung überwacht. Die Batterien von Elektrofahrzeugen müssen dagegen bis zu 24 Stunden nach

Löschung des Brands überwacht werden. Bei Möglichkeit werden die Fahrzeuge dazu auf einen freien Platz gebracht, an dem sie notfalls ausbrennen können. Ist dies nicht möglich, ist derzeit in Diskussion, wer für die durchgängige Überwachung zuständig ist, um eine Rückzündung zu vermeiden.

### Handlungsempfehlungen für das Konsortium

In Diskussion mit der Feuerwehr haben wir Handlungsempfehlungen erarbeitet, die im Sinne des vorbeugenden Brandschutzes Brandereignisse in Parkhäusern verringern und deren Folgen reduzieren sollen:

- Derzeit werden Ladesäulen nicht in Bebauungsplänen und Brandschutzplänen nachgetragen, dies sollte im Sinne der schnellen Einschätzung der Situation für Feuerwehren geändert werden.
- Ladesäulen an einem gut zugänglichen Punkt platzieren, so dass im Brandfall die Feuerwehr einen guten Zugang zum Gefahrenherd hat und auch der Abtransport von ausgebrannten Fahrzeugen möglich ist.
- Eine bauliche Trennung zwischen Brandabschnitten und/oder Fahrzeugen reduziert die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Folgen bei einem Brandfall.
- Die Zugänglichkeit und Wasserversorgung für die Feuerwehr muss ausreichend sichergestellt werden.
- Die Notwendigkeit einer Löschwasserzurückhaltung sollte geprüft werden

### Zukünftige Entwicklungen

Politisch ist der Ausbau der Ladeinfrastruktur gewollt, weshalb wir davon ausgehen, dass eine Änderung der Bauordnung Ladeinfrastruktur nicht benachteiligen wird.

Aufgrund der insgesamt höheren Brandlast von Fahrzeugen, vor allem hervorgerufen durch den hohen Kunststoff und SUV-Anteil, wird eine Änderung des Baurechts wahrscheinlich die stärkere Verpflichtung zu feuerhemmenden Materialien auf den Zwischenebenen zur Folge haben. Damit werden die Baukosten für neue Parkhäuser erhöht.

Zudem wird in 2021 die Mustergaragenverordnung in Deutschland geändert und folgende Punkte können es noch in die finale Version schaffen:

- Lithium-Ionen-Batterien (Speicherbatterien) werden innerhalb der Stellplätze verboten sein.
- Sie werden in feuerfesten Außenbereichen erlaubt sein.
- Die Installation von Mittel- und Hochspannung innerhalb des Parkhauses wird verboten – Niederspannung (wie bei Ladeinfrastruktur) ist erlaubt.
- Für kleinere Garagen wird die Brandmeldeanlage erst ab einer Größe von 2.500 qm vorgeschrieben, statt wie bisher ab 1.000 qm.
- Brandabschnitte und Rauchabschnitte werden geändert – anstelle von Rauchabschnitten werden alle 2.000 Quadratmeter zu individuellen Brandabschnitten.
- Die Brandschutzvorschriften für offene Parkhäuser aus Stahl werden in der nächsten Bauordnung verschärft und die Feuerwehr München rechnet in den nächsten Jahren mit einem Wegfall der bisherigen Regelung. Diese Parkhäuser müssen zukünftig aus feuerhemmenden Materialien bestehen.

Diese Änderungen finden sich in einer weit fortgeschrittenen Vorabversion der Verordnung, ist aber noch nicht verabschiedet. Die Umsetzung der neuen deutschlandweiten Bauordnung kann von Bundesland zu Bundesland variieren und wird voraussichtlich noch einige Jahre in Anspruch nehmen.



# Geschäftsmodelle

Die Installation von Ladeinfrastruktur ist ein notwendiges und politisch motiviertes Projekt. Jedoch müssen sich die Investitionen über ihre Lebenszeit rechnen und ausreichend Umsatz generieren, um sich in unserem monetär geprägten System durchzusetzen. Dazu wurde im Rahmen einer Analyse passender Geschäftsmodelle betrachtet, wie der Betrieb von Ladeinfrastruktur, der Abrechnungsprozess und der Business Case für Ladeinfrastruktur aufgebaut ist.

## Betriebskonzept

Der Betrieb von Ladeinfrastruktur ist aufgrund einer Vielzahl an Partnern aus unterschiedlichen Branchen und Regularien ein komplexes Vorhaben.

Insbesondere die Neuheit der Ladeinfrastruktur hat den Gesetzgeber gefordert, das geltende Recht in einer Weise zu ändern, sodass der Betreiber von Ladeinfrastruktur nicht als Stromlieferant angesehen wird und die darauffolgenden Rechte und Pflichten einhalten muss. So gilt es sowohl aus stromsteuerlicher Sicht sowie aus Marktsicht zu prüfen, ob der Betreiber von Ladeinfrastruktur als Stromlieferant oder Letztverbraucher einzuschätzen ist und so unter die Transparenzpflicht fällt. Für den alleinigen Betrieb von Ladeinfrastruktur wird beispielsweise die Metropolitan Cities MC GmbH laut Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) § 3 als Letztverbraucher betrachtet und hat damit keine weiteren Transparenzpflichten.

Des Weiteren ist relevant, ob sich die Ladeinfrastruktur öffentlich oder privat zugänglich befindet. Laut § 2 Nr. 9 der Ladesäulenverordnung (LSV) „ist ein Ladepunkt öffentlich zugänglich, wenn

er sich entweder im öffentlichen Straßenraum oder auf privatem Grund befindet, sofern der zum Ladepunkt gehörende Parkplatz von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahren werden kann“. Somit muss für einen privaten Ladepark sichergestellt werden, dass nur eine auserwählte, bzw. bestimmbar Gruppe diesen auch nutzen kann. Mit öffentlicher Nutzung des Ladeparks kommen auf den Ladeparkbetreiber weitere Pflichten zu:

- § 3 LSV: technische Sicherheit und Interoperabilität (Steckdosen/Fahrzeugkupplungen nach DIN EN 62196-2 und -3) müssen sichergestellt sein.
- § 4 LSV: Punktuell Laden für die Allgemeinheit muss ohne Authentifizierung gegen Bezahlung in der Nähe oder über kartenbasiertes Bezahlungssystem ermöglicht werden.
- § 5 LSV: Anzeige- und Nachweispflichten gegenüber den Regulierungsbehörden müssen gewährleistet sein.
- Ergänzende Pflichten zur technischen Sicherheit nach § 49 EnWG.
- Eine Einhaltung des Eichrechts (§ 7 Mess- und Eichverordnung), d.h. geeichte Messung pro entnommener kWh muss sichergestellt sein.

Im Rahmen der Smart Parking and Charging Studie haben wir dazu in Abbildung 21 erarbeitet, wie ein Betrieb von Ladeinfrastruktur umgesetzt werden kann und welche Stakeholder involviert sind. Grundsätzlich lassen sich die Gruppen des Nutzenden, des Betreibers, der Lieferanten und der Dienstleister unterscheiden.

## Betriebskonzept für Ladeinfrastruktur

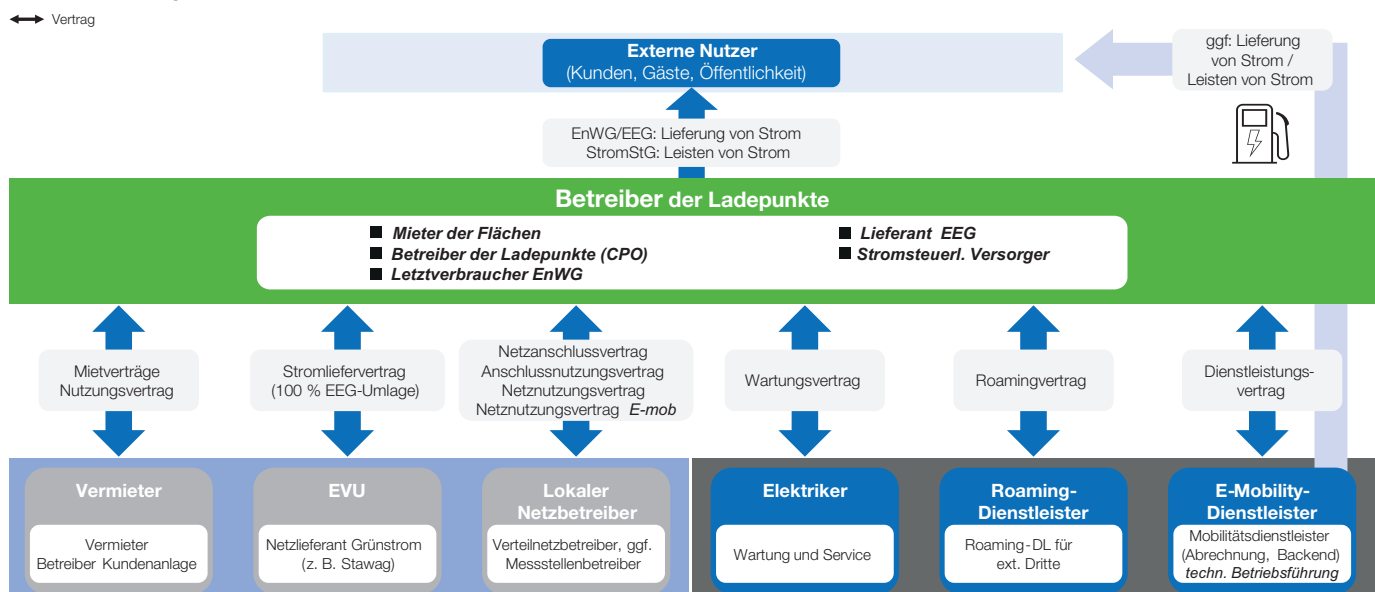


Abbildung 21: Betriebskonzept für Ladeinfrastruktur und rechtlicher Rahmen



Der externe Nutzer geht als Kunde einen Kaufvertrag mit dem Betreiber ein, der ihm gegen Bezahlung Strom liefert. Dabei kann die Abrechnung über den eigentlichen Betreiber oder Roaming-Dienstleister laufen.

Der Betreiber von Ladeinfrastruktur hat im Gegenzug Strom zu liefern bzw. zu leisten. Um den Strom anbieten zu können sind Lieferanten und Dienstleister notwendig. Die Vermieter stellen die Flächen der Ladeinfrastruktur zur Verfügung und lassen sich diese in Form von Mietverträgen absichern und entlohnen. Die Energieversorger liefern den Strom, der im Stromliefervertrag festgehalten wird. Hier ist beispielsweise zu beachten, dass eine öffentliche Förderung der Ladeinfrastruktur in NRW nur mit „grünem“ Strom möglich ist. Mit dem lokalen Netzbetreiber müssen zudem die Installationen koordiniert werden und mehrere Verträge zum Anschluss und zur Nutzung des Netzes abgeschlossen werden.

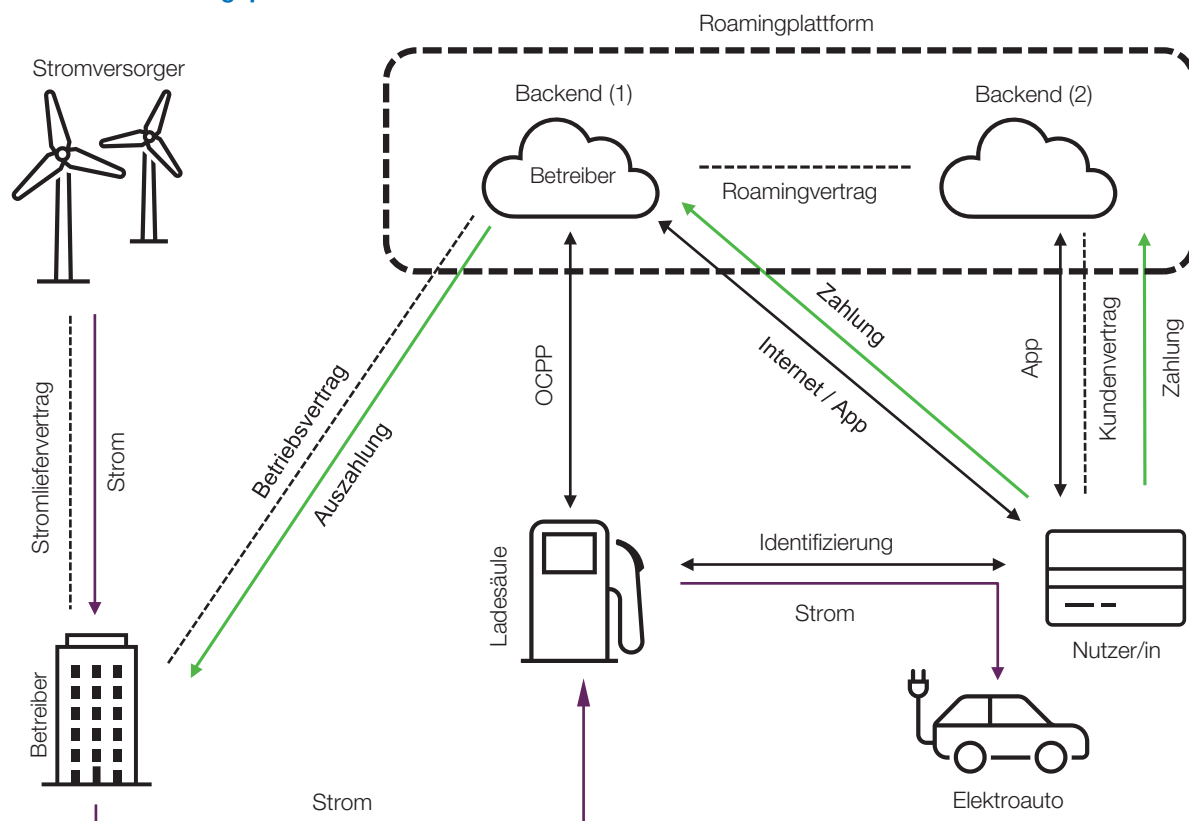
Die Dienstleister haben dagegen die Aufgabe, dass die installierte Infrastruktur durchgängig verfügbar ist und für den Kunden zur

Verfügung steht. Der Elektriker muss die Installation, Wartung und Service der Ladeinfrastruktur durchführen, die derzeit einmal pro Jahr verpflichtend ist. Zur Einbindung einer möglichst großen Kundengruppe können über Roaming-Dienstleister weitere Dienste angebunden werden. Zudem kann die komplette Rechnungsstellung, Betrieb des Backends und weitere Dienstleistungen ausgelagert werden und so den Umfang des Betriebs des Ladeparks verringern. Hier ist eine große Bandbreite an möglichen Aufgaben möglich mit dem sich der Betrieb von Ladeinfrastruktur auf ein Minimum reduzieren lässt.

### Abrechnungsprozess

Im Rahmen des Betriebskonzeptes ist der Abrechnungsprozess bereits ein Bestandteil, der möglichst kundenfreundlich und flexibel gestaltet werden sollte. In Abbildung 18 wurde dazu eine Übersicht über den Abrechnungsprozess erstellt, die die Stromlieferung von links nach rechts und den Abrechnungsprozess von rechts nach links darstellt. Eine relevante Station ist dabei vor allem die Roamingplattform als Vermittlungsmedium zwischen verschiedenen Anbietern.

### Übersicht des Abrechnungsprozesses



(angelehnt an <https://www.bayern-innovativ.de/services/asset/veranstaltungen-2018/2018-11-29-emobilitaet-laendlicher-bereich/teilnehmerbereich/05-Stefan-Pagenkopf-Martin-Laden-am-Parkplatz.pdf>)

Abbildung 22: Übersicht des Abrechnungsprozesses

Für den Abrechnungsprozess ist zunächst die Identifizierung des Kunden relevant, um Zahlungsart und -anbieter ermitteln zu können. Dem Nutzer stehen anschließend mehrere Möglichkeiten zur Auswahl, die sich in die Bezahlung über den Ladeparkbetreiber direkt oder über eine Roamingplattform zusammenfassen lassen. Zahlt der Kunde über die Roamingplattform und das Backend seines eigenen Anbieters, besteht meistens ein Kundenvertrag mit eigenem Abrechnungsprozess und -format. Die Zahlung wird anschließend über die Roamingplattform an den Betreiber der Ladestation weitergeleitet und ausgezahlt. Zahlt der Nutzer direkt an den Betreiber der Ladestation, ist kein Roaming notwendig und die Abrechnung läuft direkt über den Betreiber.

