



„E-Mobil vernetzt zwischen Chiemsee und Königssee“

**Elektromobilitätskonzept für die Landkreise
Berchtesgadener Land und Traunstein**

Impressum

Herausgeber

Landkreis Berchtesgadener Land
Salzburger Straße 64
83435 Bad Reichenhall
www.klimaschutz-bgl.de



Landkreis Traunstein
Papst-Benedikt-XVI.-Platz
83278 Traunstein
www.traunstein.com



Bearbeitung

Gevas humberg & partner Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH
Grillparzerstraße 12 a
81675 München
www.gevas-ingenieure.de



b+p bogenberger beratung und planung gmbh
Klopfingerstraße 6
94474 Vilshofen
www.beratungundplanung.de



Förderung

Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur im Rahmen der Förderrichtlinie
Elektromobilität vor Ort

Förderkennzeichen: 03EMK110
www.bmvi.de

Bearbeitungszeitraum

November 2016 bis Januar 2018



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Kartendarstellungen:

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung und Projektziel	6
2 Ausgangssituation	7
2.1 Berücksichtigte Grundlagendaten	7
2.2 Abstimmungsgespräche mit lokalen Experten und Aufgabenträgern	8
2.3 Online-Befragungen von Anwohnern und Touristen	10
3 Methodik	12
4 Ergebnisse der Standortempfehlung	15
4.1 Ermittelte Ladenachfrage auf Kommunenebene	15
4.2 Vorhandene Ladesäulen und Standortempfehlungen	18
5 Technische und organisatorische Randbedingungen bei der Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Systemüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur	28
5.3 Gesetzliche Vorgaben für öffentliche Ladeinfrastruktur	29
5.4 Nutzer öffentlicher Ladeinfrastruktur	31
5.5 Nutzeranforderungen und Aufgabenträger öffentlicher Ladeinfrastruktur	32
5.6 Betrieb der Ladeinfrastruktur	34
5.7 Tarifgestaltung	36
5.8 Betreibermodelle	36
5.8.1 Betreibermodell „Betreibervertrag“, am Beispiel Charge-ON (E.ON + Bayernwerk)	37

5.8.2	Betreibermodell „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“, am Beispiel ladenetz.de	38
5.9	Vertragliche Rahmenbedingungen und Kostenschätzung	40
5.9.1	Vertragskonstellationen	40
5.9.2	Kostenbestandteile für die Errichtung der Ladeinfrastruktur	41
5.9.3	Kosten- und Ertragsschätzung während des Betriebs	42
5.10	Weitere organisatorische Hinweise	45
6	Förderung der Elektromobilität	49
6.1	Finanzielle Fördermöglichkeiten	49
6.2	Fördermöglichkeiten durch Bevorzugung von Elektrofahrzeugen	52
6.3	Fördermöglichkeiten durch Unternehmen	53
7	Vorgehen bei Ausschreibung und Vergabe	54
7.1	Rechtlicher Rahmen für die Ausschreibung	54
7.2	Ausschreibungsinhalte	55
7.2.1	Allgemeine Punkte	56
7.2.2	Ausschreibung des Backendsystems	56
7.2.3	Ausschreibung von Ladestationen	57
7.2.4	Weitere bauliche Maßnahmen	60
7.2.5	Weitere vertragliche Bestandteile	61
8	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen zur Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur	62
8.1	Betrieb und Installation von Ladeinfrastruktur	62
8.2	Standortbezogene Tätigkeiten	64
8.3	Aufgaben der kommunalen Verwaltung	64
8.4	Tätigkeiten in der Betriebsphase	65

8.5	Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen	66
9	Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Verbesserung des Mobilitätsangebots	68
9.1	Erfolgsmodelle im Sharing-Bereich	69
9.1.1	Stationsgebundenes Carsharing	69
9.1.2	Free-floating Carsharing	70
9.1.3	Peer-to-Peer Carsharing	70
9.1.4	Corporate Carsharing	71
9.1.5	Ride-Sharing	71
9.1.6	Bike-Sharing	72
9.1.7	Fördermöglichkeiten des Carsharings durch Kommunen	72
9.2	Mobilitätsoptionen für Kommunen	73
9.2.1	Maßnahmenübersicht	73
9.2.2	Maßnahmenanwendbarkeit bei Kommunen	74
9.3	Mobilitätsoptionen für Arbeitgeber	76
9.3.1	Maßnahmenübersicht	76
9.3.2	Maßnahmenanwendbarkeit bei Arbeitgebern	79
9.4	Erreichbarkeit wesentlicher touristischer Destinationen und Arbeitgeber im Projektgebiet	80
10	Zusammenfassung	83
	Häufig gestellte Fragen	85
	Quellenverzeichnis	88
	Abbildungsverzeichnis	91
	Tabellenverzeichnis	93
	Anhang	94

1 Einleitung und Projektziel

Mit einer gemeinsamen Strategie zur Weiterentwicklung der Elektromobilität in der Region wollen die beiden Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein eine bayerische Vorbildregion für umweltfreundliche Mobilität werden. Hierfür soll im Rahmen dieser Studie eine bedarfsgerechte und leistungsstarke Ladeinfrastruktur konzipiert werden.

Die Herausforderung hierbei liegt vor allem in der Erarbeitung einer passgenauen Lösung für das Projektgebiet zwischen Chiemsee und Königssee. Um die Struktur dieser Projektregion bestmöglich bei der Konzipierung zu berücksichtigen, wurde ein eigens für die Region zugeschnittenes Modell für die Ladenachfrage vor Ort entwickelt, das den überwiegend ländlichen Charakter, den starken Wirtschaftsstandort und die touristische Attraktivität der beiden Landkreise einbezieht.

Das Elektromobilitätskonzept betrachtet zwei wesentliche Teilbereiche:

1. Konzipierung einer leistungsstarken und bedarfsgerechten öffentlichen Ladeinfrastruktur im Projektgebiet mit kurz- und mittelfristigem Zeithorizont mit Darstellung:
 - a. der Anzahl der Ladepunkte
 - b. der Standortempfehlung unter Berücksichtigung zu erwartender Verweildauern, Tätigkeiten in unmittelbarer Nähe und notwendiger Ladeleistung
2. Erstellung eines Leitfadens zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur für Kommunen und Unternehmen unter Berücksichtigung folgende Aspekte:
 - a. Technische Mindestkriterien
 - b. Rechtliche Rahmenbedingungen
 - c. Standortkriterien
 - d. Zugang und Abrechnung
 - e. Markierung
 - f. Öffentlichkeitsarbeit

Darüber hinaus werden für das Projektgebiet Maßnahmen zum Schließen von Lücken in den betrieblichen und privaten Mobilitätsketten dargestellt. Die Maßnahmen berücksichtigen die Randbedingungen des ländlichen Raums und gehen auf die geografische, demografische und wirtschaftliche Struktur unter Einbeziehung und Stärkung der vorhandenen verkehrlichen Infrastruktur im Projektgebiet ein. Anhand statistischer Kennwerte der Kommunen des Projektgebietes werden die prinzipiellen Randbedingungen für die Anwendbarkeit der einzelnen Maßnahmen aufgezeigt.

2 Ausgangssituation

2.1 Berücksichtigte Grundlagendaten

Die Erarbeitung des Elektromobilitätskonzeptes für die Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein basiert auf den Basisdaten der einzelnen Kommunen, welche im Laufe des Projektes im Rahmen von Workshops mit den Kommunen sowie ergänzenden eigenen Recherchen durch den Auftragnehmer zusammengetragen wurden. Diese Basisdaten sind in einzelnen kommunalen Bestandsanalysen zusammengefasst. In Anlage 1 sind die Inhalte einer solchen Bestandsanalyse beispielhaft anhand der Stadt Traunstein dargestellt. Die Informationen der anderen Kommunen des Projektgebiets sind den jeweiligen Kurzberichten zu entnehmen. Anlage 2 enthält die zugehörigen Kartendarstellungen der berücksichtigten Inhalte für das gesamte Projektgebiet der Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein.

In der Bestandsanalyse der Kommunen (siehe Anlage 1) sind folgende Informationen tabellarisch aufgeführt:

- Die allgemeinen Strukturdaten [1] der Kommune (z.B. Einwohnerzahl, Fläche und Einwohnerdichte)
- Informationen zu vorhandenen Arbeitsplätzen sowie gemeldeten Betrieben [2]
- Die maßgeblichen Gewerbegebiete sowie die wesentlichen Arbeitgeber (mit mind. 50 Mitarbeitern)
- Die Ein- und Auspendler der Kommune auf Grundlage der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit [3]
- Die Anzahl der Beherbergungsbetriebe sowie die Anzahl der Übernachtungen in der Kommune dargestellt [4]
- Die wesentlichen Hotels, Gastronomiebetriebe sowie touristischen Ziele
- Die wesentlichen, in den Liniennetzplänen der Landkreise beinhalteten Haltestellen von Bus- und Bahnlinien im Projektgebiet
- wesentliche Informationen zur vorhandenen und ggfs. geplanten Ladeinfrastruktur in der Kommune (Stand 12/2017)

Die Angabe erfolgt entsprechend der Zugangsmöglichkeit zur Nutzung der Ladepunkte:

- *öffentlich zugänglich*
Die Lademöglichkeit an diesem Standort ist uneingeschränkt 24 h pro Tag verfügbar.
- *bedingt zugänglich*
Die Lademöglichkeit an diesem Standort ist eingeschränkt (Einschränkung der Zugänglichkeit durch: zeitliche Bindung an Öffnungszeiten; notwendige Voranmeldung zur Nutzung oder ausschließliche Nutzbarkeit der Ladeinfrastruktur durch Tesla-Fahrzeuge).

- *geplant*
 - bereits geplante Ladeinfrastruktur in den einzelnen Kommunen (Stand 12/2017)
- Die Kfz-Zulassungszahlen der Kommune, unterschieden nach Antriebsart (soweit vorliegend)
- Die maßgeblichen Parkplätze als Zielorte für Kfz innerhalb der Kommune mit Angabe der Stellplatzanzahl
- Die vorhandenen CarSharing-Angebote in der Kommune
- Die Auflistung der kommunalen Fahrzeugflotte
- Der zuständige Stromnetzbetreiber und die in der Kommune tätigen Energieversorgungsunternehmen

In Anlage 2 sind die Übersichtskarten der o. g. Informationen für das Projektgebiet der Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein enthalten. Für jede Kommune im Projektgebiet wurde ein Kurzbericht mit den relevanten Informationen erstellt. Detaildarstellungen der Kommunen sind den jeweiligen Kurzberichten zu entnehmen.

Die zugehörige Übersicht der vorhandenen und geplanten Ladeinfrastruktur im gesamten Projektgebiet ist in Anlage 5 als Kartendarstellung enthalten.

2.2 Abstimmungsgespräche mit lokalen Experten und Aufgabenträgern

Zusätzlich zu den Workshops mit den Kommunen zur Erfassung der Ausgangssituation fanden im Projektablauf Abstimmungsgespräche mit (1) Stromnetzbetreibern und Energieversorgungsunternehmen, (2) Tourismusvertretern und (3) Elektromobilitätsexperten der Region statt. Die Auswahl der Teilnehmer der Abstimmungsgespräche erfolgte in Abstimmung mit den Vertretern der Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein. Für das Abstimmungsgespräch mit den Elektromobilitätsexperten wurden die wesentlichen Akteure und Treiber im Themenbereich Elektromobilität der Region angesprochen. Im Folgenden sind die wesentlichen Punkte dieser Gespräche zusammengefasst:

(1) Ergebnisse des Abstimmungstermins mit Stromnetzbetreibern und Energieversorgungsunternehmen der Region

Für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur mit Normalladesäulen bis 22 kW Ladeleistung wird von den Stromnetzbetreibern zumeist kein zusätzlicher Aufwand für Vorbereitungsarbeiten gesehen. Die Abdeckung über das vorhandene Ortsnetz ist prinzipiell umsetzbar. Ein punktueller Ausbau des Netzes wird als unkritisch und machbar angesehen. Allerdings machen ein massiver Ausbau der Ladeinfrastruktur auch im Bereich privater Haushalte und zunehmende Ladevorgänge durch Elektrofahrzeuge eine zeitliche Steuerung der Ladevorgänge (intelligente Netzsteuerung, Smart Grid) und/oder eine Stromnetzverstärkung notwendig.

(2) Ergebnisse des Abstimmungstermins mit Tourismusvertretern der Region

In der Projektregion wird die E-Bike-Mobilität für den Tourismus derzeit wichtiger als die E-Auto-Mobilität eingeschätzt. Als maßgeblich werden ein einheitliches Layout der Beschilderung und eine verbesserte Information zu vorhandenen Elektromobilitätsangeboten angesehen. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur an Hotels und Gaststätten, aber auch an öffentlichen Plätzen und Einkaufsmöglichkeiten, stellt einen starken Marketingfaktor dar. Die Chancen der vermehrten Nutzung von E-Carsharing-Angeboten im Tourismusbereich werden momentan noch als sehr gering eingeschätzt, allerdings ist gerade bei jüngeren Menschen und Stadtbewohnern ein Trend zum "Auto teilen" sichtbar. Als ein möglicherer Ansatzpunkt für E-Carsharing als zusätzliches Angebot für Gäste in der Region wird eine gemeinsame Anschaffung einer E-Carsharing-Flotte durch den Zusammenschluss mehrerer räumlich nah beieinanderliegender Hotels gesehen.

(3) Ergebnisse des Abstimmungstermins mit den Elektromobilitätsexperten der Region

Aus Sicht der lokalen Elektromobilitätsexperten werden Wander- und Pendlerparkplätze sowie alle wesentlichen Tourismusdestinationen als relevante Standorte für Ladeinfrastruktur gesehen. Generell ist ein breites Interesse in der Bevölkerung vorhanden, jedoch sind weiterhin in jeder Kommune anerkannte Repräsentanten, fachlich versierte Multiplikatoren und aktive Treiber für die E-Mobilität notwendig. Als derzeit noch vorhandene Hemmnisse für den weiteren Ausbau der Elektromobilität wurden genannt:

- die weiterhin fehlende Selbstverständlichkeit der Elektromobilität im Alltag
- die Heterogenität der Ladesysteme
- die fehlende Angebotsbreite an Elektrofahrzeugen bzw. lange Wartezeiten bei Fahrzeugneukäufen aufgrund nicht ausreichender Produktionskapazitäten auf Herstellerseite, welche zur Zurückhaltung der Kunden und zum Abwarten auf weitere bzw. bessere Fahrzeuge führt
- die fehlende Sicherheit zur Einschätzung des Wiederverkaufswerts von Elektrofahrzeugen
- die aufgrund fehlender Erfahrungen auf kommunaler Seite starke Unsicherheit im Umgang mit dem Thema Elektromobilität

Im Austausch mit den Experten wurden folgende Anregungen festgehalten:

- Initiativen bei großen Arbeitgebern zur Umstellung der Dienstwagenflotte können als Multiplikator dienen. Mitarbeiter erhalten somit die Möglichkeit Erfahrungen im Bereich Elektromobilität zu sammeln.
- Es ist eine Handreichung für Kommunen zum Umgang mit der Elektromobilität notwendig.
- Es ist bereits eine Vielzahl an positiven Erfahrungen in beiden Landkreisen vorhanden: Eine Zusammenstellung dieser Erfahrungen als Infomaterial für die Bevölkerung wird als hilfreich eingeschätzt.

2.3 Online-Befragungen von Anwohnern und Touristen

Als weitere Grundlage zur Einschätzung der Anforderungen und Wünsche in den Bereichen Elektromobilität und Carsharing wurden zwei Internetbefragungen für die Nutzergruppen Anwohner (1) und Touristen (2) durchgeführt. Die Rückmeldungen aus den Umfragen stellen eine Stichprobe dar und können nicht als repräsentative Erhebung herangezogen werden. Der Internetlink der Anwohnerumfrage wurde über die Gemeindebriefe, Homepages der Landratsämter und Gemeinden sowie über Printmedien verteilt. Zur Verteilung der Tourismusumfrage wurden Plakate mit QR-Code als Zugang zur Online-Umfrage genutzt, welche über die Tourismusverbände der beiden Landkreise und Tourismusbüros der einzelnen Kommunen verbreitet wurden.

(1) Ergebnisse der Anwohnerbefragung

Die Anwohnerbefragung wurde insgesamt von 612 Teilnehmern aufgerufen, 554 davon haben diese auch komplett beantwortet. Für die Auswertung wurden die 513 Teilnehmer berücksichtigt, die ihren Wohnsitz in den beiden Landkreisen angegeben hatten. Demnach nutzen 3 % der Teilnehmer Carsharing in der Region. 12 % der Teilnehmer sind Besitzer von Hybrid-/ Plug-In-Hybrid-/ oder Elektrofahrzeugen, was im Vergleich zu den Zulassungszahlen der beiden Landkreise (ca. 0,5 % Hybrid-/ Elektrofahrzeuge) darauf hinweist, dass v.a. diejenigen die Umfrage beantwortet haben, die bereits Erfahrung mit Hybriden bzw. Elektrofahrzeugen haben. Insgesamt stehen in 60 % der Haushalte der Teilnehmer mindestens 2 Pkws zur Verfügung. Der Großteil (80 %) der Teilnehmer sieht die Elektromobilität als zukunftsfähiges Verkehrskonzept und Elektrofahrzeuge als Verkehrsmittel der Zukunft. 85 % sehen in einer gut ausgebauten Ladeinfrastruktur eine wesentliche Voraussetzung für die Anschaffung eines Elektro-/ Hybridfahrzeugs, allerdings wäre nur etwa ein Drittel der Teilnehmer bereit für ein Elektro- bzw. Hybridfahrzeug einen Mehrpreis zu zahlen.

Jeweils ca. ein Drittel der Teilnehmer mit Hybrid-/Plug-In-Hybrid bzw. Elektrofahrzeug bewerten die Standorte der Lademöglichkeiten, den jeweiligen Zugang, die Nutzerfreundlichkeit und die Abrechnung der Ladevorgänge mit „gut“. Ein weiteres Drittel der Teilnehmer schätzt die Bedingungen „schlecht“. Die restlichen Teilnehmer haben hierzu keine Angaben gemacht. Insgesamt sehen in diesem Teilnehmerkreis 80 % eine Notwendigkeit des Ausbaus der Ladeinfrastruktur.

Wesentliche Wünsche bzw. Anmerkungen waren ein einheitlicher und einfacher Zugang zur Ladeinfrastruktur sowie die Forderung nach insgesamt mehr Ladestandorten. Als wesentliche Hemmnisse für den Ausbau der Elektromobilität wurden hohe Kosten für die Anschaffung und geringe Reichweiten der Elektrofahrzeuge angesehen.

(2) Ergebnisse der Tourismusbefragung

An der Tourismusbefragung haben 106 Personen teilgenommen, wovon in der Auswertung 70 Teilnehmer berücksichtigt werden konnten. 7 Urlauber sind mit einem Hybrid-/ Plug-In-Hybrid bzw. Elektrofahrzeug angereist. Vor Ort haben 80 % ihr eigenes Fahrzeug genutzt, 30 % nutzten den ÖPNV und ebenfalls 30 % nutzten das Fahrrad bzw. E-Bike/Pedelec (Mehrfachnennungen möglich).

80 % der Teilnehmer geben an für ihre täglichen Ausflüge vor Ort Fahrtstrecken von durchschnittlich maximal 50 km zurückzulegen. Die maximale Fahrweite für Ausflüge beträgt in den Nennungen max. 100 km.

15 % der Teilnehmer haben bereits Carsharing-Erfahrung, 60 % können sich vorstellen, Carsharing-Angebote an ihrem Urlaubsort zu nutzen.

Dem Thema Elektromobilität stehen 70 % allgemein positiv gegenüber. In 10 % der Beherbergungsbetriebe der Teilnehmer sind bereits Lademöglichkeiten (Pkw und/oder E-Bike) vorhanden. Allerdings waren für nur 20 % der Teilnehmer die Elektromobilitätsangebote der Beherbergungsbetriebe im Vorfeld bekannt bzw. wurden entsprechend beworben. 20-25 % der Teilnehmer wünschen sich Elektromobilitätsangebote (Fahrzeug-Verleih bzw. Lademöglichkeiten) in ihren Beherbergungsbetrieben. Hierfür wären 90 % der Teilnehmer bereit, bis zu 50 € pro Tag für die Nutzung von Elektrofahrzeugen auszugeben. 80 % wären bereit, 20 € pro Tag für die Nutzung von E-Bikes/Pedelecs auszugeben.

3 Methodik

Zur Erarbeitung der Standortvorschläge für Ladepunkte von E-Fahrzeugen in den einzelnen Kommunen des Projektgebietes wurde ein einheitliches Vorgehen angewendet, welches in Anlage 3 detailliert beschrieben ist. Auf Grundlage der erfassten Basisdaten der einzelnen Kommunen sowie der Informationen über Pendlerströme und Tourismusaufkommen in der Region wird die zu erwartende Ladenachfrage im öffentlichen Raum für drei Szenarien abgeschätzt. Szenario 1 berücksichtigt einen Anteil von 1 % Elektrofahrzeuge mit einer mittleren Reichweite von ca. 200 km. In Szenario 2 wird ein Anteil von 5 % Elektrofahrzeuge in der Flotte und einer gesteigerten Reichweite von 300 km betrachtet. Das Szenario 3 enthält die Annahme eines Flottenanteils von 15 % Elektrofahrzeugen mit durchschnittlicher Reichweite von 400 km. Die einzelnen Szenarien berücksichtigen den kurz-, mittel- und langfristigen Ausbau der Elektromobilität im Projektgebiet. Abbildung 1 zeigt die angewendete Methodik im Überblick.



Abbildung 1: Vorgehen zur Ermittlung von Standortvorschlägen für Ladepunkte

Für die Ermittlung der Ladenachfrage im öffentlichen Raum werden 4 Gruppen als wesentlich angesehen:

1. Arbeitnehmer (**Pendler**) am Arbeitsort:
→ Maßgeblich sind die Standorte von wesentlichen Arbeitgebern innerhalb der Kommune.
2. **Einwohner** am Wohnort:
→ Maßgeblich sind dicht besiedelte Gebiete mit wesentlichem Geschosswohnungsbau innerhalb der Kommune, in denen die Anwohner keine Möglichkeit haben, vorhandene Elektrofahrzeuge privat zu laden (d.h. eine Heimlademöglichkeit steht nicht zur Verfügung bzw. ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht herstellbar).
3. **Übernachtungsgäste** bzw. Touristen an Hotels:
→ Maßgeblich sind die Standorte von wesentlichen Beherbergungsbetrieben innerhalb der Kommune.
4. **Besucher** an touristischen Destinationen und Anwohner an zentralen Orten:
→ Maßgeblich sind die Standorte von wesentlichen touristischen Destinationen sowie die zentralen Orte innerhalb der Kommune.

Auf Grundlage der statistischen und der kommunalen Daten wird die in den einzelnen Nachfragegruppen und in den drei betrachteten Szenarien zu erwartende Ladenachfrage komplett für die jeweilige Kommune ermittelt. Anschließend werden für die Anzahl der benötigten Ladepunkte in jedem Szenario, unter Berücksichtigung der erhobenen Daten der Ausgangssituation, entsprechende Standortvorschläge ermittelt.

Für die Nachfragegruppen Pendler (1.), Einwohner (2.) und Besucher (4.) werden für das erste Szenario konkrete Standortempfehlungen beschrieben.

Für die Ladenachfrage der Nachfragegruppen Pendler (1.) werden Unternehmen benannt, welche für den Ausbau der Ladeinfrastruktur aufgrund der Mitarbeiterzahl und entsprechender Pendlerverkehrs zur Arbeitsstätte relevant sind. Für das weitere Vorgehen stehen zwei Optionen zur Verfügung:

- a) **Herstellung der Ladeinfrastruktur durch Unternehmen:**
Zusammenarbeit der Kommune mit den genannten Unternehmen, um diese zu motivieren, Lademöglichkeiten für ihre Mitarbeiter zu schaffen: Entweder exklusiv innerhalb des Firmengeländes (private Ladepunkte) oder im öffentlichen Raum mit zusätzlicher Zugangsmöglichkeit für Nicht-Mitarbeiter (halb-öffentliche Ladepunkte).
- b) **Herstellung der Ladeinfrastruktur mit öffentlichen Mitteln:**
Schaffung öffentlicher Ladeinfrastruktur in den entsprechend gekennzeichneten Bereichen und in direkter Umgebung zu relevanten Unternehmen (z.B. im Rahmen einer kommunalen Wirtschaftsförderung oder Entwicklungsförderung ausgewählter Wirtschaftsstandorte).

Welche Vorgehensweise angewandt wird, obliegt der jeweiligen Kommune in Abhängigkeit der verfolgten Zielsetzung im Bereich Elektromobilität.

Bei der Nachfragegruppe Einwohner (2.) wird davon ausgegangen, dass einem Großteil der Einwohner ein eigener Stellplatz für ihr Fahrzeug zur Verfügung steht und in diesem Zusammenhang auch eigenständige Heimplademöglichkeiten im privaten Umfeld (z.B. Wallbox in der eigenen Garage, nicht-öffentliche Lademöglichkeit in Tiefgaragen oder an Anwohnerparkplätzen) geschaffen werden können. Für die Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur werden im Rahmen der Konzepterstellung die Bereiche der einzelnen Kommunen mit ausreichend dichter Besiedelung und Geschosswohnungsbauten als wesentlich angesehen. In diesen Gebieten ist die Schaffung einer eigenen Heimplademöglichkeit (z.B. Wallbox) für die Anwohner aufgrund fehlender eigener Pkw-Stellplätze nur eingeschränkt möglich. Gebiete mit wesentlichen Geschosswohnungsbauten werden entsprechend der Rückmeldungen der Kommunen in Bad Reichenhall, Freilassing, Traunreut, Traunstein und Trostberg berücksichtigt.

Für die Nachfragegruppe Übernachtungsgäste (3.) wird lediglich die zu erwartende Nachfrage ermittelt. Auf eine konkrete Standortempfehlung wird an dieser Stelle bewusst verzichtet. Für diese Zielgruppe ist es angebracht, mit den vorhandenen Hotels und Beherbergungsbetrieben zusammenzuarbeiten und diese zu motivieren, entsprechende Angebote für ihre Gäste zu schaffen.

Für die Nachfragegruppe Besucher (4.) werden Standortvorschläge benannt, welche aufgrund ihrer Lage und Attraktivität eine hohe Nachfrage durch Besucherverkehre erwarten lassen und dadurch besonders für die Errichtung von Ladeinfrastruktur geeignet sind. Wenn möglich werden vorhandene Parkplätze als Standorte benannt.

4 Ergebnisse der Standortempfehlung

4.1 Ermittelte Ladenachfrage auf Kommunenebene

Entsprechend der vorliegenden Informationen zur Ausgangssituation wurden für alle Kommunen des Projektgebietes die zu erwartende Ladenachfrage separat für die Nachfragegruppen Pendler (1), Einwohner (2), Übernachtungsgäste (3) und Besucher (4) entsprechend der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik in den drei betrachteten Szenarien ermittelt (Szenario 1: 1 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte mit einer durchschnittlichen Reichweite von 200 km / Szenario 2: 5 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte mit einer durchschnittlichen Reichweite von 300 km / Szenario 3: 15 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte mit einer durchschnittlichen Reichweite von 400 km). Tabelle 1 zeigt die Berechnungsergebnisse der erwarteten Ladenachfrage in den beiden Landkreisen sowie im Projektgebiet im Überblick. Im ersten Szenario werden demnach im gesamten Projektgebiet 110 - 130 Ladepunkte auf Grundlage der berücksichtigten Nachfragegruppen benötigt. Im Szenario 2 und 3 ist eine Nachfrage von 310 - 330 bzw. 700 - 750 Ladepunkten in den beiden Landkreisen zu erwarten.

