

Bewilligungsempfänger

Chargetic GmbH

Aktenzeichen: 35503/24-242

Ansprechpartner

Jonas Schumacher

jonas.schumacher@chargetic.de

Ladeinfrastruktur – intelligent und skalierbar

Charging infrastructure – intelligent and scalable

Abschlussbericht

Förderperiode: 03.08.2021 – 03.08.2023

Verfasser:

Jonas Schumacher – Geschäftsführer

Peter Otto Ruiz – Sales Manager

Karlsruhe, den 03.11.2023

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Unternehmensgründung im Bereich der Ladeinfrastruktur für Elektroautos im Anwendungsgebiet (Wohn-) Immobilien wurden die technischen, wirtschaftlichen und rechtlich-organisatorischen Anforderungen an eine intelligent gemanagte und skalierbare Ladelösung untersucht, praxisorientiert entwickelt und in den Markt eingeführt. Dabei waren insbesondere folgende Fragestellungen Gegenstand der Förderung:

- Entwicklung eines Lademanagements für die Verwaltung, die Abrechnung und den Betrieb von Ladeinfrastruktur
- Untersuchung von bestehenden Lastmanagementsystemen und des Potenzials einer zentralen Analyse der Lastgänge sowie datenbasierten Optimierung der Lastverteilung
- Definition der Akteurs- und Nutzergruppen sowie deren vertragliche Implementierung
- Realisierung und Betrieb von Ladeinfrastruktur in mehreren Wohnimmobilien unter Einsatz des Lademanagements sowie Ökostrom und Evaluation der Umweltentlastung
- Entwicklung von Informations- und Schulungsunterlagen für die Wohnungswirtschaft sowie die Durchführung von Webinaren und Vorträgen zur Ergebnisverbreitung

Die Untersuchung und Marktforschung hat ergeben, dass neben einem effizienten Lastmanagement insbesondere auch einfache und schlüssige Konzepte für die Abrechnung, Finanzierung sowie den Ausbau von Ladeinfrastruktur für deren flächendeckende Verbreitung von Relevanz sind. Neben den technischen Aspekten, welche die Dimensionierung, die Kompatibilität der Hardware, das Lastmanagement und die Betriebsführung umfassen, gilt es auch Serviceangebote zu schaffen, welche die Planung, die Ausschreibung und operative Umsetzung, sowie die Begleitung durch Beratung und Unterlagen umfassen. Dabei zeigen sich hohe Ansprüche an eine rechtskonforme Abrechnung der unterschiedlichen Akteure wie u.a. Mieter, Eigentümer und Dienstfahrzeuge sowie an die Vermarktung insbesondere im semiprofessionellen und privaten Umfeld von Mehrfamilienhäusern. Im Fortgang der Unternehmung sollen ebendiese Produktbestandteile, der Vertrieb und die operativen Prozesse weiterentwickelt werden. Zugleich sollen die aggregierten Daten über den Ausbau, die Nutzungsrate sowie die Lastgänge von Ladeinfrastruktur fortlaufend analysiert und für eine optimale Auslegung von Ladeinfrastruktur herangezogen werden.

Schlüsselbegriffe:

Ladeinfrastruktur, Ladelösung, Lademanagement, Lastmanagement, Elektromobilität, OCPP, Mehrfamilienhaus, WEG, Full-Service, Ökostrom

Anmerkung:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und leichteren Verständlichkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter gleichermaßen.

Vorwort

Wir danken allen Mitwirkenden – Fördergebern der DBU, Mentoren, Partner, Beschäftigten und Unterstützern – für ihre couragierten Beitrag und breitwillige Hilfe, welche unsere Vision im Rahmen dieses Unternehmens haben Wirklichkeit werden lassen. Angefangen als studentische Initiative im akademischen Umfeld der Hochschule Karlsruhe unter dem Namen Discover|e, hat sich das Projekt zu einem vollwertigen Unternehmen mit einem validierten Geschäftsmodell, marktfähigen Produkten und Dienstleistungen und einem ehrgeizigen Plan für die Zukunft entwickelt. Das Team von Chargeitic wird diese Geschichte mit Begeisterung fortführen.



Abbildung 0-1: Teamfoto Chargeitic Stand Juni 2023 – Jonas Schumacher, Alexander Grining, Peter Otto Ruiz (v.l.n.r.)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Vorwort.....	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
1. Einleitung.....	6
2. Vorhabensdurchführung und Ergebnisse	9
2.1. Phase 1: MVP	9
2.2. Phase 2: Markteintritt	15
2.3. Phase 3: Automatisierung.....	18
2.4. Phase 4: Multiplikatoren	20
3. Evaluation der Zielerreichung und Ergebnisse	23
3.1. Herausforderungen und Abweichungen bei der Zielerreichung	23
3.2. Bewertung der Vorhabensergebnisse	24
4. Vermarktung und Verbreitung der Ergebnisse	29
4.1. Klimafestival.....	29
4.2. Kundendokumente und Leitfäden	30
4.3 Marketing und PR-Maßnahmen.....	31
4.4 Vertrieb.....	33
5. Fazit und Ausblick	35
Abbildungsverzeichnis.....	38
Tabellenverzeichnis.....	39
Abkürzungsverzeichnis.....	39
Literaturverzeichnis.....	40
6. Anhang.....	43
A. 1: Broschüren, Flyer und Banner	44
A. 2: Customer Success Story Volkswohnung	49
A. 3: Customer Success Story WEG K.....	51
A. 4: Gastbeitrag im Modernisierungsmagazin MuP Verlag.....	53

A.	5: Beispielprojekt Neubau eines Bauträgers	55
A.	6: Webinare, Vorträge und Messauftritte.....	56

1. Einleitung

Die Elektromobilität hat sich infolge großer Fortschritte in der letzten Dekade – neue Automobilhersteller bzw. reine E-Fahrzeughersteller, reichweitenstarke und fortschreitende Batterietechnik, fallende Kauf- und Betriebskosten etc. – zum wichtigsten technologischen Treiber des Individualverkehrs entwickelt. Es ist derzeit davon auszugehen, dass Elektroantriebe in naher Zukunft den Rang der wichtigsten Antriebsform für Personenkraftwagen einnehmen werden. So formuliert die aktuelle Bundesregierung unter Kanzler Scholz 15 Millionen Elektroautos bis 2030 als Ziel¹ und auch Studien prognostizieren eine ähnliche Entwicklung. Gleichzeitig forderte Olaf Scholz im Rahmen der Internationalen Automobil-Ausstellung IAA 2023 eine Million öffentliche Ladepunkte bis 2030.²

Während zumeist öffentlich zugänglicher Schnellladepunkte, im Fokus der medialen Wahrnehmung sowie der staatlichen Förderungen stehen, sind diese für eine flächendeckende Versorgung nicht ausreichend. Private Ladeinfrastruktur, wahlweise beim Arbeitsplatz oder am eigenen Stellplatz zuhause, decken Studien zufolge zwischen 60 und 80 Prozent aller Ladevorgänge ab.³ Hinzukommt, dass die Mehrheit der deutschen Bevölkerung in Mehrfamilienhäusern wohnt. Ebenso wünscht sich eine Mehrheit der Elektroautofahrer sowie -käufer eine private Ladelösung, entweder am Arbeitsplatz oder am eigenen Stellplatz zu Hause.⁴ Komplementär zu der Realisierung eines ausreichend dichten Netzes öffentlicher Schnellladelösungen ist die Ausstattung von Wohnimmobilien mit Ladetechnologie erforderlich, um die Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen.

Zu Beginn des Vorhabens respektive zu Beginn der Förderperiode im August 2021 existierten kaum akzeptable Lösungen für private Ladeinfrastruktur in Wohnimmobilien für mehrere Wohnparteien. Waren eine Vielzahl steuerbarer Ladestationen für den Einsatz im privaten Umfeld am Markt erhältlich. Vorangetrieben durch das KfW-Förderprogramm 440 Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude⁵ legten sich einige Privatpersonen eine Ladestation zu. Zugleich zeigten Produktanalysen, dass zwar einige Ladestationen hinsichtlich der elektrischen Leistung und des Zugangssystems steuerbar waren, aber nur die Minderheit der angebotenen und förderfähigen Ladestationen für den Einsatz in Wohnimmobilien geeignet waren, sodass die Förderung maßgeblich von Eigentümern von Einfamilienhäusern genutzt wurde bzw. genutzt werden konnte. Die Mehrheit der Wandladestationen (engl. Wallbox) für private Immobilien waren ohne höheren Funktionsumfang und nur für einen einzelnen Nutzer konzipiert. Lastmanagementsysteme, welche die elektrische Leistung in Bestandsimmobilien ausschöpfen, waren in ihrer Funktionalität sowie der maximalen Zahl eingebundener Ladepunkte limitiert. Auch fehlten flächendeckende Konzepte für einen schrittweisen Ausbau der Gesamtladeinfrastruktur, um den künftigen Bedarf an Ladeinfrastruktur im Mehrfamilienhaus abzudecken.

¹ Delhaes, 2023

² Reuters, 2023, Bundesregierung, 2023

³ Transport & Environment, 2020 S. 22

⁴ Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, 2022

⁵ KfW Bank, 2020

Demgegenüber stehen die eingangs genannten politischen Ziele und die steigende Nachfrage. Im Januar 2021 berichtete das Nachrichtenmedium Tagesschau „Die Zahl der neu zugelassenen Elektroautos in Deutschland hat sich im vergangenen Jahr verdreifacht.“⁶ Auch auf rechtlicher Ebene wurde die Entwicklung zum Zeitpunkt der Förderperiode befördert. So wurden die regulatorischen Voraussetzungen für Ladeinfrastruktur in Wohnimmobilien durch die Reform des Wohnungseigentümergeetzes (WEG) im Dezember 2020⁷ und durch das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) im Februar 2021 entscheidend verbessert.⁸ Die Thematik privater Ladeinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern ist daher von aktueller Relevanz und auch vonseiten der Politik, respektive der Regierung und des Gesetzgebers, Gegenstand aktiver Förderung.

Trotz eindeutiger Fortschritte in der Förderung und Etablierung von Lösungen im Bereich privater Ladeinfrastruktur durch gezieltes „Agenda Setting“ und Untermauerung der energiepolitischen Dringlichkeit durch Gesetzesänderungen, bedarf es weiterer energischer Schritte, sowohl vonseiten des Marktes als auch des Staates. Eine rechtlich verbindliche Verpflichtung, eine Ladelösung zu realisieren, besteht bislang nicht. Folglich fällt diese Thematik vor dem Hintergrund finanzieller und materieller Zielkonflikte der Bewohner und Vertreter der Bau- und Wohnungswirtschaft zurück und hinter Themen von höherer Dringlichkeit, wie der Wärmesanierung von Immobilien.

Für Eigentümer wie Mieter in Mehrfamilienhäusern, denen regelmäßig ungleich höhere Investitionen und Anforderungen an Ladelösungen entgegenstehen, bot diese Förderung zwar einen Anreiz, aber keine vollständige Lösung. Demgegenüber belegten Studien, dass jeder vierte Autofahrer eine Lademöglichkeit zuhause als notwendige Voraussetzung ansieht, um von einem Verbrenner auf ein Elektrofahrzeug wechseln zu können.⁹ Im Umkehrschluss belegen qualitative Umfragen unter Bewohnern von Mehrfamilienhäusern zu Beginn der Förderung, dass die Chancen auf eine eigene Ladeinfrastruktur regelmäßig als unwahrscheinlich oder ungewiss bewertet wird und infolge dessen konventionell angetriebene PKW dem Elektroauto vorgezogen werden.

Die breitenwirksame Umstellung auf elektrische Antriebsformen sowie die Akzeptanz dieses Technologiestrangs in der Bevölkerung wird stark davon abhängen, ob es gelingt den Ladebedarf durch ein engmaschiges und zugleich alltagstaugliches Netz von Ladepunkten zu decken. Abgeleitet aus dieser Ausgangssituation ergeben sich folgende spezifischen Aspekte zur Verbesserung der Umweltsituation:

1. Ermöglichung eines einfachen Umstiegs auf die Elektromobilität sowie die Vermeidung der Weiternutzung bzw. Neuschaffung eines konventionell betriebenen Fahrzeugs durch Schaffung praxisnaher Möglichkeiten zum Laden von Elektrofahrzeugen insbesondere im heimischen Umfeld (Transformation ermöglichen: SDG 13 Maßnahmen zum Klimaschutz)

⁶ Tagesschau, 2021 o. S.

⁷ Haufe, 2020a o. S.

⁸ Haufe, 2021b o. S.

⁹ Verband Kommunaler Unternehmen, 2021

2. Entwicklung von skalierbaren Ladelösungen, um einer breiten Nutzerzahl das Laden zu ermöglichen (breitenwirksam skalieren: SDG 9 Aufbau einer ökologisch und wirtschaftlich nachhaltigen Infrastruktur)
3. Bereitstellung von Ökostrom zur weiteren Reduktion der Emissionen der Elektromobilität (Emissionen einsparen: SDG 7 Bezahlbare und saubere Energie)

Weitere Nebenziele sind die Maximierung der Lebensdauer der Ladeinfrastruktur sowie die Reduktion des Ressourceneinsatzes bei der Installation zur Verbesserung eines nachhaltigeren Konsums sowie der Reduktion der stofflichen Umweltbelastung durch elektronische Abfälle.

Das Ziel des Vorhabens bestand darin den Bewohnern von Mehrfamilienhäusern den Zugang zur Elektromobilität zu ermöglichen, um so einen Beitrag zur Energiewende und Dekarbonisierung des Individualverkehrs zu leisten. Dazu sollte der Zugang zu Ladestationen vereinfacht werden, indem die Grundinvestitionen minimiert und die Ladeinfrastruktur durch skalierbare und zukunftssichere Ansätze zukunftssicher und bedarfsgerecht skaliert. Dies sollte durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

1. Optimierte Ausschöpfung der verfügbaren Hausanschlussleistung durch ein bedarfsorientiertes und datenbasiertes Lastmanagement
2. Bereitstellung und Abrechnung der Ladeinfrastruktur bei Nutzung durch unterschiedliche Personengruppen sowie Untersuchung von Sharing-Ansätzen
3. Entwicklung von Konzepten, welche die dynamische Bedarfsentwicklung auf organisatorischer, wirtschaftlicher und technischer Ebene adressiert

Neben der Entwicklung eines Lade- und Lastmanagements, das für den Einsatzzweck in Mehrfamilienhäusern geeignet ist, untersucht das Vorhaben auch die generellen Anforderungen an skalierbare und intelligent gemanagte Ladelösungen für Wohnimmobilien. Dazu zählen explizit auch die rechtlichen Anforderungen an einen korrekten Betrieb und Abrechnung von Ladestationen, die rechtssichere Umsetzung, Beschlussfassung und Genehmigung von Ladeinfrastruktur im Sinne einer baulichen Veränderung durch WEGs sowie Netzbetreiber und die Gestaltung angemessener Vertragswerke zur Implementierung eben dieser Konzepte in der Praxis. Darüber hinaus umfasst diese Betrachtung auch die Fragestellung nach geeigneten Ladestationen und Hardwarekomponenten sowie begleitender Serviceumfänge zur Darstellung entsprechender Lösungen. Über die konzeptionelle Betrachtung hinaus, sollen die entwickelten Lösungsansätze in der Praxis erprobt, mit Kunden validiert und letztlich vermarktet werden. Daher ist die öffentlichkeitswirksame Darstellung und Verbreitung der gewonnenen Erkenntnisse sowie die Produktvermarktung ebenfalls Bestandteil des Vorhabens.

2. Vorhabensdurchführung und Ergebnisse

Die Projektplanung des Vorhabens gliedert sich in vier Phasen, die sich über den Förderzeitraum von August 2021 bis August 2023 verteilen und teilweise zeitlich überschneiden. Diese wurden vor der Förderperiode wie folgt definiert:

- Phase 1 MVP: Entwicklung eines Lademanagements zur Verwaltung und Steuerung skalierbarer Ladeinfrastruktur in Wohnimmobilien in seinen grundlegenden Funktionen sowie dessen Erprobung in Feldversuchen.
- Phase 2 Markteintritt: Erstellung von Produkt- und Service begleitenden Kundendokumenten und Vertragsunterlagen sowie Evaluation der rechtlichen Anforderungen und vollständige Umsetzung der ersten Kundenprojekte in verschiedenen Kundengruppen.
- Phase 3 Automatisierung: Optimierung der Arbeitsabläufe, (Vertriebs-) Prozesse, Onlineauftritt durch organisatorische Maßnahmen und digitale Automatisierung sowie Aufbau weiterer Kooperationen und Lieferantenbeziehungen.
- Phase 4 Multiplikatoren: Ausweitung des Produkt- und Serviceportfolios und des Kundensegments sowie Gewinnung von Multiplikatoren (u.a. Hausverwaltungen, Bauträger) zur mittelfristigen Steigerung der Auftragslage.