Allerdings benötigt dieses System eine geschlossene Infrastruktur über Roaming- oder Betreiberplattform. Dem entgehend stehen die Bestrebungen der Bundesregierung, die in der neuen Ladesäulenverordnung ab 2023 vorschreiben, dass jede neu installierte Ladesäule mindestens ein ad-hoc Bezahlssystem anbieten muss, dass mit gängigen Debit- oder Kreditkarten funktioniert. Damit wird sich neben den aktuellen Ladekarten, Apps auch Kreditkarten als Bezahlssystem etablieren.

### **Business Case von Ladeinfrastruktur**

Um den Aufbau von Ladeinfrastruktur sowie die dazugehörigen Geschäftsmodelle in einen wirtschaftlichen Rahmen einordnen zu können, wurde im Rahmen der Smart Parking and Charging Studie, ein Business Case für die Installation von Ladeinfrastruktur erstellt. Dieser beinhaltet im ersten Teil eine Bedarfsanalyse und im zweiten Teil eine Business-Case-Kalkulation.

Der Business Case wurde in einem Excel-Dokument erarbeitet, mittels dessen die Installation und der Betrieb eines Ladeparks durchgerechnet werden kann. Hierfür kann zum einen der Ladesäulenbedarf über den gewichteten Ladebedarf einzelner Nutzergruppen und dem erwartetem Kundenaufkommen errechnet werden. Zum anderen kann mit dieser Information der Business Case samt Kapitalwertrechnung durchgeführt werden. Die für den Business Case relevanten Komponenten setzen sich aus Investitionskosten, operativen Kosten, sowie den Einnahmen und Fördermitteln zusammen.

Die Investitionskosten setzen sich zusammen aus den folgenden Kostenpunkten zusammen:

- Planung: Konzepterstellung mit dem Netzbetreiber, Elektriker, Tiefbauer und ggf. der Vermietungsgesellschaft
- Tiefbauarbeiten: Gießen des Fundaments, Fräsen sämtlicher Kabelkanäle, Bohrung von Hauswänden

- Elektroarbeiten: Nachrüstung von Schaltkästen, Verteilerkästen und Sicherungskästen, Kabelverlegung
- Installation: Anschluss und Einrichtung der Ladeinfrastruktur
- Netzanschlusskosten (unterscheiden sich je nach Netzbetreiber): Abhängig von der abgenommenen Maximalleistung werden bspw. in Aachen 30 EUR/kW ab einem Sockelbetrag von 40kW fällig
- Ladesäulen: AC-Ladesäulen, DC-Ladesäulen
- Software: Lastmanagement, Parkraumbewirtschaftungssystem
- Rechtsanwälte: Erstellung von neuen und Prüfung bestehender Verträge
- Zusatzservices: Sensorik für die Parkplatzbelegungsüberwachung

Die Betriebskosten setzen sich aus den folgenden Bestandteilen zusammen:

- Instandhaltungskosten: Überprüfung, Wartung und Reinigung der Ladesäulen
- Flächenkosten: Ausfall normaler Parkplätze, Mietkosten
- Zahlungsdienste: Dienstleistung zur Zahlungsabwicklung und Abrechnung, sowie Roamingdienstleister
- Stromkosten: Höhe in Abhängigkeit vom Stromversorger und entsprechender Rahmenverträge

Die spezifischen Einnahmen bezüglich nachgerüsteter Ladeinfrastruktur belaufen sich auf die entsprechenden Einkünfte aus den Ladevorgängen, wobei hier zwischen den Ladesäulentypen unterschieden wird. Je nach Geschäftsmodell können unterschiedliche Ladepreise für die jeweiligen Ladesäulentypen realisiert werden.

Zuletzt besteht die Möglichkeit staatliche Fördermittel wahrzunehmen, die die Investitionskosten reduzieren können. So können pro Ladesäule 50 % der Installationskosten bis zu einem Betrag von 2.000 € gefördert werden.

Der Business Case ist im Rahmen der Studie verfügbar und kann als erste Kalkulation für die Installation eines Ladeparks genutzt werden. Hier bietet die Business-Case-Kalkulation eine erste Einschätzung über den Bedarf, die Investitionen und potenziellen Einnahmen, weshalb ein Fokus auf die einfache Bedienung und Nutzung gelegt wurde, statt eine hohe Detailtiefe zu erreichen.

## Der Megatrend Mobility Hubs

Im Zuge voranschreitender gesellschaftlich und politisch getriebener Transformation der Mobilität in Deutschland und Europa, stehen neue, innovative Themen zur Bewältigung mobilitätsbezogener Probleme auf der Agenda. Allein 26 % aller CO<sub>2</sub>-Emissionen in Europa werden durch den Straßenverkehr verursacht. Diese sind ein globales Problem. Neben dieser globalen Komponente sind insbesondere lokale Emissionen wie Feinstaub, Stickoxide und Lärm Gründe, die Transformation zu beschleunigen aufgrund direkter gesundheitlicher Auswirkungen auf Bewohnerinnen und Bewohner urbaner Räume.

Auch wirtschaftliche Faktoren durch ein über die Grenzen hinaus belastetes System sind von großer Bedeutung. Der Einzelhandel steht vor richtungsweisenden Entwicklungen und Bürgerinnen und Bürger fordern lebenswertere Räume und zwingen Kommunen zum Handeln.

Folglich stehen Mobility Hubs in diversen Ausprägungen als Teil einer ganzheitlichen Lösung im Fokus.

Das Verständnis von Mobility Hubs im Rahmen dieser Konsortialstudie ist dabei wie folgt zu definieren: Ein Mobility Hub ist dabei eine dezidierte Parkfläche für Fahrzeuge des motorisierten Individualverkehrs. Neben Umsteigemöglichkeiten auf andere Modalitäten werden je nach Ausgestaltung auch Zusatzservices des typischen Alltags wie Paketstationen und Ladepunkte geboten und in Gänze motorisierter Individualverkehr gebündelt, Parksuchverkehr verhindert. Hubs stellen strategische Knotenpunkte im ganzheitlichen urbanen Mobilitätskontext dar.

### Wie kann man diese charakterisieren?

Je nach Standort und Hauptfunktion werden Hubs/Mobilitätsstationen im Rahmen dieser Studie in drei Typen eingeteilt: Die überregionale Station, die urbane Station und die Quartiersstation. Wesentliche Unterschiede stellen die Lage (außerhalb der Stadt bis mitten in einem Quartier) und das Ermöglichen der Kernaufgabe bzw. Hauptaufgabe (von bündeln und beschleunigte Umstiege bis hin zu sicheren Stellplätzen und Angebote an Mikromobilität) dar. Weitere Details der einzelnen Typen sind Ausarbeitungen und Charakterisierungen in diversen Abbildungen im Anhang (Ergänzungen Mobility Hubs) zu entnehmen.

Die Standortwahl ist, wie bereits angedeutet, abhängig von der Aufgabe, die eine Mobilitätsstation erfüllen soll. Je eher motorisierter Individualverkehr vom innerstädtischen Bereich abgefangen und in ÖPNV verdichtet werden soll, desto weiter außerhalb ist eine Station anzusiedeln. Wenn innerhalb des städtischen Raumes verdichtet und beschleunigt werden soll

(bspw. der Verzicht auf den PKW ermöglicht werden soll für bestimmte Strecken), so ist die Wahl bestehender Knotenpunkte wie ein Bahnhof, S-Bahnhof oder gar ZOB eine passende Wahl. In Quartieren ist das Bündeln von parkenden Anwohnerinnen und Anwohnern in Kombination mit zentralen Lademöglichkeiten entscheidend, sodass Teile von Quartieren beispielsweise verkehrsberuhigt werden können. Die entsprechenden Komponenten der verschiedenen Stationstypen im Sinne eines Parkraumbewirtschaftungssystems sind ebenfalls im Anhang ausdetailliert und als ein Vorschlag einer potenziellen Konfiguration zu verstehen.

Neben der tatsächlichen Ausgestaltung einer solchen Station stellt sich die Frage des Betriebs einzelner Services, aber auch die Frage nach dem ganzheitlichen Betrieb und zugrundeliegenden Geschäftsmodellen. Eine Übersicht relevanter Stakeholder und deren Rollen findet sich zusätzlich zu zuvor genannten Details im Anhang.

Werden diese Informationen zusammengesetzt und mit den eigenen Stärken und Potenzialen abgeglichen, so ergeben sich mögliche monetäre Anreize in den Betrieb oder teilweisen Betrieb zu investieren.

Als Beispiel auf Quartiersebene kann die Bereitstellung der Abwicklung von Transaktionen dienen. Während viele Personen, die einen Dienstwagen gestellt bekommen, an Ladepunkten des Unternehmens laden können oder eine Ladekarte gestellt bekommen, gibt es offene Fragen zum Laden in der heimischen Garage oder am heimischen Stellplatz. Hier ist insbesondere interessant, auch die Ladeinfrastruktur zuhause oder in Quartiershubs mit fest vermieteten Stellplätzen online anzubinden. Dazu wird per OCPP kommuniziert. Somit ist für den Betreiber des Ladepunktes möglich, auch Ladekarten eines externen Unternehmens per Roaming zu akzeptieren und Transaktionen abzuschließen. Hierbei braucht es jedoch diejenigen Anbieter, die diese Vielzahl kleiner Transaktionen abrechnen können. Weitere Beispiele wie der gesamtheitliche Betrieb einer Station oder von Paketstationen können ebenfalls genannt werden.

# Handlungsempfehlungen

In diesem Kapitel werden die erarbeiteten Ergebnisse zusammengeführt und in Handlungsempfehlungen übersetzt. Um die Ausgangslage der Ergebnisse hervorzuheben, eine kurze Einordnung der Basis notwendig. Entsprechend wird nachfolgend die Grundlogik hierarchischer Zielsysteme erläutert, wie sie im Rahmen der Konsortialstudie durch die Partnerunternehmen im ersten Workshop erarbeitet wurde. Diese Grundlage und die individuellen Ergebnisse sind diejenige Basis, auf der Handlungsempfehlungen abgeleitet werden konnten.

## Einordnung der unternehmerischen Zielsysteme in Studienergebnisse

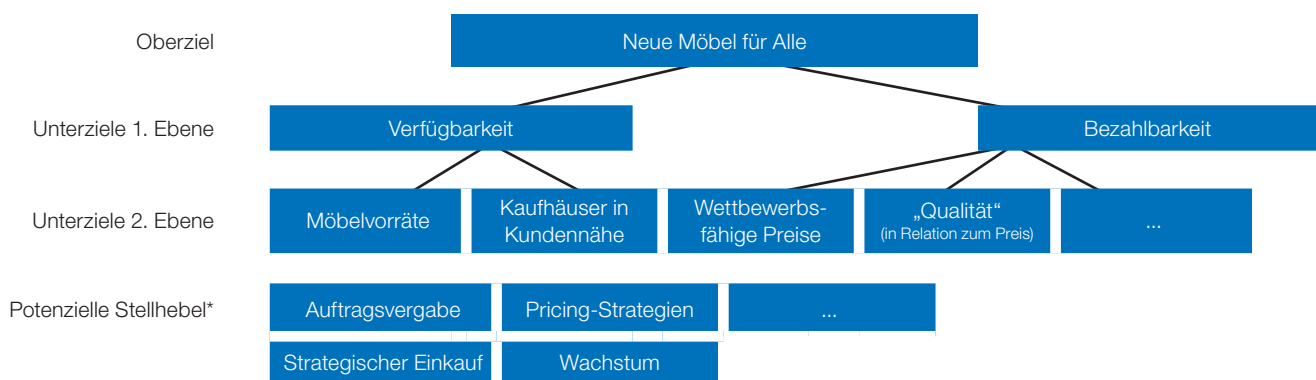
Gemeinsam mit dem Konsortium wurden im Rahmen des ersten (digitalen) Workshops verschiedene Bausteine für den weiteren Projekterfolg umgesetzt.

Neben individueller Ausdetaillierung der Anforderungen aller Partnerunternehmen konnten die Fragestellungen für das gesamtgesellschaftliche Projekt durch die Methodik des World Café ermittelt und anschließend aggregiert werden.

Grundlage für die individuelle Ausdetaillierung der Anforderungen aller Partnerunternehmen stellt ein sogenanntes hierarchisches Zielsystem dar. Dieses ermöglicht, ein sogenanntes Fundamentalar- bzw. Oberziel in Unterziele (auch Instrumentalziele genannt) herunterzubrechen, sodass mit Erreichen der unteren Ziele, sukzessive darüberliegende (hierarchisch übergeordnete Ziele) erreicht werden können.

Als Beispiel für das Ergebnis eines solchen hierarchischen Zielsystems dient ein skandinavisches Möbelhaus. Die Ergebnisse der einzelnen Partnerunternehmen des Konsortiums befinden sich im Anhang dieser Studie.

## Hierarchisches Zielsystem – skandinavisches Möbelhaus



\*Können auch als Unterziele x-ter Ebene definiert werden

Quelle zu hierarchischen Zielsystemen: Eisenführ und Weber (2003) – Rationales Entscheiden

Abbildung 23: Beispielhaftes hierarchisches Zielsystem

Nachfolgend dient ein beispielhaftes Zielsystem als Grundlage für die detaillierte Erläuterung des Vorgehens. Dieses Vorgehen ist auf übergreifende strategische Ziele einer gesamten Organisation und ebenfalls auf einzelne Projekte anwendbar und dient als Grundstruktur.

Die folgend beschriebene Struktur ist äquivalent zur Grundstruktur eines jeden hierarchischen Zielsystems der Partnerunternehmen des Konsortiums. Die Unterteilung für die hier verwendeten Zielsysteme besteht aus drei Ebenen von Oberziel über Unterziele erster und zweiter Ebene. Unterstützt wird das Zielsystem durch die Ebene der Stellhebel. In diesem Falle handelt es sich um administrative oder begleitende Prozesse, die zum Erreichen der einzelnen Unterziele genutzt werden können. Im weitesten Sinne können diese Stellhebel in deutlich komplexeren Zielsystemen auch selbst zu Unterzielen einer x-ten Ebene werden.

Eine relevante Nebenbedingung für die hierarchischen Zielsysteme in diesem spezifischen Kontext der Konsortialstudie ist der Aspekt Profitabilität bzw. Liquidität. Diese werden als Voraussetzung für den wirtschaftlichen Handlungsspielraum der Unternehmen angesehen. Sofern diese eine bedeutende Säule im hierarchischen Zielsystem einnehmen würden, wäre der Fokus der einzelnen Zielsysteme zu sehr auf grundlegende wirtschaftliche Fragestellungen gemünzt und spezifischere Fragen zu den strategischen und auch operativeren Aspekten würden aufgrund der erhöhten Komplexität nicht mehr intuitiv abbildbar sein. Entsprechend wird diese Nebenbedingung als erfüllt angesehen bzw. vorausgesetzt. Dies gilt selbstverständlich nicht für die Anwendung aller potenziellen Ausgestaltungen von hierarchischen Zielsystemen im Allgemeinen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das hierarchische Zielsystem des besagten skandinavischen Möbelhauses. Das Oberziel

wurde aus der Vision des Unternehmens abgeleitet und zugehörige Unterziele identifiziert.

Jedes der im Rahmen der Konsortialstudie gemeinsam erarbeiteten Zielsysteme lässt sich von unten nach oben lesen und als strategische Anleitung zur Erreichung des Oberziels, der Mission, der Vision verstehen.

Auch für Teilaspekte eines Unternehmens lassen sich Zielsysteme erarbeiten. Für die Erreichung einzelner Ziele dienen zudem die aufgelisteten Stellhebel als Werkzeuge. Diese Stellhebel decken sich in aller Regel mit Kompetenzen des entsprechenden Unternehmens.