Ladenachfrage (Anzahl Ladepunkte)									
Szenario \ Nachfragegruppe	LK Berchtesgadener Land			LK Traunstein			Projektgebiet		
	Szen. 1	Szen. 2	Szen. 3	Szen. 1	Szen. 2	Szen. 3	Szen. 1	Szen. 2	Szen. 3
Pendler	15 - 20	40 - 45	120 - 130	25 - 30	60 - 65	130 - 140	40 - 45	110 - 120	250 - 270
Einwohner	0 - 3	5 - 10	10 - 15	0 - 2	0 - 3	5 - 10	0 - 5	5 - 10	15 - 20
Übernachtungsgäste	15 - 20	60 - 65	150 - 160	20 - 25	60 - 65	140 - 150	35 - 40	130 - 140	280 - 300
Besucher	15 - 20	40 - 45	90 - 100	25 - 30	50 - 55	100 - 110	35 - 40	90 - 100	180 - 200
gesamt	45 - 50	140 - 150	360 - 380	70 - 75	170 - 180	350 - 370	110 - 130	310 - 330	700 - 750

Tabelle 1: Erwartete Ladenachfrage (Anzahl notwendiger Ladepunkte) je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein und im gesamten Projektgebiet

Abbildung 2 bis Abbildung 4 enthält die räumliche Verteilung der ermittelten Anzahl an Ladepunkten für die einzelnen Kommunen im Überblick. Diese Kartendarstellungen sind ebenfalls im Anlage 4 enthalten. Im folgenden Schritt (siehe Kapitel 4.2) werden für die berücksichtigten Nachfragegruppen (Pendler (1), Einwohner (2), Übernachtungsgäste (3) und Besucher (4)) jeweils Standortempfehlungen für Ladesäulen in jeder einzelnen Kommunen dargestellt. Aufgrund der Berücksichtigung von Ladesäulen mit jeweils 2 Ladepunkten wird ein Überangebot an Ladepunkten geschaffen und es werden insgesamt mehr Ladepunkte im Projektgebiet platziert als in Tabelle 1 aufgelistet.

Szenario 1:

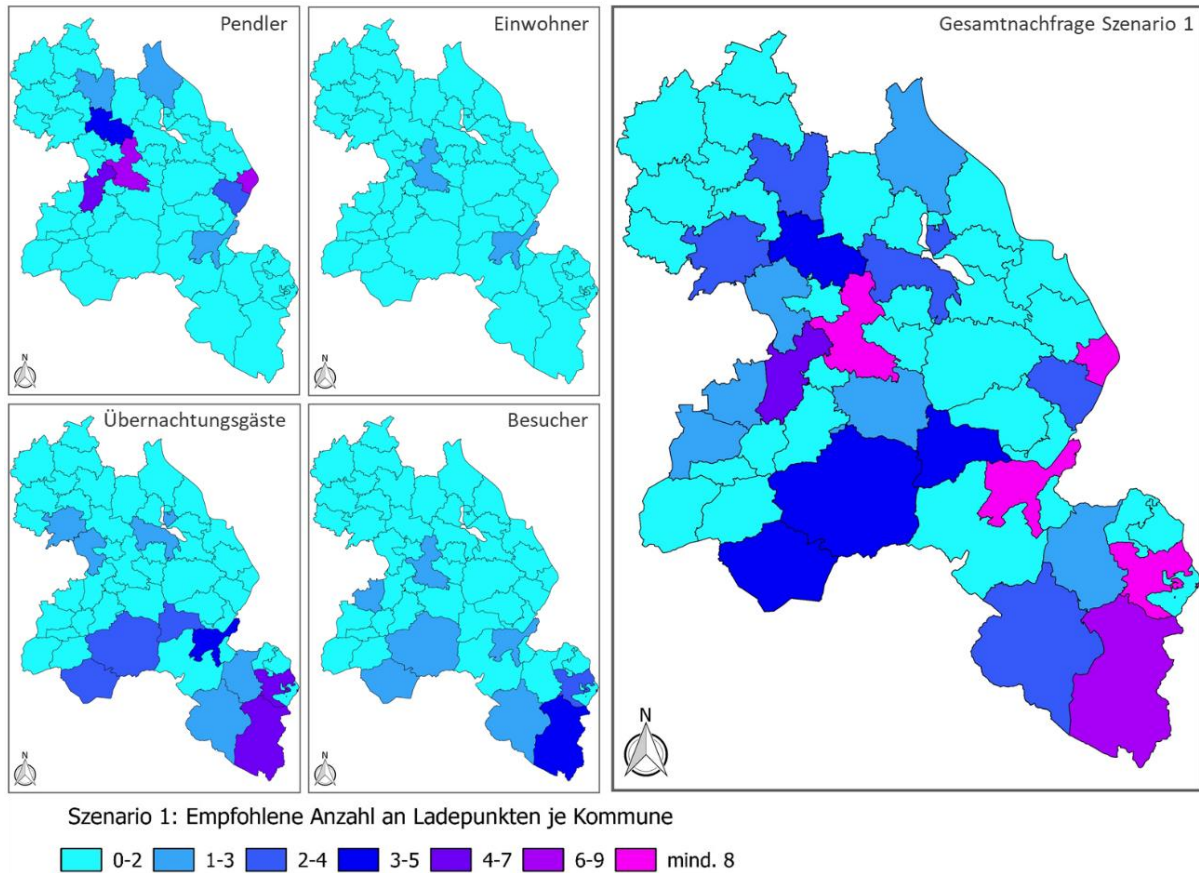


Abbildung 2: Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 1 (1 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

In den vier Kartendarstellungen auf der linken Seite der Abbildung sind die einzelnen Beiträge der Nachfragegruppen zur Gesamtnachfrage dargestellt. Die Karte auf der rechten Seite zeigt die resultierende Anzahl empfohlener Ladepunkte in den einzelnen Kommunen des Projektgebietes.

Szenario 2:

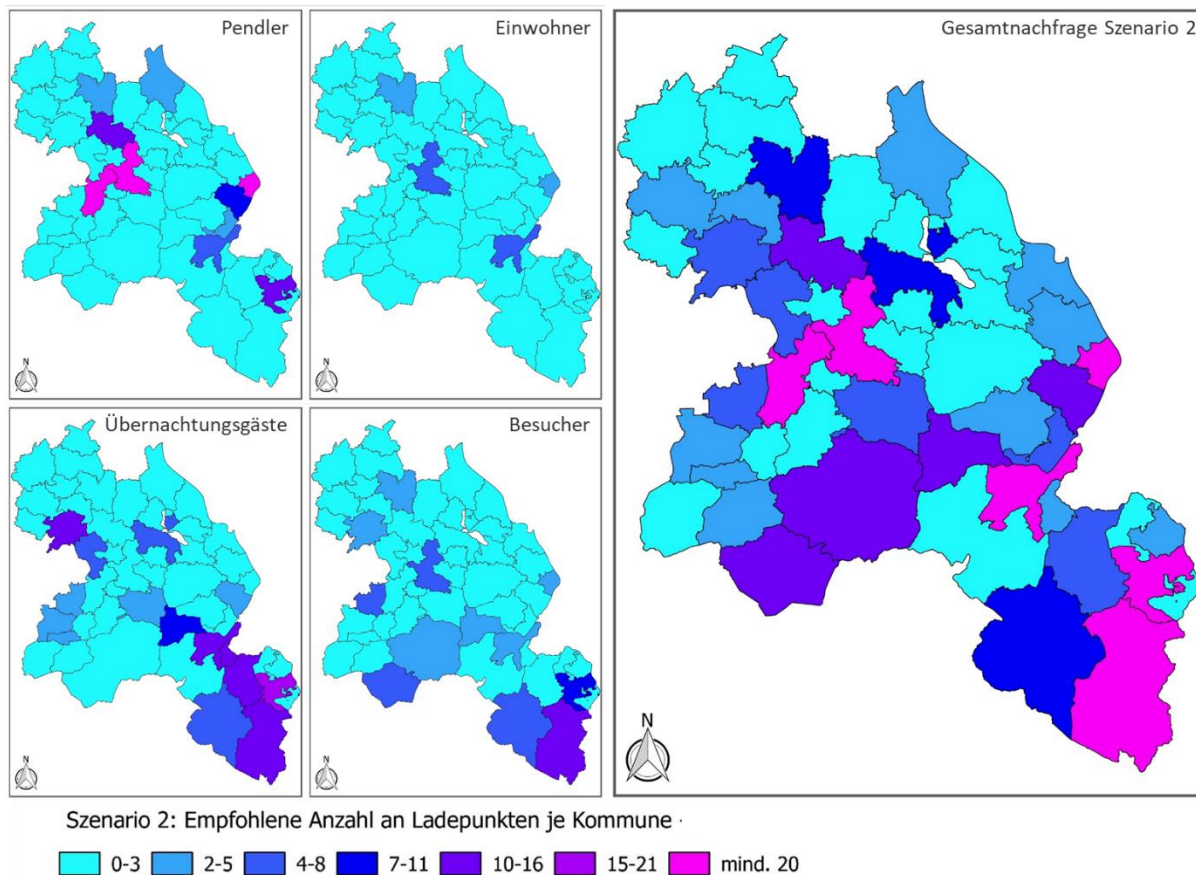


Abbildung 3: Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 2 (5 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

In den Abbildungen spiegelt sich der unterschiedliche Charakter der Projektregion wider. Die Ladenachfrage im nördlichen Bereich, welcher stärker durch die ansässige Wirtschaft geprägt ist, wird hauptsächlich durch die Nachfragegruppe der Pendler hervorgerufen. Im Süden beider Landkreise sowie in den Anrainer-Kommunen des Chiemsees spielt der Tourismus eine wesentliche Rolle, wodurch die Nachfragegruppen Übernachtungsgäste und Besucher einen größeren Beitrag zur Gesamtladenachfrage leisten. Besonders deutlich wird dieser Einfluss in den Ergebnisdarstellungen des Szenario 3 (siehe Abbildung 4).

Szenario 3:

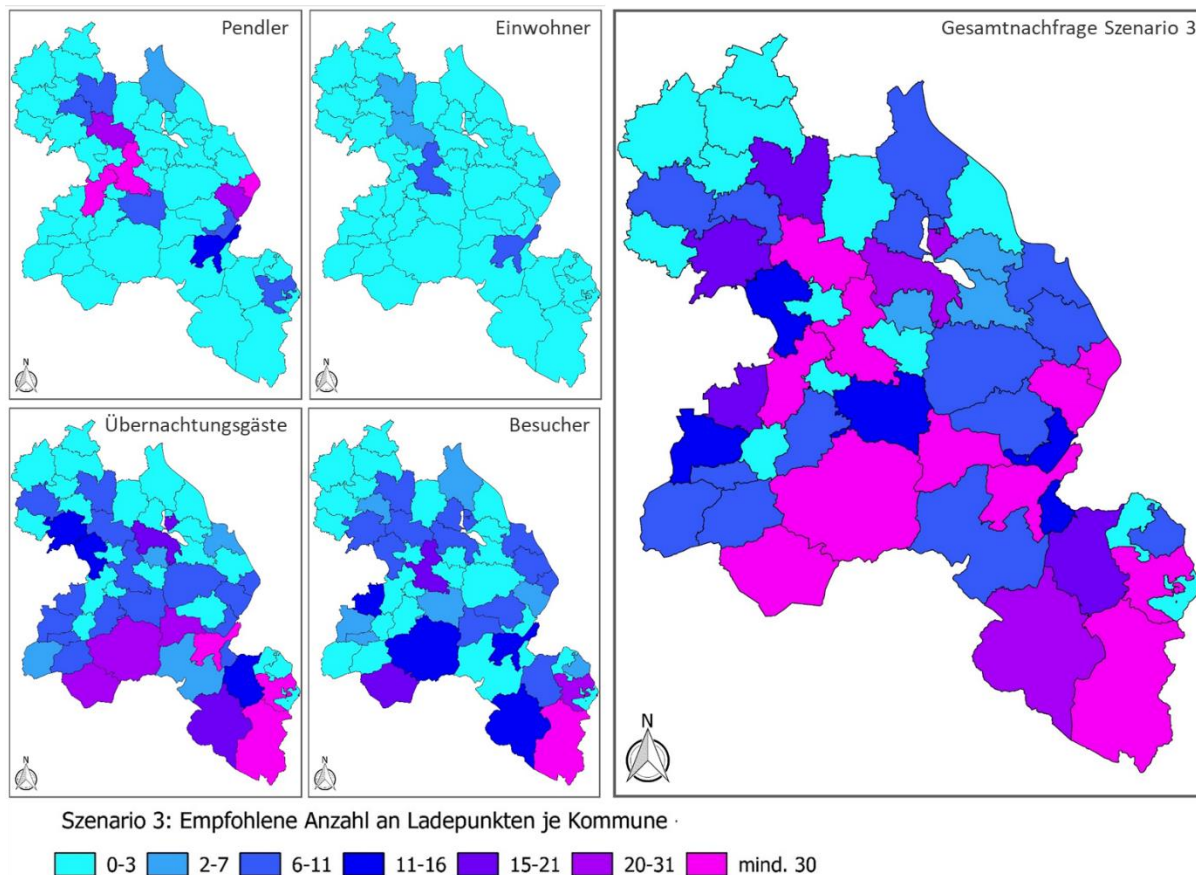


Abbildung 4: Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 3 (15 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

4.2 Vorhandene Ladesäulen und Standortempfehlungen

In den beiden Landkreisen Traunstein und Berchtesgadener Land stehen entsprechend der vorliegenden Informationen aktuell (Stand 12/2017) insgesamt 120 Ladepunkte an 69 verschiedenen Standorten zur Verfügung. Von diesen sind 65 Ladepunkte an 41 Standorten öffentlich frei zugänglich (24 Stunden, 7 Tage). Zudem wurden durch die Kommunen (Stand 12/2017) weitere 15 Standorte benannt, an denen bereits weitere Ladesäulen geplant sind. Diese Standorte sind in Abbildung 5 sowie in Anlage 5 dargestellt. Die violetten Standorte kennzeichnen dabei öffentlich zugängliche Ladesäulen. Rosa dargestellt sind bedingt öffentlich zugängliche Ladesäulen. Dies bedeutet, dass für die Nutzung hier beispielsweise eine Anmeldung erforderlich ist, die Ladesäulen nur zu den Geschäftszeiten des Betreibers genutzt werden können oder die Nutzung nur bestimmten Fahrzeugen (z.B. Tesla) vorbehalten ist. Die gelb gekennzeichneten Standorte zeigen die geplanten Ladesäulen.

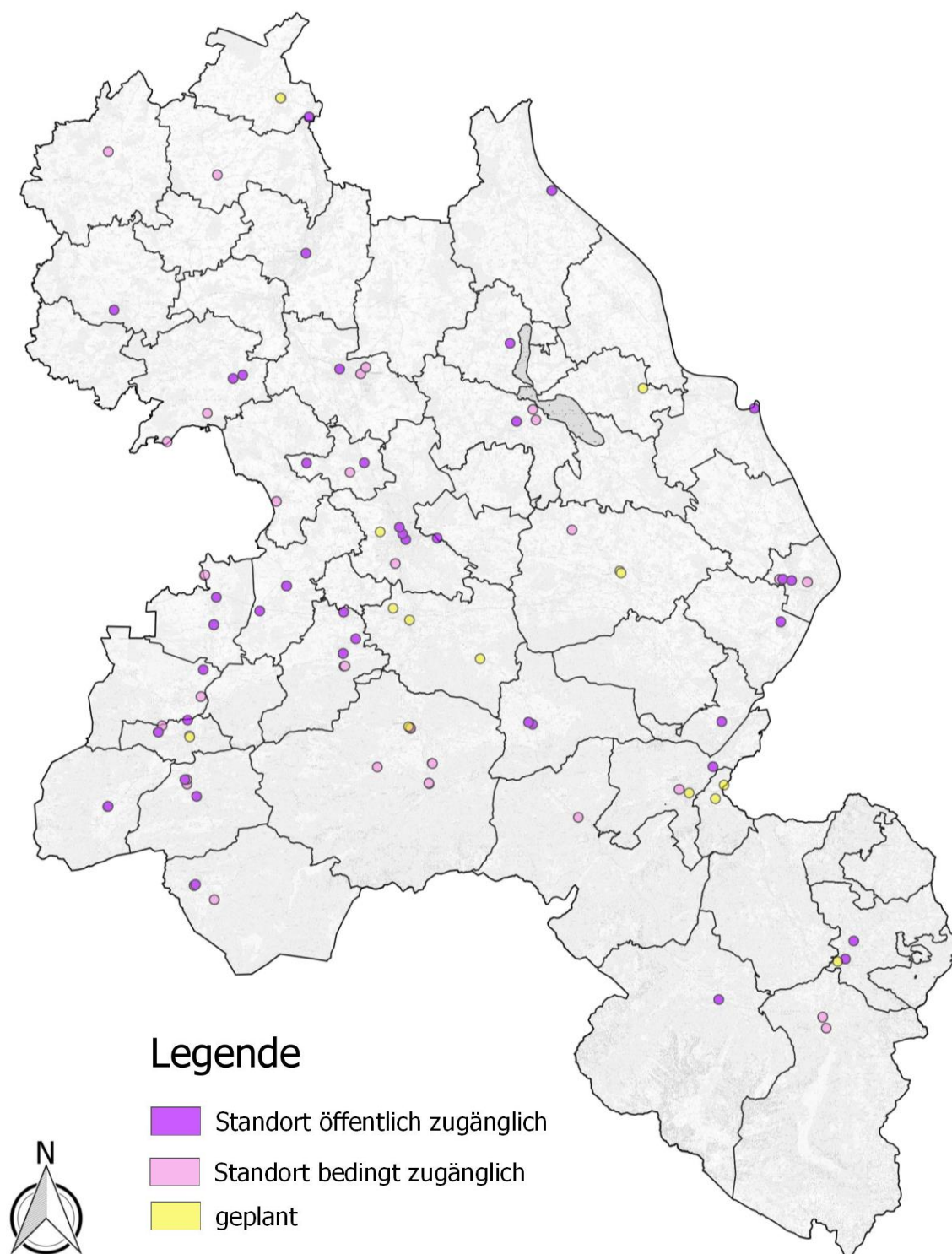


Abbildung 5: Bestehende und bereits geplante Ladeisäulenstandorte im Projektgebiet

Alle Standorte sind mit einem Radius von 300 m dargestellt. Diese 300 m-Distanz verdeutlicht in der allgemeinen Definition die fußläufige Erreichbarkeit des Ladestandortes. Anlage 5 enthält darüber hinaus die tabellarische Übersicht der vorhandenen und geplanten Standorte der Ladeinfrastruktur. Detaillierte Karten sind in den Kurzberichten für die einzelnen Kommunen enthalten.

Im Rahmen der Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes wurde die notwendige Ladesäulenzahl zur Bereitstellung eines ausreichenden Angebots für die zu erwartende Ladenachfrage durch die Nachfragegruppen Einwohner, Besucher, Pendler und Übernachtungsgäste für die Szenarien 1 (1 % Elektrofahrzeuge), Szenarien 2 (5 % Elektrofahrzeuge) und Szenarien 3 (15 % Elektrofahrzeuge) ermittelt (siehe Beschreibung der Methodik in Kapitel 3). Die errechnete Gesamtanzahl der benötigten Ladesäulen (mit je 2 Ladepunkten) für die beiden Landkreise und das gesamte Projektgebiet in den einzelnen Szenarien ist in Tabelle 2 aufgelistet. Bei der Auflistung wird von einer Ladesäule mit jeweils 2 Ladepunkten ausgegangen.

Anzahl Ladesäulen je Szenario									
Gebiet Szenario Nachfragegruppe	LK Berchtesgadener Land			Landkreis Traunstein			Projektgebiet		
	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3
Besucher	21	28	63	39	46	80	60	74	143
Einwohner	1	3	5	1	3	6	2	6	11
Übernachtungsgäste	20	40	104	26	43	103	46	83	207
Pendler	19	42	84	35	56	106	54	98	190
gesamt	61	113	256	101	148	295	162	261	551

Tabelle 2: Empfohlene Anzahl an Ladesäulen je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet

Die empfohlene Anzahl an Ladesäulen im Projektgebiet übersteigt die in Kapitel 4.1 dargestellten Werte der erwarteten Ladenachfrage. Hintergrund dieser erhöhten Anzahl der Ladesäulen ist die Berücksichtigung von separaten Ladesäulenstandorten für die einzelnen Nachfragegruppen. Anhand des folgenden Beispiels wird die Abweichung der dargestellten Anzahlen erläutert:

In einer Kommune ergibt sich entsprechend der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik eine erwartete Ladenachfrage von 5 Ladepunkten. Diese setzen sich zusammen aus: 0,4 Ladepunkte für Besucher, 0,3 Ladepunkte für Einwohner, 1,2 Ladepunkte für Übernachtungsgäste und 3,1 Ladepunkte für Pendler. Die einzelnen Nachfragegruppen werden separat berücksichtigt. Somit werden in dieser Kommune jeweils 1 Standort für die Nachfragegruppen Besucher, Einwohner und Übernachtungsgäste sowie 2 Standorte für Pendler, in Summe 5 Standorte, vorgeschlagen. Da an jedem Standort eine Ladesäule mit jeweils 2 Ladepunkten vorgesehen wird, erhält die Beispielkommune insgesamt 10 Ladepunkte.

Die Standortvorschläge für die Ladesäulen wurden ermittelt auf Grundlage der im Laufe des Projektes im Rahmen von Workshops mit den Kommunen sowie ergänzenden eigenen Recherchen durch den Auftragnehmer zusammengetragenen Basisdaten. Eine Priorisierung der Standorte wird bereits durch die verschiedenen betrachteten Szenarien deutlich. Im ersten Szenario werden dabei die Standorte mit der höchsten Nachfrage abgedeckt. Sollte über die Vorschläge des Szenarios 1 hinaus bereits ein weiterer Ausbau vorgenommen werden, so können die Standorte des Szenarios 2 als

Orientierung herangezogen werden. An Standorten für die Nachfragegruppen Einwohner, Pendler und Übernachtungsgäste ist die Installation von Normalladesäulen in vielen Fällen ausreichend, da die Standzeiten der Fahrzeuge hier entsprechend lang sind, um auch mit den geringeren Ladeleistungen eine angemessene Ladung der Fahrzeuge zu erreichen. Schnelladesäulen bieten sich an Standorten der Nachfragegruppe Besucher an. Hier sind tendenziell geringere Aufenthaltszeiten zu erwarten. Es ist jedoch der erhöhte finanzielle Aufwand (Stand 01/2018 mindestens Faktor 2) für die Installation zu berücksichtigen.

In den Szenarien 2 und 3 sind in einigen Kommunen alle relevanten Ladestandorte der einzelnen Nachfragegruppen bereits abgedeckt. An dieser Stelle ist ein weiterer Ausbau der bereits vorhandenen Standorte erforderlich um die ermittelte Ladenachfrage zu befriedigen. Es wird empfohlen, anhand eines Monitorings der bis dahin vorhandenen Ladeinfrastruktur die Standorte mit hoher Auslastung zu ermitteln und zielgerichtet zu erweitern. Dieses Monitoring sollte durch den Betreiber der Ladeinfrastruktur durchgeführt werden. Für den Fall, dass der Betrieb durch einen externen Betreiber erfolgt, sollte die Kommune über die Ergebnisse des Monitorings informiert werden und bei der Planung des weiteren Ausbaus der Ladeinfrastruktur einbezogen werden. Die Verteilung der empfohlenen Ladesäulenstandorte auf die beiden Landkreise des Projektgebietes ist in Tabelle 3 aufgelistet.

Anzahl Ladesäulenstandorte je Szenario									
Gebiet Szenario Nachfragegruppe	LK Berchtesgadener Land			Landkreis Traunstein			Projektgebiet		
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Besucher	21	30	44	39	47	70	60	77	114
Einwohner	1	3	5	1	3	6	2	6	11
Übernachtungsgäste	20	40	104	26	43	101	46	83	205
Pendler	19	32	43	35	47	52	54	79	95
gesamt	61	105	196	101	140	229	162	245	425

Tabelle 3: Empfohlene Anzahl an Ladesäulenstandorten je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet

Lediglich für das Szenario 1 werden die Vorschläge verortet und es werden in den Kurzberichten der Kommunen konkrete Standorte benannt. Für die Szenarien 2 und 3 (weitere Zunahme des Anteils der Elektrofahrzeuge im Fahrzeugbestand auf 5 % bzw. 15 %) werden Bereiche in der jeweiligen Karte dargestellt, in denen eine Zunahme der Nachfrage nach Lademöglichkeiten zu erwarten ist. Auf eine exakte Verortung wird an dieser Stelle verzichtet. Für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur sind die Nutzung und Auslastung der bis dahin vorhandenen Lademöglichkeiten ausschlaggebend. Die genaue Entwicklung in den nächsten Jahren ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht ausreichend verlässlich abschätzbar und variiert standortbezogen.

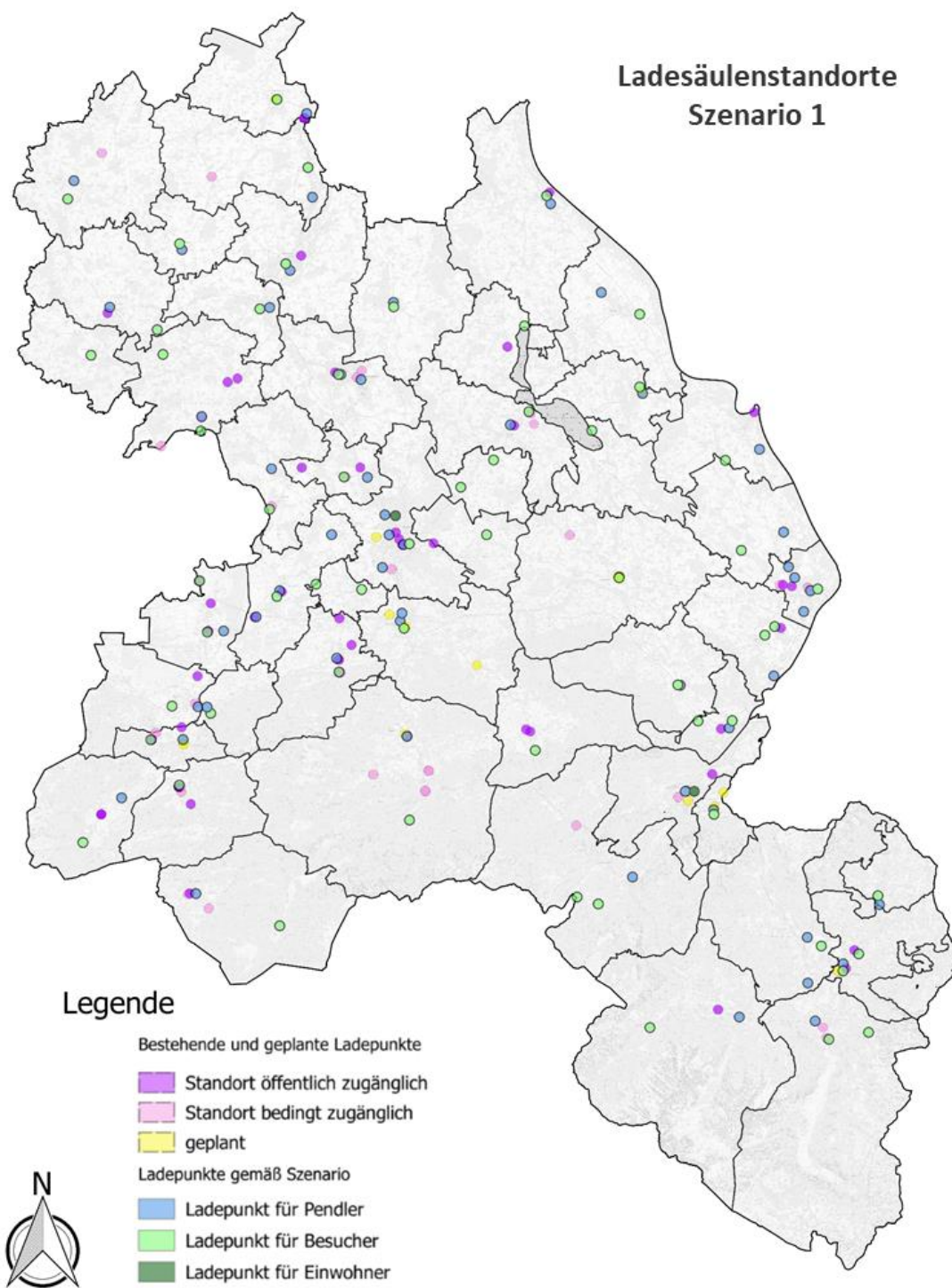


Abbildung 6: Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 1
(1 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