Die nachfolgenden Kapitel stellen die Arbeitsschritte, die Methoden und Vorgehensweise sowie die erzielten Ergebnisse in chronologischer Reihenfolge mit Bezug auf den Projektplan sowie die Abweichungen von diesem dar. Dabei wird der Betrachtungszeitraum in Hinblick auf die Fortsetzung des Unternehmens (siehe Kapitel 5) des Vorhabens über den Förderzeitraum hinaus bis Oktober 2023 erweitert und der Fokus auf jene Arbeitsschritte gelegt, die für das Vorhaben spezifisch sind.

2.1. Phase 1: MVP

Zu Beginn der Förderperiode lag eine ausführliche Anforderungsanalyse und ein technisches Konzept für ein Cloud basiertes Lademanagement für das Anwendungsgebiet skalierbarer Ladeinfrastruktur in (Wohn-) Immobilien vor, welches auf die Masterarbeit von Jonas Schumacher von Februar 2021 im Studiengang Technologie Entrepreneurship an der Hochschule Karlsruhe zurückgeht. Nach Vollzug der Gründung im August 2021 durch Jonas Sievers und Jonas Schumacher wurde die Software durch die Gründer als Backend und Mobile-App mit dem open-source Webframework Django sowie der cross-platform und mobile SDK Flutter entwickelt. Damit sollte dem Kunden eine Einsicht seiner Ladestation sowie einfacher Verwaltungsfunktionen per App ermöglicht werden.

Die Entwicklung erfolgte Use-Case basiert auf Grundlage der zuvor theoretisch untersuchten Anwendungsfälle und Marktbedingungen aufgeteilt in Backend und Frontendentwicklung und nach Methoden des CI-/CD Entwicklungsframeworks. Ab Oktober folgten zunehmend Integrationstests und Feldversuche, um die Schnittstellen innerhalb der Anwendung einerseits und

Im Verlauf der Förderperiode stellte sich die Abrechnungsfunktion als zentrale Kundenanforderung heraus, sodass diese in der Folge dessen gegenüber höher priorisiert und sukzessiv auch über die MVP-Phase hinaus um weitere Funktionen ergänzt wurde. Zu Projektbeginn war für diese Funktion lediglich geplant die Ladevorgänge pro Nutzer bzw. Ladepunkt chronologisch darzustellen und in tabellarischer Form zum Download bereitzustellen. Durch wen und inwiefern eine Weiterverarbeitung dieser Daten erfolgen sollte, wurde im Verlauf des Projekts konkretisiert. Aus den Kundengesprächen ergaben sich insgesamt drei Optionen:

1. Manuelles Ablesen der Zählerstände durch einen beauftragten Nutzer (Eigentümer) oder eine Hausverwaltung ohne digitale Abrechnung
2. Bereitstellung der monatlich und jährlich aggregierten Ladevorgänge und inklusive Kosten als tabellarischen Verbrauchs und Kostenausweis an die Hausverwaltung zur Umlage der Strom- und Betriebskosten im Rahmen der jährlichen Betriebskostenabrechnung
3. Direktabrechnung der Ladevorgänge und sonstiger Betriebskosten der Ladeinfrastruktur mit den einzelnen Nutzern (u.a. Eigentümer, Mieter) inkl. Zahlungseingangsprüfung und Mahnwesen sowie die Beschaffung des Stroms durch Chargetic

Variante 1 – Betriebskostenabrechnung



Variante 2 – Direktabrechnung



Abbildung 2.1-2: Abrechnungsvarianten Betriebskostenabrechnung und Direktabrechnung

Während eine manuelle Abrechnung primär für kleine Immobilien mit eindeutigen Nutzern geeignet ist, sind die digitalen Varianten der Betriebskostenabrechnung sowie der Direktabrechnung für größere Immobilien geeignet. Dabei vermeidet die Direktabrechnung Mehraufwand für Immobilienverwaltungen und bietet zugleich die größte Flexibilität bspw. bei einer Veränderung der Nutzergruppe. Außerdem kann der Nutzerkreis bei dieser Variante um jene Nutzer hinaus erweitert werden, die nicht direkt mit der Immobilie bzw. allgemeiner dem Standort in Verbindung stehen (bspw. externe Gäste). Auch ermöglicht die Direktabrechnung dem Betreiber größeren Einfluss auf die Energieversorgung zu nehmen und geeignete Ökostromtarife abzuschließen und dadurch den Beitrag zur Entlastung der Umwelt zu maximieren.

	Umlagefähig	Betrag	Kostenschlüssel
Grundgebühr des Betreibers (Chargetic)	ja	statisch	pro Nutzer/ pro Ladepunkt
Geladener Strom	ja	Verbrauchs- abhängig	Verbrauchsabhängig pro Nutzer
Grundgebühr Stromvertrag	ja	statisch	Gleichverteilung über alle Nutzer
Grundgebühr Stromzähler	ja	statisch	Gleichverteilung über alle Nutzer
Eigenverbrauch der Ladestation und sonst. Systemverluste	ja	statisch	Gleichverteilung über alle Nutzer
Mietzins Ladestation	ja	statisch	Pro Nutzer/ pro Ladepunkt
Kauf Ladestation	nein	statisch	Einmalig pro Objekt
Wartung Reparatur der Ladestation	nein	statisch	Einmalig pro Objekt

Tabelle 2.1-1: Kostenarten und Kostenschlüssel beim Betrieb von Ladeinfrastruktur

Im Vergleich zu anderen Abrechnungssystemen wurde hoher Wert daraufgelegt, dem Anwender die Möglichkeit zu geben, sämtliche Betriebskostenbestandteile mit den entsprechenden Kostenschlüsseln, die in der Immobilienbranche u.a. nach dem WEG und Mietrecht definiert und etabliert sind, im System zu hinterlegen (siehe Tabelle oben).

Neben der Abrechnung wurde auch das Thema Live-Monitoring (Überwachung) der Ladestationen sowie der stabilen Anbindung und Empfangsqualität des Mobilfunks als kritische Funktion des Gesamtsystems erkannt und funktional stärker in der Software berücksichtigt. Dazu wurden folgende Maßnahmen angewandt:

- Redundanz durch Wahl eines Internetanbieters, der auf mehrere Mobilfunknetze zugreift, um die Empfangsstärke Standort-unabhängige zu maximieren.
- Regelmäßiger Reset bzw. Neustart von Internetgateway und Ladestationen
- Statusüberwachung der Verbindung sämtlicher Ladestationen sowie der Zeiträume mit gestörter Verbindung.
- Logging von Status- und Fehlermeldungen

Durch diese Maßnahmen konnte die Servicequalität der Anwendung in der Praxis deutlich gesteigert werden. Eine stabile und sichere Verbindung zwischen Ladestation und dem Backend ist eine grundlegende Voraussetzung, um zeitkritische Funktionen zu realisieren, die von Echtzeitdaten abhängig sind, wie beispielsweise ein dezentrales Lastmanagement.

Durch die stärkere Fokussierung der marktseitig nachgefragten Abrechnungsfunktionen sowie der systemseitig obligatorischen Anforderungen an eine stabile Kommunikation, wurde die Implementierung eines eigenen datenbasierten Lastmanagements gegenüber dem Arbeitsplan herunter priorisiert. Geplant war es die Lastgänge von verschiedenen E-Autos beim Ladevorgang in einer Datenbank aufzuzeichnen, um daraus Erkenntnisse über die Auslastung der elektrischen Infrastruktur für eine Optimierung der Lastverteilung zu gewinnen. Diese Daten sollten in einem Folgeschritt dazu dienen ein datenbasiertes Lastmanagement zu entwickeln, um Ladevorgänge anhand von Lade- und Nutzerprofilen optimal über die aktive Nutzungsperiode zu verteilen und das Verhältnis von E-Autos je verfügbarer Leistung zu maximieren.

Während der Projektlaufzeit wurden die Grundlagen für ein dezentrales Cloud-basiertes Lastmanagement geschaffen und im Versuchsaufbau erprobt. Dazu wurde zunächst eine Datenbank geschaffen, welche die Lastgänge der Ladeinfrastruktur auf den Ebenen des Ladepunkts, der Gruppe mehrerer Ladestationen (Cluster) sowie auf Ebene des gesamten Standorts phasengenau erfasst.

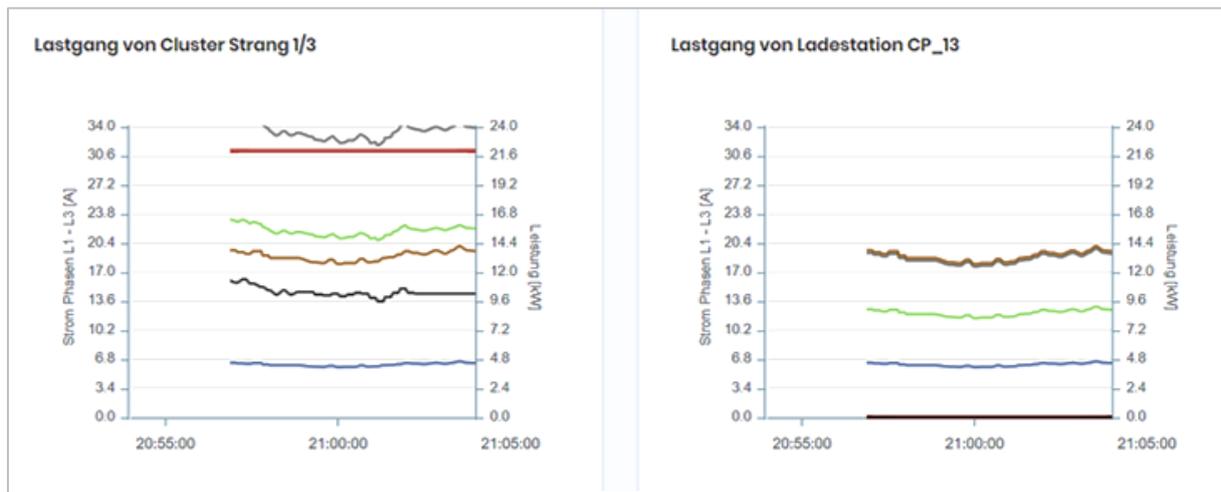


Abbildung 2.1-3: Phasenweiser Leistungsverlauf einer Ladestation sowie Clusters

Über einen Zeitraum von etwa einem Jahr wurden Lastgänge von zehn Fahrzeugen aufgezeichnet und zu Zwecken der Funktionsvalidierung manuell analysiert. Außerdem wurde eine graphische Visualisierung der Lastgänge implementiert, welche eine Analyse vereinfachen. In einem weiteren Arbeitsschritt wurde eine Funktion implementiert, mit welcher der Soll-Lastgang einer Ladestation mittels sog. Smart Charging Profiles vorgegeben werden kann. Außerdem wurde ein Konzept untersucht und entworfen, wie der Soll-Lastgang so vorgegeben werden kann, dass die verfügbare Leistung optimal verteilt wird.

Die Implementierung dieses Verfahrens sowie die Auswertung der aufgezeichneten Daten wurde angesichts der oben erläuterten Komplexität auf Laborversuche beschränkt. Auf die Umsetzung und das Rollout eines vollumfassenden Lastmanagements wurde verzichtet. Neben den zusätzlich identifizierten Anforderungen an ein Lademanagement, begründet sich der angepasste Fokus auch darin, dass seit Projektbeginn mehrere Ladestationen für den privaten Bereich auf den Markt kamen, welche ein integriertes Lastmanagement umfassen. Gleichzeitig konnte in keinem der geplanten und umgesetzten Projekte (Immobilien) ein akuter Leistungsengpass identifiziert werden, der ein optimiertes Lastmanagement erforderlich macht.

Trotzdem wird das Thema Lastmanagement bei der Weiterentwicklung der Chargec Ladelösung vor dem Hintergrund des Wachstumsmarkt Elektromobilität eine zentrale Rolle einnehmen. Ein weiteres ausbauwürdiges Anwendungsgebiet der generierten Daten besteht darin, die effektive Auslastung der Hausanschlussleistung zu ermitteln sowie mögliche Engpässe zu identifizieren, um daraus Rückschlüsse für die Planung und Auslegung von Ladeinfrastruktur in zukünftigen Objekten zu ziehen, mit dem Ziel die Wirtschaftlichkeit und Zukunftsfähigkeit der realisierten Ladelösungen noch weiter zu steigern.

Zusammengefasst stellt die nachfolgende Tabelle die geplanten und die tatsächlich realisierten Funktionen der Anwendung je Kategorie gegenüber:

Kategorie	Ursprünglich geplante Funktionen	Implementierte Funktionen
Allgemeines	Registrierung und Login für E-Auto Fahrer (eine Nutzerrolle)	Rechtssichere Registrierung, Login, Account, Profil für E-Auto Fahrer, Gastnutzer, Administrator, System-Admin (vier Nutzerrollen)
	Bereitstellung der App zum Download im App Store	Direkt Bereitstellung des Portalzugangs an den Kunden nach Vertragsabschluss mit Begrüßungsschreiben
	-	Verwaltung von Nutzergruppen und Gastnutzern
	Authentifizierung, Security & Hosting	TLS-verschlüsselte Verbindung zwischen Ladestation, Backend und Frontend sowie Authentifizierung der verknüpften Ladestationen
	Feldversuch mit Testlabor und Usability-Tests	Laufende Einarbeitung von Kundenfeedback und Fehlersynthese
	Validierung der Backendanbindung und der OCPP konformen Implementierung	Implementierung einer CI-CD Pipeline und Test-Cases zur Steigerung der Code-Qualität sowie regelmäßige Feldtests u.a. im Rahmen des OCA Plugfest.
Ladestation	Kompatibilität mit mind. zwei Wallbox Modellen	Kompatibilität zu zehn Wallboxmodellen getestet (u.a. Webasto, Keba, EVBox, Siemens, SMA) davon drei umfanglich validiert
	Anzeige des Ladestatus	Anzeige des Ladestatus, der Wallboxverbindung, Fehlermeldungen, Betriebszustand, Ladeleistung, akt. Ladevorgang u.v.m.
	-	Automatisches Setup der Konfiguration der Ladestation bei Inbetriebnahme
Abrechnung	Abruf der Abrechnungsdaten	Abruf der Abrechnungsdaten gefiltert nach Nutzer, RFID, Zeitraum, Ladestation sowie Export der Ladevorgänge und Kosten als PDF und CSV-Datei zur Weiterverarbeitung z.B. für Dienstwagenabrechnung
	-	Abrechnungsvariante 1 „Betriebskostenabrechnung“ Hausverwaltung ist Stromvertragsnehmer und legt Kosten jährlich um. Abrechnungsvariante 2 „Direktabrechnung“ Chargetic ist Stromvertragsnehmer und führt Rechnungen aus.
	-	White-Lable Design für Rechnungen und E-Mailversand
Monitoring	-	Live-Monitoring der Internetverbindung/ Empfangsstärke am Standort sowie Remote-Control
	-	Auslesen und Editieren der Konfiguration, Protokolle und Fehlercodes sowie Reset
remote Last-management	Generierung von Ladedaten und Aufbau einer Datenbank	Aufzeichnung der phasengenauen Lastgänge pro Ladestation und Standort und Darstellung für Monitoring

	KI-gestütztes remote Lastmanagement	Manuelles setzen von Smart-Charging Lastprofilen und Labortests für ein auf Algorithmen basiertes remote Lastmanagement
Planungsassistent	Integration Konfigurator auf Website	Implementierung einer Projektkonfigurationsmaske zur strukturierten Aufnahme von Projektanfragen und -unterlagen auf der Website
	-	Identifikation von Automatisierungspotenzial entlang der operativen Prozesskette zur Entwicklung und Umsetzung von Ladeinfrastruktur (-projekten) und Konzeptentwicklung

Tabelle 2.1-2: Geplanter und realisierter Funktionsumfang des Lademanagements

2.2. Phase 2: Markteintritt

In der Markteintrittsphase wurde untersucht, welche weiteren, nicht-technischen Bestandteile eine Ladelösung für Wohnimmobilien umfassen muss, um die Anforderungen und Wünsche der diversen Akteure zu erfüllen. Parallel dazu wurden in dieser Phase die ersten Kundenprojekte vertraglich beauftragt, geplant und vorbereitet, wobei besonderes Augenmerk darauf lag das Produkt am Markt weiterzuentwickeln und verschiedene Zielgruppen im B2B, B2B2C sowie B2C zu adressieren. Eine Mehrheit der adressierten Kunden wünscht sich einen Full-Service Anbieter für Ladeinfrastrukturlösungen, welcher sowohl die Dienstleistungen rund um die Planung und Installation von Ladeinfrastruktur koordiniert als auch die Rolle eines Betriebs- und Abrechnungsdienstleisters bedient.

