

Gemeinde Eching

Kommunales Elektromobilitätskonzept

Beschaffung von E-Fahrzeugen und Infrastruktur

Erarbeitung eines Mobilitätskonzeptes mit einheitlichem E-Ladesäulen-Netzplan, Gestaltung multimodaler Mobilitätsstandorte, Anforderungen an den Netzausbau sowie beispielhafte Erhebung des Investitionsbedarfs und der Fördermöglichkeiten als Grundlage für ein wirtschaftlich zu betreibendes Ladeinfrastrukturnetz mit offenem Backend-System.



Impressum

Herausgeber und Auftraggeber:

Gemeinde Eching

Fürholzener Straße 14

85386 Eching

Telefon: 089 / 319 000 - 0

E-Mail: gemeinde@eching.de

Sebastian Thaler (1. Bürgermeister)

Georg Metz (Referent des Bürgermeisters)

Erstellt durch:

Kompetenzzentrum Sport Gesundheit Technologie GmbH

Rathausplatz 1

82467 Garmisch-Partenkirchen

info@sport-gesundheit-technologie.de

www.sport-gesundheit-technologie.de

Hannes Wackerle

Dr. Bernd Schulte-Middelich

Erscheinungsdatum:

Januar 2020



Neutralitätserklärung

Die Autoren, das Kompetenzzentrum Sport Gesundheit Technologie GmbH, haben sich bei ihren Studien stets zu strenger Neutralität verpflichtet. Es bestand und besteht zu keiner Zeit ein finanzielles oder vertragliches Verhältnis zu externen Firmen sowie zu anderen Finanzierungsträgern. Die Nennung von Firmen, Marken oder Fahrzeugmodellen erfolgt ausschließlich zu Zwecken des Aufzeigens von möglichen Modellen oder Lösungsansätzen. Auch ein anderweitiges vertragliches Verhältnis mit Dritten besteht nicht. Die Entscheidung über die Umsetzung der Ergebnisse der vorliegenden Studie liegt allein beim Auftraggeber.



Inhaltverzeichnis

1. Einleitung.....	6
2. Technische und operative Mindestanforderungen.....	11
2.1. Anforderungen der Ladesäulenverordnung.....	11
2.2. Anforderungen des Mess- und Eichrechts.....	13
2.3. Weitere technische Anforderungen.....	13
2.4. Operative Anforderungen.....	14
3. Förderprogramme.....	15
3.1. Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland.....	15
3.2. Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern.....	20
3.3. Weitere Förderprogramme.....	21
4. Elektromobilitätsgesetz.....	22
5. Beispielrechnung: Kosten für einen Ladestandort.....	23
6. Methodik zur Standortempfehlung.....	25
6.1. Raumanalyse und Standorterfassung.....	26
6.2. Standortbewertung.....	30
6.3. Ladestandorte in Eching.....	32
6.3.1. Status Quo.....	33
6.3.2. Profile der empfohlenen Ladestandorte.....	34
6.4. Ergebnis im Überblick.....	43
6.5. Standorte zweiter Priorität.....	43
6.6. Einbindung privater Initiativen.....	46
7. Städteplanung.....	47
8. Einbindung der Energieversorger.....	52
Exkurs: Photovoltaik.....	52
9. Mobility Hub.....	53
10. Betreibermodelle.....	57
11. Einbindung in den Landkreis und die Region.....	59
12. Beschaffung von E-Fahrzeugen.....	62
Exkurs: Klimabilanz verschiedener Antriebsarten in der Kompaktklasse.....	62
12.1. Bauhof.....	63
12.2. Verwaltung.....	66
13. Empfehlungen.....	70
14. Checkliste.....	71
15. Weiterführende Literatur.....	73





1. Einleitung

Nicht erst seit Greta Thunberg und Fridays For Future hat innovative klimafreundliche Mobilität deutlich an Beachtung bei den Bürgerinnen und Bürgern in Deutschland gewonnen. So ist nicht nur an den Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen zu erkennen, dass die Akzeptanz vor allem der Elektromobilität von Jahr zu Jahr steigt. Ebenso bestätigt sich, wie alle Studien zeigen, dass die Kommunen und Landkreise eine immer wichtigere Rolle bei der Verbreitung der Elektromobilität nicht nur in den Metropolen, sondern vor allem in der ländlichen Region spielen. Dies bezieht sich sowohl auf deren Rolle als Initiatoren oder Vorreiter, sondern auch auf die Anstrengungen, als Träger entsprechender Ausbaumaßnahmen der Elektromobilität zum Durchbruch zu verhelfen.

Dies ist umso erfreulicher, da bisher propagierte Prognosen und Erwartungen nicht erfüllt wurden. War es noch das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 auf Deutschlands Straßen eine Million Elektroautos auf die Straße zu bringen, so musste dieses Ziel revidiert werden. Ein ehemaliger Vorstandsvorsitzender eines der größten Automobilhersteller in Deutschland wagte sich 2010 an die Prognose, dass 2018 rund 3% aller verkauften Fahrzeuge vollelektrisch unterwegs sein werden. Das Ergebnis ist ernüchternd. Bei Betrachtung der tatsächlichen Verkaufszahlen ist nur ein Wert von deutlich unter 1% erreicht worden.

Ungeachtet dessen, die Verkaufszahlen elektrischer Fahrzeuge steigen kontinuierlich. Treiber dafür sind neben dem gestiegenen Umweltbewusstsein auch ganz praktische Themen wie der Abgasskandal, zunehmende Dieselfahrverbote in den deutschen Großstädten oder auch Ankündigungen verschiedener Länder, in den kommenden Jahren keine Verbrenner-Fahrzeuge mehr zuzulassen (Norwegen ab 2025, China, Israel, Indien, Irland und die Niederlande ab 2030). Der Trend zeigt also in die gesellschaftlich gewünschte Richtung und die Elektromobilität entwickelt sich derzeit zu einer ernst zu nehmenden Alternative zum Verbrenner.

Dabei soll hier die auch unter Fachleuten umstrittene Frage nicht vertieft werden, ob nicht auch die Elektromobilität nur eine Übergangstechnologie sein wird und die Zukunft nicht eher Alternativen wie der Brennstoffzelle, neuen Kraftstoffen etc. gehört. Zurzeit jedenfalls ist die Elektromobilität sowohl in Bezug auf technische Reife als auch die Ladeinfrastruktur unverzichtbar. Dies gilt vor allem, wenn man sich kurz- und mittelfristig in nennenswertem Umfang von Verbrennungsmotoren verabschieden will.

Der Weg scheint jedoch noch weit zu sein, um auf ähnliche Zahlen wie beispielsweise in Norwegen zu kommen. Mehr als jedes zweite neu zugelassene Fahrzeug fährt in Norwegen elektrisch. Jedoch wurden in Deutschland durch Bund und Länder schon in der Vergangenheit unterschiedliche



Förderprogramme ins Leben gerufen, um die Entwicklung der Elektromobilität zu fördern und den Verkauf von Elektrofahrzeugen und den Aufbau der flächendeckenden Ladeinfrastruktur zu steigern. Im Rahmen des aktuell beschlossenen Klimapaktes sollen diese Maßnahmen voraussichtlich deutlich ausgeweitet werden.

Die Realität im Landkreis Freising sieht wie folgt aus: Laut den Statistiken des Kraftfahrt-Bundesamts über die Zulassungszahlen sind 383 (2018: 257) Elektroautos und 152 (2018: 110) Plug-In-Hybride im Landkreis Freising zugelassen (bei 63.043 zugelassene PKW im Landkreis insgesamt). Aufgrund der Zahlen und des Anteils an Fahrzeugen der Gemeinde Eching im Landkreis ist aktuell davon auszugehen, dass in der Gemeinde rund 40 elektrisch oder teilelektrisch betriebene PKW zugelassen sind. Es ist jedoch wie eingangs geschildert davon auszugehen, dass sich in den kommenden Jahren die Zahl der Elektroautos und Plug-In-Hybride vervielfachen wird. Geht man von aktuellen Prognosen aus, dass eine Steigerung der Anzahl der elektrisch betriebenen oder der Plug-In-Hybrid Fahrzeuge die Zahl von 5 Mio. erreichen wird, würde das hochgerechnet etwa 1.400 E-Fahrzeuge für Eching bedeuten.

	Deutschland	Landkreis Freising	Anteil Ldkr. Freising in Deutschland	Gemeinde Eching
PKW-Bestand	47.095.784	107.160	0,23%	8.455
Elektro	83.175	383	0,46%	30
Plug-In-Hybrid	66.997	152	0,23%	12
Elektro + Plug-In	150.172	535	0,36%	42
Hochrechnung für Elektro und Plug-In-Hybride in Deutschland, im Landkreis und in der Gemeinde Eching anhand der Anteile am Fahrzeugbestand				
Früheres Szenario	1.000.000	3.600	0,36%	284
Aktuelles Szenario	5.000.000	18.000	0,36%	1.420

Tab. 1: Fahrzeugbestand in Deutschland, Landkreis Freising und Gemeinde Eching.

Diese Tabelle zeigt nicht nur die aktuelle nüchterne Realität, sondern auch das Potential bei den Zulassungszahlen für den Landkreis Freising, und die Gemeinde Eching im Vergleich zu Deutschland. Um verschiedenen Tendenzaussagen gerecht zu werden, ist ein Szenario dargestellt, das ein mittleres Wachstum der Elektromobilität abbildet und ein weiteres, dass das starke Wachstum (Pro



Elektromobilität) dargestellt. Die Annahmen stellen also einen möglichen zukünftigen Bestand von Elektroautos und Plug-in-Hybriden in Deutschland dar, von denen sich ein möglicher Bestand im Landkreis Freising und der Gemeinde Eching ableiten lässt. Zur Vereinfachung werden in der weiteren Darstellung Elektroautos und Plug-In-Hybride im zukünftigen Bestand zusammengefasst.

Gründe für den erwarteten Anstieg an E-Fahrzeug Zulassungen sind vor allem:

- Modelle mit größeren Reichweiten (300-500 km nach NEFZ).
- sinkende Kosten für Fahrzeugbatterien (auf 100 Euro/kWh, aktuell 500-1.000 Euro/kWh) und somit sinkende Anschaffungskosten.
- effizientere Batterien (aktuell 1 kg Lithium Batterie pro 1 km Reichweite), d.h. eine Reduzierung des Fahrzeuggewichts.
- Zunahme der Ladestandorte (flächendeckendes Ladesäulennetz).
- geringere Wartungskosten für Elektrofahrzeuge.
- günstigerer Strompreis im Vergleich zum Kraftstoffpreis.
- Elektrifizierung der Firmenflotten.
- politische Maßnahmen (Förderprogramme, Subventionen, Fahrverbote für Diesel-Fahrzeuge).

Je mehr Elektroautos und Plug-in-Hybride im Landkreis Freising und in der Gemeinde Eching unterwegs sein werden, desto notwendiger wird ein flächendeckender Aufbau und Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Hierbei darf nicht vergessen werden, dass die öffentliche Ladeinfrastruktur nicht nur von Einwohnern, sondern auch von Pendlern und Besuchern/Gästen innerhalb und außerhalb des Landkreises genutzt wird.

Der Fokus in diesem Standortkonzept liegt primär auf öffentlichen Ladestandorten. Die Ladeinfrastruktur wird auch im halböffentlichen Bereich, z.B. bei Gaststätten, Hotels, Einzelhandel, Unternehmen und vor allem im privaten Bereich, z.B. private Stellplätze, Garagen, Anwohnerparkplätze, in den kommenden Jahren eine ebenso bedeutende Rolle einnehmen (müssen). D.h. auch die Förderung privater Investitionen in die Ladeinfrastruktur, bei Bauträgern ebenso wie bei Privatpersonen wird ausgebaut werden müssen, wenn die vorgenannten Ziele in absehbarer Zeit erreicht werden sollen.

Auf spezielle Informationen wie Steckertypen (vgl. Abb. 1), Ladebetriebsarten und weiteres wurde in diesem Standortkonzept verzichtet, um das Konzept übersichtlich halten zu können. Die Interoperabilität ist vor allem über die heute üblichen Typ 2 und CCS Stecker gewährleistet. Im Anhang befindet sich außerdem weiterführende Literatur zur Elektromobilität und Ladeinfrastruktur.



Typ 1



Typ 2



CCS



CHAdeMO

Abb. 1: Schaubild Steckertypen.

Diese allgemeinen Hinweise vorausgeschickt ist die vorliegende Studie in folgende Abschnitte unterteilt:

Im dritten Kapitel sind die technischen und operativen Mindestanforderungen als wichtige Hinweise zu verstehen. Sie sollen den Entscheidungsträgern der Gemeinde Eching bei der Planung des Auf- und Ausbaus der Ladeinfrastruktur einen schnellen Überblick verschaffen.

Im vierten Kapitel werden die aktuellen und wiederkehrenden Förderprogramme im Bereich der Ladeinfrastruktur dargestellt, auch wenn die Verfasser der Studie bei der Abfassung des Kapitels vor dem Dilemma standen, dass die laufenden Förderprogramme meist Ende 2020 auslaufen und insofern oft nicht mehr buchbar sind. Andererseits sind die nachfolgenden Programme, die auf der Basis des Klimapaktes angekündigt sind, noch nicht verabschiedet und können insofern hier noch nicht detailliert referiert werden. Allerdings ist zu erwarten, dass die neuen Programme in den Grundzügen die bisherigen fortschreiben werden; deswegen wurden hier die bisherigen Programme im Überblick und zur ersten Orientierung dargestellt. Die Fördermittel von Bund und Freistaat Bayern sollten aber in jedem Fall in Anspruch genommen werden, ermöglichen sie jedoch als Incentive erst die Ausweitung der Ladeinfrastruktur in einem Umfang, der nach aller Erfahrung sonst nicht erreichbar wäre. Die



neuen und weitere interessante Förderprogramme können immer aktuell in der Förderdatenbank gefunden werden.

<http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/inhaltsverzeichnis.html>

Im fünften Kapitel wird das gültige Elektromobilitätsgesetz zusammengefasst, um der Kommune eine weitere Möglichkeit zur Förderung der Elektromobilität aufzuzeigen.

Eine Beispielrechnung mit den Kosten für die Umsetzung einer Ladesäuleneinheit ist im sechsten Kapitel zu finden.

Kapitel sieben zeigt zunächst die Methodik zur Bestimmung von geeigneten Ladestandorten in der Gemeinde Eching auf. Daran schließen sich der aktuelle Status Quo der Ladesäuleninfrastruktur in der Gemeinde, sowie die Ergebnisse der empirischen Untersuchung mit der Darstellung der Topstandorte an.

Kapitel acht behandelt beispielhaft das Thema der zukünftigen Städteplanung in Eching und enthält ausgewählte Hinweise für die dabei zu empfehlende Berücksichtigung der Lademöglichkeiten, sowohl hinsichtlich öffentlicher Ladesäulen als auch hinsichtlich Empfehlungen von Wallboxen in Wohnanlagen.

Die Einbindung der Energiegenossenschaft und privater Investoren in ein übergreifendes Konzept zur Ladeinfrastruktur wird in Kapitel neun behandelt.

In Kapitel zehn werden Mobilitätsdienstleistungen in Form eines Mobility Hubs vorgestellt.

Es folgt die Vorstellung von Betreibermodellen und die Einbindung in Landkreis und Region in den Kapiteln elf und zwölf. Eine Ladeinfrastruktur und somit Mobilitätslösungen werden in Beziehung zum Landkreis Freising, der Universitätsstadt Garching und der Landeshauptstadt München behandelt.

Anschließend wird auf die Beschaffung von E-Fahrzeugen eingegangen. Die Beschaffung von E-Fahrzeugen für den Bauhof und die Gemeindeverwaltung wird dabei separat betrachtet.

In Kapitel 14 werden Empfehlungen für ein mögliches weiteres Vorgehen aufgezeigt.

Als Letztes folgt eine Checkliste, welche die Entscheidungsträger in der Kommune bei der konkreten Realisierung eines Ladestandorts unterstützen soll.

2. Technische und operative Mindestanforderungen

Die nachfolgenden Ausführungen geben ausgewählte Hinweise, ersetzen aber nicht die detaillierte Befassung mit den jeweiligen Quellentexten im Falle der konkreten Realisierung eines Ladesäulenstandortes. Die Vorgaben der Ladesäulenverordnung und auch die einschlägigen Normen für elektrische Schaltschränke und Betriebsmittel im Freien (VDE-AR-N 4102 und 4101) müssen bei der Errichtung von öffentlichen Ladestandorten in jedem Fall eingehalten werden. Darüber hinaus ist es wichtig, die Förderbedingungen aus den Förderprogrammen zu berücksichtigen, falls man öffentliche Mittel in Anspruch nehmen will.

Diese Mindestanforderungen können aber nur ein aktueller Status aus einem laufenden Optimierungsprozess sein, da sich sowohl die rechtlichen/technischen Rahmenbedingungen, als auch die Förderbedingungen regelmäßig weiterentwickeln.

2.1. Anforderungen der Ladesäulenverordnung

Ladesäulen, welche sich im öffentlichen Straßenraum befinden und durch die Öffentlichkeit ohne Zugangs- und Zeiteinschränkungen genutzt werden können, müssen die Vorgaben der Ladesäulenverordnung erfüllen.

Interoperabilität

- Wechselstrom (AC): Ladepunkte/Steckdosen müssen Typ 2 gemäß der Norm DIN EN 62196-2 sein (Ladebetriebsart 3 nach IEC 61851; Normal- und Schnellladung) -> Eine Ladeleistung von 22 kW pro Ladepunkt ist zu empfehlen.
- Gleichstrom (DC): Ladepunkte müssen Combo 2/CCS gemäß der Norm DIN EN 62196-3 sein (Ladebetriebsart 4 nach IEC 61851; Normal- und Schnellladung) -> Eine Ladeleistung von mindesten 50 kW ist zu empfehlen. Optional: Ausstattung mit CHAdeMO (Schnellademöglichkeit für z.B. japanische Modelle).
- Sonstige geltende technische Anforderungen, insbesondere Anforderungen an die technische Sicherheit von Energieanlagen, sind gemäß Energiewirtschaftsgesetz anzuwenden.



Abb. 2: Ladesäule und Bezahlvorgang an einer Ladesäule (Symbolbild).

Punktuelles Laden/Ad-hoc-Laden

Das punktuelle Laden muss für Nutzer am Ladestandort möglich sein, so dass Fahrer von Elektrofahrzeugen ohne Kundenkarte (RFID-Karten) den Ladevorgang starten können.

Hierbei gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- ohne Authentifizierung
 - Laden ohne direkte Gegenleistung (kostenfreies Laden).
 - Gegen Zahlung mittels Bargeldes in unmittelbarer Nähe zum Ladepunkt.
- mit Authentifizierung
 - Mittels eines gängigen kartenbasierten Zahlungssystems bzw. Zahlungsverfahrens in unmittelbarer Nähe zum Ladepunkt (z.B. Kreditkarte).
 - Mittels eines gängigen webbasierten Systems in deutscher und englischer Sprache (z.B. Webseite, Online- Zahlungsmöglichkeiten), stellt zurzeit die am häufigsten verwendete Variante dar.

Anzeige und Nachweispflichten

Die Anzeige- und Nachweispflichten für Normal- und Schnellladepunkte bei der Bundesnetzagentur sind:

- Aufbau und Außerbetriebnahme von Ladepunkten sind schriftlich oder elektronisch anzuzeigen
- technische Anforderungen müssen eingehalten und nachgewiesen werden

2.2. Anforderungen des Mess- und Eichrechts

Das Eichrecht findet verbindlich Anwendung bei der Messung und Abrechnung von Strom und Zeit. Die Ladeinfrastruktur muss inzwischen mit geeichten Zählern ausgestattet sein, sobald eine verbrauchsgenaue Abrechnung von Strom bzw. Zeit erfolgen soll. Der Nutzer muss die Ladevorgänge nachvollziehen und mit seiner Abrechnung vergleichen können. Die Zähler müssen die Vorgaben der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt zur eichrechtskonformen Abrechnung erfüllen.