Alle Zielsysteme, die im Rahmen der Konsortialstudie erarbeitet wurden, sind um ein Template mit Technologie, User Experience und Geschäftsmodellen bzw. monetären Strömen ergänzt worden und können von den Unternehmen in Bezug auf das Oberthema Smart Parking and Charging als Grundlage für strategische Ansätze genutzt werden. Diese Ausarbeitungen werden ebenfalls als Ergebnis der Konsortialstudie hinzugereicht und sind im Anhang vorzufinden.

Diese Ausdetaillierung ist eine potenzielle Grundlage für weitergehende Aktivitäten im Bereich Smart Parking and Charging und sind als mögliches Beispiel zu verstehen, wie ein Engagement in diesem Feld ausgestaltet werden kann. Dabei kann eine Brücke zur Thematik der Mobility Hubs gesehen werden.

## Die Ergebnisse

Die Ergebnisse des Konsortialprojekts können als belastbare Informationsbasis in den einzelnen Unternehmen der Partner bei der strategischen Entscheidungsfindung genutzt werden. Die Konsortialpartner profitieren durch den Aufbau und die Vertiefung von Expertise im gesamten Themenfeld und der möglichen technologischen Weiterentwicklung der eigenen Produkte und Dienstleistungen. Im Konsortium entstehen neue, wertvolle Kontakte, sowohl mit den weiteren Konsortialpartnern, den Mitarbeitern der MC sowie der beteiligten Forschungsinstitute FIR e.V. an der RWTH Aachen als auch mit anderen Unternehmen, Organisationen und Wissensträgern. Durch den direkten Austausch mit anderen Unternehmen zum Thema Smart Parking & Charging ergeben sich neue Erkenntnisse, Erfahrungen und praxisnahe Anregungen. Dies ermöglicht die Übertragung von Vorgehensweisen und Methoden anderer Unternehmen auf den eigenen Verantwortungsbereich.

Die besagten Ergebnisse sind auf den vorherigen Seiten erläutert und durch weitere Materialien im Anhang dieser Zusammenstellung aller Ergebnisse fundiert worden. An dieser Stelle folgen nun

übergeordnete Handlungsempfehlungen auf Basis der Auswertungen. Diese sind als zusammenfassende Empfehlungen zu verstehen und bei Anwendung bzw. Umsetzung durch die erweiterten Ausarbeitungen der Studie, die innerhalb dieser Auswertung beschrieben und im Anhang ergänzt wurden, anzureichern.

### Handlungsempfehlung Nummer 1:

- Nehmen Sie die Perspektive der künftigen Nutzer bzw. Nutzerinnen ein.
- Auch wenn Sie Produkte bzw. Dienstleistungen im B2B-Bereich vertreiben, so versetzen Sie sich in die Lage des tatsächlichen Endkunden oder der Endkundin (eine quasi B2B2C-Perspektive am Ende einer ganzen Kette). Auf Basis dieses Perspektivwechsels, der mithilfe der erläuterten Personas umgesetzt werden kann, können Sie Bedürfnisse, Präferenzen und Verhaltensweisen identifizieren und daraus Kriterien für eigene Produkte oder Dienstleistungen ableiten.
- Nutzen Sie die Methodik des hierarchischen Zielsystems unterstützend, um ein strategisches Grundgerüst für eigene Produkte und Dienstleistungen zu haben.
- Für die Bildung von Personas empfiehlt sich die Nutzung der Lebensführungstypen nach Stelzer und Heyse.

### Handlungsempfehlung Nummer 2:

- Intelligent implementierte Ladeinfrastruktur ist ein Muss.
- Es stellt sich nicht mehr die Frage, ob der Siegeszug der primär batterieelektrischen Elektromobilität einsetzen wird, sondern wie schnell dieser eintritt. Entsprechend müssen bereits heute strategische Überlegungen und Geschäftsmodelle im privaten und unternehmerischen Bereich aufgestellt werden, um diesem Trend Rechnung zu tragen.
- Im Kern bedeutet dies Klarheit über den tatsächlichen Ladebedarf an Standorten, Standards zu Bezahlvorgängen und insbesondere Klarheit über Verfügbarkeit von Ladeplätzen und ggfs. die Möglichkeit, solche zu buchen.
- Dazu zählt im weitesten Sinne auch der Aufbau einer Datenplattform, die alle relevanten Stakeholder von (Komponenten-)Herstellern über Parkraumbewirtschafter bis hin zu Finanzdienstleistern und Kommunen bzw. Städte beinhaltet,

sodass eine ganzheitliche Integration in ein urbanes Ökosystem vollzogen werden kann.

#### **Handlungsempfehlung Nummer 3:**

- Risiken bezüglich möglicher Brände durch Elektromobilität werden deutlich überschätzt. Eine kluge Integration in Bestandsbauten beugt auch geringen Risiken vor.
- Die Wahrscheinlichkeit eines Brandes ist nach aktuellem Stand sogar geringer als bei Verbrennern. Dennoch empfiehlt sich, Ladeinfrastruktur erdgeschossnah und mit regelmäßiger baulicher Trennung umzusetzen, um möglichen Restrisiken aus dem Weg zu gehen.
- Genehmigungsverfahren spielen dabei keine gesonderte Rolle, da der Aufbau als Elektroinstallation gilt. Absprachen mit der örtlichen Feuerwehr sind dennoch eine sinnvolle Maßnahme, um Prozesse für einen potenziellen Brandfall frühzeitig zu implementieren.

#### **Handlungsempfehlung Nummer 4:**

- Nehmen Sie Digitalisierung ernst und verstehen Sie Ladeinfrastruktur und damit einhergehend Parkinfrastruktur als Teil einer intelligenten Gebäudeperipherie.
- Eine gesonderte Übersicht über relevante Daten für eine reibungslose und effiziente Integration in die Peripherie des Gebäudes sowie eine Übersicht über eigene Kompetenzen und die benötigten Kompetenzen erleichtert den Aufbau eines Lastenheftes, das in Kombination mit Anforderungen auf der Nutzerseite in ein Pflichtenheft überführt werden kann.
- Das Stichwort Digitalisierung in diesem Kontext bedeutet, dass Vorhaben wie der Aufbau einer Ladeinfrastruktur in eine (bestehende) Parkinfrastruktur heute nicht mehr ohne digitale Dienste umgesetzt werden sollte. Zudem spielt die

Redundanz bspw. in Bezug auf Zahlungsmittel eine bedeutende Rolle.

#### **Handlungsempfehlung Nummer 5:**

- Schmieden Sie Allianzen. Kein Unternehmen wird alle Bausteine einer erfolgreichen, intelligenten Implementierung von Ladeinfrastruktur und oder Komponenten eines intelligenten Parkraumbewirtschaftungssystems ohne Kompetenzen anderer Unternehmen zufriedenstellend koordinieren und umsetzen können.
- Stellen Sie Ihre Stärken, die Stärken Ihrer Produkte und Dienstleistungen auf und leiten Sie auf Basis dieser ab, welche Funktionalitäten bspw. eines ganzheitlichen Parkraumbewirtschaftungssystems erfüllt werden oder zusätzlich durch geringen Aufwand erfüllt werden können. Auch für diese Herangehensweise kann ein hierarchisches Zielsystem als Methodik sinnvoll sein.

An dieser Stelle bedanken wir uns für Ihre Mitarbeit im Rahmen dieser Konsortialstudie. Der Austausch untereinander, Diskussionen und interaktive Workshopformate haben diese Studie bereichert. Sie haben einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet, dass diese Studie erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Auch in Zukunft stehen wir Ihnen selbstverständlich für Anliegen jeglicher Art zur Verfügung. Insbesondere das Reallabor in Form der intelligent angebundenen Ladeinfrastruktur als Teil einer ganzheitlichen Gebäudeplattform steht Ihnen auf Rückfrage für Demozwecke jeglicher Art zur Verfügung.

Wir freuen uns, auch in Zukunft von Ihnen zu hören und in den ein oder anderen gemeinsamen Austausch zu gehen.

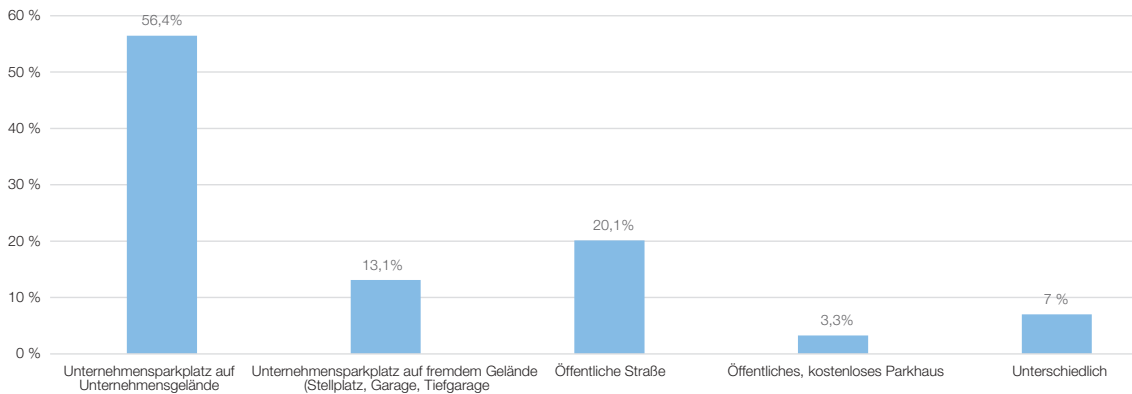
# Anhang

## Weitere Auswertungen

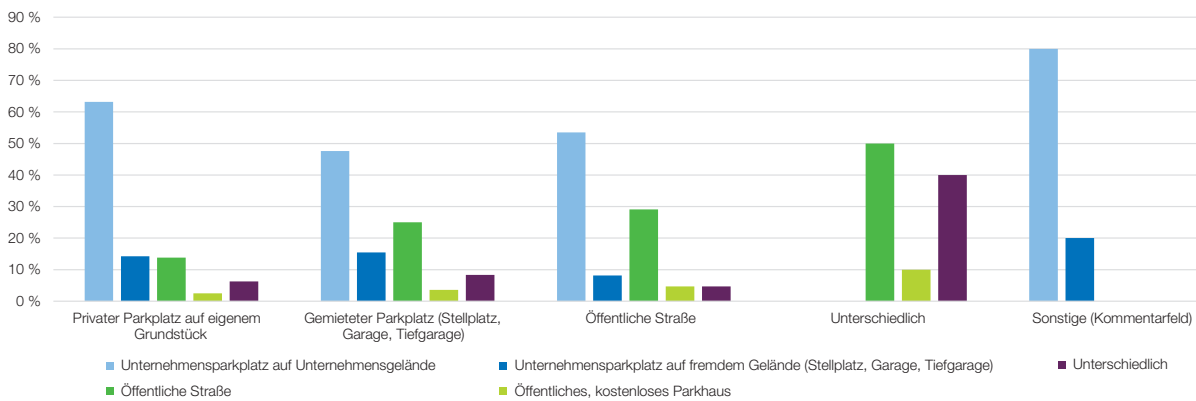
An dieser Stelle folgen zusätzliche Auswertungen der Umfrage, deren Ergebnisse als Ergänzung zu getätigten Aussagen zu verstehen sind und ein tieferes Verständnis bewirken können. Der zuvor ausgeführte Teil hatte insbesondere zum Ziel, das Thema der soziodemografischen Merkmale als relevanten Aspekt für weitere strategische Angänge hervorzuheben und gleichzeitig wichtigste Erkenntnisse zu teilen.

Ein erster weiterer Abschnitt befasst sich mit dem Thema Parkverhalten.

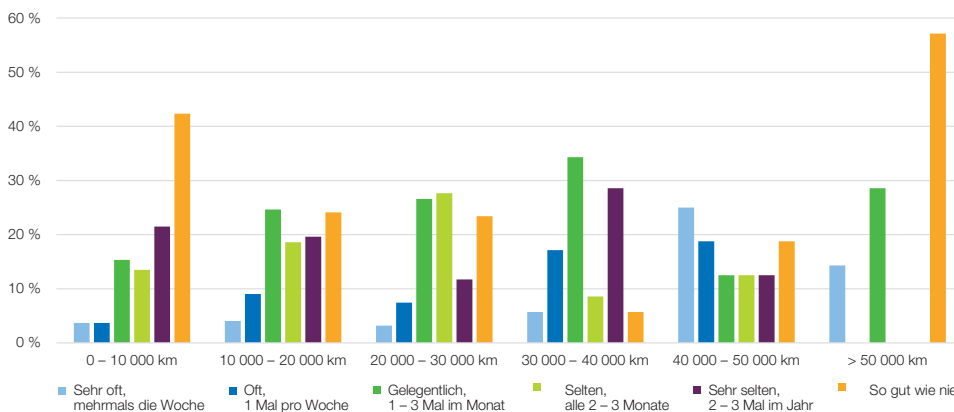
**Parkmöglichkeiten am Arbeitsplatz**



**Parkmöglichkeiten am Arbeitsplatz**



**Quantität Nutzung Parkhäuser**



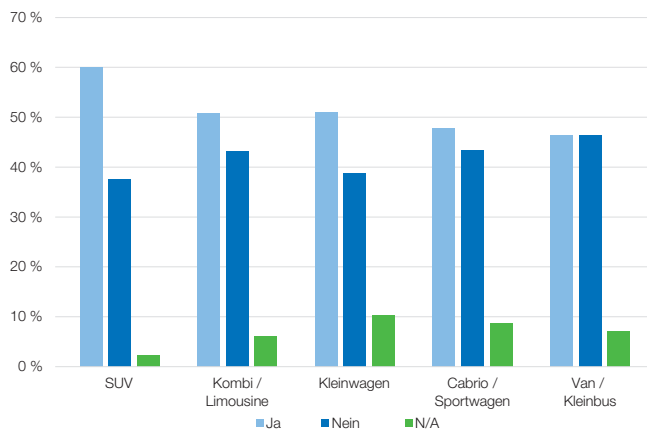
Das Thema Smart Parking and Charging beinhaltet zudem ebenfalls einen Blick auf das Parkverhalten, das hier mit weiteren Details untermauert wird. Ein allgemeiner Blick auf das befragte Panel zeigt, dass eine weit überwiegende Mehrheit der befragten Personen auf dem Parkplatz des Unternehmens, bei dem diese arbeiten, parken kann. Es handelt sich dabei um knapp 60 %. Mit deutlichem Abstand folgt die Gruppe derjenigen, die im öffentlichen Straßenraum parken. Diese Gruppe umfasst 20 % der befragten Personen. Nur rund 13 % der befragten Personen können das Fahrzeug auf einem Parkplatz abstellen, der nicht Teil des Geländes des Arbeitgebers ist und nicht Teil des öffentlichen Straßenraums.

Wird das befragte Panel danach unterteilt, in welchem Zusammenhang das Parkverhalten zuhause zu dem Parkverhalten auf der Arbeit steht, so dominiert auch in dieser Analyse die Parkhausnutzung beim Arbeitgeber deutlich vor der Nutzung des öffentlichen Straßenraums.

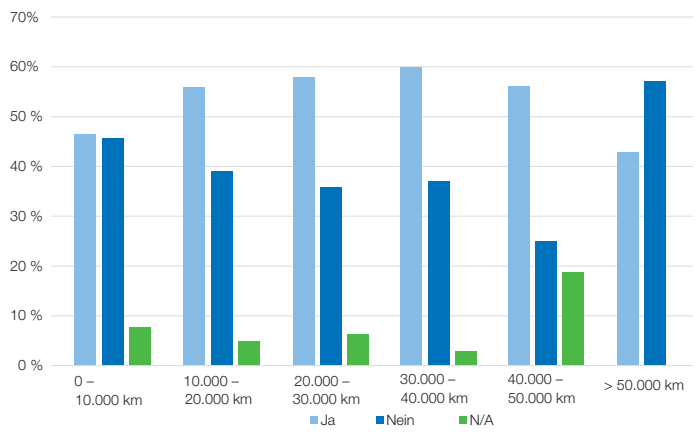
Eine weitere Charakterisierung umfasst die Unterscheidung der befragten Personen anhand der jährlichen Fahrleistung und die Kategorisierung in die Angabe der Quantität der Parkhausnutzung. Interessant ist bei dieser Analyse, dass insbesondere die Personen mit einer Fahrleistung unter 10.000 km p.a. überwiegend angeben, sehr selten (2-3-mal p.a.) oder so gut wie nie in Parkhäusern zu parken. Diese Angabe unter den Wenigfahrern macht 60 % der Antworten aus und ist damit deutlich höher als bei allen anderen Personen, die höhere Fahrleistungen angegeben haben.