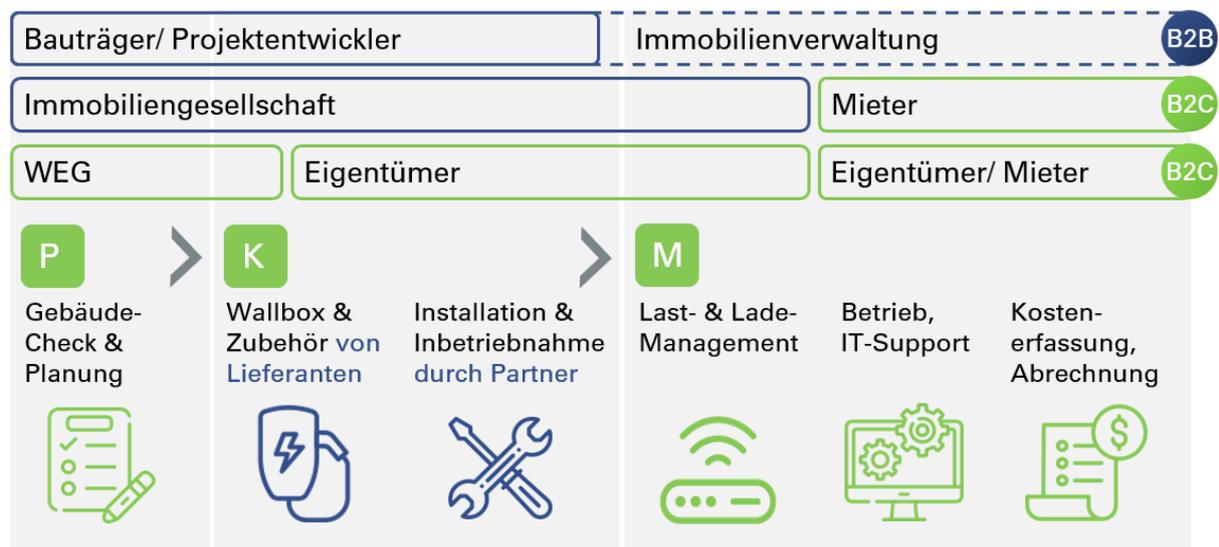


Abbildung 2.2-1: Wertschöpfungskette der Chargecic Ladelösung nach Kundensegmenten

Im Kern konzentrierten sich die Arbeiten darauf, die rechtlichen Anforderungen an das Gesamtprodukt zu bündeln und vor dem Hintergrund der Auftrags- und Rollenkonstellation zwischen Mieter, Eigentümer, WEG, Immobilienverwaltung und Chargecic sowie zu weiteren Dienstleistern wie Stromlieferanten und Elektriker zu untersuchen und auf die Produkt- und Serviceleistungen zu übertragen. Damit einhergehend wurden auch die organisationsinternen

Arbeitsfelder weiter konkretisiert. Aus rechtlicher Perspektive ergaben sich daraus folgende Vertragsbestandteile:

1. Beratungstätigkeiten und Planungsdienstleistungen (Dienstvertrag)
2. Herstellung einer Ladeinfrastruktur (Werkvertrag nach BGB bzw. VOB Teil B)
3. Kauf von Ladestationen (Kaufvertrag)
4. Betriebsführungsvertrag (Dienstvertrag)

Der Werkvertrag zur Herstellung von Ladeinfrastruktur muss so gestaltet sein, dass die damit einhergehenden Pflichten für Chargetic in seiner Rolle als Full-Service Anbieter zu den branchenüblichen Konditionen der Bau- und Handwerkerbranche passen und gleichzeitig die mit dem Kunden vereinbarten Umfänge durch Subunternehmen in angemessener Weise realisiert werden. Diese Fragestellung wurde insbesondere hinsichtlich einer VDE-konformen Installation nach dem Stand der Technik und für das Thema Brandschutz evaluiert.

Je nach Kundengruppe beinhaltet der Werkvertrag neben der Installation einer grundlegenden Elektroinfrastruktur auch die einzelnen Ladestationen an den Stellplätzen der Nutzer, sofern die gesamte Ladelösung durch einen Eigentümer (bspw. eine Immobiliengesellschaft) erworben wird. Liegt hingegen eine Wohnungseigentümergeinschaft vor, die als solche gemäß WEG nur berechtigt ist Waren und Dienstleistungen zu erwerben, die der Gemeinschaft zugehen, erfolgt der Kauf der Ladestationen durch die einzelnen Eigentümer. Dadurch müssen der Vertrag über die Herstellung einer Ladeinfrastruktur sowie jener über den Kauf von Ladestationen separat definiert sein.



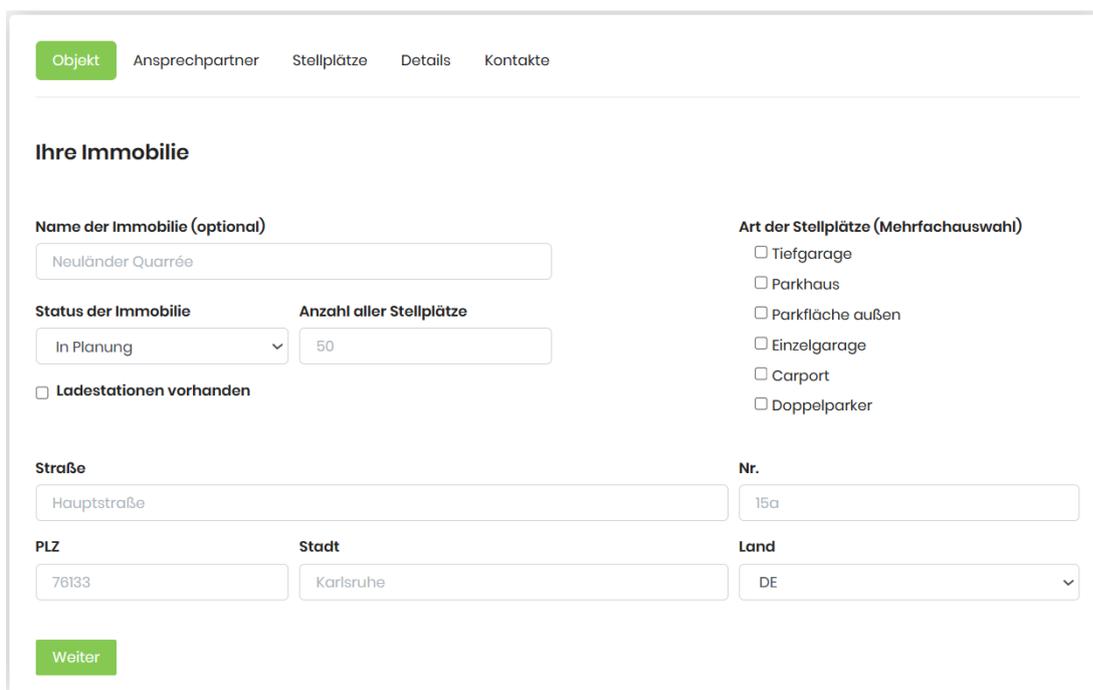
Abbildung 2.2-2: Technische Bestandteile einer skalierbaren Ladeinfrastruktur

Eine Ähnliche Komplexität ergibt sich in Bezug auf die Abrechnung der Ladestationen. Werden diese über eine gemeinsame Zähler- bzw. Wandleranlage mit Strom versorgt, ähnlich dem Allgemenstrom in Mehrparteienhäusern, so sind die Kosten auf die Nutzer umzulegen. Daraus ergibt sich die Anforderung, dass sämtliche Nutzer (hier die Bewohner) jeweils einen

Weitere Gründe für diese Verzögerung ergaben sich aus der deutlich verzögerten Fertigstellung eines Neubauobjekts auf Grund von Spätauswirkungen der Corona-Pandemie, Wechsel der zuständigen Sachbearbeiter auf Kundenseite sowie einer stark eingeschränkten Verfügbarkeit von elektrischen Anlagekomponenten auf Grund von Liefer- und Produktionsengpässen, die u.a. auf beeinträchtigte Lieferketten und den Ukraine Krieg zurückzuführen sind. Insgesamt ergaben sich daraus Verzögerungen von etwa sechs Monaten bis zur Fertigstellung und Inbetriebnahme der ersten Kundenanlagen.

2.3.Phase 3: Automatisierung

In der Automatisierungsphase sollten die innerbetrieblichen Prozesse sowie die Vertriebsprozesse und die Produktvermarktung auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse aus den ersten Kundenprojekten sowie der definierten Wertschöpfungskette gestrafft und optimiert werden. Ziel war es die Produkte und Dienstleistungen zu vereinheitlichen, um einerseits deren Qualität sicherzustellen und andererseits den Arbeitsaufwand und Ressourceneinsatz zu minimieren und die Projektdurchführung planbarer zu gestalten. Letztlich sollen dadurch die Arbeitsschritte zwischen Vertrieb und dem operativen Bereich miteinander synchronisiert werden.



The image shows a web-based form titled "Ihre Immobilie" (Your Property) with a navigation bar at the top containing "Objekt", "Ansprechpartner", "Stellplätze", "Details", and "Kontakte". The "Objekt" tab is active. The form contains the following fields and options:

- Name der Immobilie (optional):** Text input field containing "Neuländer Quarrée".
- Art der Stellplätze (Mehrfachauswahl):** A list of checkboxes for parking types: Tiefgarage, Parkhaus, Parkfläche außen, Einzelgarage, Carport, and Doppelparker.
- Status der Immobilie:** A dropdown menu set to "In Planung".
- Anzahl aller Stellplätze:** A text input field containing "50".
- Ladestationen vorhanden:** A checkbox that is currently unchecked.
- Straße:** Text input field containing "Hauptstraße".
- Nr.:** Text input field containing "15a".
- PLZ:** Text input field containing "76133".
- Stadt:** Text input field containing "Karlsruhe".
- Land:** A dropdown menu set to "DE".

At the bottom left of the form is a green button labeled "Weiter".

Abbildung 2.3-1: Projekteingabefunktion zur Automatisierung der operativen Prozesse

Auf der technisch-prozessualen Ebene wurden dafür zunächst analysiert, welche wiederkehrenden projektbezogenen Daten für die Planung und Umsetzung einer geeigneten Ladelösung vorliegen sollten. Diese wurden in einem ersten Schritt nach Bereichen (u.a. Standort und technische Details) gegliedert und in Checklisten überführt. Im zweiten Schritt wurden diese Formulare in eine digitale Eingabemaske überführt und in die Homepage eingebunden. Über die Eingabemaske können Interessenten Anfragen einsteuern, welche für die interne Weiterverarbeitung als neues Projekt dargestellt wird. Aktuell dient diese dem Vertriebsteam zur teilautomatisierten Aufnahme der Kunden- und Projektdaten.

Diese Eingabemaske ist des MVP des Planungsassistenten, der Neukunden in transparenter Weise durch den Umsetzungsprozess ihrer Ladelösung führen und den beteiligten Unternehmen die jeweils relevanten Informationen in strukturierter Form zur Verfügung stellen soll. Perspektivisch soll das MVP im nächsten Schritt um einen Konfigurator ergänzt werden, der einen Kostenvoranschlag erstellt und noch stärker in den Vertriebsprozess und in die Homepage eingebunden werden. Durch diese technischen Maßnahmen sowie die Integration der in Kapitel 4 beschriebenen Informations- und Kundendokumente, konnte der Bearbeitungsprozess von Kundenanfragen weitestgehend standardisiert und in Teilen automatisiert werden. Dies bietet sowohl für Interessenten als auch intern Vorteile.



Abbildung 2.3-2: Einbettung der schrittweisen Projektdurchführung auf der Homepage

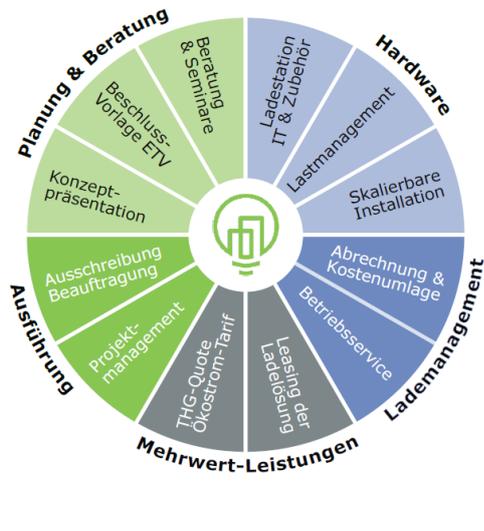
Weitere Maßnahmen zur Optimierung der Arbeitsabläufe und des Kundenerlebnisses bestanden darin den Webauftritt durch informative Kundenunterlagen, Blogbeiträge, Produktvideos und Webinare zu ergänzen. Letztere standen dabei im Vordergrund. In Kooperation mit der Klimaagentur Heidelberg (KLiBA) wurde im Frühling 2023 das erste Webinar durchgeführt. Schwerpunkt war es die vielschichtigen Anforderungen an Ladeinfrastruktur auf technischer, rechtlicher, organisatorischer und wirtschaftlicher Ebene zu beleuchten und den Zuschauern praxisnahe Hinweise zu vermitteln, die sie bei der Realisierung ihrer Ladeinfrastruktur und der Wahl passender Produkte und Dienstleister unterstützen sollen.

Das Webinar war kostenlos, öffentlich zugänglich und richtete sich an Kommunen, Stadtwerke, Immobilienverwalter, WEGs, Eigentümer und Mieter. Außerdem wurde es aufgezeichnet und auf der Chargetic Homepage zum freien Abruf bereitgestellt. Ein weiteres Webinar ist für den 21.11. in Kooperation mit dem Landratsamt Böblingen Bereich Nachhaltige Mobilität geplant, welche ihrerseits selbst zu dem Thema Ladeinfrastruktur in (Wohn-) Immobilien beraten möchte.

Auf Grund der vorherigen Verzögerung bei der Umsetzung der ersten Kundenprojekten in Mehrfamilienhäusern in der Markteintrittsphase und der dadurch verzögerten praxisseitigen Erfahrungswerte, hat sich auch die Durchführung des Webinars um ein dreiviertel Jahr verzögert. Gleiches gilt auch für die Digitalisierung und Standardisierung der operativen Prozesse sowie deren Implementierung im Planungsassistenten und für die Planung sowie die Umsetzung weiterer Ladeinfrastrukturen. Zum Ende der Förderperiode befanden sich ca. 50 Projekte parallel in verschiedenen Vertriebs- und Umsetzungsphasen. Davon wurden für 40 Konzepte erstellt und 6 weitere befanden sich in Umsetzung.

Unser Leistungsspektrum

Alle Leistungen – ein Ansprechpartner!
 Unsere Leistungsspektrum auf einem Blick:



In 5 Schritten zu Ihrer Lösung

Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg zum Ziel.
 Ihr Projekt in sicheren Händen:

- 1 Beratungsgespräch zu Beginn**
 Im kostenlosen Beratungsgespräch definieren wir den Projektumfang
- 2 Erstellung Kostenvoranschlag**
 Nach der Beratung erstellen wir einen Kostenvoranschlag für Sie
- 3 Erstellung Planungsunterlagen**
 Auf das Grobkonzept erfolgt eine detaillierte Planung sowie Stückliste
- 4 Beauftragung der Installation**
 Nach der Beauftragung beginnen wir direkt mit der Projektumsetzung
- 5 Betrieb und Abrechnung**
 Wir stellen den Betrieb sicher und übernehmen das Abrechnungswesen

Abbildung 2.4-1: Leistungsspektrum und Umfang einer vollständigen Ladelösung für Immobilien

Parallel zum Aufbau von Partnerschaften wurden auch die eigenen Vertriebswege und Marketingaktivitäten weiterentwickelt. So wurde nach Abklingen der Corona-Beschränkungen im Herbst 2022 der erste Messeauftritt beim e4 TESTIVAL auf dem Hockenheimring durchgeführt. Dazu wurde eine Roadshow entwickelt, die u.a. einen funktionsfähigen Demoaufbau bestehend aus Ladestation, Leitungs- und IT-Infrastruktur sowie Anbindung und Live-Vorführung des Chargetic Lademeisters umfasste. Anhand des Exponats konnten insbesondere gegenüber Privatkunden Vorbehalte gegenüber der Elektromobilität abgebaut und Kundenfeedback direkt eingeholt werden.