Ist eine eichrechtskonforme Abrechnung nicht möglich, bleiben folgende Möglichkeiten:

- Kostenfreies Laden
- Pauschalpreis für den Ladevorgang
- Erhebung einer Parkgebühr für den Stellplatz

Hinweis: Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat am 24. August 2018 ein Rechtsgutachten veröffentlicht, das die Zulässigkeit verschiedener Tarifmodelle im Hinblick auf die Preisangabenverordnung (PAngV) bewertet. Abrechnungsmodelle mit Zeittarifen und Pauschalpreisen pro Ladung sind nach diesem Gutachten ab 01.04.2019 unzulässig, ohne dass allerdings dies Gutachten bisher höchstrichterlich geprüft bzw. bestätigt wurde. In der Praxis sollte man daher bis auf Weiteres davon ausgehen, falls man nicht das Modell Parkgebühr wählt, dass nach dem Übergangszeitraum die Abrechnung eichrechtskonform sein muss.

2.3. Weitere technische Anforderungen

- Bei Anschlussleistungen oberhalb von 12 kW wird die Zustimmung durch den Netzbetreiber benötigt. Außerdem müssen die technischen Anschlussbedingungen des Verteilnetzbetreibers berücksichtigt werden.
- Vorhandensein einer CE-Kennzeichnung der Ladesäule/Wallbox
- Die Ladeinfrastruktur sollte mit einer übergeordneten Roaming-Plattform (intercharge, e-clearing) vernetzt sein, damit Kunden unterschiedlicher Betreiber an diesem Ladesäulenstandort laden können. Aus Sicht der Gemeinde muss auf die Roaming Anforderung unbedingt Wert gelegt werden, damit die Nutzer innerhalb der Gemeinde und der Region uneingeschränkt zugreifen können.
- Für die Interoperabilität benötigt die Ladeinfrastruktur ein Backendsystem, welches über das Kommunikationsprotokoll OCPP (OCPP 1.5/1.6) kommuniziert. Es muss eine gesicherte Kommunikation über SSL/TLS Verschlüsselung gegeben sein. Die Datenkommunikation kann



über eine SIM-Karte (GSM) oder ein Gateway (LAN, WLAN; bei mehreren Ladesäulen an einem Standort) erfolgen.

- Die Ladeinfrastruktur sollte des Weiteren remotefähig sein, so dass ferngesteuerte Wartungsarbeiten, Updates, Echtzeitabfragen und Bezahlungen per APP möglich sind.
- Steckverbindungen sollten mit Leistungsschutzschaltern und Fehlerstromschutzschaltern versehen sein.
- Authentifizierungsmöglichkeit über RFID (optional über NFC).

2.4. Operative Anforderungen

- Für den Betrieb einer Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum bedarf es einer Sondernutzungserlaubnis (von der zuständigen Verwaltung).
- Ladesäulenstandorte sollten in den gängigen Ladesäulenverzeichnissen (z.B. im Ladeatlas Bayern) aufgeführt sein.
- Die Parkmöglichkeiten vor Ort sollten gemäß den Vorgaben beschildert und eindeutig gekennzeichnet sein, so, dass die Parkflächen im Rahmen der jeweiligen Gestattungen genutzt werden dürfen.
- Die Verkehrssicherungspflichten sollten beachtet und mögliche Gefahrenquellen beseitigt werden. Die Anbringung eines Rammschutzes (standortabhängig) wird empfohlen.
- Es sollte eine regelmäßige Wartung der Ladeinfrastruktur vorgenommen werden.
- Die Kontaktdaten des Betreibers sollten am Ladestandort hinterlegt sein.
- Der verwendete Strom sollte aus erneuerbaren Energien oder aus vor Ort eigenerzeugtem, regenerativem Strom stammen (Bedingungen in den meisten Förderprogrammen).

Generell ist zu empfehlen, diese Themen in dem jeweiligen Gestattungsvertrag mit dem Betreiber der Säule zu regeln und möglichst viele der genannten Verpflichtungen dem Betreiber aufzuerlegen, damit die Organisation und der Betrieb des jeweiligen Standortes möglichst aus einer Hand erfolgen und die Gemeinde sich von diesbezüglichen Kosten entlasten kann.

3. Förderprogramme

Es folgt ein Überblick über verschiedene Förderprogramme von Bund und dem Freistaat Bayern. Wobei auf die besondere Situation, in der aktuell die bisherigen Förderprogramme 2020 auslaufen und die neuen Programme noch nicht buchbar sind, bereits in der Einleitung verwiesen wurde. Ein Antrag auf Förderung durch die bisherigen Programme ist meist nur noch bedingt möglich. Wie eingangs ausgeführt, finden sie hier Erwähnung, da sie einen Einblick in die grundsätzliche Förderphilosophie von Bund und Land geben. Voraussichtlich werden sie in der Grundausrichtung fortgeschrieben und in den kommenden neuen Förderaufrufen (Klimapaket der Bundesregierung) ist mit ähnlichen formalen Anforderungen zu rechnen. Während mit Blick auf die politische Agenda im Rahmen des Klimapakets eher inhaltliche Erweiterungen und verbesserte Förderbeträgen erwartet werden. Auch unterscheiden sich die Förderaufrufe zwischen Bund und Freistaat nur marginal.

3.1. Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland

Der Förderaufruf „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ wurde seitens des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gestartet.

Ziel des Förderprogramms

Mit dem Bundesprogramm Ladeinfrastruktur soll eine flächendeckende, öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur mit bundesweit 15.000 Ladesäulen aufgebaut werden. Das BMVI stellt hierfür 300 Mio. Euro bis 31. Dezember 2020 bereit. Aktuelles Ziel sind 1 Million Ladepunkte bis 2030. Ein Neuauftrag durch das Klimapaket kann erwartet werden, ist allerdings nicht zu 100% sicher.

Im dritten Förderaufruf wurde der Aufbau von bis zu 10.000 Normalladepunkten (ca. 5.000 Normalladesäulen) mit einer Ladeleistung von mindestens 3,7 kW (pro Ladepunkt) und maximal 22 kW (pro Ladepunkt) sowie 3.000 Schnellladepunkte mit einer Ladeleistung von mindestens 50 kW gefördert. Darüber hinaus war der Netzanschluss selbst auch förderfähig.

Erstmals wurde für die Förderung ein Auswahlverfahren angewendet, welches sich aus regionaler Verteilung (flächendeckende Ladeinfrastruktur) und den Ergebnissen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (Ranking) zusammensetzte.

Wann können Anträge gestellt werden?

Anträge konnten im dritten Förderaufruf vom 22. November 2018 bis zum 21. Februar 2019 gestellt werden.

Wer kann einen Förderantrag stellen?

Antragsberechtigt waren natürliche und juristische Personen, inklusive Städte und Gemeinden.

Was kann gefördert werden?

Die Förderung wurde als Investitionszuschuss bewilligt, welche nach den zuwendungsfähigen Ausgaben für Normalladepunkte, Schnellladepunkte und Netzanschluss berechnet wurden.

Zuwendungsfähige Ausgaben für Normal- und Schnellladepunkte waren:

- Ladeeinrichtung.
- Leistungselektronik.
- Abgesetzte Leistungseinheiten.
- Kennzeichnung.
- Parkplatzmarkierung.
- Parkplatzsensoren.
- Anfahrschutz.
- Beleuchtung.
- Wetterschutz/Überdachung der Ladeeinrichtung.
- Tiefbau.
- Fundament.
- Installation und Inbetriebnahme.
- Technische Umrüstung von Lichtmasten.
- WLAN.
- Vorbereitung der Ladeinfrastruktur für die spätere Unterstützung von ISO/IEC 15118 (Power Line Communication).
- Ausgaben für Aufrüstung und Ersatzbeschaffung bei zusätzlichem Mehrwert

Zuwendungsfähige Ausgaben für den Netzanschluss waren:

- Netzanschluss.
- Zähleranschlusssäule.
- Umspannstation.
- Baukostenzuschuss.
- Hardware/Software für gesteuertes und lastoptimiertes Laden (falls nicht Bestandteil der Ladeeinrichtung).
- Ertüchtigung eines bestehenden Netzanschlusses.
- Ausgaben für Aufrüstung und Ersatzbeschaffung bei zusätzlichem Mehrwert.
- Pufferspeicher.

Zuwendungsfähige Ausgaben für Modernisierungsmaßnahmen waren:

- Die Ladeeinrichtungen mussten die Mindestanforderungen aus der Ladesäulenverordnung oder aus den jeweiligen Förderrichtlinien der Förderprogramme erfüllen. Es wurde hierbei die Aufrüstung oder Ersatzbeschaffung gefördert.
- Die Aufrüstung oder Ersatzbeschaffung zur Steigerung der Ladeleistung, wenn die Steckerstandards der Ladesäulenverordnung (Typ 2 gemäß der Norm DIN EN 62196-2 oder Combo 2/CCS gemäß der Norm DIN EN 62196-3) bereits erfüllt worden sind.



- Die Aufrüstung oder Ersatzbeschaffung von Authentifizierungsoptionen und Bezahlmöglichkeiten.
- Die Ertüchtigung des Netzanschlusses zur Steigerung der Ladeleistung von Ladepunkten.

Bedingung:

Die Ladeeinrichtung (Ladesäule) bzw. der Netzanschluss musste vor dem 13. Februar 2017 angeschafft bzw. errichtet worden, also nicht mehr neuwertig sein.

Wie viel Prozent wurde gefördert?

- Die Fördersätze beliefen sich auf max. 40% bei Normalladepunkten, entweder max. 30% oder max. 50% bei Schnellladepunkten und max. 40% bei Modernisierungen.
- Normalladepunkte von 3,7 kW bis 22 kW wurden mit höchstens 2.500 Euro pro Ladepunkt gefördert.
- Schnellladepunkte mit einem erhöhten regionalen Bedarf (S-Karte; blauer Bereich; max. 50%)
- Schnellladepunkte ab 50 kW bis 100 kW wurden mit höchstens 12.000 Euro pro Ladepunkt gefördert.
- Schnellladepunkte mit mehr als 100 kW wurden mit höchstens 30.000 Euro pro Ladepunkt gefördert. Schnellladepunkte mit einem geringen regionalen Bedarf (S-Karte; gelber Bereich; max. 30%).
- Schnellladepunkte ab 50 kW bis 100 kW wurden mit höchstens 9.000 Euro pro Ladepunkt gefördert.
- Schnellladepunkte mit mehr als 100 kW wurden mit höchstens 23.000 Euro pro Ladepunkt gefördert.
- Ein Netzanschluss an das Niederspannungsnetz wurde mit höchstens 5.000 Euro gefördert.
- Ein Netzanschluss an das Mittelspannungsnetz wurde mit höchstens 50.000 Euro gefördert.
- Modernisierungsmaßnahmen für Aufrüstungen bzw. Ersatzbeschaffungen wurden mit max. 40% gefördert.

Welche Voraussetzungen gab es?

- Berücksichtigung der Anforderungen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur.
- Berücksichtigung der Anforderungen der Ladesäulenverordnung.
- Berücksichtigung der Anforderungen des Mess- und Eichrechts.
- Vor der Bewilligung der Förderung durfte nicht mit dem Vorhaben begonnen werden. Planung, Genehmigungsverfahren etc. gelten nicht als Vorhabenbeginn.
- Die Zugänglichkeit zur Ladesäule sollte 24/7 ermöglicht werden.
- Es war ausschließlich der Kauf der Ladeinfrastruktur förderfähig (kein Leasing).
- Die Fördersumme pro Antragsteller betrug maximal 5 Mio. Euro.
- Die Stellplätze für Elektrofahrzeuge mussten mit Bodenmarkierungen (Sinnbilder) deutlich gekennzeichnet werden. Die Bodenmarkierung sollte die komplette Fläche des Parkplatzes umfassen. Hier ist allerdings der Hinweis wichtig, dass die in der nachfolgenden Abbildung aufgeführten Bodenmarkierungen zurzeit nur geduldete Entwürfe sind, aber noch keine Legalisierung im Rahmen der Straßenverkehrsordnung (StVO) erfolgt ist.



Abb. 3: Bodenmarkierung zur Kennzeichnung von öffentlichen und teilöffentlichen Ladeparkplätzen.

- Ein Aufkleber mit dem Logo des Fördermittelgebers musste gut sichtbar an der Ladesäule zu finden sein.
- Die Preise für das Ad-hoc-Laden mussten transparent und verständlich an der Ladesäule angebracht werden.
- Der verwendete Strom musste aus erneuerbaren Energien oder aus vor Ort eigenerzeugtem, regenerativem Strom stammen.
- Halbjährliche Berichterstattung an den Fördermittelgeber mit Angaben zu:
 - Standort, Kosten, Zugang und Abrechnung, Ladeleistung, Ausstattung und Netzanschluss.
 - Erfolgten Ladevorgänge hinsichtlich Dauer und geladener Energiemenge je Ladepunkt.
 - Anhaltenden Betriebsstörungen.
- Die Mindestbetriebsdauer der Ladeeinrichtung (Ladesäule/Wallbox) beläuft sich auf 6 Jahre.

Wie kann ein Antrag gestellt werden?

- Anträge waren über das Portal easy-Online <https://foerderportal.bund.de/easyonline> einzureichen, hierbei sind die Ausfüllhinweise zu beachten.
- Kostenvoranschläge waren als Anlage im PDF-Format in easy-Online anzuhängen.
- Der Antrag mit den erforderlichen Unterlagen musste unterschrieben und in schriftlicher Form innerhalb von zwei Wochen bei der Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen (BAV), Schloßplatz 9, 26603 Aurich eingehen.

Wie sieht das Auswahlverfahren aus?

Mit dem dritten Förderaufruf wurde ein Auswahlverfahren angewendet, welches sich aus zwei Teilen zusammensetzt:

1. Regionale Verteilung/Standort-Tool (flächendeckende Ladeinfrastruktur)

Um die regionalen Bedarfe aufzuzeigen und eine flächendeckende Ladeinfrastruktur realisieren zu können, wird Deutschland in Form von 283 Kacheln mit einer Größe von 40 km x 40 km in zwei Karten dargestellt:



- Die zwei Karten sind unterteilt in Normalladen (N-Karte) und Schnellladen (S-Karte).
- Beim Reinzoomen in die Schnelllade-Karte (S-Karte) gibt es wiederum eine Unterteilung in blaue Bereiche (Fördersatz von max. 50%; hoher Bedarf an Schnellladepunkte) und gelbe Bereiche (Fördersatz von max. 30%; geringer Bedarf an Schnellladepunkte).
- Die maximale Anzahl der zu fördernden Ladepunkte (grüne Zahl) wird als Kontingent auf jeder Kachel angezeigt.
- Jede Kachel hat eine eindeutige Identifikationsnummer (ID), die gemeinsam mit den Standort-Koordinaten im Antrag angegeben werden muss.

2. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (Ranking)

Bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurden die beantragten Fördermittel durch die Gesamtladeleistung dividiert, um auszurechnen, wie viele Fördermittel pro Kilowatt anfallen.

- Förderanträge wurden ausgehend von den niedrigsten Kosten pro Kilowatt in der Reihenfolge bearbeitet.
- Es wurden Wirtschaftlichkeitsrankings für die unten genannten Förderbereiche erstellt. Zu diesen Bereichen sollten separate Anträge gestellt werden:
 - Normalladepunkte.
 - Schnellladepunkte im blauen Bereich.
 - Schnellladepunkte im gelben Bereich.
- Schnellladepunkte im blauen Bereich wurden bevorzugt behandelt.
- Der Antragsteller konnte weniger Fördermittel beantragen, um seine Chancen bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (Ranking) zu steigern.
- Der Netzanschluss wurde bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht berücksichtigt.
- War das Kontingent ausgeschöpft, wurden die restlichen Anträge abgelehnt.

Beispielrechnung

Antrag in der Normalladepunkte-Karte:

Antrag auf 4 Normalladepunkte (NLP) in Kachel 3 und 2 Normalladepunkte (NLP) in Kachel 4

Beantragte Fördermittel:

- 4 NLP à 22 kW à 2.500 Euro (z.B. 2 Ladesäulen).
- 2 NLP à 11 kW à 1.500 Euro (z.B. 2 Wallboxen).

Berechnung Gesamtfördermittel:

$(4 \text{ NLP} \times 2.500 \text{ Euro}) + (2 \text{ NLP} \times 1.500 \text{ Euro}) = 13.000 \text{ Euro}$

Berechnung Gesamtladeleistung:

$(4 \text{ NLP} \times 22 \text{ kW}) + (2 \text{ NLP} \times 11 \text{ kW}) = 110 \text{ kW}$

Gesamtfördermittel / Gesamtladeleistung = Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

$13.000 \text{ Euro} / 110 \text{ kW} = 118,19 \text{ Euro pro kW}$

Mit dem gleichen Ansatz konnten auch eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für Schnellladepunkte durchgeführt werden.

Weitere Informationen zum Förderprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ kann unter gefunden werden:

https://www.bav.bund.de/DE/4_Foerderprogramme/6_Foerderung_Ladeinfrastruktur/Foerderung_Ladeinfrastruktur_node.html

Bei förderrechtlichen Fragen zum Förderprogramm kann man sich an die Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen wenden.

Telefonnummer: (04941) 602-555

E-Mail: ladeinfrastruktur@bav.bund.de

Bei technischen Fragen zum Förderprogramm kann man sich an die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) wenden.

E-Mail: ladeinfrastruktur@now-gmbh.de

3.2. Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern

Der Förderaufruf „Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“ des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie orientierte sich am Bundesprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“, so dass davon ausgegangen werden konnte, dass beide Förderprogramme inhaltlich weitgehend übereinstimmen.

Ziel des Förderprogramms

In Ergänzung zum Bundesprogramm hatte sich die Bayerische Staatsregierung zum Ziel gemacht, den Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur mit einem eigenen Landesförderprogramm voranzutreiben, um die Zielsetzung von 7.000 öffentlich zugänglichen Ladesäulen in Bayern bis Ende 2020 zu erreichen.

Wann können Anträge gestellt werden?

Anträge können während der Förderaufrufe gestellt werden. Die Laufzeit ist vom 1. September 2017 bis 31. Dezember 2020.

Wer kann einen Förderantrag stellen?

Antragsberechtigt sind natürliche und juristische Personen, inklusive Städte und Gemeinden.



Was kann gefördert werden?

Die Förderung wird als Investitionszuschuss bewilligt, welche an den zuwendungsfähigen Ausgaben für Normalladepunkte, Schnellladepunkte und Netzanschluss berechnet wird. Im letzten Förderaufruf wurden nur Normalladepunkte und Netzanschluss gefördert.

Wie viel Prozent wurde gefördert?

- Die Fördersätze richteten sich nach den jeweiligen Förderaufrufen. Im letzten Förderaufruf lag der Fördersatz bei max. 40%:
- Normalladepunkte von 3,7 kW bis 22 kW wurden mit höchstens 3.000 Euro pro Ladepunkt gefördert.
- Ein Netzanschluss an das Niederspannungsnetz wurden mit höchstens 5.000 Euro gefördert.
- Ein Netzanschluss an das Mittelspannungsnetz wurden mit höchstens 5.000 Euro gefördert.
- Die maximale Fördersumme für Antragsteller lag bei 150.000 Euro.
- Der Fördersatz konnte um 10% erhöht werden, wenn Normalladepunkte in Verbindung mit intermodalen Angeboten wie Mobilitätsstationen oder P+R Parkplätzen, E-Carsharing oder E-Bikesharing, Lastmanagement und/oder Parksensoren realisiert wurden.