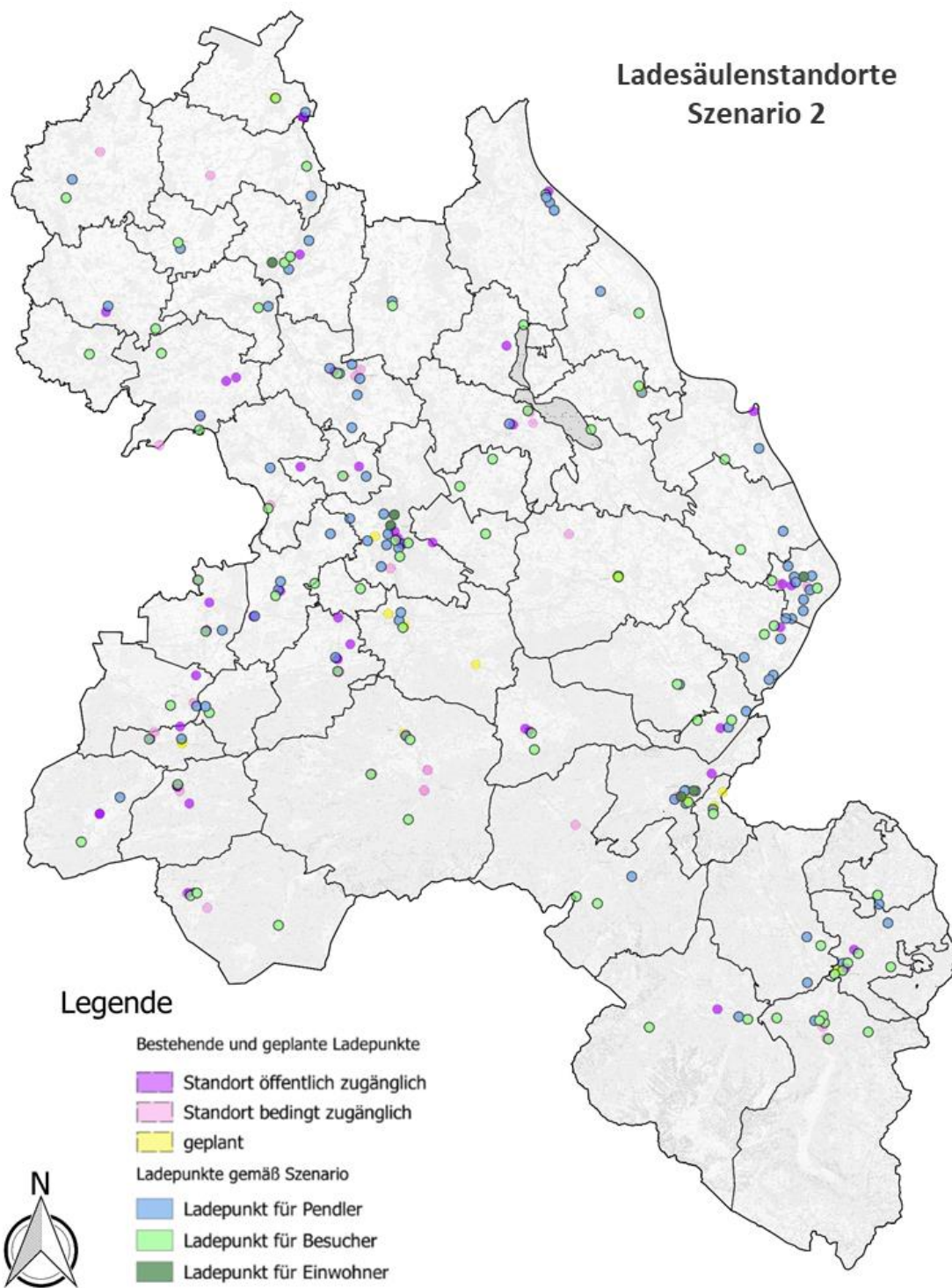


Abbildung 7: Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 2
(5 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

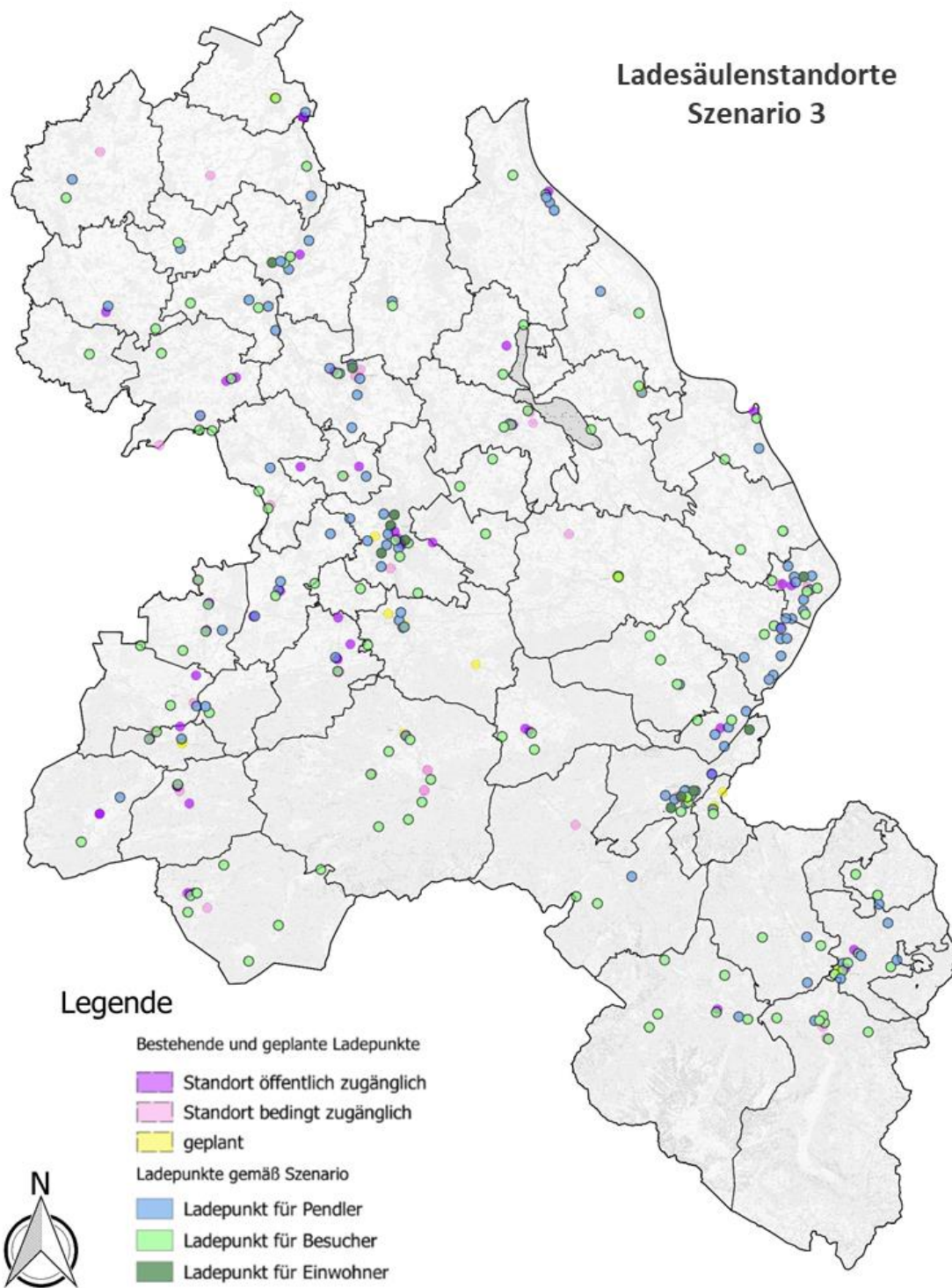


Abbildung 8: Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 3 (15 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)

5 Technische und organisatorische Randbedingungen bei der Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur

5.1 Allgemeines

Die wesentlichen Komponenten einer öffentlichen Ladeinfrastruktur sind in Abbildung 9 dargestellt. Neben einem entsprechend ausgewiesenen und markierten Stellplatz für das zu ladende Elektrofahrzeug ist die Ladeinfrastruktur (Ladesäule) notwendig. Diese Ladesäule muss einerseits über einen Stromanschluss an das vorhandene Stromverteilernetz angebunden sein und andererseits die Möglichkeit einer Verbindung zum Elektrofahrzeug geben.

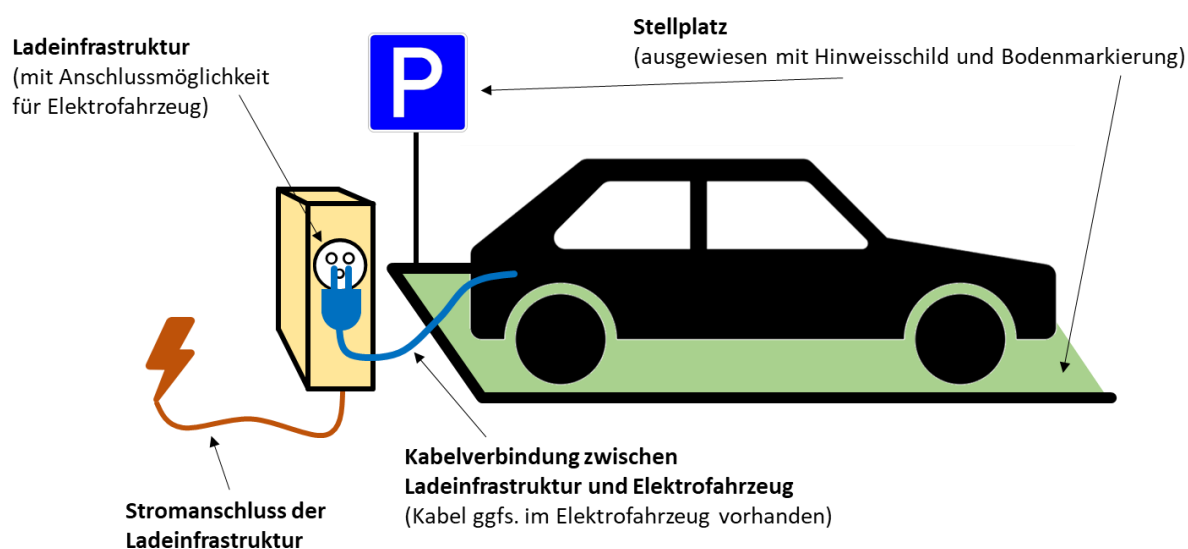


Abbildung 9: Komponenten öffentliche Ladeinfrastruktur

Für das Laden von Elektrofahrzeugen stehen prinzipiell verschiedene Arten der Ladeinfrastruktur zur Verfügung. Neben Wallboxen, welche meist im nicht-öffentlichen Bereichen (private Garagen) installiert werden, stehen verschiedene Optionen der Ladeinfrastruktur mit einem oder mehreren Ladepunkten zur Auswahl. In der folgenden Tabelle 4 sind die charakteristischen Merkmale der einzelnen Lademöglichkeiten dargestellt.

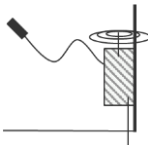
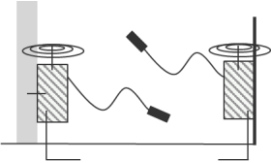
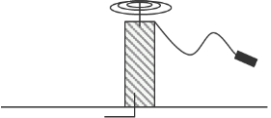
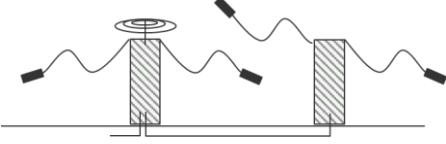
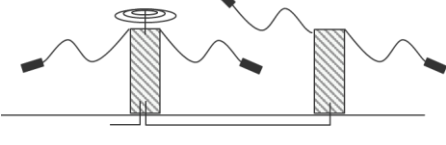
Art der Ladeinfrastruktur und Beschreibung	Prinzip-Bild
<p>Wallbox ohne öffentlichen Zugang</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Ladepunkt • Montage an Wand • maximale Ladeleistung in Abhängigkeit des verfügbaren Stromnetzes • Preis für Wallbox bis 22 kW: ca. 500 - 1.500 € (netto)* 	
<p>Lademodul an Lichtmast oder Wand mit öffentlichem Zugang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Ladepunkt • Montage an Lichtmast oder Wand • Bei Stromentnahmen am Lichtmast i.d.R. maximale Ladeleistung von 3,7 kW • ggfs. Einschränkung durch Abhängigkeiten von der Straßenbeleuchtung (z.B. Stromabschaltung) • Preis für Lademodul bis 22 kW: ca. 2.000 - 4.000 € (netto)* 	
<p>Ladestehle mit öffentlichem Zugang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Ladepunkt • Montage auf Fundamentsockel • Preis für Ladestehle bis 22 kW: ca. 2.500 - 4.000 € (netto)* 	
<p>Normalladesäule mit öffentlichem Zugang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i.d.R. zwei Ladepunkte je Ladesäule bis 22 kW • Betrieb im Master/Slave-Modus möglich • Montage auf Fundamentsockel • Preis für Normalladsäule mit 2 Ladepunkten bis jeweils 22 kW: ca. 4.000 - 7.000 € (netto)* 	
<p>Schnellladesäule mit öffentlichem Zugang</p> <ul style="list-style-type: none"> • i.d.R. zwei Ladepunkte je Ladesäule • Betrieb im Master/Slave-Modus möglich • Montage auf Fundamentsockel • Preis für Schnellladesäule mit einem Ladepunkt mit 50 kW und 1 Ladepunkt bis 22 kW: ca. 25.000 - 35.000 € (netto)* 	
<p>* Die angegebenen Preisspannen enthalten nur die Kosten für Anschaffung der technischen Geräte (Stand 01/2018). Herstellerrabatte sind möglich. Kosten für Montage, Inbetriebnahme, Tiefbauarbeiten, Netzanschluss, Backendsystem-Software etc. sind nicht enthalten.</p>	

Tabelle 4: Übersicht vorhandener Arten der Ladeinfrastruktur

Für den Anschluss der Elektrofahrzeuge an die Ladeinfrastruktur existieren verschiedene Möglichkeiten. Tabelle 5 zeigt eine Übersicht der derzeit vorhandenen Ladekabelanschlüsse.

Stecker- /Ladekabelanschlüsse Wechselstromladen (AC) – „Normalladen“		
	Haushaltsübliche Schutzkontaktstecker (CEE 7/4) <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom • maximale Ladeleistung 2,3 kW (230 V, 10 A) • Absicherung durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung 	
	CEE-Stecker (blau) <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom (einphasig) • maximale Ladeleistung 3,7 kW (230 V, 16 A) 	
	CEE-Stecker (rot) <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom (dreiphasig) • maximale Ladeleistung 11 kW (400 V, 16 A) oder 22 kW (400 V, 32 A) 	
	Typ 1-Stecker <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom (einphasig) • maximale Ladeleistung 7,4 kW (230 V, 32 A) oder 22 kW (400 V, 32 A) 	
	Typ 2-Stecker <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom (dreiphasig) • maximale Ladeleistung 43,5 kW (400 V, 63 A) 	
Stecker- /Ladekabelanschlüsse Gleichstromladen (DC) – „Schnellladen“		
	Typ 2-Stecker <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrom • maximale Ladeleistung 38 kW 	
	CCS-Stecker (Combined Charging System, Combo-Stecker) <ul style="list-style-type: none"> • Typ 2 mit zusätzlichen Gleichstromelektroden • maximale Ladeleistung 170 kW 	
	CHAdeMO-Stecker <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrom • maximale Ladeleistung 50 kW • Entladung möglich 	
	Supercharger-Stecker (Fa. Tesla) <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrom • maximale Ladeleistung 120 kW 	

Tabelle 5: Übersicht vorhandener Stecker-/Ladekabelanschlüsse

Im Rahmen europaweiter Regelungen zum Aufbau einer Ladeinfrastruktur sind durch Gesetze und Verordnungen mittlerweile einheitliche Standards für die zu verwendenden Ladekabelanschlüsse definiert worden. Die entsprechenden Festlegungen (Typ 2-Stecker für Wechselstromladepunkte (AC) mit > 3,7 kW Ladeleistung und CCS-Stecker für Gleichstromladepunkte (DC) mit > 22 kW Ladeleistung) sind in Tabelle 5 grün hinterlegt und in Kapitel 5.3 genauer beschrieben.

Im Folgenden wird ein Überblick über die zu beachtenden Aspekte beim Ausbau der Elektromobilität gegeben. Dabei werden folgende Punkte angesprochen:

- Systemüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur (Kapitel 5.2)
- Gesetzliche Vorgaben für öffentliche Ladeinfrastruktur (Kapitel 5.3)
- Nutzer öffentlicher Ladeinfrastruktur (Kapitel 5.4)
- Nutzeranforderungen und Aufgabenträger öffentlicher Ladeinfrastruktur (Kapitel 5.5)
- Betrieb der Ladeinfrastruktur (Kapitel 5.6)
- Tarifgestaltung (Kapitel 5.7)
- Betreibermodelle (Kapitel 5.8)
- Vertragliche Rahmenbedingungen und Kostenschätzung (Kapitel 5.9)

5.2 Systemüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur

Für die Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur sind neben der Bereitstellung eines Ladepunktes und eines Parkplatzes auch die Stromversorgung und der Anschluss des Ladepunktes an ein Backendsystem notwendig.

In Abbildung 10 ist der prinzipielle Systemaufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur dargestellt.

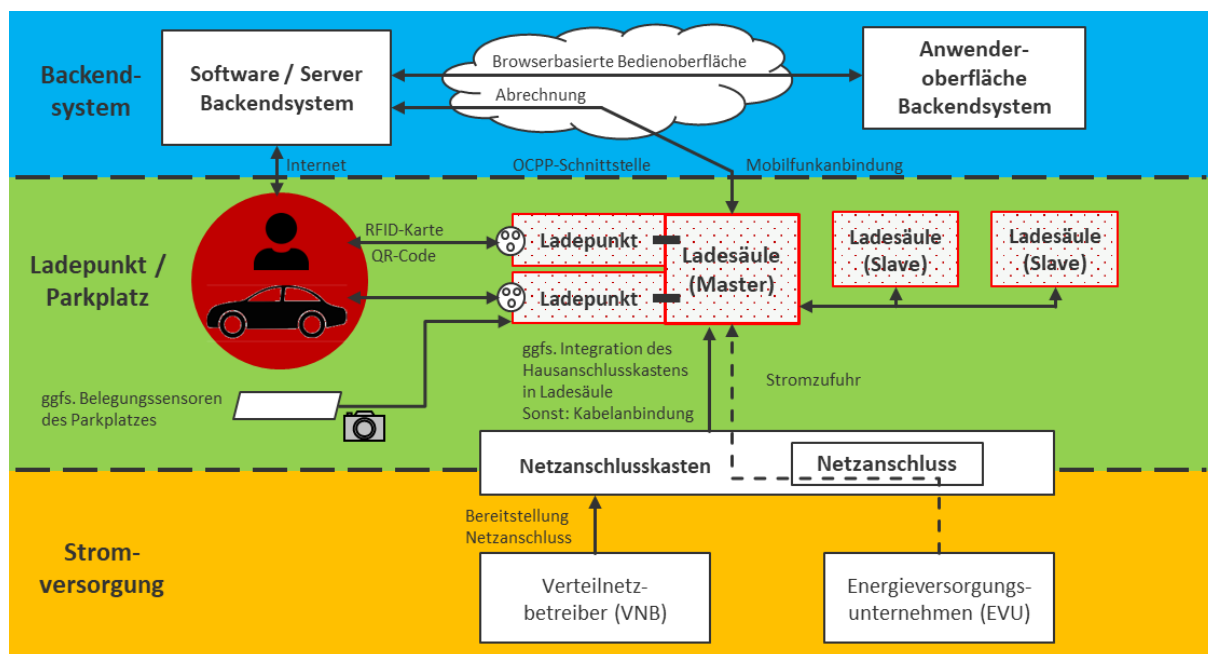


Abbildung 10: Systemüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur

Dabei sind folgende wesentliche Systembestandteile zu berücksichtigen:

1. Eine Verbindung zur Stromversorgung (orange)

Hierbei ist neben einem Netzanschlusskasten und einem Netzanschluss zur grundsätzlichen Anbindung an das vorhandene Stromverteilernetz (Ansprechpartner: Stromnetzbetreiber) ebenfalls ein Vertrag zur Stromlieferung (Ansprechpartner: Energieversorgungsunternehmen) notwendig.

Verantwortlicher Akteur:

Ladesäulenbesitzer vor Errichtung der Ladesäule; Ladesäulenbetreiber (Chargepoint Operator - CPO) während des Betriebs

2. Die Ladeinfrastruktur selbst (grün)

Dabei handelt es sich z.B. um Ladesäule(n) mit den entsprechenden Ladepunkten als Schnittstelle zum ladenden Elektrofahrzeug. Ggfs. ist standortabhängig an dieser Stelle über weitere Sensoren zur Überwachung der Belegung des Parkplatzes nachzudenken. Dadurch kann sichergestellt werden, dass ein als frei ausgewiesener Ladepunkt nicht aufgrund eines parkenden Fahrzeugs blockiert wird und somit nicht zur Verfügung steht. Der Ladesäulenbetreiber nimmt durch die Strombereitstellung an der Ladeinfrastruktur entsprechend § 3 Abs. 25 Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) [15] die Position eines Letztverbrauchers ein. Der Ladesäulenbetreiber tritt nicht als Versorger auf und hat demnach auch keine energiewirtschaftsrechtlichen Pflichten im Sinne des EnWG.

Verantwortlicher Akteur:

Ladesäulenbetreiber (Chargepoint Operator - CPO) während des Betriebs

3. Das Backendsystem im Hintergrund (blau)

Diese Software im Hintergrund ist notwendig, um das Auffinden der Ladeinfrastruktur über Internetplattformen und Apps zu gewährleisten sowie die Ladevorgänge zu verwalten und eine Abrechnungen der Nutzer zu ermöglichen. Durch die Autorisierung des Nutzers an der Ladesäule (z.B. durch eine RFID-Karte des Nutzers oder den Scan eines QR-Codes) wird der Ladevorgang eindeutig zugeordnet und im Nachgang abgerechnet. Die Kommunikation zwischen Ladesäulen und Backendsystem erfolgt i.d.R. über Mobilfunk. Bei Standorten mit mehreren Ladesäulen kann die Kommunikation gebündelt über eine sogenannte „Master-Ladesäule“ erfolgen. Alle weiteren Ladesäulen sind als „Slave-Ladesäulen“ über die „Master-Ladesäule“ angebunden.

Verantwortlicher Akteur:

Backendsystem-Betreiber während des Betriebs

5.3 Gesetzliche Vorgaben für öffentliche Ladeinfrastruktur

Im Zusammenhang mit dem Thema Elektromobilität wird regelmäßig die Frage diskutiert, ob die Errichtung und der Betrieb einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in den kommunalen Aufgabenbereich fallen. Das Bayerische Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (StMI) weist in

seiner Stellungnahme [21] daraufhin, dass die Errichtung und der Betrieb einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge grundsätzlich von der Aufgabe der Energieversorgung gedeckt sein können auch dann, wenn die Infrastruktur nicht nur kommunalen Fahrzeugen zur Verfügung stehen soll. Die Förderung der Elektromobilität ist auch aus verkehrs-, umwelt- und gesundheitsbezogenen Blickwinkeln von Bedeutung, sodass sich auch aus diesen Gründen kommunale Aufgaben herleiten lassen können. Inwieweit eine Kommune diese Aufgabe übernimmt, ist ihr überlassen. Es handelt sich dabei nicht um eine Pflicht-, sondern eine freiwillige Aufgabe.

Die Ladesäulenverordnung (LSV)¹ [19] regelt die technischen Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile sowie weitere Aspekte des Betriebes von Ladepunkten wie Authentifizierung, Nutzung und Bezahlung. Die Ladesäulenverordnung ist die Umsetzung der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe [20] in nationales Recht.

Es werden folgende Vorgaben für die Ausstattung öffentlicher Ladeinfrastruktur gemacht:

- Zu verwendende Stecker:
 - Für Ladepunkte mit >3,6 kW Wechselstromladeleistung (AC) muss der Anschluss nach IEC 62196 Typ 2 erfolgen.
 - Öffentliche Ladepunkte mit >22 kW Gleichstromladeleistung (DC) sind mit Steckern des Combined Charging System (CCS) auszustatten.
- §4 LSV sieht vor, dass an öffentlichen Ladepunkten spontanes Laden ohne vorherige Authentifizierung möglich sein muss. Dies kann erfolgen durch (a) kostenlose Abgabe des Stroms oder (b) gegen Zahlung mittels
 - Bargeld in unmittelbarer Nähe zum Ladepunkt
 - eines gängigen kartenbasierten Zahlungssystems bzw. Zahlungsverfahrens
 - eines gängigen webbasierten Systems
- Über den EU-Beschluss (Richtlinie 2014/94/EU) hinaus fordert die LSV:
 - Nachweis- und Meldepflichten des Betreibers gegenüber der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation und Eisenbahnen (BNetzA) zur Einhaltung der technischen Anforderungen der LSV bei Inbetriebnahme, Veränderungen und Außerbetriebsetzung.
 - Zur Einsicht der gemeldeten Ladepunkte kann u.a. der Ladeatlas Bayern (<http://www.ladeatlas.bayern>) genutzt werden.

¹ Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile [19]

In der derzeit gültigen Fassung (vom 01.06.2017) sind z.B. mess- und eichrechtskonforme Stromzähler sowie die Anschlussmöglichkeit asiatischer Fahrzeughersteller, welche überwiegend mit Typ 1- (Normladen mit Wechselstrom) bzw. CHAdeMO-Stecker (Schnellladen mit Gleichstrom) ausgestattet sind, nicht geregelt.

Die Grundlage für eine korrekt abrechenbare Strommenge schafft das Eichrecht. Die OCCP-Schnittstelle in Fassung ab OCPP 1.6 ermöglicht die Übermittlung von signierten Messwerten von der Ladesäule an das Backendsystem. Die Entwicklung von mess- und eichrechtskonformen Stromzählern für die Zählung von Wechselstrom wird derzeit durch die Hersteller vorangetrieben. Zertifizierungsanträge wurden von einigen Herstellern bei der zuständigen Behörde eingereicht. Die Übergangsregelung der Eichaufsichtsbehörden zur Messung von Gleichstrom läuft zum März 2019 aus.

Neben den Anforderungen der Ladesäulenverordnung zur Errichtung und zum Betrieb der Ladeinfrastruktur gelten darüber hinaus ebenfalls die Bestimmungen der Betriebsmittelprüfung entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [16]. Die Prüfintervalle richten sich nach der Gefährdungskategorie des Standorts der Ladeinfrastruktur.

5.4 Nutzer öffentlicher Ladeinfrastruktur

Aufgrund unterschiedlicher technischer Voraussetzungen von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur können Ladevorgänge mit verschiedenen Ladeleistungen durchgeführt werden. Folgende Kategorisierung kann vorgenommen werden:

- **Normalladen bei 3,7 kW Wechselstrom (AC):**
Ladedauer pro 100 km Fahrleistung: ca. 4 Std.
Beispiel Gesamtladezeit E-Fahrzeuge:
BMW i3, Reichweite 200 km (Ladezeit ca. 8:00 Std.),
VW e-Golf / VW e-up!, Reichweite 150 km (Ladezeit ca. 6:00 bis 7:00 Std.)
- **Normalladen bis 11 kW Wechselstrom (AC):**
Ladedauer pro 100 km Fahrleistung: ca. 2 Std.
Beispiel Gesamtladezeit E-Fahrzeuge:
Kia Soul EV, Reichweite 200 km („AC-Schnellladen“ ; Ladezeit ca.4:30 Std.)
VW e-Golf, Reichweite 150 km („AC-Schnellladen“; Ladezeit ca. 5:30 Std.)
- **Normalladen bis 22 kW Wechselstrom (AC):**
 - einphasig (16 A) – Ladedauer pro 100 km Fahrleistung: ca. 1:30 Std.
Beispiel Gesamtladezeit E-Fahrzeuge:
BMW i3, Reichweite 200 km („AC-Schnellladen“; Ladezeit ca. 3:00 Std.)
Renault Zoe, Reichweite 250 km („AC-Schnellladen“; Ladezeit ca. 2:30 Std.)
 - mehrphasig (32 A) – Ladedauer pro 100 km Fahrleistung: ca. 0:45 Std.
Beispiel Gesamtladezeit E-Fahrzeuge:

Renault Zoe, Reichweite 250 km („Sonderausstattung Beschleunigtes Laden“;
Ladezeit ca. 1:30 Std.)

- **Schnellladen mit Gleichstrom (DC) i.d.R. 50 kW:**

Ladedauer pro 100 km Fahrleistung: ca. 0:20 Std.

Beispiel Ladezeit E-Fahrzeuge 80 % der max. Kapazität:

BMW i3, Reichweite 200 km (CCS-Stecker, Ladezeit ca. 0:40 Std.)

VW e-Golf / VW e-up!, Reichweite 150 km (CCS-Stecker, Ladezeit ca. 0:45 Std.)

NISSAN LEAF, Reichweite 200 km (CHAdeMO-Stecker, Ladezeit ca. 0:30 Std.)