Nr.	Phase	Meilenstein	01.07.2021	01.08.2021	01.09.2021	01.10.2021	01.11.2021	01.12.2021	01.01.2022	01.02.2022	01.03.2022	01.04.2022	01.05.2022	01.06.2022	01.07.2022	01.08.2022	01.09.2022	01.10.2022	01.11.2022	01.12.2022	01.01.2023	01.02.2023	01.03.2023	01.04.2023	01.05.2023	01.06.2023	01.07.2023	01.08.2023	01.09.2023	01.10.2023	01.11.2023	01.12.2023					
21	Multiplikatoren	Aufbau weiterer Vertriebskanäle mit größeren Multiplikatoren wie: regionalen Energieversorgern und Immobilienunternehmen													0,5	0,5																					
21	Multiplikatoren	Akquise von Immobilienunternehmen und Aufbau von Kooperationen mit Wallboxherstellern, Energieagenturen und Verbänden als Multiplikatoren																	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3													
*	Multiplikatoren	Erstellung Marketingunterlagen und Messestand, Weiterentwicklung Website und Onlineauftritt															0,5	0,5																			
*	Multiplikatoren	Weiterentwicklung und Schärfung des Vertriebsprozesses B2B und B2B2C															0,2	0,2																			
22	Multiplikatoren	Geschäftsfeldentwicklung B2B																	0,3	0,3	0,3	0,3															
22	Multiplikatoren	Netzbetreiber: weitere Einkommensquelle, Geschäftsmodell und Pilotkunde																																			
22	Multiplikatoren	Geschäftsfeldentwicklung B2B: Bauträger, Unternehmen																										0,1	0,2	0,2							
*	Multiplikatoren	Weiterentwicklung des Vertriebsprozesses und Marketingunterlagen und Ausweitung Vertriebsaktivitäten																																			
23	Multiplikatoren	Ausweitung des Anwendungsfelds des Ladesystems und Integration weiterer Ladestationen																	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2												
23	Multiplikatoren	Kompatibilität zu drei weiteren Modellen																																			
23	Multiplikatoren	Erweiterung Abrechnungsservice																	0,2	0,2		0,2	0,1				0,2	0,2	0,2	0,1	0,1						
23	Multiplikatoren	Angebot für Bauträger																																			
*	Multiplikatoren	Aufbau Produktkatalog, Warenverzeichnis																																			
*	Multiplikatoren	Weiterentwicklung Supply Chain																																			
24	Multiplikatoren	Entwurf und Kooperationsaufbau externer Mehrwertdienste																																			
24	Multiplikatoren	Entwurf Mehrwertdienste: Abrechnungsservice, THG-Quote, Leasing																																			
24	Multiplikatoren	Implementierung Mehrwertdienste																																			
25	Multiplikatoren	Abrechnungsservice, THG-Quote, Leasing																																			
25	Multiplikatoren	Implementierung Mehrwertdienste und weitere Produktfunktionen (Software Update)																																			
25	Multiplikatoren	unbearbeitet/ aufgeschoben																																			
*	Multiplikatoren	Folgefiananzierung PreSeed, Investoren																																			

Abbildung 2.4-2: Projektverlaufsplan Phase 4 Multiplikatoren

Zum Ende der Förderzeit konnte die Vermarktung deutlich intensiviert und neue Kundengruppen insbesondere in der Baubranche erschlossen werden. So zeigte sich, dass trotz rückläufiger Zahl von Neubauprojekten auf Grund der schwächeren Konjunkturlage Bauträger und Projektentwickler die im GEIG verankerte Pflicht zur Schaffung von Ladeinfrastruktur in Neubauten erkannt und als Mehrwert begriffen hat. Obgleich viel Zeit von der Planung eines Neubaus bis zur Installation und Betrieb von Ladeinfrastruktur vergeht, konnte das Angebot auf diese Branche ausgeweitet werden.

Abweichungen gab es in dieser Phase bezüglich der Einführung von Mehrwertdiensten wie etwa der THG-Quotenvermarktung oder der Ausgestaltung von Finanzierungsangeboten für Ladeinfrastruktur. Diese Produkt- bzw. Serviceerweiterungen wurden lediglich auf der strategischen Ebene mit Partnern wie der EMOVY GmbH oder Leasinggesellschaften evaluiert, aber noch nicht Ende-zu-Ende in das Produktportfolio integriert. Diese Entwicklungen wurden weniger stark priorisiert, da sie lediglich Erweiterungen (Add-Ons) darstellen und einen soliden Betrieb von Ladeinfrastruktur voraussetzen.

3. Evaluation der Zielerreichung und Ergebnisse

Nachdem in Kapitel 1 bereits die Zielsetzung des Vorhabens in ihrer inhaltlichen Dimension sowie in Hinblick auf die Umweltentlastung beschrieben wurde und Kapitel 2 die erzielten Ergebnisse sowie Abweichungen im Projektverlauf aufgezeigt und diskutiert hat, sollen nachfolgend die Herausforderungen erläutert werden. Anschließend erfolgt eine Bewertung der Ergebnisse auf ökologischer sowie auf technisch-wirtschaftlicher Ebene.

3.1. Herausforderungen und Abweichungen bei der Zielerreichung

Im Sommer 2021 als GmbH formell gegründet und betriebswirtschaftlich gestartet, fand sich Chargetic in einem schwierigen und schwer abzuschätzenden wirtschaftlichen Umfeld vor. Sowohl die deutsche Volkswirtschaft als auch die globalisierte Weltwirtschaft wurden durch wichtige Zäsuren, wie die sozialen und wirtschaftlichen Folgen der Corona-Pandemie 2020, dem anhaltenden russischen Angriffskrieg auf die Ukraine ab Februar 2022 und Krisenformation rapide anschwellender Lebenshaltungs- und Energiekosten infolge der Inflationsentwicklung darauf. Die behutsam verlaufende Erholung der wirtschaftlichen Lage nach dem Wirtschaftseinbruch zuvor und der privaten Investitionstätigkeit wurden durch die multiple Krisenlage beeinträchtigt. Von diesen Entwicklungen ist die Investitionstätigkeit der Bau- und Immobilienwirtschaft sowie von Wohneigentümer betroffen gewesen. Stagnierende und sinkende Realeinkommen, finanzielle und materielle Wohlstandsverluste, inflationär angestiegene Kosten für Baustoffe, Baudarlehen, Arbeitskraft beeinträchtigen empfindlich die private Investitionstätigkeit in Zukunftstechnologien. Bislang ist die Gesetzgebung für die Bau- und Wohnungswirtschaft sowie für Bewohner im Bereich Wärmesanierung deutlich strenger und verbindlicher aufgestellt als beispielsweise für Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Letztere erschienen aufgrund begrenzter Investitionsressourcen und geschmälerter Kaufkraft teils weniger wichtig und wurden nachrangiger behandelt.

Neben diesem Umfeld bedingten Herausforderungen und den in Kapitel 2.1 erläuterten Herausforderungen bei der Produktentwicklung stellen auch die multidimensionalen Anforderungen der diversen Kundengruppen und technischen Pflichten Herausforderungen für eine gesamtheitliche Ladelösung dar. Ladeinfrastruktur für Elektroautos stellt ein komplexes System mit hohen Ansprüchen an die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit dar. Sie umfasst sowohl Hardwarekomponenten in Form von Ladestationen und deren Zubehör als auch eine digitale Infrastruktur in Form von lokalen Steuergeräten und Gateways sowie Backendsystemen. Ebenso vielfältig sind die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen aus Sicht der Nutzer und Betreiber. Außerdem ist das Marktumfeld dynamisch im Fluss inbegriffen und von diversen Ladetechnologien und Kommunikationsprotokollen geprägt, die sich je nach Einsatzgebiet teilweise stark unterscheiden.¹⁰ Auch auf der regulatorischen Ebene stellen Verordnungen und Gesetze vielseitige Anforderungen an Ladeinfrastruktur.

¹⁰ VDE, 2017 S. 57 ff.

Während zu Projektbeginn die begrenzte Leistungsreserve des Hausanschlusses das hauptsächliche Hemmnis beim Ausbau von Ladeinfrastruktur darstellte, benannten Kunden im Projektverlauf eine Vielzahl weiterer Kriterien als unabdingbare Merkmale einer Ladelösung. Dazu zählt insbesondere der Wunsch, dass sämtliche Bestandteile der Wertschöpfung sowie Zuständigkeiten in einem einzigen Anbieter gebündelt werden. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in einer zunehmenden Zahl von Full-Service-Anbietern im Markt wider, sodass die Bedeutung eines Last- und Lademanagements sowie eines Abrechnungs- und Betriebsservice gegenüber dem Endkunden und den Entscheidern abnimmt. Diese Feststellung ist auch ausschlaggebender Grund für die Ausweitung des Produktfokus hin zu einem Full-Service Angebot und einer breiten Wertschöpfung entlang Integration technischer Teillösungen.

3.2. Bewertung der Vorhabensergebnisse

Laut Kraftfahrtbundesamt beträgt die jährliche Fahrstrecke eines Pkw vor der Corona-Pandemie rund 13.600 km.¹¹ Bei einem durchschnittlichen Verbrauch 7,5 Liter Benzin pro 100 km¹² und einem Ausstoß von 2,4 kg CO₂ pro Liter Benzin¹³ emittiert ein Pkw mit konventionellem Antrieb jährlich rund 2,5 t CO₂.

$$emission_{conventional} = 2,4 \frac{kg\ CO_2}{l} * \frac{7,5\ l}{100\ km} * 14.000 \frac{km}{Jahr} = 2.500 \frac{kg\ CO_2}{Jahr}$$

Bei einer angenommenen Lebensdauer von 12 Jahren emittiert ein konventioneller PKW folglich insgesamt 30 t CO₂. Auch der Betrieb von Elektroautos emittiert CO₂ abhängig vom eingesetzten Strommix. Die potenzielle CO₂ Einsparung resultiert unmittelbar aus der Differenz.

$$emission_{saved} = emission_{conventional} - emission_{charging}$$

Die jeweiligen Emissionen lassen sich anhand des Durchschnittsverbrauchs sowie der spezifischen Emissionswerte für einen Liter Benzin (respektive Diesel) bzw. eine kWh elektrische Energie berechnen. Für die eingesparten CO₂ Emissionen beim elektrischen Laden folgt:

$$emission_{saved} = \left(emission_{per\ liter} * \frac{consumption_{conventional}}{consumption_{EV}} - emission_{per\ kWh} \right) * energy_{charged}$$

Der durchschnittliche Verbrauch eines PKW mit konventionellem Antrieb liegt bei 7,5 Liter/100 km und bei PKW mit Elektroantrieb unter Berücksichtigung der Fahrzeugseitigen Verluste beim Laden bei 18 kWh¹⁴

$$emission_{saved} = \left(2,4 \frac{kg\ CO_2}{l} * \frac{7,5 \frac{l}{100\ km}}{18 \frac{kWh}{100\ km}} - emission_{per\ kWh} \right) * energy_{charged}$$

¹¹ Kraftfahrtsbundesamt, 2021

¹² Statista, 2023

¹³ Helmholtz, 2020

¹⁴ Anon., 2023

Daraus resultiert je nach zu Grunde liegendem Energiemix ein jährliches Einsparpotenzial von durchschnittlich 1.500 kg bis 2.475 kg CO₂ pro Fahrzeug.

	Energiemix 2023 (400g/ kWh)	Ökostrom (10g/ kWh)
Pro Ladevorgang (à 30 kWh)	18 kg	29,7 kg
Pro Jahr (à 2500 kWh)	1500 kg	2.475 kg

Tabelle 3.2-1 CO₂-Einsparung pro Jahr und Ladevorgang nach Energiequellen

Während der Förderperiode wurden an den durch Chargetic betriebenen Ladestationen binnen 15 Monate insgesamt rund 11.000 kWh geladen. Die durchschnittlichen Emissionen der eingesetzten Stromquellen lagen bei 130g CO₂/ kWh, woraus eine absolute CO₂-Einsparung von 9,5 Tonnen gegenüber konventionellen PKW resultiert.

Transaktionen

PDF

Von	01.06.2022	Bis	01.11.2023			
TRANSAKTION	LADESTATION	RFID-KARTE	START	DAUER (BRUTTO)	ENERGIE [KWH]	PREIS [€]
SUMME				108 Tage 21:47	10783.9	3406.77

Abbildung 3.2-1: Darstellung der eingesparten CO₂-Emissionen im Dashboard des Lademeisters

Diese zusätzliche Umweltentlastung fällt bedingt durch die relativ geringe Anzahl installierter und aktiv genutzter Ladestationen relativ gering aus. Dies ist einerseits durch die Verzögerungen bei der Umsetzung von Ladeinfrastrukturen und andererseits durch die langen Vertriebs- und Umsetzungszyklen begründet. Wird die Umweltentlastung hingegen vor dem Hintergrund der steigenden Nachfrage sowie der in Umsetzung und Planung befindlichen Projekte evaluiert ergibt sich ein anderes Bild. So etwa plant Chargetic aktuell Ladeinfrastruktur für ein größeres Wohnquartier, das bis Ende Q3 2024 mit bis zu 55 Ladestationen ausgestattet werden soll, die mit Ökostrom betrieben werden. Angenommen 40 dieser Ladestationen werde regelmäßig genutzt, ergibt sich hier ein Einsparpotenzial von 100 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Hochgerechnet auf alle Standorte, die sich aktuell in der Sales-Pipeline oder bereits in der Umsetzung befinden, umfassen diese gut 1000 Stellplätze, die für die Vorbereitung von E-Stellplätzen vorgesehen sind. Weiter ist auf Basis der Marktanalyse sowie der bisherigen Erfahrungswerte davon auszugehen, dass im Zuge der Erstinstallation etwa 20 % der Stellplätze mit Ladestationen ausgestattet werden. Unter der Annahme, dass im kommenden Jahr 200 Stellplätze mit Ladestationen ausgestattet werden können, resultiert daraus eine projizierte Umweltentlastung von ca. 500 Tonnen CO₂ pro Jahr.

In einzelnen Projekten, die nach der Abrechnungsvariante Betriebskostenabrechnung betrieben werden und bei denen der Strom durch die Immobilienverwaltung bzw. -gesellschaft beschafft wird hat sich gezeigt, dass trotz Empfehlung passender Ökostromtarife ein überwiegend fossiler Energiemix eingesetzt wird. Gründe sind beispielsweise, dass ein etwas günstigere Großstromkundertarif eingesetzt wird oder gar kein Stromtarif gewählt wird, sodass ein Grundversorgertarif vorliegt. Um die möglichen CO₂-Einsparungen pro Fahrzeug gemäß

obenstehender Tabelle von 1,5 auf 2,5 Tonnen zu steigern, ist eine hohe Ökostromquote erforderlich. Um die Nutzung von Ökostrom in der Praxis sicherzustellen, sollte die Wertschöpfung und die Angebotsgestaltung daher so gestaltet werden, dass Chargetic die Kontrolle über den Stromtarif erlangt bzw. diesen vorgibt. Auch aus diesem Grund ist die Weiterentwicklung des Abrechnungs- und Betriebservice in Form der skizzierten Direktabrechnung sinnvoll, da Chargetic in diesem Fall die Rolle des Stromvertragnehmers einnimmt. Weitere Gründe für den Einsatz von Ökostrom ergeben sich aus den Kriterien von Förderprogrammen wie Charge@BW sowie aus der geplanten Erweiterung des Produktportfolios wie etwa der THG-Quotenvermarktung.

Über die ökologische Dimension hinaus, tragen die entwickelten Produkte und Services auch in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht zur Verbreitung der Elektromobilität bei. Wie vielschichtig Ladeinfrastruktur ist, wurde bereits anhand der Projektergebnisse deutlich. Neben der technischen ist auch die wirtschaftliche sowie die rechtliche und organisatorische Dimension zu betrachten, die sich im täglichen Dialog mit Kunden widerspiegeln.