Der zweite Teil der erweiterten Auswertung vertieft das Thema der Akzeptanz von E-Mobilität im Sinne des grundsätzlichen Interesses.

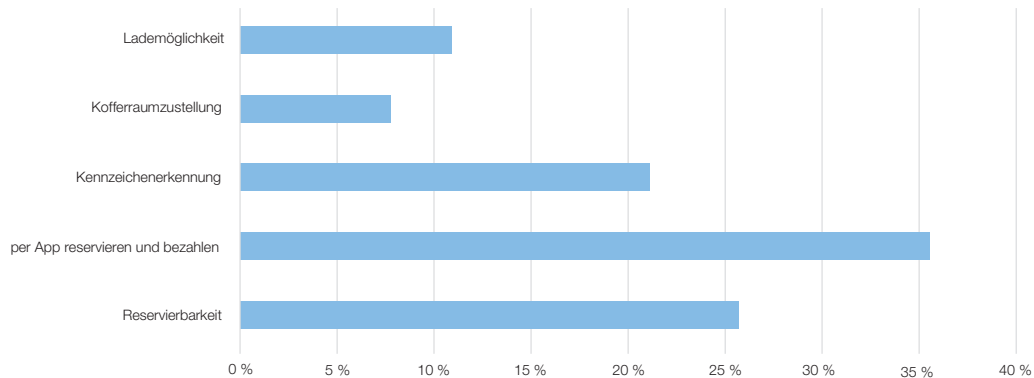
**Grundsätzliches Interesse an Elektrofahrzeugen**



**Grundsätzliches Interesse an Elektrofahrzeugen**



**Interesse an Elektrofahrzeugen**





Weitere Analysen in Bezug auf die grundsätzliche Akzeptanz von Elektrofahrzeugen folgen an dieser Stelle. Dabei ist bezüglich einer Betrachtung unter dem Gesichtspunkt der Fahrzeugtypen interessant, dass das grundsätzliche Interesse an E-Mobilität unter Fahrern und Fahrerinnen von SUVs an E-Mobilität höher zu sein scheint im Vergleich zu befragten Personen, die andere Fahrzeugtypen fahren. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass Personen, die SUVs fahren, eine bedeutende Zielgruppe für E-Mobilität darstellen.

Unter dem Gesichtspunkt der jährlichen Fahrleistung ist auffällig, dass befragte Personen, die unter 10.000 km p.a. fahren, im Gegensatz zu Vielfahrern ein geringeres Interesse an E-Fahrzeugen aufweisen. Dies erscheint zunächst erstaunlich, da insbesondere Kurzstrecken und geringe jährliche Fahrleistungen kombiniert auftreten und dieses Streckenprofil prädestiniert ist für E-Mobilität.

Ein interessanter Aspekt ist der potenzielle Einfluss verschiedener Technologien auf die Auswahl eines Parkhauses. Wird diese Analyse der Änderung der Parkhauswahl durch bestimmte Technologien unter Personen durchgeführt, die Interesse an E-Mobilität angeben haben, sind zunächst keine Änderungen im Antwortverhalten zu erkennen, sofern die deskriptive Auswertung mit den Ergebnissen des allgemeinen Panels verglichen wird. Die Reservierbarkeit und eine App sind weiterhin ein sehr großer Hebel, ebenso die Kennzeichen-erkennung. Dennoch gibt es einen Unterschied zu den Auswertungen ohne die explizite Berücksichtigung des Interesses an E-Mobilität: alle Werte für die einzelnen technologischen Möglichkeiten sind höher als im allgemeinen Panel. Relativ gesehen geben bei allen Technologien mehr Personen an, dass diese einen Einfluss auf einen potenziellen Parkhauswechsel haben würden. Dies kann auf ein höheres Interesse für technische oder prozessuale Innovationen unter E-Mobilitätsaffinen Personen liegen.

## Quartettkarten elektromobilitätsaffiner Personas

### Quartettkarten für das Jahr 2021:

| Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Statusbewusst-Arrivierte   |  |
|--|--|
| <b>Charakteristika Stereotyp:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitende Angestellte (58 Jahre alt)</li> <li>Dienstleistungsbranche</li> <li>Hohes Einkommen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Liberales politisches Denken</li> <li>Drei-Personenhaushalt (2 von 3 Kindern ausgezogen)</li> <li>Fährt BMW X5</li> </ul> |

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Off-Street Paid</li> <li>Subjektive Sicherheit wichtig</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschilderung</li> <li>Nutzt zu 80% selbes Parkhaus</li> </ul>            | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schranke</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>„Gewohnheitstier“</li> </ul>  | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Breite Frauenparkplätze</li> <li>Beleuchtung und nah am Ausgang</li> </ul> | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Laden</li> </ul>  |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automat: Kreditkarte</li> </ul>                                  | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schranke</li> </ul>  | <b>Sonstiges:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>/</li> </ul>       |

| Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Leistungsbewusst-Intellektuelle  |  |
|--|--|
| <b>Charakteristika Stereotyp:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Familienvater (42) mit 2 Kindern</li> <li>Unternehmensberater mit Fokus Finanzdienstleistung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe individuelle Mobilität</li> <li>Premium-Firmenfahrzeug als Hybrid (0,5%-Versteuerung)</li> </ul> |

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Off-Street Paid</li> <li>Unkompliziert und schnell</li> </ul>        | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale Navigation</li> <li>App-Nutzung</li> </ul>                     | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennzeichenerkennung</li> <li>Effiziente Abwicklung wichtig</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamisches Leitsystem</li> <li>Reservierungssystem per App</li> </ul> | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Genaue Abrechnung</li> <li>Nah am Ausgang</li> </ul>                     | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Ladeleistung</li> <li>Abrechnung integriert</li> </ul>               |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kreditkarte</li> <li>Kontaktlos/ per App</li> </ul>                 | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennzeichenerkennung</li> <li>Effiziente Abwicklung wichtig</li> </ul> | <b>Sonstiges:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>/</li> </ul>  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Reflexive-Avantgardisten

#### Charakteristika Stereotyp:

- Moderne Denkweise in Kombination mit gehobenem Einkommen
- Zweipersonenhaushalt mit 2 Fahrzeugen
- Hochkulturkonsum in Verbindung mit Kreativität
- Freiberuflich aktiv und sehr erfolgreich
- Erstfahrzeug: Tesla Model 3

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Egal, solange unkompliziert verfügbar</li> </ul>            | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ App-Nutzung</li> </ul>                        | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Einbindung in Infotainmentsystem</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Leitsystem</li> <li>■ Lichtbeton o. Ä.</li> </ul> | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zeitliche Flexibilität</li> </ul>   | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Ladeleistung</li> <li>■ Nachhaltigkeit (Ökostrom)</li> </ul>              |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kontaktlos</li> <li>■ In-Car-Payment</li> </ul>            | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Einbindung in Infotainmentsystem</li> </ul> | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Bürgerlich-Leistungsorientierte

#### Charakteristika Stereotyp:

- Verheirateter Bauleiter (38 Jahre alt)
- Mittleres Einkommen
- Hohe dienstliche Fahrleistung
- Passat Variant, Diesel als Firmenwagen (24 Monate Leasing-Laufzeit)

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free / Paid</li> <li>■ Räumliche Nähe maßgebend</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>   | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweckgebunden</li> </ul>        | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kein Laden</li> </ul>        |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falls erforderlich: Kreditkarte</li> </ul>                          | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>     | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Expeditiv-Pragmatische

#### Charakteristika Stereotyp:

- Junger Berufseinsteiger (27 Jahre alt)
- IT-Beruf und damit IT-Affinität
- Mittleres Einkommen, dennoch preisbewusst
- Kurzer Pendlerweg täglich (30km insgesamt)
- Kauft sich Elektrokleinwagen für den Alltag
- Nutzt Sharing-Modelle für lange Strecken

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free / Paid</li> <li>■ Bezahlter Parkraum nur im Notfall</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ Nutzt zu 80% selbe Parkmöglichk.</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul>   |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Gewohnheitstier“</li> </ul>  | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztägig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul>  | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Am Arbeitsplatz/ Zuhause</li> <li>■ Geringe bis Mittlere Ladeleistung</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrechnung nach Verbrauch</li> <li>■ Monatliche Abrechnung (SEPA)</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>   | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Konsum-Materialisten

#### Charakteristika Stereotyp:

- Junger lediger Facharbeiter (32 Jahre alt)
- Führt einen gebrauchten BMW 3er
- Niedriges Einkommen
- Liest gerne eine Boulevard-Zeitung
- Mag Verbrennungsmotoren

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Paid</li> <li>■ Bezahlter Parkraum nur im Notfall</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nutzt immer gleiches Parkhaus</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schranke</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>   | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Auswahl</li> </ul>                  | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kein Laden</li> </ul>  |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automat: Bar</li> </ul>   | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schranke</li> </ul>                     | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Jugendkulturell-Unterhaltungsorientierte

#### Charakteristika Stereotyp:

- BWL Student (22 Jahre alt)
- Arbeitet als studentische Hilfskraft
- Führt einen VW Polo (von Oma geschenkt)
- Hat sich keine ernsthaften Gedanken über Elektromobilität gemacht
- Begrenzte finanzielle Mittel, daher eigener Autokauf noch weit entfernt

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> </ul>  | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ App Nutzung</li> </ul>               | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frei Einfahrt</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>   | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul> | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kein Laden</li> </ul>       |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falls erforderlich: kontaktlos mit dem Smartphone (Google Pay)</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>           | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

## Persona Quartettkarten (elektromobilitätsaffine Personas)

### Quartettkarten für das Jahr 2030<sup>3</sup>:

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Gehoben-Konservative

#### Charakteristika Stereotyp:

- Hannelore (66 Jahre alt)
- Pensionierte Beamtin mit hoher Pension
- Traditionell politisches Denken
- Neuerungen und vor allem klimapolitischen Themen immer noch leicht skeptisch gegenüber
- Kauft sich großes Hybrid-SUV, da reine Verbrenner nicht mehr erhältlich sind

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Paid</li> <li>■ Parkhaus in der Innenstadt</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschilderung</li> <li>■ Kennt sich aus</li> </ul>             | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschränkt</li> <li>■ Klassische Parkhausstruktur</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweckgebunden</li> <li>■ Reservierter Frauenparkplatz</li> </ul>  | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Breiter Parkplatz</li> <li>■ Einfache Zugänglichkeit</li> </ul> | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lädt nur zuhause in der Garage (3,7 kW Wallbox)</li> </ul>      |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bar</li> <li>■ Gerne bei Menschen am Schalter</li> </ul>       | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schranke</li> </ul>   | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

<sup>3</sup> Mehr Quartettkarten im Vergleich zu 2021, zudem inhaltliche Differenzen, die prognostizierte Veränderung der Personas in Bezug auf den Parkprozess aufzeigen

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Statusbewusst-Arrivierte

#### Charakteristika Stereotyp:

- Universitätsprofessorin (76 Jahre alt)
- Legt Wert auf Kunst, Kultur und gesellschaftliche Anerkennung
- Verheiratet, 2 erwachsene Kinder, leben nicht im Haushalt
- Führt Mercedes Cabrio als reines Elektrofahrzeug

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off-Street Paid</li> <li>■ Subjektive Sicherheit wichtig</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschilderung</li> <li>■ Nutzt bekannte Parkmöglichkeiten</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschränkt</li> </ul>  |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> <li>■ Evtl. Automated Valet Parking</li> </ul>       | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gute Beleuchtung</li> <li>■ Kameraüberwachung</li> </ul>              | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Ladeleistung</li> <li>■ Unkompliziert (Plug &amp; Play)</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kreditkarte</li> <li>■ Einfache Abwicklung</li> </ul>              | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschränkt</li> <li>■ Schnelle Ausfahrt möglich</li> </ul>          | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Leistungsbewusst-Intellektuelle

#### Charakteristika Stereotyp:

- Familienvater (42) mit 2 Kindern
- Unternehmensberater mit Fokus Finanzdienstleistung
- Hohe individuelle Mobilität
- Premium Elektrofahrzeug
- Legt Wert auf Selbstverwirklichung und sozialen Status

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off-Street Paid</li> <li>■ Unkompliziert und schnell</li> </ul>        | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ App-Nutzung</li> </ul>                     | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Effiziente Abwicklung wichtig</li> </ul> |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Leitsystem</li> <li>■ Reservierungssystem per App</li> </ul> | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Genaue Abrechnung</li> <li>■ Nah am Ausgang</li> </ul>                     | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Ladeleistung</li> <li>■ Abrechnung integriert</li> </ul>               |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kreditkarte</li> <li>■ Kontaktlos / per App</li> </ul>                | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Effiziente Abwicklung wichtig</li> </ul> | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Reflexive-Avantgardisten

#### Charakteristika Stereotyp:

- Moderne Denkweise in Kombination Mit gehobenem Einkommen
- Zweipersonenhaushalt mit 2 Fahrzeugen
- Hochkulturkonsum in Verbindung mit Kreativität
- Freiberuflich aktiv und sehr erfolgreich
- Erstfahrzeug: Tesla Model X, Zeitfahrzeug BMW i3

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Egal, solange unkompliziert verfügbar</li> </ul>            | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ App-Nutzung</li> </ul>                        | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Einbindung in Infotainmentsystem</li> </ul>               |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Leitsystem</li> <li>■ Lichtbeton o. Ä.</li> </ul> | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zeitliche Flexibilität</li> </ul>   | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Ladeleistung, Gerne induktiv</li> <li>■ Erkennbare Nachhaltigkeit (Ökostrom)</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kontaktlos</li> <li>■ In-Car-Payment</li> </ul>            | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Einbindung in Infotainmentsystem</li> </ul> | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Statusorientiert-Bürgerliche

#### Charakteristika Stereotyp:

- Bürgerliche Mitte, extrem Statusorientiert
- Verheiratete Frau (52), Leitung der Teamssistenz in großem Unternehmen
- Führt gebrauchtes BEV Premium-Coupé eines deutschen Herstellers

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off-Street, bezahlt nur wenn nötig</li> <li>■ Subjektive Sicherheit wichtig</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ Nutzt oft dieselben Parkhäuser</li> </ul>       | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschränkt</li> </ul>   |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweckgebunden</li> <li>■ Reservierter Frauenparkplatz</li> </ul>                         | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Echtzeitbasierte Abrechnung</li> <li>■ Subjektive Sicherheit wichtig</li> </ul> | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Ladeleistung</li> <li>■ Einfach Handhabung wichtig</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kreditkarte</li> <li>■ Einbindung in Abrechnungssystem</li> </ul>                     | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschränkt</li> <li>■ Unkompliziertheit</li> </ul>                            | <b>Sonstiges:</b><br>/  |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Bürgerlich-Leistungsorientierte

#### Charakteristika Stereotyp:

- Bürgerliche Mitte
- Politisches Denken Grün/Modern
- Familienvater (45), 4 Personenhaushalt
- Mittlerer Bildungsabschluss, angestellt im Außendienst
- Führt Passat GTE o. Ä. als Firmenwagen (0,5%-Regel)

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Egal, solange unkompliziert verfügbar</li> </ul>                   | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ App-Nutzung</li> </ul>         | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Unkompliziertheit</li> </ul>     |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Leitsystem</li> </ul>                                    | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zeitliche Flexibilität</li> </ul>                              | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mittlere Ladeleistung</li> <li>■ Nutzung als Firmenkunde</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kreditkarte</li> <li>■ Einbindung in Abrechnungssystem</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> <li>■ Unkompliziertheit</li> </ul> | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Expeditiv-Pragmatische