5.5 Nutzeranforderungen und Aufgabenträger öffentlicher Ladeinfrastruktur

Für die Bereitstellung öffentlicher Ladeinfrastruktur müssen die Anforderungen aus Nutzersicht berücksichtigt werden. In Abbildung 11 sind die Zusammenhänge und relevanten Aufgabenträger dargestellt.

Der **Betreiber des Ladepunktes** (auch Chargepoint Operator (CPO) genannt) ist für den Betrieb, die Wartung und Instandhaltung der Ladepunkte verantwortlich.

Der **Backendsystem-Betreiber** verantwortet die Verwaltung der Ladevorgänge an den Ladepunkten.

Der **Mobilitätsanbieter** (auch Mobility Service Provider (MSP) genannt) stellt für die einzelnen Nutzer die Zugänge zu einzelnen Ladepunkten bzw. einem Netzwerk von Ladepunkten her.

Über eine **eRoaming-Plattform** wird im Hintergrund gewährleistet, dass ein Ladepunkt eines Betreibers nicht nur durch die eigenen Kunden genutzt werden kann, sondern auch Kunden anderer Mobilitätsanbieter für die Nutzung freigeschaltet sind. Hierbei werden vor allem die Standards zum Datenaustausch durch Datenaustauschprotokolle geregelt. Die derzeit wesentlichen eRoaming-Plattformen in Deutschland stellen interchange und e-clearing.net dar. Der wichtigste Unterschied der beiden Plattformen ist die Arbeitsweise in Bezug auf die Vereinbarung von Nutzungsbedingungen zwischen den verschiedenen Backendsystem-Betreibern sowie Mobilitätsanbietern.

- Intercharge:

Ladestationsbetreiber oder Backendsystem-Betreiber bieten ihre Ladeinfrastruktur zur Nutzung allen Mobilitätsanbietern (MSP) zu den gleichen, festgelegten Nutzungstarifen an (sog. „Offer to all“). Die Mobilitätsanbieter (MSP) können das Angebot annehmen und damit die Ladeinfrastruktur ihren Nutzern bereitstellen.

- e-clearing.net:

Jeder Mobilitätsanbieter (MSP) vereinbart mit jedem Ladestationsbetreiber oder Backendsystem-Betreiber die Bedingungen zur Nutzung der Ladeinfrastruktur individuell.

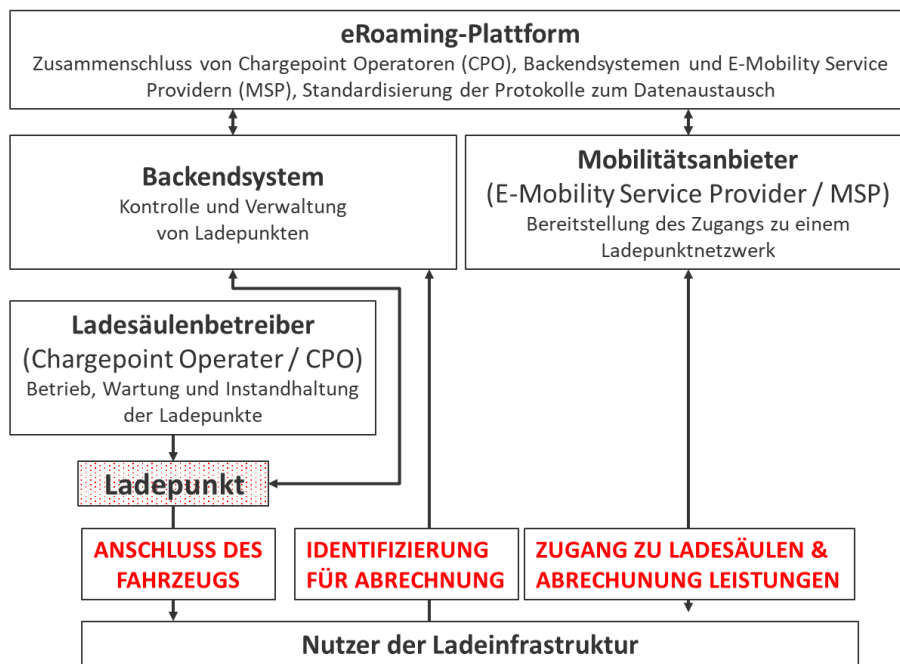


Abbildung 11: Anforderungen des Nutzers der Ladeinfrastruktur und verantwortliche Aufgabenträger

Der Nutzer muss (a) die Lademöglichkeit finden können, (b) sein Fahrzeug mit dem Ladepunkt verbinden können, (c) sich am Ladepunkt identifizieren, um entsprechend den Ladevorgang eindeutig zuzuordnen und korrekt abrechnen zu können.

a) Auffinden der vorhandenen Ladeinfrastruktur

Ziel muss es sein ein möglichst dichtes und weitläufiges Netz von nutzbaren Ladepunkten zu generieren, welche durch den Nutzer in einfacher Weise auffindbar sind. Hierzu sind die folgenden Informationsmöglichkeiten zu integrieren:

1. Internetbasierte Angebote der öffentlichen Hand (z.B. Ladeatlas Bayern: www.ladeatlas.bayern)
2. Internet- und App-basierte Angebote der Mobilitätsanbieter (MSP), Backendsystem-Betreiber oder e-Roaming-Plattformen (z.B. Novofleet, New Motion, Intercharge)
3. Unabhängige, internet- und App-basierte Plattformen (z.B. e-tankstellen-finder.com, smarttanken.de)
4. Kundeninformationssysteme von Fahrzeugflotten und CarSharing-Anbietern (z.B. Navigation von Tesla oder BMW mit aktueller Ladesäulen-information über Internetabgleich, Navigationssysteme bei eDrive)
5. Unabhängige Navigationssysteme (z.B. POI in TomTom, Navigon und Garmin)

b) Anschlussmöglichkeit des Fahrzeugs an die vorhandene Ladeinfrastruktur

Es sind dabei folgende Randbedingungen zu beachten

1. Verfügbarer Steckertyp:
Normalladesäulen mit Typ 2-Stecker
Schnellladesäulen mit CCS-Stecker (Combined Charging System, Combo-Stecker) oder CHAdeMO-Stecker
2. Verfügbare Ladeleistung:
Normalladesäulen mit Wechselstromladung (AC) bis 22 kW,
Schnellladesäulen mit Gleichstromladung (DC) mit mehr als 22 kW

c) Identifizierung an der Ladeinfrastruktur und Abrechnung des Ladevorgangs

Es sollten folgende Möglichkeiten gegeben sein:

1. Spontanes Laden:

keine individuelle Anmeldung/Identifizierung am Ladepunkt. Die Abrechnung erfolgt über das Backendsystem ohne weiterreichende Vertragsbindung (z.B. Giro-/ Kreditkarte, Paypal, SMS).

2. Identifizierung über die vom Ladesäulenbetreiber (CPO) ausgegebenen Zugänge:

Wird i.d.R. über eine Smartphone-App bzw. Internetseite (z.B. durch Scannen eines QR-Codes auf der Ladesäule) und/oder über eine personalisierte Karte des Betreibers mit integrierten RFID- bzw. NFC-Chip gewährleistet. Die Abrechnung erfolgt über den Betreiber.

3. Identifizierung über die vom Mobilitätsanbieter (MSP) ausgegebene Zugänge:

Wird in gleicher Weise über eine Smartphone-App bzw. Internetseite (z.B. durch Scannen eines QR-Codes auf der Ladesäule) und/oder über eine personalisierte Karte des Mobilitätsanbieters mit integrierten RFID- bzw. NFC-Chip gewährleistet. Die Abrechnung erfolgt über den Mobilitätsanbieter (eRoaming).

5.6 Betrieb der Ladeinfrastruktur

Beim Betrieb öffentlicher Ladeinfrastruktur sind verschiedene Aufgaben abzudecken, welche z.B. eine Kommune bei der Entscheidung über zu vergebende Aufträge berücksichtigen muss.

Der Ladesäulenbetreiber (CPO) der Ladeinfrastruktur hat folgende Aufgaben abzudecken:

- **Realisierung Spontanes Laden:**
Die Nutzerkommunikation und -abrechnung erfolgt durch das Backendsystem.
- **Ladevorgänge der eigenen Nutzer und Nutzer von anderen Mobilitätsanbietern (MSP):**
Die Nutzeridentifizierung und -abrechnung (inkl. eRoaming-Partner) muss durch Backendsystem erfolgen.

- **Technische Kontrolle und Überwachung der Ladepunkte:**
Durchführung durch die Monitoring-Funktion des Backendsystems möglich.
- **Hotline mit Nutzerberatung und Auslösung von Wartungsaufträgen:**
Das Vorhalten einer durchgängigen Hotline (24 Stunden, 7 Tage) ist für Kommunen schwer realisierbar. Betreiber von Backendsystemen bieten diesen Service an.
- **Definition von Tarifen für das Laden am Ladepunkt:**
Die Gestaltung von Ladetarifen erfolgt über das Backendsystem. In Abhängigkeit des verwendeten Backendsystems sind die Beeinflussungsmöglichkeiten ggfs. eingeschränkt.
- **Bereitstellung von Strom:**
Nur wenige Backendsystem-Betreiber stellen Strom bereit. Diese Aufgabe ist losgelöst vom Backendsystem separat zu lösen.
- **Wartung und Instandhaltung**
Die Wartung und Instandhaltung kann durch den Hersteller der Ladesäulen, die eigenen Stadt-/Gemeindewerke oder durch einen Dienstleister erfolgen. Backendsystem-Betreiber, die auch als Hersteller/ Vertriebspartner für Ladesäulen auftreten, bieten i.d.R. auch die Wartung und Instandhaltung an.

Ein Backendsystem muss beauftragt werden, wenn Zahlungsvorgänge abgerechnet werden sollen. Sollte der Strom kostenlos abgegeben werden, kann auf die Anbindung des Ladepunktes an ein Backendsystem verzichtet werden.

Ein Mobilitätsanbieter (MSP) hat die wesentliche Aufgabe Nutzerzugänge auszugeben. Dabei sind folgende Teilaufgaben zu berücksichtigen:

- **Verwaltung von Nutzerzugängen:**
Die Aufnahme und Verwaltung von Nutzerdaten sowie die Ausgabe von Nutzerzugängen (APP-Zugänge, RFID-Karten).
- **Abrechnung der Nutzung:**
Eine Abrechnung der Nutzerzugänge durch die Kommune ist ggfs. sehr aufwendig. Die Übernahme der Nutzungsabrechnung mit dem Zugangsinhaber durch den Backendsystembetreiber ist möglich.
- **Abrechnung mit eRoaming-Partnern:**
Die Leistungsanspruchnahme bei eRoaming-Partnern muss entsprechend der getroffenen Vereinbarungen beglichen und dem Nutzer in Rechnung gestellt werden. In Abhängigkeit des Nutzungsvertrags können dem Nutzer zusätzlich Service-Pauschalen zur Abrechnung von eRoaming-Leistungen durch den Mobilitätsanbieter in Rechnung gestellt werden.

Die aufgeführten Aufgaben eines Mobilitätsanbieters (MSP) können als zusätzlichen Anforderungen (einzeln oder komplett) an den Backendsystem-Betreiber weitergegeben werden.

White-Label-Lösungen erlauben der Kommune bzw. dem Landkreis RFID-Karten als Zugang zu den Ladesäulen nach eigenen Designvorgaben durch den Backendsystem-Betreiber bereitstellen zu lassen. Nicht alle Backendsystem-Betreiber bieten White-Label-Lösungen an.

5.7 Tarifgestaltung

Die Einflussmöglichkeit auf die Tarifgestaltung für die Nutzung der Ladeinfrastruktur, und damit auf die möglichen Einnahmen ist durch die einzelnen Anbieter definiert. Prinzipiell stehen folgende Optionen zur Auswahl:

Als Bestandteil von Stromtarifen des Betreibers (Chargepoint Operator):

- Kostenlose Stromabgabe:
→ zu empfehlen, falls Abrechnungsaufwand höher als Stromkosten
- Pauschal pro Zeit (z.B. Wochen-/Monatsabo)
- Zeitbasierte Verrechnung (i.d.R. in 15-, 30- oder 60-Minuten-Intervallen):
→ z.B. Stromkosten in Parkgebühren für Parkplatz inkludiert
- Verbrauchsbasierte Verrechnung:
→ ggfs. wird der Parkplatz trotz abgeschlossenem Ladevorgang weiterhin blockiert
- Mischlösungen:
Erhöhte Anforderungen an Abrechnungsmodell / -software (z.B. nach Ladeklassen in Abhängigkeit der Ladeleistung oder Mischung Pauschalzeit und zeitbasierter Verrechnung)

Bestandteile von Tarifen des Mobilitätsanbieters (MSP):

- Einmalige Registrierungsgebühr
- (monatliche / jährliche) Grundgebühr
- Gebühr für abzurechnende Mengen- oder Zeiteinheit
- Pauschalpreise für festgelegte Zeit- oder Mengenkongente

5.8 Betreibermodelle

Auf dem Markt derzeit vorhandene Angebote unterscheiden sich darin, welche Aufgaben in Eigenverantwortung des Eigentümers der Ladesäule verbleiben und welche Aufgaben durch den Anbieter übernommen werden.

Im Folgenden werden die zwei grundsätzlich unterschiedlichen Betreibermodelle „Betreibervertrag“ und „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“ charakterisiert und anhand von Beispielen (Stand 12/2017) erläutert. Zwischen den beiden beschriebenen Modellen existieren weitere Mischformen.

5.8.1 Betreibermodell „Betreibervertrag“, am Beispiel Charge-ON (E.ON + Bayernwerk)

Das Betreibermodell „Betreibervertrag“ ist in Abbildung 12 dargestellt. Dabei werden durch den Anbieter (in diesem Fall Charge-ON) folgende Aufgaben übernommen:

- Betrieb des Backendsystems mit Anbindung an eRoaming Plattform interchange, inkl. Festlegung der Ladetarife durch Charge-ON
- Betrieb einer unabhängigen E-Mobility Provider-Plattform mit Anbindung an eRoaming Plattformen und Bereitstellung von RFID-Karten. Das Layout der RFID-Karten ist durch den Anbieter festgelegt, eine individuelle Gestaltung ist nicht vorgesehen (keine „White-Label-Lösung“).
- Betrieb der Kundenhotline und Übergabe von Meldungen an den technischen Service.
- Optionale Angebote:
 - Lieferung und Montage von Ladeinfrastruktur mit Stromnetzanschluss (In diesem Fall als durchaus sinnvoll anzusehen in Bezug auf die Kompatibilität mit Herstellern)
 - Stromlieferung (durch E.ON)

Als eigenverantwortliche Leistungen verbleiben:

- Herstellung der Ladeinfrastruktur (Erwerb und Installation der Ladesäule), soweit nicht gemeinsam mit dem Backendsystem vergeben.

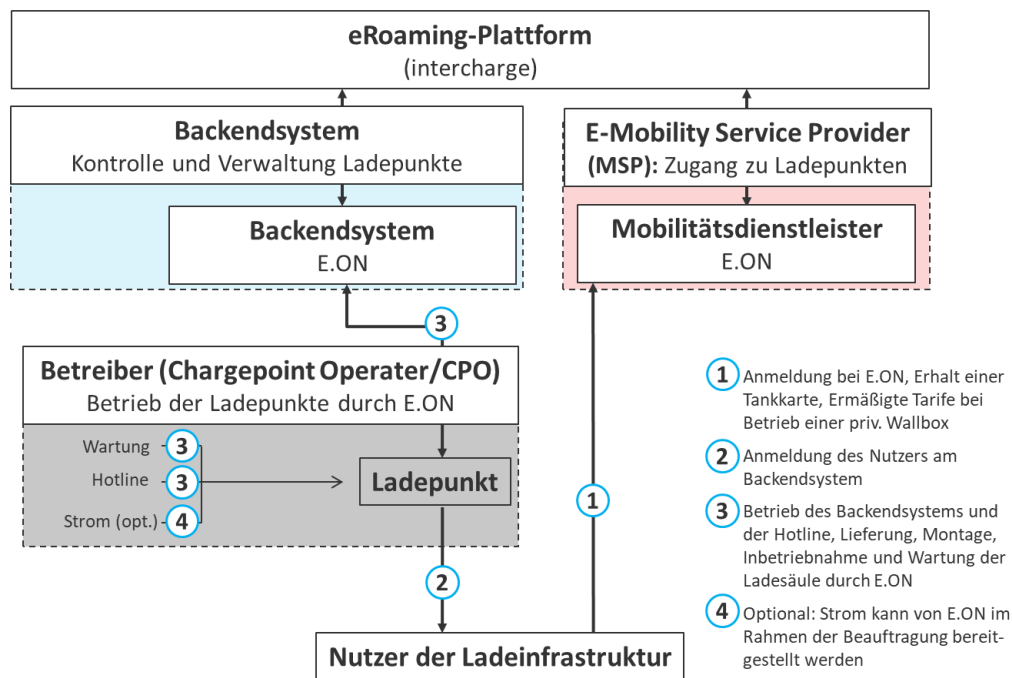


Abbildung 12: Betreibermodell „Betreibervertrag“

Zur Tarifgestaltung im beschriebenen Beispiel stehen aktuell (Stand: 01/2018) beim Anbieter Charge-ON für den Ladesäulennutzer folgende Optionen zur Auswahl:

1. Festpreisvertrag mit Zeitkontingent je Ladevorgang (E.ON Drive Smart):
 - Kostenlose Registrierung
 - Monatlicher Grundpreis: 49,95 €
 - Preis während des Ladevorgangs:
bei Normalladen (AC) nach 3 h Ladung → 10 ct/min,
bei Schnellladen (DC): nach 1 h Ladung → 30 ct/min
2. Festpreisvertrag ohne Zeitkontingent je Ladevorgang (E.ON Drive Basic):
 - Kostenlose Registrierung
 - Monatlicher Grundpreis: 4,95 €
 - Preis während des Ladevorgangs:
bei Normalladen (AC) 10 ct/min,
bei Schnellladen (DC): 30 ct/min
3. E.ON Drive All-in-one
 - Reduzierte Grundpreise der o.g. Tarife bei Anschaffung einer Wallbox

5.8.2 Betreibermodell „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“, am Beispiel ladenetz.de

In Abbildung 13 ist das Betreibermodell „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“ dargestellt. Durch den Anbieter (in diesem Fall ladenetz.de) werden die folgenden Aufgaben übernommen:

- Betrieb des Backendsystems mit Anbindung an eRoaming-Plattform e-clearing.net und das angeschlossene Partner-Netzwerk. Es bestehen nur eingeschränkte Möglichkeiten der Tarifgestaltung aufgrund von festgelegten Verbundstandards.
- Betrieb der E-Mobility Service Providerplattform mit Anbindung an eRoaming- und angeschlossene Partner-Netze sowie Bereitstellung von RFID-Karten. Das Layout der RFID-Karten ist individuell abstimmbar („White-Label-Lösung“).
- Optionale Angebote:
 - Betrieb der Kundenhotline und Übergabe von Meldungen an den technischen Service
 - Rechnungsstellung für eigene Kunden, die über die E-Mobility Providerplattform verwaltet werden

Als eigenverantwortliche Leistungen verbleiben:

- Die Herstellung, Wartung und Reparatur der Ladeinfrastruktur

- Die Ausgabe und Verwaltung von Zugängen zur Nutzung der Ladesäuleninfrastruktur (z.B. über RFID-Karten)
- Die Stromlieferung zum Betrieb der Ladesäule

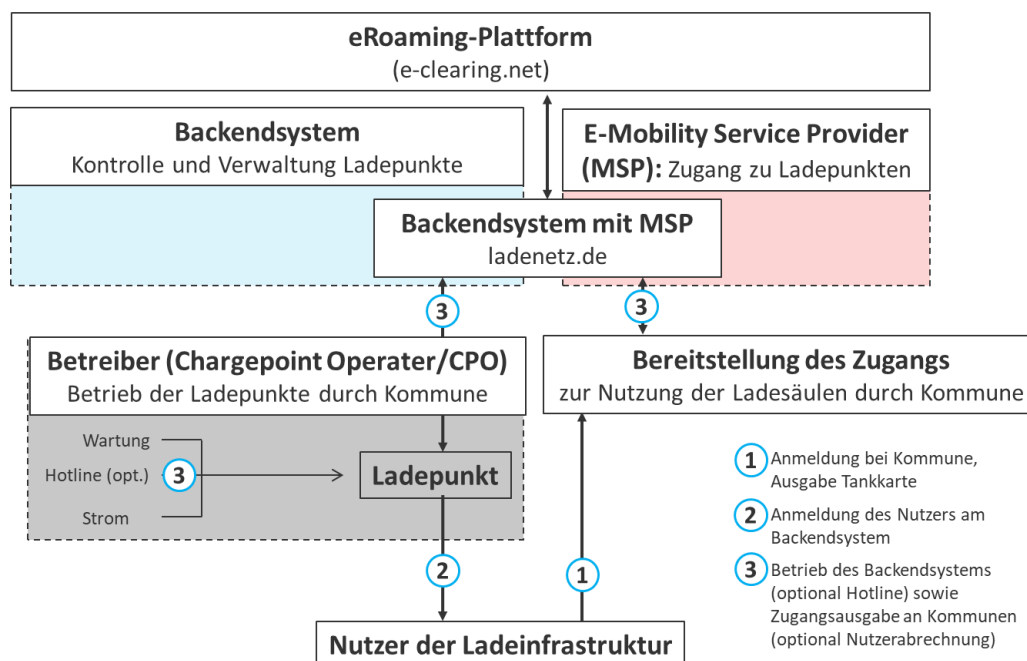


Abbildung 13: Betreibermodell „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“

Als Beispiel des o.g. Betreibermodells stellt sich die Tarifgestaltung der Stadtwerke München, als Mitglied von ladenetz.de, aktuell (Stand: 01/2018) für den Nutzer der Ladesäule folgendermaßen dar:

1. Mit Anmeldung:
 - Kostenlose Registrierung
 - Monatlicher Grundpreis: 10,12 € (brutto)
 - Preis pro Ladestunde: 1,80 € (brutto)
2. Spontanes Laden:
 - Preis pro Ladestunde: 3,50 € (brutto) für die 1. und 2. Stunde, jede weitere Stunde 2,00 €

Die aufgelisteten Preise für Ladevorgänge bei den Stadtwerken München sind lediglich zeitbasiert und gelten derzeit unabhängig von der Ladeleistung während des Ladevorgangs.

5.9 Vertragliche Rahmenbedingungen und Kostenschätzung

Im Folgenden werden die vertraglichen Zusammenhänge und die damit verbundenen Kostenbestandteile, die für die Errichtung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur relevant sind, dargestellt. Es wird eine grobe Kostenschätzung für die Errichtung der Ladeinfrastruktur (Herstellung und Installation der Ladepunkte) sowie für den Betrieb der Ladeinfrastruktur anhand einer Beispielrechnung vorgenommen.

5.9.1 Vertragskonstellationen

Für die Errichtung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur sind die in Abbildung 14 aufgelisteten vertraglichen Randbedingungen zu berücksichtigen.

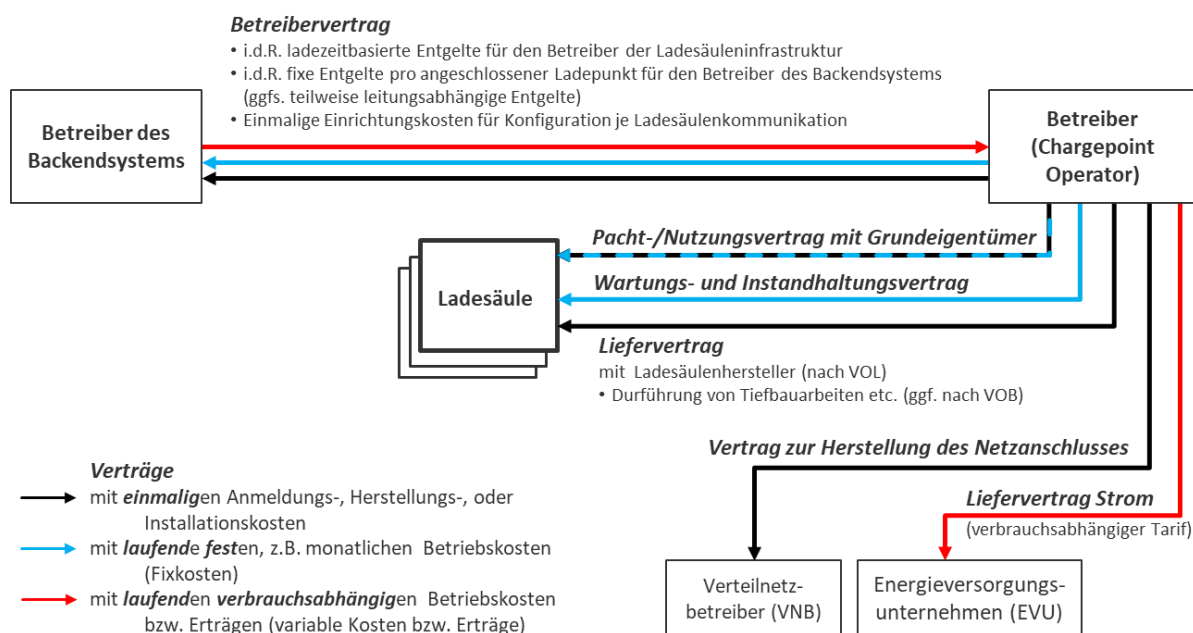


Abbildung 14: Systemskizze „Verträge und Kosten“

Zur Herstellung der Ladeinfrastruktur ist zunächst ein Vertrag zur Herstellung des Netzanschlusses an das Stromverteilernetz mit dem Stromnetzbetreiber notwendig. Zur Versorgung der Ladesäule mit Strom ist ein Liefervertrag mit dem lokalen Energieversorgungsunternehmen erforderlich. Für die Installation der Ladeinfrastruktur ist neben dem Liefervertrag für die Hardware der Ladesäule ggfs. ein Pacht- bzw. Nutzungsvertrag für den Stellplatz, soweit dieser nicht im eigenen Besitz ist, abzuschließen.

Für den Betrieb der Ladeinfrastruktur sind ein entsprechender Betreibervertrag mit dem Backendsystem-Betreiber sowie ein Wartungs- und Instandhaltungsvertrag (z.B. mit dem Ladesäulenhersteller oder einem Elektroinstallateur) zu berücksichtigen.

Durch die entsprechenden Vertragsvereinbarungen fallen neben einmaligen festen Kosten (Anmeldungs-, Herstellungs- und Installationskosten) für den Netzanschluss, die Ladesäule selbst, die Anbindung an das Backendsystem sowie ggfs. Kosten für die Nutzung des Stellplatzes weitere laufende Kosten an. Diese laufenden Kosten setzen sich zusammen aus festen Anteilen (für den Betrieb des Backendsystems sowie den Wartungs- und Instandhaltungsvertrag) und verbrauchsabhängigen Kosten (für die Stromlieferung sowie die Abrechnung der Ladevorgänge über das Backendsystem).

5.9.2 Kostenbestandteile für die Errichtung der Ladeinfrastruktur

Zur Errichtung der Ladeinfrastruktur sind neben standortbezogenen Bau- und Installationskosten sowie den Anschaffungskosten der Ladesäule selbst weitere Kosten zur Anbindung und Initialisierung des Backendsystems zu berücksichtigen. Die Gebühren für das Backendsystem bzw. die Kosten für die Initialisierung des Backendsystems können durch eine landkreisweite bzw. landkreisübergreifende Bündelung dieser Leistung reduziert werden.

Die zu erwartenden Kosten zur Herstellung einer Normalladesäule mit 2 Ladepunkten mit Typ 2-Stecker (22 kW) sind in einer groben Schätzung in Tabelle 6 aufgelistet. Die Gesamtkosten sind stark standortabhängig und sollten in einem Bereich zwischen 15.000 € und 27.000 € (brutto) veranschlagt werden. Durch gute standortabhängige Anschlussbedingungen an das Stromnetz und Rabatte von Herstellern können günstigere Herstellungskosten erzielt werden.