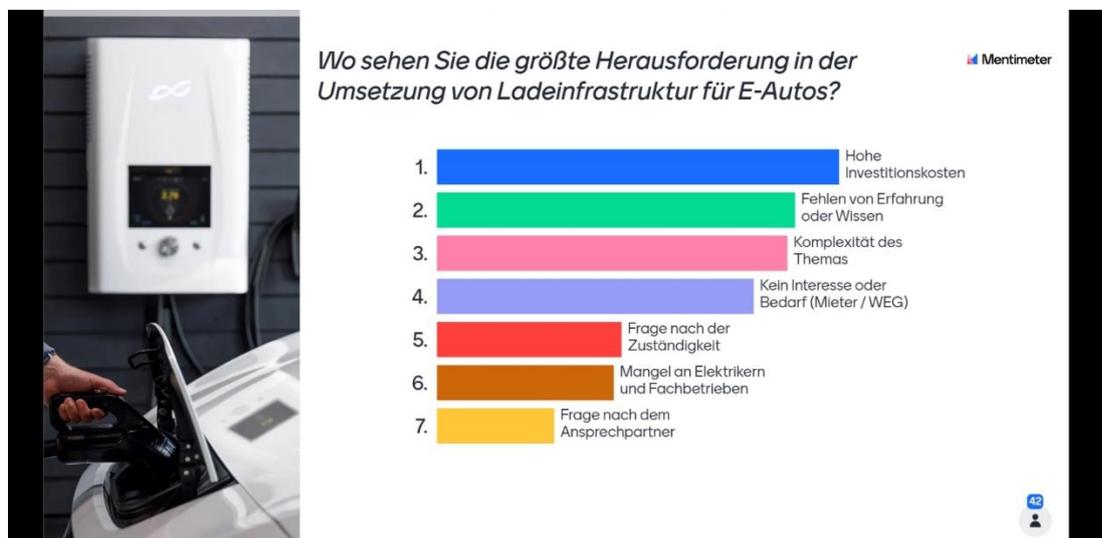


Abbildung 3.2-2: Umfrageergebnisse Webinar zu den Herausforderungen bei Ladeinfrastruktur

Eine Umfrage unter den Teilnehmern des ersten mit der Energieberatungsagentur KLiBA durchgeführten Webinars benannte die Wirtschaftlichkeit sowie fehlende Erfahrung und hohe Komplexität als oberste drei Herausforderungen bei der Umsetzung von Ladeinfrastruktur in (Wohn-) Immobilien. Mit den geschaffenen Ergebnissen und den dazugehörigen Informationsunterlagen, Beratungen und Vortragsformaten baut Chargetic Halbwissen und Vorurteile gegenüber der Elektromobilität ab und befördert die Umstellung auf elektrische Antriebe. Dies geschieht sowohl durch direkten Kundenkontakt als auch durch positive Referenzerfahrungen im sozialgesellschaftlichen Umfeld. Allein die konkrete Auseinandersetzung mit dem Thema Ladeinfrastruktur baut Vorbehalte ab. So gab beispielsweise ein Kunde zur Auskunft, dass er zu Beginn der Umsetzung von Ladeinfrastruktur in seiner WEG gar nicht von der Elektromobilität überzeugt war, nun aber plane seinen PKW im kommenden Jahr durch ein E-Auto zu ersetzen. In einem anderen Fall wurde eine ganze WEG in direkter Nachbarschaft zu einem realisierten Projekt durch die gelungene Umsetzung incentiviert, die Umsetzung von Ladeinfrastruktur ernsthaft aufzugreifen, nachdem das Thema bereits mehrere Jahre ergebnislos diskutiert wurde.

Indem Chargec mit den erarbeiteten Ergebnissen und geschaffenen Lösungen, die Herausforderungen der Kunden löst und einzelne Mieter, Eigentümer oder größere Entscheider von der Machbarkeit der Ladelösung überzeugt oder sogar als Botschafter gewinnt, trägt Chargec zu einer Verhaltensänderung sowie Umdenken bei. Dadurch wird der kritische Kipp-Punkt zugunsten der Entscheidung für die Realisierung von Ladeinfrastruktur insbesondere in WEGs eher erreicht, sodass im Extremfall wenige Stimmen der Eigentümer bei Beschlussfassung die Mehrheit für den Ausbau hunderter Stellplätze zu E-Stellplätzen bilden und somit der Umstieg für ebendiesen Personenkreis auf die Elektromobilität vorgezogen werden kann. Die Reduktion der Einstiegsbarrieren kann in diesem Kontext als essentiell betrachtet werden.

Ein besonders relevantes Kaufkriterium für die Kunden stellt die Wirtschaftlichkeit der Ladelösung dar, die entlang des Life-Cycles in die Bereiche Erstinstallation, Systemerweiterung und Betrieb unterteilt werden kann. Chargec realisiert mit seinen Lösungsansätzen Einsparungen in der Dimensionierung der elektrischen Grundinstallation respektive der Zähler- bzw. Wandleranlage über welche die Ladeinfrastruktur versorgt wird, indem effiziente Lastmanagementsysteme eingesetzt werden. Zusätzlich werden die im Lademeister aufgezeichneten Ladedaten regelmäßig evaluiert und herangezogen, um die Dimensionierung der gesamten Ladeinfrastruktur zu optimieren. Diese zeigen beispielsweise auf, dass viele Nutzer ihre Ladestation nur vier bis sechs Mal in der Woche für jeweils zwei bis drei Stunden nutzen. Dabei gilt es eine Balance zwischen einer komfortablen Verfügbarkeit der elektrischen Leistung und einer hohen Auslastung der elektrischen Anlage zu gewährleisten. Dazu zählt insbesondere auch die Dimensionierung der Leitungsinfrastruktur. Durch den Einsatz von Stromschienen bzw. Fachleitungen, kann der Installationsaufwand sowie die Menge der benötigten Kupferleitungen reduziert werden, sodass sich hieraus weitere wirtschaftliche Einsparungen ergeben.

Im konkreten Fall einer Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses konnten durch die Summe der Maßnahmen 48 Prozent der Kosten im Vergleich zu Vergleichsangeboten auf Basis konventioneller Ansätze erzielt werden. Auch in anderen Objekten wurde die von Chargec geplante Ladelösung von (potenziellen) Kunden als verhältnismäßig günstig betitelt. Auch beim Betriebsführungs- und Abrechnungsservice bzw. dem Lademanagement zeigt sich im direkten Vergleich ein ähnliches Bild. So werden ähnliche Produkte bzw. Services beispielsweise von den Anbietern Reev zu monatlich 30 € pro Ladestation und von ChargeHere zu monatlich 10 – 20 € angeboten. Demgegenüber liegt der Chargec Lademeister inklusive aktiv gemanagter Betriebsführung je nach Abrechnungsmodell mit rund 12 – 18 € im unteren Mittelfeld. Dabei stehen die Servicegebühren in einem angemessenen Verhältnis zu den sonstigen Betriebskosten für Strom (ca. 80 – 100 €/ Monat), Zähler- und Strom-Grundgebühren. Diese Preisgestaltung wird von den Kunden als fair bis eher günstig wahrgenommen.

Die Wirtschaftlichkeit muss vor dem Hintergrund der technischen, gesetzlichen und Marktseitigen Mindestanforderungen betrachtet werden. Dabei spielen sowohl die in Kapitel 2.1 beschriebenen technischen Anforderungen wie beispielsweise eine solide Kompatibilität und sichere Anbindung an verschiedene Ladestationen als auch nicht-technische Anforderungen, welche die Software etwa durch Service oder Garantieverprechen ergänzen eine Rolle. Auch hier gibt der Produktvergleich Aufschluss.

Vorteile bietet der Chargetic Lademeister in folgenden Bereichen:

- Vielfältige Optionen den Ladetarif bzw. die Betriebsgebühren zu hinterlegen insbesondere durch die Vergabe
- Rechnungsstellung in Namen Dritter mit entsprechendem Design und Logo
- Darstellung, Bereitstellung und Archivierung der Ladevorgänge in verschiedenen Formaten: Übersichtsseite, PDF, CSV
- Aufnahme von Anfragen und anlegen von Projekten in einer Projektansicht
- Aktiver Betrieb und Monitoring der Ladeinfrastruktur des Kunden

Die Vorteile anderer Produkte bestehen in den Bereichen:

- Integration von Zahlungsdienstleistern und Anbieter übergreifende Abrechnung (Roaming) (meist nur bei öffentlichen Lademanagementsystemen)
- Möglichkeiten zum Sofortladen für Gäste und Besucher
- Darstellung in Form einer App
- Teilweise erweiterte Servicemodelle wie bspw. monatliche Kündbarkeit oder Geld-Zurück-Garantie bei Systemstörungen.

Beispielsweise gab der zuständige Mitarbeiter für Gebäudebetrieb der Volkswohnung GmbH Karlsruhe zur Auskunft, dass insbesondere die Inbetriebnahme der Ladeinfrastruktur sowie der damit einhergehende Service bei Chargetic besser waren als bei einem Parallelprojekt, das mit den regionalen Stadtwerken durchgeführt wurde. Ähnliche Aussagen wurden von verschiedenen Hausverwaltungen auch zu den Serviceangeboten und Lösungskonzepten mehrerer Kommunen sowie kommunaler Versorger geäußert.

4. Vermarktung und Verbreitung der Ergebnisse

Für den wirtschaftlichen Erfolg eines Start-ups sind die Unternehmensbereiche Sales und Marketing von essenziell notwendiger Bedeutung. Im Fall intelligenter Ladetechnologie für E-Autos in Wohnimmobilien müssen sowohl potenzielle Käufer und Endnutzer als auch die Unternehmen, welche den Wohnraum schaffen und verwalten, von der Existenz bereits ausgereifter und marktfähiger Lösungen überzeugt werden. Die Thematik Ladeinfrastruktur im Mehrfamilienhaus erscheint für viele potenzielle Interessenten aufgrund ihrer Einbettung in rechtlich und technisch komplexer Sachverhalte in der Praxis als zu schwierig umzusetzen.

Viele Wohneigentümer und Mieter, allerdings auch Haus- und Immobilienverwaltungen sowie Bauträger, wissen nicht, wie ein Vorhaben systematisch anzugehen und effektiv umzusetzen ist. Der für die Interessenten und beteiligten Entscheider unklar erscheinende Weg zu einer privaten Ladelösung ist ein erhebliches Hemmnis für die Realisierung einer flächendeckenden und bedarfsgeleiteten Ladeinfrastruktur für die zu erwartende Zahl von Elektroautos in naher Zukunft.

Die Sales- und Marketingaktivitäten von Chargetic zielen darauf den stark wachsenden Markt für Ladeinfrastrukturlösungen zu erreichen und über geeignete Lösungen zu informieren. Der unternehmerischen Vision liegt zugrunde, dass für intelligente und skalierbare Ladeinfrastruktur für E-Autos im Mehrfamilienhaus a) rechtlich ein Anspruch besteht und b) die Realisierung aus technischer Sicht nahezu immer möglich ist.¹⁵ Folglich ist der Zugang zur Elektromobilität als maßgebende technologische Plattform für die Mobilität der Zukunft für (praktisch) jede Person möglich. Hierzu bietet Chargetic entlang jeden Schrittes im Sales- und Operationsprozess eine große Bandbreite von Bausteinlösungen an, um Interessenten ihren Weg zu einer funktionierenden und zukunftsfähigen Lösung möglichst einfach zu gestalten.

4.1. Klimafestival

Zur Förderung und Erreichung der Nachhaltigkeitsziele im Verkehrssektor nutzt Chargetic dezidierte Messen und Veranstaltungsformate, wie das Heinze Klimafestival 2023.¹⁶ Das Heinze Klimafestival 2023 ist eine zweitägige Messe für Fachbesucher zum Themenkomplex nachhaltige Bauwirtschaft vom 23. bis 24. November 2023 in Berlin. Die Messe ist als eine Netzwerkveranstaltung konzipiert, wo sich alle am Bau beteiligten Branchen und Verbände über Lösungen, Ideen und Konzepte für eine nachhaltige Baubranche austauschen.

Die Chargetic GmbH tritt auf dem Klimafestival 2023 als Messeaussteller mit einem eigenem Dialogstand auf. Messebesucher und Terminkontakte haben die Möglichkeit, das Team von Chargetic vor Ort persönlich kennenzulernen, die innovative Lösung anhand eines Demo-Aufbau zu begutachten sowie Näheres zum Konzept intelligenter Ladelösungen für E-Autos im Mehrfamilienhaus zu erfahren. Eine Reihe von Marketingunterlagen werden in ausreichenden Mengen zur Verfügung gestellt, um Messekontakte sowie ihnen nachgelagerte Adressaten

¹⁵ ADAC, 2023

¹⁶ Heinze GmbH, 2023

mit Informationsmaterial zu versorgen. Für den Dialogstand wurde im Vorfeld eine beiderseitig zuträgliche Kooperation mit dem etablierten Hersteller Webasto lanciert. Als Exponat für den Demo-Aufbau einer intelligenten Ladelösung dient ein Exemplar des Modells Webasto Unite. Die Ladestationen dieses Herstellers werden erfolgreich eingesetzt und daher als Referenz zur Anschauung verwendet.

Das wichtigste Ziel wird es sein, die Stakeholder großer Unternehmen und Verbände als bedeutende Multiplikatoren und Fürsprecher zur Förderung von Ladeinfrastruktur für E-Autos zu gewinnen. Im Zentrum der Aktivitäten steht der Beziehungsaufbau zu Multiplikatoren, um das Thema verstärkt in der Immobilien- und Baubranche zu verankern. Zum adressierten Personenkreis mit Leitungsfunktion gehören u.a. hochrangige Nachhaltigkeitsmanager und Verbandsmitglieder der Branche.

Private Ladelösungen für E-Autos haben die innovative Pionierphase durchlaufen und erreichen Vertreter der frühen Adaptiven als kohärente Gruppe im Zuge der Marktentwicklung. Allerdings muss das Thema in der in der Bau- und Wohnungswirtschaft noch stärker verankert und stärker als bisher als wichtiger Punkt für die Aufgabenagenda wahrgenommen und antizipiert werden. Ladelösungen im Mehrfamilienhaus sind als eigenständiger technologischer Strang ausgereift, nahezu in allen Wohn- und Gewerbeobjekten möglich und stellen rechtlich eine Pflichtübung für die Bauwirtschaft und die Wohnungswirtschaft dar. Dies ist für viele Vertreter beider Leitbranchen bisher oft nicht klar.

Die Immobilienwirtschaft steht vor einem großen Transformationsschub, dies gilt auch für den Schnittmengenbereich zum privaten sowie öffentlichen Personenverkehr. Ein wichtiger Fokuspunkt und Transformationsbeispiel stellt die Elektromobilität als Bindeglied zwischen der Bau- und Wohnungswirtschaft sowie dem Mobilitätssektor dar. Chargetic sieht sich in seiner Funktion als Akteur, der die Berührungspunkte der Immobilienwirtschaft mit der Mobilitätsbranche aus einer Hand bedient. Um zwischen ebendiesen Branchen sowie zwischen kommunalen Trägern und Bürgern zu vermitteln und die langfristig ausgerichteten Nachhaltigkeitsziele in konkrete und alltagsfähige Lösungen zu übersetzen, hat sich Chargetic in der Vergangenheit auch mehrfach als Referent im Klimafestival der Stadt Karlsruhe engagiert.¹⁷

4.2. Kundendokumente und Leitfäden

Kundendokumente, Leitfäden, Checklisten und Beschlussvorlagen für WEGs stellen integrale Instrumente zur Anbahnung und geordneten Durchführung von Projekten. Entlang aller wichtigen Abschnitte auf dem Weg zur Beauftragung und Realisierung einer Lösung, der Reihenfolge nach Marketing, Sales und Operations, werden Dokumente sowie Vorlagen eingesetzt, um Interessenten zu erreichen und erste Absichtserklärungen zu konkretisieren.

Gegenwärtig liegt bereits ein breites Spektrum standardisierter Unterlagen vor. Hierzu zählen eine neu konzipierte und wesentlich umfangreichere Broschüre mit einer differenzierten Zielgruppenansprache, ein ergänzender Flyer zum Lademanagement und Leistungsumfang von Chargetic, einheitliche Visitenkarten sowie Kundenreferenzen – jeweils als Printversion und

¹⁷ Fokus Energie, 2023

digitales Medium auf der Homepage. Die Praxis zeigt, dass Interessenten dadurch besser bei Ihrem jeweiligen Wissensstand abgeholt, Unklarheiten ausgeräumt und technische Lösungsansätze leichtgängig und strukturiert vermittelt werden können.