3.3. Weitere Förderprogramme

Es gibt noch weitere Förderprogramme im Bereich der Elektromobilität, auf die hier mit einer Kurzbeschreibung und einem Link für detaillierte Informationen hingewiesen werden soll:

- Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr (Bund).

Der Kauf oder das Leasing von Plug-in-Hybridbussen mit externer Lademöglichkeit oder rein elektrische Busse zum Zwecke der Personenbeförderung im Linienbetrieb des öffentlichen Personennahverkehrs wird gefördert.

Weitere Informationen unter:

[https://www.erneuerbar-mobil.de/foerderprogramme/foerderprogramm-fuer-die-anschaffung-von-
elektrobussen-im-oeffentlichen](https://www.erneuerbar-mobil.de/foerderprogramme/foerderprogramm-fuer-die-anschaffung-von-elektrobussen-im-oeffentlichen)

- Förderrichtlinie Elektromobilität (Bund).

Die Förderrichtlinie stellt Förderungen in den Bereichen in Aussicht:

- Beschaffung von Elektrofahrzeugen (mindestens fünf Fahrzeuge) die dafür notwendige Ladeinfrastruktur.
- Erarbeitung von kommunalen Elektromobilitätskonzepten.
- Forschung und Entwicklung zur Unterstützung des Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen.

Weitere Informationen unter:

<https://www.ptj.de/elektromobilitaet-bmvi>

- Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität (Bund).

Dieses Förderprogramm zur Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität hat die Schwerpunkte:

- Für die Forschungsschwerpunkte Feldversuche, Pilotversuche, Markteinführung mit ökologischen Standards sowie Ressourcenverfügbarkeit und Recycling ist die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH zuständig.
- Für die Forschungsschwerpunkte Erschließung des Klima- und Umweltvorteils von Elektrofahrzeugen und Verfahren zur Verbesserung von Ladeinfrastruktur sowie Stärkung der Wertschöpfungsketten der Elektromobilität im Bereich Produktion ist das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zuständig.

Weitere Informationen unter:

<http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=6e2edf1cd65f5fe088775a349acab5a2;views;document&doc=13650&typ=KU>

- Elektromobilität und innovative Antriebstechnologien für mobile Anwendungen (BayEMA) (Freistaat Bayern).

Das Förderprogramm des Freistaats Bayern dient zur Unterstützung von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsvorhaben im Bereich der Elektromobilität und innovativer Antriebstechnologien.

Weitere Informationen unter:

<http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV294741/True>

4. Elektromobilitätsgesetz

Mit dem Elektromobilitätsgesetz (EmoG) wird den Kommunen in den von ihnen zu erlassenden Rechtsverordnungen nach §6 Absatz 1 des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) folgende Bevorrechtigungen von Elektroautos und Plug-In-Hybriden festzusetzen eingeräumt:

- Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen.
- Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen oder Wegen oder Teilen von diesen (z.B. Busspuren).
- Zulassung von Ausnahmen bei Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten.
- Erlassung von Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen (z.B. kostenfreies Parken für Elektroautos).

Die Bevorrechtigungen gelten jedoch nur für Fahrzeuge, die eine deutliche Kennzeichnung als Elektroauto bzw. Plug-in-Hybrid aufweisen (z.B. E-Kennzeichen).

Weitere Informationen zum Elektromobilitätsgesetz können unter gefunden werden:

<https://www.gesetze-im-internet.de/emog/EmoG.pdf>



5. Beispielrechnung: Kosten für einen Ladestandort

Bei der Realisierung eines Ladestandorts fallen nicht nur Kosten für die Anschaffung der Hardware, sondern auch standortabhängige Netzanschluss- und Baukosten an. Außerdem müssen der Anschluss an ein Backendsystem sowie an eine Roaming Plattform finanziert werden.

Darüber hinaus entstehen betriebliche Kosten für die Bereitstellung einer Hotline, des Kundenmanagements, der Wartung und des Service an den Ladestandorten sowie der Abrechnung bzw. des Vertragsmanagements.

Es empfiehlt sich bei der Planung der Ladestandorte eng mit den jeweiligen Energieversorgern bzw. Betreibern zusammenzuarbeiten, um die anstehenden Kosten besser kalkulieren und die Kosten möglichst auf diese umlegen zu können. So können beispielsweise auch einmalige Einrichtungskosten für die Hotline oder den Anschluss an eine Roaming Plattform wegfallen, wenn diese bereits von den Betreibern/Energieversorgern eingerichtet wurden.

Die nachstehende Tabelle zeigt eine beispielhafte Kostenschätzung für unterschiedliche Ladetechniken, jedoch ohne die betrieblichen Kosten sowie weitere Module wie die Parksensoren.

Durch gute Standortbedingungen können die Kosten, z.B. für den Netzanschluss verringert werden. Außerdem kann die Gemeinde von den günstigen Einkaufskonditionen der Energieversorger/Betreiber profitieren.



Ladetechnik	Wallbox	Normalladesäule	Schnelladesäule
Spannungstyp	AC	AC	DC
Ladepunkte	1 bis 2	2	1 bis 3
Ladeleistung (marktüblich)	3,7 kW bis 22 kW pro Ladepunkt	11 kW bis 22 kW pro Ladepunkt	50 kW bis 150 kW für CCS 22 kW bis 43 kW für Typ 2
grobe Kostenschätzung (in Euro und netto)			
Netzanschlusskosten	0 - 2.500	2.000 - 2.500	3.000 - 5.000
Kabelverlegung	2.500 - 4.000 (falls notwendig)	2.500 - 4.000	2.500 - 4.000
Tiefbau (bei günstigen Bedingungen)		500 - 1.000	500 - 1.000
Hardware inkl. Kommunikation und Smart Meter	1.000 - 2.000	4.000 - 8.000	25.000 - 35.000
Montage	250 - 500	2.000 - 2.500	3.500 - 4.000
Rammschutz	nicht notwendig	400 - 500	400 - 500
Parkplatzmarkierung und Beschilderung	500 - 1.000	500 - 1.000	500 - 1.000
Einrichtung Backendsystem	500 - 2.000	500 - 2.000	500 - 2.000
Einstellung und Einrichtung von Ladepunkten	50 - 300	50 - 300	50 - 300
Sonstiges	0 - 1.000	0 - 2.500	0 - 2.500
Schätzung Gesamtsumme	2.000 - 5.000	12.500 - 25.000	35.000 - 55.000

Tab. 2: Darstellung der erwartbaren Kosten zur Errichtung einer Ladesäule, unterschieden nach Wallbox, Normalladesäule und Schnelladesäule.

6. Methodik zur Standortempfehlung

Für die Auswahl von potentiellen Ladestandorten wurde in der Gemeinde Eching das Mapping Verfahren angewendet. Das Mapping Verfahren beschreibt das Vorgehen der Raumanalyse und der Herausstellung des Status Quo, im Hinblick auf Elektromobilität und weiterer Parameter wie Points of Interest, ÖPNV oder Gewerbegebiete. Ziel des Mapping Verfahrens ist geeignete Standorte aufgrund der gewonnenen Informationen für eine flächendeckende Ladeinfrastruktur zu identifizieren. Anschließend wurden diese Standorte vor Ort besichtigt, analysiert und bewertet, so dass eine Bewertung und Priorisierung auf nachprüfbarer Faktenbasis vorgenommen werden konnte.

Das Vorgehen ist als ein Trichter mit dem Ziel der Standortempfehlung zu verstehen.

Die Zielsetzung dieses Konzepts ist die Schaffung eines grobmaschig flächendeckenden Ladesäulennetzes in der Gemeinde Eching.

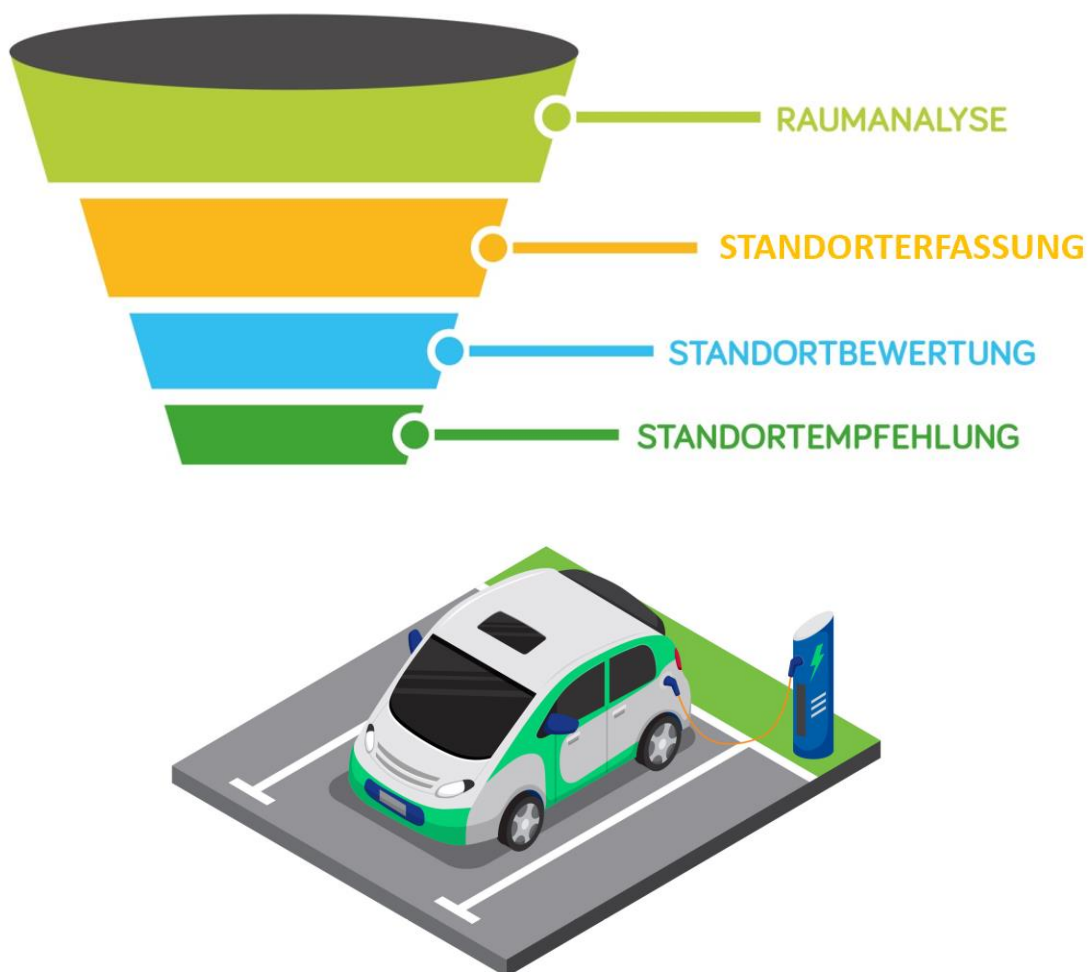


Abb. 4: Symbolbild zum methodischen Vorgehen.

6.1. Raumanalyse und Standorterfassung

Um mögliche Standorte in der Gemeinde Eching festlegen zu können, wurde, wie bereits erwähnt, das Mapping Verfahren angewendet.

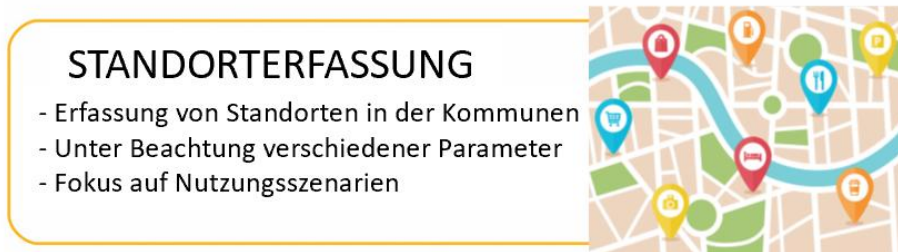


Abb. 5: Standorterfassung

Unter Mapping wird die Erstellung einer Karte mit unterschiedlichen Parametern verstanden, um die Ortsstruktur zu visualisieren.

Hierbei wurden folgende Parameter in Betracht gezogen:

- Vor Ort bereits bestehende und geplante Ladeinfrastruktur.
- Radius bestehender und geplanter Ladeinfrastruktur.
- Parkmöglichkeiten.
- Unternehmen und Gewerbegebiete.
- Sehenswürdigkeiten.
- Points of Interest.
- Öffentliche Einrichtungen.
- Öffentlicher Personennahverkehr.
- Zugverbindungen.

Die erstellten Karten werden der Gemeinde Eching mit Abschluss des Konzepts bereitgestellt, so dass die Kommune auf Basis der Karten weitere Vorhaben umsetzen kann.



Abb. 6: Symbolbild zur Raumanalyse.

Es wurden folgende Parameter für die Raumanalyse und Standorterfassung in Betracht gezogen:



Ladeinfrastruktur: bereits bestehende und geplante Ladeinfrastruktur für Elektroautos und Plug-in-Hybride



Parkmöglichkeiten: Parkplätze, Parkhäuser, Tiefgaragen, Parkhöfe und Park&Ride Anlagen



Points of Interest: Gastronomie, Einkaufsmöglichkeiten, Vereine, Kinos, Theater, Sportstätten



Unternehmen: Gewerbegebiete und Unternehmen im Gemeindegebiet



Sehenswürdigkeiten: historische Stätten, Schlösser, Burgen, Museen, Sammlungen, Parks, Gärten, Seen, Kirchen usw.

Im Rahmen des Mapping Verfahrens lassen sich die generierten Karten weiter skalieren, z.B. bestimmte Bereiche von Eching für besondere Fragestellungen detaillierter dargestellt werden. Das hat außerdem den Vorteil, dass die Gemeinde die empirischen Karten jenseits dieser Studie zur Ladeinfrastruktur auch für andere Themen z.B. für die Strukturierung von Gewerbeansiedlungen oder die Erfassung von touristischen Destinationen und entsprechende Leitsysteme verwenden kann.

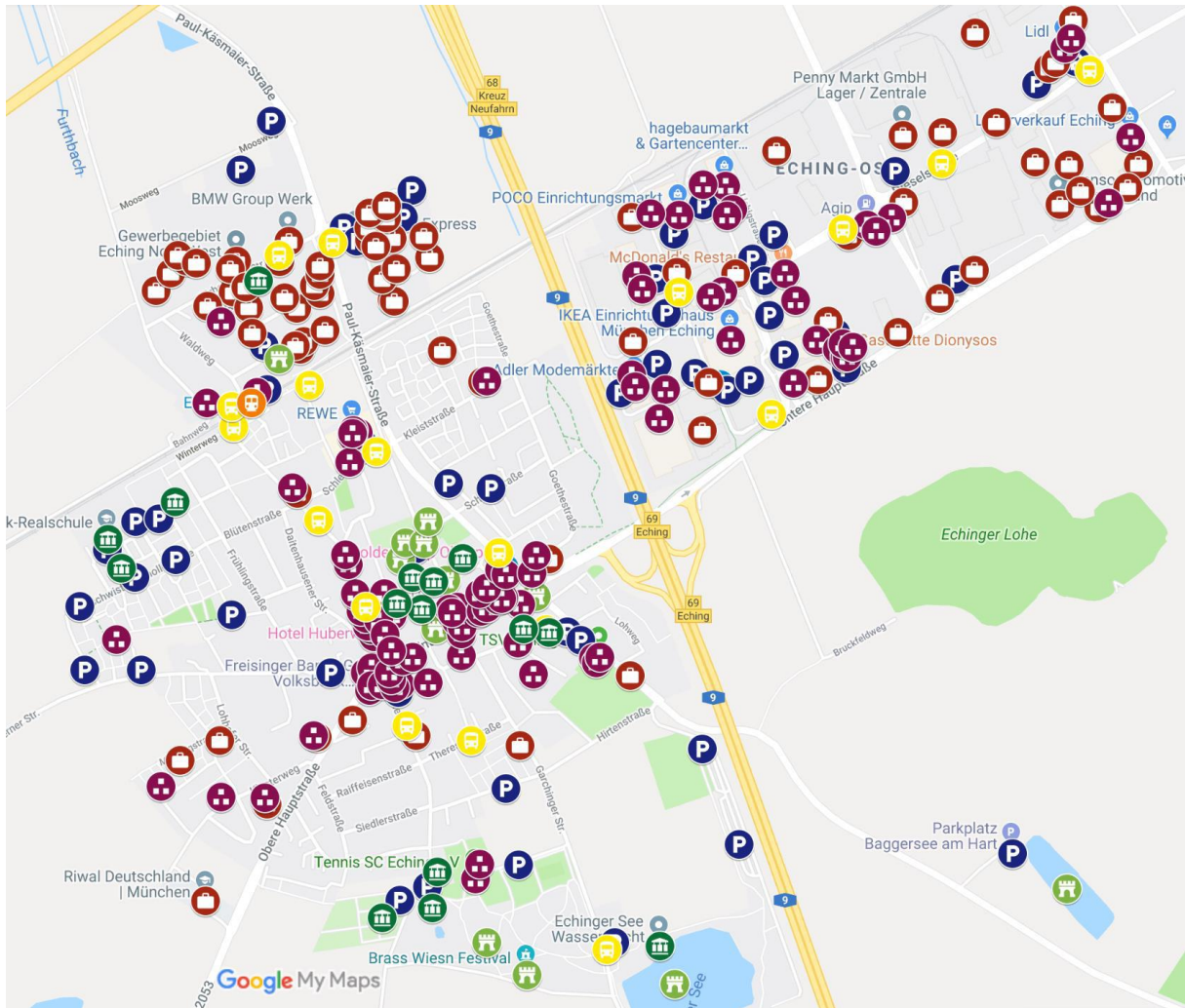


Abb. 8: Raumanalyse und Mapping Verfahren Detailblick auf das Zentrum von Eching.

6.2. Standortbewertung



Abb. 9: Standortbewertung und ihre Bestandteile.

In diesem Schritt wurden zehn potenzielle und geplante Ladestandorte bewertet, um anschließend Standortempfehlungen für die Gemeinde Eching abgeben zu können.

In der Standortbewertung wird eine Vor-Ort-Analyse vorgenommen, welche in drei Abschnitte unterteilt ist. Zunächst werden die Ausschlusskriterien und Rahmenbedingungen geprüft. Sodann die Aspekte der Vorteile und Nachteile aus Betreibersicht sowie der nachweisbare Vorteil aus Nutzersicht.

Diese Kriterien müssen zu einem positiven Ergebnis führen, ansonsten ist der Standort für die Ladeinfrastruktur (zumindest zurzeit) ungeeignet. Dazu werden im Folgenden noch weitere Hinweise gegeben. An manchen Standorten ist es nicht sofort ersichtlich, ob ein ausreichender Netzanschluss vorhanden ist. In diesem Fall wird vom Netzbetreiber die entsprechende Auskunft eingeholt. Es sollte aber vor der konkreten Realisierung eines Standortes die Leistungsfähigkeit des Netzanschlusses zur Sicherheit noch einmal geprüft werden.

Der Bewertungsbogen ist standardisiert, um die potenziellen Standorte innerhalb der Gemeinde vergleichen zu können. Dieser Bewertungsbogen wurde beim Projektanfang auch an die Gemeinde Eching und die größeren (aufgrund des Umsatzes) ortsansässigen Unternehmen versendet, um Standortvorschläge zu erhalten.

Der Fragebogen darf auch für spätere Bewertung von Standorten verwendet werden.