● Standortbezogene Bau- und Installationskosten	
Netzanschluss für Ladesäule mit 44 kW	2.000 - 2.500 EUR
Zähleranschluss-Säule	1.000 - 1.500 EUR
Verkehrssicherung (nach Regelplänen gem. RSA)	500 - 2.000 EUR
Tiefbau, Kabelverlegung (20m)	3.000 - 4.000 EUR
Tiefbau, Oberflächen (Pflaster und Grünflächen)	500 - 1.000 EUR
Fundamentherstellung	300 - 1.000 EUR
Markierung von 2 Parkplätzen (Linien und Symbol)	500 - 1.000 EUR
Anfahrerschutz (2 Poller)	400 - 600 EUR
Unwägbarkeiten (Einbauten, Abstandflächen) +15%	0 - 2.000 EUR
Summe netto	8.200 - 15.100 EUR
● Ladesäule	
(zwei 22 kW-Ladepunkte, 2 Typ 2-Stecker)	4.000 - 7.000 EUR
● Backendsystem	
Einrichtung Backendsystem einmalig	(500 - 2.500 EUR)
Ladepunktconfiguration & Einrichtung	100 - 300 EUR
Summe pro Ladesäule gesamt netto	12.300 - 22.300 EUR
Summe pro Ladesäule gesamt brutto	14.600 - 26.500 EUR

Tabelle 6: Grobkostenschätzung zur Beschaffung und Installation einer Normalladesäule

● Standortbezogene Bau- und Installationskosten	
Netzanschluss für Ladesäule mit 72 kW	3.500 - 4.000 EUR
Zähleranschluss-Säule	2.500 - 3.000 EUR
Verkehrssicherung (nach Regelplänen gem. RSA)	500 - 2.000 EUR
Tiefbau, Kabelverlegung (20m)	3.000 - 4.000 EUR
Tiefbau, Oberflächen (Pflaster und Grünflächen)	500 - 1.000 EUR
Fundamentherstellung	300 - 1.000 EUR
Markierung von 2 Parkplätzen (Linien und Symbol)	500 - 1.000 EUR
Anfahrerschutz (2 Poller)	400 - 600 EUR
Unwägbarkeiten (Einbauten, Abstandflächen) +15%	0 - 2.500 EUR
	<hr/>
Summe netto	11.200 - 19.100 EUR
● Ladesäule (Multicharger)	
(mit 1 x 50 kW-Ladepunkt (DC) CCS- & CHAdeMO-Stecker und 1 x 22 kW-Ladepunkt (AC) Typ 2-Stecker)	30.000 - 35.000 EUR
● Backendsystem	
Einrichtung Backendsystem einmalig	(500 - 2.500 EUR)
Ladepunktconfiguration & Einrichtung	100 - 300 EUR
	<hr/>
Summe pro Ladesäule gesamt netto	41.300 - 54.400 EUR
Summe pro Ladesäule gesamt brutto	49.200 - 64.800 EUR

Tabelle 7: Grobkostenschätzung zur Beschaffung und Installation einer Schnellladesäule

In Tabelle 7 sind die Kosten für die Installation einer Schnellladesäule mit einem Gleichstrom-Ladepunkten mit CCS- und CHAdeMO-Stecker (50 kW) und einem Wechselstrom-Ladepunkt mit Typ 2-Stecker (22 kW) zusammengefasst. Die zu berücksichtigenden Kosten lassen sich auf 49.000 € bis 65.000 € (brutto) schätzen. Auch hier handelt es sich um grobe Schätzwerte, welche durch gute standortabhängige Anschlussbedingungen an das Stromnetz und Rabatte von Herstellern beeinflusst werden können.

5.9.3 Kosten- und Ertragsschätzung während des Betriebs

Für die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs einer öffentlichen Ladeinfrastruktur ist im Folgenden eine Grobschätzung der Kosten und Erträge anhand eines Beispiels dargelegt. Es wurden 4 unterschiedlich ausgeprägte Szenarien auf Grundlage der aktuell (Stand 01/2018) vorliegenden Randbedingungen berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden Ersatzteilkosten für Reparaturen.

- Fall 1:
Backendsystem ladenetz.de,
hoher Anteil kommunaler Eigenleistung (Wartung und Instandhaltung, 24/7-Service-Hotline und Rechnungsstellung bzw. Mahnwesen für Nutzerabrechnung erfolgt durch die Kommune)
- Fall 2:
Backendsystem ladenetz.de,
geringer Anteil kommunaler Eigenleistung

Wartung und Instandhaltung erfolgt durch Kommune,
24/7-Hotline-Service und Rechnungsstellung bzw. Mahnwesen für Nutzerabrechnung wird
durch ladenetz.de übernommen

- Fall 3:
Backendsystem Charge-ON,
Stromlieferung durch Kommune:
Stromkosten trägt Kommune; Umsatz brutto für die Kommune: 0,10 €/Min.
- Fall 4:
Backendsystem Charge-ON,
Stromlieferung durch Charge-ON:
Umsatz brutto für Kommune: 0,01 €/Min.

Die genannten Backendsystem-Betreiber sind aufgrund Ihrer Eignung zur Darstellung verschiedener Betreibermodelle für die Fallbeschreibung bei der Grobkostenschätzung ausgewählt worden. Die Preise und das Leistungsangebot der möglichen Backendsysteme auf dem Markt variieren. In Abhängigkeit u.a. der Anforderungen an den Leistungsumfang des Backendsystems und zu erwartenden Nutzerzahlen kann die Eignung eines Backendsystems für die Kommune oder den Landkreis ermittelt werden (z.B. im Rahmen eines Vergabeprozesses). Den Beispielrechnungen liegen die in Tabelle 8 aufgeführten Annahmen zugrunde.

- 3 Ladesäulen mit je 2 Ladepunkten → 6 Ladepunkte
- 2 Hotline-Service-Anrufe pro Woche und Ladesäule
- 25 kWh als durchschnittliche maximale Ladekapazität je Fahrzeug
- 50% der Ladekapazität (12,5 kWh) als durchschnittliche Aufnahme je Ladevorgang
- Ausgabe von 50 Ladezugängen mit je einer Ladekarte
- 2 Ladevorgänge pro Karteninhaber je Monat
- 85% der Ladevorgänge erfolgen durch eigene Ladekarteninhaber (15% Ladevorgänge durch „Fremdnutzer“ per eRoaming-Konditionen)
- Stromkosten: Grundpreis 95 €/Jahr zzgl. 22ct/kWh Strompreis
- Tarif Ladennetz.de
Ladekarteninhaber: 10,12 €/Monat Grundgebühr zzgl. 1,80 €/Std.
Spontanes Laden: 3,50 €/Std. für 1. und 2. Stunde, anschließend 2,00 €/Std.
- Entgelte Charge-ON
0,10 €/Min. ohne und 0,01 €/Min. mit Stromlieferung Charge-ON
- Verteilung Ladeklassen der angeschlossenen Fahrzeuge:
25% 3,7 kW, 60% 11 kW, 15% 22 kW
- 2 Wartungseinsätze pro Ladesäule und Jahr → 6 Einsätze
- 1 Instandhaltungs- / Reparatursatz pro Ladesäule und Jahr → 3 Einsätze

Tabelle 8: Annahmen für die Grobschätzung der Kosten und Erträge

Der Vergleich der Gesamtkostenschätzung der beschriebenen Fälle ist in Tabelle 9 dargestellt.

Alle Preisangaben Bruttopreise	Beschreibung	Ladenetz.de		Charge-On	
		Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
		hoher Anteil Eigenleistung	geringer Anteil Eigenleistung	Strom durch Kommune	Strom durch E.ON
Backendsystem: Kontrolle und Verwaltung von Ladepunkten	Aufsetzen / Anbindung	3.100,00 €	3.100,00 €	- €	- €
	Betrieb	1.100,00 €	1.100,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €
Betreiber (CPO): Hotline, Wartung, Instandhaltung und Stromkosten	Einrichtung von Services	- €	400,00 €	- €	- €
	Betrieb	6.600,00 €	8.500,00 €	5.000,00 €	1.100,00 €
Mobilitätsanbieter (MSP): Ausgabe und Verwaltung von Nutzerzugängen	Einrichtung von Services	- €	400,00 €	- €	- €
	Betrieb	200,00 €	3.100,00 €	- €	- €
Kosten gesamt	Anbinden, Einrichtung	3.100,00 €	3.900,00 €	- €	- €
	Betrieb	7.900,00 €	12.700,00 €	7.500,00 €	3.600,00 €
Umsatz gesamt		10.900,00 €	10.900,00 €	13.700,00 €	1.400,00 €
Operatives Ergebnis vor Steuern und Abgaben		3.000,00 €	- 1.800,00 €	6.200,00 €	- 2.200,00 €
	Betriebskosten pro kWh:	0,45 €	0,72 €	0,43 €	0,20 €
	Umsatz pro kWh:	0,62 €	0,62 €	0,78 €	0,08 €
	Betriebskosten pro Ladestunde:	3,47 €	5,58 €	3,30 €	1,58 €
	Umsatz pro Ladestunde:	4,79 €	4,79 €	6,02 €	0,62 €

Tabelle 9: Grobschätzung der jährlichen Kosten und Erträge für die betrachteten Fälle

Aus den Ergebnissen der Beispielberechnungen lassen sich folgende Erkenntnisse ziehen:

- Der Betrieb einer Service-Hotline und der Abrechnung der Nutzerkonten durch die Kommune ist wirtschaftlich nicht darstellbar, da die Personalkosten hierfür höher anzusetzen sind als die kalkulierten Kosten.
→ Die Service-Hotline als Kontaktstelle zum Endkunden ist als Dienstleistung durch den Anbieter zu berücksichtigen.
- Fall 2 (ladenetz.de inkl. Service-Hotline und Nutzer-Abrechnung) ist erst ab einer höheren Nutzerzahl wirtschaftlich rentabel (im Rechenbeispiel wäre eine Rentabilität bei ca. 65 Nutzern anstatt der betrachteten 50 Nutzer gegeben). Weiterhin kann der Tarif durch Kommune festgelegt werden.
→ Vor allem in der Hochlaufphase der Elektromobilität (in den nächsten Jahren) ist ein rentabler Betrieb der Ladeinfrastruktur für eine Kommune als Ladeinfrastrukturbetreiber nicht zu erwarten.
- Die hohen Umsätze durch Charge-ON (Fall 3) sind auf die hohen Nutzungsentgelte für den Ladesäulennutzer (6,00 €/h bei Charge-ON statt 1,80 €/h zzgl. Grundgebühr bei ladenetz.de) zurückzuführen. In diesem Fall kann der Tarif durch die Kommune nicht beeinflusst werden. Eine Nutzung der Ladeinfrastruktur durch Fremdkunden (z.B. Kunden von ladenetz.de) ist nur über Spontanes Laden möglich.
→ Die Wirtschaftlichkeit dieser Variante wird durch relativ hohe Tarife für den Endkunden (6,00 €/h) hervorgerufen. Im Hinblick auf ein nutzerfreundliches Angebot für den Endkunden

(Lademöglichkeiten mit ausreichend hohen Ladekapazitäten) ist diese Variante nicht zu empfehlen.

- Der Strombezug durch E.ON (Fall 4) stellt sich für eine Kommune als nicht wirtschaftlich dar. Die zu erwartenden Umsätze sind zu gering, um die laufenden Kosten zu decken.
→ Eine geringe Vergütung von Ladevorgängen durch den Anbieter ist nur bei langsamen Ladevorgängen (Laden mit geringen Ladekapazitäten) wirtschaftlich sinnvoll. Im Hinblick auf ein nutzerfreundliches Angebot für den Endkunden (Lademöglichkeiten mit ausreichend hohen Ladekapazitäten) ist diese Variante nicht zu empfehlen.

Bei der Auswahl des Betreibers und des damit verbundenen Tarifmodells sollte auf eine möglichst kostengünstige Preisgestaltung im gesamten Projektgebiet geachtet werden. Somit wird auch in dieser Hinsicht ein Beitrag zum einheitlichen Auftreten für den Nutzer gewährleistet.

5.10 Weitere organisatorische Hinweise

Für eine optimale Nutzung der Infrastruktur können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- a) Einheitliche und eindeutige Kennzeichnung der Ladeinfrastruktur (Erkennbarkeit der Ladesäulen für die potentiellen Nutzer)
- b) Integration der Ladeinfrastruktur in die lokale Wegweisung (Hinweisschilder zum Auffinden der Ladesäulen vor Ort) in begründeten Ausnahmefällen
- c) Einbindung der Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in die Öffentlichkeitsarbeit (Integration der Ladeinfrastruktur-Angebote in die medialen Auftritte – Homepages der Kommunen, Newsletter, ...)
- d) Einbindung der Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in das touristische Programm der Kommune und des Landkreises (z.B. Kombination von Touristenkarten mit Guthabekarten zum Laden von E-Fahrzeugen, Steigerung der Attraktivität für touristische Besucher)

Beschilderung der Ladesäulen

Damit die vorhandenen Ladesäulen auch entsprechend wahrgenommen werden sind die Ladesäulenstandorte eindeutig zu beschildern. Für die Beschilderung eines (ggfs. gebührenpflichtigen) Stellplatzes können z. B. die in Abbildung 15 dargestellten Kombinationen genutzt werden.

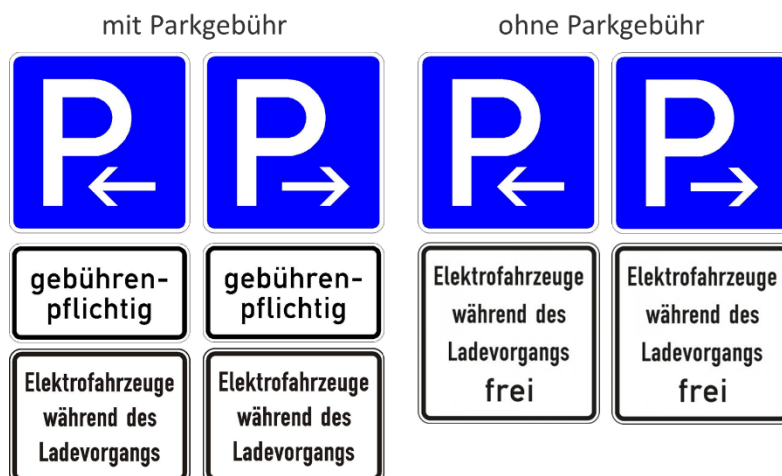


Abbildung 15: mögliche Verkehrszeichen zur Beschilderung des Stellplatzes einer Ladesäule in Verbindung mit Zusatzzeichen zur genauen Spezifizierung

Optional können Bodenmarkierungen an den Stellplätzen aufgebracht werden. Bodenmarkierungen haben keine rechtliche Verbindlichkeit und sind nicht mit Verkehrszeichen gleichzusetzen. Die Aufbringung kann jedoch ggfs. seitens des Fördermittelgebers gefordert sein.

Als Kennzeichnung von Stellplätzen mit Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum ist das Aufbringen eines weißen Sinnbildes (Darstellung eines Elektrofahrzeuges gemäß § 39 Abs. 10 StVO) entsprechend Abbildung 16 (links) als Bodenmarkierung zu empfehlen. Für Stellplätze im nicht-öffentlichen Verkehrsraum (auf Privatflächen) ist das Aufbringen des weißen Sinnbildes auf grünem Grund (RAL 6018) entsprechend Abbildung 16 (rechts) möglich. Die Bodenmarkierung sollte die komplette Fläche des Stellplatzes umfassen. Für Ladeinfrastruktur, welche im Rahmen der Förderprogramme des Bundes (siehe Kapitel 6) errichtet werden, ist eine derartige Kennzeichnung verbindlich vorgeschrieben.

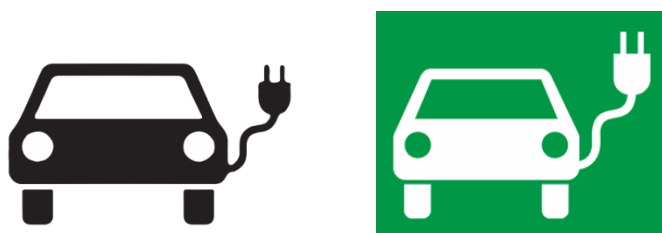


Abbildung 16: Sinnbild Elektrofahrzeug als Markierung (links für Stellplätze im öffentlichen Raum, rechts für Stellplätze innerhalb von Parkhäusern)

Beschilderung am Standort der Ladesäule bei Nebenanlagen von Autobahnen:

An Nebenanlagen von Autobahnen (z.B. Autobahnraststätten) ist das Zeichen 365-65 (Ladestation für Elektrofahrzeuge) gemäß StVO (siehe Abbildung 17 links) für die Kennzeichnung des Ladestandortes zu verwenden.

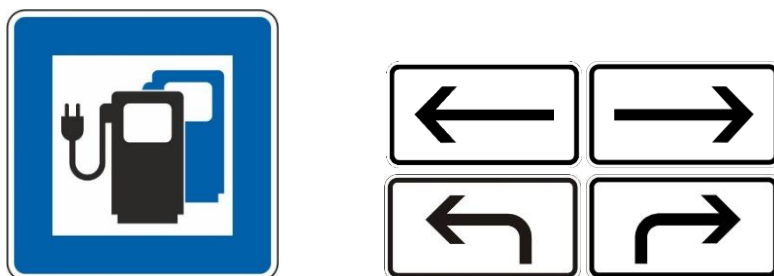


Abbildung 17: Verkehrszeichen 365-65 „Ladestation für Elektrofahrzeuge“ (links) sowie die Zusatzzeichen zur genauen Richtungsangabe (rechts)

Wegweisende Beschilderung

In begründeten Ausnahmefällen (Einzelfallentscheidung) kann das Zeichen 365-65 mit einem der Zusatzzeichen (1000-10, 1000-11, 1000-20, 1000-21) gemäß StVO (siehe Abbildung 17 rechts) zur genauen Richtungsangabe verwendet werden. Hierfür müssen u.a. folgende Randbedingungen zwingend erfüllt sein:

- Die Ladesäule muss 24 h an 7 Tagen in der Woche zur Verfügung stehen.
- Es muss ein Stellplatzkonzept für die ganze Kommune vorhanden sein.
- Es finden überörtliche Suchverkehre statt und das Zeichen 365-65 dient der Hinführung dieser überörtlichen Suchverkehre

Die oben aufgeführten Beispiele sind nicht abschließend. Es wird daher generell empfohlen, die Beschilderung mit der jeweiligen Unteren Verkehrsbehörde im Einzelfall abzustimmen.

Sonstige Anschlusskriterien

Neben der Überprüfung der generellen Verfügbarkeit eines Stellplatzes für die Ladeinfrastruktur und der Anschlussmöglichkeit an das vorhandene Stromnetz ist es angebracht, den genauen Standort auf Konflikte mit vorhandenen Umgebungsbedingungen im Vorfeld auszuschließen. Die folgenden Tabelle 10 enthält die Kriterien zur Standortfindung, welche in der Landeshauptstadt München für die Platzierung neuer Ladesäulen im öffentlichen Raum angewendet werden. Die aufgelisteten Kriterien sind in ähnlicher Weise auch für potentielle Standorte im Projektgebiet anwendbar, jedoch mit den jeweils vorhandenen kommunalen Regelungen (Parkplatzsatzung, Vorgaben zur Straßenraumgestaltung, ...) abzugleichen und ggfs. anzupassen.

● **Ausschlusskriterien:**

- Keine Einschränkung der Verkehrssicherheit
- Keine Einschränkung der Barrierefreiheit
- Technische Umsetzbarkeit (Anschlussmöglichkeit an Stromverteilernetz)
- Ausreichender Mobilfunkempfang
- Mindestabstand Fahrbahn
- Mindestabstand Radweg
- Mindestbreite Gehweg
- Mindestbreite Radweg
- Kein Konflikt mit Baumbestand (Einzelfallprüfung)
- Kein Konflikt mit Stadtmöblierung
- Kein Konflikt mit Kanal
- Kein Konflikt mit Baumbereich (Wurzelwerk)
- Kein Konflikt mit Versorgungsleitungen (Gas, Strom, Wasser, Abwasser, Fernwärme, Telekommunikation)

Tabelle 10: Ausschlusskriterien der Landeshauptstadt München für die Platzierung von Ladesäulen im öffentlichen Raum [5]

Bei mehreren gleichwertigen Standorten können die in Tabelle 11 aufgelisteten Kriterien genutzt werden, um bevorzugte Standorte ermitteln.

● **Priorisierungskriterien:**

- Nähe zu ÖV-Halt
- Sichtbarkeit, Zugänglichkeit
- Geringer Installationsaufwand
- Nutzung vorhandene Parkmöglichkeit
- Integration in Baumaßnahme möglich
- Kein Konflikt mit Außenwerbung
- Kein Konflikt mit Beschilderung
- Keine Belegung Kfz-Stellplatz/Parkbucht notwendig
- Erweiterbarkeit

Tabelle 11: Priorisierungskriterien der Landeshauptstadt München zur Platzierung von Ladesäulen im öffentlichen Raum [5]

6 Förderung der Elektromobilität

6.1 Finanzielle Fördermöglichkeiten

Sowohl durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) auf Bundesebene als auch durch das Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWI) auf Landesebene laufen derzeit verschiedene Förderprogramme zur Elektromobilität. Zum aktuellen Zeitpunkt (Stand 01/2018) sind die Fristen zur Antragseinreichung der jeweiligen Förderaufrufe abgelaufen. Es ist jedoch abzusehen, dass auf beiden Ebenen weitere Förderaufrufe folgen werden. Die Grundzüge der jeweiligen Förderungen sind in der folgenden Tabelle 12 für den Freistaat Bayern und in Tabelle 13 für den Bund aufgeführt.

Bayerisches Förderprogramm für Ladeinfrastruktur

- **Antragsberechtigte:**
 - natürliche und juristische Personen inkl. Kommunen
- **Fördergegenstand:**
 - Errichtung der Ladesäule, Netzanschluss und Montage
- **Voraussetzungen:**
 - Öffentlicher Zugang für Ladesäulen
 - Nutzung erneuerbarer Energien
 - Mindestbetrieb 6 Jahre
 - Einhaltung der Vorgaben der Ladesäulenverordnung
- **Förderfähige Kosten:**
 - Normalladesäule, angeschlossenes Kabel, Leistungselektronik
 - Kennzeichnung, Parkplatzmarkierung, Parkplatzsensoren
 - Anfahrschutz, Beleuchtung, Wetterschutz
 - Tiefbau, Fundament, Installation und Inbetriebnahme
 - Netzanschluss, WLAN, Pufferspeicher (gemäß Anforderungen Förderrichtlinie)
 - Ertüchtigung eines bestehenden Hausanschlusses
 - Baukostenzuschuss
- **resultierende Pflichten (Auswahl):**
 - Mittelverwendungsnachweis
 - Zweckbindung der geförderten Infrastruktur (Mindestbetrieb i.d.R. 6 Jahre)
 - Nutzung erneuerbarer Energien (Öko-Strom)
 - Regelmäßige Berichte an Bewilligungsstelle
- **Förderhöhe:**
 - Fördersatz 40 %
 - Normalladesäulen: max. 3.000 EUR (netto) pro Ladepunkt
 - Netzanschluss: max. 5.000 EUR (netto) pro Standort
 - Maximale Zuwendungssumme: 100.000 EUR (netto) pro Antragsteller
- **Einzureichende Unterlagen:**
 - Standort der Ladesäule(n) (Straße, ggf. Hausnummer, PLZ, Ort, GPS-Koordinaten)
 - Angabe der max. Leistung pro Ladepunkt, Art und Umfang des Netzanschlusses
 - Art der beabsichtigten Stromabgabe (kostenfrei, gegen Entgelt)
 - Kostenschätzung der Anschaffungskosten der Ladeeinrichtung(en) und Errichtungsausgaben
 - Kostenschätzung der Ausgaben zur Schaffung des Netzanschlusses

Tabelle 12: Kriterien des 1.Förderaufrufs des Förderprogramms „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“

Detaillierte Informationen zu aktuellen Fördermöglichkeiten in Bayern sind unter:

<http://www.elektromobilitaet-bayern.de/foerderung> einzusehen.

Bundesförderprogramm für Ladeinfrastruktur

- **Antragsberechtigte:**
 - natürliche und juristische Personen
- **Fördergegenstand:**
 - Errichtung der Ladesäule, Netzanschluss und Montage
- **Voraussetzungen:**
 - Einhaltung der technischen Mindestanforderungen aus der Förderrichtlinie und dem ersten Förderaufruf
 - Zugang zur Ladesäule grundsätzlich 24 Stunden pro Tag an 7 Tagen pro Woche
 - Strom aus erneuerbaren Energien oder aus vor Ort eigenerzeugtem regenerativem Strom
 - Remotefähigkeit über ein übergreifendes System
- **Förderfähige Kosten:**
 - Ladesäule, angeschlossenes Kabel, Leistungselektronik
 - Kennzeichnung, Parkplatzmarkierung, Parkplatzsensoren
 - Anfahrschutz, Beleuchtung, Wetterschutz
 - Tiefbau, Fundament, Installation und Inbetriebnahme
 - Netzanschluss, WLAN, Pufferspeicher (gemäß Anforderungen Förderrichtlinie)
 - Ertüchtigung eines bestehenden Hausanschlusses
 - Baukostenzuschuss
- **resultierende Pflichten (Auswahl):**
 - Mittelverwendungsnachweis
 - Zweckbindung der geförderten Infrastruktur (Mindestbetrieb i.d.R. 6 Jahre)
 - Strom aus erneuerbaren Energien oder aus vor Ort eigenerzeugtem regenerativem Strom
 - Regelmäßige Berichte an den Fördermittelgeber (Beginn Baumaßnahmen und Inbetriebnahme)
 - Aufbringen einer festgelegten Bodenmarkierung auf den Stellplätzen
- **Förderhöhe:**
 - Normal-Ladepunkte: 40%, bis max. 2.500 EUR / Ladesäule
 - Schnell-Ladepunkte: 40%, bis max. 50.000 EUR / Ladeanschluss
 - Niederspannungsnetz: 40%, bis max. 5.000 EUR / Netzanschluss
 - Mittelspannungsnetz: 40%, bis max. 50.000 EUR / Netzanschluss
 - Maximale Zuwendungssumme: 5 Mio. EUR pro Antragssteller
 - Auf die zukünftige Ausbaufähigkeit bei steigender Nachfrage ist zu achten.
- **Einzureichende Unterlagen:**
 - Standort der Ladesäule(n) (Straße, ggf. Hausnummer, PLZ, Ort, GPS-Koordinaten)
 - Angabe der max. Leistung pro Ladepunkt, Art und Umfang des Netzanschlusses
 - Art der beabsichtigten Stromabgabe (kostenfrei, gegen Entgelt)
 - Kostenschätzung der Anschaffungskosten der Ladeeinrichtung(en) und Errichtungsausgaben
 - Kostenschätzung der Ausgaben zur Schaffung des Netzanschlusses

Tabelle 13: Kriterien des 2. Förderaufrufs der Förderrichtlinie „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“

Detaillierte Informationen zu aktuellen Fördermöglichkeiten des Bundes sind unter: <http://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Foerderung-durch-das-bmvi/foerderung-durch-das-bmvi.html> zu finden.

6.2 Fördermöglichkeiten durch Bevorzugung von Elektrofahrzeugen

Neben der finanziellen Förderung des Bundes und des Landes bietet das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) [8] weitere Möglichkeiten für Kommunen, die Elektromobilität selbst zu fördern. Dabei können Elektro- und Hybridfahrzeuge gemäß §3 EmoG bevorzugt werden, durch

1. das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen,
2. die Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen oder Wegen oder Teilen von diesen,
3. das Zulassen von Ausnahmen von Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten,
4. angepasste Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen.

Diese Bevorrechtigungen können nur eingeführt werden, „soweit dadurch die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs nicht beeinträchtigt werden.“

In der 50. Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom Mai 2015 werden die Angaben des EmoG spezifiziert. Für Kommunen im ländlichen Raum sind vor allem Bevorrechtigungen durch Parken von Bedeutung. Diese Stellplätze müssen durch das Zusatzzeichen 1026-61, 1024-20 oder 1010-66 gekennzeichnet werden (siehe Abbildung 18).



Abbildung 18: Zusatzzeichen 1026-61 „Elektrofahrzeuge frei“ (links), 1024-20 „Elektrisch betriebene Fahrzeuge frei“ (Mitte) und 1010-66 „Elektrisch betriebene Fahrzeuge“ (rechts)

Durch die genannten Zusatzzeichen sind folgende Bevorrechtigungen möglich:

- Die Parkerlaubnis kann zugunsten elektrisch betriebener Fahrzeuge beschränkt sein.
- Elektrisch betriebene Fahrzeuge können von der Verpflichtung zum Parken mit Parkschein oder Parkscheibe freigestellt sein.
- Die Parkerlaubnis für elektrisch betriebene Fahrzeuge kann nach der Dauer beschränkt sein. Der Nachweis zur Einhaltung der zeitlichen Dauer erfolgt durch Auslegen der Parkscheibe. Die Parkerlaubnis gilt nur, wenn die Parkscheibe gut lesbar ausgelegt oder angebracht ist.

Mögliche Ausführungen der Beschilderung von Parkplätzen zur Bevorrechtigung von Elektrofahrzeugen sind in Abbildung 19 dargestellt.