Aktuell wurden zwei Kundenreferenzen als Kommunikationsunterlagen aufbereitet, welche je eine Kundengruppe ins Auge fassen (siehe Anhang A4 und A5). Hierzu gehören:

- Kundenreferenz 1: Volkswohnung GmbH (Kommunale Wohnungsbaugesellschaft)
- Kundenreferenz 2: WEG Köpfler (Wohneigentümergeinschaft in Karlsruhe)

Aufgrund ihrer Bedeutung, werden künftig weitere Kundenreferenzen für andere Gruppen (z.B. Bauträger) und mit besonderen technischen Schwerpunkten (z.B. Stellplätze mit Doppelparker) erstellt. Unterlagen als PDF zum Download oder Anhang in E-Mails stellen einen wichtigen Aspekt der Geschäftstätigkeit im Sales und Marketing dar. Daher existierte von Beginn an eine Unterseite mit downloadfähigen Materialien als PDF. Diese umfasste Informationsdokumente für die Zielgruppen, Beschlussvorlagen sowie Marketingunterlagen. Nach derzeitigem Stand stehen folgende Unterlagen als PDF online zum freien Download sowie als Begleitunterlagen im Vertriebsprozess zur Verfügung (siehe Anhang A3):

- One Pager der Kundenreferenzen (siehe oben)
- Unterlagen zu Beschlussfassung sowie Hilfestellung im Abstimmungsprozess
- Eine breite Palette von Download-Materialien zur Umsetzung von Ladelösungen
- Informationsdokumenten zu spezifischen Fragestellungen (umfangreiches FAQ)
- Einige wichtige Marketingunterlagen, wie die aktuelle Broschüre, Flyer etc.
- Video und Präsentation eines Webinars über Herausforderungen und Praxistipps
- Auf Wunsch Bereitstellung der Kundenpräsentation für die Beratung

Der bislang wichtigsten Zielgruppe (WEG) mangelt es an der Praxis bislang oft an Knowhow, um bei Erstkontakt qualifizierte Anfragen stellen zu können. Informative Unterlagen in Form von abrufbaren PDF-Dokumenten werden auch zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

4.3 Marketing und PR-Maßnahmen

Kundendokumente in Form von Informationsbroschüren (Broschüren, Flyer, Referenzen) sowie Richtlinienunterlagen (Checklisten, Beschlussvorlagen etc.) gehören konzeptionell zum Geschäftsbereich Marketing und PR, wurden jedoch aufgrund ihrer Relevanz im Rahmen des Abschlussberichts gezielt ausgegliedert und dem zuvor gestellt. Weitere integral bedeutende Marketing- und PR-Aspekte werden innerhalb dieses Abschnittes dargestellt.

Eine vollständige Webseite existierte bereits zu Beginn und wurde seither wesentlich erweitert und ausgebaut. Die wichtigsten Seiten zur Informierung von Internetbesucher und Bereitstellung von downloadfähigen Unterlagen lagen seit Beginn vor. Nach derzeitigem Stand ist die Webseite, auffindbar unter www.chargetic.de, stark überarbeitet und deutlich umfangreicher als zu Beginn, wobei bisherige Seiten ergänzt wurden. Ein Unternehmensblog wurde vollständig neu implementiert sowie einige längere Beiträge direkt zu Beginn erstellt. Der

Blog verbindet von Beginn an zwei Funktionen: Er stellt eine freizugängliche Informationsquelle für Webseitenbesucher dar und bietet erhebliches Potenzial für ein besseres Ranking der Webseite durch positive Effekte im Hinblick auf Suchmaschinenoptimierung. Der Blog als umfangreicher Informationsbereich bietet zu folgenden Aspekten:

- Die Serie Praxis-Beiträge mit Expertenwissen zu wichtigen Herausforderungen
- Die Serie Messebesuche für längere Beiträge zu bisherigen Messeaktivitäten
- Die Serie Leistungsbausteine zur Darstellung wichtiger Services als Beiträge
- Externe Gastbeiträge, wie ein externer Beitrag des Unternehmens Teslabs
- Wichtige LinkedIn-Beiträge als kurze Blogbeiträge, wie das Projekt Sophien-Carrée
- Ein umfassender Informationsbeitrag zum Förderprogramm Charge@BW

Die künftig regelmäßig stattfindende Veröffentlichung weiterer Blogbeiträge ist geplant. Blogbeiträge sollen künftig als Faktor im Bereich SEO sowie zu einer störungsfreien Akquise von potenziellen Interessenten stärker Anwendung finden. Es bestehen eine Reihe von Optionen, um künftig Blogbeiträge in verschiedenen Ausführungen in regelmäßigen Abständen zu veröffentlichen. Hierzu gehört die Einführung neuer Beitragsserien, die Veröffentlichung weiterer externer Gastbeiträge sowie eigener Gastbeiträge auf anderen Plattformen.

Über zahlreiche soziale Netzwerke können die unternehmerische Vision sowie das Leistungsversprechen niedrigschwellig und zumeist kostenlos verbreitet werden. Der Themenbereich Social Media und dessen Kanäle nahmen bislang eine randständige und untergeordnete Rolle im Marketingmix ein. Der derzeit einzige aktiv genutzte Kanal ist LinkedIn mit wöchentlich ein bis zwei teils umfangreich ausgestaltete Beiträge. Der Grundstein für Instagram als Kanal ist bereits gelegt, allerdings wird dieser derzeit nicht aktiv bespielt. Ein YouTube-Kanal wurde im Zuge des Frühjahrs 2023 eröffnet und mit dem ersten Produktvideo zur Funktionsweise der Softwarelösung Chargetic Lademeister. Für die Professionalisierung der Marketingaktivitäten über soziale Netzwerke soll künftig ein Redaktionsplan erstellt und Content für alle Kanäle aufbereitet sowie zugleich ausgespielt werden. Durch Veröffentlichung von weiteren Video-Content sollen thematisch komplizierte oder erklärungsbedürftige Aspekte leicht verständlich dargelegt werden. Erste Newsletter als gängige Option zur Informierung der Netzwerkkontakte wurde bereits getätigt. Der erste bedeutende Newsletter wurde zu einem wichtigen Thema für Interessenten und potenzielle Kunden aufgelegt, wie zum Förderprogramm Charge@BW 2023 L-Bank für WEG oder geplanten Messeaktivitäten eingesetzt. Die Revitalisierung eines bisherigen Leads zu einem vollwertigen Kunden ist exemplarisch gelungen. Weitere Newsletter sind zu Messen, Events und wichtigen Formaten geplant.

Seit Beginn des unternehmerischen Vorhabens gab es bereits erste mediale Beachtung und begleitende Beiträge durch Medien, welche maßgeblich zum wirtschaftlichen Erfolg beitrugen und zu den ersten Pilotkunden geführt haben. An diese Entwicklung wurde durch die Setzung von strategischen Impulsen geknüpft. Seither sind neue Beiträge in Online-Medien mit positiven Folgen für die geschäftliche Entwicklung gestiftet worden. Im Zug einer Pressemitteilung der Pressestelle der Hochschule Karlsruhe im Juli 2023 sind weitere mediale Resonanzen mit erheblicher Strahlwirkung entstanden. Hierzu zählen ein Zeitungsartikel in den Badische Neueste Nachrichten BNN sowie ein Fernsehbeitrag auf BadenTV. Hinzukommt ein Beitrag im

Modernisierungs Magazin des MuP Verlag. Die Präsentation des Unternehmens und der Vision ist für weitere Medien durch Zeitungsartikel oder Reportagen geplant und von hohem strategischen Gewicht. Anfang November findet ein intellektueller Austausch mit einigen Landtagsabgeordneten der Partei Bündnis 90/Die Grünen sowie wichtigen Netzwerkkontakten, um den Fortschritt und Hemmnisse im Bereich Ladelösungen für E-Autos in Baden-Württemberg zu diskutieren.

Ein Beispiel für die Nutzung von Spill Over-Effekten ist die Bespielung des Thema Förderung durch Charge@BW als Tritt Brett für Sales- und Marketingaktivitäten. Im Hinblick auf das Suchmaschinenranking zum Keyword „Charge@BW“ wird Chargetic hoch gelistet, die Informationsbroschüre hierzu ist leicht auffindbar. Neben der Nutzung von Charge@BW können andere Förderinstrumente als Trittstufe verwendet werden, zumal diese das Thema Ladelösungen für einen wachsenden Kreis von Interessenten finanziell attraktiv machen.

Ein wichtiger, wenn auch schwer quantifizierbarer Faktor stellen Multiplikator- und Netzwerk-Effekte dar. Die gezielte Schürfung von Netzwerkeffekten erfolgt im Verlauf des Jahres, neue Kooperationsformate sind geplant, um über Multiplikatoren potenzielle störungsfrei zu erreichen. Eine simple und zugleich wirksame Maßnahme stellen alle gängigen Formen der Weiterreichung von Marketingunterlagen, wie Flyer, Broschüren, Präsentationen als PDF, an potenzielle Interessenten bzw. Personen, deren Interesse und Bedarf im Vorfeld bekannt sind. Die Durchführung eines gemeinsamen Webinars mit der Energieberatungsagentur KLiBA Heidelberg sowie die bevorstehende Durchführung eines weiteren Webinars in Kooperation mit dem Landratsamt Böblingen¹⁸ erlaubt es, relativ einfach Interessenten zu erreichen, da die Teilnehmer auf eigene Initiative in Erscheinung treten. Die Aufrechterhaltung und Pflege der geschäftlichen Beziehungen, insbesondere bei Pilot- und Frühphasenkunden, führt durch positive Erfahrungswerte zu der Generierung weiterer Kontakte durch das Netzwerk.

4.4 Vertrieb

Nach Ende der Coronabeschränkungen hat sich die Anzahl der Messebesuche und -ausstellungen sukzessive erhöht. Vorrangig ist Chargetic als Besucher oder Aussteller auf Messen in der Region (eltefa 2023¹⁹ / i-Mobility 2023²⁰) oder in Süddeutschland (Power2Drive in München²¹) vertreten. Die Teilnahme an weiteren regionalen oder bundesweiten Messen durch Besuch und Ausstellung ist fest geplant. Im Zuge dessen soll die Professionalisierung der Messeaktivitäten durch neue oder weitere Dokumente und Handouts, vorangetrieben werden.

Nach Produkt- und Serviceentwicklung sowie Markteintritt im Jahr 2022, wurde der Bereich Sales zum Jahresbeginn 2023 formell eröffnet und fortfolgend strukturiert weiterentwickelt. Dazu wurden die grundlegenden Strukturen gelegt und Prozesse eingeführt sowie standartisiert. In diesem Zeitraum fand der Übergang von ersten Pilotkunden in der frühen Expeditiionsphase zu weiteren Kunden in der Konsolidierungsphase statt. Die Schrittabfolge im Sales-

¹⁸ Landratsamt Böblingen, 2023

¹⁹ Messe Stuttgart, 2023

²⁰ Messe Stuttgart, 2023

²¹ The smarterE, 2023

Prozess sowie die Schnittstelle der Lead-Übergabe zu Operations ist definiert und eingerichtet. Mittelfristig wird weiteres Personal für Sales benötigt, um dem steigenden Arbeitsvolumen sowie der wachsenden Komplexität der Arbeit selbst Rechnung zu tragen und durch Spezialisierung innerhalb des Sales-Bereichs höhere Effizienz zu erzielen. Durch die Bereitstellung von mehr personellen und zeitlichen Kapazitäten können die Aktivitäten künftig spezifisch nach Zielgruppen oder Stadium im Sales-Funnel ausgerichtet werden.

Die Absolvierung des Online-Beratungsgespräches für höherqualifizierte Leads erfolgt durch den Sales Manager allein, um potenzielle Kunden der Zukunft über den Leistungsumfang von Chargetic zu informieren. Regelmäßig wurden diese Gespräche bei qualifizierten Leads auch als Vor-Ort-Termin durchgeführt. Die geplante Erhöhung des zeitlichen Rahmens für Kaltakquise dient der dauerhaften Erhöhung der Vertriebszahlen im Vergleichszeitraum. Die Abhaltung von kostenpflichtigen Vor-Ort-Terminen findet unter Erfüllung wichtiger Kriterien bzw. bei besonders großen oder aussichtsreichen Objekten statt. Kürzere Online-Beratungsgespräche finden bei Interessenten in einem früheren Stadium Anwendung.

Bis zur formellen Gründung des Sales-Bereiches gab es keine oder kaum erkennbaren Sales-Aktivitäten durch Inbound-Effekte. Die ersten wirtschaftlichen Erfolge waren zunächst das Ergebnis aktiver Vertriebsmaßnahmen. Durch die Akquise sowie Reaktivierung von bisherigen Leads können sich neue Chancen und Möglichkeiten ergeben, die anfangs nicht bestanden. Es treten vermehrte passiv generierte Sales Leads durch ein höheres bzw. besseres Suchmaschinenranking der Webseite auf. Dadurch können Leads vorqualifiziert werden, da es vor Kontaktaufnahme bereits niedrighschwellige Berührungspunkte gab, insbesondere online.

Durch die dauerhafte Pflege der Kundenbeziehungen sowie Generierung neuer Leads durch bisherige Kunden, können auf sanfte Weise neue Leads gewonnen werden und die Abhängigkeit von Outbound-basierten Aktivitäten nachhaltig verringern. Die Absicht besteht kurz- bis mittelfristig in der Erhöhung der Anzahl hoher „vorqualifizierter“ Leads durch bisherige Kunden und gemeinsamer Netzwerke. Dies stellt die Sales-Aktivitäten auf eine breitere Grundlage und dient strategisch der Verringerung der Abhängigkeit von Outbound-Aktivitäten.

5. Fazit und Ausblick

Die Förderperiode war von einer hohen Dynamik geprägt. Sowohl die Anforderungen an eine intelligente und skalierbare Ladelösung haben sich vor dem Hintergrund technischer Entwicklungen und weiterer Marktteilnehmer als auch im Kundendialog schwerpunktmäßig von der Frage nach einem effizienten und bedarfsgeleiteten Lastmanagement hin zu einer Abrechnungs- und Betriebssoftware sowie einem Full-Service-Angebot verschoben. Zusätzlich haben externe globale Herausforderungen wie die Corona-Pandemie und der Ukraine Krieg den Fokus noch stärker auf die Kostenbetrachtung und das Supply-Chain Management gelenkt. Verstärkend haben Veränderungen im (Gründer-) Team eine stetige Evaluation des Arbeitsfokus sowie der Strategie erforderlich gemacht.

Trotz dieser Dynamik konnten einige Ergebnisse erzielt und Erkenntnisse gewonnen werden. Auf der Kundenseite ist festzuhalten, dass die gewünschten Produkt- und Serviceumfänge sehr breitbandig sind. Um skalierbare Ladelösungen in Mehrfamilienhäuser zu bringen, genügt es nicht technische Teilprodukte zu liefern. Vielmehr müssen sämtliche Beteiligten durch den Findungs- Entscheidungs- und Umsetzungsprozess hinweg begleitet und die Realisierung von Ladeinfrastruktur aktiv gemanagt werden. Hier zeigt sich ein deutlich höherer Serviceanteil als zunächst angenommen, der zukünftig hohes Potenzial zur Automatisierung und Prozessoptimierung bietet.

Im Projektverlauf hat sich der Aufbau von Vertriebsstrukturen und effizienten Beratungs- und Informationsformaten als deutlich aufwendiger erwiesen als zunächst angenommen. Eine weitere Erkenntnis ist, dass die realen Sales-Zyklen in der Immobilienwirtschaft (Hausverwaltungen und WEG) sowie vor allem bei Baugenossenschaften und Mieterverbänden deutlich länger und zudem der Bedarf der aktiven Ansteuerung und Begleitung der Akteure größer ausfallen als angenommen. Besonders förderliche Maßnahmen stellten hier die Produktvisualisierung in Form von Kundenreferenzen, die Darstellung in Beratungsformaten in digitaler und vorzugsweise persönlicher Form dar sowie die Kontaktpflege zu Interessenten, Netzwerken und Verbänden. Auch die Vorqualifizierung durch Unterlagen und informative Formate (u.a. Gastvorträge, Webinare, Messeausstellungen) erwiesen sich als ausgesprochen wichtig, um vorläufige Anfragen in konkrete Vorhaben zu überführen. Die Zielgruppe der Bauträger hat sich entgegen anfänglicher Erwartung und entgegen der krisenhaften Situation in der Bauwirtschaft als deutlich interessante Kundengruppe herausgestellt, da hier die Zuständigkeiten und Entscheidungsbefugnisse klarer umrissen sind, die Zahlungsbereitschaft tendenziell höher und das Vorgehen pragmatischer ist.

Auf Produktebene ist festzuhalten, dass der Markt mittlerweile vermehrt Produkte anbietet, die für den skalierbaren Einsatz in mittleren und großen Wohnimmobilien geeignet sind. Hier zeigen sich für das zu Projektbeginn stärker fokussierte Lastmanagement drei Ansätze:

1. Das Lastmanagement wird durch eine oder alle Ladestationen innerhalb der Installation realisiert und ist somit Bestandteil der Ladestation.
2. Das Lastmanagement wird durch ein externes Gebäude- und Energiemanagement gesteuert an welches ggf. weitere Verbraucher und Erzeuger angeschlossen werden.

- Das Lastmanagement wird durch eine Cloud basierte Applikation gesteuert in welcher sämtliche Verbrauchs- und Leistungsdaten der Ladepunkte sowie ggf. auch des Hausanschlusses zusammenlaufen und ausgewertet werden können.