Fragebogen Wunschstandort
Gemeinde Eching

Vorschlag für einen Ladesäulenstandort

Bitte tragen Sie Ihren Standortvorschlag ein und nehmen Sie eine Bewertung für diesen Standort anhand der aufgeführten Kriterien vor.
Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

Standort: _____

Beschreibung: _____

Ausschlusskriterien und grundsätzliche Rahmenbedingungen

1. Steht die benötigte Fläche für Ladesäule und Parkplatz zur Verfügung?
(Keine Gefährdung für Naturschutz, Denkmalschutz und Stadtbild; es liegen keine Nutzungsbeschränkungen und weitere Beschränkungen vor)

JA NEIN

2. Können Ladesäule und Parkplatz ohne Probleme angefahren werden?
(Es liegt keine Zufahrtsbeschränkung vor; Rettungsweg, Feuerwehrzufahrt etc.)

JA NEIN

3. Ist es möglich ohne Einschränkungen für den Verkehr dort die Ladesäule, inklusive Parkplatz zu errichten?

JA NEIN

4. Ist ein ausreichender Netzanschluss (z.B. ein Verteilerkasten in der Nähe) vorhanden?

JA NEIN

1

Fragebogen Wunschstandort
Gemeinde Eching

Bewertung aus Sicht der Kommune und kommunaler Energieversorger

Bewerten Sie bitte den Ladesäulenstandort mit den untenstehenden Punkten anhand der vorgegebenen Skala:

1 = sehr einfach/sehr gut
2 = einfach/gut
3 = schwer/schlecht
4 = sehr schwer/sehr schlecht
5 = keine Einschätzung

1. Baulicher Aufwand/bauliche Änderung

1 2 3 4 5

2. Verwaltungsverfahren (Beantragung, Verwaltungsprozess)

1 2 3 4 5

3. Elektrotechnische Erschließung am empfohlenen Standort

1 2 3 4 5

4. Datentechnische Anbindung vor Ort (Internetzugang, Stabilität des Mobilfunknetzes)

1 2 3 4 5

5. Finanzierung von Betriebs-/Folgekosten (Reparatur, Wartungsarbeiten, Reinigung)

1 2 3 4 5

6. Erweiterbarkeit (mögliche nachträgliche Erweiterungen)

1 2 3 4 5

2

Fragebogen Wunschstandort
Gemeinde Eching

Bewertung aus Sicht der Nutzer

Stellen Sie sich vor Sie sind der kommende Nutzer der Ladesäule und bewerten Sie bitte den Ladesäulenstandort mit den untenstehenden Punkten anhand der vorgegebenen Skala:

1 = sehr einfach/sehr gut
2 = einfach/gut
3 = schwer/schlecht
4 = sehr schwer/sehr schlecht
5 = keine Einschätzung

1. Erreichbarkeit und Sichtbarkeit der Ladesäule

1 2 3 4 5

2. Zugänglichkeit (rund um die Uhr)

1 2 3 4 5

3. Sicherheit vor Ort (Beleuchtung, Vandalismus, Engstellen, Parkraumüberwachung)

1 2 3 4 5

4. Attraktivität des Standorts (Sehenswürdigkeiten, Einkaufsmöglichkeiten etc.)

1 2 3 4 5

5. Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel und andere Verkehrsträger

1 2 3 4 5

6. Weitere Nutzungsmöglichkeiten durch Industrie und Handel

1 2 3 4 5

3

Abb. 10: Fragebögen für die Gemeinde Eching zum Thema Wunschstandort.

Anschließend wurde der Standort aus der Sicht des Betreibers und der Nutzer mit einer Gewichtung von jeweils 50% bewertet (siehe Grafiken, oben). Die Ergebnisse aus der Betreiber- und der Nutzersicht bilden ein Endergebnis, welches einer der fünf Bewertungsstufen der unteren Bewertungsskala entspricht.



Abb. 11: Symbolbild zur finalen Bewertung der vorgeschlagenen Standorte.

Da die Standortbewertung auf die Standorterfassung aufbaut, wurde hier bereits eine Vorauswahl von Standorten getroffen, weshalb die meisten Standorte in diesem Standortkonzept zwischen 1 und 2,5 liegen.

Bei der Realisierung von ersten Ladestandorten in der Gemeinde Eching sollten Standorte mit einer Bewertung zwischen 1 und 2 umgesetzt werden. Zu einem späteren Zeitpunkt (dritte bzw. vierte Roll-Out-Phase) können u.a. auch abhängig von der Entwicklung der Zahlen im Bereich der Elektrofahrzeuge weitere Standorte mit einer Bewertung von 2,5 realisiert oder die Erweiterung bisheriger Ladestandorte vorgenommen werden.

6.3. Ladestandorte in Eching

Die Gemeinde Eching erhält in diesem Standortkonzept ein Profil mit den empfohlenen Standorten sowie dem Status Quo. Zusätzlich werden Alternativstandorte aufgezeigt, welche künftig in Frage kommen könnten.

Die Standorte in diesem Abschnitt verstehen sich als gut begründete Empfehlungen, sollen aber die Gestaltungsmöglichkeiten der Gemeinde nicht einschränken, soweit die Gemeinde aus anderen als den hier verwendeten Kriterien Standorte mit Ladeinfrastruktur ausbauen möchte. Die Empfehlungen haben jedoch auch den Vorteil, dass bei zukünftigen Verhandlungen mit Energieversorgern oder Betreibern eine solide empirische Basis vorgelegt werden kann, die die Verhandlungsposition der

Gemeinde verbessern kann. Sollte es an einem der empfohlenen Standorte zurzeit nicht möglich sein, eine Ladeinfrastruktur zu errichten, wäre ein anderer Standort in der Nähe zu empfehlen.

Das Ziel der Standortempfehlung ist, attraktive Standorte in der Gemeinde zu identifizieren und diese bestimmten Zielgruppen (Einwohner, Gäste, Unternehmen/Mitarbeiter und Pendler) zuzuordnen. Erneut sollte aber auch an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass viele Besitzer von Elektrofahrzeugen Lademöglichkeiten zu Hause und/oder am Arbeitsplatz bevorzugen und diese regelmäßig nutzen. Die Erfassung dieser Lademöglichkeiten war nicht Gegenstand dieser Studie.

6.3.1. Status Quo

In der Gemeinde konnten zwei Standorte mit bereits bestehenden E-Ladesäulen identifiziert werden, zum einen im Hotel Golden Tulip Olymp zum anderen beim IKEA Einrichtungshaus München Eching. Signifikant ist bei beiden, dass sie „nur“ halb-öffentlich sind, also nicht 24/7 verfügbar sind. Die beiden Ladestationen im Hotel sind in der Tiefgarage positioniert. Diese Tiefgarage ist verschlossen und in der Regel nur Gästen des Hotels vorbehalten. Die Lademöglichkeit des Einrichtungshauses IKEA wird von IKEA selbst betrieben. Das Laden der E-Fahrzeuge ist während der Öffnungszeiten für Kunden möglich.

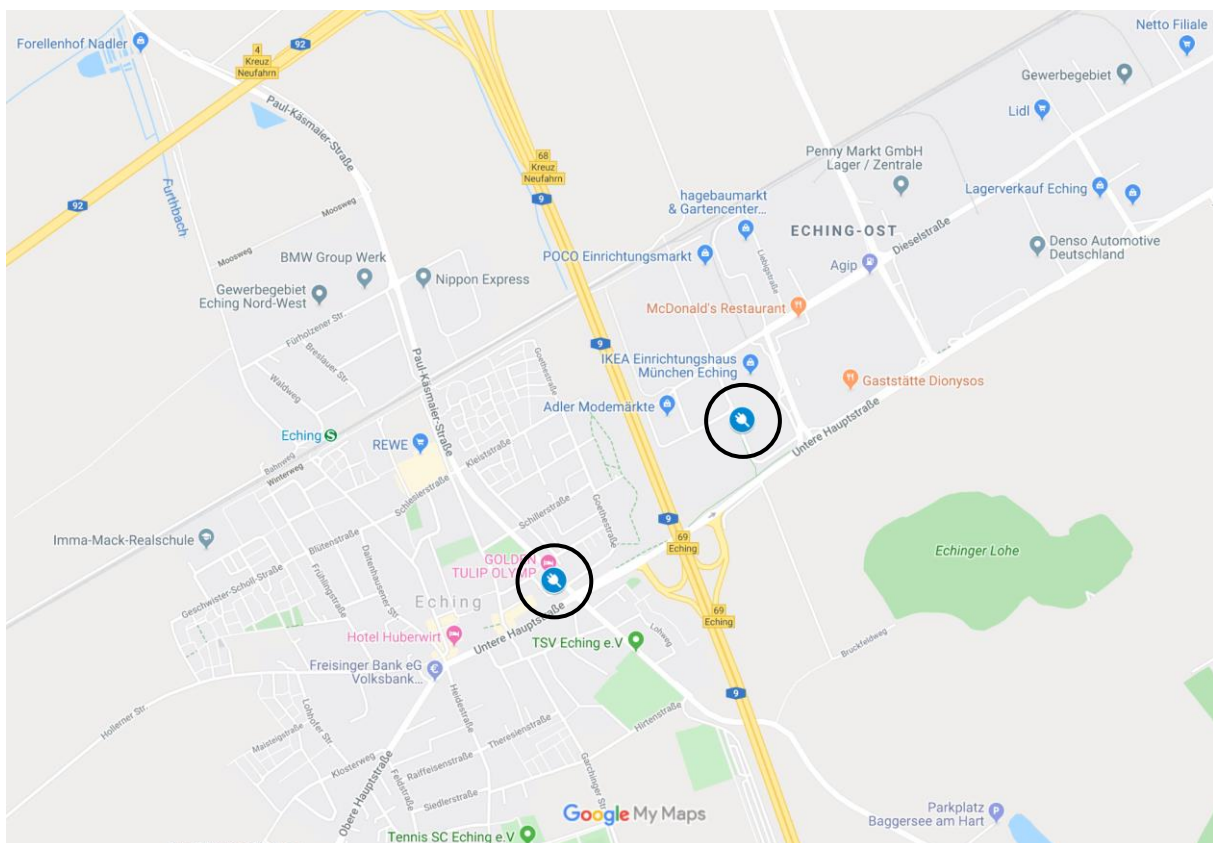


Abb. 12: Status Quo Ladesäulen Gemeinde Eching.



Aufgrund des nicht 24/7 freien Zugangs der beiden Ladestandorte ist die Ladeinfrastruktur für Echings als nicht ausreichend zu bewerten. Fördermittel könnten hier wegen der Einschränkungen nicht in Anspruch genommen werden. Es wird jedoch im politischen Raum angestrebt, diese strenge Regulierung zu lockern, um weitere private Investitionen für eine Verbesserung der Ladeinfrastruktur zu initiieren.

Zur Einordnung: in Deutschland sind im ersten Quartal 2020 17.859 öffentliche Ladepunkte gemeldet (24.000 öffentliche und teilöffentliche Ladepunkte). Theoretisch kommen damit bei 220.000 Elektro- und Plug-In-Hybridautos in Deutschland neun Autos auf jede Station. In Bayern sind es 8,4 PKW pro öffentlichem Ladepunkt. Damit gibt es für die aktuelle Flotte theoretisch genügend Lademöglichkeiten und die Quote ist besser als es Experten empfehlen: Die Nationale Plattform Elektromobilität empfiehlt 12,5 Autos je Station, die EU-Kommission eine Quote von zehn zu eins. Allerdings ist seit kurzem ein deutlicher Anstieg an Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen zu verzeichnen und die Lademöglichkeiten müssen dabei Schritt halten. Allein im Jahresverlauf 2019 wurde ein Zuwachs um rund 50% erreicht. Außerdem könnte das neu formulierte Ziel im Klimapaket von 1.000.000 Ladestationen bei ähnlich starkem Zuwachs durchaus im Jahr 2030 erreicht werden. Denn die Bundesregierung erwartet, dass die Zahl der E-Autos bereits bis 2022 auf eine Million steigt, bis 2030 auf 10 Millionen. Daher ist das Ziel von einer Million Ladepunkten durchaus erstrebenswert und erreichbar.

6.3.2. Profile der empfohlenen Ladestandorte

Die empfohlenen Standorte richten sich danach, dass die Ladeinfrastruktur das Gemeindegebiet möglichst grob flächendeckend abdeckt. Dabei liegt der Fokus auf denjenigen Orten, die besonders von einer Ladesäule profitieren, respektive wo häufige Ladevorgänge zu erwarten sind. Es wird nicht unterschieden, ob die Ladevorgänge durch Bürger Echings, Unternehmen / Gewerbe oder Touristen durchgeführt werden. Natürlich summieren sich die einzelnen Bereiche in der Praxis auf und Orte mit den höchsten Betriebszeiten und einer Vielzahl an Ladevorgängen sind zu präferieren, weil sie letztlich auch wirtschaftlich zu betreiben sind.

Des Weiteren soll bei der Erschließung neuer Gewerbe- und Wohngebiete gleich auch die Möglichkeiten der Erweiterung der Ladeinfrastruktur geplant werden, da z.B. bei Tiefbauarbeiten Versorgungskabel mit ausreichenden Querschnitten kostengünstig mit eingebracht werden können. Hier müssen sich also nicht nur die zu erwartenden gesteigerten Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen,

sondern auch der für die Metropolregion München prognostizierte Bevölkerungszuwachs im stetigen Ausbau der Ladeinfrastruktur niederschlagen.

Gemäß den Vorschriften zur Förderung der Ladesäulen muss neben dem aktuell ermittelten Bedarf auch die Möglichkeit der Erweiterung und Aufrüstung des jeweiligen Ladestandorts berücksichtigt werden.

Folgende Ladestandorte mit den aufgeführten Lademöglichkeiten werden vorgeschlagen, jede Ladesäule hat zwei Anschlüsse. Somit können an jeder Ladesäule 2 Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden:

- **Tiefgarage Bürgerplatz (Neubau): 1 Schnell- und 3 Normalladesäulen.**
- **Park and Ride S-Bahnhof Eching: 1 Schnell- und 1 Normalladesäulen; Erweiterung zu einem Mobility-Hub (Car Sharing, E-Bike Station, Lastenräder) empfohlen.**
- **Parkplatz Euroclub: 1 Schnell- und 1 Normalladesäulen; Erweiterung zu einem Mobility-Hub (Car Sharing, E-Bike Station, Lastenräder) empfohlen.**
- **Bürgersaal Dietersheim: 1 Normalladesäule; Erweiterung um E-Bike Station.**
- **Neubaugebiete: abhängig nach Art und Umfang der Bebauung.**
- **Bauhof: 1 Normalladesäule; in Verbindung mit einer Solaranlage auf der Lagerhalle und entsprechender Speicherkapazität.**

Die oben genannten Orte sollten vorrangig angegangen werden. Eine Erweiterung und Verdichtung der Ladeinfrastruktur ist bei einem Anstieg der Nachfrage nach Lademöglichkeiten im späteren Verlauf anzustreben. Denn die aktuellen Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen im Landkreis Freising und der Gemeinde Eching sind dafür zurzeit noch als zu gering zu bewerten.

Das Ergebnis der Standortbewertung zeigt ein Ladesäulennetz, welches die Kommune mit einer technisch gut begründeten, aber auch nutzerseitig attraktiven Ladeinfrastruktur abdeckt. In der Markthochlaufphase können dann, wie angesprochen, weitere Ladestandorte aus der Liste, der zurzeit noch nicht empfehlenswerten Standorte in Betracht gezogen werden. Die insgesamt positive Perspektive bezüglich der Entwicklung der E-Mobilität ist auch am gesteigerten Angebot seitens der Arbeitgeber in der Gemeinde zu erkennen, z.B. am Angebot von E-Bikes und E-Lastenräder.

Zum Verständnis der Bewertungsmatrix: Je mehr Icons der Standort aufweist, desto besser ist dieser Bereich angebunden oder je mehr Potential ist in diesem Bereich vorhanden.



Tiefgarage Bürgerplatz

Ausschlusskriterium: Keine

In der Nähe befinden sich:

Points of Interest		Unternehmen	
Sehenswürdigkeiten		Öffentliche Einrichtungen	
ÖPNV		Zugverbindung	

Die Icon-Anzahl steht für:

3 = sehr gut; 2 = gut; 1 = ausreichend; 0 = nicht vorhanden/nicht ausreichend



Dieser Standort wird mit 1,4 bewertet und ist für Einwohner, Gäste, Unternehmen und Mitarbeiter geeignet.



Dieser Standort kann auch für Carsharing genutzt werden.

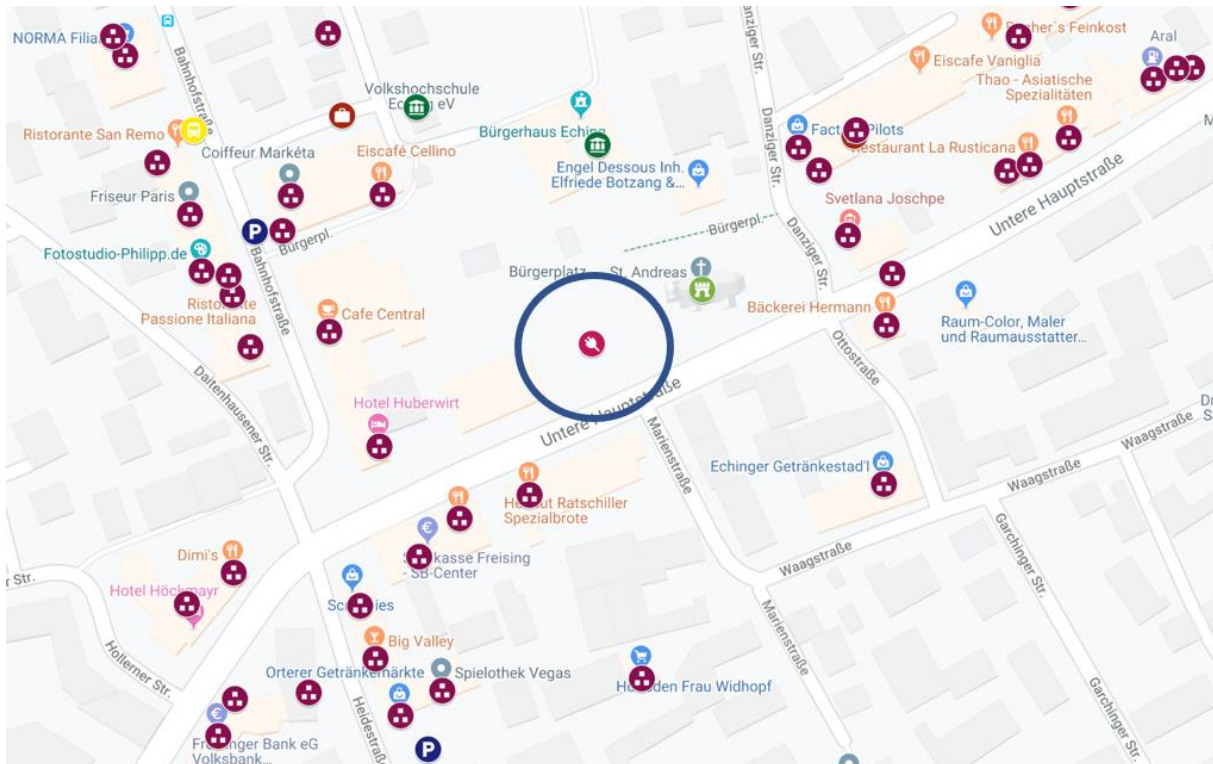


Abb. 13: Detailansicht des Standorts Tiefgarage Bürgerplatz inklusive der Raumanalyse.

Die obige Abbildung (Abb. 13) ordnet den Ladestandort (blau eingekreist) in die Raumanalyse ein. Zu erkennen sind vor allem die zahlreichen Points of Interest (Cafés, Sparkasse, Lokale) die sich in unmittelbarer Nähe zum Standort befinden und diesen Standort attraktiv machen.