#### Charakteristika Stereotyp:

- Junger Berufseinsteiger (27 Jahre alt)
- IT-Beruf und damit IT-Affinität
- Mittleres Einkommen, dennoch preisbewusst
- Kurzer Pendlerweg (30 km insgesamt)
- Kauft sich Elektrokleinwagen für den Alltag
- Nutzt Sharing-Modelle für lange Strecken

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> <li>■ Beahlt nur im Notfall</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> </ul>   | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul>  |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>                                       | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztägig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause Parkplatz inkl. Laden</li> </ul> | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Am Arbeitsplatz/Zuhause</li> <li>■ Geringe bis mittlere Ladeleistung</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kontaktlos</li> </ul>                                     | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>   | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Konsum-Materialisten

#### Charakteristika Stereotyp:

- Angelernter Facharbeiter in Produktion (34 Jahre)
- 3-Personen-Haushalt, 1 Fahrzeug im Haushalt vorhanden
- Will an Massenkonsum teilhaben
- Führt gebrauchten Kompaktwagen eines japanischen Herstellers als PHEV

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> <li>■ Bezahlt nur im Notfall</li> </ul>                   | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ Nutzt zu 80% dieselbe Parkmöglichkeit</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul>  |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Gewohnheitstier“</li> </ul>  | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztägig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul>       | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Am Arbeitsplatz/Zuhause</li> <li>■ Geringe mit mittlere Ladeleistung</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrechnung nach Verbrauch</li> <li>■ Monatliche Abrechnung (SEPA)</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>  | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Jugendkulturell-Unterhaltungsorientierte

#### Charakteristika Stereotyp:

- Extrem junge Altersgruppe
- Vorwiegend Schüler/Auszubildende
- Im Haushalt der Eltern lebend
- Größtenteils kein eigenes Fahrzeug
- Falls Fahrzeugnutzung, dann geliehen oder Carsharing

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> <li>■ Bezahlt nur im Notfall</li> </ul>                  | <b>Anfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Navigation</li> <li>■ Nutzt zu 80% dieselbe Parkmöglichkeit</li> </ul> | <b>Einfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul>  |
| <b>Suche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Gewohnheitstier“</li> </ul>   | <b>Parken:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztägig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul>       | <b>Laden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Am Arbeitsplatz/Zuhause</li> <li>■ Geringe bis mittlere Ladeleistung</li> </ul> |
| <b>Bezahlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Monatlich nach Verbrauch</li> <li>■ Monatliche Abrechnung (SEPA)</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>  | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Solide Konventionelle

#### Charakteristika Stereotyp:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verwitwete Rentnerin (70 Jahre alt)</li> <li>■ Ehemalige Sekretärin</li> <li>■ Fährt einen Golf 8 (2024 mit Ehemann gekauft)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konservatives politisches Denken</li> <li>■ Hat sich nie Gedanken über Nachhaltigkeit gemacht</li> <li>■ Elektromobilität als Konzept überfordernd</li> </ul> |
|--|--|

#### Ausprägungen der Customer Journey

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Auswahl:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off-Street Paid</li> </ul>  | <b>Anfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nutzt immer gleiches Parkhaus</li> </ul>                       | <b>Einfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> </ul> |
| <b>Suche:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>  | <b>Parken:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parkplatz Zuhause</li> <li>■ Immer gleiches Parkhaus</li> </ul> | <b>Laden:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kein Laden</li> </ul>              |
| <b>Bezahlen:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bar (muss Kennzeichen nennen)</li> <li>■ Gerne bei Menschen am Schalter</li> </ul> | <b>Ausfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> </ul>                               | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

### Customer Journey Parkprozess – Quartettkarte Stereotyp: Defensiv-Benachteiligte

#### Charakteristika Stereotyp:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alleinerziehende Raumpflegerin (48 Jahre alt)</li> <li>■ Konservatives politisches Denken</li> <li>■ Niedriges Einkommen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fährt einen alten Ford Fiesta</li> <li>■ Zieht den Kauf eines Elektro-Kleinwagens in Erwägung</li> <li>■ Grund dafür: Reparaturanfälligkeit des Fiestas in Verbindung mit hohen Subventionen für E-Autos</li> </ul> |
|--|--|

#### Ausprägungen der Customer Journey

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Auswahl:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ On-Street Free</li> <li>■ Bezahl nur im Notfall</li> </ul> | <b>Anfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>  | <b>Einfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Einfahrt</li> </ul> |
| <b>Suche:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Suche</li> </ul>                                       | <b>Parken:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ganztätig am Arbeitsplatz</li> <li>■ Zuhause mit Anwohnerparken</li> </ul> | <b>Laden:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kein Laden</li> </ul>        |
| <b>Bezahlen:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automat: Bar</li> </ul>                                   | <b>Ausfahrt:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie Ausfahrt</li> </ul>  | <b>Sonstiges:</b><br>/   |

Ergänzungen Mobility Hubs

| Überregionale Station  | Urbane Station  | Quartiersstation   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ort:</b> Stadtrand</li> <li>■ <b>Haupt-Zielgruppe:</b> Pendler</li> <li>■ <b>Modalitätswechsel:</b> MIV zu ÖPNV</li> <li>■ <b>Hauptaufgabe:</b> MIV-Reduktion durch Bündelung (Steigerung der Verkehrsflächenproduktivität)</li> <li>■ <b>Anforderungen:</b> Hoher Umsteige komfort</li> <li>■ <b>Erfolgsfaktoren:</b> Zeit für Modalitätswechsel in Kombination mit intuitiver Nutzung</li> <li>■ <b>Best-Practice-Beispiel:</b> Park and Ride Hub Köln-Weiden West             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Große Parkflächen (Ausbau PKW 630 auf ca. 1200, Fahrrad 60 auf 120)</li> <li>■ Anbindung S-Bahn + Stadtbahn</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ort:</b> Innerstädtisch</li> <li>■ <b>Haupt-Zielgruppe:</b> Einwohner und Berufstätige</li> <li>■ <b>Modalitätswechsel:</b> primär Umweltverbund zu Umweltverbund</li> <li>■ <b>Hauptaufgabe:</b> Verdichten, verteilen und beschleunigen</li> <li>■ <b>Anforderungen:</b> Hohe Zugänglichkeit und lokale Nähe</li> <li>■ <b>Erfolgsfaktoren:</b> Hohe Verfügbarkeit</li> <li>■ <b>High-Potential-Beispiel:</b> Aachen Westbahnhof/Mies-v.d.-Rohe-Straße             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uni, Wohnheime und Institute</li> <li>■ Regionalbahn (AC West)</li> <li>■ Velo City (MvdR)</li> <li>■ Cambio Carsharing (MvdR)</li> <li>■ Busse (3er/13er/33/73, etc.)</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ort:</b> (Wohn-)Quartiere</li> <li>■ <b>Haupt-Zielgruppe:</b> Quartiersbewohner/-Nutzer</li> <li>■ <b>Modalitätswechsel:</b> zu Fuß zu Umweltverbund</li> <li>■ <b>Hauptaufgabe:</b> Präferenzbasiert beschleunigen, Stellplatz</li> <li>■ <b>Anforderungen:</b> Vielfältige Mobilitätsangebote</li> <li>■ <b>Erfolgsfaktoren:</b> Max. Verfügbarkeit</li> <li>■ <b>Best-Practice-Beispiel:</b> Domagkpark München             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ E-Roller</li> <li>■ E-Räder (plus Lastenräder)</li> <li>■ E-PKW</li> <li>■ Konventionelle PKW</li> <li>■ ÖPNV-Stationen</li> </ul> </li> </ul> |

→ Die drei Typen an Mobilitätsstationen sind in für unterschiedliche Zwecke umzusetzen und entsprechend des anvisierten Effektes als städtebauliche Maßnahme anzusehen. Politischer und gesellschaftlicher Druck bzgl. Wandel der Mobilität werden die Umsetzung beschleunigen und neue Märkte eröffnen.

Überregionale Station

|                                |                                    |                                |                                |                               |                              |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Nutzerkreis</b>             | Pendler (MIV)                      | Kurzzeitparker                 | Anwohner                       | Tagestouristen                | Innerstädtische Arbeitnehmer |
| <b>Parkdauer und -zeiten</b>   | Tagsüber (> 4 – 8 Std.)            | Tagsüber (< 2 Std.)            | Nachts (> 4 – 8 Std.)          | Nachts (< 2 Std.)             |                              |
| <b>Zusatzservices</b>          | Ladeinfrastruktur (ggfs. + DC-HPC) | ÖNPV-Haltestelle               | Shared Cars                    | Shared Bikes/ Scooter         | Paketstation<br>Supermarkt   |
| <b>Betreiberrolle</b>          | Städtischer Betrieb                | Bestandshalter (der Immobilie) | Parkraumbewirtschafter         | Sonst. Privatunternehmen      | Eigentümergeellschaft        |
| <b>Key-Stakeholder</b>         | Verkehrsbetriebe                   | Stadt/Kommune                  | Bestandshalter (der Immobilie) | Projektentwickler             | Parkraumbewirtschafter       |
| <b>Infrastrukturelle Basis</b> | Bestehende P+R Flächen             | Bestehendes Parkhaus           | Bestehende Parkflächen         | Neubauten                     |                              |
| <b>Finanzierung</b>            | Landes- oder Bundesmittel          | Städtischer Haushalt           | Fördertöpfe für Umrüstung      | Privat                        | Über NK in Quartieren        |
| <b>USP</b>                     | Reduktion Reise-/Pendelzeit        | Reduktion Freizeitwege         | Fester Stellplatz              | Reduktion Stellplatzschlüssel |                              |



|                            | Anfahrt   | Einfahrt & Ausfahrt   | Suche   | Parken & Laden   | Bezahlen  |
|----------------------------|---|---|---|--|---|
| Funktionen                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basis- und Echtzeitinformationen bereitstellen</li> <li>■ Reservierungsmöglichkeit für Parken &amp; Laden anbieten</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Physischen Zugang ermöglichen</li> <li>■ Aktuellen Status des Parkhauses visualisieren</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Parkleitsystem steuern</li> <li>■ Parkplatzstatus erfassen und anzeigen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfügbarkeit &amp; Status der Ladeinfrastruktur erfassen und anzeigen</li> <li>■ Dienstleistungen während des Parkens</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bezahlmethoden verwalten</li> <li>■ Preise verwalten</li> <li>■ (Automatisierte Abrechnung verwalten)</li> </ul> |
| „Must-Have“ Komponenten    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schnittstellen für Parkservice-Apps bereitstellen</li> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Ladesäulensteuerung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Visuelles Parkleitsystem</li> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Visuelles Parkleitsystem</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zugriff auf Ladeinfrastruktur und -leistung</li> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden an den Ladesäulen</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kassenautomat</li> <li>■ Back-End zur Zahlungsabwicklung</li> <li>■ Ladeinfrastruktur</li> </ul>                 |
| „Nice-to-Have“ Komponenten | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zugriff auf das Lastmanagement</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visuelle Kennzeichenerkennung</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kameras zur Überwachung und Authentifizierung</li> </ul>  |   |

Überregionale Station



Parkvorgänge in **Überregionale Stationen** weisen in der Regel eine hohe Parkdauer auf, welche in Zukunft mit **Ladevorgängen** kombiniert werden



**1. Funktionen**

Was muss das PBS leisten?  
Welche Services möchte ich anbieten?



**1. Funktionen**

Das PBS muss (intuitiv für den Nutzer sein und) eine maximale Auslastung generieren. Außerdem muss es über ein gutes Lastmanagement verfügen.



**2. Daten**

Wenn ich diese Funktion umsetze, welche Daten benötige ich?



**2. Daten**

Der **Belegungsstatus** und die **aktiven und geplanten Ladevorgänge** sind besonders wichtig.



**3. Technische Umsetzung**

Welche Komponenten müssen zur Datengenerierung verbaut werden?



**3. Technische Umsetzung**

Zugriff auf die **Steuerung der Ladesäulen** und eine App zur **Buchung/ Reservierung** von Parkplätzen und Ladesäulen.

Hauptmerkmal 1 – Überregionale Station

**Urbane Station**

|                                |                                    |                                |                                |                               |                              |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Nutzerkreis</b>             | Pendler (MIV)                      | Kurzzeitparker                 | Anwohner                       | Tagestouristen                | Innerstädtische Arbeitnehmer |
| <b>Parkdauer und -zeiten</b>   | Tagsüber (> 4 – 8 Std.)            | Tagsüber (< 2 Std.)            | Nachts (> 4 – 8 Std.)          | Nachts (< 2 Std.)             |                              |
| <b>Zusatzservices</b>          | Ladeinfrastruktur (ggfs. + DC-HPC) | ÖNPV-Haltestelle               | Shared Cars                    | Shared Bikes/ Scooter         | Paketstation<br>Supermarkt   |
| <b>Betreiberrolle</b>          | Städtischer Betrieb                | Bestandshalter (der Immobilie) | Parkraumbewirtschafter         | Sonst. Privatunternehmen      | Eigentümergeellschaft        |
| <b>Key-Stakeholder</b>         | Verkehrsbetriebe                   | Stadt/Kommune                  | Bestandshalter (der Immobilie) | Projektentwickler             | Parkraumbewirtschafter       |
| <b>Infrastrukturelle Basis</b> | Bestehende P+R Flächen             | Bestehendes Parkhaus           | Bestehende Parkflächen         | Neubauten                     |                              |
| <b>Finanzierung</b>            | Landes- oder Bundesmittel          | Städtischer Haushalt           | Fördertöpfe für Umrüstung      | Privat                        | Über NK in Quartieren        |
| <b>USP</b>                     | Reduktion Reise-/Pendelzeit        | Reduktion Freizeitwege         | Fester Stellplatz              | Reduktion Stellplatzschlüssel |                              |

Urbane Station

|                                   | Anfahrt   | Einfahrt & Ausfahrt   | Suche   | Parken & Laden   | Bezahlen  |
|-----------------------------------|---|---|---|--|---|
| <b>Funktionen</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basis- und Echtzeitinformationen bereitstellen</li> <li>■ Reservierungsmöglichkeit für Parken &amp; Laden anbieten</li> <li>■ Nutzungsverhalten analysieren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nutzerverwaltung automatisiert durchführen</li> <li>■ Physischen Zugang ermöglichen</li> <li>■ Aktuellen Status des Parkhauses visualisieren</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamisches Parkleitsystem steuern</li> <li>■ Parkplatzstatus erfassen und anzeigen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfügbarkeit &amp; Status der Ladeinfrastruktur erfassen &amp; anzeigen</li> <li>■ Laderoaming verwalten</li> <li>■ Lastmanagement der Ladesäulen steuern</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bezahlmethoden verwalten</li> <li>■ Preise verwalten</li> <li>■ Automatisierte Abrechnung verwalten</li> </ul> |
| <b>„Must-Have“ Komponenten</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schnittstellen für Parkservice-Apps bereitstellen</li> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Ladesäulensteuerung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Visuelles Parkleitsystem</li> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Visuelles Parkleitsystem</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ladeinfrastruktur</li> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kassenautomat</li> <li>■ Back-End zur Zahlungsabwicklung</li> <li>■ Ladeinfrastruktur</li> </ul>               |
| <b>„Nice-to-Have“ Komponenten</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zugriff auf das Lastmanagement</li> </ul>  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dienstleistungen während des Parkens anbieten</li> <li>■ Verfügbarkeit &amp; Status der Gebäudetechnik erfassen und anzeigen</li> </ul>                               |   |

Urbane Station



Parkvorgänge in **Urbanen Stationen** weisen die komplexeste Form von Mobilitätsstationen auf. Charakterisiert durch **häufig wechselnden Fahrzeugen** und unterschiedlichsten Parkdauern. In Zukunft auch mit **Ladevorgängen** kombiniert.



**1. Funktionen**  
Was muss das PBS leisten?  
Welche Services möchte ich anbieten?



**1. Funktionen**  
Das PBS muss eine maximale Auslastung generieren. Eine schnelle Ein- und Ausfahrt in Verbindung mit der Abwicklung der Bezahlung. Außerdem muss es über ein gutes Lastmanagement verfügen.