Während die dritte von Chargectic verfolgte Variante die meisten Optimierungsmöglichkeiten bietet, ist die erste Variante in der Praxis die bekannteste und im Betrieb häufig die günstigste Alternative. Demgegenüber haben sich Funktionen, welche den Betrieb und die Abrechnung von Ladeinfrastruktur betreffen als deutlich relevanter herausgestellt. So konnten auch auf Basis der Masterarbeit von Herrn Grining weitere Erkenntnisse über die vertrags- und steuerrechtlichen sowie die technisch-prozessualen Anforderungen an einen Abrechnungsservice gewonnen und vor dem Hintergrund der Kundengruppen evaluiert werden. Als besonders geeignet und beliebte Abrechnungsoption hat sich dabei die Direktabrechnung unter Ausschluss weiterer Dienstleister herausgestellt.



Abbildung 5-1: Meilensteine und Ausblick

Nachdem in diesem Jahr bereits erste Bauträger und Projektentwickler als neue Kundengruppe gewonnen werden konnten, soll der Vertrieb 2024 weiter ausgebaut und auf weitere Kundensegmente ausgeweitet werden. Dazu sollen u.a. KMUs stärker angesprochen werden. Ein weiteres großes Ziel ist die weitere Optimierung und Automatisierung der operativen Prozesse. Im Rahmen dessen soll auch der Vertriebsprozess weiter digitalisiert und an der Schnittstelle zur Projektumsetzung sowie dem Betriebsservice weiter integriert werden. Gleichzeitig sollen die Bereiche Vertrieb und Operations personell wie organisatorisch weiterentwickelt werden. Der Erfolg des Unternehmens wird hier insbesondere davon abhängen, den Aufwand für die Akquirierung neuer Kunden sowie die Umsetzung weiterer Ladeinfrastrukturen zu reduzieren und den Rohertrag zu steigern. Dazu sollen in den nächsten Monaten eine Kernposition im Bereich Project Engineering und Partnermanagement besetzt werden.

Die Adressierung weiterer Anwendungsgebiete wird ebenfalls Auswirkungen auf die Weiterentwicklung des Lademanagements haben. So sollen in naher Zukunft weitere Abrechnungsfunktionen, Nutzerrollen und Monitoring-Funktionen implementiert bzw. weiterentwickelt werden insbesondere auch, um den Status und den Lastgang der Energieinfrastruktur zu über-

wachen. Mittelfristig soll die Software sowie weitere Teilleistungen zu eigenständigen Produkten weiterentwickelt und vermarktet werden. Dabei ist das Ziel eben diese Komponenten wie die Tools eines Werkzeugkoffers an Drittunternehmen zu verkaufen. Zur Erreichung dieser Ziele hat Chargetic einen Investor gewonnen und konnte sich erfolgreich für die Frühphasenfinanzierung Start-up BW Pre-Seed qualifizieren.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0-1: Teamfoto Chargetic Stand Juni 2023 – Jonas Schumacher, Alexander Grining, Peter Otto Ruiz (v.l.n.r.)	3
Abbildung 2.1-1: Projektverlaufsplan Phase 1 MVP	10
Abbildung 2.1-2: Abrechnungsvarianten Betriebskostenabrechnung und Direktabrechnung. 11	
Abbildung 2.1-3: Phasenweiser Leistungsverlauf einer Ladestation sowie Clusters.....	13
Abbildung 2.2-1: Wertschöpfungskette der Chargetic Ladelösung nach Kundensegmenten..	15
Abbildung 2.2-2: Technische Bestandteile einer skalierbaren Ladeinfrastruktur	16
Abbildung 2.2-3: Projektverlaufsplan Phase 2 Markteintritt	17
Abbildung 2.3-1: Projekteingabefunktion zur Automatisierung der operativen Prozesse.....	18
Abbildung 2.3-2: Einbettung der schrittweisen Projektdurchführung auf der Homepage.....	19
Abbildung 2.3-3: Projektverlaufsplan Phase 3 Automatisierung	20
Abbildung 2.4-1: Leistungsspektrum und Umfang einer vollständigen Ladelösung für Immobilien	21
Abbildung 2.4-2: Projektverlaufsplan Phase 4 Multiplikatoren.....	21
Abbildung 3.2-1: Darstellung der eingesparten CO2-Emissionen im Dashboard des Lademeisters.....	25
Abbildung 3.2-2: Umfrageergebnisse Webinar zu den Herausforderungen bei Ladeinfrastruktur	26
Abbildung 5-1: Meilensteine und Ausblick	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1-1: Kostenarten und Kostenschlüssel beim Betrieb von Ladeinfrastruktur.....	12
Tabelle 2.1-2: Geplanter und realisierter Funktionsumfang des Lademanagements	15
Tabelle 3.2-1 CO2-Einsparung pro Jahr und Ladevorgang nach Energiequellen.....	25

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
CP	Charge Point (Ladepunkt)
CSMS	Central System Management System
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DIN	Deutsches Institut für Normung
EV	Electrical Vehicle (Elektrofahrzeug)
EVSE	Electric Vehicle Supply Equipment (Versorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge)
GEIG	Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz
IoT	Internet of Things (Internet der Dinge)
ISO	International Standards Organization
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
OCPP	Open Charge Point Protocol
RFID	Radio Frequent Identification
TLS	Transport Layer Security
UI	User Interface (Nutzerschnittstelle)
WEG	Wohnungseigentumsgesetz

Literaturverzeichnis

ADAC, 2023. *adac.de*. [Online]

von: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/laden/lademoeglichkeiten-mehrfamilienhaeusern/>

[Zugriff am 2 11 2023].

Anon., 2023. *dkv-mobility.com*. [Online]

von: <https://www.dkv-mobility.com/de/elektromobilitaet/ratgeber/kosten-elektroauto-pro-100km/#:~:text=Grunds%C3%A4tzlich%20wird%20der%20durchschnittliche%20Verbrauch,kWh%20Strom%20auf%20100%20km.>

[Zugriff am 2 11 2023].

Bundesregierung, 2023. *bundesregierung.de*. [Online]

von: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/rede-von-bundeskanzler-scholz-anlaesslich-der-eroeffnung-der-iaa-mobility-am-6-september-2023-2221428>

[Zugriff am 02 11 2023].

Delhaes, D., 2023. *handelsblatt.com*. [Online]

von: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/elektroautos-wie-realistisch-sind-15-millionen-e-autos-bis-2030/29259944.html>

[Zugriff am 2 11 2023].

Fokus Energie, 2023. *klimafestival-ka.de*. [Online]

von: <https://www.klimafestival-ka.de/de/>

[Zugriff am 2 11 2023].

Handelsblatt, 2023. *msn.com*. [Online]

von: <https://www.msn.com/de-de/finanzen/top-stories/immobilien-noch-mehr-stornierungen-im-wohnungsbau-projektentwickler-ringen-um-liquidit%C3%A4r-AA1ihqFv?ocid=msedgntp&pc=LCTS&cvid=b31d3e6077554b38bb877b90a1d5b8cf&ei=11>

[Zugriff am 16 10 2023].

Haufe, 2020. *WEG-Reform ist in Kraft getreten*. [Online]

von: https://www.haufe.de/immobilien/wirtschaft-politik/weg-reform_84342_460970.html

[Zugriff am 16. Februar 2021].

Haufe, 2021. *GEIG für mehr Ladesäulen an Immobilien beschlossen*. [Online]

von: https://www.haufe.de/immobilien/wirtschaft-politik/e-mobilitaet-und-geig-ladesaeulenpflicht-im-gebaeudesektor_84342_509892.html

[Zugriff am 16. Februar 2021].

Heinze GmbH, 2023. *klimafestival.heinze.de*. [Online]

von: <https://klimafestival.heinze.de/>

[Zugriff am 2 11 2023].

Helmholtz, 2020. *helmholtz.de*. [Online]

von: <https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/wie-viel-co2-steckt-in-einem-liter->

von: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/elektroauto-e-auto-boom-kba-101.html>

[Zugriff am 6. Februar 2021].

The smarterE, 2023. *powertodrive.de*. [Online]

von: <https://www.powertodrive.de/start>

[Zugriff am 2 11 2023].

Transport & Environment , 2020. *Recharge EU. how many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s*. [Online]

von:

<https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/01%202020%20Draft%20TE%20Infrastructure%20Report%20Final.pdf>

[Zugriff am 6. Februar 2021].

VDE, 2017. *VDE-Studie Ad-hoc-Laden und spontanes Bezahlen. wie sich "punktuelles Aufladen" umsetzen lässt*. [Online]

von: <https://shop.vde.com/de/vde-studie-ad-hoc-laden-und-spontanes-bezahlen>

[Zugriff am 16. Februar 2021].

Verband Kommunaler Unternehmen, 2021. *vku.de*. [Online]

von: <https://www.vku.de/presse/pressemitteilungen/archiv-2021-pressemitteilungen/vku-umfrage-zu-elektromobilitaet-die-aufgabenverteilung-ist-klar/>

[Zugriff am 2 11 2023].

6. Anhang

A. 1: Broschüren, Flyer und Banner

Ihre Vorteile bei uns!



Beratung
Zukunftsweisende Lösungen auf Ihren Bedarf zugeschnitten



Installation
Ordnungsmäßige Umsetzung durch qualifizierte Partner



Wallbox
Passende Komponenten für skalierbare Ladeinfrastruktur



Software
Alles im Blick dank unseres digitalen Lademanagement



Rintheimer Str. 33
76131 Karlsruhe



E-Mail info@chargetic.de
Mobil +49178 374 08 19



WIR REALISIEREN IHRE LADELÖSUNG!

EINFACH

FLEXIBEL

ZUVERLÄSSIG

Das sagen unsere Kunden



"Schon lange wollte ich mehr aus meiner Solaranlage machen. Bei Chargetic habe ich eine passende Lösung gefunden und lade mein E-Auto nun so nachhaltig und smart wie noch nie!"

"Chargetic bietet das, wonach unsere WEG seit 2 Jahren sucht, alles aus einer Hand."



Elektromobilität ermöglichen – so einfach und zuverlässig, wie der Abschluss eines Internetvertrags!



Besuchen Sie uns auch auf [LinkedIn](#)



IHR PROJEKT IN SICHEREN HÄNDEN

In 5 Schritten zu Ihrer Ladelösung

1

Bedarfsermittlung
Wir erfassen Ihren Bedarf von heute und morgen

2

Konzepterstellung
Wir erstellen ein individuelles und erweiterbares Konzept

3

Beauftragung
Wir koordinieren alle Stakeholder, Gewerke und Verträge für Sie

4

Inbetriebnahme
Wir stellen den richtigen Betrieb nach der Installation sicher

5

Abrechnung
Rufen Sie Ihre Rechnungen in unserer Ladeplattform für alle Bewohner ab.

Von der Planung bis zum Betrieb mit unserer Ladeplattform

Das Lademanagement für Immobilien



Abrechnung
Betriebskosten und Verbrauch immer im Blick



Verwaltung
Vom einzelnen User bis zur Immobilie



Lastmanagement
Leistung teilen – Ladeinfrastruktur skalieren



Monitoring
Wir stellen Ihren Betrieb jederzeit sicher



JETZT KOSTENLOS TESTEN!

Viele passende Modelle bei uns im Shop erhältlich



www.chargetic.de/shop.html



"Für mehr Elektroautos auf deutschen Straßen, muss effizientes Laden auch im Mehrfamilienhaus ermöglicht werden. Wir unterstützen Sie auf ihrem Weg zu nachhaltiger Mobilität."

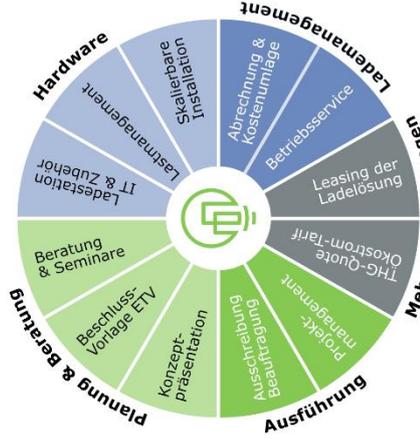
Jonas Schumacher
Geschäftsführer

Anlehnend an die 17 Nachhaltigkeitsziele der UN möchten wir mit Unterstützung der Deutsche Bundesstiftung Umwelt, nachhaltig zur Reduzierung des CO2-Ausstoßes beitragen!



Unser Leistungsspektrum

Alle Leistungen – ein Ansprechpartner!
Unsere Leistungsspektrum auf einem Blick:



In 5 Schritten zu Ihrer Lösung

Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg zum Ziel.
Ihr Projekt immer in sicheren Händen:

- 1 Beratungsgespräch zu Beginn**
Im kostenlosen Beratungsgespräch definieren wir den Projektumfang
- 2 Erstellung Kostenvoranschlag**
Nach der Beratung erstellen wir einen Kostenvoranschlag für Sie
- 3 Erstellung Planungsunterlagen**
Auf das Grobkonzept erfolgt eine detaillierte Planung sowie Stückliste
- 4 Beauftragung der Installation**
Nach der Beauftragung beginnen wir direkt mit der Projektumsetzung
- 5 Betrieb und Abrechnung**
Wir stellen den Betrieb sicher und übernehmen das Abrechnungswesen



Chargetic

Wir realisieren Ihre Ladelösung

Von der persönlichen Beratung, über die Umsetzung bis zum Betrieb

Elektromobilität ermöglichen

Ihr Full-Service-Anbieter für intelligente und flexibel skalierbare Ladelösungen.

Einfach

Flexibel

Zuverlässig



"Für den Erfolg der Elektromobilität muss effizientes Laden auch im Mehrfamilienhaus möglich sein. Wir unterstützen Sie auf Ihrem Weg dahin."

Jonas Schumacher

CEO Chargetic GmbH

Besuchen Sie uns auf

Kontaktdaten

Chargetic GmbH
Rintheimer Str. 31-33
76131 Karlsruhe



Webseite: www.chargetic.de chargetic.de

E-Mail: info@chargetic.de

Telefon: +49 (0) 176 3635 0343

Öffnungszeiten: Mo. - Fr. 8:00 - 17:00 Uhr



Wir fahren elektrisch –
schließen Sie sich an!



Eine Ladeinfrastruktur für Zuhause:
So einfach wie eine Broschüre öffnen!

Ladelösung für die ETV professionell vorbereiten

Richtig vorbereiten und loslegen!

1. **WEG-Gremium Ladeinfrastruktur** bilden und Thema offen kommunizieren
2. **Art der Projektumsetzung klären:** Eine Einzellösung oder Gesamtlösung?
3. **Aktuellen Bedarf abfragen:** Wie viele Ladestationen werden benötigt?
4. **Angebote für Ladeinfrastruktur** einholen und das beste Angebot wählen
5. **Beschluss fassen mit unserer Vorlage** und mit der Umsetzung direkt loslegen!

Über 100 Produkte im Sortiment:
Zubehör, Stelen und vieles mehr!

Viele passende Ladestationen erhältlich

Immobilienmanagement und Hausverwaltungen

Mit starken Partnerschaften zum Ziel

Unser Lademanagement für Immobilien
Lagern Sie die Abrechnung und Service aus

- Abrechnung**
Betriebskosten und Verbrauch immer im Blick
- Lastmanagement**
Leistung verteilen, Verbrauch managen, jederzeit erweitern
- Verwaltung**
Von einem Nutzer bis zur gesamten Immobilie.
- Monitoring**
Wir stellen den laufenden Betrieb der Lösung sicher

Alle Vorgänge zum Laden des E-Autos stets im Blick behalten mit dem **Lademeister!**



Lösungen für Bauträger und Projektentwickler

Für Neubau und Modernisierung

1. **Basispaket**
Projektentwicklung
Installationsplan
Kostenermittlung
Kundenpräsentation
2. **Detailplanung**
für Ausschreibung
Leistungsverzeichnis
Kabelzug- / Stückliste
3. **Koordination**
der Schnittstellen
Teilnahme Jour fixe
Schnittstellenplan

Klein
Bis 24
Stellplätze

Mittel
Bis 50
Stellplätze

Groß
Bis + 120
Stellplätze

Eine Lösung für jede Größe

Das sagen unsere Kunden in der Region:

Wohnungswirtschaft und Bauträger

Volkswohnung
"Für die Volkswohnung ist das Thema Ladeinfrastruktur Neuland und eine Chance für nachhaltiges, hochwertiges Wohnen."
Herr Storz - CEO Volkswohnung GmbH

"Mit Ladelösungen wollen wir uns abheben und einen Mehrwert die WEG schaffen."
Frau Erren - Sales Meyer Projekt GmbH

Wir beantragen das beste Förderprogramm!