Abbildung 19: Varianten zur Befreiung gebührenpflichtiger Parkplätze für Elektrofahrzeuge

Es besteht zudem die Möglichkeit, Elektrofahrzeuge auf Bussonderstreifen zuzulassen. Diese Möglichkeit ist jedoch vor allem in Großstädten von Bedeutung und spielt für die Kommunen im Projektgebiet keine wesentliche Rolle. Aus diesem Grund wird hier auf eine detaillierte Ausführung verzichtet.

6.3 Fördermöglichkeiten durch Unternehmen

Der Ausbau der Elektromobilität kann durch die Aktivität von Unternehmen unterstützt werden. Diese Unterstützung kann zum einen die Anschaffung von Elektrofahrzeugen in der Unternehmensflotte mit zugehöriger Ladeinfrastruktur sowie die Bereitstellung der Nutzung der installierten Ladeinfrastruktur für die Fahrzeuge der Mitarbeiter.

Durch das „Gesetz zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr“ [23] wurde eine Anpassung des Einkommenssteuergesetzes (EStG) [24] vorgenommen, sodass das kostenlose oder vergünstigte Laden von Elektrofahrzeugen beim Arbeitgeber in einer Übergangsfrist bis 31.12.2020 nicht mehr als geldwerter Vorteil gewertet wird.

Einen entsprechenden Überblick über die rechtlichen und steuerrechtlichen Fragen im Zusammenhang mit der Elektromobilität im Unternehmen stellt das Merkblatt (→ [Link](#)) des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK) zur Verfügung [22].

7 Vorgehen bei Ausschreibung und Vergabe

In diesem Abschnitt werden die Rahmenbedingungen zur Ausschreibung und Vergabe von Leistungen zur Herstellung und zum Betrieb der Ladeinfrastruktur dargestellt. Auf dieser Grundlage werden relevante Inhalte von Ausschreibungsunterlagen zusammengefasst.

7.1 Rechtlicher Rahmen für die Ausschreibung

Die bei Ausschreibung und Vergabe zu berücksichtigenden Vorgaben sind abhängig von der Auftragssumme der zu vergebenden Leistungen. Aktuell (Stand 01/2018) ist ab einem Schwellwert von 221.000 € eine europaweite Ausschreibung notwendig. In diesem Fall anzuwendendes Recht in den Kommunen stellt die Vergabeverordnung des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB/VgV) bzw. die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil A (VOB/A 2016) dar.

Wird der Schwellwert von 221.000 € unterschritten, so ist eine nationale Ausschreibung ausreichend. Das hierbei für kommunale Ausschreibungen anzuwendende Recht umfasst Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen Teil A (VOL/A 2009 1. Abschnitt) bzw. Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil A (VOB/A 2016 1. Abschnitt) sowie das Haushaltsrecht der Kommunen und das besondere Zuschussrecht. Zu beachten sind weiterhin die in Bayern geltenden Wertgrenzen. Für eine Freihändige Vergabe ist aktuell (Stand 12/2017) eine Wertgrenze von 50.000 € einzuhalten, wobei i.d.R. drei Angebote erforderlich sind. Für eine Vergabe im Rahmen einer beschränkten Ausschreibung ohne Teilnahmewettbewerb liegt die Wertgrenze derzeit (Stand 12/2017) bei 100.000 €. Hierfür sind i.d.R. mindestens drei Hersteller/Lieferanten mit Angebotsabgabe notwendig.

Prinzipiell können die Leistungen zur Errichtung und dem Betrieb der Ladeinfrastruktur in einstufigem oder zweistufigem Verfahren vergeben werden.

Einstufiges Vergabeverfahren

- Zu vergebende Leistungen:
 - Aufsetzen und Betrieb des Backendsystems, Anschluss der Ladesäulen an das Backendsystem
 - Lieferung und Montage der Ladeinfrastruktur
 - Tiefbau-, Elektriker- und Markierungsarbeiten
 - Bereitstellung von Nutzerzugängen (i.d.R. RFID-Karten und App)
 - ggfs. weitere Leistungen:
 - z.B. Betrieb der Nutzerhotline, Abrechnung von Nutzerzugängen
- i.d.R. bei der Kommune verbleibende Leistungen
 - Beauftragung eines Hausanschlusses bei Stromnetzbetreibers
 - Stromliefervertrag mit Energieversorgungsunternehmen (EVU)

- Ausgabe und Verwaltung von Nutzerzugängen

Zweistufiges Vergabeverfahren

1. Vergabe des Backendsystems

- Zu vergebende Leistungen:
 - Aufsetzen und Betrieb des Backendsystems, Anschluss der Ladesäulen an das Backendsystem
 - Bereitstellung von Nutzerzugängen (i.d.R. RFID-Karten und App)
 - ggfs. weitere Leistungen:
z.B. Betrieb der Nutzerhotline, Abrechnung von Nutzerzugängen
- i.d.R. bei der Kommune verbleibende Leistungen
 - Ausgabe und Verwaltung von Nutzerzugängen
- Wichtige Rahmenbedingung:
Durch die Vergabe des Backendsystems muss eine ausreichend hohe Anzahl möglicher Lieferanten von Ladesäulen erhalten bleiben.

2. Vergabe der Ladeinfrastruktur mit Vorgabe des anzubindenden Backendsystems

- Zu vergebende Leistungen:
 - Lieferung und Montage der Ladeinfrastruktur
 - Tiefbau-, Elektriker- und Markierungsarbeiten
- i.d.R. bei der Kommune verbleibende Leistungen
 - Beauftragung eines Hausanschlusses bei Stromnetzbetreibers
 - Stromliefervertrag mit Energieversorgungsunternehmen (EVU)

7.2 Ausschreibungsinhalte

Die wesentlichen Inhalte für die Ausschreibungen zur Errichtung und dem Betrieb der Ladeinfrastruktur sind in den folgenden Auflistungen enthalten. Neben allgemeinen Punkten zur Herstellung des notwendigen Hausanschlusses werden wesentliche Punkte für die Ausschreibung von Backendsystem und Ladesäulen sowie den notwendigen baulichen Leistungen genannt. Abschließend werden zusätzliche zum Betrieb der Ladeinfrastruktur relevante Aspekte dargestellt, welche im Rahmen der Ausschreibung berücksichtigt werden sollten.

Die Inhalte werden ebenfalls in Form von Musterausschreibungstexten in Anlage 11 zur Verfügung gestellt.

7.2.1 Allgemeine Punkte

Vor dem Start einer Ausschreibung sind mit dem Stromnetzbetreiber bzw. Energieversorgungsunternehmen (EVU) folgende Punkte zu klären:

- Standortbezogene Abstimmung zu:
 - Hausanschlusskasten in Ladesäule oder durch EVU im Straßenraum gestellt
 - Lieferung und Montage des Hausanschlusses (Stromzähler etc.) durch Ladesäulen-Hersteller oder durch EVU
 - Übergabepunkt zwischen Ladensäulenmonteure und EVU, Bereitstellung des Anschlusskabels durch Ladensäulenmonteure oder EVU
- Abstimmung über Abrechnungsmodalitäten / Vertragsabschluss

Darüber hinaus ist Mobilfunkanbindung und ggfs. alternative Kommunikationsverbindungen (z.B. WLAN) zu überprüfen und sicherzustellen.

7.2.2 Ausschreibung des Backendsystems

Bezüglich der Ausschreibung eines Backendsystems sind folgende Aspekte in der Ausschreibung zu berücksichtigen:

- Bereitstellung sowie Wartung und Betrieb der Server- und Daten-Kommunikationsinfrastruktur, inkl. Bereitstellung der Mobilfunkkarten für die Ladestationen
- Bereitstellung und ggfs. Einbau der Mobilfunkkarten sowie Konfiguration der Soft- und Hardware in der Ladesäule
(Anmerkung: Dies wird derzeit nicht von allen Backendsystem-Anbietern als Leistung angeboten, z.T. muss die Konfiguration durch den Betreiber der Ladesäule unter Anleitung des Backendsystem-Anbieters erfolgen.)
- Beratung bei der Einrichtung eines Tarifmodells: Tarife können zeit- und verbrauchs basiert sowie als Mischformen dieser (z.B. Ladeklassen nach Ladeleistung) sein.
(Anmerkung: Eine flexible Anpassung des Tarifmodells, z.B. verbrauchsbasierte Abrechnung, wird nicht von allen Backendsystem-Anbietern angeboten.)
- Bereitstellung sowie Wartung und Betrieb einer mandantenfähigen, browserbasierten Bedien- und Monitoring-Software (ggfs. Cloud-Lösung) für den Betreiber der Ladesäulen.
- Bereitstellung sowie Wartung und Betrieb einer Internetseite (ggfs. auch einer App für Android und IOS) für die Nutzer der Ladesäule zu Identifikations- und Abrechnungszwecken. Als weitere Möglichkeiten der Identifikation können RFID-Karten verwendet werden.
- Kundenverwaltung mit An- und Abmeldung von Nutzern, Hotline (auf 24/7-Basis), Kundenservice

- Eichrechtskonforme Abrechnung aller Ladevorgänge an der Ladesäule mit dem Endkunden (sowohl die Ladevorgänge eigener Kunden als auch der über Vereinbarungen mit anderen eRoaming-Partnern durchgeführten Ladevorgänge)
- Bestehende Vereinbarungen mit eRoaming-Partnern und eRoaming-Netzwerken müssen vorhanden sein und müssen durch den Backendsystem-Anbieter benannt werden, ebenso ist die Abrechnung durch Backendsystem-Anbieter durchzuführen.

7.2.3 Ausschreibung von Ladestationen

Für die Ausschreibung zur Lieferung und Errichtung von Ladestationen im öffentlichen Raum sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Allgemein

- Einhaltung der Förderfähigkeit nach der Förderrichtlinie „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ bzw. der Förderrichtlinie „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“ (siehe Kapitel 6.1) in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018 in der Fassung vom 06.09.2016)
- Einhaltung der Vorgaben der „Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung - LSV)“ der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018 in der Fassung vom 28.06.2017) als nationale Umsetzung der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.
- Measurement Instruments Directive (MID)-konforme Stromzählung je Ladepunkt mit mess- und eichrechtskonformen Stromzählern
(Anmerkung: Derzeit (Stand 03/2018) erfüllt keine der erhältlichen Ladesäulen diesen Standard. Daher sind (1) nicht alle Tarifmodelle abrechenbar und (2) muss der Hersteller der Ladesäule zur zeitnahen Nachrüstung der mess- und eichrechtskonformen Stromzähler auf eigene Kosten verpflichtet werden, sobald eine technische Lösung hierfür vorhanden ist.)

Bauform und Materialien

- Gehäuse:
 - verzinktes Stahlblech
 - mindestens Schutzart IP 44 nach IEC 60529
 - geschlossenes Gehäuse mit Tür nach DIN EN 61439
 - Pulverbeschichtung sowie Anti-Graffiti- und Anti-Aufkleber-Beschichtung (z. B. definierte RAL-Farbe nach Vorgaben des Auftraggebers)
 - angemessener Schutz gegen Vandalismus

- Umgebungstemperatur Betrieb: -25° C bis +40° C
- FI-Schutzschalter Typ B
- Blitzschutz

Technische Ausstattung

- CE-Kennung
- Multiband Mobilfunkmodem
- Bei Integration des Hausanschlusskastens in der Ladesäule:
 - Integrierter Stromanschlusskasten nach Vorgaben der Technische Anschlussbedingungen (TAB) in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018 in der Fassung vom 01.04.2012),
 - Einhaltung der Vorgaben der VDE-AR-N 4102 für Anschlussschränke im Freien in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018: Ausgabe 2011)
- Bei Integration des Hausanschlusses (Stromzähler etc.) in der Ladesäule:
 - TAB-konformer Hausanschluss (Integrierter Stromanschlusskasten, Stromzähler etc.) Hausanschlusskasten nach Vorgaben der Technische Anschlussbedingungen (TAB) in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018 in der Fassung vom 01.04.2012), Trennvorrichtung nach VDE-AR-N 4102,
 - Einhaltung der Vorgaben der VDE-AR-N 4102 für Anschlussschränke im Freien in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Stand 01/2018: Ausgabe 2011)
- für Normalladesäulen:
 - festgelegte Anzahl an Ladepunkten je Ladesäule (hier im Beispiel 2 Ladepunkte)
 - integrierte Ladesysteme:
2 Ladepunkte mit Typ 2-Anschlüssen nach IEC 62196-2
 - jeweils Unterstützung des AC-Lademodus 3 nach IEC 61851 bis einschließlich 22 kW je Ladepunkt
 - verriegelbare Steckdosen/Anschlusspunkte (kein angeschlagenes Kabel)
- für Schnellladesäulen:
 - festgelegte Anzahl an Ladepunkten je Ladesäule (hier im Beispiel 1 Ladepunkt)
 - integrierte Ladesysteme:
1 DC-Ladepunkt mit
einem Combined Charging System (Combo-2) Anschluss nach IEC 62196-3
und einem (CHaDeMO)-Anschluss nach JEV S G105
 - Unterstützung für DC-Lademodus 4 nach IEC 61851 (bis einschließlich 50 kW [bis zu 170 kW möglich] je Ladepunkt)

- angeschlagene Kabel (mind. 5 Meter Kabellänge) für DC-Ladung
- für Multicharger (kombinierte Lademöglichkeit Normal- und Schnellladepunkt):
 - festgelegte Anzahl an Ladepunkten je Ladesäule (hier im Beispiel 2 Ladepunkte)
 - integrierte Ladesysteme:
 - 1 DC-Ladepunkt mit
 - einem Combined Charging System (Combo-2) Anschluss nach IEC 62196-3
 - und einem (CHaDeMO)-Anschluss nach JEV S G105,
 - 1 AC-Ladepunkt mit Typ 2-Anschluss nach IEC 62196-2
 - Unterstützung des DC-Lademodus 4 nach IEC 61851 (bis einschließlich 50 kW [bis zu 170 kW möglich] je Ladepunkt)
 - Unterstützung des AC-Lademodus 3 nach IEC 61851 bis einschließlich 22 kW je Ladepunkt
 - angeschlagene Kabel (mind. 5 Meter Kabellänge) für DC-Ladung
 - verriegelbare Steckdose/Anschlusspunkt (kein angeschlagenes Kabel) für AC-Ladung

Mess- und Kommunikationseinrichtung

- Kompatibilität zum Backendsystem nach Vorgaben des Auftraggebers (z.B. Ladenetz.de: Ladenetz-Ready-Plus)
- OCPP-konforme Schnittstelle zum Austausch von Informationen zwischen Ladesäule und Backendsystem (mindestens OCPP 1.6)
- Stromzählung entsprechend der Europäische Messgeräte Richtlinie MID (Measuring Instruments Directive) 2004/22 / EG je Ladepunkt mit
 - mess- und eichrechtskonforme Stromzählung am Ladepunkt
(wenn zum Zeitpunkt der Beauftragung noch keine technische Lösung möglich ist, so ist eine nachträgliche Umrüstung im Einklang mit den geltenden Vorschriften und Gesetzen auf Kosten des AN durchzuführen)
 - eichrechtskonforme Zertifizierung der Ladesäule, ggfs. nach Baumusterbescheinigung mit Bestätigung der Eichrechtskonformität der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB),
 - Verbau eines Speicher- und Anzeigemoduls (SAM)
(Anmerkung: Dies stellt derzeit noch keine Forderung in den Förderrichtlinien dar, ist dennoch zu empfehlen. Aktuell erfüllen nur wenige Ladesäulen-Hersteller diese Vorgaben. Eine formell verbindliche Regelung ist derzeit in Ausarbeitung und wird in 2019 erwartet.)
- Automatische Identifizierung von Fahrzeugen nach ISO 15118
(Anmerkung: Diese Anforderung ist aktuell noch nicht bei allen Ladesäulen-Herstellern umgesetzt.)

- Integriertes Lastenmanagement
- Für die Identifikation mit RFID-Karten:
 - RFID-Schnittstelle zur Nutzeridentifikation

Wartung und Instandhaltung

- Wartungsleistungen gemäß den geltenden Bestimmungen und Vorschriften (z.B. BetrSichV)
- Instandhaltungsleistungen zur vollständigen Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft der Ladesäule (ggfs. Angabe von Preisen für Leistungsbestandteile und Ersatzteile, Vorgabe von Reaktionszeiten)

7.2.4 Weitere bauliche Maßnahmen

Neben Backendsystem und Ladesäulen sind für die Installation der Ladeinfrastruktur folgende weitere bauliche Maßnahmen in der Ausschreibung zu berücksichtigen:

- Tiefbauarbeiten:
 - Fundamenterstellung und Leerrohrverlegung (kann bauseitig mit Vorgaben des Herstellers erfolgen)
- Anschluss an das Kabelnetz des Energieversorgers:
 - Verlegen von Kabeln sowie Herstellung des Kabelanschlusses zwischen Ladesäule und Stromversorgungsnetz. Alle notwendigen Abstimmungen mit dem Energieversorger und weiteren dritten Parteien sind vom Auftragnehmer in der Preisgestaltung zu berücksichtigen.
(Anmerkung: Der Übergabepunkt des Kabelstrangs an den Hersteller, sowie die Bereitstellung eines Hausanschlusskastens bzw. Stromzählers entsprechend der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) durch den Hersteller ist mit zuständigem Stromnetzbetreiber abzustimmen.)
- nur bei Master-Ladesäulen:
 - Verlegung von Leerrohren und Kabeln zur Datenanbindung und Stromversorgung zwischen Master- und Slave-Ladesäulen
- Anfahrschutz:
 - Die Ladesäule muss durch Maßnahmen zum Anfahrschutz gegen die Beschädigung durch ein- und ausparkende Fahrzeuge geschützt werden.
- Beleuchtung:
 - ggfs. sind Vorgaben zur Beleuchtung durch den Auftraggeber zu ergänzen

- Witterungsschutz
 - Je nach Standort sind ggfs. Maßnahmen zum Witterungsschutz nach Vorgaben des Auftraggebers zu ergänzen.
- Parkplatzmarkierung nach Vorgaben des Auftraggebers
- Verkehrsmanagement zur Baustellensicherung
- Ggfs. sind Systeme zur Belegungserfassung des Stellplatzes zu berücksichtigen

7.2.5 Weitere vertragliche Bestandteile

Zusätzlich zu den Anforderungen an die Installation der Ladeinfrastruktur sind folgende Punkte in einer Ausschreibung zu berücksichtigen:

- Gewährleistungszeitraum von mindestens 2 Jahren
- Festlegung von Reaktionszeiten für Service- und Wartungsarbeiten
- Abschluss eines Wartungsvertrags für die Hardware. In diesem sollten mindestens folgende Punkte geregelt werden:
 - regelmäßige Wartung der Ladesäule gemäß den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und der DIN VDE 0100-722 (relevanter Teil Errichten von Niederspannungsanlagen; bei Anlagen über 100 kW Gesamtleistung: Teil Mittelspannungsanlagen),
 - Erfüllung aller gesetzlichen Anforderungen (z.B. Vorgaben der Betriebsmittelprüfung)

8 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen zur Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur

Das weitere Vorgehen bedarf einer strukturierten Projektorganisation. Ausgangspunkt sind Festlegungen durch die Kommunen und ggfs. den Landkreis hinsichtlich des Betriebs der Ladesäuleninfrastruktur, wovon sich die Anforderungen an ein Backendsystem und z.T. an die Ladesäulen ableiten. In einem nächsten Schritt sind die Möglichkeiten der Kommunen zur Ausschreibung und Bestellung eines Backendsystems, von Ladesäulen und des Strombezugs, ggfs. auch in Zusammenarbeit mit dem Landkreis, zu erörtern und vergaberechtlich in dem dann konkreten Fall zu prüfen (siehe Kapitel 8.1).

Ausgehend von den Standortempfehlungen muss die Kommune entscheiden, an welchen der empfohlenen Standorten Ladesäulen errichtet werden sollen. In Abhängigkeit standortbezogener Faktoren sind die Anforderungen an die Ladesäulen mit dritten Parteien (z.B. Stromnetzbetreiber und Anwohner) abzustimmen und festzulegen. (siehe Kapitel 8.2)

Mit den oben getroffenen Festlegungen kann, sobald ein Förderaufruf veröffentlicht wird, ein Fördermittelantrag eingereicht und die Ausschreibungsunterlagen erstellt werden. Mit Erhalt eines Bewilligungsbescheids kann die Ausschreibung und anschließend die Umsetzung erfolgen.

Die kommunale Verwaltung hat die Aufgabe den Prozess als kommunaler Aufgabenträger zu begleiten. Ausschreibungs- und vergaberelevante Punkte sind mit weiteren Parteien, z.B. Fördermittelgeber und ggfs. Eichamt, abzustimmen. (siehe Kapitel 8.3)

Mit Beginn der Betriebsphase sind einerseits Melde- und Berichtspflichten und laufende Verwaltungsaufwendungen verbunden. Andererseits sollten die an den Ladesäulen erfassten Informationen genutzt werden, um das Konzept und das bestehende Angebot an den Ladesäulen zu pflegen und weiter zu entwickeln. (siehe Kapitel 8.4)

8.1 Betrieb und Installation von Ladeinfrastruktur

Die Anforderungen der Kommune bzw. des Landkreises an den Betrieb der Ladeinfrastruktur sind die Grundlage für die Auswahlkriterien des Backendsystems. Die Festlegung auf ein Backendsystem bestimmt die Auswahl der möglichen Ladesäulenhersteller, da die technischen Voraussetzungen zum Anschluss der Ladepunkte an das Backendsystem gegeben sein müssen. Im Folgenden sind die wesentlichen Entscheidungskriterien für die Auswahl eines Backendsystems und die Ladesäulen in Form der relevanten Fragen zusammengefasst:

(1) Welchen Stellenwert hat die Kompatibilität der Nutzerzugänge der Ladepunkte im Bestand mit den neu zu schaffenden Ladepunkten?

→ Die im Landkreis mehrheitlich im Bestand vorhanden, öffentlichen Ladesäulen werden mit Backendsystemen betrieben, die über die eRoaming-Plattform interchange Nutzungs- und Abrechnungsdaten austauschen können. Die Auswahl möglicher Backend-

system-Anbieter kann ggfs. damit eingegrenzt werden. Im Einzelfall ist zu prüfen, inwieweit eRoaming-Möglichkeiten bestehen bzw. möglich gemacht werden sollen.

(2) Kann / will die Kommune die Ladesäule selbst betreiben?

→ Fragen der Stromlieferung, Wartung- und Instandhaltung und Bereitstellung einer Service-Hotline für Ladepunktnutzer sind zu klären. Ein Backendsystem ist notwendig, wenn die öffentliche Ladesäule gegen Bezahlung betrieben werden soll.

(3) Können bzw. sollen durch die Kommune Zugänge zur Ladeinfrastrukturnutzung ausgegeben werden?

→ Auftritt der Kommune / des Landkreises als Mobilitätsanbieter:
Mit dieser Entscheidung sind Verwaltungs- und Betriebskosten verbunden, sowie die Möglichkeit des aktiven Auftretens der Kommune und/oder des Landkreises gegenüber Bürgern und Gästen (Tourismus- und Stadtmarketing, Bürgerservice).

(4) Will die Kommune Einfluss auf die Tarifgestaltung der eigenen Ladesäule(n) nehmen?

→ Durch die Festlegung der Tarife kann die Kommune im Sinne der Nutzer oder der Wirtschaftlichkeit während des Betriebs Einfluss nehmen. Bei der Tarifwahl können neben reinen zeit- oder mengenbezogenen Tarifansätzen auch z.B. Tarife mit pauschalen Anteilen (z.B. ersten 3 Std. des Ladevorgangs kostenlos) oder ladeleistungsbezogene Kriterien (z.B. langsames Laden günstiger als schnelleres Laden) einbezogen werden. Nicht alle Backendsysteme bieten die Möglichkeit der Einflussnahme auf die Ladetarife bzw. ermöglichen die Umsetzung aller Gestaltungsformen von Ladetarifen.

(5) Soll es eine Zusammenarbeit zwischen Landkreis und den Kommunen geben?

Diese kann folgende Bereiche umfassen:

- Abschluss von Rahmenverträgen des Landkreises mit Backendsystem-Betreiber, Energieversorgungsunternehmen (EVU) oder Ladesäulenhersteller mit ggfs. Abrufmöglichkeiten durch die Kommunen:
 - Möglichkeit zur Homogenisierung, Kostenersparnis durch Interessenbündelung, Angebote von zentralisierten Dienstleistungen (z.B. Service-Hotline für Nutzer)
 - Rechtliche und vergaberechtliche Prüfungen können zentral für alle Kommunen gebündelt werden
- Erstellung von landkreisübergreifenden technischen und qualitativen Anforderungskatalogen für die Ausschreibung und die Wertungskriterien.

- Die ggfs. sinnvolle technische Prüfung von Musteranlagen hinsichtlich der technischen Herstellerzusagen (z.B. durch TÜV), kann durch den Landkreis einheitlich veranlasst werden.
- Klärungen und Abstimmungen mit den Fördermittelgebern und ggfs. weiteren Parteien (z.B. zuständiges Eichamt)
 - Förderanträge sollten aufgrund von Deckelungen in den maximalen Fördersummen von den Kommunen gestellt werden. Fragestellungen in Bezug auf die Vergabe und den Betrieb können ggfs. alle Kommunen betreffen.
- Kommunenübergreifende Festlegung von Ladetarifen
 - Homogenisierung der Ladetarife in den beteiligten Kommunen.
- Moderatoren-Rolle des Landkreises in Form von Förderung des Informations- und Erfahrungsaustauschs zwischen den Kommunen
 - z.B. Workshops; eine zentrale Informationsplattform für Kommunen, Bürger und Touristen; Erfahrungsaustausch über den aktuellen Software- und Hardwareeinsatz sowie Entwicklungsstand der im Landkreis bereits vertretenen Hersteller

(6) Welche Vorgaben sind hinsichtlich Design und Maße an die Ladesäulen festzulegen?

- Möglichkeit eines einheitlichen Erscheinungsbildes der Ladeinfrastruktur im kompletten Projektgebiet

8.2 Standortbezogene Tätigkeiten

- Festlegung der genauen Position der Ladesäule an den ausgewählten Standorten zur Errichtung von Ladeinfrastruktur
- Standortbezogene Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber über den Stromnetzanschluss:
 - Stromanschlusskasten ggfs. in Ladesäule integriert
 - Stromanschluss ist ggfs. durch Ladesäulenhersteller nach Vorgaben der Technische Anschlussbedingungen (TAB) des Stromnetzbetreibers bereitzustellen
- Prüfung möglicher Verfahren zur Datenanbindung der Ladesäulenstandorte (i.d.R. Mobilfunk)

8.3 Aufgaben der kommunalen Verwaltung

- Ggfs. Abstimmung mit dem Fördermittelgeber und dem zuständigen Eichamt hinsichtlich der Anforderungen an die Strommessung
- Ggfs. Anpassung der Stellplatzsatzung zur Förderung der E-Mobilität in der Kommune

- Beispiel Hamburg: durch Vorhaltung eines Anschlusses für ein E-Fahrzeug oder Pedelec-Stellplätze auf jedem dritten Stellplatz kann die Gesamtzahl der Stellplätze reduziert werden.
- Beispiel Offenbach a. Main: Eine weitere Möglichkeit, die Elektromobilität in der Stellplatzsatzung zu fördern ist die Verpflichtung, dass ab einer Mindestgröße ein Anteil der Stellplätze mit einer Stromleitung versehen werden muss.
- Bei der Abstimmung des Genehmigungsprozesses für die Ladeinfrastruktur in der Kommune können in diesem Zusammenhang folgende Punkte relevant sein [6]:
 - Bürgerbeteiligung
 - Standortkonzept
 - Antragsstellung durch den Betreiber der Ladeinfrastruktur
 - Behördlicher Entscheidungsprozess (Ortsbegehung, Gestaltung und Integration in das Stadtbild, Anschluss an das örtliche Energieversorgungsnetz, Flächennutzungskonkurrenzen/bauplanungsrechtliche Zulässigkeit, Sondernutzung / Bauordnungsrecht, Ausweisung Sonderparkflächen, Verkehrssicherungspflichten, Sicherheit und Leichtigkeit des Straßenverkehrs)
 - Erteilung einer Sondernutzungserlaubnis
 - Beantragung und Genehmigung von Tiefbauarbeiten
 - Aufstellen und Betrieb der Ladeinfrastruktur
 - Frühzeitige Einbindung der zuständigen behördlichen Fachabteilungen, z.B. Tiefbauamt, Liegenschaftsverwaltung, Straßenbaubehörde, Ordnungsamt, Denkmalschutzbehörde, Umweltamt

8.4 Tätigkeiten in der Betriebsphase

Während des Betriebs hat der Betreiber verschiedene Pflichten und Möglichkeiten, die sich mit den Betriebsdaten der Ladeinfrastruktur ergeben:

- Melde- und Berichtspflichten aus der Ladesäulenverordnung und den Bedingungen des Fördermittelgebers
- Regelmäßiges und detailliertes Monitoring der einzelnen Standorte von Ladeinfrastruktur (z.B. Auslastungsgrad, Verteilung der Ladegeschwindigkeit, Lademengen)
- Evaluierung der eigenen Entwicklungsziele in der Elektromobilität und deren Erreichung, ggfs. Einleitung weiterer Ausbaustufen des Ladenetzes oder Tarifierpassungen oder Integration der Elektromobilität in andere kommunale Angebote (z.B. Gästekarten für Touristen)
 - ein Monitoring kann gesamtheitlich über die beiden Landkreise erfolgen.