**2. Daten**  
Wenn ich diese Funktion umsetze, welche Daten benötige ich?



**2. Daten**  
Der **Belegungsstatus** und die Daten aus reservierten Parkplätzen. Zugriff auf Daten von anderen Parkhäusern.



**3. Technische Umsetzung**  
Welche Komponenten müssen zur Datengenerierung verbaut werden?



**3. Technische Umsetzung**  
Eine App zur **Buchung/Reservierung** von Parkplätzen und Ladesäulen.

Hauptmerkmal 1 – Urbane Station

**Quartierstation**

|                                |                                    |                                |                                |                               |                              |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Nutzerkreis</b>             | Pendler (MIV)                      | Kurzzeitparker                 | Anwohner                       | Tagestouristen                | Innerstädtische Arbeitnehmer |
| <b>Parkdauer und -zeiten</b>   | Tagsüber (> 4 – 8 Std.)            | Tagsüber (< 2 Std.)            | Nachts (> 4 – 8 Std.)          | Nachts (< 2 Std.)             |                              |
| <b>Zusatzservices</b>          | Ladeinfrastruktur (ggfs. + DC-HPC) | ÖNPV-Haltestelle               | Shared Cars                    | Shared Bikes/ Scooter         | Paketstation<br>Supermarkt   |
| <b>Betreiberrolle</b>          | Städtischer Betrieb                | Bestandshalter (der Immobilie) | Parkraumbewirtschafter         | Sonst. Privatunternehmen      | Eigentümergeellschaft        |
| <b>Key-Stakeholder</b>         | Verkehrsbetriebe                   | Stadt/Kommune                  | Bestandshalter (der Immobilie) | Projektentwickler             | Parkraumbewirtschafter       |
| <b>Infrastrukturelle Basis</b> | Bestehende P+R Flächen             | Bestehendes Parkhaus           | Bestehende Parkflächen         | Neubauten                     |                              |
| <b>Finanzierung</b>            | Landes- oder Bundesmittel          | Städtischer Haushalt           | Fördertöpfe für Umrüstung      | Privat                        | Über NK in Quartieren        |
| <b>USP</b>                     | Reduktion Reise-/Pendelzeit        | Reduktion Freizeitwege         | Fester Stellplatz              | Reduktion Stellplatzschlüssel |                              |

Quartierstation

|                            | Anfahrt  | Einfahrt & Ausfahrt   | Suche   | Parken & Laden   | Bezahlen  |
|----------------------------|--|---|---|--|---|
| Funktionen                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basis- und Echtzeitinformationen bereitstellen</li> <li>■ Reservierungsmöglichkeit für Parken &amp; Laden anbieten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Physischen Zugang ermöglichen</li> <li>■ Automatische Ein- und Ausfahrt</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parkleitsystem erfassen und anzeigen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfügbarkeit &amp; Status der Ladeinfrastruktur erfassen &amp; anzeigen</li> <li>■ Laderoaming verwalten</li> <li>■ Lastmanagement der Ladesäulen steuern</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardisierte Bezahlmethoden</li> <li>■ Automatisierte Abrechnung verwalten</li> </ul> |
| „Must-Have“ Komponenten    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Ladesäulensteuerung</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Schranke</li> <li>■ Kennzeichenerkennung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belegungssensor</li> <li>■ Belegungsanzeige</li> <li>■ Visuelles Parkleitsystem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ladeinfrastruktur</li> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Back-End zur Zahlungsabwicklung</li> <li>■ Ladeinfrastruktur</li> </ul>                  |
| „Nice-to-Have“ Komponenten | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schnittstellen für Parkservice-Apps bereitstellen</li> <li>■ Zugriff auf das Lastmanagement</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diverse Authentifizierungsmethoden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dienstleistungen während des Parkens anbieten</li> <li>■ Verfügbarkeit &amp; Status der Gebäudetechnik erfassen und anzeigen</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kassenautomat</li> </ul>   |

Quartiersstation



Parkvorgänge in **Quartiersstation** weisen eine hohe Wiederholung von gleichen Kunden auf. Charakterisiert durch **gleiche Fahrzeugen** und ähnlichen Parkdauern und Anforderungen. In Zukunft auch mit **Ladevorgängen** kombiniert.



**1. Funktionen**

Was muss das PBS leisten?  
Welche Services möchte ich anbieten?



**1. Funktionen**

Das PBS muss eine einfache Abwicklung der Bezahlung ermöglichen und schnelle Ein- und Ausfahrt ermöglichen.



**2. Daten**

Wenn ich diese Funktion umsetze, welche Daten benötige ich?



**2. Daten**

Es müssen die Kundendaten vorliegen und die Präferenzen des Kunden zum Parkverhalten bekannt sein.



**3. Technische Umsetzung**

Welche Komponenten müssen zur Datengenerierung verbaut werden?

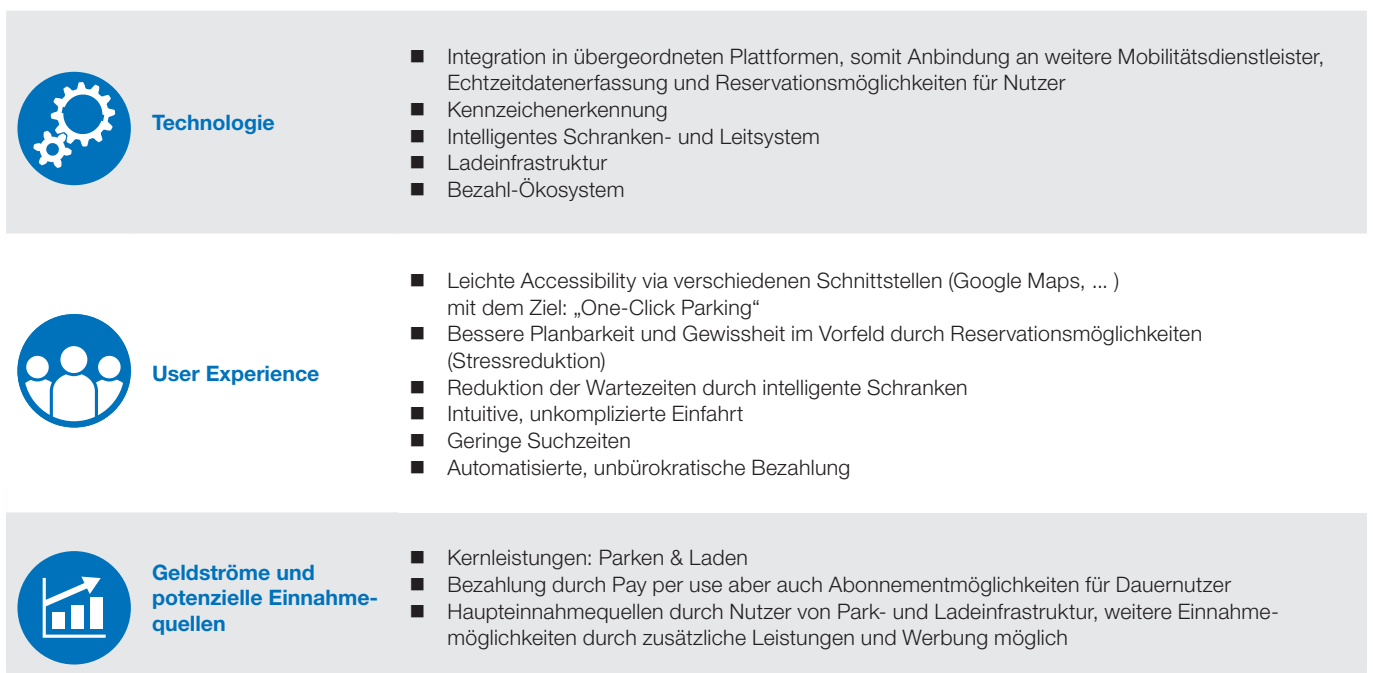
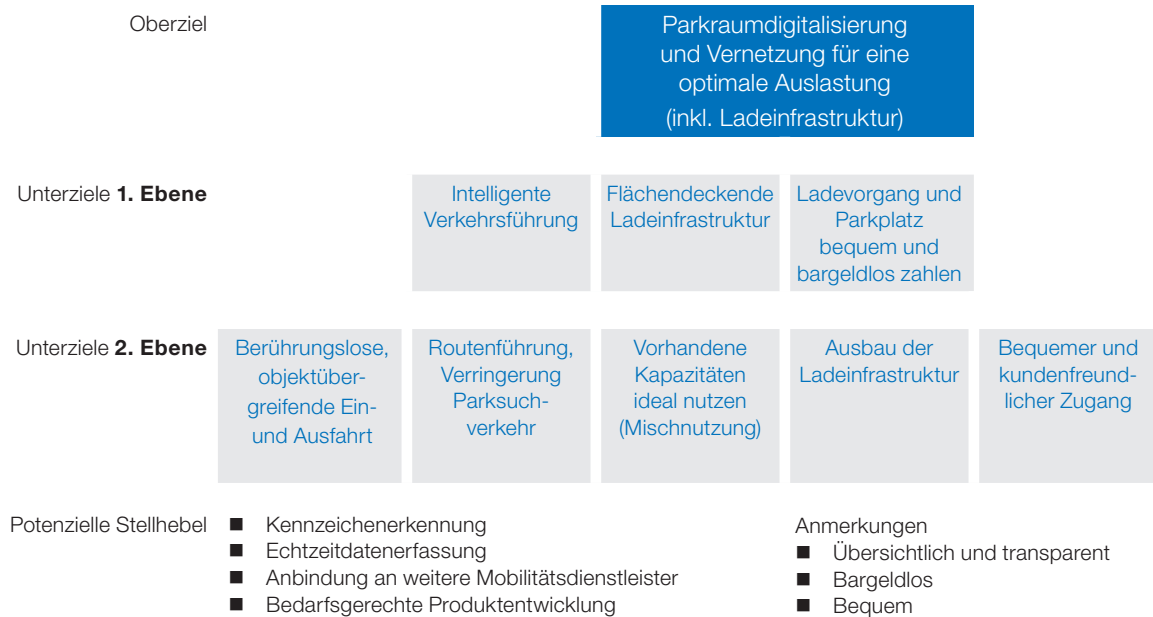


**3. Technische Umsetzung**

Eine App zur **Buchung/Reservierung** von Parkplätzen und Ladesäulen.

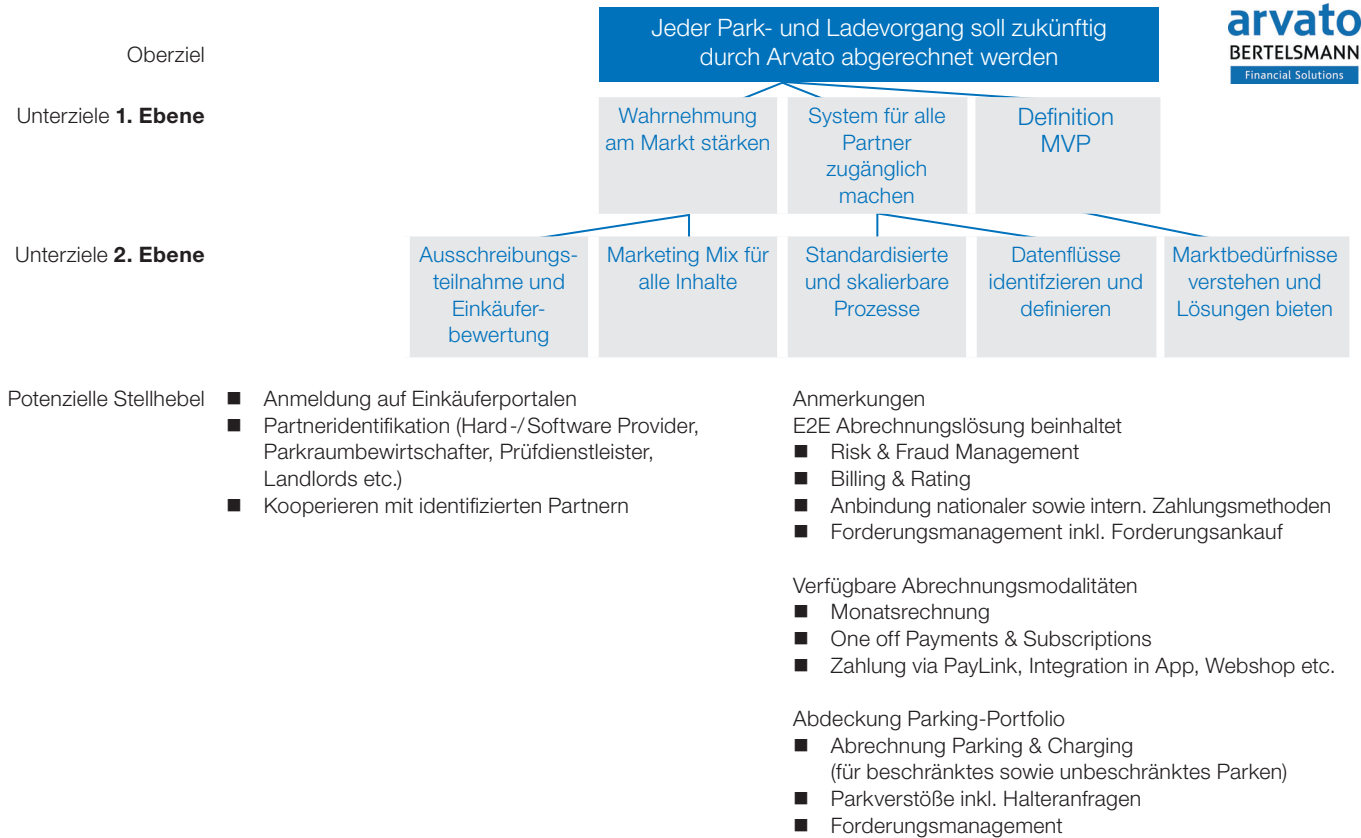
Hauptmerkmal 1 – Quartierstation

## Hierarchisches Zielsystem – Parkhaus



**Vorhandene Erfahrung in der Bewirtschaftung von Parkraum, zudem großes Verständnis für Praxiseinsatz von Technologien und Akzeptanz auf der Nutzerseite.**

## Hierarchisches Zielsystem – Abrechnung



### Technologie

- Abrechnungslösungen für Park- und Ladevorgänge
  - standardisierte und skalierbare Prozesse
  - Anbindung nationaler sowie internationaler Zahlungsmethoden
  - „Risk & Fraud Management“ (Sicherheit)



### User Experience

- Intuitiver Bezahlprozess
  - One-click Payment
- Beliebige Zahlungsart/-weise ermöglicht, individuelle Präferenzen berücksichtigt (Bequemlichkeit)



### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- E2E Abrechnungslösungen
- Diverse Abrechnungsmodalitäten: Monatsrechnung – One off Payments & Subscriptions, Zahlung via Paylink, Integration in App, Webshop, ...
- Abdeckung Parking- Portfolio: Abrechnung Parking & Charging, Parkverstöße inkl. Halteranfragen, Forderungsmanagement, Wahrnehmung am Markt stärken via Marketing-Mix für Inhalte
- Partneridentifikation: Hard-/Softwareprovider, Parkraumbewirtschafter, Prüfdienstleister, Landlords, ...

Spezialisiertes Wissen zu Finanztransaktionen und der Abwicklung dieser. Das Know-How kann potenziell in das Ökosystem der Lade- und Parkprozesse übertragen werden und liefert einen wichtigen Beitrag, für eine effiziente Umsetzung und Ausgestaltung dieser Themen.