Jetzt neu: Charge@BW 2023 der Landesförderbank (L-Bank)
Sparen Sie bis zu 40% auf die Elektroinstallation für die WEG





Beratung

Zukunftsweisende Lösungen auf Ihren Bedarf zugeschnitten



Installation

Ordnungsmäßige Umsetzung durch qualifizierte Partner



Wallbox

Passende Komponenten für skalierbare Ladeinfrastruktur



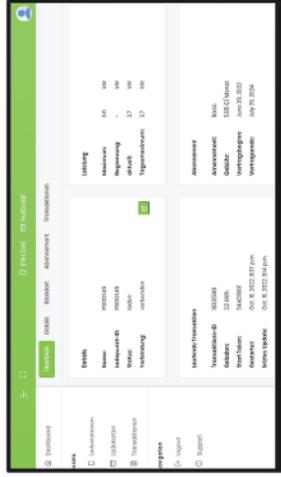
Software

Alles im Blick dank unseres digitalen Lademanagement



**Elektromobilität
ermöglicht
so einfach und
zuverlässig, wie der
Abschluss eines
Internetvertrags!**

Jonas Schumacher
Geschäftsführer



Besuche uns
auch online:



Rintheimer Str. 33
76131 Karlsruhe



E-Mail info@chargetic.de
Mobil +49 178 374 08 19



**WIR REALISIEREN
IHRE LADELÖSUNG!**

EINFACH

FLEXIBEL

ZUVERLÄSSIG

Von der Planung bis zum Betrieb
mit unserer Ladeplattform!



Chargetic



7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE

13 CLIMATE ACTION

**WIR REALISIEREN
IHRE LADELÖSUNG!**

EINFACH

FLEXIBEL

ZUVERLÄSSIG



Beratung

Zukunftsweisende Lösungen auf Ihren Bedarf zugeschnitten



Installation

Ordnungsmäßige Umsetzung durch qualifizierte Partner



Wallbox

Passende Komponenten für skalierbare Ladeinfrastruktur



Software

Alles im Blick dank unseres digitalen Lademanagement



info@chargetic.de



www.chargetic.de

A. 2: Customer Success Story Volkswohnung



Die Volkswohnung GmbH steigt in die Elektromobilität ein:
Das erste Mehrfamilienhaus mit einer skalierbarer Ladelösung

„ Ihr Weg zur Elektromobilität – gemeinsam mit uns “

Wir sind Full-Service-Anbieter für intelligente und skalierbare Ladelösungen für E-Autos, sowohl in kleinen bis großen Wohnimmobilien. Wir realisieren Ihre Ladelösung von der Planung bis zum Betrieb und begleiten Sie auf Ihrem Weg in die Mobilität der Zukunft.



„Wir freuen uns, dass wir die Volkswohnung Karlsruhe als Kunden gewinnen und von unseren Produkten und Services überzeugen konnten“

Jonas Schumacher
Geschäftsführer Chargetic

Unsere Leistung

- Beratung
- Installation
- Abrechnung und Service

Der Projektumfang

- Eine Tiefgarage
- 5 Ladepunkte
- 15 vorbereitete Stellplätze

Die Vorteile

- Geringer Platzbedarf
- Günstig Starten
- Individuelle Begleitung



Copyright © 2023 Chargetic GmbH | Rintheimer Str. 31-33 | 76131 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 1783 740819 | E-Mail: info@chargetic.de | Webseite: www.chargetic.de



Der Einstieg in die Elektromobilität | Projektlauf

1. Das Kundenvorhaben – Worin bestand das Projekt?

Ruhig gelegen entlang der schönen Pfinz, einem Fluss in Karlsruhe im Stadtteil Durlach, hat die Volkswohnung ein großes, dreiteiliges Mehrfamilienhaus mit über 50 Wohnungen errichtet. Gemäß der GEIG wurde eine Ladeinfrastruktur für knapp ein Drittel der 56 Stellplätze in der Tiefgarage und den Außenbereich vorgesehen.

2. Die Herausforderung – Jedes Projekt ist einzigartig

Ladeinfrastruktur ist bislang Neuland für Immobilienunternehmen. Daher galt es zunächst die Zuständigkeiten zu bestimmen und die Erwartungen zu definieren. Für die Planung der Ladeinfrastruktur wurde Chargetic als spezialisierter Dienstleister bereits während der Bauphase beauftragt. Hier galt es die Schnittstellen auf das reguläre Elektrogewerk abzustimmen und eine Ladelösung zu entwickeln, die auf den künftigen Bedarf ausgerichtet ist.

3. Unsere Lösung – Zusammenspiel aus Hard- und Software

Zugeschnitten auf die verfügbare Anschlussleistung und die Objektgröße skizzierte Chargetic einige Ausbauszenarien. Die Lösung besteht in einer intelligent gemanagten Ladeinfrastruktur, die über einen erweiterbaren Energiebus mit Strom versorgt wird und über ein LTE-Gateway mit einem Lademanagementsystem, dem Lademeister von Chargetic, verbunden ist. Dabei übernahmen wir den Betrieb, Abrechnung und Kundenbetreuung. Ausgelegt für alle 34TG-Stellplätze wurden zu Beginn fünf Ladepunkte realisiert.

4. Der gemeinsame Projekterfolg – Unser Fazit

Die Volkswohnung dankte uns für die umfassende Begleitung im Zuge der gesamten Projektdauer sowie der mustergültigen Qualität der Installation. Neben den technischen Aspekten stand Chargetic ebenfalls bei der Gestaltung der Vertragsbeziehungen zwischen Vermieter und Mieter mit Vertragsmustern beratend zur Seite.



A. 3: Customer Success Story WEG K.



Die Liede GmbH steigt in die Elektromobilität ein:
Ersparnis hoher Investitionskosten durch eine intelligente Lösung

„ Ihr Weg zur Elektromobilität – gemeinsam mit uns “

Wir sind Full-Service-Anbieter für intelligente und skalierbare Ladelösungen für E-Autos, sowohl in kleinen bis großen Wohnimmobilien. Wir realisieren Ihre Ladelösung von der Planung bis zum Betrieb und begleiten Sie auf Ihrem Weg in die Mobilität der Zukunft.



„Uns war es sehr wichtig, dass die engagierte WEG zügig in den Genuss der Elektromobilität kam, ohne für hohe Kosten einer vermeidbaren Erweiterung des Hausanschlusses aufkommen zu müssen“

Jonas Schumacher
Geschäftsführer Chargetic

Unsere Leistung

- Beratung
- Installation
- Abrechnung und Service

Der Projektumfang

- Reihenbausiedlung
- Tiefgarage mit 21 Stellplätzen
- Ohne Technikraum

Die Vorteile

- Einfacher Einstieg
- Intelligente Lösung
- Hohe Ersparnis





Der Einstieg in die Elektromobilität | Projekttablauf

1. Das Kundenvorhaben – worin bestand das Projekt?

Die Hausverwaltung Liede GmbH betreut das Mehrfamilienhaus einer WEG in Karlsruhe mit eigener Tiefgarage. Das Wohnobjekt ist Teil einer örtlichen Reihenbausiedlung, die adressierte Tiefgarage umfasst 21 Stellplätze. Diese sollten erstmalig elektrifiziert werden. Hierfür hatte sich ein WEG-Gremium engagierter Befürworter und Enthusiasten als dauerhafter Ansprechpartner vor Ort gebildet.



2. Die Herausforderung – jedes Kundenprojekt ist einzigartig

Im Wohnobjekt war nur eine geringe Anschlussleistung vorhanden. Eine Erweiterung der Hausanschlussleistung ist sehr kostspielig, es war daher essenziell, die verfügbare Leistung auszuschöpfen.

Erschwerend kam hinzu, dass es keinen eigenen Technikraum zur Unterbringung umfangreicher Schaltschränke gab. Zu Beginn war ein Teil der WEG unschlüssig und abwartend, man wollte zunächst eine erfolgreiche Referenzinstallation vor Augen haben. Einige der Bewohner waren von der Vorstellung hoher Kosten zu verunsichert.



3. Unsere Lösung – Zusammenspiel aus Hard- und Software

Die geplante Ladelösung musste zum akuten Bedarf passen und hinreichend kostengünstig genug sein, um das Interesse bislang abwartender Bewohner zu wecken. Die Installation einer intelligent konzipierten Ladelösung war trotz technischer Minimalausstattung der Tiefgarage sowie ohne separaten Technikraum möglich. Ferner wurde die Ladeinfrastruktur mit einem LTE-Gateway für WLAN ausgestattet, nötige Komponenten waren im Markt leicht verfügbar.



4. Der gemeinsame Projekterfolg – unser Fazit

Durch den Einbau einer schlanken und intelligenten Ladelösung konnte eine Ersparnis von annähernd 50 % der Investitionskosten zu Beginn im Vergleich zu anderen Angeboten erzielt werden. Da die Investition für die Grundinstallation und die Elektrifizierung keine schwer zu überwindende Hürde darstellte, meldeten bereits weitere Bewohner Bedarf für eine eigene Ladestation bei uns an.



A. 4: Gastbeitrag im Modernisierungsmagazin MuP Verlag

8 | 2023

www.immoclick24.de

Modernisierung

Modernisierungsmagazin, Zeitschrift für die Entscheider im Bereich Wohnimmobilien



Asbesthaltige Flächen
sanieren

11

Serielles
Bauen

14

Wallboxen
im ADAC-Test

19

Mehrfamilienhaus mit skalierbarer Ladelösung



Die Infrastruktur muss von Anfang an so ausgelegt sein, dass sie mit den Bedürfnissen wachsen kann.

Die Volkswohnung Karlsruhe baut 52 Wohnungen, den Überwiegenden Teil mit Mietbindung. Bereits im Bau wurde eine Ladeinfrastruktur aufgebaut, die bei Bedarf jederzeit erweitert werden kann.

Im Karlsruher Stadtteil Durlach baut die Volkswohnung Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 52 Mietwohnungen, der überwiegende Teil wird als Drei- und Vier-Zimmerwohnungen für Familien realisiert. Fast 70 Prozent der Wohnungen werden öffentlich gefördert. Die Fertigstellung ist für März 2024 geplant. Die Gesamtinvestition liegt bei knapp 17 Millionen Euro. Die bisherigen Gebäude am Standort – kleinteilige, eingeschossige Häuser aus der Nachkriegszeit – waren in ihrer Substanz nicht zu moderni-

sieren und wurden 2021 abgerissen. Insgesamt hat die Volkswohnung im Stadtteil Durlach bereits über 1100 Wohnungen in ihrem Bestand.

„Bis 2040 wollen wir einen klimaneutralen Wohnungsbestand vorweisen und setzen daher auch in diesem Projekt auf eine umweltfreundliche Energieversorgung: mit einer Sole-Wärme-Pumpe und einer Photovoltaik-Anlage“, erläuterte Volkswohnungs-Geschäftsführer Stefan Storz. Die Solarmodule der Photovoltaik-Anlage sind in den Dachziegeln integriert.

Nach dem Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (GEIG) wurde eine Ladeinfrastruktur für knapp ein

Drittel der Stellplätze in der Tiefgarage und den Außenbereich vorgesehen. „Für die Volkswohnung ist die Ladeinfrastruktur Neuland und zugleich eine Chance für nachhaltiges und hochwertiges Wohnen“, sagt Stefan Storz, Geschäftsführer der Volkswohnung Karlsruhe.

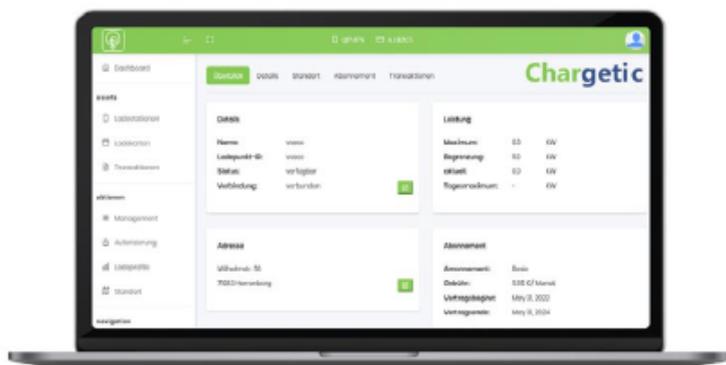
Infrastruktur muss skalierbar sein

Deshalb holte sich die Volkswohnung einen Partner in Boot, der von der Planung über die Installation bis zur monatlichen Abrechnung alle Arbeiten übernimmt. Für die gesamte Abwicklung wurde bereits während der Bauphase Chargetic als Full Service-Dienstleister beauftragt. Zunächst mussten die Zuständigkeiten bestimmt und die Erwartungen definiert werden. Die Ansprüche der Mieter können sich mit der Zeit ändern. Deshalb muss die Infrastruktur von Anfang an so ausgelegt sein, dass sie mit den Bedürfnissen wachsen kann. Der Karlsruher Dienstleister hat noch im Bau die Schnittstellen zum regulären Elektrogewerk abgestimmt und eine Ladelösung entwickelt, die auf den künftigen Bedarf ausgerichtet ist. Die Devise lautet: Klein und schlank starten – kosteneffizient skalieren. Zugeschnitten auf die verfügbare Anschlussleistung und die Objektgröße skizzierte Chargetic einige Ausbauszenarien. Zunächst wurden fünf Ladepunkte realisiert. Ausgelegt ist die Infrastruktur für 34 Tiefgaragenstellplätze.

Zusammenspiel aus Hard- und Software

Die Lösung besteht in einer intelligent gemanagten Ladeinfrastruktur, die über einen erweiterbaren Energie-Bus mit Strom versorgt wird und über ein LTE-Gateway mit einem Lademanagementsystem, dem Lademeister von Chargetic, verbunden ist. Dabei übernimmt der Dienstleister Betrieb, Abrechnung und Kundenbetreuung.

Der digitale Abrechnungsservice von Chargetic erfasst die Verbräuche aller Nutzer. Dadurch wird die transparente Aufschlüsselung der Anschaffungs- und Betriebskosten gewährleistet. Auf der firmeneigenen Charging-Plattform können die wichtigen Parameter wie Status, Kosten und die Leistung der Ladestationen in Echtzeit überwacht werden. Eigentümer, Verwalter und Mieter können mit unterschiedlichen Zugriffsrechten ausgestattet die für sie relevanten Bereiche in Echtzeit einsehen. ■



Auf der webbasierten Charging-Plattform können die wichtigen Parameter wie Status, Kosten und die Leistung der Ladestationen in Echtzeit überwacht werden.

A. 5: Beispielprojekt Neubau eines Bauträgers



Projekt Sophien-Carrée

Ein neues Wohnquartier in Karlsruhe Weststadt für hohe Lebensqualität sozial und ökologisch nachhaltig, mit Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge



A. 6: Webinare, Vorträge und Messauftritte





Online-Vortrag

Ladeinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern

Tipps & Praxisbeispiele für WEGs und Wohnungswirtschaft

Die Errichtung von Ladeinfrastruktur in Wohngebäuden wirft in der Praxis viele Fragen auf: Welche Schritte gibt es beim Aufbau von Ladestationen zu beachten? Wie lässt sich Ladeinfrastruktur bedarfsgerecht und zukunftsorientiert planen? Wo liegen Stolpersteine? Im Online-Vortrag „Ladeinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern“ der KLiBA werden die wichtigsten Fragen rund um das Laden von E-Autos in Mehrfamilienhäusern beantwortet.

Themen der Veranstaltung

- Rechtliche Vorgaben
- Schritt für Schritt zur heimischen Ladeinfrastruktur
- Zukunftsorientierte Planung der Installation
- Kosten und Fördermöglichkeiten
- Beispiele aus der Praxis

Datum

Donnerstag, 09.03.2023, von 17:00 bis 18:30 Uhr

Referenten

Sonja Grabarczyk & Philipp Straßer (KLiBA)

Jonas Schumacher & Peter Otto Ruiz (Chargetic GmbH)

Die Veranstaltung findet über die Plattform MS Teams statt und ist kostenfrei. Unter diesem Link können Sie sich zur Veranstaltung anmelden:

<https://t1p.de/KLiBA-Ladeinfrastruktur-WEG>

Nach der Registrierung erhalten Sie eine Bestätigungs-E-Mail mit Infos zur Teilnahme am Meeting. Für eine stabile Verbindung empfehlen wir den kostenlosen Download der MS Teams App auf Ihr Endgerät.

Veranstalter

in Kooperation mit





Webasto



Chargetic

Ihr Full-Service-Anbieter



Unsere Ladelösung
für Ihre Immobilie



Intelligente Hardware
Skalierbare Konzepte