8.5 Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen

Auf Grundlage der dargestellten Randbedingungen können folgende Handlungsempfehlungen für den Aufbau einer einheitlichen Ladeinfrastruktur in der Projektregion zusammengefasst werden:

1. Es ist ein einheitliches Backendsystem für das Projektgebiet anzustreben. Hierzu bietet sich die gemeinsame Beschaffung des Backendsystems auf Ebene der Landkreise, bzw. landkreisübergreifend an.
2. Die Ausschreibung der Ladeinfrastruktur sollte (auch im Hinblick auf die vorhandenen Fördermöglichkeiten) durch die einzelnen Kommunen bzw. Unternehmen erfolgen. Hierzu sollten entsprechende einheitliche technische und organisatorische Vorgaben für die Ausschreibung durch die beiden Landkreise erfolgen.
3. Bezüglich der Anschaffung von Ladesäulen sollte die Ausschreibung eines Rahmenvertrages angestrebt werden, welcher alle Kommunen der Projektregion (und ggfs. die interessierten Unternehmen) als Bezugsberechtigte berücksichtigt. Innerhalb dieses Rahmenvertrages können die einzelnen Kommunen und Unternehmen die entsprechend benötigten Ladesäulen bei Bedarf abrufen.
4. Die dargestellten Standortempfehlungen sind als Vorschläge zu verstehen. Für eine endgültige Standortfestlegung sind Abstimmungen mit dem lokalen Stromnetzbetreiber durchzuführen und die konkreten Gegebenheiten vor Ort im Hinblick auf eventuell vorhandene Konflikte zu überprüfen (siehe Kriterienliste als Beispiel in Kapitel 5.10).
5. Es sollten Abstimmungen über Richtwerte für eine anzustrebende Preisspanne für die Nutzung der Ladeinfrastruktur in der kompletten Projektregion durchgeführt werden, so dass das einheitliche Auftreten der Region für den Nutzer auch in dieser Hinsicht gewährleistet werden kann. Daher sollte bei der Auswahl des Backendsystems berücksichtigt werden, in welcher Weise die Kosten des Ladevorgangs für den Endkunden an den eigenen Ladesäulen durch die Kommunen beeinflusst werden können. Im Hinblick auf die Nutzerfreundlichkeit für Anwohner und Gäste der Region sollte eine Einflussmöglichkeit auf die Abrechnungsmodalitäten der Tarife möglich sein.
6. Es ist ein einheitliches Layout bzw. Hinweiskonzept für die Standorte der Ladeinfrastruktur anzustreben (Hinweisschilder in den einzelnen Kommunen bzw. zur Verfügungstellung von Standort- und Nutzungsinformationen in der Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen und Landkreise - Website, Info-Broschüren und Flyer), sodass die aufgebaute Ladeinfrastruktur eindeutig erkennbar und entsprechend auffindbar ist.
7. Im Hinblick auf die Ladenachfrage durch Einwohner am Wohnort sollte bei den Planungen von Neubauvorhaben eine ausreichende Versorgung mit Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge vorgesehen werden. In diesem Zusammenhang ist auch die EU-Richtlinie 2018/844² zu nennen, welche vorsieht, dass für Mehrfamilienhäuser mit mehr als 10 Stellplätzen entsprechende Lei-

² Richtlinie 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamteffizienz von Gebäuden

tungsinfrastruktur (Schutzrohre f. Elektrokabel) vorgesehen werden müssen, um eine spätere Errichtung von Ladepunkten zu ermöglichen. Die Richtlinie muss noch in nationales Recht umgesetzt werden (Stand: 05/2018).

9 Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Verbesserung des Mobilitätsangebots

Neben der Fragestellung der Elektromobilität sind Modelllösungen für den Lückenschluss ein weiterer Baustein des Konzepts. Für das Projektgebiet sollen dabei Maßnahmen zum Schließen vorhandener Lücken in den betrieblichen und privaten Mobilitätsketten und zur Anschlussmobilität zum öffentlichen Personenverkehr aufgezeigt werden. Hierzu werden vorhandene Sharing-Möglichkeiten charakterisiert und entsprechende Best-Practice-Beispiele aufgelistet sowie die Möglichkeiten der Förderung des Carsharings durch Kommunen dargestellt. Darüber hinaus werden weitere Mobilitätsoptionen für Kommunen im ländlichen Raum aufgelistet. Die Anwendbarkeit der Optionen und das zu erwartende Wirkungspotential in den einzelnen Kommunen werden anhand charakteristischer Kennwerte der Kommunen aufgezeigt. Als weiterer Ansatzpunkt für den Lückenschluss werden Maßnahmenoptionen bei Arbeitgebern und charakteristische Merkmale von Unternehmen für die Einschätzung der Anwendbarkeit dargestellt.

Um den Nutzen und die Erwartungen der Nutzer an Sharing-Systemen abzufragen, wurden im Januar 2018 an den Bahnhöfen Freilassing, Traunstein und Berchtesgaden Befragungen durchgeführt.

Am 18.01.2018 sollten mittels der Wahl von Befragungszeit und -ort vorrangig Arbeitspendler adressiert werden. Am 19.01.2018 sollten im Zusammenhang mit dem Bob- und Skeleton Weltcup am Königssee Touristen, sowohl Tages- als auch Übernachtungsgäste, in die Befragung einbezogen werden. Die Antwortbereitschaft auf den Fragebogen war mit insgesamt 47 Personen sehr gering ausgeprägt. Die Verteilung zwischen Arbeits- und Freizeitpendlern ist ausgewogen: Hier wurden 18 Arbeitspendler und 18 Freizeitpendler befragt. Weitere Fahrtziele waren Einkauf, Heimfahrten und „Sonstiges“. Die Anschlussfahrten zum Zielpunkt werden vorrangig mit den ÖPNV-Angeboten abgedeckt, wobei 20 Personen auf den Zug und 11 Personen auf den Bus entfallen. Für weitere 11 Personen ist ihr Ziel zu Fuß erreichbar. Nur vier der Befragten sind mit dem Pkw zu ihrem Ziel gekommen. Die Erreichbarkeit der jeweiligen Ziele wird insgesamt eher als gut bewertet (35 Befragte). 10 Befragte gaben an, ihr Ziel nicht gut erreichen zu können. Von den Befragten, die angaben, ihr Ziel nicht gut mit den ÖPNV erreichen zu können, wären zwei bereit, ein Carsharing-Angebot zu nutzen. Aufgrund der geringen Fallzahl lässt sich an dieser Stelle jedoch keine allgemeingültige Aussage darüber treffen, inwieweit ein Carsharing-Angebot insgesamt in der Region tatsächlich genutzt werden würde. Weiterhin wurden die Fahrgäste, welche nicht Tagestouristen oder Hotelgäste waren, befragt, ob sie Carsharing und Bikesharing kennen: 21 Personen bejahten dies, 16 Personen war die Existenz dieser Mobilitätsangebote nicht bekannt. Von den 21 Befragten würden 13 Personen ein Carsharing-Angebot nutzen, wenn Kriterien wie Kosten, Benutzung, Fahrzeugtyp und Fahrzeugverfügung zufriedenstellend erfüllt werden. Eine weitere Anmerkung eines Pendlers umfasste den Wunsch einer Art digitaler „Übersichtstafel“ über Carsharing-Fahrzeuge am Bahnhof, welche die Orientierung erleichtern würde.

9.1 Erfolgsmodelle im Sharing-Bereich

Die generelle Idee des Carsharings ist der Leitspruch „Nutzen statt Besitzen“. Das Carsharing stellt dabei die organisierte, gemeinschaftliche Nutzung von einem oder mehreren Kraftfahrzeugen durch mehrere Fahrer dar. Die Fahrzeuge werden für Kurzzeitmiete zur Verfügung gestellt und können zu entsprechenden Tarifen angemietet werden. Die Vorteile sind beispielsweise, dass je nach Einsatzgebiet ein großes und vielfältiges Fahrzeugangebot zur Verfügung steht und die Fixkosten des Fahrzeugs auf die Nutzer umgelegt werden.

Laut dem Bundesverband CarSharing e.V. gab es laut einer Erhebung in 2017 Angebote des stationsbasierten Carsharings von 150 Anbietern mit 9.400 Fahrzeugen und stationsungebundene (free-floating) Carsharing-Angebote von 4 Anbietern mit 7.800 Fahrzeugen. Dabei wurde ein Fahrzeug im stationsbasierten Carsharing im Mittel von 48 Fahrberechtigte und im stationsungebundenen Carsharing von 173 Personen genutzt. Stationsbasiertes Carsharing kann in 597 Orten von rund 38 Mio. Einwohnern erreicht werden, free-floating Carsharing-Angebote erreichen in 12 Orten etwa 10 Mio. Einwohner. Deutschlandweit haben ca. 2-3 % aller Gemeinden mit weniger als 50.000 Einwohnern Carsharing, 2/3 davon sind in Bayern oder Baden-Württemberg. Nach einer Teilnahme bei Carsharing fahren die Nutzer im Schnitt 50-60 % weniger [7].

Nachfolgend werden die wesentlichen Merkmale von verschiedenen Arten der Sharingmöglichkeiten dargestellt. Einige Best-Practice-Beispiele sind in Anlage 6 aufgeführt.

9.1.1 Stationsgebundenes Carsharing

Stationsgebundenes Carsharing ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der Betreiber definiert, an welchen Standorten Stationen errichtet werden. Eine Station ist eine fest definierte Parkfläche, die nur für Carsharing-Fahrzeuge freigegeben ist. Dabei ist die Parkfläche im Besitz des Betreibers. Öffentlicher Parkraum kann bisher nicht explizit für Carsharing ausgewiesen werden.
- Bei Angeboten ohne Einwegfahrten muss die Fahrt an der Station enden, an der sie begonnen hat. Mit Einwegfahrten kann die Fahrt an jeder beliebigen Station des Betreibers enden. Das Problem der Relokation des Fahrzeuges ist dem Betreiber überlassen.
- Mitunter ist eine vorherige Buchung notwendig mit Angabe des Zeitraums, in dem das Fahrzeug benötigt wird.
- Die Berechnung der Kosten ist abhängig von gefahrenen km und Dauer der Nutzung.
- Beim stationsgebundenen E-Car-Sharing ist das Anfahren einer Ladestation bei Erreichen eines kritischen Ladestands notwendig. Das Aufladen kann durch den Kunden selbst oder auf Veranlassung des Betreibers geschehen.

- Betreiber: z.B.
 - Flinkster, book-n-drive, teilAuto, Greenwheels, CiteeCar, cambio, Einfach Mobil, Ruhrauto, Quicar, Scouter, Stadtteilauto und stadtmobil
- Im Projektgebiet wird stationsgebundenes Carsharing bereits in folgenden Kommunen angeboten:
Waging, Tittmoning, Traunstein, Teisendorf, Laufen
- In folgenden Kommunen im Projektgebiet ist die Einführung eines stationsgebundenen Carsharing-Angebots geplant:
Siegsdorf, Ruhpolding, Trostberg

9.1.2 Free-floating Carsharing

Free-floating Carsharing ist definiert durch folgende Eigenschaften:

- Der Betreiber definiert ein Geschäftsgebiet anstelle von einzelnen Stationen.
- Die Fahrzeuge werden in diesem Gebiet frei positioniert. Jede Fahrt kann an so gut wie jedem freien Parkplatz innerhalb des Geschäftsgebietes enden. Der Anbieter kauft Parklizenzen von der Stadt, damit der Nutzer nicht jeden Parkvorgang zahlen muss, der auf entsprechenden Parkplätzen stattfinden.
- Meist ist keine vorherige Reservierung notwendig – aber dennoch möglich.
- Die Berechnung der Kosten erfolgt abhängig von der Nutzungsdauer.
- Beim free-floating E-Car-Sharing ist das Anfahren einer Ladestation bei Erreichen eines kritischen Ladestands notwendig. Das Aufladen kann durch den Kunden selbst oder auf Veranlassung des Betreibers geschehen.
- Betreiber:
 - z.B. DriveNow, Car2go, Multicity und JoeCar/stadtflitzer.
- Im ländlichen Raum ist diese Art des Carsharings derzeit aufgrund der geringen Nutzerdichte wirtschaftlich nicht tragbar umsetzbar.

9.1.3 Peer-to-Peer Carsharing

Unter Peer-to-Peer Carsharing werden Angebote mit folgenden Randbedingungen verstanden:

- Privatpersonen stellen ihre eigenen Fahrzeuge auf einer Internetplattform zur Miete zur Verfügung.
- Mitglieder der Plattform können Fahrzeuge nach Bedarf vom Eigentümer mieten.
- Der Anbieter der Plattform übernimmt zwei Funktionen:
 - Die Vermittlung zwischen Vermieter und Mieter.

- Das Anbieten einer speziellen Versicherung. Als Gegenleistung erhält die Plattform eine Provision vom Vermieter.
- Betreiber in Deutschland
 - tamyca und drivy.

9.1.4 Corporate Carsharing

Das Corporate Carsharing beinhaltet folgende charakteristische Merkmale:

- Ziel des Corporate Carsharings ist die kosteneffiziente Fuhrparknutzung durch CarSharing (Steigerung der Auslastung).
- Mitarbeiter eines Unternehmens können – aktuell nicht benötigte – Firmenfahrzeuge des Fuhrparks auch privat nutzen. Die hohe Auslastung reduziert die Gesamtbetriebskosten durch die Privatnutzung der Mitarbeiter. Je nach Unternehmen gibt es umfassende IT-Plattformen, ein modernes Online-Buchungstool und eine schlüssellose Fahrzeugnutzung. Bei der Nutzung müssen verfügbare Fahrzeuge im Vorfeld angefragt und gebucht werden.
- Die Berechnung der Kosten erfolgt abhängig von gefahrenen km und Dauer der Nutzung.
- Corporate Carsharing wird in Deutschland beispielsweise von der Bundeswehr oder Alphabet angeboten.
- Im Bereich Tourismus wurde im Rahmen des Projekts die gemeinsame Anschaffung von E-Fahrzeugen durch mehrere Hotels auf Basis eines Corporate Carsharings angeregt. Dies bietet die Möglichkeit ein zusätzliches Mobilitätsangebot für Hotelgäste unter dem Motto „E-Mobilität im Urlaub erlebbar machen“ zu schaffen.

9.1.5 Ride-Sharing

Als Ride-Sharing werden Angebote zusammengefasst, welche folgende Eigenschaften aufweisen:

- Ride-Sharing bezeichnet die gemeinsame Nutzung eines Fahrzeuges für den Transport von Personen von einem Ort zum anderen. Es werden Fahrgemeinschaften mit anderen/fremden Personen berücksichtigt, die eine ähnliche Route zurücklegen möchten
- ökonomischer Vorteil für Nutzer (geringere Kosten, je mehr Mitfahrer)
- Beispiele:
 - Uber, Lyft BlaBlaCar, geplant: ReachNow (BMW)
- verschiedenste Internetportale und Apps:
 - www.mifaz.de, www.Fahrgemeinschaft.de, www.Pendlernetz.de,
www.bessermitfahren.de, www.Pendlerportal.de

9.1.6 Bike-Sharing

Bike-Sharing-Angebote sind definiert durch folgende Kriterien:

- Verleihangebote von Fahrrädern im öffentlichen Raum zur Selbstbedienung, für Kurzzeitmiete und One-Way-Fahrten.
- Fahrräder müssen nicht zum Ausleihort zurückgebracht werden.
- Die Ausleihe ist im öffentlichen Raum 24-Stunden-umgehend möglich.
- Betreiber:
 - Call a Bike (DB AG) in 40 Städten, Nextbike in 50 Städten; jeweils mit stationsgebundenen und free-floating-Systemen;
 - movelo (stationsbasiert mit Standorten an Hotels und Pensionen)
- Im ländlichen Raum sind derzeit nur stationsbasierte Bike-Sharing-Angebote wirtschaftlich tragbar umsetzbar.

9.1.7 Fördermöglichkeiten des Carsharings durch Kommunen

Seit dem 01.09.2017 ist das Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing (Carsharinggesetz - CsgG) [18] vollständig in Kraft treten. Damit wird unter anderem die Grundlage geschaffen, dass für Carsharing-Fahrzeuge auf Parkgebühren verzichtet werden kann.

Für stationsgebundenes Carsharing können reservierte Stellplätze im öffentlichen Straßenraum eingerichtet werden. Diese werden einzelnen Anbietern unternehmensbezogen zugewiesen. Für Angebote des Free-floating Carsharings können zusätzlich allgemein zugängliche Stellplätze ausgewiesen werden. Diese können von allen als berechtigt gekennzeichneten Carsharing-Fahrzeugen genutzt werden. Zur Kennzeichnung dieser Stellflächen ist die Einführung eines neuen Zusatzzeichens in der StVO vorgesehen (siehe Abbildung 20).



Abbildung 20: geplantes Zusatzzeichen „Carsharing-Parkparkfläche“

Im Rahmen eines laufenden Gesetzänderungsverfahrens (Stand 03/2018) ist vorgesehen das Bayerische Straßen- und Wegegesetz (BayStrWG) dahingehend zu ergänzen, dass die Regelung des Carsharinggesetzes des Bundes (CsgG) für stationsgebundenes Carsharing im Einflussbereich der bayerischen Kommunen neben den Straßen in eigener Baulast auch für Ortsdurchfahrten von Staats-, Kreis- und Bundesstraßen angewendet werden können.

9.2 Mobilitätsoptionen für Kommunen

9.2.1 Maßnahmenübersicht

Für die vorhandenen Lücken zwischen dem öffentlichen Nahverkehr und individuell angesteuerten Zielen wurde eine Recherche möglicher Maßnahmen zum Lückenschluss durchgeführt. Nachfolgend werden entsprechende Mobilitätsoptionen für Kommunen im ländlichen Raum aufgelistet und die Randbedingungen der Kommunen benannt, welche ein hohes Wirkungspotential erwarten lassen. Eine genauere Beschreibung sowie Beispiele für die einzelnen Maßnahmen sind in Anlage 7 aufgeführt.

- Arbeitgeber – Shuttle-Service, Pendlershuttle
 - Die Maßnahme ist für alle Kommunen mit größeren Arbeitgebern bzw. größeren zusammenhängenden Arbeitgeberverbänden/Gewerbegebieten relevant.
- Mitfahrzentralen
 - Die Maßnahme ist für alle Kommunen relevant.
- Hotel-Rufbus
 - Die Maßnahme ist für alle Kommunen mit maßgeblichem Tourismusaufkommen, vorhandenem Bahnanschluss sowie ohne ausreichende Versorgung durch Taxiunternehmen relevant.
- Mitfahrbank
 - Die Maßnahme ist vor allem in kleineren Kommunen ohne einen ausreichenden regelmäßigen Takt des öffentlichen Nahverkehrs sowie in Kommunen mit vielen Ortsteilen relevant.
- Informationspaket
 - Die Maßnahme ist vor allem in Kommunen mit maßgeblichem Tourismusaufkommen relevant, aber auch in allen anderen Orten als Service für Bürger sinnvoll.
- Seniorenmobil
 - Die Maßnahme ist für alle Kommunen relevant, welche über keine ausreichende Versorgung durch Taxi-Unternehmen verfügen.
- Dorfauto/Nachbarschaftsauto
 - Die Maßnahme ist vor allem für alle Kommunen mit mehreren kleinen Ortsteilen sinnvoll und relevant.
- Bürgerfahrdienst
 - Die Maßnahme ist vor allem für Kommunen ohne einen ausreichenden regelmäßigen Takt des öffentlichen Nahverkehrs sowie in Kommunen mit mehreren Ortsteilen relevant.

In Anlage 7 sind weiterhin die bereits in den Kommunen des Projektgebietes umgesetzten Maßnahmen in einer Übersicht zusammengefasst.

9.2.2 Maßnahmenanwendbarkeit bei Kommunen

Um die Anwendbarkeit der einzelnen Optionen in den jeweiligen Kommunen einzuschätzen, können in einem ersten Schritt statistische Kennwerte der Kommunen als Basis für weiterführende Betrachtungen herangezogen werden. Hierzu wurden folgende Daten verwendet:

- *Besiedlungsdichte* (basierend auf den Daten des Statistischen Bundesamtes [1])
kategorisiert in: „gering“ und „mittel“
- *Pkw-Dichte* (basierend auf den Zulassungszahlen in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein)
unterschieden in: „gering“ (< 520 Pkw/1.000 Einwohner)
„mittel“ (520 - 620 Pkw/1.000 Einwohner)
„hoch“ (> 620 Pkw/1.000 Einwohner)
- *ÖPNV-Erreichbarkeit* (basierend auf den Liniennetzplänen sowie den Fahrplänen der Landkreise Berchtesgadener Land [11], [12] und Traunstein [13], [14])
unterschieden in: „gut“ (mind. 1 Bahnhofpunkt vorhanden)
„bedingt“ (kein Bahnhofpunkt vorhanden)
- *Einpendlerrate* (Anzahl der Einpendler in Bezug zur Anzahl der Arbeitsplätze der Kommune; basierend auf den Daten der Pendlerstatistik der Bundesagentur für Arbeit [3])
unterschieden in: „gering“ (< 50 % Einpendler)
„mittel“ (50 - 70 % Einpendler)
„hoch“ (> 70 % Einpendler)
- *Auspendlerrate* (Anzahl der Auspendler in Bezug zur Anzahl der erwerbstätigen Bevölkerung der Kommune; basierend auf den Daten der Pendlerstatistik der Bundesagentur für Arbeit [3])
unterschieden in: „gering“ (< 40 % Auspendler)
„mittel“ (40 - 60 % Auspendler)
„hoch“ (> 60 % Auspendler)
- *Tourismusrelevanz* (basierend auf den Informationen zu Beherbergungsbetrieben, Gästeankünften und Übernachtungszahlen des Bayerisches Landesamt für Statistik [4])
unterschieden in: „gering“ (weniger als 5 Beherbergungsbetriebe bzw. weniger als 20.000 Übernachtungen pro Jahr)
„hoch“ (mindestens 5 Beherbergungsbetriebe bzw. mehr als 20.000 Übernachtungen pro Jahr)
- *Versorgung mit Taxiunternehmen* (im Projektgebiet basierend auf der Internetrecherche zugelassener Beförderungsunternehmen in den einzelnen Kommunen)

- unterschieden in: „gering“ (keine Taxiunternehmen in der Kommune vorhanden)
„ausreichend“ (mindestens ein Taxiunternehmen in der Kommune vorhanden)

Die Gruppierungen der beschriebenen statistischen Kennwerte sind als Kartendarstellungen in Anlage 9 enthalten.

Anhand der Matrix in Tabelle 14 lässt sich das Potential der Anwendbarkeit der Mobilitätsoptionen für einzelne Kommunen entsprechend der Kriterien abschätzen („X“ - hohes Potential für die Anwendbarkeit gegeben, „O“ - Potential für die Anwendbarkeit gegeben). Diese Beurteilung kann nur als eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit dienen und ersetzt keinesfalls eine detaillierte Maßnahmenplanung unter den jeweiligen lokalen Gegebenheiten in den einzelnen Kommunen.

Kriterium	Ausprägung	Maßnahmenoption							
		Arbeitgeber-Shuttle-Service	Mitfahzentrale	Hotel-Rufbus	Info-Paket	Mitfahrbank	Seniorenbus	Dorfauto/Nachbarschaftsauto	Bürgerfahrdienst
Besiedlungsdichte	gering					X	X	X	X
	mittel					O	X	O	X
Pkw-Dichte	gering		X				X	X	
	mittel		O					O	
	hoch								
Erreichbarkeit ÖPNV	gut		O	X	X			X	O
	bedingt	X	X	X	X			O	X
Einpendler-rate	gering								
	mittel	O	O						
	hoch	X	X						
Auspendler-rate	gering								
	mittel		O						
	hoch		X						
Tourismusrelevanz	hoch			X	X				
	gering				O				
Versorgung Taxiunternehmen	ausreichend				X				
	gering			X	X				

Legende: X hohes Potential für die Anwendbarkeit der Maßnahme gegeben
O Potential für die Anwendbarkeit der Maßnahme gegeben

Tabelle 14: Einschätzung der Anwendbarkeit von Mobilitätsoptionen in Kommunen

Neben den bereits dargestellten Maßnahmen besteht für Kommunen die Möglichkeit, bestehende Lücken in den Mobilitätsketten durch die Förderung von Carsharing-Angeboten zu unterstützen. Dies kann z.B. erfolgen durch:

- Abschaffung eines Dienstfahrzeugs und Nutzung eines CarSharing-Fahrzeugs, welches während der Dienstzeit für die Kommune reserviert ist und nach Dienstschluss und an Wochenenden zur Verfügung steht.
- Mitgliedschaft der Kommune im Carsharing-Verein
- Werbung durch die Kommune (Infomaterial, Auflistung vorhandener Angebote auf den Webseiten der Kommune)
- Operative Unterstützung von Carsharing-Anbietern z.B. durch Zurverfügungstellung von Stellplätzen.

Im Projektgebiet bieten sich vor allem lokale Maßnahmen an, die kleinräumig den Bedürfnissen der verschiedenen Nutzergruppen in den einzelnen Kommunen gerecht werden. Für den Erfolg der Maßnahmen ist ein gewisses Eigenengagement durch die Nutzer notwendig, um bestehende Hürden möglichst abzubauen und weitere Nutzer zum Mitmachen zu bewegen.

9.3 Mobilitätsoptionen für Arbeitgeber

9.3.1 Maßnahmenübersicht

Neben den Kommunen selbst können durch Maßnahmen auf Seiten der Arbeitgeber ebenfalls Beiträge zum Lückenschluss zwischen dem öffentlichen Nahverkehr und den individuellen Zielen geleistet werden.

Mobilitätsoptionen für Arbeitgeber können unter dem Begriff betriebliches Mobilitätsmanagement zusammengefasst werden. Ziel ist dabei die Entwicklung eines Konzepts zur Förderung des nachhaltigen Verkehrs und zur Verringerung der Autonutzungs-Nachfrage durch die Veränderung von Einstellungen und Verhaltensweisen der Verkehrsteilnehmer. Hierzu sind vor allem „sanfte“ Maßnahmen wie Information, Kommunikation, Organisation von Services sowie der Koordination der Aktivitäten verschiedener Partner zielführend. „Sanfte“ Maßnahmen bewirken eine Effizienzsteigerung von „harten“ Infrastrukturmaßnahmen und erfordern dabei geringere finanzielle Investitionen. Das betriebliche Mobilitätsmanagement kann dabei als „Makler“ zwischen Verkehrsangeboten und Verkehrsnachfrage gesehen werden. Eine Übersicht sowie Beispiele für die einzelnen Maßnahmenbereiche sind in Anlage 8 aufgeführt.

Wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg von Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements sind dabei die Motivation bei den Zuständigen und die Akzeptanz bei den Verantwortlichen. Das genaue Vorgehen variiert stark von Unternehmen zu Unternehmen und ist abhängig von der Mindestgröße nach Beschäftigtenzahl, der Lage und Verkehrsanbindung des Standorts, dem Mobilitätsklima in der Region, der Branche sowie der Betriebsform des Unternehmens. Durch diese Heterogenität ist die Herangehensweise auf jedes einzelne Unternehmen abzustimmen.

In Abbildung 21 sind die Ziele des Betrieblichen Mobilitätsmanagements und die damit verbundenen Vorteile für die relevanten Zielgruppen (Unternehmen, Mitarbeiter und Gesellschaft) zusammenfassend dargestellt.

Unternehmen	Mitarbeiter	Umwelt & Gesellschaft
<ul style="list-style-type: none"> • Entspannung der Stellplatzsituation • Kostenreduktion bei Parkeinrichtungen • geringerer Krankenstand • weniger Wegeunfälle • Imagegewinn • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Wegekosten • Reduktion von Unfällen • Erholungs- statt Stressfaktor • Steigerung von Gesundheit und Fitness • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger Flächenverbrauch • weniger Lärm • geringere Schadstoffemissionen • weniger Staus • geringere externe Kosten • ...