Park and Ride S-Bahnhof Eching



Abb. 14: Standort S-Bahnhof.

Ausschlusskriterium: Keine

In der Nähe befinden sich:


Points of Interest 

Unternehmen 

Sehenswürdigkeiten 

Öffentliche Einrichtungen 

ÖPNV 

Zugverbindung 

Die Icon-Anzahl steht für:

3 = sehr gut; 2 = gut; 1 = ausreichend; 0 = nicht vorhanden/nicht ausreichend



Dieser Standort wird mit 1,05 bewertet und ist für Einwohner, Gäste, Unternehmen und Mitarbeiter geeignet.



Dieser Standort kann zu einem Mobility Hub ausgebaut werden. Bereits in der Nähe, auf der anderen Bahnhofseite, ist ein Standort für ein Car Sharing mit einem PKW.

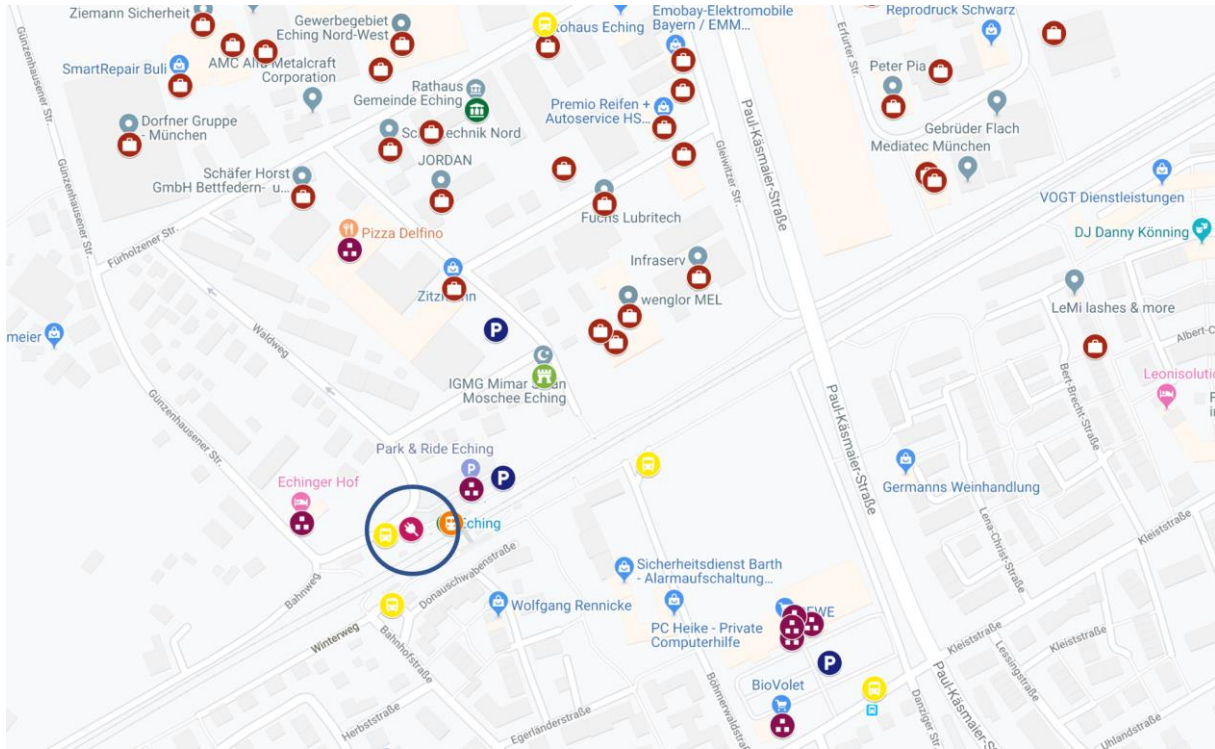


Abb. 15: Detailansicht des Standorts S-Bahnhof inklusive der Raumanalyse.

Parkplatz Eurolub



Abb. 16: Standort Eurolub.

Ausschlusskriterium: Keine

In der Nähe befinden sich:

Points of Interest 

Unternehmen 

Sehenswürdigkeiten

Öffentliche Einrichtungen

ÖPNV 

Zugverbindung 

Die Icon-Anzahl steht für:

3 = sehr gut; 2 = gut; 1 = ausreichend; 0 = nicht vorhanden/nicht ausreichend



Dieser Standort wird mit 1,45 bewertet und ist für Unternehmen und Mitarbeiter geeignet.



Dieser Standort kann zu einem Mobility Hub ausgebaut werden.

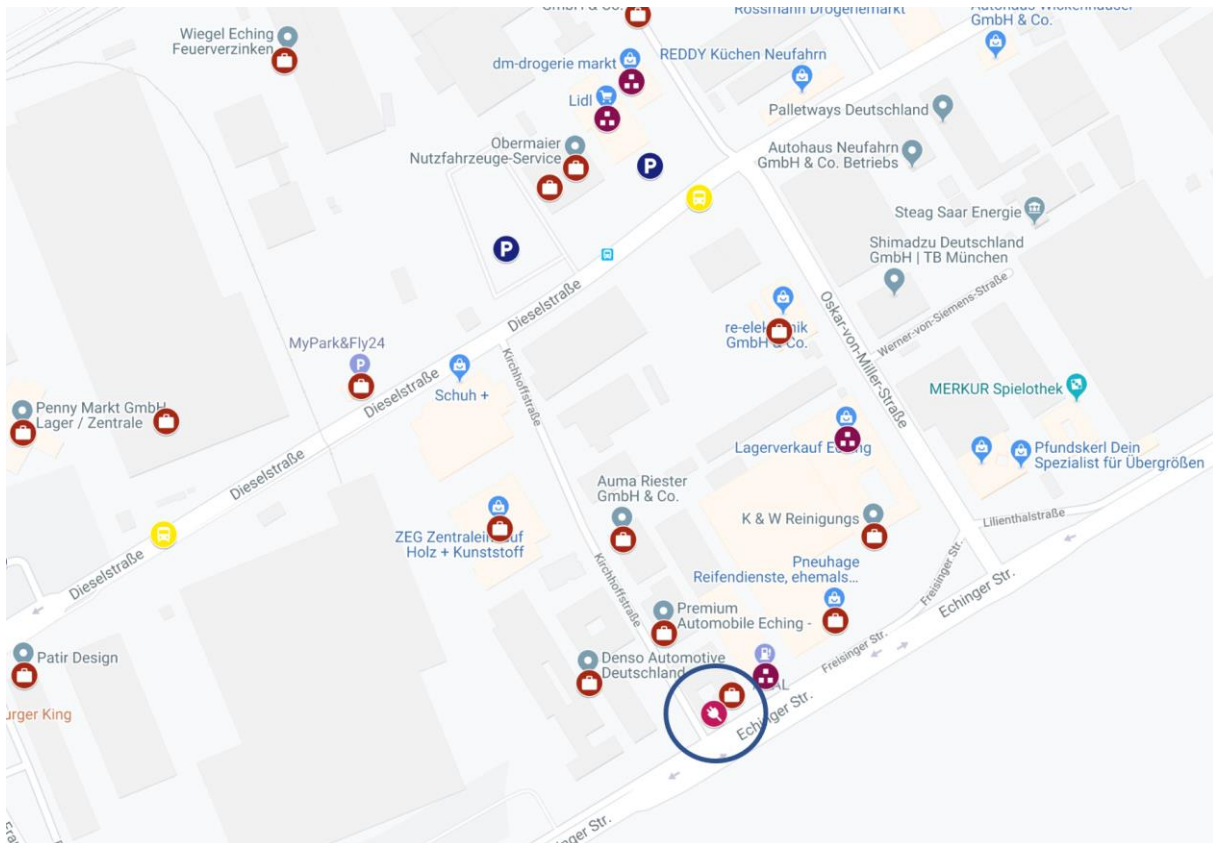


Abb. 17: Detailansicht des Standorts Eurolub inklusive der Raumanalyse.

Bürgersaal Dietersheim



Abb. 18: Standort Dietersheim.

Ausschlusskriterium: Keine

In der Nähe befinden sich:

Points of Interest		Unternehmen	
Sehenswürdigkeiten		Öffentliche Einrichtungen	
ÖPNV		Zugverbindung	

Die Icon-Anzahl steht für:

3 = sehr gut; 2 = gut; 1 = ausreichend; 0 = nicht vorhanden/nicht ausreichend



Dieser Standort wird mit 1,9 bewertet und ist für Einwohner und Mitarbeiter geeignet.

Insbesondere die Nähe zur U-Bahnlinie U6 (Garching) ist ein großer Pluspunkt für diesen Standort.



Abb. 19: Detailansicht des Standorts Dietersheim inklusive der Raumanalyse.

6.4. Ergebnis im Überblick

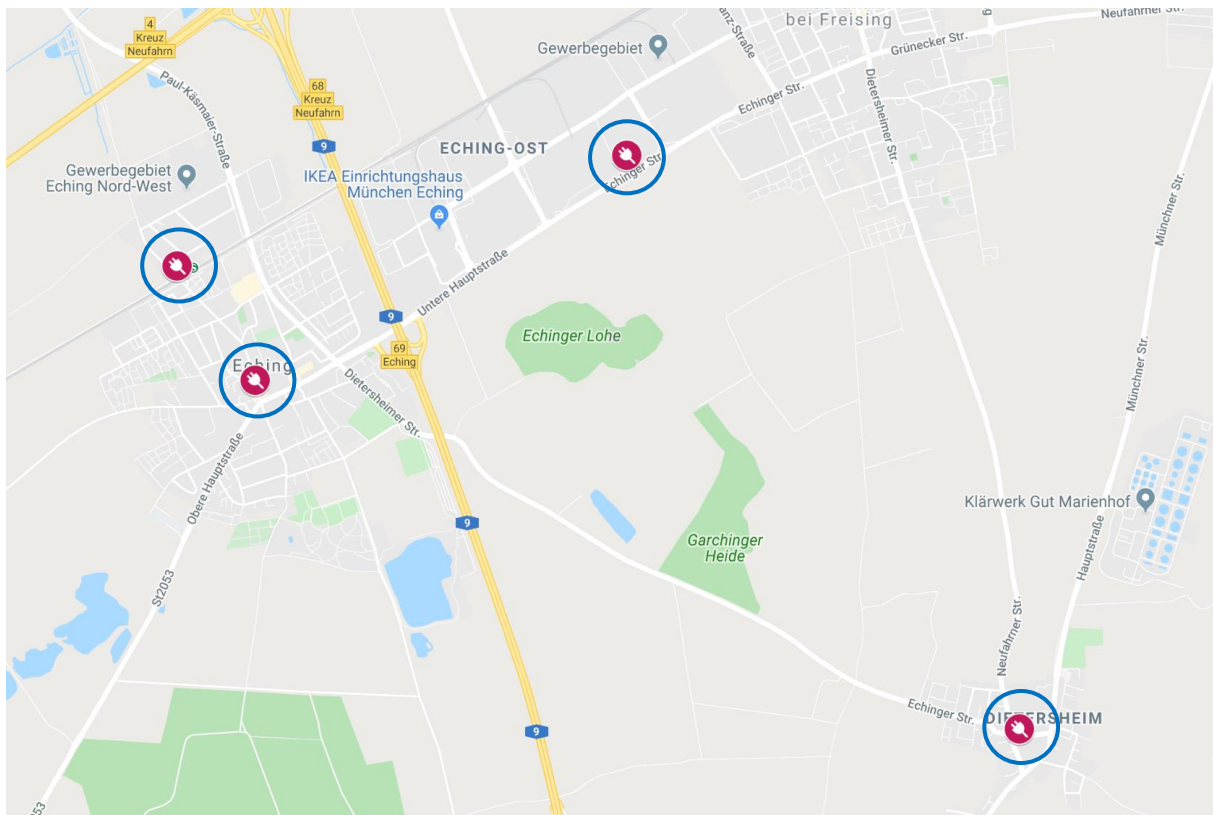


Abb. 20: Eching und die vorgeschlagenen Top Standorte.

Die Karte zeigt die vorgeschlagenen Ladestandorte mit der höchsten Priorität, d.h. Ladepunkte, die die größte Akzeptanz finden werden, sich wirtschaftlich betreiben lassen, technisch gut anbindbar sind, Erweiterungsmöglichkeiten bieten und daher primär angegangen werden sollen. Zu erkennen ist die Abdeckung über das Gemeindegebiet, inklusive einer Ladeinfrastruktur im wichtigen Echinger Ortsteil Dietersheim.

6.5. Standorte zweiter Priorität

Bei substantieller Steigerung der Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen und einer sehr hohen Auslastung des jeweiligen Ladesäulenstandorts kann eine Erweiterung der Standorte und/oder der Aufbau zusätzlicher Standorte aus der Liste der Standorte zweiter Priorität in Betracht gezogen werden.

In der Markthochlaufphase sind daher Standorte, die bisher nicht berücksichtigt wurden, als Erweiterung detaillierter zu prüfen Insbesondere eine Einbeziehung der zusätzlichen Vorschläge aus

dem sehr interessanten Rücklauf der externen Fragebögen könnten bei entsprechender Nachfrage nach Lademöglichkeiten ein wichtiger Ansatz für eine Erweiterung des Ladesäulennetzes sein.

Dies Standorte sind (inklusive der Standortbewertung):

- **Fürholzener Straße 2,1** (Grenzfall, sollte bei einer Erweiterung des Ladesäulennetzes prioritär einbezogen werden)
- **Tennishalle 2,2** (Frequentierung, Auslastung nur durch Sportler, mangelnde Auslastung)
- **Baggersee am Hart 3,1** (kein ÖPNV, mangelnde Auslastung außerhalb der Badesaison)
- **Hollerner See 2,6** (kein ÖPNV, mangelnde Auslastung außerhalb der Badesaison)
- **Echinger See 2,5** (mangelnde Auslastung außerhalb der Badesaison)
- **Agip Tankstelle 2,2** (privat, nicht 24/7 zugänglich)
- **Burger King 2,2** (privat, nicht 24/7 zugänglich)
- **Bauhof** (für den Bauhof optimal, zurzeit nicht 24/7 zugänglich)
- Aus den Fragebögen gingen weitere Vorschläge bei den Hotels (z.B. Huberwirt) hervor. Hier sollte jedoch eher an das private Engagement der Hotelbesitzer / -betreiber appelliert werden, da die schon aus wirtschaftlichem Eigeninteresse ihren Gästen in Zukunft einen derartigen Service werden anbieten müssen.



Abb. 21: Mögliche Standorte für die Markthochlaufphase. Standorte zweiter Priorität (orange) und private Initiativen im Rahmen der Erweiterung der Agip Tankstelle und dem möglichen Ladestandort Burger King (gelb).

Die genannten Standorte erreichen eine Bewertung von 2,1 oder schlechter. Die Anbindung an den ÖPNV ist zum Teil nicht gegeben, es ist nur eine saisonale Frequentierung gegeben, oder es sind nur bestimmte Nutzungszeiten zu erwarten. Dennoch sind die Standorte in Betracht zu ziehen, wenn der erwartete Marktzuwachs von E-Fahrzeugen in den nächsten Jahren tatsächlich eintritt.

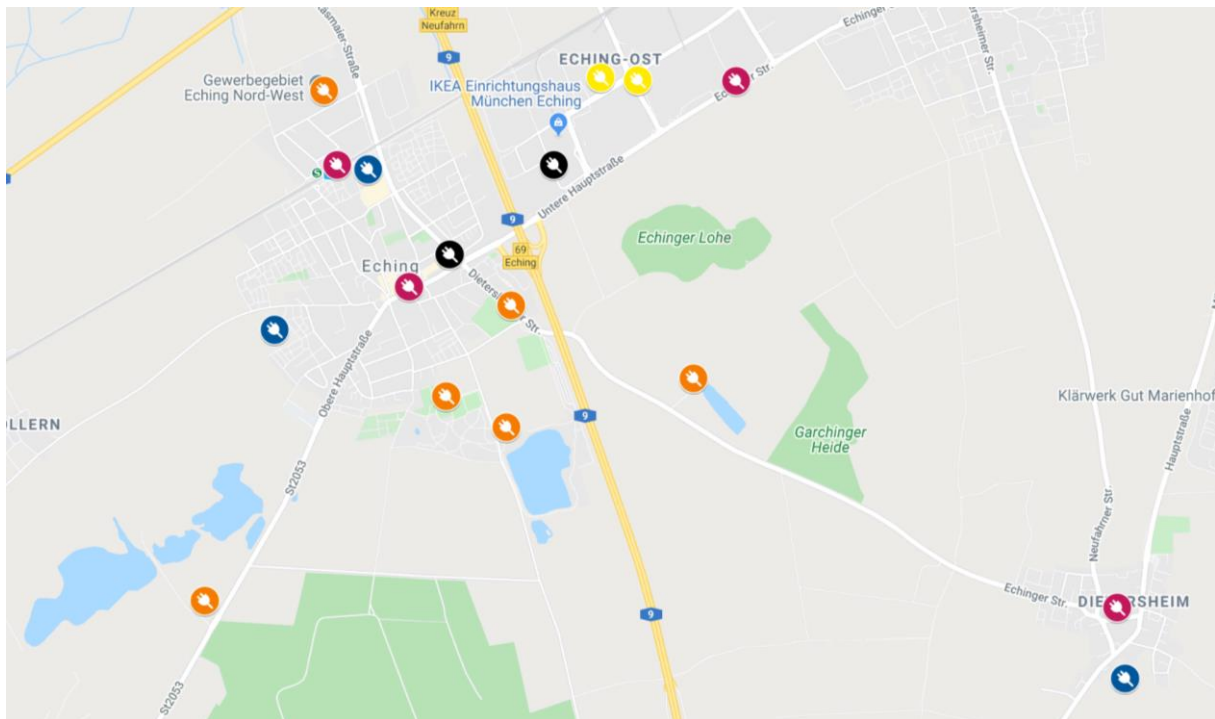


Abb. 22: Bestehende Standorte (schwarz), Standorte mit höchster Priorität (rot), Standorte zweiter Priorität (orange) und Standorte in den Neubaugebieten (blau), die den Bebauungsplänen entnommen sind, sowie die privaten Initiativen im Rahmen der Erweiterung der Agip Tankstelle und dem möglichen Ladestandort Burger King (gelb).

Die vorangestellte Abbildung (vgl. Abb. 22) fasst alle Standorte zusammen, die Erwähnung in diesem Konzept finden, bestehende Standorte die nur teil-öffentlich sind, Standorten höchster Priorität und der zweiten Priorität. Zudem sind die Standorte aus den geplanten Neubaugebieten in die Karte eingepflegt, da diese im Rahmen einer Erschließung leichter zu realisieren sind. Im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen sollte das Thema der Errichtung von Ladesäulen berücksichtigt werden. Gut zu erkennen ist die flächendeckende Versorgung Echings mit den vorgeschlagenen Ladestandorten. Vor allem dem erwarteten Zuwachs und Anstieg des Marktanteils von E-Fahrzeugen wird so Rechnung getragen, wenn auch die Standorte niedrigerer Priorität und der neuen Baugebiete realisiert werden. Im früheren Szenario von einer Million Fahrzeugen werden wohl rund 280 E-

Fahrzeuge in Eching gemeldet sein. Bei einer empfohlenen Quote von 10 Fahrzeugen pro Ladesäule (europäische Kommission) würde dies 28 Ladesäulen für Eching bedeuten.