## Hierarchisches Zielsystem – Laden



### Technologie

- Diverse Ladelösungen aber auch breites Portfolio von Service-Leistungen rund um angebotene Ladestationen
  - Integration in/Kommunikation mit Parkraumbewirtschaftung
  - Anbindung ans Kassensystem und Parkraumsensoren, Transparente Abrechnung (kWh und/oder Zeit)
  - Sicherheit, Einhaltung Brandschutz-Anforderungen
  - Lastmanagement für verschiedene Benutzergruppen
  - Kosteneffizient im Betrieb



### User Experience

- Einfache und intuitive Identifikation und Abrechnung
- Schnelles und unkompliziertes Anschließen
- Gute Planbarkeit, Wissen über Verfügbarkeit und Ladeleistung
- Ästhetisches/funktionales Design



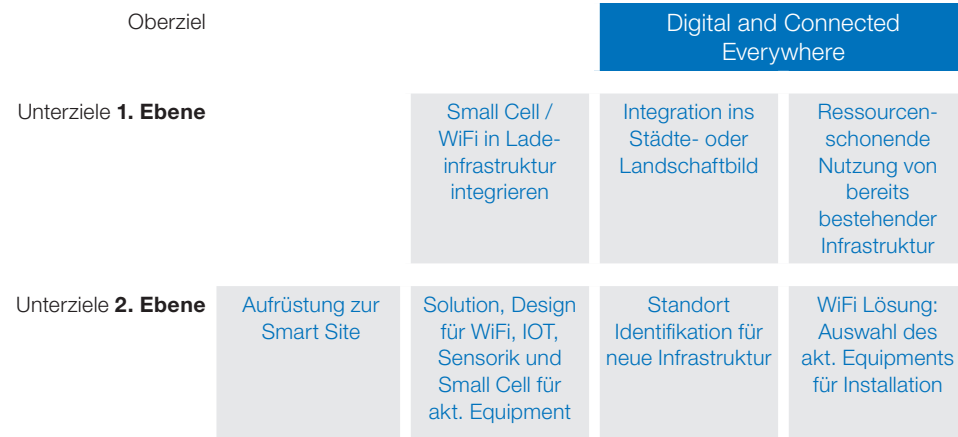
### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Leasing/Miete oder Kauf von Ladesäulen durch
  - Parkraumbewirtschaftler
  - Unternehmen
  - Kommunen, Stadtwerke
  - Einkaufszentren, Autohäuser, Kundenparkplätze
  - Privathaushalte



**Expertise und breites Wissen in Bezug auf die Ladeinfrastruktur als solche mit einem ausgeprägten Fokus auf Ladelösungen jeglicher Art. Somit wichtiger Ansprechpartner für die Umsetzung individueller Ladelösungen, auch in großem Maßstab.**

## Hierarchisches Zielsystem – Connectivity



- Potenzielle Stellhebel
- Zusammenarbeit mit MNO
  - Kooperation mit Herstellern von Straßenmöbeln
  - WiFi Lösung: Auswahl eines Lieferanten für aktives Equipment
  - Wachsender demand auf Endkundenseite
  - Analyse über crowdsourced traffic data
  - Solution Design basierend auf den Kundenanforderungen & Use Cases
  - Passende Module entwickeln
  - Analyse der bereits bestehenden Infrastruktur
  - Erschließung des Standortes // Strom und Glasfaser

- Anmerkungen
- ATCs Ziel ist es als Neutral Host für eine flächendeckende Netzabdeckung zu sorgen. Dabei achten wir auf ressourcenschonende Multi Operator Lösungen



### Technologie

- Funktürme, In-Building und Smart-City-Lösungen sowie Wi-Fi-Netze und -Dienste, um den Netzaufbau für Mobilfunk und drahtlose Kommunikation zu beschleunigen und zu optimieren
- Small cell/WiFi in Ladeinfrastruktur integrieren
- Ressourcenschonende (Multi Operator) Nutzung von bereits bestehender Infrastruktur



### User Experience

- Flächendeckende und zugleich ressourcenschonende Netzabdeckung als wichtig(st)e Voraussetzung für die erforderliche Konnektivität und Kommunikation von Ladeinfrastruktur mit Nutzer, Parkraumbewirtschaftungssystem, aber auch Anbindung an übergeordneten Plattformen und Abrechnungssystemen
- Vorbereitung für (Indoor) Navigation (via Bluetooth Mesh)



### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

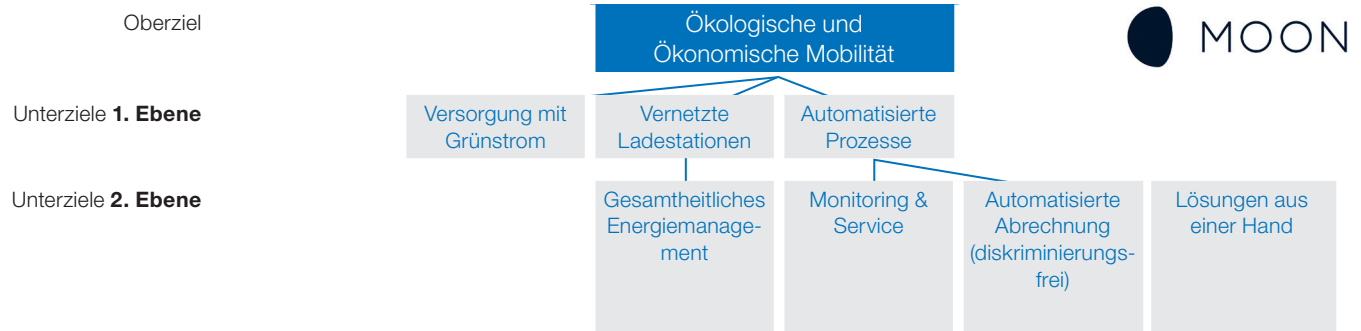
- Neutral Host für eine flächendeckende Netzabdeckung
- Zusammenarbeit mit MNO (Mobilfunknetzbetreiber), Herstellern von Straßenmöbeln, Parkraumbewirtschaftler, Unternehmen, ...
- Solution Design basierend auf den Kundenanforderungen & Use Cases, Passende Module entwickeln
- Erschließung von diversen Standorten (Strom und Glasfaser) um somit Konnektivität und Kommunikation sicherzustellen



**Das Thema Konnektivität und alle zugehörigen Prozessschritte sind als Kernkompetenz anzusehen. In einer Welt des Parkens und Ladens, die zusehends miteinander verbunden und digitalisiert wird, ist diese Kompetenz samt Indoor-Navigation und sonstigen Services von elementarer Bedeutung.**



## Hierarchisches Zielsystem – Mobilität



- Potenzielle Stellhebel
- Einbindung in das Gebäudemanagement
  - Energiespeicher
  - PV-Anlage
  - Nutzen von Fördermitteln
  - Backendanbindung
  - Transparente und attraktive Preisstruktur für Endkunden



### Technologie

- Diverse Ladelösungen aber auch breites Portfolio von Service-Leistungen rund um angebotene Ladestationen
  - Ladesäulen / Wallbox
  - Photovoltaikanlagen
  - Speicher (Indoor, Outdoor, Gewerbespeicher, ...)



### User Experience

- Komplettlösung aus einer Hand (Beratung – Installation – Support und Wartung – Abrechnung)
- Schnelles und unkompliziertes Anschließen
- Vernetzte Stationen ermöglichen gute Planbarkeit, Wissen über Verfügbarkeit und Ladeleistung
- Nachhaltigkeit – Versorgung mit Grünstrom (u.a. PV Anlagen iVm Speicher)
- Transparente und attraktive Preisstruktur für Endkunden



### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Leasing / Miete oder Kauf von Ladeinfrastruktur an UN oder Privathaushalte
  - Beratung und Betreuung ganzheitliches nachhaltiges Energiemanagement
  - Einbindung in das Gebäudemanagement
  - Nutzen von Fördermitteln können zusätzliche Geldströme sicherstellen



Als quasi **One-Stop-Shop** für den **Vertrieb, Aufbau und im weitesten Sinne Betrieb** für Ladeinfrastruktur liegt die **Kompetenz für eine ganzheitliche Beratung** vor, die insbesondere die **Umsetzung komplexer Vorhaben erleichtert**, da sowohl **technische, als auch prozessuale Aspekte berücksichtigt** werden können.

## Hierarchisches Zielsystem – Integration



- Potenzielle Stellhebel
- Standardisierte Schnittstellen
  - Plug and Charge
  - Cloudbasierte Services (Device and patch management)
  - Ladeinfrastruktur als IoT Gateway in die Sektoren
  - Produkte und Lösungen für einfache Skalierbarkeit
  - Support Predictive Maintenance
  - Situationsangepasste Ladeleistungen
  - Batteriepuffer zur Bereitstellung von Leistungsspitzen
  - Ergonomische / attraktive Produkte, die vom Endkunden wahrgenommen werden



### Technologie

- Verbindungs- und Automatisierungstechnik
  - Standardisierte Schnittstellen, Schnittstellen- und Backend-Netzanbindung
  - Lokales Energiemanagement
  - Sektorkopplung (Gebäude – Verkehr), Ladeinfrastruktur als IoT Gateway in die Sektoren
  - Cloudbasierte Services (device and patch management)
  - Support predictive maintenance



### User Experience

- Plug and Charge
- Ergonomische, attraktive Produkte
- Software: Ladezeiten an Standzeit anpassen, situationsangepasste Ladeleistungen



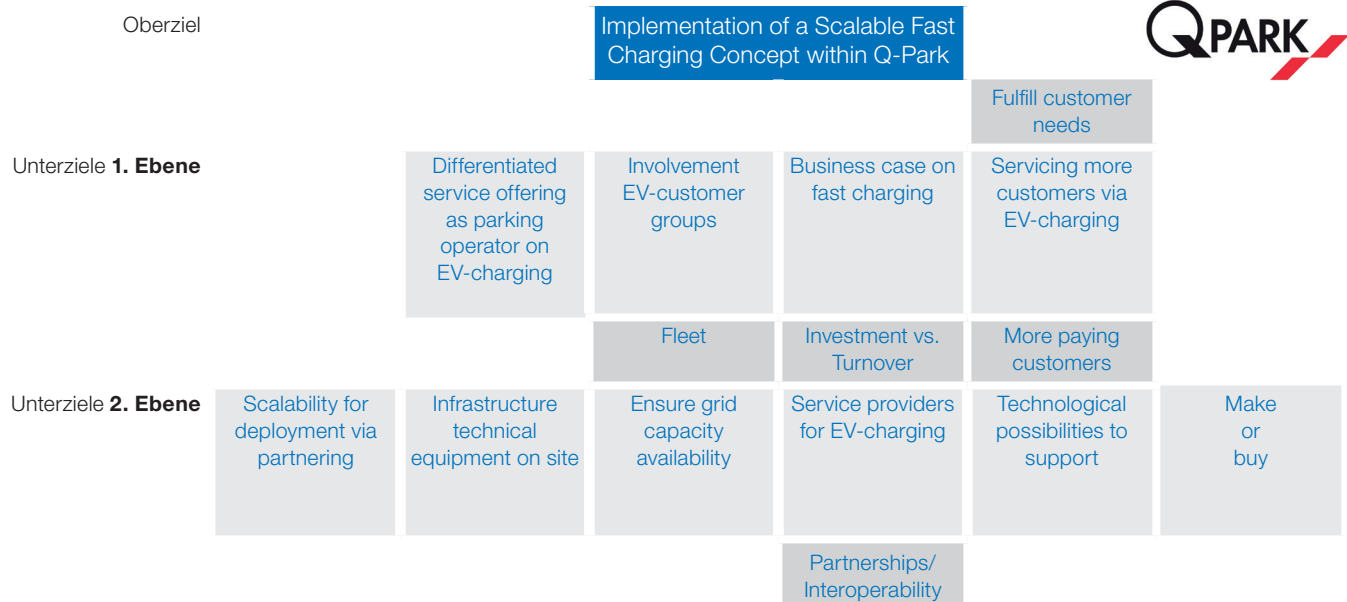
### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Komponentenherstellung für Ladeinfrastruktur und Bereitstellung von Schnittstellen-Netzanbindung und Schnittstellen in andere Sektoren
- Ganzheitliche Integration der E-Mobilität in allen tangierenden Bereichen
- Ladeinfrastruktur Anbieter, Parkraumbewirtschafter, diverse Anbieter von Leistungen/Produkten im E-Mobilität Ökosystem potentielle Kunden



**Hersteller von Komponenten für den Bereich der Ladetechnologie, aber auch im Bereich der Gebäudeautomation samt Software führend. Daher der optimale Partner für eine Integration von Ladeinfrastruktur in die Peripherie eines Gebäudes.**

## Hierarchisches Zielsystem – Q-Park



- Potenzielle Stellhebel
- Parking facilities involved
  - Standardisation & Uniformity
  - Permissions & Requirements
  - Partnership management
  - Future growth scenario
  - Technical equipment



### Technologie

- Integration in übergeordneten Plattformen, somit Anbindung an weitere Mobilitätsdienstleister, Echtzeitdatenerfassung und Reservierungsmöglichkeiten für Nutzer
- Kennzeichenerkennung
- Intelligentes Schranken- und Leitsystem
- Ladeinfrastruktur
- Bezahl- Ökosystem



### User Experience

- Leichte Accessibility via verschiedenen Plattformen (Google Maps, ...) mit dem Ziel: „One Click Parking“
- Bessere Planbarkeit und Gewissheit im Vorfeld durch Reservierungsmöglichkeiten (Stressreduktion)
- Reduktion der Wartezeiten durch intelligente Schranken
- Intuitive, unkomplizierte Einfahrt
- Geringe Suchzeiten
- Automatisierte, unbürokratische Bezahlung



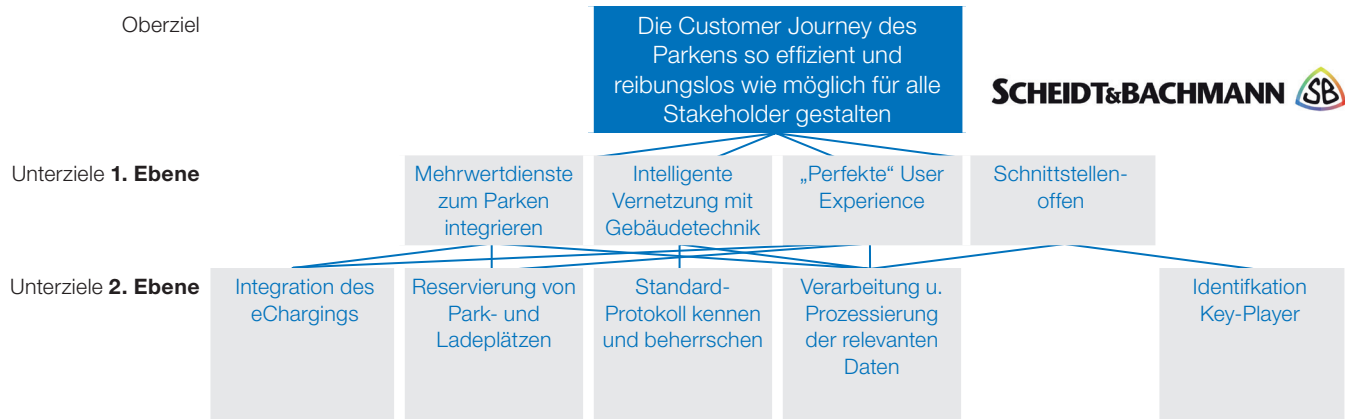
### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Kernleistungen: Parken & Laden
- Bezahlung durch Pay per use aber auch Abonnementmöglichkeiten für Dauernutzer
- Haupteinnahmequellen durch Nutzer von Park- und Ladeinfrastruktur, weitere Einnahmemöglichkeiten durch zusätzliche Leistungen und Werbung möglich



**Europaweite Erfahrung in der Bewirtschaftung von Parkraum, zudem großes Verständnis für Praxiseinsatz von Technologien und Akzeptanz auf der Nutzerseite sowie Potenzial, eine umfassende Plattform zu etablieren.**

## Hierarchisches Zielsystem – Customer Journey



- Potenzielle Stellhebel
- Sammeln aller Daten
  - Kompetente Beratung >>> möglichst komfortable Nutzung aller relevanten Medien
  - Agile Produktentwicklung >>> MVP



### Technologie

- Integration in übergeordneten Plattformen, somit Anbindung an weitere Mobilitätsdienstleister, Echtzeitdatenerfassung und Reservationsmöglichkeiten für Nutzer
- Kennzeichenerkennung
- Intelligentes Schranken- und Leitsystem
- Ladeinfrastruktur
- Bezahl- Ökosystem