Abbildung 21: Vorteile und Ziele des betrieblichen Mobilitätsmanagements [10]

Im betrieblichen Mobilitätsmanagement werden im Wesentlichen vier Handlungsfelder adressiert: (1) Fußgänger/Radfahrer, (2) Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), (3) Fahrzeuge und (4) Arbeits- und Betriebsorganisation. Im Folgenden werden für die einzelnen Handlungsfelder mögliche Maßnahmen aufgezeigt.

(1) Maßnahmen Radverkehr

- Einrichtung von Duschen
- Lademöglichkeiten E-Bikes/Pedelecs (abschließbar)
- hochwertige Abstellanlagen in ausreichender Anzahl
- Lagerungsmöglichkeiten für Fahrradzubehör (Taschen, Helme, ...)
- Fahrradschleusen und ausreichend große Drehkreuzen an den Eingängen
- Fahrradservice im Betrieb
- Fahrradfreundliche Gestaltung der Wege auf dem Betriebsgelände
- Dienstrad-Leasing (Rahmenvertrag Arbeitgeber – Leasingunternehmen), z.B.: Businessbike Leasing, Eurorad Bikeleasing, Leaserad
- Individuelle Empfehlungen für Wegstrecken
- Finanzielle Unterstützung (z.B. betriebliche Kilometerpauschale)
- Aktionstage, z.B.: „Fahrrad-Lotto“:
Regelmäßige (wöchentliche/monatliche) zufällige Auslosung eines Mitarbeiters, Vergabe eines Preises, sofern der Mitarbeiter mit dem Rad zur Arbeit gekommen ist (z.B. Urlaubstag).

(2) Maßnahmen ÖPNV

- Jobticket: Bezug ÖPNV-Zeitkarte über Arbeitgeber (Begünstigung durch Zuschüsse und Großkundenrabatt); personengebunden, jedoch auch privat nutzbar
→ Dadurch Verringerung des Parkraumbedarfs im Unternehmen.
- BahnCard für Dienstreisen
- Shuttleservice zum Haltepunkt, ggfs. Werksbusse
- Koordination von Fahrtzeiten und Arbeitszeiten; Aushangfahrpläne; Verbesserung der Anbindung/Anpassen Taktfolge

(3) Maßnahmen Fahrzeuge

- Fahrgemeinschaften:
betriebsinterne Koordination von Fahrgemeinschaften (Grundlage: Analyse von Wohnortdaten); online Portale (z.B.: pendlerportal.de, pendlernetz.de, comovee.de)
- betriebsübergreifende Förderung von Fahrgemeinschaften, z.B. Reservierung von Stellplätzen
- Parkraumbewirtschaftung
- Fuhrparkmanagement/CarSharing:
Nutzung von externen CarSharing-Angeboten oder Verleih eigener Fahrzeuge

(4) Maßnahmen Arbeits- und Betriebsorganisation

- Flexible Arbeitszeitmodelle
- Alternierende Heimarbeit
- Kinderbetreuungsangebote
- Sport- & Freizeitangebote
- Versorgungsangebote (Kantine...)
- Dienstreisemanagement
- Vorgehen:
 - Befragung der Beschäftigten
 - Ist-/Potentialanalyse
 - Mobilitätsberatung von Beschäftigten, Mobilitäts-Aktionstag
 - Kontinuierliche Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen

In Workshops mit verschiedenen Unternehmen in beiden Landkreisen wurden die oben genannten Bausteine erörtert und Ansatzpunkte für weitere Maßnahmen in den Einzelunternehmen beispielhaft diskutiert.

Besonders hervorzuheben sind an dieser Stelle die Aktivitäten des Unternehmen BSH Haushaltsgeräte GmbH in Traunreut, welches im Wettbewerb „mobil gewinnt“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) erfolgreich im in der Kategorie „überbetriebliche Verbundprojekte“ ausgezeichnet wurde. Das Konzept beinhaltet u.a. folgende Vorschläge:

- Werksrufbus
- autonomer Rundbus auf dem Werksgelände
- Bau mehrerer Ladestationen für E-Pkw und E-Bikes
- Anschaffung von Elektrofahrzeugen
- Einrichtung einer Mitfahrbörse, die den Anforderungen des Schichtbetriebes gerecht wird
- Parkplatzmanagement 250 reservierte Parkplätze direkt am Werksgelände für Fahrzeuge mit einem Besetzungsgrad von mind. 3 Personen

9.3.2 Maßnahmenanwendbarkeit bei Arbeitgebern

Analog zur Einschätzung der Anwendbarkeit der Mobilitätsoptionen in den verschiedenen Kommunen wurde für die oben beschriebenen Maßnahmen auf Unternehmensseite ebenfalls eine Matrix erstellt, die das Potential der verschiedenen Maßnahmen nach den folgenden Kriterien auflistet:

- *Notwendigkeit des eigenen Pkws für Dienstfahrten*
- *ÖPNV-Erreichbarkeit*
unterschieden in: „gut“ (mind. 1 Bahnhofpunkt vorhanden)
„bedingt“ (kein Bahnhaltepunkt vorhanden)
- *Mitarbeiteranzahl*
unterschieden in: „gering“ (< 50 Mitarbeiter)
„mittel“ (50 – 100 Mitarbeiter)
„hoch“ (> 100 Mitarbeiter)
- *Eigener Unternehmens-Fuhrpark vorhanden*

Die Matrix in Tabelle 15 zeigt die Einschätzung der Anwendbarkeit der Mobilitätsoptionen für einzelne Arbeitgeber entsprechend der Kriterien („X“ - hohes Potential für die Anwendbarkeit gegeben, „O“ - Potential für die Anwendbarkeit gegeben).

Kriterium	Ausprägung	Maßnahmenoption								
		Shuttle-Service ab Bahnhof	Info-Paket, Beratung	externes Carsharing	Fahrgemeinschaften	Fuhrparkmanagement	Jobticket	BahnCard für Dienst-reisen	Förderung Radverkehr	Arbeits- und Betriebsorganisation
Notwendigkeit des eigenen Pkws für Dienstfahrten	ja			X						X
	nein							X		X
Erreichbarkeit ÖPNV	gut	O	X				X	X	X	X
	bedingt	X	X		X		O		X	X
Anzahl Mitarbeiter	gering		X	X			O	X	X	X
	mittel	O	X	X	O		X	X	X	X
	hoch	X	X	X	X		X	X	X	X
eigener Fuhrpark vorhanden	ja			O		X				X
	nein			X		O				X

Legende: X hohes Potential für die Anwendbarkeit der Maßnahme gegeben
O Potential für die Anwendbarkeit der Maßnahme gegeben

Tabelle 15: Einschätzung der Anwendbarkeit von Mobilitätsoptionen von Arbeitgebern

Das betriebliche Mobilitätsmanagement bietet keine universelle Lösung, die auf alle Unternehmen anwendbar und übertragbar ist. Gerade im ländlichen Raum spielen vor allen die Nutzung von Fahrrad und Pkw eine wesentliche Rolle. Daher wird empfohlen, sich v.a. auf Maßnahmen aus diesen Handlungsfeldern zu konzentrieren.

9.4 Erreichbarkeit wesentlicher touristischer Destinationen und Arbeitgeber im Projektgebiet

Im Rahmen des Projekts wurde an den, von den Tourismusverbänden der beiden Landkreise als wesentlich eingestuft, touristisch relevanten Destinationen sowie bei wesentlichen Arbeitgebern die Erreichbarkeit durch den ÖPNV analysiert und die Relevanz der beschriebenen Maßnahmenoptionen beispielhaft dargestellt. Die betrachteten touristischen Ziele und Arbeitgeber sind in Tabelle 16 aufgelistet.

Kommune	Touristische Destination
Bergen	HochfellInseilbahn
Bergen	Museum Maxhütte
Inzell	Badepark Inzell
Inzell	Max Aicher Arena
Reit im Winkl	Winklmoos Alm
Ruhpolding	Chiemgau-Arena
Ruhpolding	Vita Alpina
Seon-Seebruck	Strandbad Seebruck
Taching a. See	Tachingener See
Traunstein	Innenstadt Traunstein
Übersee	Chiemseepark
Waging a. See	Wellnessgarten Waging
Anger	Höglwörther See und Kloster Höglwörth
Bad Reichenhall	Rupertus Therme
Berchtesgaden	Haus der Berge
Berchtesgaden	Watzmann Therme
Berchtesgaden	Salzbergwerk
Bischofswiesen	Naturbad Aschauerweiher
Freilassing	Badylon Salzburghofen
Laufen	Salzachhalle
Marktschellenberg	Almbachklamm
Ramsau	Hintersee
Schönau	Jennerbahn
Schönau	Königssee Seenschiffahrt

Tabelle 16: Wesentliche touristische Destinationen in der Projektregion zur Beurteilung der Erreichbarkeit

Neben den touristischen Zielen wurde weiterhin die Erreichbarkeit beispielhafter Unternehmen in der Projektregion untersucht.

Für die Einordnung der Erreichbarkeit der touristischen Destinationen (in der Unterscheidung „gut erreichbar“, „bedingt erreichbar“ und „nicht/schlecht erreichbar“) wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Entfernung zur nächsten Haltestelle
 - Entfernung > 800 m
→ „nicht/schlecht erreichbar“
- Anbindung zum nächsten Verknüpfungspunkt
- erste bzw. letzte angebotene ÖPNV-Fahrt des Tages
 - erste Fahrt nach 8:00 Uhr, letzte Fahrt vor 17:00 Uhr
→ „bedingt erreichbar“
- Taktzeiten werktags bei Arbeitgebern

- Regelmäßige Verbindung mind. eine Fahrt/Stunde je Richtung im Zeitraum 8:00 – 17:00 Uhr
→ „gut erreichbar“
- Unregelmäßige Verbindung seltener als eine Fahrt/Stunde je Richtung im Zeitraum 8:00 – 17:00 Uhr
→ „bedingt erreichbar“
- Zusätzlich Taktzeiten am Wochenende bei touristischen Destinationen
 - Regelmäßige Verbindung mind. eine Fahrt/Stunde je Richtung im Zeitraum 8:00 – 17:00 Uhr
→ „gut erreichbar“
 - Unregelmäßige Verbindung seltener als eine Fahrt/Stunde je Richtung im Zeitraum 8:00 – 17:00 Uhr
→ „bedingt erreichbar“

Als Grundlage wurden die Fahrplanhefte der beiden Landkreise ([12], [14]) verwendet.

Diese Ergebnisse der Analyse sind ebenfalls in Anlage 10 enthalten.

10 Zusammenfassung

Auf Basis der beschriebenen Grundlagendaten, Abstimmungsgesprächen mit lokalen Experten und Aufgabenträgern sowie Online-Befragungen von Anwohnern und Touristen wird in einem einheitlichen Verfahren die zu erwartende Ladenachfrage im öffentlichen Raum innerhalb der Projektregion abgeschätzt. Hierfür werden vier Nachfragegruppen als wesentlich angesehen: (1) die Ladenachfrage durch Pendler am Arbeitsort, (2) durch Einwohner am Wohnort, (3) durch Übernachtungsgäste bzw. Touristen an Hotels sowie (4) durch Besucher an touristischen Destinationen und Anwohnern an zentralen Orten. Die Ladenachfrage wird für drei Szenarien mit unterschiedlichem Anteil von Elektrofahrzeugen in der Pkw-Flotte (1 %, 5 % und 15 %) berechnet. Für die Nachfragegruppen Pendler, Einwohner und Besucher werden konkrete Standortempfehlungen beschrieben. Auf eine konkrete Standortempfehlung für Übernachtungsgäste wird an dieser Stelle bewusst verzichtet.

Insgesamt werden im ersten Szenario 162 Standorte empfohlen. Im zweiten Szenario erhöht sich die Zahl auf 245 Ladesäulenstandorte und im dritten Szenario werden 425 Ladesäulenstandorte in den beiden Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein empfohlen. Die Aufteilung der empfohlenen Ladesäulenstandorte auf die jeweiligen Nachfragegruppen ist in Tabelle 17 aufgelistet.

Anzahl Ladesäulenstandorte je Szenario									
Gebiet Szenario Nachfragegruppe	LK Berchtesgadener Land			Landkreis Traunstein			Projektgebiet		
	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3	<i>Szenario</i> 1	<i>Szenario</i> 2	<i>Szenario</i> 3
Besucher	21	30	44	39	47	70	60	77	114
Einwohner	1	3	5	1	3	6	2	6	11
Übernachtungsgäste	20	40	104	26	43	101	46	83	205
Pendler	19	32	43	35	47	52	54	79	95
gesamt	61	105	196	101	140	229	162	245	425

Tabelle 17: Übersicht der empfohlenen Anzahl an Ladesäulenstandorten je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet

Des Weiteren wird ein Überblick über die relevanten Aspekte beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge gegeben. Dabei werden folgende Punkte angesprochen:

- Systemüberblick und Aufgabenträger öffentlicher Ladeinfrastruktur
- Gesetzliche Vorgaben für Ladeinfrastruktur
- Beschreibung der Nutzer öffentlicher Ladeinfrastruktur
- Nutzeranforderungen und Aufgabenträger öffentlicher Ladeinfrastruktur
- Betrieb der Ladeinfrastruktur
- Tarifgestaltung

- Betreibermodelle
- Vertragskonstellation und Kostenschätzung

Zudem werden zum einen die derzeit vorhandenen Fördermöglichkeiten durch Bund und Freistaat Bayern dargestellt, zum anderen wird auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Elektromobilitätsgesetzes für Kommunen eingegangen, um den Ausbau der Elektromobilität selbst zu fördern. Neben den Fördermöglichkeiten werden mögliche Vorgehensweisen bei Ausschreibung und Vergabe beschrieben.

Weiterhin werden die relevanten Fragestellungen für Kommunen aufgezeigt und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen zur Errichtung der Ladeinfrastruktur gegeben.

Darüber hinaus werden Ansatzpunkt für Maßnahmen zum Lückenschluss in betrieblichen und privaten Mobilitätsketten und zur Anschlussmobilität zum öffentlichen Personenverkehr beschrieben und deren Potentiale zur Anwendung im Projektgebiet dargestellt.

Häufig gestellte Fragen

Im Rahmen des Ausbaus der Elektromobilität sind die Kommunen mit folgenden grundsätzlichen Fragen konfrontiert:

- (1) *Welche Teilaspekte sind bei der Herstellung und dem Betrieb der Ladeinfrastruktur (i.d.R. durch externe Dienstleister) abzudecken?*

Es werden u.a. folgende Teilaspekte gesehen:

- Realisierung spontanes Laden
- Ermöglichen von Ladevorgängen der eigenen Nutzer und Nutzer von anderen Mobilitätsanbietern (MSP)
- Technische Kontrolle und Überwachung der Ladepunkte
- Hotline mit Nutzerberatung und Auslösung von Wartungsaufträgen
- Definition von Tarifen für das Laden am Ladepunkt
- Bereitstellung von Strom
- Wartung und Instandhaltung
- Verwaltung von Nutzerzugängen
- Abrechnung der Nutzung

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.6 aufgeführt.

- (2) *Welche Teilleistungen (Installations-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten) können kommunal erbracht werden bzw. sollten vergeben werden?*

Installations-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten können in Abstimmung mit den jeweiligen Herstellerunternehmen auch in Eigenleistung über kommunale Gemeindewerke bzw. den kommunalen Bauhof erledigt werden, sofern die zu gewährleistenden Fristen zur Behebung von Störungen eingehalten werden können.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.6 aufgeführt.

- (3) *Welche vergaberechtlichen Rahmenbedingungen sind einzuhalten?*

Die zu berücksichtigenden Vorgaben sind abhängig von der Auftragssumme der zu vergebenden Leistungen. Aktuell (Stand 01/2018) ist ab einem Schwellwert von 221.000 € eine europaweite Ausschreibung notwendig.

Wird der Schwellwert von 221.000 € unterschritten, so ist eine nationale Ausschreibung ausreichend.

Für eine Freihändige Vergabe ist aktuell (Stand 12/2017) eine Wertgrenze von 50.000 € einzuhalten.

Für eine Vergabe im Rahmen einer beschränkten Ausschreibung ohne Teilnahmewettbewerb liegt die Wertgrenze derzeit (Stand 12/2017) bei 100.000 €.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 7.1 aufgeführt.

- (4) *Welche Fördermöglichkeiten sind vorhanden und welche Vorgaben zur Förderung der Maßnahmen sind einzuhalten?*

Neben finanziellen Förderungen im Rahmen aktueller Förderprogramme durch den Freistaat Bayern bzw. die Bundesregierung können weitere Fördermöglichkeiten zur Bevorzugung von Elektrofahrzeugen genutzt werden.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 6 aufgeführt.

- (5) *Welche Arten der Ladeinfrastruktur stehen zur Auswahl?*

Neben Wallboxen, die meist im nicht-öffentlichen Bereichen (private Garagen) installiert werden, stehen verschiedene Lademodule, Ladestellen mit je einem Ladepunkt und Ladesäulen mit zumeist zwei Ladepunkten zur Auswahl.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.1 aufgeführt.

- (6) *An welchen Standorten ist welche Art von Ladeinfrastruktur sinnvoll?*

In vielen Fällen ist die Installation von Normalladestationen aufgrund der längeren Standzeiten der Fahrzeuge ausreichend. Für Schnelladestationen bieten sich Standorte mit kurzen Aufenthaltsdauern und häufigen Stellplatzwechseln an.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.1 aufgeführt.

- (7) *Welche Anforderungen hat der Nutzer der Ladeinfrastruktur?*

Der Nutzer hat zum einen die Notwendigkeit Informationen zum Auffinden der vorhandenen Ladeinfrastruktur zu erhalten, weiterhin muss eine entsprechende Anschlussmöglichkeit des Fahrzeugs an die vorhandene Ladeinfrastruktur vorhanden sein und die Möglichkeit der Identifizierung zur Abrechnung und Bezahlung des durchgeführten Ladevorgangs muss gegeben sein.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.5 aufgeführt.

- (8) *Was ist bei der Einrichtung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum zu beachten?*

Für die Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sind die Regelungen der Ladesäulenverordnung einzuhalten, welche die Art der zu vorzusehenden Anschlussmöglichkeiten, die technische Zugänglichkeit sowie die Dokumentationspflicht des Betreibers vor-

schreibt.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.3 aufgeführt.

(9) *Welche Anforderungen bestehen an die Abrechnung von Ladevorgängen?*

Im Rahmen der gesetzlichen Festlegungen durch die Ladesäulenverordnung ist die Möglichkeit des spontanen Ladens vorzusehen. Ladevorgänge müssen eichrechtskonform abgerechnet werden.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.3 aufgeführt.

(10) *Welche Kosten sind für die Kommune als Betreiber zu erwarten?*

Neben Beschaffungs- und Installationskosten für die Ladeinfrastruktur sind zusätzliche Kosten für den Betrieb eines Backendsystems zur Verwaltung von Nutzern und Abrechnung von Ladevorgängen sowie die jeweiligen Stromkosten für die Ladevorgänge zu berücksichtigen. Hinzu kommen weiterhin Kosten für Service-Hotline sowie Wartung und Instandhaltung.

Detaillierte Informationen hierzu sind in Kapitel 5.9 aufgeführt.

Quellenverzeichnis

- [1] Statistisches Bundesamt [2017]
Gemeindeverzeichnis Gebietsstand 31.03.2017
Wiesbaden, 2017
- [2] Bundesagentur für Arbeit [2017]
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte - Gemeindedaten
Stichtag: 30.06.2016
Zentraler Statistik-Service,
Nürnberg, Januar 2017
- [3] Bundesagentur für Arbeit [2017]
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte - Ein- und Auspendler
Stichtag: 30.06.2016
Zentraler Statistik-Service,
Nürnberg, Februar 2017
- [4] Bayerisches Landesamt für Statistik [2017]
Monatserhebung im Tourismus 2016
Fürth, 2017
- [5] Landeshauptstadt München [2016]
Stadtratsbeschluss Nr. 14-20 / V 04950 zum Integrierten Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München (IHFEM)
München, 11.05.2016
- [6] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) [2014]
Genehmigungsprozess der E-Ladeinfrastruktur in Kommunen: Strategische und rechtliche Fragen
Berlin, Februar 2017
- [7] Bundesverband Carsharing e.V. [2018]
www.carsharing.de
Berlin, 2018
- [8] Elektromobilitätsgesetz vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898)
Berlin, Juni 2015
- [9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [2015]
50. Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften
Berlin, Mai 2015

- [10] Scharnweber: [2017]
 Regionaler Klimagipfel – Klimafreundliche Mobilität
 Lengerich, Mai 2017
- [11] Landratsamt Berchtesgadener Land, Verkehrsmanagement [2016]
 Linien der öffentlichen Verkehrsmittel im Berchtesgadener Land
 Bad Reichenhall, Stand: November 2016
- [12] Landratsamt Berchtesgadener Land, Verkehrsmanagement [2016]
 Fahrplanheft Berchtesgadener Land
 Bad Reichenhall, Stand: November 2016
- [13] Landratsamt Traunstein, Sachgebiet Raumordnung, Kreisentwicklung, ÖPNV [2017]
 Buslinienplan
<https://www.traunstein.com/wTraunstein/verwaltung/aemter/sg317/oepnv.php>
- [14] Landratsamt Traunstein, Sachgebiet Raumordnung, Kreisentwicklung, ÖPNV [2016]
 Fahrplanheft 2017
 Traunstein, Stand: Dezember 2016
- [15] Bundesgesetzblatt BGBl I 2005, S. 1970, Zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 6 des Gesetzes vom 20.07.2017 (BGBl I S. 2808) [2017]
 Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG)
 Berlin, 2017
- [16] Bundesgesetzblatt BGBl I 2015, S. 49, Zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 7 der Verordnung vom 18.10.2017 (BGBl. I S. 3584) [2017]
 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
 Berlin, 2017
- [17] Bundesgesetzblatt BGBl I 2015, S. 898 [2015]
 Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz – BetrSichV)
 Berlin, 2015
- [18] Bundesgesetzblatt BGBl I 2017, S. 2230 [2017]
 Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing (Carsharinggesetz – CsgG)
 Berlin, 2017
- [19] Bundesgesetzblatt BGBl I 2016, S. 457 [2016]
 Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung - LSV)
 Berlin, 2016

- [20] Amtsblatt der Europäischen Union, L 307 [2014]
Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014
über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe
Brüssel, 28.10.2014
- [21] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr [2018]
Rundschreiben an die Landratsämter und kreisfreien Städte „Ladeinfrastruktur für Elektro-
fahrzeuge; Energieversorgung als gemeindliche Aufgabe“
München, 21.03.2018
- [22] Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) [2018]
DIHK-Merkblatt Elektromobilität – Elektrofahrzeuge im Unternehmen rechtssicher laden
<https://www.dihk.de/presse/meldungen/2018-03-15-merkblatt-e-mobilitaet>
Berlin, 15.03.2018
- [23] Bundesgesetzblatt BGBI I 2016, S. 2499 [2016]
Gesetz zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr
Berlin, 2016
- [24] Bundesgesetzblatt BGBI I 2017, S. 3214 [2017]
Einkommensteuergesetz (EStG)
Berlin, 2017

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vorgehen zur Ermittlung von Standortvorschlägen für Ladepunkte	12
Abbildung 2:	Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 1 (1 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	16
Abbildung 3:	Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 2 (5 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	17
Abbildung 4:	Ladenachfrage der einzelnen Nachfragegruppen innerhalb des Projektgebiets in Szenario 3 (15 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	18
Abbildung 5:	Bestehende und bereits geplante Ladeisäulenstandorte im Projektgebiet	19
Abbildung 6:	Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 1 (1 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	22
Abbildung 7:	Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 2 (5 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	23
Abbildung 8:	Vorgeschlagene Ladesäulen-Standorte im Szenario 3 (15 % Elektrofahrzeuge in der Pkw-Flotte)	24
Abbildung 9:	Komponenten öffentliche Ladeinfrastruktur	25
Abbildung 10:	Systemüberblick öffentliche Ladeinfrastruktur	28
Abbildung 11:	Anforderungen des Nutzers der Ladeinfrastruktur und verantwortliche Aufgabenträger	33
Abbildung 12:	Betreibermodell „Betreibervertrag“	37
Abbildung 13:	Betreibermodell „Ladesäulenbetreiber und E-Mobility-Provider“	39
Abbildung 14:	Systemskizze „Verträge und Kosten“	40
Abbildung 15:	mögliche Verkehrszeichen zur Beschilderung des Stellplatzes einer Ladesäule in Verbindung mit Zusatzzeichen zur genauen Spezifizierung	46
Abbildung 16:	Sinnbild Elektrofahrzeug als Markierung (links für Stellplätze im öffentlichen Raum, rechts für Stellplätze innerhalb von Parkhäusern)	46
Abbildung 17:	Verkehrszeichen 365-65 „Ladestation für Elektrofahrzeuge“ (links) sowie die Zusatzzeichen zur genauen Richtungsangabe (rechts)	47
Abbildung 18:	Zusatzzeichen 1026-61 „Elektrofahrzeuge frei“ (links), 1024-20 „Elektrisch betriebene Fahrzeuge frei“ (Mitte) und 1010-66 „Elektrisch betriebene Fahrzeuge“ (rechts)	52

Abbildung 19:	Varianten zur Befreiung gebührenpflichtiger Parkplätze für Elektrofahrzeuge	53
Abbildung 20:	geplantes Zusatzzeichen „Carsharing-Parkparkfläche“	72
Abbildung 21:	Vorteile und Ziele des betrieblichen Mobilitätsmanagements [10]	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Erwartete Ladenachfrage (Anzahl notwendiger Ladepunkte) je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein und im gesamten Projektgebiet	15
Tabelle 2:	Empfohlene Anzahl an Ladesäulen je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet	20
Tabelle 3:	Empfohlene Anzahl an Ladesäulenstandorten je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet	21
Tabelle 4:	Übersicht vorhandener Arten der Ladeinfrastruktur	26
Tabelle 5:	Übersicht vorhandener Stecker-/Ladekabelanschlüsse	27
Tabelle 6:	Grobkostenschätzung zur Beschaffung und Installation einer Normalladesäule	41
Tabelle 7:	Grobkostenschätzung zur Beschaffung und Installation einer Schnelladesäule	42
Tabelle 8:	Annahmen für die Grobschätzung der Kosten und Erträge	43
Tabelle 9:	Grobschätzung der jährlichen Kosten und Erträge für die betrachteten Fälle	44
Tabelle 10:	Ausschlusskriterien der Landeshauptstadt München für die Platzierung von Ladesäulen im öffentlichen Raum [5]	48
Tabelle 11:	Priorisierungskriterien der Landeshauptstadt München zur Platzierung von Ladesäulen im öffentlichen Raum [5]	48
Tabelle 12:	Kriterien des 1.Förderaufrufs des Förderprogramms „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“	50
Tabelle 13:	Kriterien des 2. Förderaufrufs der Förderrichtlinie „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“	51
Tabelle 14:	Einschätzung der Anwendbarkeit von Mobilitätsoptionen in Kommunen	75
Tabelle 15:	Einschätzung der Anwendbarkeit von Mobilitätsoptionen von Arbeitgebern	80
Tabelle 16:	Wesentliche touristische Destinationen in der Projektregion zur Beurteilung der Erreichbarkeit	81
Tabelle 17:	Übersicht der empfohlenen Anzahl an Ladesäulenstandorten je Szenario in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein sowie im gesamten Projektgebiet	83

Anhang

Anlage 1	Bestandsanalyse
Anlage 2	Thematische Kartendarstellungen
Anlage 3	Vorgehen zur Ermittlung von Standortvorschlägen für Ladepunkte
Anlage 4	Ermittelte Ladenachfrage in den Kommunen des Projektgebiets
Anlage 5	Ladeinfrastruktur: Bestand und Ergebnisdarstellung der Szenarien im Projektgebiet
Anlage 6	Ausgewählte Best-Practice-Beispiele Carsharing
Anlage 7	Vorhandene Mobilitätsangebote in den Kommunen des Projektgebiets, Übersicht Mobilitätsoptionen für Kommunen und Best-Practice-Beispiele
Anlage 8	Übersicht Mobilitätsoptionen für Unternehmen und Best-Practice-Beispiele
Anlage 9	Potentialeinschätzung der Mobilitätsoptionen für Kommunen
Anlage 10	Erreichbarkeit von Arbeitgebern und touristischen Destinationen
Anlage 11	Muster-Ausschreibungstexte für Backendsystem und Ladesäule