6.6. Einbindung privater Initiativen

Im Rahmen unserer Recherchen zum Thema „Private Initiativen zur Förderung der Elektromobilität in Eching“ und verschiedener Gespräche mit Geschäftsführern und Eigentümern zeigte sich die erfreuliche Tendenz, dass es zunehmend auch private Initiativen gibt, die sich auf verschiedenen Wegen des Themas annehmen, z.B. durch den Ausbau der Fahrzeugflotte mit E-Fahrzeugen oder durch den Einsatz von elektrisch angetriebenen Sharing Fahrzeugen. Ebenso werden E-Bikes und Lastenräder verstärkt eingesetzt. So hat z.B. eine Echinger Firma S-Pedelecs für ihre Mitarbeiter angeschafft. Hier bietet sich zusätzlich die Möglichkeit, in Kombination mit einem der vorgeschlagenen TOP Standorte, dem Standort bei Euroclub, im Verbund mit Unternehmen in der Nähe, die offensichtlich am Ausbau der E-Mobilität und Mobilitätslösungen insgesamt für ihre Mitarbeiter interessiert sind, einen Mobility Hub einzurichten .

Auch das Ladeinfrastrukturnetz wird nicht zuletzt durch private Initiativen verdichtet. Burger King stünde wohl parat, um 6 seiner Parkplätze in E-Ladeparkplätze umzuwandeln. Eine endgültige Entscheidung von Seiten des Unternehmens steht allerdings noch aus.

Als weiteres Beispiel: Im Zuge der Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen an der Agip Tankstelle (Dieselstraße 16) gibt es Pläne, das Angebot im Tankbereich, um E-Ladesäulen zu erweitern. Auch dort steht eine finale Entscheidung noch aus.

Als Fazit für die Gemeinde Eching resultiert die Empfehlung, zur Förderung der Elektromobilität in der Gemeinde nicht nur auf den Ausbau im öffentlichen Sektor zu setzen, sondern verstärkt auch im Bereich der Privatindustrie oder von privaten Grundstückseignern für entsprechende Projekte zu werben, ggf. im Zuge von Bauantragsverfahren Anregungen zu geben oder durch Incentives (Regelungen in der Stellplatzverordnung zugunsten der Elektromobilität) den Markthochlauf der Technologie zu fördern.

Eine weitere Zielgruppe für die Förderung der Elektromobilität könnte auch im Bereich von Organisationen oder Communities gefunden werden. Bürger oder Bürgerinitiativen engagieren sich und übernehmen z.B. eine Patenschaft für eine Ladesäule. Die Errichtung einer Ladesäule könnte über ein Crowd Funding Projekt versucht werden. Gerade in der aktuellen Situation, in der viele Bürgerinnen und Bürger den Klimaschutz unterstützen wollen, aber gleichzeitig klagen, dass sie in ihrem kleinen

privaten Bereich konkret nichts für das Klima tun können, könnten kreative Modelle, Bürgerengagement herausfordern und sicher ein bisher noch nicht ausgeschöpftes Potential heben.

7. Städteplanung

Für eine vorausschauende Städteplanung sollte es heute zum Pflichtprogramm gehören, bei geplanten Neubaugebieten, gleich ob gewerblicher Natur oder Wohnungsbau, die Möglichkeit für künftige Ladestandorte zu berücksichtigen und zu bewerten. Eine detailliertere Bewertung solcher Ladestandorte könnte, wenn diese Neubaupläne eine entsprechende Planreife erlangt haben, durch das Kompetenzzentrum erfolgen. Wichtig ist aber auch, dass diese Planungen nicht zu kurz greifen und nur die Ladeinfrastruktur berücksichtigen, sondern ein übergreifendes Mobilitätskonzept, möglichst auch in Verbindung mit einem innovativen Energiekonzept anstreben sollte.

Exkurs

Neben der Ladeinfrastruktur sollte das Neubaugebiet im Sinne eines grünen Neubaugebietes konzipiert werden, in dem der MIV möglichst nicht bis ins Quartier selbst gelassen, sondern an den Rändern „abgefangen“ wird. Definierte Sondernutzungen für den Anlieferverkehr sind möglich, allerdings können auch diese zu Gunsten von zentralen Pack- oder Verteilstationen begrenzt werden. Car-Sharing könnte den MIV deutlich reduzieren, Fahrradverleihstationen (inkl. Lastenräder) die Bewegung im Quartier klimaneutral gestalten.

Insgesamt könnte ein Quartier entstehen, in dem in einem kreativen Rahmen ein nicht unwichtiger Beitrag zum Thema Klimaschutz erbracht wird. Und um sicherzustellen, dass die zukünftigen Bewohner auch mitmachen, kann man auf die bewährten Beispiele zurückgreifen, wie man durch Auswahl der Mieter (z.B. Verzicht auf ein eigenes Auto) oder städtebauliche Vereinbarungen mit Grundstückskäufern das angestrebte grüne Neubaugebiet erreichen kann.

Zum Thema innovative Energiekonzepte seien neben den bekannten Stichworten wie Fotovoltaik nur einige weitere Themen angesprochen. Anzustreben wäre die Nutzung regenerativer Energiequellen wie Erdwärme über Sonden, ein innovatives Energiemanagement für das Quartier mit einem Lastmanagement, Flexibilität beim Energiemix durch Pufferspeicher etc. Insgesamt sollte dabei auch in Erwägung gezogen werden, ob die Gemeinde das Entwicklungsvorhaben nicht als Modellprojekt ausgestaltet und dafür ggf. auch Fördermittel in Anspruch nimmt.



Ladeinfrastruktur

Bei der Aufstellung der zurzeit in Eching aktuell geplanten Bebauungspläne „Eching West“, „Ortsteil Dietersheim“ und „Böhmerwaldstraße“ sollten also bei der Erschließung auch Maßnahmen (z.B. Leitungsquerschnitte, Auslegung von Transformatoren etc.) zur Ermöglichung der Elektromobilität vorbereitet werden. Die beiden erstgenannten sind mit Blick auf das geplante Volumen, hier die Summe an Wohneinheiten, prädestiniert für einen Aufbau von E-Lademöglichkeiten, aber auch für ein übergreifende Mobilitätskonzept. Laut den Entwürfen der Bebauungspläne wird in „Eching West“ mit 155 Wohneinheiten bei 239 Stellplätzen gerechnet. Im Ortsteil Dietersheim sollen 84 Einfamilienhäuser entstehen, sowie 23 Wohnungen im Geschosswohnungsbau. Zu erwarten sind 300 Einwohner. Auch wenn das dritte Vorhaben, der geplante Neubau Böhmerwaldstraße, nur auf eine Gesamtfläche von 5.000qm² (Geschosswohnungen, Einfamilienhäuser, Reihenhäuser) kommt, ist eine Möglichkeit (Fläche, Leitungsquerschnitte etc.) für Ladesäulen vorzusehen.

Für ausreichende Stellplätze sind Tiefgaragen vorgesehen. Diese sollten mit ausreichenden Leitungsquerschnitten erschlossen werden und angebunden sein, um den Bewohnern Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge auch während der Nacht bieten zu können. Die Erschließung und Errichtung von Lademöglichkeiten durch den Energieversorger Bayernwerke könne mittels e.on Drive angegangen werden. Das Energienetz sollte außerdem so ausgelegt werden, dass auch Schnelllademöglichkeiten angeboten werden können. Der Versorger muss in diesem Zusammenhang auch eines der heute möglichen Lastmanagementsysteme anbieten, um einen unnötigen technischen Vorrüstaufwand zu vermeiden. Zu den empfohlenen Lademöglichkeiten vgl. weiter unten die Zahlen auf S. 51.



Festsetzung

b. 23: Bebauungsplan Eching West.



Abb. 24: Bebauungsplan Dietersheim.

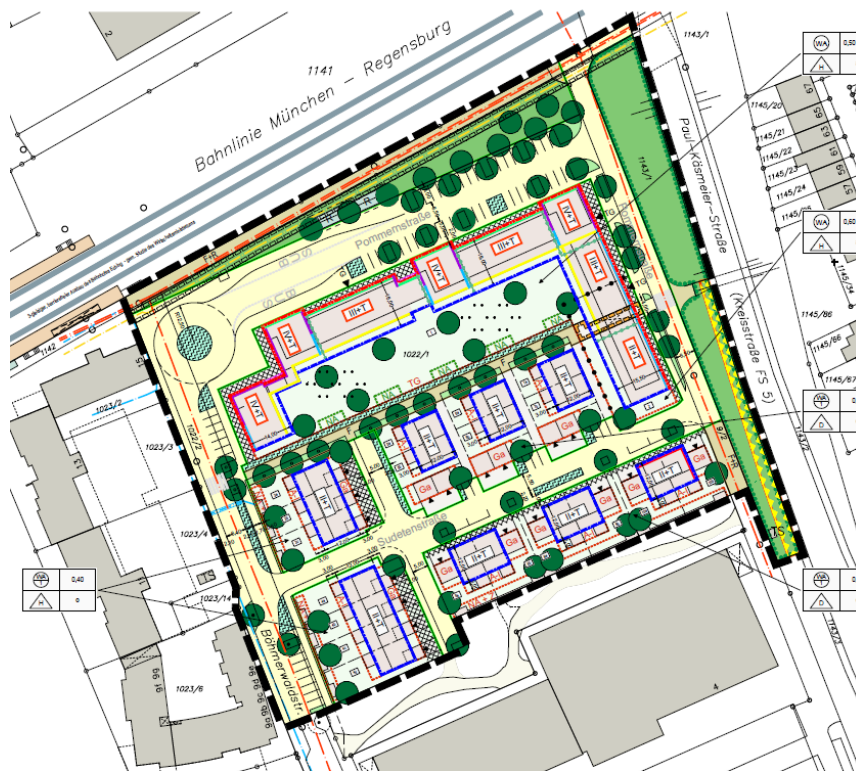


Abb. 25: Bebauungsplan Böhmerwaldstraße.

Um bei der weiteren Planung den Planungsbeteiligten erste Hinweise für die vorzubereitenden Maßnahmen geben zu können, wird hier eine Auswahl der zu berücksichtigenden Themen aufgelistet:

- **Anforderungen an die EVUs:**

- Trassenführung klären, Auslegung der Mittelspannungsverteiler festlegen sowie notwendige Leitungsquerschnitte im Rahmen der Erschließungsmaßnahmen verlegen (zu den zu empfehlenden Ladepunkten s. unten).

- **Anforderungen an die Gemeinde:**

- Im Rahmen von Städtebaulichen Verträgen/Grundstückskaufverträgen die Mindestanforderungen an Vorhaltung von Ladeinfrastruktur und Mobility Hubs vereinbaren, ggf. auch für Energieversorgung durch Fotovoltaik und Erdwärme.
- Verpflichtung für Projektentwickler/Bauträger zur Errichtung eines zumindest in Eching und die Region einheitlichen Nutzungs- und Abrechnungssystems.
- Verpflichtung für Projektentwickler/Bauträger zur Ermöglichung der Erweiterbarkeit/Nachrüstbarkeit der Ladeinfrastruktur.
- Auf der städtischen Homepage und in allen geeigneten städtischen Publikationen/Medien ausreichende Hinweise.

• **Anforderungen an die Projektentwickler / Bauträger/private Bauherren**

- je 30 Wohneinheiten 1 Ladesäule/Wallbox (sofern oberirdisch) und Bereitstellung der notwendigen Fläche.
- je 60 Stellplätze 1 Ladesäule, Bereitstellung der Fläche (falls TG).
- Vorhaltung entsprechender Trafos mit einem Lastmanagementsystem in der TG.
- Verpflichtung für Einfamilienerbauer/-erwerber: mindestens 1 Wallbox in der Garage.
- Errichtung eines professionellen Leitsystems bzw. Markierungen für die E-Ladeplätze.
- Aufnahme und Pflege der Standorte in die üblichen überregionalen Ladesäulenverzeichnisse.

Bereits vorhandene Systeme auf dem Markt bieten ein Lastmanagement (vgl. Abb. 26), so dass das Ladesystem in den Neubaugebieten nicht überlastet wird und trotzdem jeder Benutzer ein ausreichend geladenes Fahrzeug für die nächste Fahrt vorfindet.

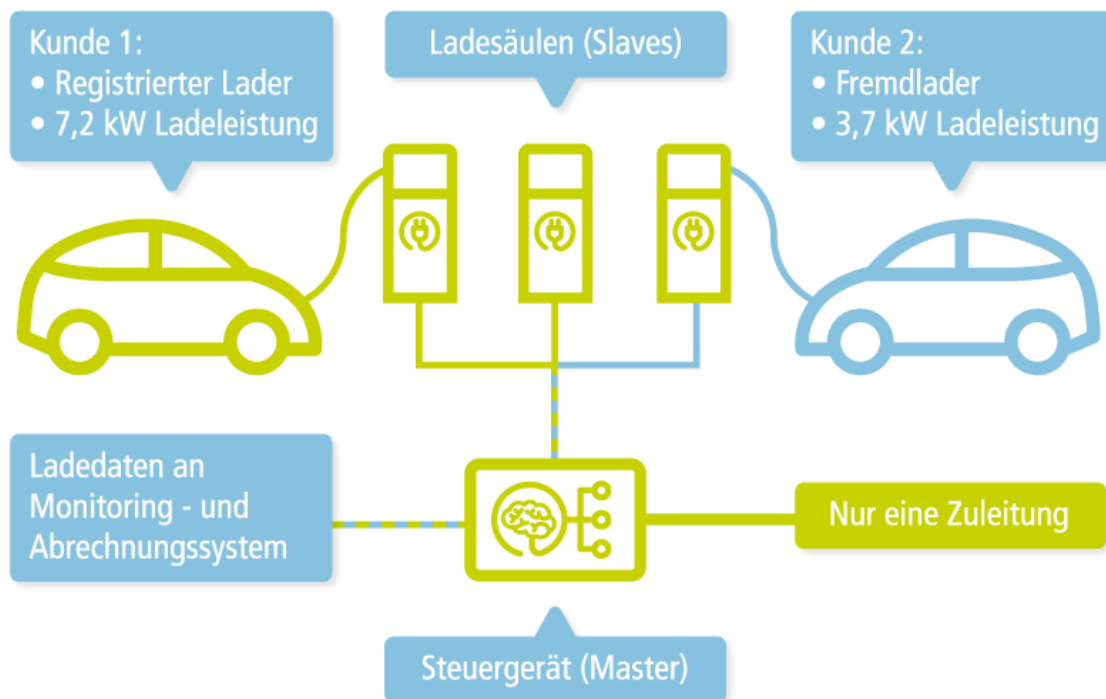


Abb. 26: Lastmanagement bei mehreren Nutzern und Ladesäulen.



8. Einbindung der Energieversorger

Der massive Ausbau der Elektromobilität, das wurde bereits im vorangehenden Kapitel deutlich, kann ohne die Einbindung der Energieversorger nicht gelingen. Dies bezieht sich sowohl auf überregionale Anbieter wie e.on/Bayernwerk oder regionale Anbieter wie die hier zuständige Bürger Energie Genossenschaft Freisinger Land eG (BEG-FS). Beim Austausch mit der BEG-FS haben wir eine große Aufgeschlossenheit für die von uns untersuchten Themen vorgefunden. Die BEG-FS hat umfangreiche Erfahrungswerte und Kompetenzen in Hinblick auf erneuerbare Energien (Bürger-Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Bauhofs mit 160kWp) und im Mobilitätsbereich. Ihr Ziel ist es, eine Vollversorgung mit erneuerbarer Energie im Freisinger Land zu erreichen. D.h. soweit es bei der Realisierung der in dieser Studie vorgeschlagenen TOP Standorte um die Themen Netzausbau und Energieversorgung gehen wird, bietet sich die BEG-FS als engagierter Partner an, auch mit dem Vorteil, dass hier regionale und bürgernahe Lösungen angeboten werden können.

Die BEG-FS ist jedenfalls bereit, schon im Planungsstadium bei Maßnahmen zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur und besonders auch bei der weiteren Planung der Mobilitätskonzepte für die Neubaugebiete mitzuwirken und Empfehlungen zu geben.

So kann der Netzausbau optimiert werden und Zeit und kostenintensive Nachrüstungen gerade in diesem Bereich lassen sich, soweit möglich, vermeiden.

Exkurs: Photovoltaik

Die Bürger-Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Bauhofs, errichtet von der BEG-FS, in Verbindung mit einer dort sinnvollen Ladesäule wurde bereits angesprochen. Für weitere derartige Projekte ist die BEG-FS ein kompetenter Partner. Unabhängig davon liegt es nahe, dass die Gemeinde weiterhin anstreben sollte, dort wo es technisch und rechtlich möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist, schon wegen der Vorbildfunktion Photovoltaik Anlagen auf öffentlichen Gebäuden zu errichten oder errichten zu lassen. Allerdings wird die so generierte Energiemenge sicher auch in Zukunft eher einen für die Gesamtenergiebilanz einer Gemeinde nachgeordneten Umfang haben.

Besonders interessant ist hier jedoch auch der private Sektor. Nicht nur weil dieser Bereich, wie ausgeführt, komplementär zum öffentlichen Sektor unverzichtbar ist und hier noch viel neues Potential gehoben werden kann. Vor allem aber ist die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf privaten Hausdächern in Verbindung mit einer Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge interessant. Nachdem die



früheren Anreize z.B. über die Einspeisevergütung zunehmend zurückgefahren und gleichzeitig die regulatorischen Anforderung für den „Stromverkauf“ bei einer Einspeisung in das Netz der Versorger verschärft wurden, ist die Photovoltaikanlage auf dem Dach wirtschaftlich wieder interessant, wenn der erzeugte Strom selbst verbraucht und überschüssiger Strom nicht nur in entsprechende Speicher geht, sondern für das Laden der eigenen E-Fahrzeuge verwendet wird. Dabei sei zugegeben, dass es beim Begriff „eigener“ E-Fahrzeuge Grauzonen geben kann. Personen im eigenen Hausstand sind sicher unproblematisch, schwierig wird es schon bei Familienmitgliedern, die nicht mehr ständig im eigenen Hausstand leben und die nachbarschaftliche Stromspende an den „fremden“ Nachbarn ist in diesem Sinne bereits nicht mehr zulässig.

Diese Hinweise gelten sinngemäß auch für andere Formen der Stromerzeugung wie Solarfassaden an Gebäuden oder die Aufstellung von Solarpaneelen in der Fläche.

Gemeinden sollten also auch für dieses Modell einer Kombination von Photovoltaik und Ladeinfrastruktur verstärkt werben und z.B. im Rahmen von Baugenehmigungen ausdrücklich anregen bzw. umgekehrt die Genehmigungsanforderungen möglichst im Sinne der Förderung regenerativer Energieerzeugung und -nutzung großzügig handhaben.

Zu den Fördermöglichkeiten für Photovoltaik sei exemplarisch verwiesen auf die staatliche KfW-Bankengruppe. Mit dem Programm Erneuerbare Energien 270 ist es möglich, Solaranlagen zinsgünstig zu finanzieren. Die Förderkredite haben eine Laufzeit von fünf, zehn oder zwanzig Jahren. Der effektive Jahreszins beträgt im günstigsten Fall 1,26%. Zudem könnte durch die erzielbare Vergütung (Erneuerbare Energie Gesetz, EEG) der Ausbau der erneuerbaren Energien gefördert und das Ziel der Bundesregierung, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2050 auf mindestens 80% zu steigern, erreicht werden. Neben dem Interesse des Klima- und Umweltschutzes kann die Gemeinde bei diesen Modellen durchaus eine Rendite von 5% erwarten.