### User Experience

- Bequemlichkeit, Überschaubarkeit und Planbarkeit mithilfe von intelligenten Gesamtsystemlösungen
- Vielzahl an Bezahlmöglichkeiten und somit attractive Wahlmöglichkeiten (Flexibilität)
- Basierend auf Data Mining, effizienten Geschäftsprozessen sowie Angebote den Bedürfnissen der Fahrgäste gerecht werden
- Intelligente Ticketing- und Informationssysteme (somit Angebote für Fahrgäste attraktiver und bequemer)

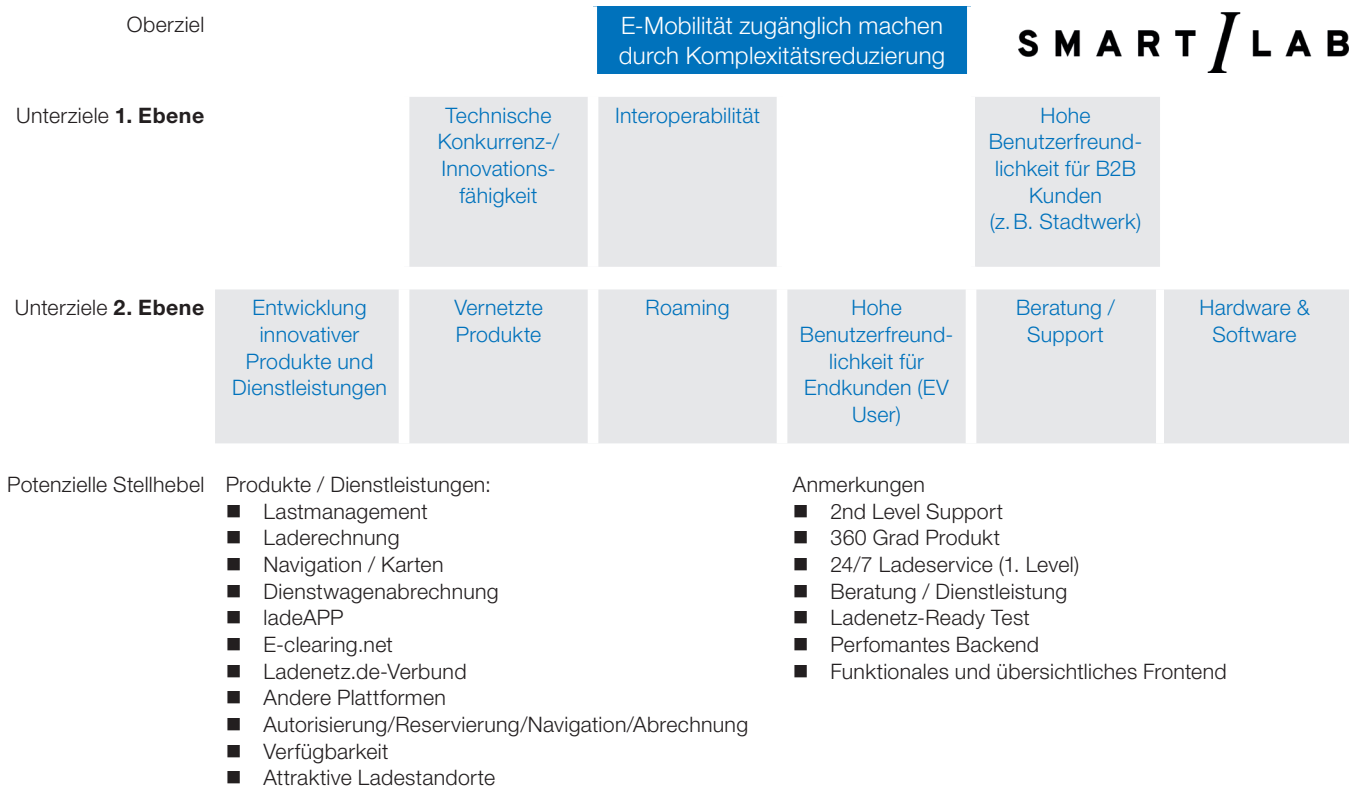


### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Digitalisierungs-Plattform für Parkraummanagement
- Schranken- und Automatenysteme inkl. Softwareentwicklung und Servicemanagement
- Datenmanagement (Verarbeitung und Prozessierung)
- Ladeinfrastruktur Anbieter, Parkraumbewirtschafter, diverse Anbieter von Leistungen/Produkten im E-Mobilität Ökosystem potentielle Kunden

**Führender Anbieter im Bereich der Systeme für Parkraumbewirtschaftung, beispielsweise Schranken- und Bezahlssysteme sowie Tochterunternehmen im Bereich innovativer Parkraumlösungen. Wichtiges Partnerunternehmen für eine sinnvolle Integration innovativer Lösungen für effiziente Parkraumbewirtschaftung.**

## Hierarchisches Zielsystem – Komplexitätsreduzierung



### Technologie

- Energiemanagement
- Aufbau von Ladeinfrastruktur durch gezielte Netzunterstützung und intelligentes Netz-Lastmanagement
- Ausbau und Vereinfachung des elektromobilen Roamings in Europa sowie eine bessere Bereitstellung transparenter Informationen über Ladestationen und Preisbildung
- Konzeptionierung und Entwicklung einer intelligenten Plattform zur optimalen Kopplung der Sektoren Mobilität und Energie (Vermittlung Energieangebot und -nachfrage, echtzeitfähiger Austausch zwischen E-Fahrzeug und Ladestation)



### User Experience

- Bequemlichkeit und bessere Planbarkeit hinsichtlich
  - Roaming (EU)
  - Bezahlung / Abrechnung
  - Verfügbarkeit / Reservierung
  - Vernetzung von Produkten / Dienstleistungen



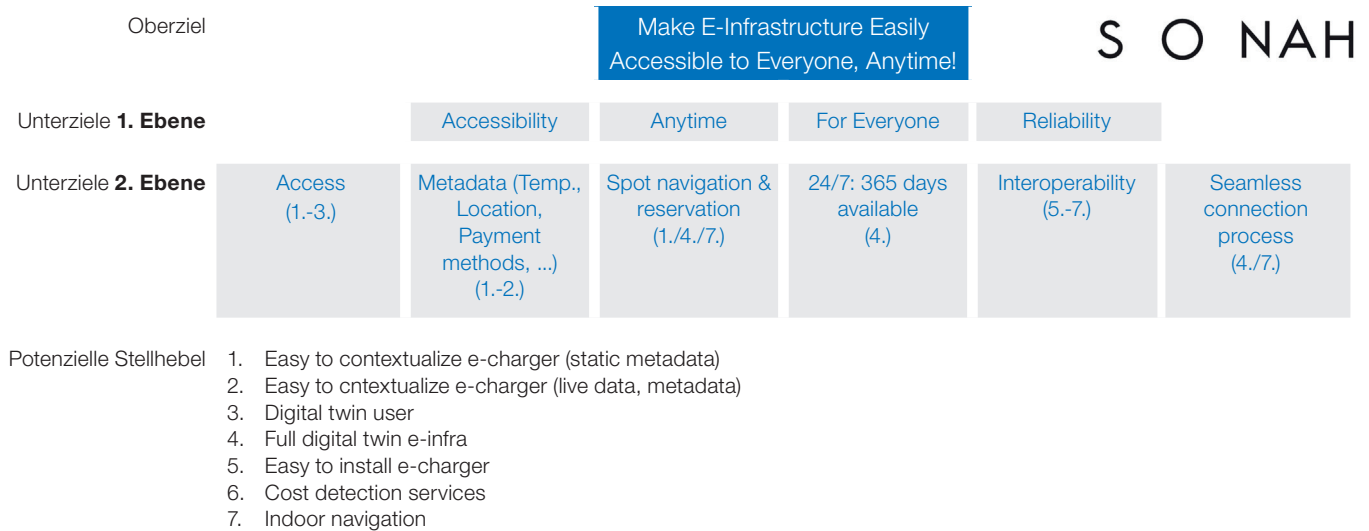
### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Beratungs- und Softwarelösungen im Bereich von Energiemanagement und Netzintegration
- KEP, kommunale Einrichtungen, Hochschul-Institute, Parkraumbewirtschaftungssysteme, ... sind zur Zeit Kunden
- Ladeinfrastruktur Anbieter, Parkraumbewirtschaftler, diverse Anbieter von Leistungen / Produkten im E-Mobilität Ökosystem potentielle Kunden



**Expertise im Bereich des Plattformgedankens und in der übergreifenden Vernetzung und Ermöglichung von Zugang zu Ladeinfrastruktur. Als Schnittstellenspieler unverzichtbar für einen ganzheitlichen Angang.**

## Hierarchisches Zielsystem – Access



### Technologie

- Optische Sensorik für das urbane Parkraum- Management und für Datenanalyse- Services
- Speziell entwickelte Algorithmen werten generierte Bilddaten aus und erkennen Parkplatzbelegungsstatus, Echtzeitdatenüberwachung und Übertragung möglich, weitere Analysen hinsichtlich Verkehrsüberwachung, -steuerung möglich



### User Experience

- Zeiteffizienz (Parksuchzeit drastisch reduziert)
- Reservationsmöglichkeiten
- Steigerung der produktiven Zeit
- Stressreduktion
- (Reduzierung Luftverschmutzung und Treibstoffverbrauch)



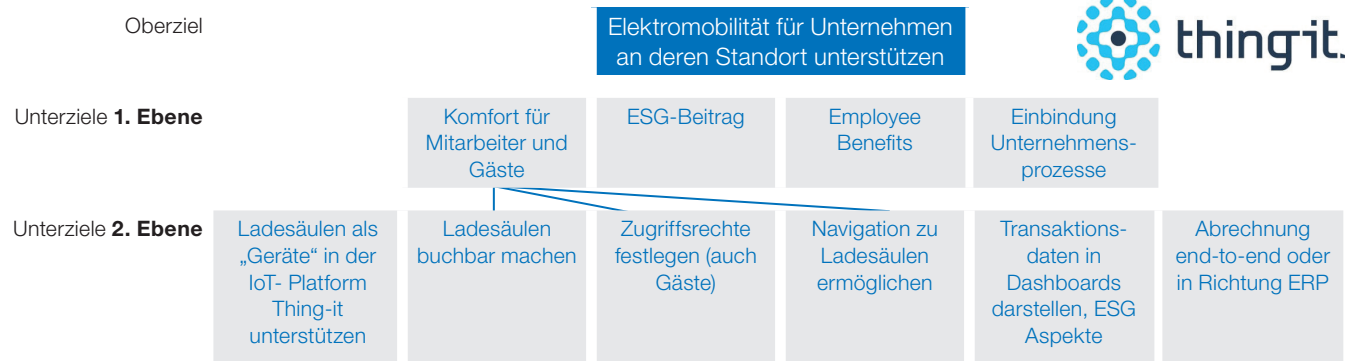
### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- „Embedded-Vision-Sensor“, „Retrofit Sensor“, SAAS (machine learning)
- Parkplatzstatuserfassungs- und Parkleitsysteme in Parkraumbewirtschaftungssysteme
- Reduzierung der Luftverschmutzung und des Parkplatzsuchverkehrs in (Groß)Städten
- Unternehmensparkplätze, Parkraumbewirtschaftungssysteme, Ladeparks, Großstädte (weitere Einsatzmöglichkeiten außer Parkraummanagement möglich)



**Anbieter von ausgereifter Sensorik samt zugehöriger Software, um Parkraum und öffentlichen Raum zu überwachen und damit wertvolle Informationen für Betreiber, Städte und Kommunen aufzubereiten und anzubieten.**

## Hierarchisches Zielsystem – Unternehmen



- Potenzielle Stellhebel
- Mobile App, Nutzerauthentifizierung/-authorisierung, Indoor-/Outdoor-Positionierung
  - Dashboards / Utilization / ESG
  - Buchung von Parkplätzen und Ladesäulen
  - Building Operating System (Cloud)
  - Rollen / Rechte, Analytics, Payment
  - OCPP 1.6 Partnern mit Herstellern verproben DZA
  - Parksensoren (SO-NAH, Multiguide)



### Technologie

- Vernetzung / Integration der Ladesäulen (aber auch allg. Sensorik) in der IoT Plattform
- Einbindung UN Prozesse inkl. Buchung, Navigation und Abrechnung von Ladeprozessen
- Entwicklung von Digitalisierungsstrategien unter Vernetzung / Integration von sämtlicher Sensorik und Geräten



### User Experience

- Komfort für Mitarbeiter und Gäste hinsichtlich Buchbarkeit und Übersichtlichkeit
  - Dashboards
- Sicherheit hinsichtlich Datenschutzes und Zugriffsrechten
- „Eine App für Alles“ in und um das Gebäude (?)



### Geldströme und potenzielle Einnahmequellen

- Workplace Management, Asset Management, City Quarter Management, Facilities Management
- Entwicklung von Digitalisierungsstrategien unter Vernetzung / Integration von sämtlicher Sensorik und Geräten in der IoT Plattform
- Geldströme durch Bereitstellung und Betreuung der IoT Plattform für oben genannten Leistungen inkl. Ladeinfrastrukturmanagement an Parkraumbewirtschafter, KEP, kommunalen Einrichtungen, Unternehmen, ...



**Wichtiger Stakeholder im digitalen Ökosystem von Gebäuden samt Peripherie nach außen. Hier laufen Daten zusammen, werden verarbeitet und ermöglichen einen reibungslosen Ablauf von Buchungssystemen bis hin zu Steuerung von Licht und Co. in Gebäuden.**

# Projektteam



Dr. Denis Krechting  
Geschäftsführer  
Metropolitan Cities MC GmbH  
Mobil: +49 157 83026715  
E-Mail: [denis.krechting@metropolitan-cities.com](mailto:denis.krechting@metropolitan-cities.com)



Sebastian Rohloff, M.Sc.  
Metropolitan Cities MC GmbH  
Tel.: +49 151 44131482  
E-Mail: [sebastian.rohloff@metropolitan-cities.com](mailto:sebastian.rohloff@metropolitan-cities.com)



Lukas Stratmann, M.Sc.  
FIR an der RWTH Aachen  
Tel.: +49 241 47705-317  
E-Mail: [Lukas.Stratmann@fir.rwth-aachen.de](mailto:Lukas.Stratmann@fir.rwth-aachen.de)



# Impressum

## Herausgeber:

Dr. Gerhard Gudergan  
Geschäftsführer  
Metropolitan Cities MC GmbH

Dr. Denis Krechting  
Geschäftsführer  
Metropolitan Cities MC GmbH

## Autoren:

Sebastian Rohloff, M.Sc.  
Metropolitan Cities MC GmbH

Lukas Stratmann, M.Sc.  
FIR an der RWTH Aachen

Maximilian Dresen,  
FIR an der RWTH Aachen

Christoph Pahl,  
Metropolitan Cities MC GmbH

Konstantinos Tsakiris,  
Metropolitan Cities MC GmbH

© Center Smart Commercial Building  
c/o Metropolitan Cities MC GmbH  
Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen  
Tel.: +49 241 47705-0  
E-Mail: [info@smart-commercial-building.de](mailto:info@smart-commercial-building.de)  
Internet: [www.smart-commercial-building.de](http://www.smart-commercial-building.de)

## Rechtlicher Hinweis:

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die vorliegende Konsortialstudie wurde vom Center Smart Commercial Building erstellt. Die Informationen und Angaben

sind mit äußerster Gewissenhaftigkeit und größter Sorgfalt recherchiert und aufgenommen worden. Dennoch kann für die Vollständigkeit und Richtigkeit keine Garantie übernommen werden.

Die Wiedergabe von Unternehmenslogos in dieser Marktstudie berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese als frei zu betrachten sind und deshalb von jeder Person verwendet werden dürfen.



**SMART  
COMMERCIAL  
BUILDING**

**Center Smart Commercial Building**

Center Smart Commercial Building  
c/o Metropolitan Cities MC GmbH  
Campus-Boulevard 55  
52074 Aachen, Germany  
Telefon +49 241 47705-605  
Fax +49 241 47705-199  
E-Mail: [info@smart-commercial-building.de](mailto:info@smart-commercial-building.de)  
[www.smart-commercial-building.de](http://www.smart-commercial-building.de)