9. Mobility Hub

Ein umfassender Ausbau einer innovativen Mobilität darf nicht nur auf E-Fahrzeugen beruhen. Vielmehr müssen alle Arten der Mobilität inkludiert werden. Hierzu gehören neben dem PKW auch E-Roller, E-Bike, Pedelecs, Räder und Lastenfahrräder, gleich ob elektrisch unterschützt oder nicht. Ein Mobility Hub bietet die Möglichkeit eines Car Sharings, ebenso wie die Möglichkeiten, an diesem Schwerpunkt der Mobilität verschiedene Mobilitätsangebote wahrzunehmen. Diese Standorte die vor Ort unterschiedliche Mobilitätsdienstleistungen, oft mit Anbindung an den ÖPNV, bereitstellen,

werden Mobility Hub genannt. Sie zeichnen sich durch das Verknüpfen und das Sharing eben dieser Mobilitätsangebote aus.



Abb. 27: Mobility Hub.

Der dargestellte Mobility Hub erscheint für eine Gemeinde auf den ersten Blick überdimensioniert. Bei genauerer Betrachtung besteht dieser aus einem Parkhaus, alternativ einer Tiefgarage, mit Parkplätzen, Ausleihmöglichkeiten für die erste und letzte Meile (Roller, Fahrräder) und weiteren Dienstleistungen wie Car Sharing. Auch die Anbindung an eine Tankstelle ist ein nicht ungewöhnliches Modell.

Leichter zu realisierende Möglichkeiten sind im Folgenden dargestellt. Zu erkennen ist die Möglichkeit des Bike Sharings und eine Ladestation (vgl. Abb. 28). Attraktiv erscheint diese Möglichkeit aufgrund der sicheren Abstellmöglichkeit der Räder. In Abbildung 29 verweisen wir auf das konkrete Beispiel der Mobilitätsstation der MVG an der Münchner Freiheit.

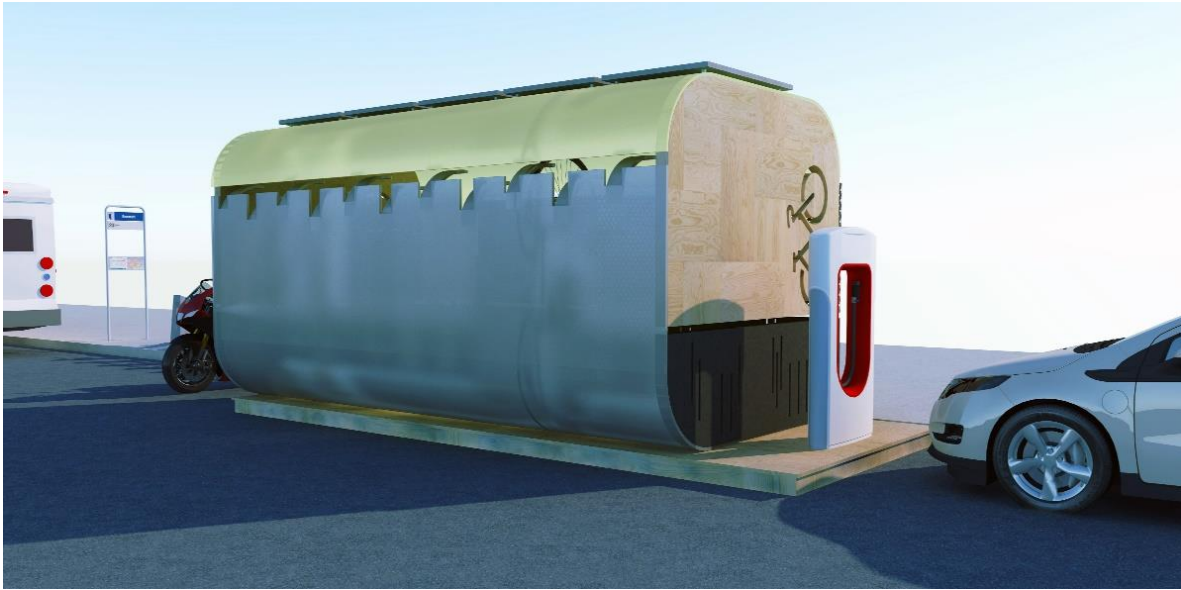


Abb. 28: Mobility Hub, Ladestation, Bike Sharing.



Abb. 29: Mobilitätsstation München (Münchner Freiheit), mit E-Bike Verleihstation, Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge und Anbindung an den ÖPNV.

New Mobility Fahrzeuge an den Mobilitätsstationen zum Ausleihen können dabei sein:

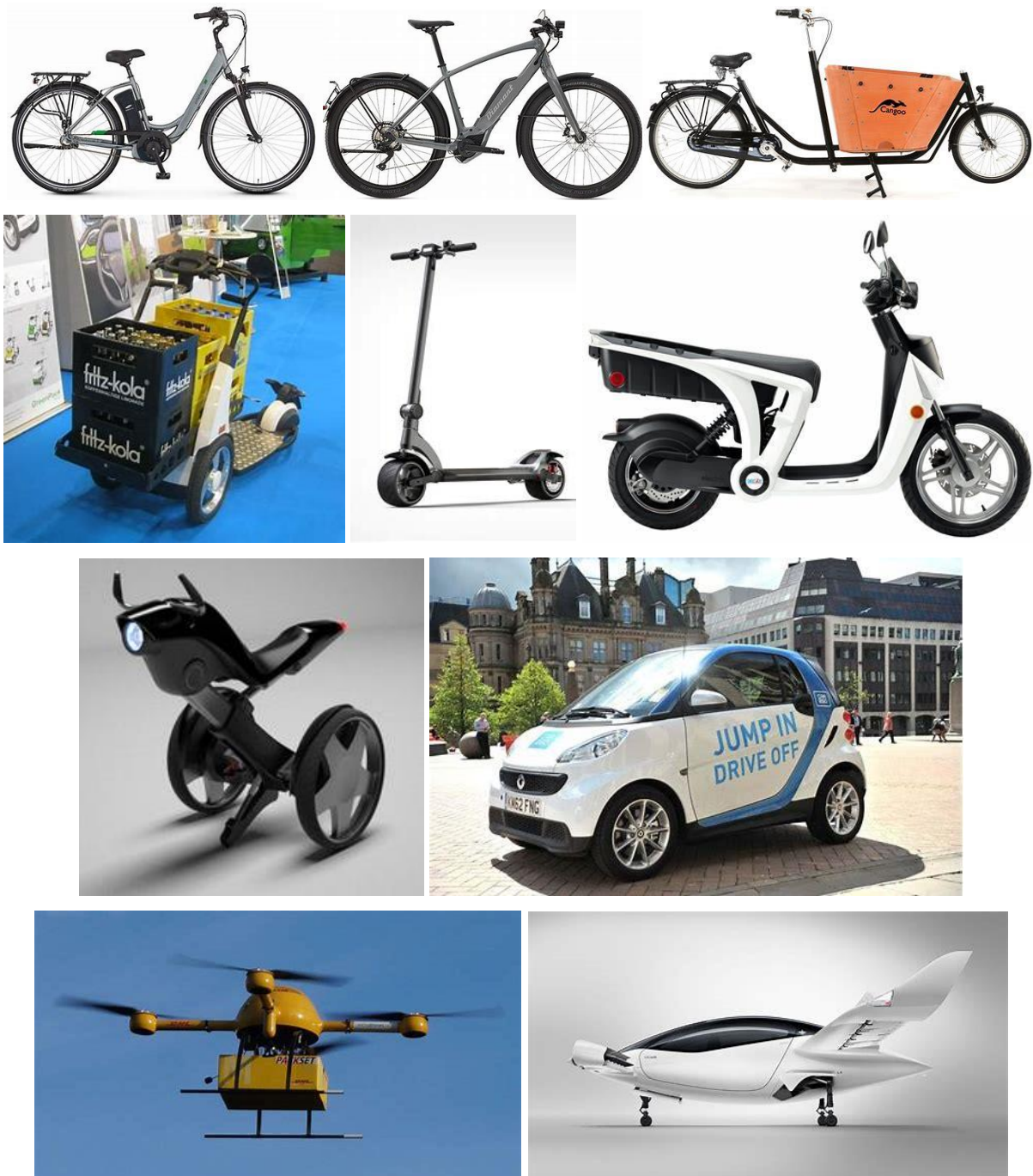


Abb. 30: New Mobility Dienstleistungen: E-Bike, S-Pedelec, Lastenfahrrad, Hilfsmittel zur Beförderung von Einkäufen (z.B. Getränkekisten), E-Roller, E-Scooter, Segway, Car Sharing, Lastendrohne, Flugtaxi. Von links oben nach rechts unten. Kein Anspruch auf Vollständigkeit.



10. Betreibermodelle

Die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Ladeinfrastruktur richtet sich nach der Auslastung und technischen Tragfähigkeit der Ladestationen. Um eine nutzerzentrierte Energielieferung und Abrechnung zu erreichen, müssen der Nutzer, das Fahrzeug und die Ladesäule identifiziert werden. Das weitere Ziel sollte darin bestehen, allen Nutzern einen diskriminierungsfreien Zugang zur öffentlichen Ladeinfrastruktur zu erlauben. Dem entsprechend müssen Zugangs- und Betreibermodelle gefunden werden, die dies an allen vorhandenen und, soweit möglich, auch zukünftigen Ladestationen ermöglichen. Mit den verschiedenen Abrechnungsmodellen (Abrechnung pro Kilowattstunde, Pauschalpreis, Flatrate etc.) und IKT-Lösungen der Ladeinfrastrukturerrichter und -betreiber entwickelte sich deutschlandweit eine Reihe von Insellösungen. Zumindest der Punkt Interoperabilität konnte durch die zwingende Anforderung eines offenen Backendsystems und die Roaming Fähigkeit im Sinne des Kunden gelöst, ebenso wie der Punkt der Abrechnungsmodelle durch die zwingende Vorgabe des eichrechtskonformen Ladens behoben werden. Es muss die Abrechnung pro Kilowattstunde erfolgen. Übergeordnetes Ziel ist, eine bedienerfreundliche und interoperable Ladeinfrastruktur für alle Nutzer zu gewährleisten und nicht für jede Gemeinde oder jeden Landkreis ein Einzellösung anzubieten.

Im Wesentlichen gibt es drei Betreibermodelle, nach Mennekes:

Selbstbetrieb:

Die komplette Ladeinfrastruktur kann eigenständig betrieben werden. Die Schnittstellen zur Anbindung an Zahlungsdienstleister und an eMobility Service Provider stehen zur Verfügung. Diese Betriebsart empfiehlt sich für große Unternehmen und Stadtwerke.

Fremdbetrieb:

Dabei wird der Betrieb an einen Fremdbetreiber z.B. wie lokale Stadtwerke abgegeben. Dieser Betreiber fungiert dann als Provider und Operator gleichzeitig. Der Aufwand für einen Inhaber von einer Ladeinfrastruktur wird auf ein Minimum reduziert. Gleichzeitig geht auch die Kontrolle über die meisten Details vollständig an den Fremdbetreiber über. Je nach Anforderung und Geschäftsmodell ist das durchaus sinnvoll.

Betrieb abgeben und Kontrolle behalten:

Hierbei wird der Betriebe der zuvor installierten und intelligenten Ladeinfrastruktur inkl. einfacher, konkreter Abrechnungsmöglichkeiten extern vergeben. Die Kontrolle verbleibt beim Inhaber der Ladeinfrastruktur.

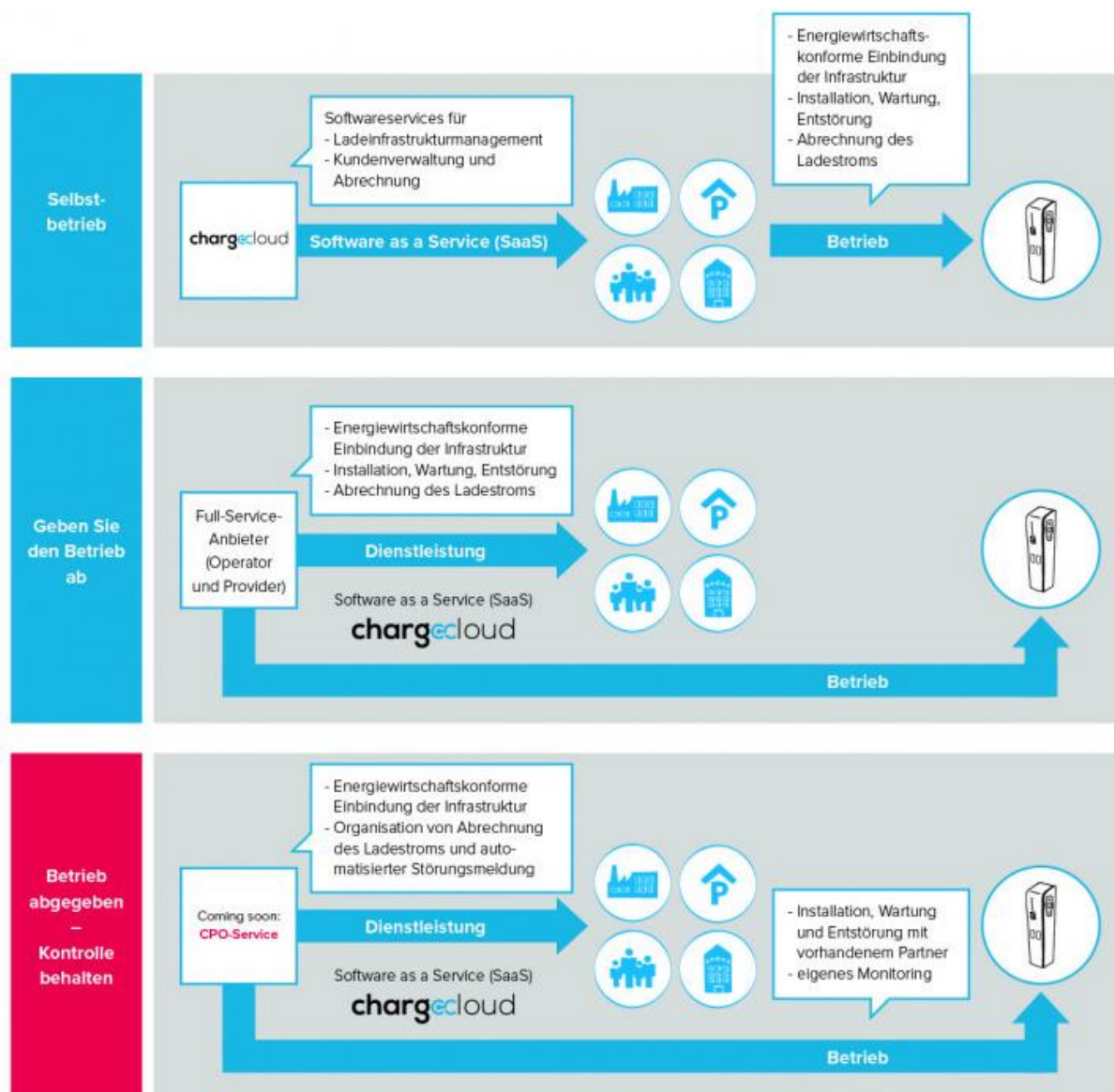


Abb. 31: Betreibermodelle als schematische Darstellung.

Daneben gibt es die Möglichkeit, die erforderlichen Leistungen für die Planung, die Investition und den Bau sowie den Betrieb und die Verwaltung von öffentlicher Ladeinfrastruktur komplett fremd zu vergeben. Diese Leistungen werden von vielen Anbietern im Markt angeboten. Einerseits sind dies Energieversorger oder Forschungskonsortien, die ihre Entwicklungen und Erfahrungen in ein Geschäftsmodell gegossen haben und nun Dritten anbieten. Viele betreiben gar ein eigenes öffentliches Ladenetz als Charge-Point-Operator (Ladeinfrastruktur-Betreiber, CPO). Andererseits treten neue Marktteilnehmer in dem Geschäftsfeld auf, deren Geschäftsmodell die Erbringung von CPO-Leistungen für Dritte im eigenen oder fremden Namen ist. Die meisten Anbieter von CPO-Leistungen bieten Lösungen für geschlossene, halb-öffentliche und öffentliche Ladeinfrastruktur an.



Einzelne haben sich auf Ladeinfrastruktur spezialisiert, die Ladelösungen und -netze für Unternehmen und Gewerbetreibende anbieten.

Abgesehen von den jeweiligen Schwerpunkten der einzelnen Anbieter sollte es ein Muss sein bzw. ist es bei Inanspruchnahme von Fördermitteln eine zwingende Voraussetzung, dass der jeweils zum Einsatz kommende Strom zertifizierter Ökostrom, möglichst als regenerativer Strom aus der Region ist.

Unabhängig davon, ob die Gemeinde Eching bei einer Umsetzung des Ladesäulenkonzepts die Säulen selbst erwirbt und ggf. betreibt oder ob sie alle Leistungen fremd vergibt, stellt sich die Frage einer rechtlich einwandfreien Ausschreibung, auch mit Blick auf ggf. zusätzlich einzuhaltende Bestimmungen bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln. Dieses Thema bedarf einer gesonderten individuellen Behandlung in der nächsten Phase des Projekts und vermutlich vorbereitender Beschlüsse der zuständigen politischen Gremien. In jedem Fall aber kann das Kompetenzzentrum hier auf der Basis vergleichbarer Projekte in anderen Gemeinden oder Landkreisen qualifizierte Unterstützung anbieten, z.B. bei der Erstellung entsprechender Lastenhefte, der Marktdarstellung geeigneter Anbieter oder anschließend beim Auswahl- oder finalen Entscheidungsprozess.

11. Einbindung in den Landkreis und die Region

Selbstverständlich ist die Gemeinde Eching frei in ihrer Entscheidung für Art und Umfang der zu installierenden Ladeinfrastruktur. Die gewählte Echinger Lösung darf aber keine Insellösung darstellen. Nicht nur wegen der anzustrebenden Nutzerfreundlichkeit und vor dem Hintergrund der im Umfeld von Eching bereits realisierten Lösungen muss, ein Abgleich mit den realisierten und geplanten Lösungen in der Universitätsstadt Garching, den Landkreisen Freising und München und der Landeshauptstadt München erfolgen. In Betracht kommen dabei verschiedene Ladeinfrastruktur-Anbieter, die in der Region bereits Lösungen anbieten, wie New Motion, has to be oder Charge-ON. Und auch wenn die Kooperation mit der Landeshauptstadt München und ihren Töchtern wie der MVG, nicht immer einfach ist, ohne Frage ist die Entwicklung in der Landeshauptstadt bzw. bei der MVG am weitesten fortgeschritten, können die dort realisierten Modelle durchaus Vorbild für Lösungen in Eching sein. Die MVG ist jedenfalls inzwischen nicht zuletzt wegen der vielen Pendler nach und aus München sehr an einer Ausweitung der jeweiligen Dienstleistungen in die umliegenden Gemeinden und Landkreise interessiert.

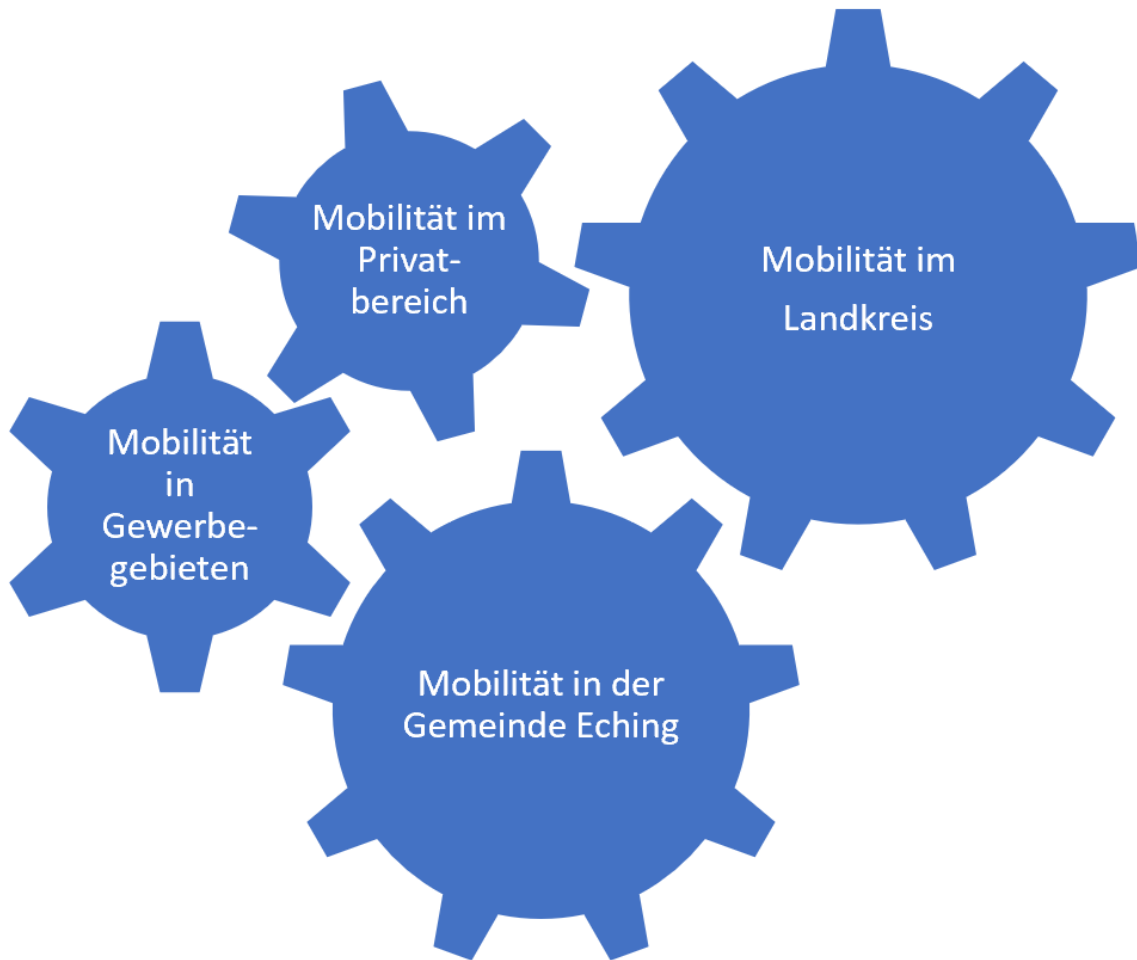


Abb. 32: Mobilität im Verbund.

Eine Abstimmung mit der Region ist auch deshalb wichtig, weil sich nicht alle technischen und praktischen Probleme der unterschiedlichen Systeme oder bei den Betreibern nicht nur über Roaming Plattformen oder offene Backendsysteme lösen lassen. Vor allem aber könnten Verbundlösungen über Gemeindegrenzen hinweg Synergien schaffen und zu deutlichen Kosteneinsparungen führen. Wie in Abbildung 32 zu erkennen, müssen die Zahnräder der Mobilität im Privaten, in Gewerbegebieten, in der Gemeinde als Gesamtes und im Landkreis ineinandergreifen, um ein funktionierendes und effektives Gesamtkonstrukt der Mobilität bieten zu können.

Ein Denkanstoß zur Förderung der regionalen Zusammenarbeit im Bereich der Ladeinfrastruktur könnte das Beispiel Ladeverbund+ sein.

Der Ladeverbund wurde 2012 als Franken+ von vier Energieversorgern in Franken ins Leben gerufen. Nachdem der Ladeverbund Mitte 2018 über die Grenzen Frankens hinausgewachsen ist, wurde er



umbenannt in Ladeverbund+. Inzwischen haben sich dem Ladeverbund 55 Stadt- und Gemeindewerke angeschlossen, um ein gemeinsames und einheitliches Zugangssystem für deren Ladestandorte zu haben. Außerdem wird die Ladetechnik und das Design der Ladesäulen immer mehr vereinheitlicht, um den Wiedererkennungswert zu steigern. Dadurch können beim Einkauf der Ladesäulen alle Verbundpartner von günstigeren Preisen infolge von Skaleneffekten profitieren. Gleiches gilt auch für die Zugangsmedien wie App, Kundenkarte und Bezahlmöglichkeiten.

Die Zusammenarbeit der 55 Stadt- und Gemeindewerke führt zu einer Bündelung des Knowhows, welche die Realisierung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur in der Region steigert und die Kommunikation mit den potenziellen Kunden aufgrund gemeinsamer Öffentlichkeitsarbeit vereinfacht.

Eine Kooperation der Landkreise und der Landeshauptstadt München könnte für die Umsetzung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur mit kompatiblen Backendsystem im MVV-Gebiet bzw. der Metropolregion München förderlich sein. Die aktuelle Entwicklung zeigt, dass mit der Auswahl des Backendsystems der Grundstein dafür gelegt wird bzw. wurde, so dass die Ladestandorte in den Landkreisen München, Ebersberg, Erding sowie der Landeshauptstadt München und zukünftig der Gemeinde Eching miteinander kompatibel sind.

Dies gilt in gleicher Weise auch für zukunftsweisende Lösungen im Bereich der Mobilität. Ob es sich um Car Sharing, den Einsatz des MVG Rades, die Ausgestaltung von Mobility Hubs oder übergreifende Informations- und/oder Buchungssysteme handelt, die Gemeinde Eching wird Lösungen zeitnah und kostengünstig am ehesten realisieren können, wenn sie sich pragmatisch in die bestehenden Lösungen einbindet.

Auch hier kann das Kompetenzzentrum in der nächsten Projektphase beratend und unterstützend für die Gemeinde Eching tätig werden, um den angestrebten Ausbau der Ladeinfrastruktur und einer innovativen Mobilität möglichst rasch in Gang zu setzen.



12. Beschaffung von E-Fahrzeugen

Auf der Basis der Verlängerung des Förderbescheids zur Beschaffung von E-Fahrzeugen bis 31.12.2020 ist es nun möglich, eine Beschaffung von E-Fahrzeugen im Haushaltsjahr 2020 zu organisieren. Eine Anschaffung von E-Fahrzeugen sollte wie eine normale PKW-Beschaffung im Rahmen der Flottenerneuerung betrachtet werden. Die Rückgabe des Förderbescheids und das Verfallen der Fördermittel sollte auf jeden Fall vermieden werden. Denn:

- Es werden die Mehrkosten für E-Fahrzeuge gefördert (im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen).
- Bereits jetzt gibt es zuverlässige und preislich interessante Modelle auf dem Markt mit entsprechenden Reichweiten
- Die aktuellen E-Fahrzeuge können mit normaler Ladeinfrastruktur geladen werden.
- Eine anstehende Flottenerneuerung sollte geschickt mit der Beschaffung von E-Fahrzeugen kombiniert werden.
- Die Beschaffung trägt zur Verbesserung des Images der Gemeinde bei.
- Die Gewinnung von Mitarbeitern könnte erleichtert werden (die Gemeinde als attraktiver Arbeitgeber im Zuge der Klimadebatte).
- Es besteht Unsicherheit bezüglich des Volumens neuer Förderprogramme. Die Fördersummen und Bedingungen können sich ändern. Die Details des Klimapakets liegen noch nicht fest.
- Das nicht in Anspruch nehmen von Fördermitteln ist bei Fördermittelgebern nicht gerne gesehen und könnte die Bewilligung künftiger Förderanträge der Gemeinde erschweren.

Exkurs: Klimabilanz verschiedener Antriebsarten in der Kompaktklasse

Beim aktuellen deutschen Strommix ist zu erkennen, dass trotz des „Rucksacks“ der Belastungen aus der Herstellung der elektrisch betriebenen Fahrzeugen ab einer Lebensfahrleistung von 60.000 km ein Ausgleich in der Klimabilanz mit Benzinern und ab 80.000 km mit Diesel-PKW stattfindet. Der Klimavorteil von E-Fahrzeugen beträgt nach einer Lebensfahrleistung von 150.000 km 24% gegenüber dem Benziner und 16% gegenüber dem Diesel.



	Treibhausgasemissionen [in Tonnen CO ₂ -Äquivalent]							
	Herstellung + Lebensfahrleistung in km							
	Herstellung	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	150.000	200.00
Diesel	7	10	13	17	20	23	31	39
Benzin	7	10	14	18	22	25	34	43
Erdgas	9	11	14	17	20	23	30	37
Elektrisch	14	15	17	18	20	22	26	30

Tab. 3: Treibhausgasemissionen in der Herstellung und Lebensfahrleistung für Diesel, Benzin, Erdgas und E-Fahrzeuge.

Nachfolgend werden unterschiedliche Modelle für den Bauhof und für die Gemeindeverwaltung vorgestellt. Die Entscheidung ob geringere Anschaffungskosten und Reichweite, oder teureres Modell und dafür Zugewinn an Reichweite, muss von der Gemeinde getroffen werden. Auf die konkrete Vorstellung von größeren E-Nutzfahrzeugen, wie einem E-Müllwagen, wird aufgrund des Preises verzichtet. Ein E-Modell eines Müllfahrzeuges kostet z.B. dem Mainzer Entsorgungsbetrieb zufolge ca. 500.000 €, also etwa doppelt so viel wie eine herkömmliche Diesel-Variante.

12.1. Bauhof

Im Vordergrund der Modelle steht die Praxistauglichkeit der Fahrzeuge. Ein tagtäglicher Einsatz der Nutzfahrzeuge muss möglich sein. Bereits jetzt sind die Voraussetzungen und die Rahmenbedingungen am Bauhof für den Einsatz von E-Fahrzeugen gegeben. Eine Lademöglichkeit vor Ort mit erneuerbarer Energie ist vorhanden. Auf dem Dach der Lagerhalle ist eine Solaranlage angebracht mit einer Leistung von 160kWp. Werden E-Fahrzeuge für den Bauhof angeschafft, muss die Installation einer Ladesäule erfolgen.

Mögliche Fahrzeuge sind:

- aCar: Reichweite 200km, Grundpreis mit Aufbau 29.000€.

Zu beachten ist, dass das aCar von Evum wohl erst April 2020 verfügbar ist. Bestellungen werden bereits jetzt entgegengenommen.



Abb. 33: aCar Evum.

- Goupil G4: Reichweite 120km (im realen Einsatz sind es eher 70-90km), Basispreis 33.000€.



Abb. 34: Goupil G4.

- Streetscooter Work: Reichweite 50-80 km, Basispreis 40.400 €.



Abb. 35: StreetScooter Work.

- Aixam Pro E-Truck: Reichweite 80 km, Basispreis 19.290 €



Abb. 36: Aixam Pro E-Truck.

12.2. Verwaltung

Für die Verwaltung muss die Entscheidung getroffen werden, für welche Art des Einsatzes ein E-Fahrzeug beschafft werden soll. Im Folgenden werden Kleinwagen und Mittelklassewagen vorgestellt.

- Nissan Leaf (Mittelklasse): Reichweite 415km (285km kombiniert), Grundpreis 33.000€.



Abb. 37: Nissan Leaf.

- BMWi3 (Mittelklasse): Reichweite 312km, Grundpreis 36.500€.



Abb. 38: BMWi3.

- Ford Focus Electric (Mittelklasse): Reichweite 225km, Grundpreis 34.900€.



Abb. 39: Ford Focus electric.

- Opel e-Corsa (Kleinwagen): Reichweite 330km, Grundpreis 29.900€.



Abb. 40: Opel e-Corsa.

- Skoda CITYGOe (Kleinwagen): Reichweite 260km, Grundpreis 20.950€.



Abb. 41: Skoda CITYGOe.

- E.Go life (Kleinwagen): Reichweite 104km, Grundpreis 12.000€ (Förderung bereits eingerechnet).



Abb. 42: E.Go life.

- Renault Twizy 45 (Kleinstwagen): Reichweite 100km, Grundpreis 7.180€.



Abb. 43: Renault Twizy 45.

Bei allen Modellen kann die Größe der Batterie und der Leistung gewählt werden. Hier wurde jeweils das Basispaket vorgestellt. Bei entsprechendem Wunsch nach größerer Leistung, sind entsprechend höhere Preise zu zahlen.



13. Empfehlungen

In Ergänzung zu den in der vorangehenden Studie ausgesprochenen Empfehlungen zur Förderung der Elektromobilität sei im Folgenden noch empfohlen:

- Vorstellung des Projektes im Gemeinderat
- Einrichtung eines Arbeitskreises „Mobilität“, „E-Mobilität“, innerhalb der Verwaltung
- Behandlung im Rahmen von Städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen, Baugenehmigungen etc.
- prophylaktische Aufnahme entsprechender Ansätze in die Haushaltsplanung der Gemeinde
- Berücksichtigung bei Tiefbau- und Straßenbaumaßnahmen
- Einrichtung eines runden Tisches mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern
- Initiierung eines runden Tisches mit den Unternehmen (Vorteile für Unternehmen: Angebote von Dienstwagen als E-Fahrzeug und Car Sharing, Steuervorteile bei E-Fahrzeugen, Attraktivität bei der Anwerbung von Fachkräften etc.)
- Vorstellung des Projektes im Rahmen einer Bürgerversammlung
- Durchführung von Maßnahmen und Kampagnen zur Förderung der E-Mobilität im privaten Sektor
- Standing Item in Berichten oder Vorlagen (z.B.: Rechenschaftsbericht des Bürgermeisters)
- regelmäßige Behandlung des Themas im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Gemeinde



14. Checkliste

Mit dieser Checkliste und dem bereits vorliegenden Bewertungsbogen soll der Gemeinde bei der Planung und Realisierung von zukünftigen Ladestandorten Hilfestellung bei der Realisierung zukünftiger Maßnahmen gegeben werden. Dabei sollten auch die jeweiligen Energieversorger und ggf. Bauträger/Projektentwickler einbezogen werden, da diese zum Teil bereits praktische Erfahrungen mit der Errichtung von Ladestandorten und mit dem Einwerben von Fördermitteln haben.

Planung		
Bitte das jeweilige Feld ankreuzen	Ja	Nein
Sind die Bürger und lokalen Akteure (wie Unternehmen) als Ideengeber bei der Planung von Ladestandorten eingebunden?		
Ist ein potenzieller Ladestandort mit dem Bewertungsbogen bewertet und sind die Kriterien erfüllt?		
Ist der Energieversorger/Betreiber informiert und eingebunden?		
Sind die Zahl der Ladepunkte und Lademöglichkeiten, sowie die dafür benötigten Parkplätze festgelegt?		
Ist die potenzielle Nutzergruppe für den Ladestandort festgelegt?		
Ist die Verfügbarkeit der Anschlussleistung beim Energieversorger und/oder Netzbetreiber nachgefragt worden?		
Wurden Maßnahmen für den weiteren Ausbau vorgesehen (z.B. Leerrohre, Platzreserven, Datenanbindung, Lastmanagement)		
Stehen Fördermittel von Bund und/oder Freistaat Bayern zur Verfügung?		

Genehmigung		
Bitte das jeweilige Feld ankreuzen	Ja	Nein
Ist die Zustimmung vom Netzbetreiber beantragt und eingeholt?		
Ist eine straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis (nach Art. 18 BayStrWG) bei der zuständigen Behörde/Verwaltung beantragt und eingeholt?		
Sind mögliche Tiefbauarbeiten beantragt und genehmigt?		
Werden Maßnahmen im Rahmen des Elektromobilitätsgesetz vorgesehen und genehmigt?		



Beantragung von Fördermitteln		
Bitte das jeweilige Feld ankreuzen	Ja	Nein
Werden Fördermittel für die Errichtung eines neuen öffentlichen Ladestandorts vorgesehen?		
Werden Fördermittel für die Modernisierung eines bestehenden Ladestandorts vorgesehen?		
Ist der Antragsteller eine natürliche oder juristische Person?		
Werden die Mindestanforderungen der Ladesäulenverordnung erfüllt?		
Werden die Förderbedingungen und -voraussetzungen eingehalten?		
Ist die geplante Ladeinfrastruktur mess- und eichrechtskonform?		
Ist der Ladestandort öffentlich zugänglich?		
Kann der Ladestandort mindestens sechs Jahre betrieben werden?		
Kann der Antrag fristgerecht mit den geforderten Anhängen (z.B. Kostenvoranschlag für Hardware, Netzanschluss, Tiefbau) eingereicht werden?		

Aufstellung		
Bitte das jeweilige Feld ankreuzen	Ja	Nein
Sind Tiefbauarbeiten durchgeführt worden?		
Ist die Lademöglichkeit errichtet bzw. aufgestellt?		
Wurden die Installationsvorgaben des Ladesäulenherstellers eingehalten?		
Ist eine Betriebssicherheitsprüfung und Inbetriebnahme der Ladesäule erfolgt?		
Wurden die Parkplätze markiert und beschildert?		

Betrieb		
Bitte das jeweilige Feld ankreuzen	Ja	Nein
Werden die Verkehrssicherungspflichten eingehalten?		
Wird in regelmäßigen Abständen an den Fördergeber und an die Kommune Bericht erstattet?		
Erfolgt eine regelmäßige Wartung der Ladesäule?		
Wird ein 24/7 Service für den Kunden gewährleistet?		
Ist der Ladestandort in den gängigen Ladesäulenverzeichnissen eingetragen?		

Abb. 44: Checkliste zur Beschaffung von Ladesäulen.



15. Weiterführende Literatur

1. Deutsches Dialog Institut GmbH und Noerr LLP (2018): Berichterstattung 2018 Elektromobilitätsgesetz (EmoG), Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge. Frankfurt am Main. Juni 2018
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emog_bericht_2018_bf.pdf
2. Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (2016): Der Technische Leitfaden, Ladeinfrastruktur Elektromobilität Version 2. Frankfurt am Main. Juli 2016
<https://www.vde.com/resource/blob/988408/750e290498bf9f75f50bb86d520caba7/leitfadenelektromobilitaet-2016--data.pdf>
3. Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (2016): Der Technische Leitfaden, Ladeinfrastruktur Elektromobilität Version 2. Frankfurt am Main. Juli 2016
<https://www.vde.com/resource/blob/988408/750e290498bf9f75f50bb86d520caba7/leitfadenelektromobilitaet-2016--data.pdf>
4. Nationale Organisation Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie: Elektromobilität - Mobil mit Batterie und Brennstoffzelle. Berlin
https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/4-elektromobilitaet-allgemein/now_elektromobilitaet_mobil-mit-batterie-brennstoffzelle_170424.pdf
5. Forum Qualitätsjournalismus (FQJ) (2016): Elektromobilität - Ein journalistisches Q&A-Kompodium. Frankfurt am Main. Mai 2016
<https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/4-elektromobilitaet-allgemein/fqj.dossier-e-mobilitaet.pdf>
6. Deutsches Institut für Urbanistik (2015): Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung – Kommunale Strategien und planerische Instrumente. Berlin. Januar 2015
https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/3-begleitforschung/elektromobilitaet_in_der_kommunalen_umsetzung.pdf



7. Deutsches Institut für Urbanistik (2014): Genehmigungsprozess der E-Ladeinfrastruktur in Kommunen: Strategische und rechtliche Fragen. Berlin. Februar 2014
https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/2-modellregionen-elektromobilitaet/genehmigungsprozess-der-e-ladeinfrastruktur-in-kommunen_strategische-und-rechtliche-fragen.pdf

8. Nationale Plattform Elektromobilität (2015): Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015. Berlin. November 2015
http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_AG3_Statusbericht_LIS_2015_barr_bf.pdf

9. Nationale Plattform Elektromobilität (2018): Fortschrittsbericht 2018 – Markthochlaufphase. Berlin. Mai 2018
http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_Fortschrittsbericht_2018_barrierefrei.pdf